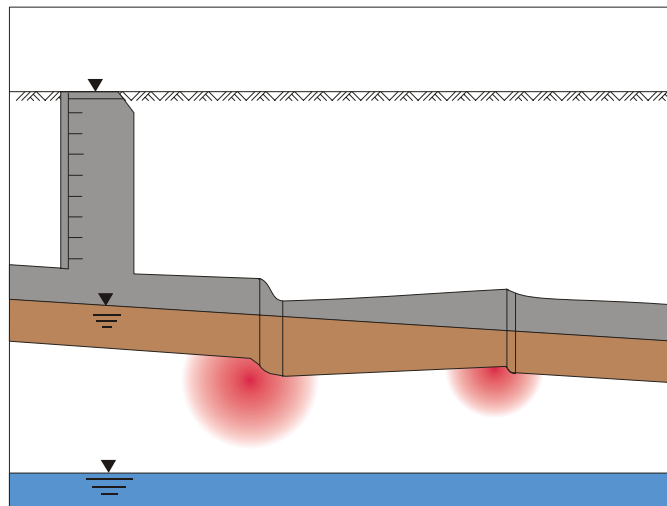




**Bundesministerium
für Verkehr, Bau und
Stadtentwicklung**

**Bundesministerium
der Verteidigung**



Arbeitshilfen Abwasser

**Planung, Bau und Betrieb
von abwassertechnischen Anlagen
in Liegenschaften des Bundes**

Die Verpflichtung aus der Richtlinie 98/34EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juni 1998 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften und der Vorschriften für die Dienste der Informationsgesellschaft (ABl. EG. NR. L 204 S.37) geändert durch die Richtlinie 98/48/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juli 1998 (ABl. EG Nr. L 217 S. 18) ist beachtet worden.

Herausgeber der Arbeitshilfen Abwasser sind:

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	Bundesministerium der Verteidigung
Referat B 11 Krausenstr. 17-20 10117 Berlin	Referat WV II 7 Postfach 1328 53003 Bonn

Die Arbeitshilfen werden in der aktuellen Fassung im Internet unter

- ▶ www.arbeitshilfen-abwasser.de

durch die

- ▶ Oberfinanzdirektion Hannover, Referat LA 21
Postfach 2 40, 30002 Hannover

im HTML- und PDF-Format zur Verfügung gestellt. Ansprechpartner in der OFD Hannover ist der zuständige Sachbearbeiter Dipl.-Ing. Jochem Lehne (jochem.lehne@ofd-lba.niedersachsen.de).

Die Arbeitshilfen Abwasser sind urheberrechtlich geschützt, alle Rechte sind vorbehalten. Vervielfältigungen innerhalb der Bauverwaltungen der Länder und der Wehrverwaltungen sind gestattet. Vervielfältigung und Verbreitung, im Auszug oder gesamt, außerhalb des Zuständigkeitsbereiches der Bauverwaltungen der Länder und der Wehrverwaltungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird keine Haftung für die Inhalte verlinkter Internetangebote übernommen. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

Darüber hinaus stehen die Arbeitshilfen Abwasser auf CD-ROM (Stand Mai 2004) zur Verfügung. Im Internet erfolgt eine kontinuierliche Aktualisierung der Arbeitshilfen. Die CD-ROM-Fassung wird in größeren Zeitabständen neu erstellt.

**Vertrieb im Internet
(§6 Teledienstgesetz)**

Urheberschutz

**Verlinkte Internetan-
gebote**

Vertrieb auf CD-ROM

Die CD-ROM kann angefordert werden bei der

Oberfinanzdirektion Hannover
Landesbauabteilung Referat LA 21 Postfach 2 40 30002 Hannover Fax 0511 / 101 - 2499 E-Mail: LA@OFD-LBA.Niedersachsen.de

Die Erstellung der Arbeitshilfen Abwasser wurde koordiniert durch:

Dipl.-Ing. Cremer, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
frank.cremer@bmvbs.bund.de

Dipl.-Ing. van Deel, Bundesministerium der Verteidigung
hansguentervandeel@bmvg.bund400.de

Dipl.-Ing. Sieber, Bundesministerium der Verteidigung
michaelasieber@bmvg.bund400.de

Dipl.-Ing. Lehne, Oberfinanzdirektion Hannover
jochem.lehne@ofd-lba.niedersachsen.de

Dr.-Ing. Scholz, Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie, Hannover
k.scholz@itwh.de

An der Erstellung, Fortschreibung und Aktualisierung wirkte der Arbeitskreis Abwasser mit:

**Arbeitskreis
Abwasser**

Dipl.-Ing. Lehne, Leitung des Arbeitskreises, Oberfinanzdirektion Hannover
jochem.lehne@ofd-lba.niedersachsen.de

Dipl.-Ing. Bock, Oberfinanzdirektion Münster
peter.bock@ofdms-bau.nrw.de

Dr. rer. nat. Fischer, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn
bernhard.fischer@bbr.bund.de

E. Gilbert, Hessisches Baumanagement
gilberte@hbm.hessen.de

Dipl.-Ing. Nagel, Wehrbereichsverwaltung Nord
snagel@bundeswehr.org

Dipl.-Ing. Liening, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Berlin
c.liening@ofd-b.bund.de

Dipl.-Ing. Sieber, Bundesministerium der Verteidigung
michaelasieber@bmvg.bund400.de

Dipl.-Ing. Siggelkow, Thüringer Ministerium für Bau und Verkehr
tsiggelkow@tmbv.thueringen.de

Dipl.-Ing. Poidinger, Staatliches Hochbauamt Ingolstadt
franz.poidinger@shbain.bayern.de

Dipl.-Ing. Schmitz, Staatliches Baumanagement Celle
sebastian.schmitz@sb-ce.niedersachsen.de

Dipl.-Ing. Späth, Oberfinanzdirektion Karlsruhe
alexander.spaeth@ofdka.fv.bwl.de

Dipl.-Ing. Thoma, Staatliches Hochbauamt Würzburg
robert.thoma@shbawu.bayern.de

Dipl.-Ing. Walter, Oberfinanzdirektion Koblenz
fritz.walter@gbbnet.de

Dipl.-Ing. Winkler, Landesbaudirektion an der Autobahndirektion Nordbayern
roland.winkler@shbon.bayern.de

Im Jahr 2002 schieden aus dem Arbeitskreis Abwasser aus:

Dipl.-Ing. Grobleben, Staatsbauamt/ LBB - Niederlassung Landau

Dipl.-Ing. Naber, Staatliches Hochbauamt Baden-Baden

Dipl.-Ing. Zinn-Naß, Vertreter des ATV-DVWK im AK-Abwasser

Im Jahr 2005 schieden aus dem Arbeitskreis Abwasser aus:

A. Lehmann, Wehrbereichsverwaltung Nord

Dipl.-Ing. Löffler, Bundesministerium der Verteidigung

Dr.-Ing. Messerschmidt, Thüringer Ministerium für Bau und Verkehr

An der Erstellung der 2. Auflage (Stand Juni 2001) wirkte die Arbeitsgruppe "Betrieb von abwassertechnischen Anlagen" mit. Mitglieder der Arbeitsgruppe waren:

Arbeitsgruppe Betrieb

Dipl.-Ing. Behrendt, Wehrbereichsverwaltung I, Kiel, Leitung der Arbeitsgruppe

Dipl.-Ing. Bublat, Wehrbereichsverwaltung V, Stuttgart
markusbublat@bwb.org

Dipl.-Ing. Eilmus, Standortverwaltung Faßberg

Dipl.-Ing. Mass, Standortverwaltung Rendsburg

Dipl.-Ing. Sauer, Wehrbereichsverwaltung VII, Strausberg
wilfriedsauer@bwb.org

Dipl.-Ing. Weber, Bundesamt für Wehrverwaltung, Bonn
heinrichweber@bwb.org

Dipl.-Ing. Zanker, Wehrbereichsverwaltung VI, München

Die inhaltliche und redaktionelle Bearbeitung sowie die Gestaltung und dv-technische Realisierung erfolgte durch:

Bearbeitung

Dr.-Ing. Scholz, Leitung der Bearbeitung
Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie, Hannover
k.scholz@itwh.de

A. Koch
Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie, Hannover
a.koch@itwh.de

Die inhaltliche Bearbeitung des Anhang 6 - Sanierungsverfahren erfolgte durch:

Bearbeitung Anhang 6

Dipl.-Ing. Heinrichs-Stalitz
Ingenieurbüro H. Berg & Partner
p.heinrichs@bueroberg.de

Vorwort zur 2. Auflage

Für den Schutz des Bodens und des Grundwassers sowie der Erhaltung des Wasserkreislaufes kommt der Bewirtschaftung von Siedlungsabwässern eine besondere Bedeutung zu. Der nachhaltige Umgang mit der Ressource Wasser soll dafür Sorge tragen, dass für künftige Generationen ausreichend Wasser in hinreichender Güte erhalten bleibt. Dafür sind nicht nur die Siedlungsabwässer, sondern auch die abwassertechnischen Anlagen zu bewirtschaften und betriebliche Belange zu berücksichtigen. Zugleich sind finanzielle Mittel wirtschaftlich und zielgerichtet einzusetzen.

Die "Arbeitshilfen Abwasser" bieten eine umfassende Hilfe bei der Planung, dem Bau und dem Betrieb von abwassertechnischen Anlagen auf Liegenschaften des Bundes. Sie wurden im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen und des Bundesministeriums der Verteidigung durch die Oberfinanzdirektion Hannover unter Mitwirkung vieler Fachkollegen erarbeitet.

Die Ursprünge der Arbeitshilfen Abwasser gehen auf das im Juli 1991 für den Bereich der Liegenschaften des Bundes und der Länder eingeführte "ISYBAU-orientierte Handlungskonzept" zurück. Mit diesem Handlungskonzept wurde die systematische Erfassung, Bewertung und Sanierung abwassertechnischer Anlagen in zivilen Bundes- und Bundeswehrliegenschaften begonnen. Im Januar 1996 wurde dieses Handlungskonzept durch die Arbeitshilfen Abwasser abgelöst. Um die Arbeitshilfen kontinuierlich anpassen zu können, wurden sie als Loseblattsammlung konzipiert.

Für die nun vorliegende 2. Auflage der Arbeitshilfen Abwasser wurde die ursprüngliche Struktur grundlegend überarbeitet und im Hinblick auf die Fortentwicklung der systematischen Erfassung zur digitalen Bestandsdokumentation ergänzt. Die Arbeitshilfen werden im HTML- und PDF-Format im Internet sowie im PDF-Format in der Fachinformationsbörse Bau und Betrieb des BMVg digital vorgehalten und fortgeschrieben. Mit den Möglichkeiten der modernen Kommunikationstechnologie können zusätzlich direkt aus den digitalen Arbeitshilfen heraus Anwendungen zur Sachbearbeitung genutzt werden. Damit wird eine Synthese aus Richtlinien, Anwendungshinweisen und Anwendungen erreicht.

Den Aufstellern der Arbeitshilfen Abwasser sei an dieser Stelle für ihre Arbeit gedankt. Den Anwendern in der Bauverwaltung und den freischaffenden Planern werden sie zur Standardisierung der Planung und zur Arbeitserleichterung übergeben.

Aktualisierung Mai 2004

Die fortschreitende Entwicklung der Fach- und DV-Technik machten eine Aktualisierung der zweiten Auflage erforderlich.

Wesentliche Änderungen sind:

- ▶ Anpassung der Verfahrensregelungen zum LAK an die aktuelle RBBau (09/2003)

- ▶ Anpassung der rechtlichen und fachtechnischen Grundlagen an den Stand vom April 2004
- ▶ Ergänzung planerischer Hinweise zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- ▶ Einführung des ISYBAU-Austauschformates Typ ZF (Synchronisation von Inspektionsdaten und digitalen Zustandsfilmen) inkl. der zugehörigen Ausschreibungstexte
- ▶ Erweiterung bzw. Überarbeitung des Leistungskatalogs zum LAK (insbes. Bestands- und Zustandserfassung von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung)
- ▶ Ergänzung und Aktualisierung der ISYBAU-Beispieldatensätze
- ▶ Kommentiertes Beispiel-LAK (Teile A und B) inkl. Bericht, Daten, Plänen und Kurzfassung

Zusätzlich sind inhaltliche und redaktionelle Hinweise der zahlreichen Nutzer eingearbeitet. Die Oberfläche der Onlinefassung wurde geringfügig modifiziert und den Arbeitshilfen Boden- und Grundwasserschutz sowie den Baufachlichen Richtlinien Vermessung angeglichen. Auch die CD-Rom-Version enthält jetzt eine Suchmaschine.

Die Arbeitshilfen Abwasser sollen auch zukünftig Planungen abwassertechnischer Anlagen für Liegenschaften des Bundes standardisieren und somit transparent machen.

Aktualisierung Februar 2005

Im Februar 2005 wurde die 2. Auflage um weitere Inhalte ergänzt:

- ▶ Einführung des ISYBAU-Austauschformates Typ V (Vermessung) und Ergänzungen um Hinweise zur Verwendung dieses Formates in den im direkten Zusammenhang stehenden Kapiteln.
- ▶ Im Rahmen von Liegenschaftsbezogenen Abwasserentsorgungskonzepten sind Sanierungsvarianten aufzustellen und vergleichend zu bewerten. Der sachgerechte Vergleich von Sanierungsvarianten ist Grundlage für alle weiteren Planungsschritte und Baumaßnahmen. Hierzu wird im neuen Anhang 8.7 "Kostenvergleich und Wirtschaftlichkeitsuntersuchung" eine Vorgehensweise festgelegt und erläutert, die auf den "Leitlinien zur Kostenvergleichsrechnung" der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) basiert.

Diese Aktualisierung ist nur in der Internetfassung vorhanden. Eine Aktualisierung der CD-ROM im Februar 2005 erfolgte nicht.

Aktualisierung Juli 2005

Die Arbeitshilfen Abwasser, 2. Auflage mit Stand Mai 2004 wurden notifiziert. Hierzu wurden im Kapitel "Allgemeines" (vgl. Kap. 1, Abs.(2)) und im Impressum Erläuterungen eingeführt. Auf dieser Grundlage sind die Arbeitshilfen Abwasser durch Erlass des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW) vom 06.Juni 2005 eingeführt und ab sofort bei Baumaßnahmen im Zuständigkeitsbereich des BMVBW anzuwenden. Zusätzlich wurden der Anhang 5 "Regenwasserbewirtschaftung" inhaltlich überarbeitet sowie, bedingt durch die Überarbeitung des Anhangs 5, einige Erläuterungen in den Anhang 7 "ISYBAU-Austauschformate" übernommen.

Diese Aktualisierung ist nur in der Internetfassung vorhanden. Eine Aktualisierung der CD-ROM im Juli 2005 erfolgte nicht.

Aktualisierung März 2006

Im März 2006 wurden die Arbeitshilfen Abwasser wie folgt aktualisiert:

- ▶ Ergänzung und Erweiterung des Leistungskataloges zur Honoraranfrage LAK Teil A mit den Zielen:
 - ◆ Einführung eines neuen Leistungsbereiches zur differenzierteren Prüfung und Erfassung der Kanalstammdaten
 - ◆ Harmonisierung mit der zukünftigen Honoraranfrage Vermessung

- ▶ Erweiterung des Anhangs 10 "Bewirtschaftung und Betrieb", im Wesentlichen:
 - ◆ Muster zum Betriebstagebuch Abscheideranlagen für Fette
 - ◆ Aufgaben und Befugnisse des Gewässerschutzbeauftragten

- ▶ Einzelne redaktionelle Änderungen u.a. in den Kapiteln 3 "Planung und Ausführung von Baumaßnahmen" und 4 "Bewirtschaftung von abwassertechnischen Anlagen"

- ▶ Fortschreibung und Aktualisierung des Kapitels "Gesetze und Regelwerke" auf den Stand März 2006.

1	Allgemeines	1
2	Rechtliche und Fachtechnische Grundlagen	3
2.1	EU-Richtlinien	3
2.2	Rechtsvorschriften des Bundes	3
2.3	Rechtsvorschriften der Bundesländer	5
2.4	Öffentlich-rechtliche Vorschriften	5
2.5	Erlasse des BMVBS, BMVg und BMF	5
2.6	Richtlinien und Arbeitshilfen des BMVBS und BMVg	5
2.7	Normen und technische Regelwerke	6
3	Planung und Ausführung von Baumaßnahmen	7
3.1	Generelle Planung - Liegenschaftsbezogenes Abwasserentsorgungskonzept	8
3.2	Objektbezogene Planung	23
3.3	Bauausführung	28
3.4	Vermögensbewertung	32
4	Bewirtschaftung von abwassertechnischen Anlagen	34
4.1	Betriebliche Hinweise zur Planung und Ausführung	34
4.2	Planerische Hinweise für den Betrieb	34
4.3	Betriebsdurchführung	35
5	Dokumentation	38
5.1	Datenarten	38
5.2	Ablage der Daten	39
 Anhänge		
A-1	Definitionen	43
A-1.1	Ordnungssystem	43
A-2	Reinigung und Inspektion	49
A-2.1	Kanalreinigung	51
A-2.2	Optische Inspektion	55
A-2.3	Dokumentation	60
A-2.4	Dichtheitsprüfung	62
A-2.5	Methoden der quantitativen Zustandserfassung	65
A-2.6	Bauüberwachung	66
A-2.7	Inspektionstexte für Haltungs- und Leitungsuntersuchungen	68
A-2.8	Anwendung der Steuer- und Zustandskürzel	86
A-2.9	Inspektionstexte für Schachtuntersuchungen	90
A-3	Zustandsklassifizierung und -bewertung	102
A-3.1	Bautechnische Zustandsklassifizierung und -bewertung von Abwasserkanälen und -leitungen	102
A-3.2	Bautechnische Zustandsklassifizierung und Zustandsbewertung von Schächten	124
A-3.3	Hydraulische Zustandsklassifizierung von Haltungen	134

A-4	Hydraulische Berechnungen	140
A-4.1	Kanalnetzdaten	140
A-4.2	Belastungsdaten	140
A-4.3	Berechnung von Regen- und Mischwassernetzen	142
A-4.4	Berechnung von Schmutzwassernetzen	148
A-4.5	DV-Werkzeuge	149
A-4.6	Durchführung	154
A-4.7	Checkliste zur Vorbereitung und Überprüfung hydraulischer Berechnungen	155
A-5	Regenwasserbewirtschaftung	158
A-5.1	Regenwasserversickerung	159
A-5.2	Regenwassernutzung	179
A-5.3	Entsiegelung	187
A-5.4	Verzögerte Ableitung	189
A-5.5	Regenwasserbehandlung	190
A-5.6	Open-End-Test als Feldmethode zur k_f -Wert-Bestimmung	191
A-6	Sanierungsverfahren	199
A-6.1	Allgemeine Erläuterung	199
A-6.2	Sanierungsverfahren für Kanäle / Haltungen im nicht begehbaren Bereich	204
A-6.3	Sanierungsverfahren für Kanäle / Haltungen im begehbaren Bereich	361
A-6.4	Sanierungsverfahren für Leitungen (Hausanschlüsse/Grundleitungen)	396
A-6.5	Sanierungsverfahren für Schächte	458
A-7	ISYBAU-Austauschformate Abwasser	513
A-7.1	ISYBAU-Identifikationsrecords A und B	514
A-7.2	Stammdaten	517
A-7.3	Zustandsdaten	571
A-7.4	Hydraulik	588
A-7.5	Regenwasserbewirtschaftung	601
A-7.6	Dokumentation der Beispieldaten	622
A-8	LAK	628
A-8.1	Liste zur LAK Abwicklung	628
A-8.2	Hinweise für den AG zur Projektabwicklung	631
A-8.3	Honoraranfragen (Muster), Leistungskataloge (Muster) und Technische Spezifikationen	634
A-8.4	Vertragsmuster LAK	687
A-8.5	Formblätter zum Teil II der Entscheidungsunterlage - Bau	692
A-8.6	Aufstellung einer Entscheidungsunterlage-Bau auf Grundlage des LAKs	694
A-8.7	Kostenvergleich und Wirtschaftlichkeitsuntersuchung	697

A-9	Pläne	708
A-9.1	Inhalte von Plänen und deren Darstellungsart	708
A-9.2	Übersichtsplan	710
A-9.3	Übersichtslageplan "Bestand"	712
A-9.4	Übersichtslageplan "Sanierungsabschnitte"	714
A-9.5	Vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser" (ohne Beispielplan)	716
A-9.6	Lageplan "Bestand Abwasser"	717
A-9.7	Lageplan "Einzugsgebiet Regenwasserabfluss"	719
A-9.8	Lageplan "Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss"	721
A-9.9	Lageplan "Bautechnische Zustandsbewertung"	723
A-9.10	Lageplan "Hydraulische Zustandsbewertung (Bestand)"	725
A-9.11	Lageplan "Sanierungskonzept"	727
A-9.12	Netzplan "Kanalschäden"	729
A-9.13	Netzplan "Schachtschäden"	732
A-9.14	Fließschema	734
A-9.15	Lageplan "Ablagerungsgefährdete Kanäle"	738
A-10	Bewirtschaftung und Betrieb	740
A-10.1	Fristen für Instandhaltungsarbeiten an abwassertechnischen Anlagen	740
A-10.2	Muster Betriebsanweisung für abwassertechnische Anlagen	746
A-10.3	Muster Betriebstagebuch für die Eigenüberwachung von Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten	762
A-10.4	Muster Betriebstagebuch Abscheideranlagen für Fette	778
A-10.5	Muster Checkliste für durchzuführende Maßnahmen bei Eintrag von wassergefährdenden Stoffen in das Abwassersystem	783
A-10.6	Muster Meldung bei Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen	784
A-10.7	Anlage zur Niederschrift von Übergabeverhandlungen gemäß RBBau	787
A-10.8	Betriebsdaten zum LAK	801
A-10.9	Aufgaben und Befugnisse des Gewässerschutzbeauftragten (GSB)	804
A-11	Gesetze und Regelwerke	810
A-11.1	Gesetze und Verordnungen des Bundes	810
A-11.2	Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften der Länder	812
A-11.3	DIN-EN und DIN-Normen	885
A-11.4	Auszug aus dem Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)	891
A-11.5	Weitere Technische Regelwerke	893
A-11.6	Berufsgenossenschaftliche Vorschriften	896
A-11.7	Berufsgenossenschaftliche Regeln	897
A-12	Glossar	898
A-13	Verzeichnisse	902
A-13.1	Literaturverzeichnis	902
A-13.2	Abkürzungsverzeichnis	920
A-13.3	Index	923
A-13.4	Adressenverzeichnis	928

Änderungsverfolgung

Vorgehensweise bei der Änderungsverfolgung	932
Aktualisierung Mai 2004	933
Aktualisierung Februar 2005	1003
Aktualisierung Juli 2005	1021
Aktualisierung März 2006	1034

1 Allgemeines

- (1) Diese Arbeitshilfen gelten für die Planung, den Bau und den Betrieb von abwassertechnischen Anlagen in Liegenschaften des Bundes gemäß den Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes (RBBau).
- (2) Bezüglich der in dieser Spezifikation genannten Normen, anderen Unterlagen und technischen Anforderungen, die sich auf Erzeugnisse/Prüfverfahren beziehen, gilt, dass auch Erzeugnisse/Prüfverfahren angewendet werden dürfen, die Normen oder sonstigen Bestimmungen und/oder technischen Vorschriften anderer Mitgliedstaaten der EU oder anderer Vertragsstaaten des EWR oder der Türkei entsprechen, sofern das geforderte Schutzniveau auf Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit gleichermaßen dauerhaft erreicht wird.
- (3) Die Arbeitshilfen Abwasser dienen vorrangig der Einhaltung des § 7 BHO, Grundsatz der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit (vgl. RBBau A, Ziff. 1 in Verbindung mit K 5, Ziff. 1 ff.), unter Beachtung wasserbehördlicher Auflagen sowie der Grundsätze der Nachhaltigkeit.
- (4) Die Regelungen der Arbeitshilfen Abwasser sind grundsätzlich zu beachten. Sie stellen Anforderungen zur Sicherung der Qualität von planerischen, baulichen und betrieblichen Leistungen dar, die vor, während und nach dem Erbringen von Leistungen zu erfüllen sind. Sie dienen zugleich der Gewährleistung einer bundesweit einheitlichen und somit vergleichbaren Vorgehensweise. In begründeten Einzelfällen kann jedoch aufgrund
 - ▶ länderspezifischer oder kommunaler, rechtlicher Vorgaben oder
 - ▶ außergewöhnlicher örtlicher Verhältnissevon den Regelungen abgewichen werden.
- (5) Die Arbeitshilfen Abwasser dienen im Zuständigkeitsbereich des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) als fachliche Richtlinien für den Bereich Abwasser. Daneben ist hier die Fachliche Richtlinie 0 (BFR 0, Allgemeiner Umdruck 151), Abschnitte 000 "Grundsätze und Zielsetzung" sowie 002 "Planungsgrundsätze" zu beachten.
- (6) Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und das BMVg haben die Oberfinanzdirektion (OFD) Hannover als Leitstelle des Bundes für Abwassertechnik benannt. In diesem Zusammenhang hat die
 - ▶ OFD Hannover, Landesbauabteilung, Waterloostraße 4, 30169 Hannover

Geltungsbereich

Ziele

BMVg-spezifische Regelungen

Bearbeitung

den Auftrag, die Arbeitshilfen Abwasser zu erarbeiten und fortzuschreiben sowie DV-gestützte Informationssysteme zu entwickeln. Bei der Wahrnehmung dieser Aufgaben wird sie vom Arbeitskreis Abwasser und zuarbeitenden Arbeitsgruppen sowie von freiberuflich Tätigen unterstützt. Die Mitwirkenden sind im Impressum aufgeführt.

- (7) Die Arbeitshilfen Abwasser werden in der aktuellen Fassung im Internet unter der Adresse

Vertrieb

► www.arbeitshilfen-abwasser.de

im HTML- und PDF-Format ohne Zugangsbeschränkung vorgehalten. Im Internet erfolgt eine kontinuierliche Aktualisierung der Arbeitshilfen. Die letzte Aktualisierung wird durch das Datum kenntlich gemacht und in der Änderungsverfolgung dokumentiert.

- (8) Darüber hinaus stehen die Arbeitshilfen Abwasser auf CD-ROM mit den gleichen Funktionalitäten zur Verfügung. Während im Internet eine kontinuierliche Aktualisierung der Arbeitshilfen erfolgt, wird die CD-ROM-Fassung nur in größeren Zeitabständen neu erstellt.

Die CD-ROM vom Mai 2004 kann bei der

Oberfinanzdirektion Hannover - Landesbauabteilung
Referat LA 21
Postfach 2 40
30002 Hannover
Fax 0511 / 101 - 2499
E-Mail: LA@OFD-LBA.Niedersachsen.de

gegen Erstattung einer Schutzgebühr von € 25,- bezogen werden.

- (9) Folgende Dienststellen können die CD-ROM kostenfrei beziehen:

- Die obersten Bundesbehörden und deren im Geschäftsbereich nachgeordnete Dienststellen (z.B. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bundesvermögensverwaltungen, Wehrbereichsverwaltungen, Standortverwaltungen)
- Die obersten Bauaufsichtsbehörden der Länder und deren nachgeordnete Dienststellen (Bauverwaltungen der Länder)

2 Rechtliche und Fachtechnische Grundlagen

- (1) Im Rahmen der Planung und Durchführung von Baumaßnahmen sowie der Wahrnehmung betrieblicher Aufgaben sind rechtliche und fachtechnische Grundlagen zu beachten. Dies sind vom Rang her die EU-Richtlinien, die Gesetze des Bundes, die Gesetze der Länder und die untergesetzlichen Verordnungen und Verwaltungsvorschriften. Darüber hinaus existieren zahlreiche technische Regelwerke.
- (2) Da die Gesetze und technischen Regeln ständigen Änderungen unterworfen sind, ist vor einer Anwendung die jeweilige Gültigkeit zu überprüfen.

2.1 EU-Richtlinien

- (1) Wichtige Richtlinien auf europäischer Ebene sind:
 - ▶ Richtlinie des Rates vom 04.05.1976 betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (76/464/EWG), geändert durch Richtlinie 91/629/EWG vom 23. Dezember 1991 (ABl. L 377 vom 31. Dezember 1991, S. 48), Richtlinie 2000/60/EG vom 20. Dezember 2000 (ABl. L 332 vom 28. Dezember 2000, S. 1).
 - ▶ Richtlinie des Rates vom 17.12.1979 über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe (80/68/EWG) geändert durch Richtlinie 91/692/EWG vom 23. Dezember 1991 (ABl. Nr. L 377, Seite 48).
 - ▶ Richtlinie des Rates vom 21.05.1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG)
 - ▶ Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (2000/60/EG)
- (2) Weitere europäische Richtlinien und sonstiges geltendes Gemeinschaftsrecht können im Internet unter
 - ▶ <http://europa.eu.int/eur-lex/de/index.html> abgefragt werden.

2.2 Rechtsvorschriften des Bundes

- (1) Wichtige Gesetze auf Bundesebene sind:
 - ▶ Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts, Wasserhaushaltsgesetz (WHG), in der Fassung vom 19. August 2002 (BGBl. I S. 3245), geändert durch Art. 6 des Gesetzes vom 6. Januar 2004 (BGBl. I vom 9. Januar 2004, S. 2)

Gesetze

- ▶ Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer, Abwasserabgabengesetz (AbwAG), in der Fassung vom 3. November 1994 (BGBl. I S. 3370), geändert durch Gesetz vom 11. November 1996 (BGBl. I S. 1690), Verordnung vom 21. März 1997 (BGBl. I S. 566), Gesetz vom 25. August 1998 (BGBl. I S. 2455) und Gesetz vom 9. September 2001 (BGBl. I S. 2331)
- ▶ Gesetz zum Schutz des Bodens vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998, (BGBl. I S. 502), in Kraft getreten am 01. März 1999, geändert durch Artikel 17 des Gesetzes vom 9. September 2001 (BGBl. I S. 2331). Das BBodSchG ist rechtlich im Bereich Abwasser relevant, da es Aussagen zur Entsiegelung enthält (§ 5).

- (2) Durch die 6. Novelle zum WHG wurden die wasserrechtlichen Anforderungen an Abwassereinleitungen grundlegend geändert.

Generelles Anforderungsniveau für das Einleiten (Direkt- und Indirekteinleitung) von Abwasser ist gemäß § 7a Abs. 1 der Stand der Technik (St.d.T.).

Die Anforderungen nach dem St.d.T. werden durch Rechtsverordnungen, Anhänge zur Abwasserverordnung (bisher Verwaltungsvorschriften (VwV)) und als Anhänge zur Rahmen-Abwasserverwaltungsvorschrift konkretisiert. Die Abwasserherkunftsverordnung wurde damit hinfällig und außer Kraft gesetzt.

- ▶ Rechtsverordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer, Abwasserverordnung (AbwV), Neufassung vom 15. Oktober 2002 (BGBl. I S. 4047), ber. am 16. Dezember 2002 (BGBl. I S. 4550), neugefasst durch Bek. vom 17.06.2004 (I 1108, 2625)

In den Anhängen zu dieser Verordnung sind die Anforderungen für kommunales Abwasser und für industrielle, gewerbliche Bereiche geregelt. Die Aufzählung der Anhänge im Einzelnen, sowie Hinweise auf diejenigen Anhänge, die im Zuständigkeitsbereich des BMVg dabei von Bedeutung sind, sind dem Anh. A-11.1.2 zu entnehmen.

Bei den einzelnen Rechtsverordnungen, d. h. Anhängen zur Abwasserverordnung, wurde die Bezeichnung und Nummerierung der bisherigen Anhänge und Herkunftsbereiche beibehalten.

- (3) Der in § 7a Abs. 1 des WHG enthaltene Grundsatz der Verhältnismäßigkeit ist bei Anpassungsmaßnahmen für vorhandene Einleitungen zu beachten.

Verordnungen und Verwaltungsvorschriften

- (4) Grundsätzlich ist bei allen Baumaßnahmen die folgende Verordnung des Bundes zu beachten:
- ▶ Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung-BaustellV), zzt. gültige Fassung: 10.06.98, BGBl. I S. 1283

2.3 Rechtsvorschriften der Bundesländer

- (1) Eine ausführliche Übersicht über die Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften der Länder ist im Anhang A-11.2 aufgeführt, jeweils mit Angabe der im Dezember 2003 gültigen Fassung.

2.4 Öffentlich-rechtliche Vorschriften

- (1) An öffentlich-rechtlichen Vorschriften sind zu nennen:
- ▶ Kommunale Abwassersatzungen
 - ▶ Satzungen der Abwasserverbände

2.5 Erlasse des BMVBS, BMVg und BMF

- (1) Die im Rahmen der Planung und Durchführung von Baumaßnahmen an abwassertechnischen Anlagen zu beachtenden Verfahrenserlasse des
- ▶ BMVBS (vormals BMVBW, BMBau)
 - ▶ BMVg und des
 - ▶ BMF

sind in den Arbeitshilfen Abwasser an anderer Stelle aufgeführt (vgl. Anh. A-13.1.1).

2.6 Richtlinien und Arbeitshilfen des BMVBS und BMVg

- (1) Bei der Planung und Durchführung von Bauaufgaben an abwassertechnischen Anlagen in Liegenschaften des Bundes sind die folgenden Richtlinien und Arbeitshilfen zu beachten:
- ▶ Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes (RBBau)
 - ▶ Vergabehandbuch für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes im Zuständigkeitsbereich der Finanzbauverwaltungen (VHB)
 - ▶ Baufachliche Richtlinien für die Durchführung von Baumaßnahmen der Bundeswehr (BFR) - Allgemeiner Umdruck Nr. 151
 - ▶ Baufachliche Richtlinien Vermessung (BFR Verm)
 - ▶ Anpassungs-/Sanierungskonzepte für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Flüssigkeiten in Liegenschaften der Bundeswehr

- ▶ Arbeitshilfen Boden- und Grundwasserschutz
- ▶ Arbeitshilfen Recycling
- ▶ Leitfaden Nachhaltiges Bauen

2.7 Normen und technische Regelwerke

- (1) Neben den Richtlinien und Arbeitshilfen sind Normen und technische Regelwerke zu beachten. Die Herausgeber abwassertechnischer Normen und Regelwerke sind nachfolgend aufgeführt:
 - ▶ DIN-EN und DIN-Normen
 - ▶ Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA)
 - ▶ Regelwerk des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfachs e.V. (DVGW)
 - ▶ Regelwerk des Bundes der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V. (BWK)
 - ▶ Berufsgenossenschaftliche Vorschriften (BGV) und Regeln (BGR)
- (2) Eine detaillierte Auflistung der für Planung, Bau und Betrieb von abwassertechnischen Anlagen wesentlichen Normen und technischen Regelwerke enthält Anhang A-11.3.
- (3) Die Übersicht der wichtigsten beim Bau und Betrieb abwassertechnischer Anlagen zu beachtenden berufsgenossenschaftlichen Vorschriften und Regeln ist im Anh. A-11.6 sowie im Anh. A-11.7 zu finden.

3 Planung und Ausführung von Baumaßnahmen

(1) Bei der Planung und der Ausführung von Baumaßnahmen an abwassertechnischen Anlagen in Liegenschaften des Bundes ist die Projektabwicklung wie folgt gegliedert:

- ▶ Generelle Planung (LAK)
- ▶ Objektbezogene Planung
- ▶ Bauausführung
- ▶ Dokumentation

(2) Abwassertechnische Anlagen sind nach den Grundsätzen der Nachhaltigkeit zu planen, auszuführen, zu betreiben und rückzubauen. Nachhaltiges Bauen strebt eine Minimierung des Verbrauchs von Energie und Ressourcen sowie eine möglichst geringe Belastung des Naturhaushaltes an und bezieht ökologische, ökonomische und soziale Gesichtspunkte ein. Zur Erfüllung dieser Anforderungen sind für abwassertechnische Anlagen nachfolgende Aspekte zu berücksichtigen:

- ▶ Der Wasserverbrauch ist zu minimieren.
- ▶ Niederschlagsabfluss ist zu minimieren und nach Möglichkeit dezentral zu bewirtschaften.
- ▶ Der Eintrag von Schadstoffen in den Boden und in Gewässer ist zu vermeiden.
- ▶ Schmutzwasser- und Niederschlagsabfluss sind bevorzugt getrennt zu bewirtschaften.
- ▶ Schmutzwasser ist zu behandeln oder zur Behandlung abzuleiten.
- ▶ Betriebliche Belange sind zu berücksichtigen.
- ▶ Städtebauliche und landespflegerische Belange sind zu berücksichtigen.

Nachhaltigkeit

(3) Es ist wirtschaftlich zu planen. Um das Gebot der Wirtschaftlichkeit zu erfüllen,

- ▶ sind neben den Baukosten alle übrigen Kostenarten, insbesondere Betriebskosten, zu berücksichtigen.
- ▶ ist der Entscheidungsspielraum, den Normen und technische Regelwerke bieten, zu nutzen.

Wirtschaftlichkeit

Auf die Merkblätter [\[ATV-DVWK-M 101, 1996\]](#) und [\[ATV-DVWK-M 601, 1996\]](#) wird hingewiesen.

Innovative Lösungen sind ausdrücklich erwünscht.

(4) Hinweise des Betreibers und die Belange des Nutzers sind in alle Planungs- und Ausführungsphasen mit einzubeziehen (vgl. Kap. 4).

Betreiber und Nutzer

- (5) Nach dem Liegenschaftsbezogenen Abwasserentsorgungskonzept Teil A und nach der Bauausführung sind dem Betreiber
- ▶ die aktuelle Bestandsdokumentation ([*BFR Vermessung, 1999*], [*RBBau, 2003*]) und
 - ▶ Unterlagen zum Betrieb neuer bzw. sanierter abwassertechnischer Anlagen ([*RBBau, 2003*] Abschnitt H)

zu übergeben. Die spätere Übergabe der Unterlagen ist bereits bei der Durchführung bzw. Ausschreibung/Vergabe von Planungs- und Bauleistungen zu beachten (vgl. Anh. A-10.7).

3.1 Generelle Planung - Liegenschaftsbezogenes Abwasserentsorgungskonzept

- (1) Die generelle Planung wird für Bundesliegenschaften in Form des "Liegenschaftsbezogenen Abwasserentsorgungskonzeptes (LAK)" durchgeführt. Hierbei wird die Liegenschaft als Ganzes betrachtet und ein entwässerungstechnisches Gesamtkonzept entwickelt.

Vorbemerkungen

Damit wird erreicht, dass sowohl die Auswirkungen von Einzelmaßnahmen auf das Gesamtsystem als auch übergeordnete, strukturelle Anforderungen als Vorgabe für die einzelnen Baumaßnahmen Berücksichtigung finden. Hinzu kommt, dass sich häufig

- ▶ Ursachen (z.B. Anschluss versiegelter Flächen),
- ▶ Auswirkungen (z.B. Überstau) und
- ▶ Lösungsmöglichkeiten (z.B. Bau von Speicherbecken)

nicht auf ein Objekt im Entwässerungssystem fokussieren, sondern objektübergreifende Betrachtungen erforderlich sind. Mit einer generellen Planung können kostenoptimale Sanierungsvorschläge erarbeitet werden. Die Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit zeigt die folgende Grafik.

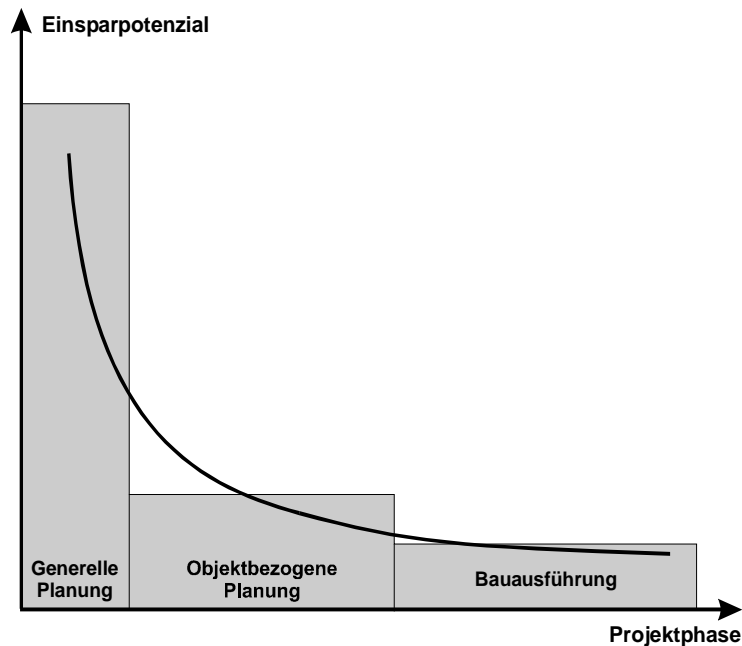


Abb. 3 - 1 Möglichkeiten der Kostenbeeinflussung

3.1.1 Wahl / Festlegung des Entwässerungsverfahrens

- (1) Es wird zwischen
 - ▶ Trennsystem,
 - ▶ Mischsystem und
 - ▶ qualifizierten Systemen
 unterschieden.
- (2) Im Trennsystem erfolgt eine getrennte Ableitung von Schmutz- und Regenwasser. Einleitungen in Oberflächengewässer finden nur aus dem Regenwasserkanal statt. Eine Regenwasserbehandlung kann im Einzelfall erforderlich sein. Wesentliche Einflussgrößen dabei sind die Verschmutzung der Abflussflächen, der Einfluss von Fehlan schlüssen sowie die Empfindlichkeit des Gewässers. Weitere Hinweise zur Regenwasserbehandlung sind im Anh. A-5 zu finden.
- (3) Im Mischsystem vermischen sich die Regenabflüsse mit Schmutzwasser häuslicher und ggf. auch industrieller/gewerblicher Herkunft. Aus wirtschaftlichen Erwägungen werden Mischwasserkanäle nicht für die maximale Niederschlagsbelastung dimensioniert, so dass i.d.R. 25% bis 75% des Jahresniederschlags als Mischwasser in Gewässer entlastet werden. Hierbei ist neben hydraulischen Gesichtspunkten die stoffliche Beschaffenheit des Mischwassers von besonderer Bedeutung. Als Speicher- und Entlastungsbauwerke werden in Mischsystemen Regenüberläufe und Regenüberlaufbecken angeordnet,

Trennsystem

Mischsystem

oder Kanäle als Stauraum genutzt. Hinweise zur Bemessung und Gestaltung von Speicherbauwerken in Mischsystemen sind in [ATV-DVWK-A 128, 1992] enthalten.

- (4) Darüber hinaus können in Misch- und Trennsystemen in Abhängigkeit der stofflichen und hydraulischen Leistungsfähigkeit des als Vorflut genutzten Gewässers weitergehende Behandlungsmaßnahmen erforderlich sein. Hinweise hierzu sind z.B. in [ATV-DVWK-M 177, 2001] und [Handbuch Wasser 4, 1998] zu finden.
- (5) In qualifizierten Systemen wird der nicht behandlungsbedürftige Niederschlagsanteil vom behandlungsbedürftigen Anteil getrennt und einer Versickerung, einer direkten Ableitung in das als Vorflut genutzte Gewässer, einer Retention oder einer Nutzung als Brauchwasser zugeführt [ATV-DVWK-A 105, 1997]. Mit der Trennung des Niederschlags in einen behandlungsbedürftigen und einen nicht behandlungsbedürftigen Anteil erfolgt ein gezielter Umgang mit dem Regenwasser. Damit wird die Niederschlagsentwässerung von einer reinen Entsorgungsaufgabe zu einer Bewirtschaftungsaufgabe. Es wird daher der Begriff Regenwasserbewirtschaftung verwendet. Als Komponenten der Regenwasserbewirtschaftung kommen folgende Maßnahmen in Betracht:
- ▶ Entsigelung
 - ▶ Nutzung
 - ▶ Versickerung
 - ▶ Verzögerte Ableitung mit Retention
 - ▶ Behandlung

Detaillierte Ausführungen zur Regenwasserbewirtschaftung enthält der gleichnamige Anh. A-5.

- (6) "Konventionellen" Misch- und Trennsystemen liegt das Prinzip der schnellen Ableitung ("Entsorgung") und ggf. einer zentralen Behandlung am Ende des Systems ("end of pipe") zugrunde. Mit dem Ableitungsprinzip und einer zunehmenden Bodenversiegelung gehen wasserwirtschaftliche Nachteile einher. Dazu gehört die Beeinträchtigung des Wasserkreislaufs durch verminderte Grundwasserneubildung und verstärkten Abfluss. Dadurch werden Fließgewässer sowohl im Jahresmittel als auch durch Extremereignisse hydraulisch stärker belastet (z.B. Hochwasser). Gleiches gilt für die stoffliche Belastung.

In qualifizierten Abwassersystemen werden nach Möglichkeit dezentrale Bewirtschaftungsmaßnahmen am Entstehungsort ("begin of pipe") ergriffen. Hierdurch wird der natürliche Wasserkreislauf so weit wie möglich erhalten, Belastungen für die Fließgewässer werden vermieden bzw. vermindert. Hinzu kommen Vorteile bei der hydraulischen Auslastung des Kanal-

Weitergehende Behandlungsmaßnahmen

Qualifizierte Systeme

Bewertung

netzes, bei der Beanspruchung der jeweiligen Behandlungsanlagen, bei den Abwassergebühren sowie für die Grundwasserneubildung (vgl. [ATV-DVWK-A 105, 1997] und BFR 0 Nr. 231).

Eine wirtschaftliche Bewertung der Entwässerungsverfahren kann nicht pauschal erfolgen. Die Wirtschaftlichkeit der Umstellung des Entwässerungsverfahrens ist im Einzelfall nachzuweisen.

3.1.2 Grundsätze der generellen Planung

- (1) Bei Neuplanungen sollte eine Liegenschaft mit einem einheitlichen Entwässerungsverfahren geplant werden. Bei Planungen im Bestand kann aufgrund

- ▶ einer berechtigten Forderung der Wasserbehörde bzw. des Abwasserentsorgungspflichtigen,
- ▶ gesetzlicher Anforderungen,
- ▶ oder aus Gründen der Wirtschaftlichkeit

eine vollständige oder teilweise Umstellung des Entwässerungsverfahrens erforderlich sein. Dabei ergeben sich i.d.R. Mischformen aus verschiedenen Entwässerungsverfahren als optimale Lösung.

- (2) Die Zuständigkeit für die planerischen Festlegungen liegt bei der Landesbauverwaltung. Hinweise

- ▶ der Genehmigungsbehörde,
- ▶ der hausverwaltenden Dienststelle,
- ▶ der nutzenden Dienststelle und
- ▶ des Abwasserentsorgungspflichtigen

sind einzubeziehen und die Festlegungen sind mit den Beteiligten abzustimmen.

- (3) Im Rahmen der generellen Planung sind neben der zukünftigen Entwicklung der Liegenschaft auch Randbedingungen, die durch den Abwasserentsorgungspflichtigen vorgegeben werden, zu berücksichtigen. Dazu gehören z.B. geplante Änderungen von Gebührenordnungen.

- (4) Der Niederschlagsabfluss von

- ▶ Straßen, Wegen, Plätzen im Unterkunftsbereich sowie von
- ▶ Abstellflächen und Vorfeldern im Technischen Bereich

der Bundeswehrliegenschaften (vgl. [BFR 9110]) bedarf vor der Einleitung in ein Mischwasserkanalnetz keiner Vorbehandlung.

Entwässerungsverfahren

Zuständigkeit

Zukünftige Entwicklungen

Nicht vorbehandlungsbedürftige Abflüsse

Wird der Niederschlagsabfluss direkt in ein Gewässer geleitet oder einer Versickerung zugeführt, können erforderliche Erlaubnisse mit wasserbehördlichen Auflagen verbunden sein (s.a. Anh. A-5).

- (5) Wassergefährdende Flüssigkeiten (z.B. brennbare als Kraftstoffe, Schmiermittel oder nicht brennbare als Chemikalien etc.) dürfen nicht

- ▶ in nicht dafür geeignete Abwasseranlagen,
- ▶ in den Boden,
- ▶ in das Grundwasser oder
- ▶ in Oberflächengewässer

gelangen.

- (6) Durch geeignete Maßnahmen organisatorischer, betrieblicher oder baulicher Art ist bereits beim Umgang mit diesen Stoffen zu gewährleisten, dass keine wassergefährdenden Stoffe austreten bzw. abfließen können.

- ▶ Bei Luftfahrzeugbetankungen der Bundeswehr wird dies durch gesicherte Betankungsvorgänge (z.B. mit Trockenkupplung und durch geschultes Personal) gewährleistet. Mögliche Tropfmengen werden durch Auffangen bzw. Aufnehmen gefasst, so dass im Regelfall kein belastetes Regenwasser anfallen kann. Im Bedarfsfall kann z.B. durch Absperrvorrichtungen in Bodenabläufen, die im Störfall betätigt werden, der Abfluss von wassergefährdenden Flüssigkeiten verhindert werden.
- ▶ Bei Schad-KFZ, aus denen wassergefährdende Stoffe abfließen können, kann durch den Nutzer mit dem Unterstellen von Wannern der Abfluss von wassergefährdenden Stoffen ausgeschlossen werden.

- (7) Sofern Regenwasser anfällt, das mit wassergefährdenden Flüssigkeiten belastet ist, so ist eine den wasserrechtlichen Forderungen entsprechende Minimierung der Schadstoffe durch geeignete Behandlungsanlagen vor einer Direkt- oder Indirekteinleitung vorzunehmen.

- (8) Freiflächen, die zum

- ▶ Lagern, Abfüllen, Umschlagen (LAU-Anlagen) sowie für das
- ▶ Herstellen, Behandeln und Verwenden (HBV-Anlagen)

genutzt werden und auf denen Niederschlagsabfluss anfällt, sind um die Kosten für erforderliche Maßnahmen gem. Abs. (6) oder Abs. (7) zu minimieren, nach Möglichkeit zu vermeiden.

- (9) Für jede gem. Abs. (8) vorhandene Teilfläche ist im Rahmen der Planung zu prüfen, ob durch

Wassergefährdende Flüssigkeiten

Organisatorische, betriebliche, bauliche Maßnahmen

- ▶ betriebliche bzw. organisatorische Maßnahmen,
- ▶ Nutzungsänderungen bzw. Nutzungseinschränkungen oder
- ▶ bautechnische bzw. bauliche Anlagen

Abflüsse wassergefährdender Flüssigkeiten

- ▶ vermieden bzw. zurückgehalten

werden können. Auf Leichtflüssigkeitsabscheider soll wegen der hohen Folgekosten möglichst verzichtet werden.

- (10) Sollen Leichtflüssigkeitsabscheider, außer bei stationären Tankstellen für Kfz, zum Einsatz kommen, ist für jeden Einzelfall die Notwendigkeit bzw. die Wirtschaftlichkeit (vgl. Kap.3 Abs (3)) gegenüber möglichen Alternativen nachzuweisen.
- (11) Relevante wasserrechtliche und fachtechnische Regelwerke zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind z.B.:
- ▶ [[DIN EN 12056, 2001](#)], [[DIN 1986-100, 2002](#)],
 - ▶ [[DIN EN 858-1, 2002](#)], [[DIN EN 858-2, 2003](#)],
 - ▶ [[DIN 1999-100,2003](#)]
 - ▶ Anh. 49, Abs. A1 der Abwasserverordnung [[AbwV, 2002](#)],
 - ▶ [[ATV-DVWK-A 781 Gelbdruck, 2002](#)]
 - ▶ [[ATV-DVWK-A 784, In Bearbeitung](#)]
 - ▶ den Technischen Regeln wassergefährdender Stoffe [[DVWK-131, 1996](#)] und [[DVWK-132, 1997](#)] und den
 - ▶ "Anpassungs- und Sanierungskonzepten für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Flüssigkeiten in Liegenschaften der Bundeswehr" [[Konzept POL, BMVg \(Hrsg.\), 2002](#)]
- (12) Alle Festlegungen zum Umgang mit Abwasser von Flächen, die für LAU- oder HBV-Anlagen genutzt werden, sind in Abstimmung mit
- ▶ der Wasserbehörde und
- im Zuständigkeitsbereich des BMVg mit
- ▶ der öffentlich-rechtlichen Aufsicht (Wehrbereichsverwaltung) sowie
 - ▶ dem zuständigen POL-Leitbauamt
- zu treffen.
- (13) Auf Grundlage des festgelegten Entwässerungskonzeptes sind neben den
- ▶ technischen Maßnahmen an den Geräten
 - ▶ betriebliche bzw. organisatorische Maßnahmen

- ▶ bautechnische bzw. bauliche Maßnahmen (z.B. Absperr-einrichtungen, Überdachungen)

im Regelfall zusätzlich

- ▶ die Erstellung bzw. Fortschreibung von Havarie- bzw. Alarmplänen,
- ▶ die Ergänzung bzw. Erweiterung von Betriebsanweisungen sowie
- ▶ die Konsequenzen für den Nutzer (z.B. Einhaltung der Betriebsanweisungen)

mit den Beteiligten abzustimmen und festzulegen.

- (14) Leichtflüssigkeitsabscheider sind dezentral mit kurzen Fließwegen bis zum Abscheider anzuordnen.

Leichtflüssigkeitsabscheider

- (15) Notwendigkeit und Lage von Probenahmeschächten sind in Abstimmung mit dem Betreiber und der Genehmigungsbehörde festzulegen.

Probenahmeschächte

- (16) Hydraulische Berechnungen sind gem. Anh. A-4 durchzuführen und gem. Anh. A-3.3 zu bewerten. Bestehende Regen- oder Mischwasserkanäle, die

Hydraulik

- ▶ gem. Anh. A-4 hydraulisch nicht ausreichend dimensioniert sind und zugleich
- ▶ keiner Sanierung bautechnischer Schäden bedürfen, müssen nicht saniert werden, wenn nachweislich
- ▶ Häufigkeit und Schadenspotenzial möglicher Überflutungen in keinem sachgerechten Verhältnis zu den Kosten der Sanierung stehen und
- ▶ Dritte durch bemessungsrelevante Niederschlagsabflussereignisse nicht geschädigt werden können.

- (17) Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen sind gemäß Anh. A-5 zu planen. Eine Vermischung von Abflüssen unterschiedlich verschmutzter Teilflächen zur Verdünnung mit anschließender Versickerung ist nicht zulässig.

Regenwasserbewirtschaftung

- (18) Transportkanäle außerhalb von Bundesliegenschaften sind möglichst dem Abwasserentsorgungspflichtigen zum Unterhalt zu übergeben. Für die vertraglichen Regelungen hierzu ist die jeweilige Liegenschaftsverwaltung (Bundesvermögensverwaltung bzw. Bundeswehrverwaltung) zuständig. Auf die BFR 0, Teil 221 des BMVg wird hingewiesen.

Transportkanäle außerhalb von Bundesliegenschaften

- (19) Gemäß BFR 0, Nr. 220 sind Kläranlagen aus Kostengründen im Unterhalt der Bundeswehr zu vermeiden. Für Kläranlagen im Zuständigkeitsbereich des BMVBS ist sinngemäß zu verfahren.

Kläranlagen

3.1.3 Liegenschaftsbezogenes Abwasserentsorgungskonzept (LAK)

Veranlassung, Einordnung und Zielsetzung

- (1) Gemäß § 18b WHG sind abwassertechnische Anlagen unter Berücksichtigung der Auflagen für das Einleiten von Abwasser nach den hierfür jeweils in Betracht kommenden Regeln der Technik zu errichten und zu betreiben. Das Liegenschaftsbezogene Abwasserentsorgungskonzept (LAK) ist in erster Linie dieser gesetzlichen Anforderung verpflichtet.
- (2) In einem LAK sind u. A. die Ergebnisse der Bestands- und Zustandserfassung der abwassertechnischen Anlagen einer Liegenschaft zu beschreiben und auszuwerten sowie unter Berücksichtigung betrieblicher Hinweise ganzheitlich zu bewerten. Darüber hinaus ist im LAK ein Handlungsbedarf zu formulieren, der die Beseitigung von Missständen oder die Anpassung entwässerungstechnischer Anlagen an aktuelle technische und rechtliche Anforderungen unter Berücksichtigung betrieblicher Gegebenheiten beinhaltet. Damit umfasst das LAK die Inhalte eines baufachlichen Gutachtens gem. RBBau K1. Darüber hinaus entspricht das LAK einem kommunalen Generalentwässerungsplan (GEP).
- (3) Veranlassungen für die Aufstellung bzw. Fortschreibung eines LAK können sein:
 - ▶ Ersterfassung der Abwasserkanäle und Feststellung des Sanierungsbedarfs
 - ▶ Veränderungen in der Nutzung, Vergrößerung oder Reduzierung der Nutzungsbereiche bzw. der befestigten Flächen
 - ▶ Anpassung an das gültige Wasserrecht
 - ▶ Umstellung des Entwässerungsverfahrens
 - ▶ Wegfall eigener Kläranlagen durch Anschluss an das öffentliche Kanalnetz
 - ▶ Veränderung der Vorflut und der Einleitungsbedingungen
 - ▶ Betriebliche Belange
- (4) Im Bereich der Bundeswehr ist das LAK unabhängig von einer Baumaßnahme auf Veranlassung der Wehrbereichsverwaltung in Abstimmung mit der Fachaufsicht führenden Ebene der Bauverwaltung durch die Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung aufzustellen. Die WBV unterstützt die Aufstellung des LAK durch Bereitstellung aller vorhandenen Unterlagen. Auf diesbezügliche Erlasse des BMVg wird hingewiesen (vgl. Anh. A-13.1.1).

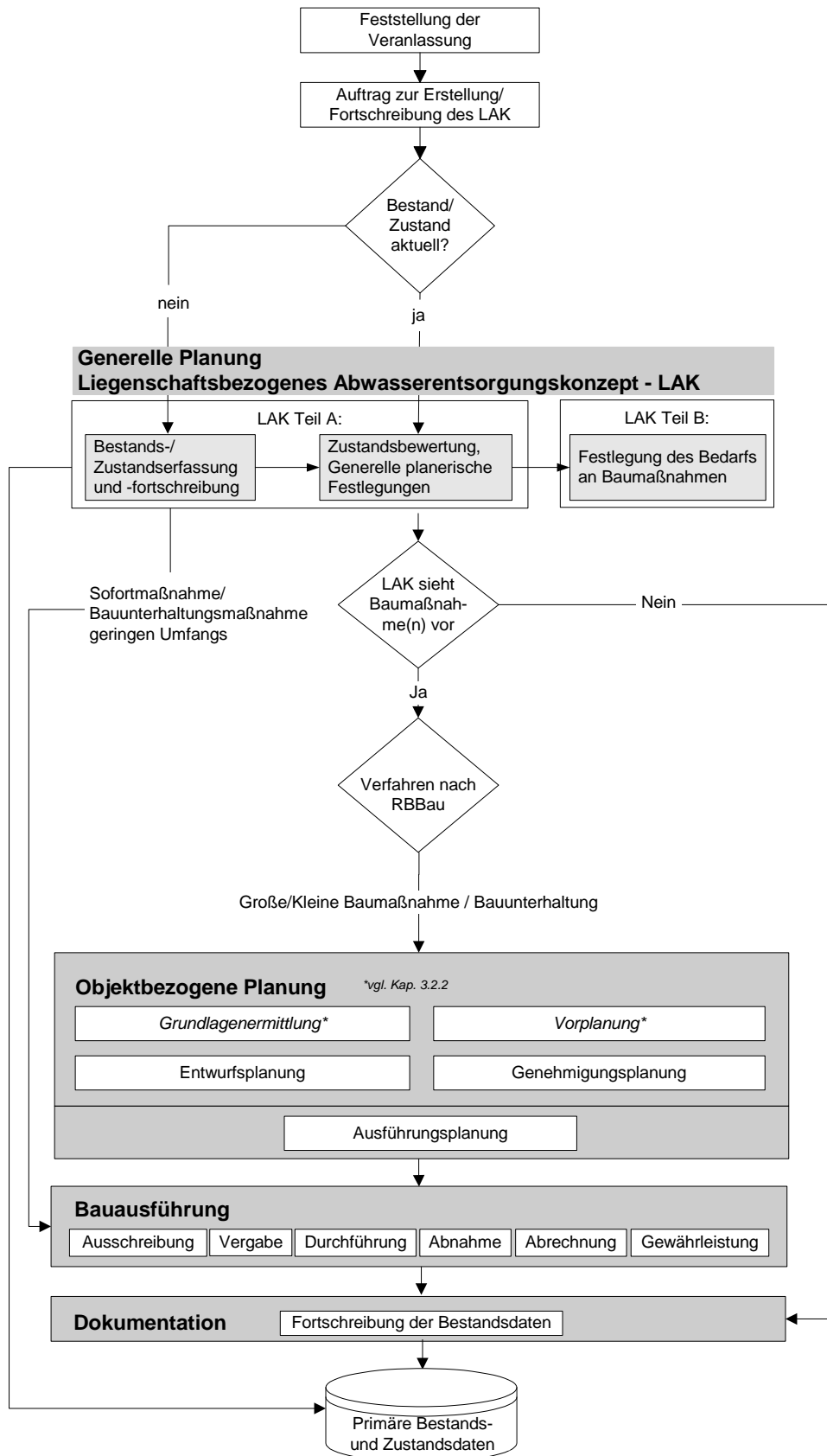


Abb. 3 - 2 Flussdiagramm zur Einordnung des LAK

- (5) Für zivile Bundesliegenschaften wird das LAK auf Veranlassung der nutzenden Verwaltung durch die Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung in Abstimmung mit der Fachaufsicht führenden Ebene der Bauverwaltung aufgestellt und der nutzenden Verwaltung vorgelegt.
- (6) Die Fachaufsicht führende Ebene der Bauverwaltung erteilt den Prüfvermerk.
- (7) Das LAK endet mit der Definition von Bauaufgaben, sofern Baumaßnahmen erforderlich sind, und ist damit Voraussetzung für die weiteren Arbeitsschritte.

Inhalt und Umfang

- (8) Das LAK besteht aus den Teilen A und B mit folgender Gliederung:
 - ▶ Teil A
 - ◆ Bestands- und Zustandserfassung
 - ◆ Zustandsbewertung
 - ◆ Generelle planerische Festlegungen
 - ▶ Teil B
 - ◆ Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen.

Teil A des LAK

- (9) Die Aufstellung des LAK setzt aktuelle und vollständige Bestands- und Zustandsdaten der abwassertechnischen Anlagen voraus.
- (10) Wird ein LAK erstmalig aufgestellt, muss i.d.R. von einem veralteten Bestand der Kanalstammdaten ausgegangen werden. Für die Beurteilung vorhandener Bestandsunterlagen sind die Kriterien und Anforderungen der Baufachlichen Richtlinien Vermessung (BFR Verm) heranzuziehen. Entsprechen die Daten diesen Anforderungen nicht, so ist eine Überführung in richtlinienkonforme Bestandsunterlagen bzw. eine Neuvermessung erforderlich.
- (11) Liegt die letzte optische Inspektion mehr als 10 Jahre zurück, ist i.d.R. auch von veralteten Zustandsdaten auszugehen und eine erneute Inspektion durchzuführen. Regelungen, die sich aus den Eigenkontrollverordnungen der Bundesländer ergeben, bleiben unberührt.

Zur Durchführung der optischen Inspektion sind dem Inspekteur Unterlagen gem. Anh. A-2 zu übergeben.
- (12) Bezeichnungen sind liegenschaftsbezogen eindeutig zu vergeben. Das im Anh. A-1.1 beschriebene Ordnungssystem ist zu verwenden.

Bestands- und Zustandserfassung

- (13) Sämtliche im Zusammenhang mit der Aufstellung des LAK erhobenen Daten sind im Fachinformationssystem Abwasser des Liegenschaftsinformationssystems Außenanlagen LISA[®] zu dokumentieren bzw. fortzuschreiben, auch dann, wenn sich keine unmittelbaren Baumaßnahmen daraus ergeben.
- (14) Anhand der erfassten Zustandsdaten ist eine bauliche Zustandsbewertung gemäß Anh. A-3.1 für Haltungen und Leitungen sowie Anh. A-3.2 für Schächte durchzuführen. Eine bauliche Zustandsbewertung der Sonderbauwerke erfolgt auf Grundlage einer individuellen Inspektion. Für eine hydraulische Zustandsbewertung gemäß Anh. A-3.3 muss zunächst durch Nachrechnung des Abwassernetzes die hydraulische Auslastung festgestellt werden.
- (15) Dem Betrieb sind - basierend auf der Bestands- und Zustandserfassung - Bereiche darzustellen, in denen eine Ablagerungsgefährdung besteht (vgl. Anh. A-9.15).
- (16) Die generellen planerischen Festlegungen sind auf der Grundlage der Bestands- und Zustandserfassung sowie der Zustandsbewertung in Abstimmung mit dem Betreiber und dem Nutzer zu entwickeln und in einem Bericht zusammenzufassen. Hierbei sind rechtliche, technische und betriebliche Anforderungen sowie die künftige Entwicklung der Liegenschaft zu berücksichtigen. Sämtliche Vorschläge sind nachvollziehbar zu begründen. Genehmigungsbehörden sind frühzeitig zu beteiligen. Es ist ausdrücklich erwünscht, hierbei naturnahe Maßnahmen mit einzubeziehen (z.B. Regenwasserversickerung, Regenwassernutzung).

Zustandsbewertung

Generelle planerische Festlegungen

Die generellen planerischen Festlegungen basieren auf

- ▶ einer Sichtung wasserrechtlicher Vorgaben und Prüfung auf Aktualität,
 - ▶ einer Prüfung der Art des Abwassersystems unter Berücksichtigung der Planungsgrundsätze des Kap. 3.1.2, speziell der Abwasservermeidung und Regenwasserbewirtschaftung,
 - ▶ einer Prüfung erforderlicher Stilllegungen, Rückbaumaßnahmen, Entsiegelung von befestigten Flächen oder von zusätzlichen Sonderbauwerken,
 - ▶ einer Abwägung genereller Planungsalternativen unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher Aspekte.
- (17) Mit den generellen planerischen Festlegungen werden die im Teil B des LAK zu untersuchenden Konzepte vorgeschlagen.

Teil B des LAK

- (18) Auf Grundlage der generellen planerischen Festlegungen sind Konzepte zu untersuchen und vergleichend zu bewerten. Hierdurch sollen bauliche, umweltrelevante, hydraulische und betriebliche Mängel beseitigt und unwirtschaftliche Systeme vermieden werden. Die Liegenschaft ist hierbei als Ganzes zu betrachten. Planungsgrundsätze der Kap. 3.1.2 und des Anh. A-5 sind bei der Konzeption zu beachten.
- (19) Werden verschiedene Konzepte untersucht, sind diese vergleichend zu bewerten. Dabei sind insbesondere Aspekte der Wirtschaftlichkeit zu beachten (vgl. Anh. A-8.7 Kostenvergleich und Wirtschaftlichkeitsuntersuchung).
- (20) Aus der vergleichenden Bewertung heraus ist der Bedarf an Baumaßnahmen zu ermitteln, wobei i.d.R. eine Einteilung in mehrere Sanierungsabschnitte erfolgt.

Untersuchung von Sanierungsvarianten**Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen**

Zur Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen gehören:

- ▶ Neubau im Sinne einer Ergänzung oder Veränderung des Bestands
- ▶ Festlegung der Sanierungsart, aufbauend auf DIN-EN 752-5, für jede einzelne Haltung bzw. Leitung mit Darstellung gemäß Anh. A-9.11
- ▶ Vorbemessung von Sonderbauwerken
- ▶ Hydraulischer Nachweis der Sanierungsplanung
- ▶ Bildung von Sanierungsabschnitten (Priorisierung für die zeitliche Umsetzung) mit Darstellung gemäß Übersichtslageplan "Sanierungsabschnitte", vgl. Anh. A-9.4
- ▶ Kostenschätzung für die Sanierungsabschnitte unter Berücksichtigung der in der Honoraranfrage Teil B genannten Einflussgrößen gemäß Anh. A-8.3.5, TS 3

Die Ergebnisse werden im Bericht "Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen" zusammengeführt, wobei rechtliche, technische und betriebliche Anforderungen sowie die künftige Entwicklung der Liegenschaft zu berücksichtigen sind.

- (21) Die betrieblichen Hinweise aus dem Bericht zum Teil A des LAK sind fortzuschreiben. Zusätzlich sind für die nicht zu sanierenden Abschnitte in Form einer haltungs- oder abschnittsbasierenden Tabelle Inspektionstermine zu empfehlen. Es sind nur die Haltungen oder Abschnitte aufzuführen, deren Untersuchung vor dem nächsten Termin gem. Eigenkontrollverordnung empfohlen wird.
- (22) Die erforderlichen Baumaßnahmen sind gemäß RBBau als Bauunterhaltungs-, Kleine oder Große Baumaßnahmen einzuordnen. Auf diesbezügliche Erlasse des BMVg sowie Regelungen der RBBau wird hingewiesen.

Erläuterungsbericht zum LAK

(23) Die vorhandene und die geplante Abwasserentsorgung der Liegenschaft sind ausreichend zu beschreiben. Untersuchungsergebnisse sind zusammengefasst in Zustandsberichten darzulegen. Folgende Gliederung ist zu berücksichtigen:

1. Veranlassung, Angaben zur Liegenschaft, Aufgabenstellung
2. Bestandsdaten des Abwassersystems
3. Inspektion
4. Zustandsberichte
5. Generelle planerische Festlegungen
6. Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen

Die detaillierte Gliederung ist den technischen Spezifikationen (TS 2) des Anh. A-8 zu entnehmen.

Kurzfassung des LAK

(24) Die Kernaussagen des gesamten LAK sind zu einer Kurzfassung mit folgenden Unterlagen zusammenzufassen:

1. Administrative Daten gem. Anh. 1 (mit DV-Programm "INKA-Berichtswesen" ab Version 2.0 zu erzeugen)
2. Zusammenfassung der Erläuterungsberichte (Teile A und B)
3. Tabellarische Übersicht der:
 - geplanten Sanierungsabschnitte
 - Sanierungszeiträume
 - Kostenschätzung
4. Übersichtslageplan "Sanierungsabschnitte" gemäß Anh. A-9.4
5. Fließschema gemäß Anh. A-9.14

3.1.4 Verfahrensregelungen

Teil A des LAK

(1) Im Rahmen der generellen Planung finden Projektbesprechungen statt. Die Vorbesprechung zum LAK findet am Projektbeginn statt und dient

- ▶ der Datensichtung und
- ▶ der Festlegung von Terminen für die weiteren Arbeitsschritte.

(2) Die Besprechung zum Teil A des LAK findet nach der Zustandserfassung und -bewertung statt. Es werden

- ▶ die Ergebnisse der Zustandserfassung und -bewertung durch den Planer,

Vorbesprechung zum LAK

Besprechung zum LAK Teil A

- ▶ die erhobenen Betriebsdaten (vgl. Kap. 4.1) durch die hausverwaltende Dienststelle und
- ▶ die Zielplanung (Nutzungskonzept) durch die Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung

präsentiert und generelle planerische Festlegungen erörtert.

Teil B des LAK

- (3) Der Umfang der im Teil B des LAK zu vergleichenden Konzepte ist erst nach Abschluss des LAK Teil A ersichtlich. Erst auf Grundlage der

- ▶ Bestands- und Zustandserfassung sowie der
- ▶ Zustandsbewertung

kann mit den generellen planerischen Festlegungen der Umfang der Bearbeitung abgeschätzt werden. Der Teil B des LAK kann somit grundsätzlich erst nach Abschluss des Teil A festgelegt, abgefragt und beauftragt werden.

- (4) Bei Bedarf findet während der Bearbeitung des Teil B eine weitere Besprechung statt. In der Besprechung zum Teil B des LAK stellt der Planer den Bedarf der Baumaßnahmen vor.

Besprechung zum LAK Teil B

Besprechungsteilnehmer

- (5) Zu den Besprechungen zum LAK Teil A und zum LAK Teil B lädt die Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung (z.B. Bauamt)

- ▶ die Fachaufsicht führende Ebene der Bauverwaltung (z.B. Oberfinanzdirektion),
- ▶ die verwaltenden Dienststellen (z.B. Wehrbereichsverwaltung),
- ▶ die hausverwaltenden Dienststellen (z.B. Standortverwaltung),
- ▶ den Infrastrukturstab (außer zur Vorbesprechung) und
- ▶ den Planer

ein.

Zusätzlich ist für Liegenschaften der Bundeswehr mit Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen (LAU-Anlagen) oder mit Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden (HBV-Anlagen) von wassergefährdenden Stoffen

- ▶ das POL-Leitbauamt

einzuladen. Auf diesbezügliche Erlasse des BMVg wird hingewiesen (vgl. Anh. A-13.1.1).

Hinweise zum Verfahren

In Abb. 3 - 3 ist das Verwaltungsverfahren zum LAK dargestellt: **LAK-Verfahren**

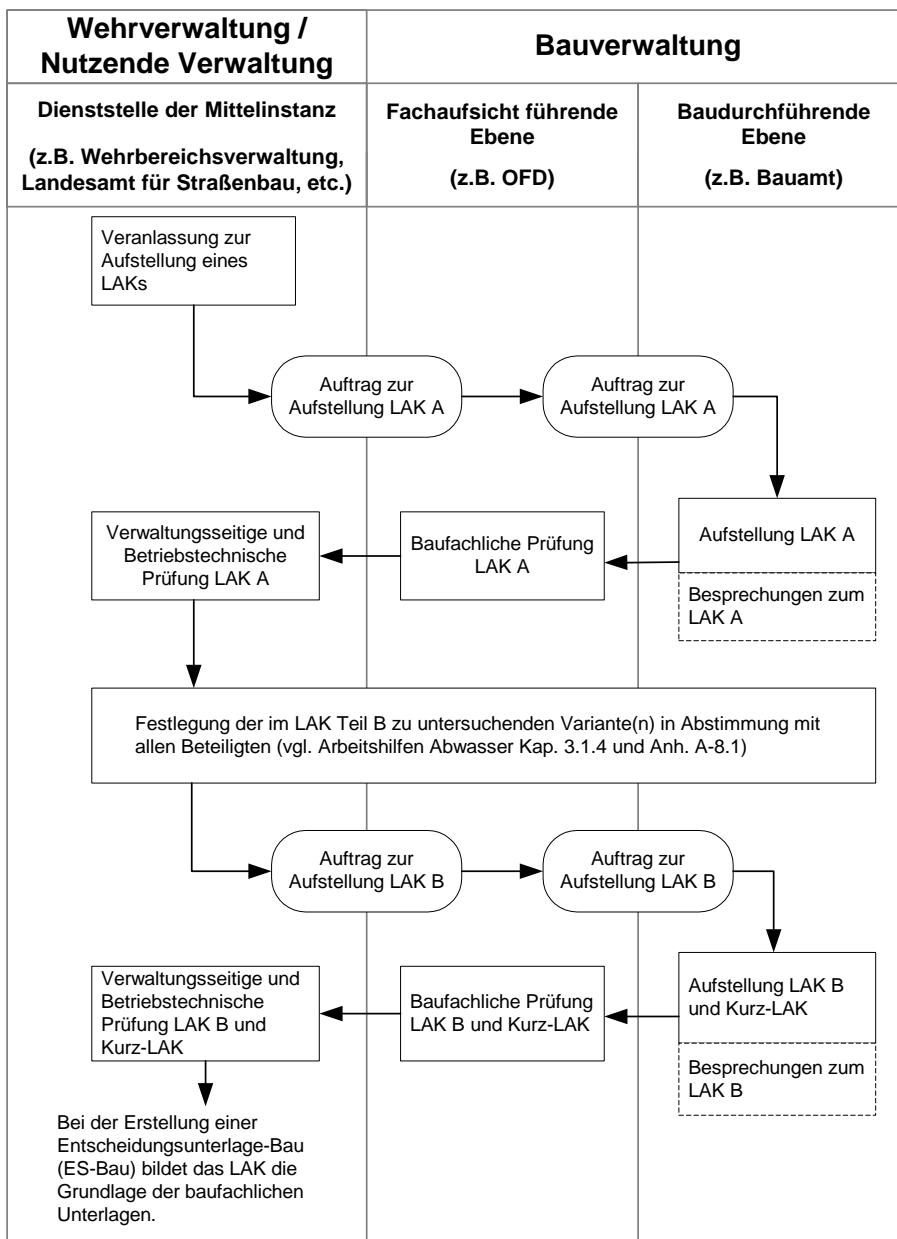


Abb. 3 - 3 Verfahrensschema zur Aufstellung eines LAKs im Geschäftsbereich des BMVg und des BMVBS

(6) Ergänzend zur RBBau ist zu beachten:

LAK und ES-Bau

In einem LAK wird der Bedarf an Baumaßnahmen für das Fachgebiet Abwasser bezogen auf eine gesamte Liegenschaft festgelegt. Ein LAK ist somit die baufachliche Grundlage für den Teil Abwasser einer oder mehrerer Entscheidungsunterlagen-Bau (Große Baumaßnahmen) bzw. Bauunterlagen (Kleine Baumaßnahmen). Hinweise zur Aufstellung einer ES-Bau sind im Anh. A-8.6 enthalten.

- (7) Die Objektplanung (vgl. Kap. 3.2) ist Grundlage zur Aufstellung der EW - Bau.
- (8) LAK Teil A, LAK Teil B und die planerischen Inhalte der ES-Bau können an denselben freiberuflich Tätigen vergeben werden.

EW - Bau

Vergabe freiberuflicher Leistungen

Baumaßnahmen für und durch die in der Bundesrepublik Deutschland stationierten Gaststreitkräfte und NATO-Einheiten

- (9) Die Durchführung von Baumaßnahmen für und durch die Gaststreitkräfte auf Liegenschaften, die ihnen in der Bundesrepublik Deutschland zur Nutzung überlassen sind, erfolgt nach dem Auftragsbauverfahren oder dem Truppenbauverfahren auf der Grundlage des Artikels 49 des Zusatzabkommens zum NATO-Truppenstatutes (ZA NTS). Die für Bundesbaumaßnahmen geltenden Rechts- und Verwaltungsvorschriften sind anzuwenden.

Im Auftragsbauverfahren (ABG 1975) führen die zuständigen deutschen Behörden die Baumaßnahmen im eigenen Namen und in eigener Verantwortung durch (s. RBBau L 4).

Im Truppenbauverfahren werden Baumaßnahmen von den Gaststreitkräften durch truppeneigene Kräfte oder durch unmittelbare Vergabe an Unternehmer in Zusammenarbeit mit den zuständigen deutschen Behörden durchgeführt.

- (10) Baumaßnahmen auf den von NATO-Einheiten genutzten Liegenschaften sind im Sinne der RBBau als Baumaßnahmen Dritter zu betrachten, für die gem. ZA NTS im Regelfall die Bauverwaltungen der Länder zuständig sind.
- (11) Die wichtigsten rechtlichen und verwaltungsrelevanten Grundlagen für alle an Planung und Ausführung Mitwirkenden sind in einem Online-Handbuch zusammengefasst. Dieses Informations- und Bibliotheksforum für das Bauen für die in Deutschland stationierten Gaststreitkräfte ist unter www.ABG-plus.de abrufbar.

3.2 Objektbezogene Planung

- (1) Die objektbezogene Planung bezieht sich auf die Bauaufgabe(n), die im Rahmen der generellen Planung (LAK Teil B) definiert wurde(n). Sie wird in den Planungsphasen der HOAI vollzogen. Die objektbezogene Planung endet mit der Ausführungsplanung.

3.2.1 Grundsätze der objektbezogenen Planung

- (1) Die Zuständigkeit für die planerischen Festlegungen liegt bei den Bauverwaltungen der Länder. Hinweise
- ▶ der Genehmigungsbehörde,

Zuständigkeit

- ▶ der hausverwaltenden Dienststelle,
- ▶ der nutzenden Dienststelle und
- ▶ des Abwasserentsorgungspflichtigen

sind einzubeziehen und die Festlegungen sind mit den Beteiligten abzustimmen.

- (2) Es sind kontrollierbare Anlagen zu planen. Es ist sicherzustellen, dass sie im Nutzungszeitraum für erforderliche Arbeiten und vorgeschriebene Kontrollarbeitsgänge zugänglich sind.
- ▶ Bedien- und Betriebseinrichtungen (Schaltkästen, Kompressoren usw.) sind nach Möglichkeit in oberirdischer Bauweise leicht zugänglich zu planen.
 - ▶ Die Zugänglichkeit und Anfahrbarkeit von Schächten und Sonderbauwerken mit schwerem Gerät ist grundsätzlich sicherzustellen.

Zugänglichkeit

- (3) Anlagenteile, insbesondere Verschlüsse, Verschraubungen etc., sind wartungsarm und korrosionsgeschützt auszuführen.

Wartung

- (4) Kanäle und Leitungen unter Gebäuden sind zu vermeiden.

Kanäle und Leitungen

- (5) Bemessungsgrundlagen zur Dimensionierung von Kanälen und Leitungen enthalten [ATV-DVWK-A 118, 1999], [DIN EN 752, 1996/1998] und [DIN EN 12056, 2001]. Der Anh. A-4 ist zu beachten.

Aus betrieblichen Gründen sind die folgenden Mindestdurchmesser bei Kanälen und Leitungen einzuhalten:

- ▶ DN 200 für Kanäle für Schmutzwasser
- ▶ DN 250 für Kanäle für Regen- und Mischwasser
- ▶ DN 150 Leitungen für Schmutz-, Misch- und Regenwasser

- (6) Die statische Berechnung von Kanälen erfolgt nach [ATV-DVWK-A 127, 2000]. Die statische Berechnung für erdverlegte Rohrleitungen richtet sich nach [DIN EN 1295-1, 1997]. Hierbei sind in Liegenschaften des BMVg die besonderen statischen und dynamischen Belastungen, die durch eine militärische Nutzung entstehen, zu berücksichtigen.

- (7) Schützenswerter Baumbestand darf nicht durch den Kanalbau beeinträchtigt werden. Die Kanäle sind je nach örtlichen Gegebenheiten durch Schutzrohre gegen Wurzeleinwuchs zu sichern. [ATV-DVWK-H 162, 1989] ist zu beachten.

- (8) Stillgelegte Kanäle bzw. Leitungen sind auszubauen und unter Beachtung von [Arbeitshilfen Boden- und Grundwasserschutz, BMVBW, BMVg, 2003] und [Arbeitshilfen Recycling, BMBau, BMVg, 1998] nach Möglichkeit dem Recycling zuzuführen. Ist

dies zu kostenaufwendig, ist eine vollständige Verfüllung mit einem zugelassenen Material vorzunehmen, wobei vorhandene Hohlräume im Boden mit zu verfüllen sind.

- (9) Kanäle und Leitungen, die der Entwässerung von Flächen mit LAU- oder HBV-Anlagen bis zu Abscheideranlagen oder der Rückhaltung von wassergefährdenden Stoffen dienen, müssen den Festlegungen in "Anpassungs- und Sanierungskonzepte für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Flüssigkeiten in Liegenschaften der Bundeswehr" [Konzept POL, BMVg (Hrsg.), 2002] genügen.
- (10) Grundleitungen in der Erde unter den Fundamenten oder der Bodenplatte sind zu vermeiden. Grundleitungen innerhalb von Gebäuden sind nach [DIN EN 12056, 2001] zu bemessen. Sie können unverkleidet an Kellerwänden oder -decken der Gebäude befestigt werden. Revisionsöffnungen sind vorzusehen.
- (11) Leitungen außerhalb von Gebäuden sind so zu planen, dass sie einfach gereinigt und inspiziert werden können. Dies ist besonders zu beachten, wenn in Leitungen Bögen verwendet werden müssen.

Leitungen sind i.d.R. an Schächte anzuschließen.

Bei Neubaumaßnahmen oder im Rahmen erforderlicher Baumaßnahmen an bestehenden Leitungen sind an Knoten oder bei Richtungsänderungen Schächte vorzusehen. Ausnahmen und die Erfordernis von Hausanschlusschächten sind mit dem Betreiber abzustimmen.

- (12) Der Mindestdurchmesser von Schächten beträgt, um die Durchführbarkeit betrieblicher Tätigkeiten zu gewährleisten, grundsätzlich 1,0 m. Kleinere Durchmesser, die trotzdem die Durchführung betrieblicher Tätigkeiten ermöglichen, sind mit dem Betreiber abzustimmen.
- (13) Einrichtungen zum Einstieg in Schächte und Sonderbauwerke sind unter Beachtung von BGV C5, GUVV 16 u. 17, und DIN 4034 zu planen.
- (14) Beim Neubau von Schächten und Sonderbauwerken sind die Vorgaben der BGV C5 § 5
- ▶ Absatz 13 "Die lichte Weite von Einstiegsöffnungen muss mindestens 0,8 m betragen." und
 - ▶ Absatz 14 "Abweichend von Absatz 13 ist bei Einstiegsöffnungen, die in Verkehrswegen von Fahrzeugen liegen, eine lichte Weite von mindestens 0,6 m zulässig."

einzuhalten. Von der Ausnahme gem. Absatz 14 ist im Zuständigkeitsbereich des BMVg grundsätzlich Gebrauch zu machen, da Schächte in Liegenschaften der Bundeswehr überwiegend

Grundleitungen

Schächte und Sonderbauwerke

in Verkehrswegen angeordnet sind und von Fahrzeugen (z.B. auch Pflegefahrzeuge) überfahren werden. Die ausreichende Zugänglichkeit zur Einstiegsöffnung für Bergungsmaßnahmen muss in diesen Fällen gegeben sein. In unbefestigten Bereichen ist hierzu die Oberfläche in der Umgebung von Schächten zu befestigen (z.B. durch Umpflasterung oder mit Betonfertigteilen).

- (15) Stillgelegte Schächte sind auszubauen und unter Beachtung von [*Arbeitshilfen Boden- und Grundwasserschutz, BMVBW, BMVg, 2003*] und [*Arbeitshilfen Recycling, BMBau, BMVg, 1998*] nach Möglichkeit dem Recycling zuzuführen. Ist dies zu kostenaufwendig, ist der stillgelegte Schacht bis zu einer Tiefe von 1,0 m auszubauen und anschließend mit einem geeigneten Material zu verfüllen.

Bei einer Verfüllung mit wasserdurchlässigem Material ist die Schachtsohle vor der Verfüllung auf einer Fläche von mindestens 200 cm² zu öffnen.

- (16) Aus Kostengründen sind i.d.R. Muldenrinnen statt Kasten- oder Schlitzrinnen vorzusehen, wenn keine nutzungsbedingten Anforderungen vorliegen.

Rinnen

- (17) Die Bemessung von Leichtflüssigkeitsabscheidern (LFA) erfolgt gem. [*DIN EN 858-1, 2002*]. Das ATV-Merkblatt M167 [*ATV-DVWK-M 167, 1995*] ist zu beachten. Für die Bemessung von Leichtflüssigkeitsabscheidern ist i.d.R. der Dichtefaktor $f_d = 1$ entsprechend Diesel mit der Dichte von i. M. 0,85 g / cm³ zugrunde zu legen. In militärischen Liegenschaften ist die Zuordnung der maßgeblichen Leichtflüssigkeit zum Bereich $f_d > 1$ besonders zu begründen.

Leichtflüssigkeitsabscheider

Zur Durchführung von Wartungsarbeiten ist im Zulauf von Leichtflüssigkeitsabscheidern eine stationäre oder mobile Absperrmöglichkeit vorzusehen.

Es ist der wirtschaftlichste Abscheidertyp insbesondere mit Berücksichtigung betrieblicher Kosten zu wählen. Wartungsintensive Abscheidertypen sind zu vermeiden. Aufgrund von Vorteilen bei der Ersatzteilbevorratung, Wartung und der Bedienung ist Typengleichheit anzustreben. Die Wahl des Abscheidertypen ist im Einzelfall zu begründen.

Es ist im Bedarfsfall mit einer Kostenvergleichsbetrachtung zu prüfen und mit dem Betreiber abzustimmen, ob bauliche Anlagen zur Wiederbefüllung von Leichtflüssigkeitsabscheidern (z.B. Hydranten) erforderlich sind.

Weitere Einzelheiten sind in [*Konzept POL, BMVg (Hrsg.), 2002*] beschrieben und mit dem zuständigen POL-Leitbauamt abzustimmen.

- (18) Bei der Nachrüstung von abwassertechnischen Anlagen sind zur Bemessung neben den technischen Regelwerken auch die Erfahrungen aus dem Betrieb zu berücksichtigen.

Nachrüstung bestehender Anlagen

Zusätzlich können bei bestehenden Abwasseranlagen im Bedarfsfall Mengen und Inhaltsstoffe gemessen und mit Grenzwerten abgeglichen werden. Damit kann der Anlagenbedarf zur Einhaltung von Grenzwerten überprüft werden und ggf. auf eine Nachrüstung verzichtet werden.

3.2.2 Leistungsbilder der objektbezogenen Planung

- (1) Das HOAI-Leistungsbild der Grundlagenermittlung entspricht den für die Leistungsphase 1 definierten Inhalten bei den Grundleistungen.

Grundlagenermittlung

Die Grundlagenermittlung wird i.d.R. von der Baudurchführenden Ebene der Bauverwaltung durchgeführt. Sie dient zur Vorbereitung aller weiteren Planungsschritte. Liegt ein aktuelles LAK vor, ist die Grundlagenermittlung i.d.R. bereits erfolgt. Wenn für nachfolgende Planungsschritte ein freiberuflich Tätiger eingeschaltet werden soll, ist zur Aufstellung eines Ingenieurvertrags eine Kostenannahme zu treffen.

- (2) Das HOAI-Leistungsbild der Vorplanung entspricht den in der für die Leistungsphase 2 definierten Inhalten bei den Grundleistungen der HOAI.

Vorplanung

Die Vorplanung wird auf der Grundlage der Grundlagenermittlung erstellt. Liegt ein aktuelles LAK vor, ist i.d.R. die Vorplanung bereits erfolgt und wird nicht gesondert vergütet. In Einzelfällen muss die Vorplanung ergänzt werden.

- (3) Die Entwurfsplanung gem. HOAI ist auf der Grundlage des LAK und einer ggf. vorliegenden Vorplanung zu erstellen. Das Leistungsbild der Entwurfsplanung entspricht den in der HOAI für die Leistungsphase 3 definierten Inhalten bei den Grundleistungen. Es ist eine Kostenberechnung durchzuführen.

Entwurfsplanung

- (4) Um eine doppelte Vergabe und somit auch doppelte Vergütung von Leistungen zu vermeiden, ist zu prüfen, ob Leistungen, die bereits im Rahmen der generellen Planung (LAK) erbracht wurden, zur Entwurfsplanung verwendet werden können. Voraussetzung ist, dass die Datengrundlage für das LAK und die Entwurfsplanung identisch sind und die erforderliche Leistung mit dem LAK bereits hinreichend erbracht ist.

- (5) Soweit erforderlich, ist die Genehmigungsplanung gem. HOAI auf der Grundlage der Entwurfsplanung (HOAI) zu erstellen. Das Leistungsbild der Genehmigungsplanung entspricht den in der HOAI für die Leistungsphase 4 definierten Inhalten bei den Grundleistungen.

Genehmigungsplanung

- (6) Die Ausführungsplanung gem. HOAI ist auf Grundlage der Entwurfsplanung (HOAI) und des Wasserrechtsbescheids zu erstellen. Das Leistungsbild der Ausführungsplanung entspricht den in der HOAI für die Leistungsphase 5 definierten Inhalten bei den Grundleistungen.

Ausführungsplanung

3.3 Bauausführung

- (1) Wie bei der Planung sind auch bei der Bauausführung die Vorgaben der "Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes im Zuständigkeitsbereich der Finanzbauverwaltungen" [[RBBau, 2003](#)] zu beachten.
- (2) Die gemäß RBBau Abschnitt H erforderlichen, an den Betreiber nach der Bauausführung zu übergebenden Unterlagen sind zwischen der Bauverwaltung und der hausverwaltenden Dienststelle abzustimmen und bereits bei der Ausschreibung zu berücksichtigen (vgl. Kap 4.2 und Anh. A-10.7).

3.3.1 Ausschreibung

- (1) Das Ausschreibungsverfahren ist geregelt im "Vergabehandbuch für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes im Zuständigkeitsbereich der Finanzbauverwaltungen" [[VHB, 2002](#)].
- (2) Die Bauverwaltungen haben bei der Vergabe von Bauleistungen die VOB/A [[VOB, 2002](#)] und die im Vergabehandbuch enthaltenen Richtlinien sowie die Vergabeverordnung [[VgV, 2001](#)] zu beachten.
- (3) Baumaßnahmen sind i.d.R. öffentlich auszuschreiben. Abweichungen hiervon sind nur im Rahmen der Vorgaben der VOB/A möglich (Beschränkte Ausschreibung oder Freihändige Vergabe).
- (4) Bei Maßnahmen, die aufgrund ihrer Eigenart nur von einem beschränkten Kreis von Fachfirmen mit entsprechenden Gerätschaften oder speziell ausgebildetem Fachpersonal ausgeführt werden können, kann eine "Beschränkte Ausschreibung nach öffentlichem Teilnahmewettbewerb" in Betracht gezogen werden (§ 3 Nr. 3 (2) VOB/A).
- (5) Die Freihändige Vergabe reduziert sich i.d.R. auf Maßnahmen, die keinen zeitlichen Aufschub erlauben (z.B. Maßnahmen zur Gefahrenabwehr).
- (6) Die Vergabeunterlagen umfassen
- ▶ die Leistungsbeschreibung,
 - ▶ die besonderen Vertragsbedingungen,
 - ▶ etwaige Zusätzliche Vertragsbedingungen,
 - ▶ etwaige Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen,

Öffentliche Ausschreibung

Beschränkte Ausschreibung

Freihändige Vergabe

Vergabeunterlagen

- ▶ die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen und
 - ▶ die Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen.
- (7) Die Leistungsbeschreibung ist so aufzustellen, dass sie den Anforderungen des § 9 VOB/A genügt. Der Leistungsbeschreibung ist in der Regel das Standardleistungsbuch STLB-Bau bzw. StLB (Z) des gemeinsamen Ausschusses Elektronik im Bauwesen (GAEB) zu Grunde zu legen (vgl. Nr. 2.2.3 VHB). Leistungen, die nicht enthalten sind, müssen frei formuliert werden.
- (8) Die "Einheitlichen Verdingungsmuster - EVM" und die "Einheitlichen Formblätter - EFB" sind der Leistungsbeschreibung beizufügen.
- (9) Die Festlegungen des Arbeitsschutzes, insbesondere erforderliche Mindestgrabenbreiten nach DIN 4124, sind in der Leistungsbeschreibung zu beachten.
- (10) Zum Nachweis der Eignung des Bieters kann neben den Nachweisen VOB/A § 8 Nr. 3 gefordert werden, dass die Qualitätsanforderungen der entsprechenden Fachvereinigungen erfüllt werden. (vgl. Anh. A-13.4). Im Bedarfsfall können weitere Nachweise zur Qualitätssicherung, wie z. B. Gutachten über die einzubauenden Materialien, gefordert werden.

Leistungsbeschreibung

3.3.2 Vergabe

- (1) Die Vergabe ist ebenfalls im "Vergabehandbuch für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes im Zuständigkeitsbereich der Finanzbauverwaltungen" (VHB) geregelt [[VHB, 2002](#)]. Die Vergabeverordnung [[VgV, 2001](#)] ist zu beachten.
- (2) Nebenangebote sind zu werten, falls sie im Ausschreibungsverfahren zugelassen waren (§25 Nr. 5 VOB/A). Die Wertung erfolgt nach den Grundsätzen, die für das Hauptangebot gelten. Die angebotene Alternative muss somit auch den ausgeschriebenen Qualitätsanforderungen entsprechen. Können die Qualitätsanforderungen nicht nachgewiesen werden oder ist der Nachweis nicht eindeutig, kann das Nebenangebot aus der Wertung ausgeschlossen werden.
- (3) Die Abgabe von Nebenangeboten darf bei der Bekanntmachung des Ausschreibungsverfahrens ausgeschlossen werden (§17 Nr. 1,2 VOB/A). Sollten trotzdem Nebenangebote oder Alternativen mit dem Hauptangebot abgegeben werden, sind diese nicht zu werten.

Nebenangebote

- (4) Die Bauleistung ist an fachkundige, leistungsfähige und zuverlässige Unternehmen zu angemessenen Preisen zu vergeben (§ 2 Nr. 1 VOB/A).
- (5) Bei der Vergabe sind nur die Unternehmen zu berücksichtigen, die erforderliche Qualitätsanforderungen erfüllen können. Zusätzlich ist zu prüfen, ob das Angebot in einem angemessenen Verhältnis zur zu erbringenden Leistung steht.
- (6) Für die Güteüberwachung kann eine geeignete und unabhängige Institution eingeschaltet werden. Weitere Hinweise sind dem Anh. A-2 (Reinigung und Inspektion) und dem Anh. A-6 (Sanierungsverfahren) zu entnehmen.

Qualitätsanforderungen

3.3.3 Durchführung

- (1) Die Durchführung der Baumaßnahme ist in der RBBau Abschnitt G "Bauausführung" geregelt.
- (2) Durch eine angemessene Bauüberwachung seitens des Auftraggebers ist zu gewährleisten, dass die vom Auftragnehmer erbrachte Leistung den geforderten Qualitätsansprüchen genügt.

3.3.4 Abnahme und Übergabe

- (1) Die Abnahme der Baumaßnahme und die Übergabe an den Betreiber sind grundsätzlich zeitgleich durchzuführen.
- (2) Die Abnahme erfolgt durch die Bauverwaltung und richtet sich nach § 12 VOB/B [[VOB, 2002](#)].
- (3) Die Abnahme von Kanälen und Sonderbauwerken (z.B. Abscheider) erfordert eine optische Inspektion und eine Dichtheitsprüfung (vgl. Anh. A-2). Diese Leistungen sind nicht vom Durchführenden der Baumaßnahme zu erbringen oder zu vergeben und daher gesondert auszuschreiben.

Abnahme

Verfügt der Betreiber über eigene Kanalinspektionsfahrzeuge, nimmt dieser die optische Inspektion i.d.R. selbst vor.

Zur Durchführung der optischen Inspektion sind dem Inspekteur Unterlagen gem. Anh. A-2 zu übergeben.

- (4) Sofern die Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung nicht selbst feststellen kann, ob das abzunehmende Bauwerk die geforderten Eigenschaften aufweist, ist die Einschaltung von Gutachtern erforderlich (z.B. bei Sanierungsmaßnahmen von Abwasserkanälen der E-Modul, die Zusammensetzung des Harzes oder die Art der Glasfaser bei Inlinern).
- (5) Die Bauübergabe der abgenommenen Maßnahmen an den Bedarfsträger richtet sich nach Abschnitt H der [[RBBau, 2003](#)].

Übergabe

- (6) Die Beseitigung von Mängeln, die erst nach erfolgter Abnahme festgestellt werden, ist unmittelbar nach deren Feststellung innerhalb der Verjährungsfrist für Mängelansprüche zu fordern.
- (7) Werden bei neu hergestellten Kanälen wesentliche Mängel wie z.B. Undichtigkeiten oder Risse festgestellt, sind diese Kanäle grundsätzlich zu erneuern. Sind die Kosten einer Erneuerung unverhältnismäßig hoch, so können auch Reparaturverfahren und Renovierungen in Verbindung mit Preisabschlägen vereinbart werden. Nach Abnahme der Mängelbeseitigungsleistung beginnt gem. § 13 der VOB/B [VOB, 2002] für diese Leistung eine Verjährungsfrist von mindestens 2 Jahren neu.
- (8) Mängel an sanierten Kanälen sind in geeigneter Weise zu beheben. Es ist sicherzustellen, dass nach der Nachbesserung keine Verschlechterung der geforderten Haltbarkeit eingetreten ist.

Mängel**3.3.5 Abrechnung**

- (1) Für die Abrechnung sind § 14 der VOB/B [VOB, 2002] und etwaige Sondervereinbarungen (z.B. geänderte Zahlungsfristen bei US-Baumaßnahmen) maßgebend.
- (2) Der Auftragnehmer hat prüfbare Abrechnungsunterlagen vorzulegen. Hierzu sind die Aufmaße zeitnah und gemeinsam vorzunehmen.
- (3) Die Abrechnung der Grabenbreiten erfolgt aufgrund der Festlegungen in der Leistungsbeschreibung.
- (4) Mit der Kostenfeststellung im Rahmen der Abrechnung wird die Kostenermittlung abgeschlossen.
- (5) Die mit der Kostenfeststellung gewonnenen Kostendaten sind nach Bereinigung von Besonderheiten (Konjunktur, Art der Maßnahme, Region usw.) in die entsprechenden Preisbibliotheken aufzunehmen.

**Abrechnungs-
unterlagen****Kostenfeststellung****3.3.6 Mängelansprüche**

- (1) Mängelansprüche sind im § 13 der VOB/B [VOB, 2002] geregelt.
- (2) Gem. § 13 Nr. 4 VOB/B ist es zulässig, von der in der VOB enthaltenen Verjährungsfrist für Mängelansprüche für Bauwerke von 4 Jahren abzuweichen. Nach § 13 VOB/A sollen andere Verjährungsfristen nur vorgesehen werden, wenn dies aufgrund der Eigenart der Leistung erforderlich ist. Mit der Eigenart der Bauleistung wird die Art der zu verwendenden Stoffe und Bauteile sowie Art der Ausführung erfasst. Bei Sanierungsmaßnahmen, insbesondere beim Einsatz
 - ▶ unerprobter Stoffe oder

- ▶ neuartiger Verfahren,

wird empfohlen, die Verlängerung der Verjährungsfrist zu prüfen. In solchen Fällen sind alle Umstände (z.B. Erkennbarkeit und Nachweisbarkeit von Mängeln) gegeneinander abzuwägen.

- (3) Vor Ablauf der Verjährungsfrist für Mängelansprüche ist erneut eine optische Inspektion mit einer vorhergehenden Reinigung durchzuführen. Diese Leistungen sind nicht vom Durchführenden der Baumaßnahme zu erbringen oder zu vergeben und daher gesondert auszuschreiben.

Verfügt der Betreiber über eigene Reinigungs- bzw. Kanalinspektionsfahrzeuge, nimmt dieser die Leistungen i.d.R. selbst vor. Bei Vergabe der Leistung erfolgt die Finanzierung aus Mitteln des Bauunterhalts.

- (4) Festgestellte Mängel sind in geeigneter Weise durch den Auftragnehmer zu beseitigen.

3.4 Vermögensbewertung

- (1) In Liegenschaften im Zuständigkeitsbereich des BMVg ist das Vermögen abwassertechnischer Anlagen zu bewerten.
- (2) Die Bewertung wird durch die Bauverwaltung durchgeführt.
- (3) Grundlage der Bewertung ist die WertR91 und der Leitfaden zur Ermittlung der Neubauwerte 1936.
- (4) Es sind
 - ▶ Haltungen,
 - ▶ Leitungen,
 - ▶ Schächte und
 - ▶ Sonderbauwerke

zu bewerten.

- (5) Die Bewertung erfolgt auf Grundlage des Anschaffungswertes, der entweder über die tatsächlichen ermittelten Kosten oder über Teilmassen und Preisindizes geschätzt wird.
- (6) Haltungen, Leitungen und Schächte werden schematisiert bewertet. Es sind den örtlichen Verhältnissen entsprechende Regelausführungen und zugehörige Einheitspreise zu ermitteln. Die Einflussgrößen für die Einheitspreise von Haltungen und Leitungen sind:
 - ▶ Material
 - ▶ Durchmesser
 - ▶ Verlegetiefe (Wasserhaltung, Verbau, Bettung und Verfüllung sind als Funktion der Verlegetiefe zu berücksichtigen)

Haltungen und Leitungen

- ▶ Oberflächenbefestigung
- (7) Die Einflussgrößen für die Einheitspreise von Schächten sind: **Schächte**
- ▶ Durchmesser
 - ▶ Schachttiefe
- (8) Sonderbauwerke sind wegen ihrer großen Unterschiedlichkeit bauwerksweise zu bewerten. **Sonderbauwerke**
- (9) Die Einheitspreise können in Preisbibliotheken vorgegeben werden. Alle mit den Regelausführungen nicht erfassten Eigenschaften können durch Zuschläge im Einzelfall berücksichtigt werden. **Einheitspreise**
- (10) Die Restnutzungsdauer abwassertechnischer Anlagen ist **Nutzungsdauer**
- ▶ auf Grundlage der technischen Lebensdauer (vgl. Tab. 3 - 1) sowie
 - ▶ bekannter Zustandsinformationen und sonstiger örtlicher Randbedingungen
- festzulegen.

Tab. 3 - 1 Technische Lebensdauern von abwassertechnischen Anlagen nach [WertR 02 - Wertermittlungsrichtlinien 2002]

Bezeichnung	Bauart / Baustoff	Jahre
Haltungen / Leitungen	Steinzeug	80-100
	Beton / Stahlbeton (Schmutzwasser)	30-50
	Beton / Stahlbeton (Regenwasser)	40-60
	Ortbeton mit Innenauskleidung	100
	Kunststoff	40-50
Schächte / Bauwerke	Beton	60-80
	Kanalklinker	80-100

- (11) Nach Beendigung der Baumaßnahmen erfolgen die Wertermittlung und die Fortschreibung der Vermögensbewertung. Dabei ist zu beachten: **Fortschreibung**
- ▶ Rückbauten oder Ersatz von Anlagen bewirken Abgänge.
 - ▶ Neubauten bewirken Zugänge, die aufzunehmen sind.
 - ▶ Sanierungsmaßnahmen können Werterhöhungen oder Änderungen der Nutzungsdauer bewirken.

4 Bewirtschaftung von abwassertechnischen Anlagen

- (1) Abwassertechnische Anlagen sind durch den Betreiber wirtschaftlich zu bedienen und instand zu halten. Im Zuständigkeitsbereich des BMVg wird i.d.R. die Betreiberfunktion durch die hausverwaltende Dienststelle wahrgenommen.
- (2) Der Betrieb erfolgt nach fachtechnischen und gesetzlichen Grundlagen (vgl. Kap. 2 und Anh. A-11) und ist nachweisbar zu dokumentieren. Dabei sind die abwassertechnischen Anlagen so zu bewirtschaften, dass die Funktionsfähigkeit dauerhaft aufrecht erhalten bleibt und zugleich Kosten und Auswirkungen auf die Umwelt minimiert werden. Das Personal und die abwassertechnischen Anlagen sind hierfür mit den erforderlichen Einrichtungen und Geräten auszurüsten.

4.1 Betriebliche Hinweise zur Planung und Ausführung

- (1) Planung und Ausführung abwassertechnischer Anlagen bilden die Grundlage für den Betrieb. Betriebliche Hinweise sind daher in allen Planungsabschnitten zu berücksichtigen.
- (2) Vom Betreiber sind vor der Aufstellung eines LAK (vgl. Kap. 3.1.3)
 - ▶ administrative,
 - ▶ liegenschaftsbezogene und
 - ▶ bauwerksbezogene

Betriebsdaten zur Planung

Betriebsdaten zur Planung, soweit vorhanden, zusammenzustellen und betrieblich zu bewerten. Für Anlagen, die aus betrieblicher Sicht Probleme bereiten, sind bauliche Verbesserungsvorschläge erwünscht (vgl. Anh. A-10.8).

- (3) Mit den Betriebsdaten zur Planung werden Grundlagen für das LAK und die weiteren Planungsabschnitte zur Verfügung gestellt. Sie werden vom Betreiber in den Besprechungen zum LAK vorgestellt (vgl. Kap. 3.1.4). Der Betreiber nimmt an den Besprechungen zum LAK teil, um seine detaillierten Kenntnisse über die Liegenschaft und die abwassertechnischen Anlagen einzubringen sowie die planerischen Festlegungen aus betrieblicher Sicht zu begleiten.

4.2 Planerische Hinweise für den Betrieb

- (1) Mit dem LAK werden u.a. der Bestand und der Zustand des Abwassersystems erfasst und bewertet sowie der Bedarf an erforderlichen Baumaßnahmen festgelegt (vgl. Anh. A-8.3). Aus den
 - ▶ aktuellen Bestands- und Zustandsdaten,
 - ▶ geplanten Sanierungsabschnitten,
 - ▶ Hinweisen zu ablagerungsgefährdeten Kanälen sowie

LAK

- ▶ Inspektionsterminen

können wertvolle Informationen für den zukünftigen Betrieb abgeleitet werden, die der hausverwaltenden Dienststelle nach der Aufstellung des LAK zu übergeben sind.

- (2) Nach der Bauausführung sind die

- ▶ aktualisierten Bestands- und Zustandsdaten des Abwassersystems sowie
- ▶ die für den Betrieb der neuen Anlage erforderlichen, betrieblichen Grunddaten (Checklisten und Betriebsanleitungen des Herstellers)

der hausverwaltenden Dienststelle frühzeitig, spätestens zur Feststellung der Übergabereife, zu überlassen (vgl. RBBau Abschnitt H). Ein Muster für eine Aufstellung der erforderlichen Unterlagen für abwassertechnische Anlagen ist dem Anh. A-10.7 zu entnehmen.

- (3) Nach der Bauausführung erfolgt für Liegenschaften im Zuständigkeitsbereich des BMVg durch die Bauverwaltung die Aktualisierung der Vermögensbewertung (vgl. Kap. 3.4). Die Daten der Vermögensbewertung sind ebenfalls der hausverwaltenden Dienststelle zur Verfügung zu stellen.

Bauausführung

4.3 Betriebsdurchführung

- (1) Zum Schutz von Leben und Gesundheit des eingesetzten Personals sind die Unfallverhütungsvorschriften (UVV), die Betriebsanweisungen sowie die örtlichen Bedingungen zu beachten (vgl. Anh. A-11.6). Das Betriebspersonal ist regelmäßig zu unterweisen. (vgl. Anh. A-10.2)
- (2) Firmen sind bei der Durchführung ihrer Arbeiten für die Einhaltung der UVV selbst verantwortlich. Der Betreiber / die Bauverwaltung hat diese jedoch auf besondere Gefahren im Bereich der Abwasseranlagen aufmerksam zu machen.
- (3) Die Pflicht zur Bestellung eines Gewässerschutzbeauftragten und dessen Aufgaben sind im Wasserhaushaltsgesetz WHG §21a bzw. §21b geregelt. Im Zuständigkeitsbereich des BMVg wird der Gewässerschutzbeauftragte durch die hausverwaltende Dienststelle bestellt sowie aus- und weitergebildet. Auf die Erlasslage des BMVg wird hingewiesen.

Arbeitssicherheit

Gewässerschutzbeauftragter

4.3.1 Betriebsorganisation

- (1) Zum wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen sollen die Betriebsabläufe DV-gestützt koordiniert werden.
- (2) Im Rahmen der Bedarfsermittlung sind für alle Anlagen die Notwendigkeit und der Umfang betrieblicher Arbeiten auf Grundlage

Bedarfsermittlung

- ▶ gesetzlicher Anforderungen,
- ▶ aktueller Bestandsdaten,
- ▶ betrieblicher Grunddaten,
- ▶ betrieblicher Erfahrungen und
- ▶ von Hinweisen aus dem LAK

festzustellen. Die Instandhaltungsarbeiten sind zyklisch und in Form von Wartungs- und Inspektionsplänen festzulegen. (vgl. Anh. A-10.1) Hinzu kommen Instandsetzungsarbeiten, die unmittelbar beim Vorliegen von Schäden oder Störungen erforderlich werden.

- (3) Im Rahmen der Arbeitsplanung sind auf Grundlage
 - ▶ der Bedarfsermittlung und
 - ▶ örtlicher, logistischer sowie personeller GegebenheitenArbeitsaufträge zu erteilen und zu erledigen.
- (4) Die Durchführung der Arbeiten erfolgt auf Grundlage von Betriebsanweisungen (vgl. Anh. A-10.2). Vorgaben für Alarmpläne
 - ▶ für Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen (vgl. Anh.) und
 - ▶ zum Hochwasserschutzsind zu beachten.
- (5) Zur Reinigung und Inspektion von Kanälen und Leitungen ist der Anhang A-2 zu berücksichtigen.
- (6) Die durchgeführten Arbeiten sowie die festgestellten Schäden, Störungen oder sonstigen Besonderheiten sind als Betriebsdaten unter Einsatz von DV-Technik zu dokumentieren. Sie sind Bestandteil der Eigenkontrolle und können als Grundlage zur betrieblichen Optimierung verwendet werden.

Arbeitsplanung

Arbeitsdurchführung

Betriebsdatendokumentation

4.3.2 Betriebliche Optimierung

- (1) Der Betrieb abwassertechnischer Anlagen erfolgt nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Ziel der betrieblichen Optimierung ist, einen Prozess (z.B. die Reinigung von Kanälen) so zu gestalten, dass die Zielgröße "Kosten" minimal wird. Dabei sind als Einschränkungen die Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der Anlagen und die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen zwingend zu beachten.

Zur betrieblichen Optimierung ist die Bedarfsermittlung (z.B. Reinigungsintervalle von Kanälen) auf Grundlage der Betriebsdaten (vgl. z.B. Ergebnisse der im Bereich des BMVg eingesetzten DV-Anwendung "Auswertetabellen Kanalreinigung-

Kanalinspektion") mit dem Ziel der Kostenminimierung fortzuschreiben. Damit wird die Bedarfsermittlung und somit auch die Arbeitsplanung zu einem dynamischen Prozess.

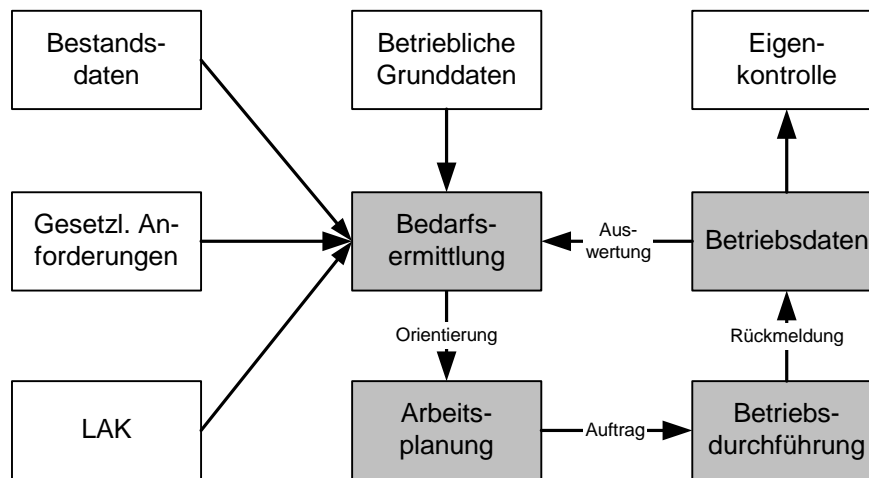


Abb. 4 - 1 Betriebliche Optimierung

Die betriebliche Optimierung geht über die Sicherstellung der Funktionsfähigkeit des Abwassersystems hinaus. Die betriebliche Unterhaltungsaufgabe wird zu einer Gestaltungsaufgabe. Daher sind betriebliche Aufgaben auch als Bewirtschaftungsaufgaben zu verstehen. Die betriebliche Optimierung erfordert ein kontinuierliches, liegenschaftsbezogenes Management der betrieblichen Arbeiten.

5 Dokumentation

- (1) Die Planung, der Bau und der Betrieb von abwassertechnischen Anlagen erfolgen auf Grundlage digitaler Daten. Um auf die mit großem Aufwand erhobenen bzw. erarbeiteten Massendaten widerspruchsfrei zurückgreifen zu können und zukünftige Nutzungen zu ermöglichen, ist es erforderlich die Daten
 - ▶ einheitlich,
 - ▶ konsistent und
 - ▶ dauerhaftabzulegen. Hierfür ist das LISA zu verwenden.
- (2) Damit sollen
 - ▶ Mehrfacherfassungen und -bearbeitungen vermieden,
 - ▶ die Qualität auf einem einheitlichen Standard gesichert und
 - ▶ die Auskunftsfähigkeit z.B. zur Steuerung und Lenkung verbessertwerden.

5.1 Datenarten

- (1) Es ist zwischen
 - ▶ Geometriedaten und
 - ▶ abwassertechnischen Fachdatenzu unterscheiden.
- (2) Die vermessungstechnisch ermittelten Geometriedaten bilden die räumliche Bezugsgrundlage zur lage- und höhengetreuen Abbildung des Liegenschaftsbestandes. Die Erhebung und Dokumentation dieser Daten ist in den Baufachlichen Richtlinien Vermessung (BFR Verm) geregelt. Für abwassertechnische Anlagen ist besonders die Folie 850 der BFR Verm von Relevanz.
- (3) Die abwassertechnischen Fachdaten beinhalten die fachtechnische Basis zur Planung und zum Bau von abwassertechnischen Anlagen. Zugleich sind sie die Grundlage für den Betrieb. Inhalt und Umfang der abwassertechnischen Fachdaten werden mit den Arbeitshilfen Abwasser festgelegt und in
 - ▶ abwassertechnische Stammdaten,
 - ▶ bautechnische Zustandsdaten und
 - ▶ hydraulische Zustandsdatengruppiert. Der Austausch der Fachdaten erfolgt über die ISY-BAU-Austauschformate, deren Gruppierung in Tab. 5 - 1 dargestellt ist.

Geometriedaten

Fachdaten

Tab. 5 - 1 Abwassertechnische Fachdaten

Datengruppe	Inhalt	ISYBAU - Austauschformat ⁽¹⁾
Abwassertechnische Stammdaten	Stammdaten von Haltungen, Schächten und deren logische Verknüpfung	Typ K
	Stammdaten von Anschlussleitungen	Typ LK
	Stammdaten von Sonderbauwerken	Typ ST
	Stammdaten von Kanalsanierungsmaßnahmen	TYP KS
	Stammdaten von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung	TYP VA, BO, GW, UF, RN
	Geometriedaten aller abwassertechnischen Anlagen	Typ V
Bautechnische Zustandsdaten	Inspektionsdaten von Haltungen	Typ H
	Inspektionsdaten von Schächten	Typ S
	Inspektionsdaten von Anschlussleitungen	Typ LH
	Inspektionsdaten von Sonderbauwerken	Typ Z
	Daten zur Synchronisation von Inspektionsdaten und digitalen Zustandsfilmen	Typ ZF
Hydraulische Zustandsdaten	Ergebnisdaten aus hydraulischen Berechnungen für Haltungen und Schächte	Typ EY
	Ergebnisdaten aus hydraulischen Berechnungen für Sonderbauwerke	Typ SY

(1) Die aktuelle Version der jeweiligen Formattypen ist in Anhang A-7.1 dokumentiert.

- (4) Die Stammdaten beschreiben den bautechnischen Bestand abwassertechnischer Anlagen. Die Zustandsdaten beschreiben die bautechnische Beschaffenheit bzw. die hydraulische Belastbarkeit abwassertechnischer Anlagen. Da die Zustandsdaten auf den Stammdaten basieren, sind mit den Zustandsdaten immer die zugehörigen Stammdaten abzulegen. Alle Datengruppen sind grundsätzlich vollständig abzulegen.

5.2 Ablage der Daten

- (1) Zur Ablage der Daten wird zwischen
- ▶ Bestandsdaten,
 - ▶ Projektdaten des LAK (Teil B) und
 - ▶ Projektdaten der objektbezogenen Planung

unterschieden. Bestandsdaten sind als Daueraufgabe fortzuschreiben. Projektdaten sind einmalig als historische Daten nach Abschluss des Projektes abzulegen und werden nicht fortgeschrieben.

- (2) Die Bestandsdaten bilden den aktuellen Bestand der Liegenschaft ab und sind baubegleitend zu erfassen. Die Ablage der Bestandsdaten erfolgt im primären Bestandsnachweis. Die Aktualisierung der geometrischen Daten ist in der BFR Verm geregelt.
- (3) Die Aktualisierung der Fachdaten erfolgt nach
 - ▶ der abwassertechnischen Bestandserfassung bzw. -fortschreibung im LAK Teil A,
 - ▶ der Ausführung von Baumaßnahmen und
 - ▶ sonstigen bestanderfassenden Aktivitäten (z.B. turnusmäßige optische Inspektion).
- (4) Vor der Aktualisierung der Bestandsdaten sind die Bestandsdaten als Historie Bestand abzulegen.
- (5) Auf Grundlage der Bestandsdaten wird im LAK Teil B das zukünftige Abwasserentsorgungskonzept festgelegt. Es werden Bauaufgaben definiert, die zu einem späteren Zeitpunkt im Rahmen der objektbezogenen Planung weitergeführt werden. Die Dokumentation erfolgt mit den Projektdaten des LAK Teil B. Hierfür ist ein vollständiges Fachdatenkollektiv der betrachteten Liegenschaft in Form von historischen Daten abzulegen.
- (6) Zur Dokumentation der objektbezogenen Planung können die anlagenbezogenen Fachdaten der Planung als temporäre Daten bis zur Ausführung abgelegt werden. Nach der Bauausführung können die Daten als Sollwerte für die Abnahme verwendet werden. Zugleich bilden sie die fachliche Grundlage für die Fortschreibung der Bestandsdaten. Die direkte Übernahme von Planungsdaten in die primären Bestandsdaten ist nicht zulässig.

Bestandsdaten

Projektdaten des LAK Teil B

Projektdaten der objektbezogenen Planung

Tab. 5 - 2 Aufgabenbezogene Datenkollektive

	Projektdaten zur generellen Planung	Projektdaten zur objektbezogenen Planung	Primäre Bestandsdaten	Historie Bestandsdaten
LAK Teil A			X	X
LAK Teil B	X			
Objektbezogene Planung		X		
Ausführung und Abnahme			X	X
Sonstige (z.B. turnusmäßige optische Inspektion)			X	X

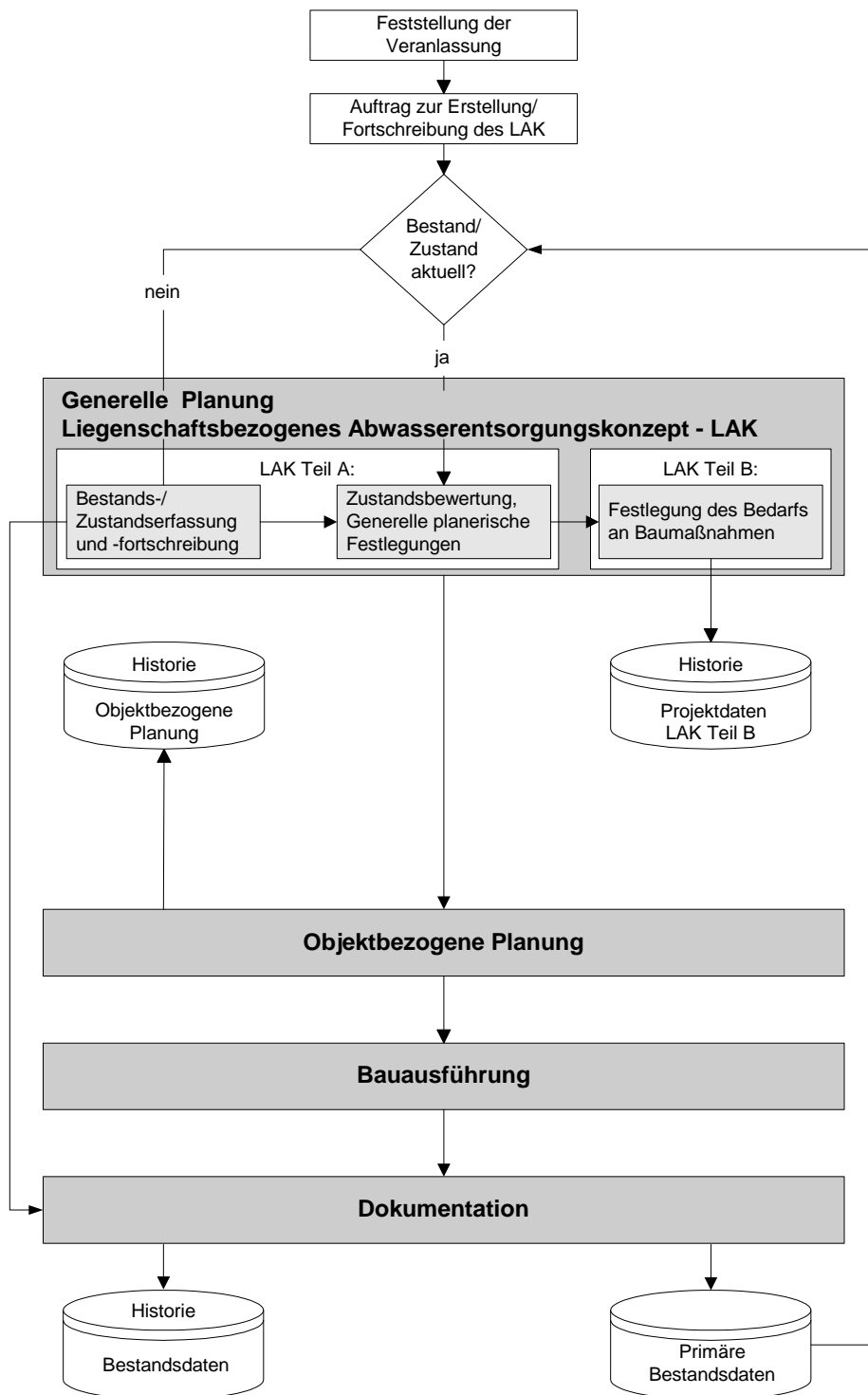


Abb. 5 - 1 Datenablage und -aktualisierung in Abhängigkeit vom Verfahrensablauf

Anhänge

A-1 Definitionen

A-1.1 Ordnungssystem

Das im Folgenden beschriebene Ordnungssystem ist konsequent zu verwenden, damit eine einwandfreie Verarbeitung der erhobenen Daten mit dem der Bauverwaltung zur Verfügung stehenden Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen LISA[®] gewährleistet ist.

Die Objekte eines Abwassersystems sind eindeutig zu bezeichnen. Dabei wird zwischen folgenden Objektarten unterschieden:

- ▶ Schächte (ISYBAU-Austauschformat TYP K)
- ▶ Haltungen (ISYBAU-Austauschformat TYP K)
- ▶ Anschlusspunkte (ISYBAU-Austauschformat TYP LK)
- ▶ Leitungen (ISYBAU-Austauschformat TYP LK)
- ▶ Sonderbauwerke (ISYBAU-Austauschformat TYP ST)

Die Einordnung einzelner Objekte in die Objektarten erfolgt grundsätzlich nach DIN (vgl. Anh. A-12). Bei der Abgrenzung zwischen Haltungen und Leitungen sind einige Besonderheiten zu beachten, die im Kap. A-1.1.3 näher beschrieben sind.

Abgrenzung zwischen Haltungen und Leitungen

A-1.1.1 Bezeichnungsschema für Haltungen und Schächte

Die Haltungs- / Schachtbezeichnung setzt sich aus maximal 10, mindestens jedoch aus 6 Zeichen zusammen.

Schema

- | | |
|-------------------|---|
| 1. Stelle | Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems
1 = Regenwassersystem
2 = Schmutzwassersystem
3 = Mischwassersystem
4 = Sondersystem (z.B. Dränwasser, Vorfluter) |
| 2. und 3. Stelle | Laufende Nr. der Teilnetze oder Hauptsammler innerhalb des gesamten Projektgebietes; ggf. bietet sich auch eine Nummerierung in Anlehnung an bereits definierte "Systeme" an |
| 4. bis 6. Stelle | Laufende Nr. der Schächte/Haltungen, die zu einem Teilnetz, System oder Hauptsammler gehören. Bei seitlichen Zuläufen setzt sich die Nummerierung beginnend mit der Anfangshaltung fort |
| 7. bis 10. Stelle | frei für ggf. erforderliche weitere Spezifikationen (einzuführende Haltungen/Schächte, Planungsvarianten, o.ä.) |

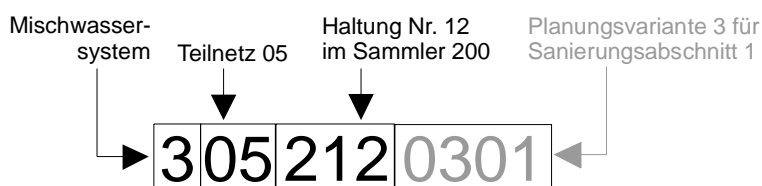


Abb. A-1 - 1 Beispiel für den Aufbau einer Schacht- /Haltungsbezeichnung

Die Bezeichnung der Schächte erfolgt grundsätzlich fortlaufend in Entwässerungsrichtung. Bei besonderen projektspezifischen Randbedingungen oder einem bestehenden Ordnungsschema mit ISYBAU-Bezeichnung kann von diesem Grundsatz abgewichen werden.

Schächte

Wenn davon ausgegangen werden kann, dass die vorhandenen Bestandsunterlagen bzw. Bestandsdaten nicht mehr aktuell sind, sollte die Vergabe der Bezeichnungen in Fünferschritten oder sogar in Zehnerschritten erfolgen. Somit besteht die Möglichkeit, z.B. erst bei der optischen Inspektion erkannte verdeckte Schächte nachträglich einfach in das Ordnungssystem einzupassen.

Eine Haltung erhält die gleiche Bezeichnung wie der, in Fließrichtung betrachtet, oberhalb liegende Schacht (Von-Schacht). Ausnahmen ergeben sich im Fall von Aufzweigungen oder Vermaschungen. Hier sind sinnvolle, dem jeweiligen System angepasste Bezeichnungen zu wählen.

Haltungen



Abb. A-1 - 2 Beispiel Schacht-/Haltungsbezeichnung

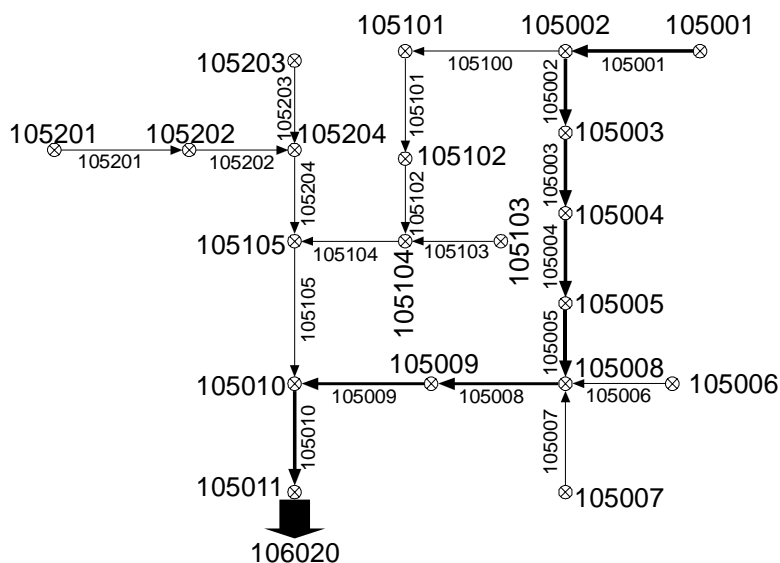


Abb. A-1 - 3 Beispiel für das Ordnungssystem eines Teilnetzes (Teilnetz 105, schematische Darstellung)

A-1.1.2 Bezeichnungsschema für Leitungen und Anschlusspunkte

Die Leitungs-/Anschlusspunktbezeichnung setzt sich wie folgt zusammen:

Schema

- ▶ Bezeichnung der zugehörigen Haltung bzw. des Schachtes (maximal 10 Zeichen)
- ▶ Punktkennung (2 Zeichen)

- ▶ laufende Nummer (2 Zeichen)

Zulässige Punktkennungen für Anschlusspunkte sind:

Anschlusspunkte

1. für Von-Punkte:

ER = Entwässerungsrinne

GA = Gebäudeanschluss

RR = Regenfallrohr

SE = Straßenablauf

NN = nicht bekannt

HR = Haus-Revisionschacht

SN = Schacht mit Notüberlauf

SV = Verbindungsschacht

Hinweis: Die Punktkennung "SV" ist nur bei Schächten im Leitungssystem zu verwenden (vgl. Abb. A-1 - 7).

O. g. Schächte dürfen nicht im Austauschformat Typ LK, Block I als Anschlusspunkte geführt werden. Sie sind als Schächte im Austauschformat Typ K, Block 1 abzulegen.

2. für Bis-Punkte:

AP = Anschlusspunkt (Abweig/Stutzen)

Hinweis: Ist der Bis-Punkt ein Schacht oder Verbindungsschacht so ist die Bezeichnung des Bis-Punktes identisch mit der Schachtbezeichnung.

Die Punktkennung mit lfd. Nummer ist direkt an die Haltungs- / Schachtbezeichnung anzuhängen.

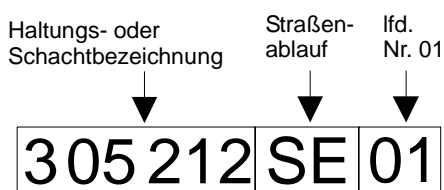


Abb. A-1 - 4 Beispiel für den Aufbau einer Leitungs- / Anschlusspunktbezeichnung

In Analogie zu Haltungen und Schächten erhält die Leitung die Bezeichnung des zugehörigen Von-Punktes. (vgl. Abb. A-1 - 2).

Leitungen

Die laufende Nummer ist für unterschiedliche Leitungen im Bereich einer Haltung jeweils fortlaufend zu vergeben (z.B. RR01 - RR99, SE01 - SE99).

A-1.1.3 Abgrenzung zwischen Haltungen und Leitungen

Die Abgrenzung zwischen Haltungen und Leitungen erfolgt grundsätzlich gem. DIN. Wegen des Datenmodells, das den ISYBAU-Austauschformaten zugrunde liegt, erfolgt die dv-technische Verknüpfung von Leitungen und Haltungen nur über die Bezeichnung (vgl. Leitung 310001SE01 und Haltung 310001 in Abb. A-1 - 5). Bei der Definition von Haltungen und Leitungen sind, um

- ▶ die bautechnische Bewertung zu ermöglichen sowie
- ▶ die Leistungsfähigkeit hydraulisch relevanter Haltungen nachweisen zu können,

in Einzelfällen Besonderheiten zu beachten.

In Leitungssystemen sind vorhandene Schächte als Verbindungsschächte ("SV-Schächte") zu definieren. Die Bezeichnungskonventionen in Abb. A-1 - 5 sind zu beachten (Verbindungsschacht 310001SV01).

Verbindungsschächte

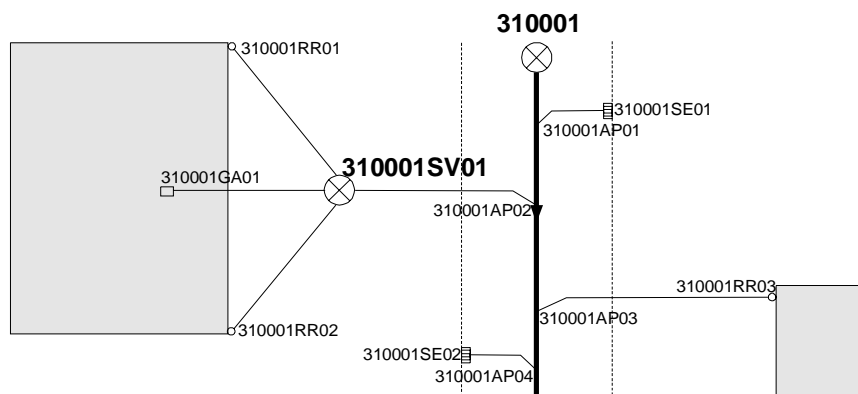


Abb. A-1 - 5 Beispiel für einen Verbindungsschacht

Bei einem Kanalstrang, der mindestens eine Haltung beinhaltet und über einen Stutzen oder einen Abzweig mit einer Haltung verbunden ist (vgl. Haltungen 312001 und 312002 in Abb. A-1 - 6), ist gesondert vorzugehen.

Fiktive Schächte

Derartige Abschnitte gehören aus bautechnischer und hydraulischer Sicht zum Hauptentwässerungssystem und sind daher nicht als Leitungen, sondern durchgehend als Haltungen zu definieren und im ISYBAU-Austauschformat Typ K zu führen.

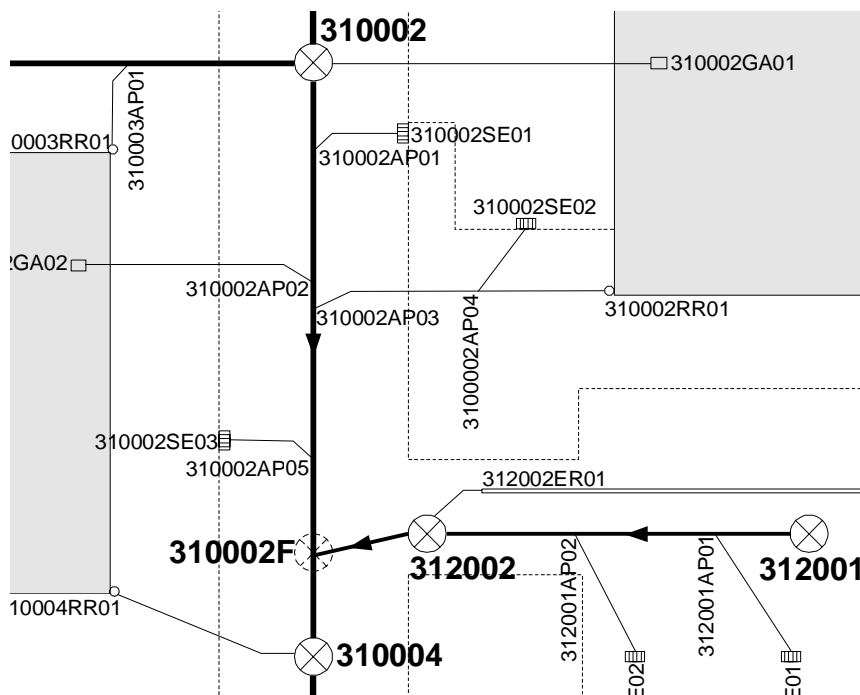


Abb. A-1 - 6 Beispiel für einen fiktiven Schacht

Damit die Haltung (312002), die über einen Abzweig oder Stutzen an die weiterführende Haltung angeschlossen ist, im Typ K berücksichtigt werden kann, ist ein fiktiver Schacht (310002F) zu definieren. Die Mitte des fiktiven Schachtes ist deckungsgleich mit dem Anschlusspunkt zu wählen.

Die weiterführende Haltung (310002) im Hauptstrang darf jedoch nicht durch den fiktiven Schacht (310002F) unterbrochen werden, da die optische Inspektion haltungsweise (Haltung 310002) vom Von-Schacht (310002) bis zum Bis-Schacht (310004) erfolgt. Bei der optischen Inspektion der an den Hauptstrang angeschlossenen Haltung (312002) ist der fiktive Schacht (310002F) im ISYBAU-Austauschformat Typ H als Bis-Schacht zu dokumentieren.

Zur Durchführung von hydraulischen Berechnungen ist jedoch, um aus hydraulischer Sicht ein vollständig verknüpftes Entwässerungsnetz zu erzeugen, die weiterführende Haltung (310002) durch den fiktiven Schacht in zwei Halte aufzuteilen.

A-1.1.4 Bezeichnungsschema für Sonderbauwerke

Die Bezeichnungen für Sonderbauwerke bzw. die jeweiligen Bauwerkstypen sind den Bemerkungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ ST (vgl. Anh. A-7.2.2) zu entnehmen.

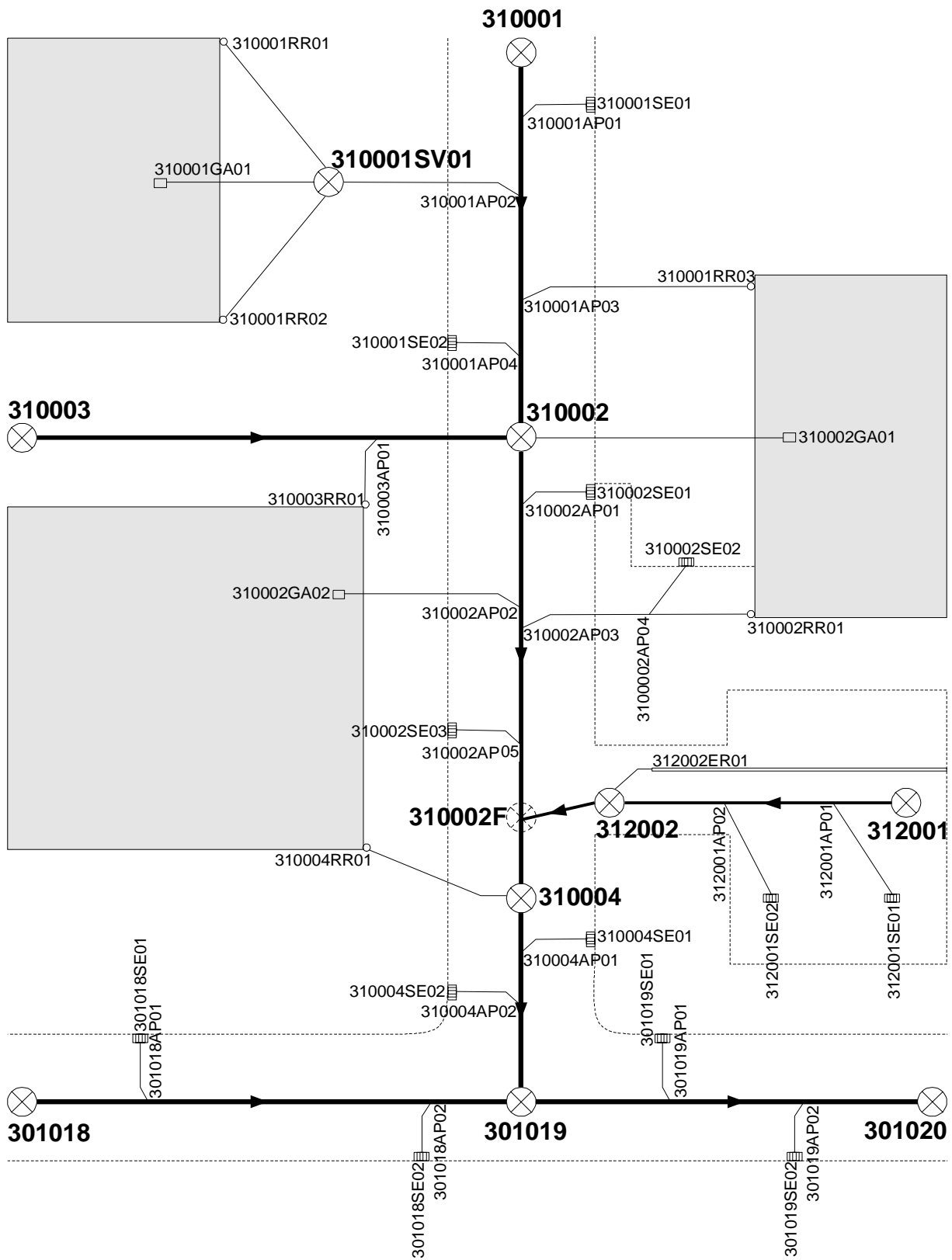


Abb. A-1 - 7 Beispiel eines Ordnungssystems mit Haltungen und Leitungen
 (Haltungs- und Leitungsbezeichnungen - hier nicht dargestellt - entsprechen den jeweiligen Von-Schacht- und Von-Punkt-Bezeichnungen)

A-2 Reinigung und Inspektion

Die Reinigung und die Inspektion von Abwasseranlagen gehören zu den wesentlichen Aufgaben eines Kanalnetzbetreibers. Dabei ist die Reinigung entweder Bestandteil der Wartung und somit eine Maßnahme zur Bewahrung des Sollzustandes oder eine vorbereitende Maßnahme zur Inspektion. Die Inspektion selbst hingegen dient zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes.

Bei der Reinigung und der Inspektion ist ein Einstieg in die abwassertechnischen Anlagen i.d.R. erforderlich. Insbesondere trifft dies für Schächte und Sonderbauwerke zu. Um Beschäftigte vor berufsbedingten Gefahren zu schützen, gibt es eine Vielzahl von Arbeitsschutzvorschriften. Bei Arbeiten innerhalb von Anlagen des Abwassersystems sind die folgenden Gefahren hervorzuheben:

- ▶ Vergiftungs- und Erstickungsgefahr z.B. durch Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid, Benzin- oder Lösungsmitteldämpfe sowie durch andere toxische Stoffe
- ▶ Explosions- bzw. Brandgefahr durch brennbare Stoffe (Ex-Zone 1)
- ▶ Ertrinkungsgefahr durch plötzlichen Anstieg des Wasserstands
- ▶ Absturzgefahr durch feuchte / verschmutzte Anlagenteile bzw. durch unzureichende Sicherung
- ▶ Infektionsgefahr
- ▶ Gefahr durch besonders hohe Temperaturen des Abwassers

Für die Gewährleistung der Sicherheit am Arbeitsplatz ist der Unternehmer verantwortlich. Dies entbindet den Auftraggeber nicht von der Pflicht, bei festgestellten Sicherheitsmängeln deren umgehende Beseitigung zu veranlassen.

Eine ausführliche Darstellung zum Thema Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz mit einer Zusammenstellung an Gesetzen, Verordnungen, Vorschriften, Regeln und Richtlinien ist in [STEIN, D., 1999] enthalten.

Bei der Reinigung und Inspektion ist, wie auch bei allen Baumaßnahmen, grundsätzlich die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen zu beachten (Baustellenverordnung - BaustellV, zzt. gültige Fassung vom 10.06.98, BGBl. I S. 1283).

Zur Durchführung von Reinigungen und Inspektionen müssen Lagepläne des Abwassersystems vorliegen. I.d.R. wird es sich selbst dann um den "vorläufigen Lageplan Bestand Abwasser" handeln, wenn zuvor eine Liegenschaftsvermessung durchgeführt wurde, weil sich vielfach erst nach einer Inspektion der vollständige "Lageplan Bestand Abwasser" erstellen lässt (vgl. Anh. A-9.6).

Der "vorläufige Lageplan Bestand Abwasser" muss mindestens folgende Angaben enthalten:

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Erforderliche Unterlagen für die Zustandserfassung gem. LAK

- ▶ Darstellung der Kanäle/Leitungen, Schächte und Sonderbauwerke
- ▶ Lage der Straßenabläufe, Entwässerungsrinnen, Regenfallrohre etc., sofern die zugehörigen Leitungen gereinigt bzw. untersucht werden sollen
- ▶ Bezeichnungen und Nummerierungen der v.g. Bauwerke mit Angaben zur Fließrichtung, Haltungs- bzw. Leitungslängen, Durchmesser, Kanalart und Material.

Die Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung prüft, ob die vorhandene Bestandsdokumentation diesen Anforderungen genügt. Reicht die Qualität nicht aus, ist der "vorläufige Lageplan Bestand Abwasser" zu überarbeiten oder durch eine Vermessung gemäß BFR Verm neu zu erstellen. Bei der Reinigung durch eigenes Personal (StOV) ist grundsätzlich analog zu verfahren.

Für eine sachgerechte Durchführung der optischen Inspektion im Rahmen der Abnahme- oder Gewährleistungsbefahrung eines sanierten oder neu gebauten Abschnittes sind der Lageplan "Bestand Abwasser" oder entsprechende Auszüge mit ggf. händisch eingetragenen, ergänzenden Angaben zu versehen:

- ▶ Kennzeichnung jeder Sanierungsmaßnahme einer Haltung/Leitung.
- ▶ Stationierung der Maßnahme i.d.R. in Fließrichtung, bei Bereichsmaßnahmen am Anfang und am Ende.
- ▶ Bezeichnung der Maßnahme gem. ISYBAU-Austauschformat Typ KS (vgl. A-7.2.4).

Außerdem sind dem Inspekteur Informationen über zu inspizierende sanierte oder neu gebaute Anlagen, die im Rahmen einer Abnahme- oder Gewährleistungsbefahrung von Belang sind, zur Verfügung zu stellen. Dazu gehören z.B.

- ▶ Ausprägungen, die durch vertraglich vereinbarte Sanierungsverfahren bedingt sind (z.B. Verzicht auf die Verwendung von Hutprofilen zur Wiederherstellung der Anschlüsse nach der Sanierung mit einem Schlauchliner),
- ▶ besonders zu beachtende Zustände (z.B. formschlüssige Verbindung im Übergangsbereich von Kurzschläuchen und Altrohr),
- ▶ weitere Besonderheiten.

Vor der Abnahme- oder Gewährleistungsinspektion ist der Inspekteur durch einen Fachingenieur einzuweisen. Dabei ist der Inspekteur auf besondere Erfordernisse aufmerksam zu machen.

Erforderliche Unterlagen für die Abnahme- oder Gewährleistungsbefahrung

Einweisung des Inspektors für die Abnahme- oder Gewährleistungsinspektion

A-2.1 Kanalreinigung

Im vorliegenden Kapitel wird das Thema Reinigung von Abwassersystemen nur im Hinblick auf eine vorbereitende Maßnahme für eine anschließende optische Inspektion behandelt.

Das Hochdruckspülverfahren wird in 90 % aller Fälle für die Reinigung als vorbereitende Maßnahme einer Kanalinspektion oder Sanierung sowie zur Beseitigung von Ablagerungen im Rahmen einer regelmäßigen Wartung eingesetzt [STEIN, D., 1999]. Hierauf wird im Anh. A-2.1.1 näher eingegangen.

Spülverfahren wie die Schwallspülung oder Stauspülung kommen für kleine Durchmesser kaum in Betracht und sind zudem nur zur Entfernung loser, nicht verfestigter Ablagerungen einsetzbar.

Im Zusammenhang mit der Reinigung sind auch alle mechanischen Verfahren zur Hindernisbeseitigung zu nennen. Eine manuelle Reinigung ist nur in begehbaren Kanälen möglich. Für die nicht begehbaren Kanäle werden für die Beseitigung verfestigter Ablagerungen, einragender Leitungen oder künstlicher Hindernisse und Wurzeln Spezialgeräte eingesetzt.

Chemische Verfahren, z.B. bei Inkrustationen und Wurzeleinwuchs, oder biologische Reinigungsverfahren, z.B. zur Lösung von Fetten und Faserstoffen, sind einer besonderen Anwendung und Entscheidung im Einzelfall vorbehalten.

A-2.1.1 Hochdruckspülverfahren

Bei dem Hochdruckspülverfahren (HD-Verfahren) wird Spülwasser mit hohem Druck in einen Schlauch gepumpt, an dessen Ende sich ein Spülkopf befindet. Dieser Spülkopf enthält Spüldüsen, die so gerichtet sind, dass zum einen Wasserstrahlen die Reinigung der Rohrwandung vornehmen und zum anderen eine Reaktionskraft entsteht, die den Spülschlauch vom Startschacht aus - entgegen dem Hanggefälle - in die Rohrleitung zieht. Beim Zurückziehen des Spülschlauches in Fließrichtung erfolgt der eigentliche Spülvorgang. Das Spülgut wird im Startschacht abgesaugt. In Abb. A-2 - 1 ist der Arbeitsablauf beim HD-Verfahren dargestellt.

Hochdruckspülverfahren

Schwallspülung/Stauspülung

Mechanische Reinigung

Chemische / biologische Reinigungsverfahren

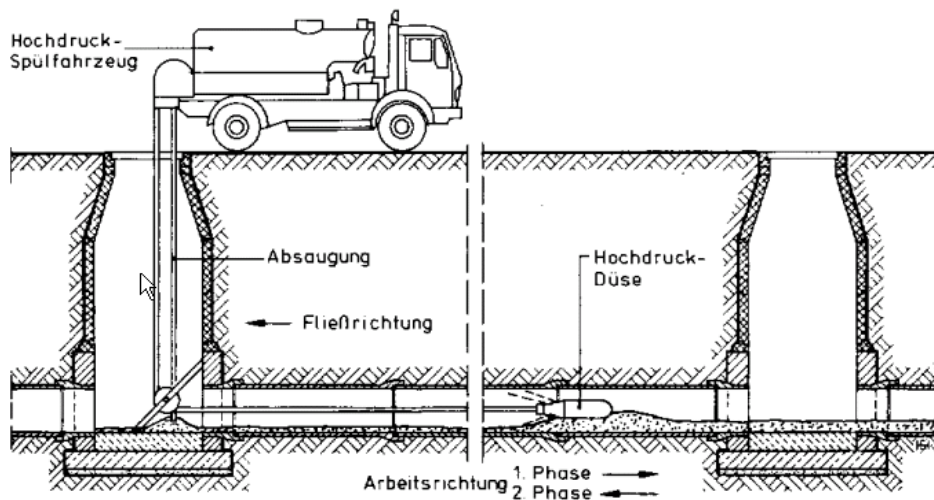


Abb. A-2 - 1 Arbeitsablauf beim Hochdruckspülverfahren [STEIN, D., 1999]

Die bei der Hochdruckreinigung eingesetzte Technik ist in Fahrzeugen untergebracht. Man unterscheidet folgende Aufbauarten [STEIN, D., 1999]:

Fahrzeuge

- ▶ Hochdruck-Spülfahrzeug
- ▶ Saugfahrzeug mit und ohne Wasserabscheidung
- ▶ kombiniertes Hochdruck-Spül- und Saugfahrzeug mit und ohne Wasserrückgewinnung.

Es sollten ausschließlich kombinierte Hochdruck-Spül- und Saugfahrzeuge mit Wasserrückgewinnung eingesetzt werden. Dadurch wird die Anzahl der Reinigungsunterbrechungen zur Wasseraufnahme reduziert, die effektive Reinigungszeit erheblich vergrößert und der Trinkwasserverbrauch minimiert. Das erforderliche Wasser wird dem Leitungsnetz entnommen, sofern nicht auf andere, kostengünstigere Quellen zurückgegriffen werden kann. Ein direkter Anschluss an den Hydranten ist gemäß DIN 1988 unzulässig [DIN 1988, 1988].

Für unterschiedliche Verschmutzungen und Kanalquerschnittsformen stehen verschiedene Reinigungsdüsen zur Verfügung. Ggf. sind Versuche durchzuführen, mit welcher Düse die optimale Reinigung erreicht wird. Man unterscheidet:

Reinigungsdüsen

- ▶ Radialdüsen (Wasseraustritt radial auf den Düsenumfang verteilt)
- ▶ Sohlendüsen (Wasseraustritt in Richtung Rohrsohle)
- ▶ Rotationsdüsen (Wasseraustritt radial, Düse drehbar gelagert)
- ▶ Düsen zur Beseitigung von Verstopfungen (Wasserstrahlen nach hinten und vorne gerichtet)

Der Strahlwinkel der Düsen, gemessen zwischen Wasserstrahl und Rohrachse, hat entscheidenden Einfluss auf die Reinigungs- und Vortriebsleistung. Bei einem großen Strahlwinkel von z.B. 30° ist die Reinigungsleistung hoch aber die Vortriebsleistung gering. Bei einem kleinen Strahlwinkel von z.B. 15° ist die Reinigungsleistung niedrig aber die Vortriebsleistung größer.

An den Spüldüsen treten Drücke von 80 - 100 bar auf.

Für Rohrdurchmesser von DN 200 bis DN 800 werden etwa 320 l/min Spülwasser benötigt.

Mit dem HD-Verfahren kann bei Fahrzeugen mit Wasseraufbereitung und geringem Personaleinsatz (2 Personen) eine maximale Reinigungsleistung von bis zu 3000 m pro Tag erreicht werden. Die mittlere Reinigungsleistung ist stark von den ortsspezifischen Randbedingungen abhängig. Als grober Richtwert kann von einer mittleren Reinigungsleistung von etwa 1500 m pro Tag ausgegangen werden.

Beim Einsatz des HD-Verfahrens können Rohrschäden in Form von Riefen, Abplatzungen, Rissen oder Löchern in Rohrwandungen und Rohrauskleidungen auftreten. Systematische Untersuchungen hierzu liegen bislang noch nicht vor. Solange keine allgemeingültigen Richtlinien und Kriterien für die Prüfung von Rohren bezüglich ihres Verhaltens gegenüber dem HD-Verfahren existieren, ist die Anwendung dieses Verfahrens stets kritisch zu überwachen.

Spülwasser**Reinigungsleistung****Schäden**

A-2.1.2 Hindernisbeseitigung

Für die Beseitigung verfestigter Ablagerungen, einragender Anschlusskanäle oder künstlicher Hindernisse und Wurzeln sowie zur Erzielung eines besonders hohen Reinigungsgrades wurden insbesondere für den nicht begehbaren Bereich Spezialgeräte (Roboter) entwickelt. Entsprechend ihrem Arbeitsprinzip werden sie unterteilt in:

- ▶ Schlagende Geräte (ab DN 400 bzw. ab 200/300 Eiprofil)
- ▶ Drehende Bohr- bzw. Fräsgeräte (DN 200 bis 600)
- ▶ Drehend-schlagende Bohr- bzw. Fräsgeräte (DN 100 bis 1000)
- ▶ Mechanisch arbeitende Schneidgeräte (DN 100 bis 600)
- ▶ Hochdruckwasserstrahl-Schneidgeräte (DN 100 bis 900)
- ▶ Sandstrahlgeräte (DN 60 bis 1600)

Vom Einsatz von Schleuderketten ist abzusehen, da insbesondere bei Steinzeugrohren eine Beschädigung des Rohres nicht ausgeschlossen werden kann.

A-2.1.3 Hinweise zur Erstellung des Leistungsverzeichnisses für die Reinigung

In Bundeswehrliegenschaften wird die Reinigung von der Standortverwaltung (StOV) veranlasst (zugehöriger Erlass des BMVg: siehe Anh. A-13.1.1). Hierbei kann es sich sowohl um Eigenreinigung durch die StOV als auch um Reinigung durch Dritte handeln. In begründeten Ausnahmefällen können die Reinigungsarbeiten von der Bauverwaltung im Rahmen der Istkostenerstattung nach RBBau K 17 an Firmen vergeben werden. In diesem Fall ist ein Leistungsverzeichnis (LV) zu erstellen, welches gemäß Vergabehandbuch (VHB) [[VHB, 2002](#)] mit dem Standardleistungsbereich für das Bauwesen 009 [[STLB-Bau LB 009](#)] aufzustellen ist.

Bei der Erstellung des LV ist für die Ausführung der Reinigungsleistungen die Gültigkeit der Arbeitshilfen Abwasser vertraglich zu vereinbaren.

Folgende Leistungen sind bei Bedarf zu berücksichtigen:

- ▶ Reinigen von Sickerschächten
- ▶ Öffnen und Schließen von Hausanschlüssen
- ▶ Stundenlohnarbeiten
- ▶ Stillstandzeiten (Personal, Geräte)
- ▶ Zusätzliche An- und Abfahrten
- ▶ Zusätzliches Umsetzen bei Reinigung von der Gegenseite
- ▶ Reinigung nicht direkt anfahrbarer Schächte
- ▶ Besondere Leistungen entsprechend VOB/C, DIN 18299

Die folgenden Aspekte sind in der Leistungsbeschreibung zu beachten:

- ▶ Bei der Reinigung sollten grundsätzlich nur Verfahren mit Wasseraufbereitung zugelassen werden. Ausnahmen können vom AG in begründeten Fällen zugelassen werden, z.B. wenn statt Trinkwasser Brauchwasser zur Verfügung steht.
- ▶ Anschlussmöglichkeiten für Strom und Frischwasser müssen vorab geklärt werden. Die Druckverhältnisse am Zapfpunkt müssen geprüft werden (mind. 3 bar Vordruck für Reinigung erforderlich). Abweichungen hiervon sind in der Leistungsbeschreibung anzugeben.
- ▶ Auf Bereiche mit besonderen Arbeitsbedingungen ist der AN hinzuweisen (z.B. Einschränkungen bezüglich Lärm, Arbeitszeiten, Wassermengen, Zugänglichkeit).
- ▶ Für das Betreten der Liegenschaft bestehen ggf. besondere Auflagen (z.B. das Anmelden von Personen bzw. Fahrzeugen). Dies ist mit dem zuständigen Betreiber zu klären und dem AN mit Zugang der Ausschreibungsunterlagen mitzuteilen.
- ▶ Besondere Randbedingungen müssen angegeben werden, z.B. Bereiche mit Gefährdungen.

- ▶ Die Abrechnungsgrundlage für Reinigungsleistungen ist die Haltungslänge (Schachtmitte bis Schachtmitte). Das Öffnen und Schließen von Schachtabdeckungen, vorhandenen Reinigungsstücken, Rostverschraubungen etc. wird nicht gesondert vergütet und ist in den EP einzurechnen.
- ▶ Das Spülgut ist kontinuierlich am Schacht abzusaugen. Es ist darauf zu achten, dass nach Beendigung der Reinigung weder in den Haltungen noch in den Leitungen Ansammlungen von Spülgut verbleiben.

Bewerber für die Reinigung von Kanälen müssen die erforderliche Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit sowie eine Gütesicherung - bestehend aus Fremd- und Eigenüberwachung - nachweisen. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn das Unternehmen im Besitz des entsprechenden RAL-Gütezeichens "R" der Gütegemeinschaft "Güteschutz Kanalbau" oder eines gleichwertigen Gütezeichens ist. Ersatzweise kann ein Fremdüberwachungsvertrag für die jeweilige Einzelmaßnahme vorgelegt werden, bei der die Anforderungen der RAL-Güte- und Prüfbestimmungen GZ 961 zu erfüllen sind [[RAL-GZ 961, 1998](#)].

Der Vorlauf der Reinigung vor der optischen Inspektion darf für Schmutz- und Mischwasserkanäle max. 24 Stunden betragen. Regenwasserkanäle sind möglichst in trockenem Zustand zu untersuchen. Da die Inspektion i.d.R. mehr Zeit beansprucht als die Reinigung, ist eine Koordinierung der Arbeitsabläufe durch die örtliche Bauüberwachung erforderlich.

A-2.2 Optische Inspektion

Die Inspektion hat für die Instandhaltung eines Kanalnetzes eine zentrale Bedeutung. Ihre Aufgabe ist die Bereitstellung von Daten und Informationen über den Istzustand, um eine Zustandsbewertung durchführen zu können (vgl. Anh. A-3). Auf das ATV Merkblatt M 143-1 "Grundlagen" wird hingewiesen [[ATV-DVWK-M 143](#)].

Die Einteilung der verschiedenen Verfahren und Maßnahmen zur Erfassung des baulichen Zustandes von Abwasseranlagen ist in Abb. A-2 - 2 im Überblick dargestellt. Nachfolgende Erläuterungen beschränken sich überwiegend auf die qualitative Zustandserfassung im Rahmen einer Inneninspektion. Von einer direkten, optischen Inneninspektion spricht man bei der Inaugenscheinnahme von Schächten und begehbaren Kanälen, während die TV-Inspektion eine indirekte, optische Inneninspektion darstellt.

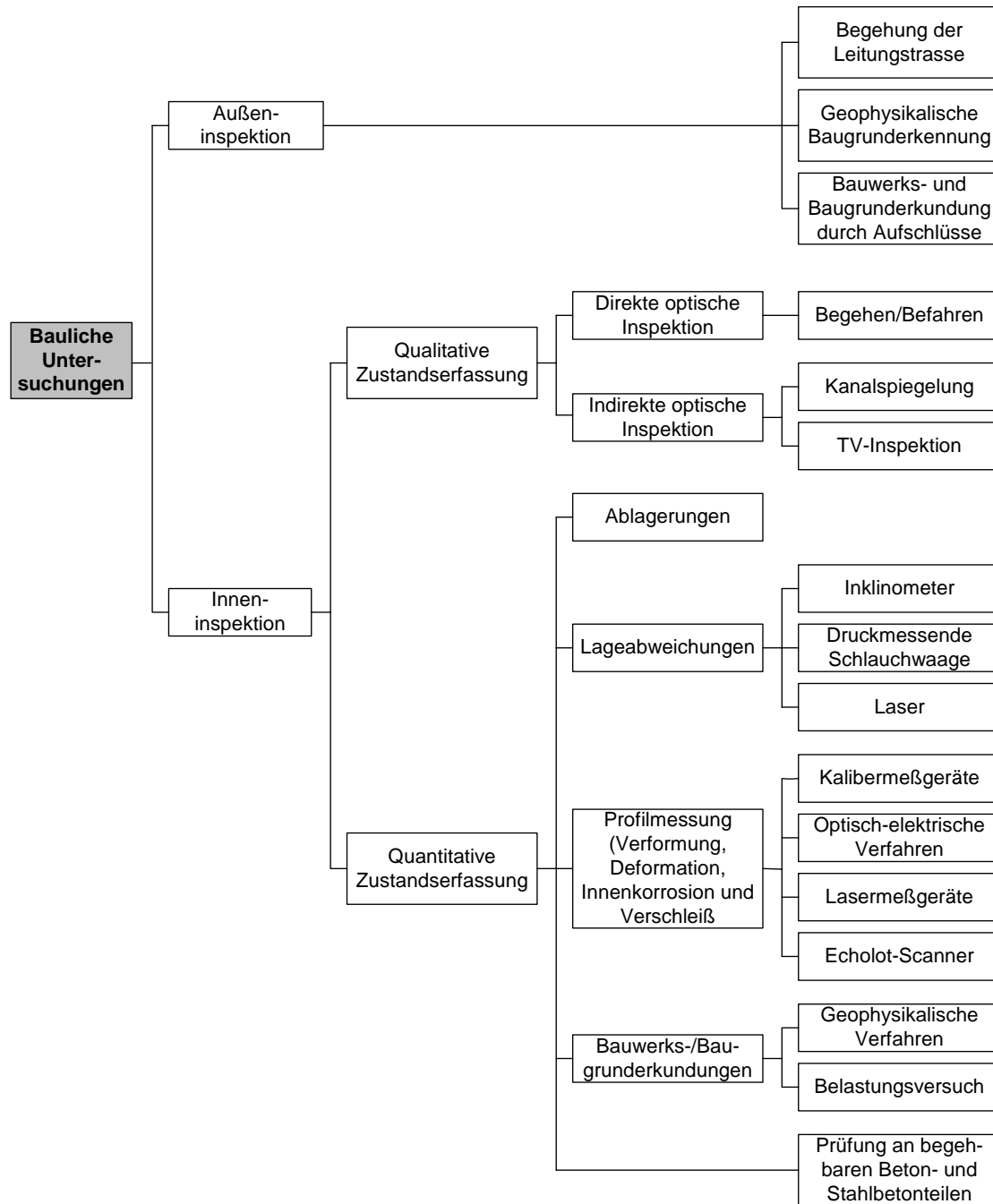


Abb. A-2 - 2 Verfahren zur Erfassung des baulichen Zustandes von Abwasseranlagen [STEIN, D., 1999]

A-2.2.1 Technische Ausrüstung

Für die indirekte, optische Inspektion von nicht begehbaren Kanälen und Leitungen kommen heute ausschließlich Kanalfernsehkameras (TV-Kameras) zum Einsatz. Hinsichtlich der Bauarten und Einsatzbereiche gibt es eine große Vielfalt von Anlagen, die nach dem Baukastenprinzip aufgebaut sind. TV-Inspektionsanlagen bestehen im Wesentlichen aus folgenden Grundeinheiten [[STEIN, D., 1999](#)]:

- ▶ Kamerasystem (Kamera, Beleuchtung)
- ▶ Transport- und Führungseinheiten sowie Kabel mit Umlenkrollen und Längensmesseinrichtungen
- ▶ Beobachtungs- und Steuerstand
- ▶ Bedienelemente für das Kamerasystem
- ▶ mindestens ein Monitor zur Bildwiedergabe
- ▶ flexible Kleinbildkamera zur Einzelbildaufzeichnung

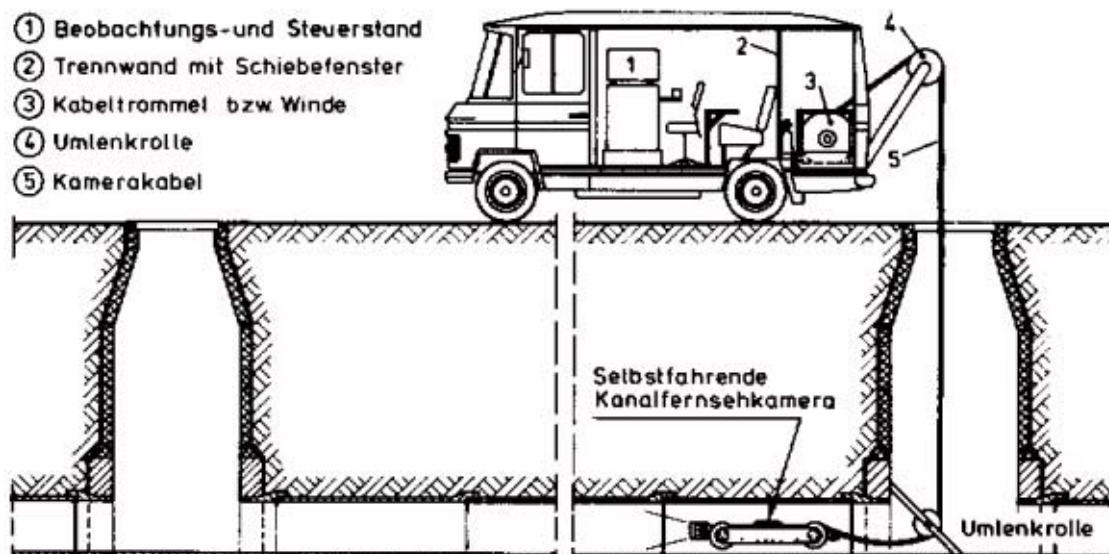


Abb. A-2 - 3 Prinzipskizze einer TV-Inspektion mit selbstfahrender Kamera und Inspektionsfahrzeug [[ATV-DVWK-M 143](#)]

Heute werden fast ausschließlich selbstfahrende Farbfernsehkameras eingesetzt. Die modernen Kreis- und Schwenkkopfkameras erlauben ein Schwenken der Kamera von bis zu 320° und ein Kreisen der Kamera von bis zu 540°. Einige Hersteller bieten Drehmechanismen an, die das Bild stets aufrecht und seitenrichtig darstellen, wodurch dem Inspekteur die Orientierung bei der Bildverschwenkung wesentlich erleichtert wird.

Satellitenanlagen bieten die Möglichkeit, von einem nicht begehbaren Kanal aus die Inspektion von angeschlossenen Leitungen durchzuführen. In einem durch Fernsteuerung drehbaren und mit einer seitlichen Öffnung versehenen, zylindrischen Gehäuse ist eine an einer biegsamen Schub-

stange befestigte, spezielle Satelliten-TV-Kamera installiert. Sie kann bei geradem Verlauf zzt. bis zu 35 m in die Leitung hineingefahren werden. In Leitungen mit nacheinander folgenden Bögen wird dieser Wert nicht erreicht.

Bei der indirekten, optischen Inspektion ist jedes Fahrzeug mit mindestens 2 Personen zu besetzen. Ist eine Begehung von Anlagenteilen notwendig, so ist die erforderliche Anzahl von Personen in den Unfallverhütungsvorschriften geregelt.

A-2.2.2 Hinweise zur Erstellung des Leistungsverzeichnisses für die optische Inspektion

Für die Durchführung der optischen Inspektion ist ein Leistungsverzeichnis (LV) zu erstellen. Dazu ist gemäß VHB der Standardleistungsbereich für das Bauwesen 009 zu verwenden [[VHB, 2002](#)], [[STLB-Bau LB 009](#)].

Sofern die optische Inspektion durch die liegenschaftsverwaltende Dienststelle (StOV) mit BW-eigenem Gerät erfolgt, kann auf ein LV verzichtet werden.

Bei der Erstellung des LV ist für die Ausführung der Inspektionsleistungen die Gültigkeit der Arbeitshilfen Abwasser vertraglich zu vereinbaren.

Folgende Leistungen sind bei Bedarf zu berücksichtigen:

- ▶ Öffnen und Schließen von Hausanschlüssen
- ▶ Stundenlohnarbeiten
- ▶ Stillstandzeiten (Personal, Geräte)
- ▶ Zusätzliche An- und Abfahrten
- ▶ Zusätzliches Umsetzen bei Inspektion von der Gegenseite
- ▶ Besondere Leistungen entsprechend VOB/C, DIN 18299

Die folgenden Aspekte sind in der Leistungsbeschreibung zu beachten:

- ▶ Für das Betreten der Liegenschaft bestehen ggf. besondere Auflagen (z.B. das Anmelden von Personen bzw. Fahrzeugen). Dies ist mit dem zuständigen Betreiber zu klären und dem AN mit Zugang der Ausschreibungsunterlagen mitzuteilen.
- ▶ Bekannte Bereiche mit besonderen Gefährdungen müssen angegeben werden.
- ▶ Die Abrechnungsgrundlage für Inspektionsleistungen ist die tatsächlich untersuchte Rohrlänge. Das Öffnen und Schließen von Schachtabdeckungen, Rostverschraubungen etc. wird nicht gesondert vergütet und ist in den EP einzurechnen.
- ▶ Eine Überprüfung der Inspektionsanlage mit dem T05-Universal-Testbild (DIN 25435) sowie mit einem Farbbalkenmuster ist vom AN auf Verlangen des AG vorzunehmen. Diese Leistung wird nicht gesondert vergütet.

- ▶ Das Inspektionspersonal darf nur in Abstimmung mit dem AG gewechselt werden. Der AG behält sich das Recht vor, einen Wechsel des Untersuchungspersonals zu verlangen.
- ▶ Während der optischen Inspektion ist der zu untersuchende Teil des Systems soweit wie möglich von Abwasser freizuhalten. Hierzu sind vom AN geeignete Maßnahmen zu treffen. Durch den ggf. entstehenden Rückstau dürfen keine Schäden entstehen. Sind bei dem zu untersuchenden Kanal mehr als 10% des Querschnitts durch Wasser gefüllt, hat sich der AN in Absprache mit der örtlichen Bauüberwachung über das weitere Vorgehen abzustimmen. Ggf. kann die örtliche Bauüberwachung in Absprache mit dem Betreiber/Nutzer die Reduzierung von Zuflüssen aus Leitungen veranlassen (z.B. Küchen, Toiletten, Waschplätze).
- ▶ Die Geschwindigkeit der Kamera muss dem Objektzustand angepasst werden. Abweichend vom M 143 [ATV-DVWK-M 143] ist eine Kamerageschwindigkeit von 10 cm/s nicht zu überschreiten. Hierdurch soll die ingenieurtechnische Auswertung der Videoaufzeichnungen optimiert werden.
- ▶ In verschwenkter Kameraposition ist - außer zur Aufzeichnung eines Längsrisses - keine Axialfahrt zulässig. Eine ruhige Kameralage in der Rohrachse ist während der optischen Inspektion zu gewährleisten.

Bewerber für die Inspektion von Abwassersystemen müssen die erforderliche Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit sowie eine Gütesicherung - bestehend aus Fremd- und Eigenüberwachung - nachweisen. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn das Unternehmen im Besitz des entsprechenden RAL-Gütezeichens "I" der Gütegemeinschaft "Güteschutz Kanalbau" oder eines gleichwertigen Gütezeichens ist. Ersatzweise kann ein Fremdüberwachungsvertrag für die jeweilige Einzelmaßnahme vorgelegt werden, bei der die Anforderungen der RAL-Güte- und Prüfbestimmungen GZ 961 zu erfüllen sind [RAL-GZ 961, 1998].

Die Anforderungen an die Ausrüstung der Inspektionseinrichtungen sind im ATV-Merkblatt M 143-2 [ATV-DVWK-M 143] definiert. Insbesondere sind nachfolgende Anforderungen zu erfüllen:

- ▶ Die Fernsehanlage muss der PAL-Norm für Farbfernsehen entsprechen.
- ▶ Die Kamera muss ab DN 200 neben der axialen Sicht eine stufenlose Veränderung der Blickrichtung zulassen, z.B. durch einen Dreh-Schwenkkopf.
- ▶ Zusätzlich wird stets ein seitenrichtiges aufrechtes Bild gefordert, so dass die permanente Orientierung gewährleistet ist.

- ▶ Das Beleuchtungssystem ist so auszulegen, dass eine Strecke von mindestens einem Meter hinreichend ausgeleuchtet wird und die Helligkeit dem jeweiligen Objektzustand angepasst werden kann.
- ▶ Die Kameraoptik muss in der Lage sein, einen Bereich von 0,1 m bis mindestens 1,5 m vor der Kamera scharf abzubilden (Tiefenschärfebereich).
- ▶ Für Inspektionen kleiner Nennweiten bis einschließlich DN 100 sind Satelliten- bzw. Schiebekameras mit einer Untersuchungslänge bis mindestens 35 m einzusetzen.
- ▶ Die Kameraanlage muss eine technische Vorrichtung besitzen, die eine zentrische Positionierung der Linse ermöglicht.

A-2.3 Dokumentation

Der Istzustand der Haltungen und Leitungen ist durch Videoaufzeichnungen bei der TV-Inspektion zu dokumentieren. Die Kamera ist so zu führen, dass ein vollständiger Eindruck vom Zustand des Rohres entsteht. Hierzu ist z.B. bei erkennbaren oder vermuteten Abweichungen einer Muffe oder eines Übergangsbereichs vom regulären Zustand an diesen Stellen der volle Umfang des Rohres abzuschwenken.

Neben den o.a. Anforderungen an die technische Ausrüstung müssen die Videos mit Einblendungen versehen sein, damit eine geordnete Identifikation der Informationen möglich ist. Die Einblendungen auf den Videos werden wie folgt unterschieden:

- ▶ Dauereinblendungen (permanent sichtbare Einblendungen):
Time-Code, Stationierung, Untersuchungsrichtung, Von-Schachtbezeichnung, Bis-Schachtbezeichnung, Datum, Uhrzeit und Videoband-Nr.(für analoge Videobänder)
- ▶ Einmalige Einblendungen am Beginn einer Haltungs- bzw. Leitungsinspektion:
Name der Inspektionsfirma, Standortbezeichnung, Straßenname, Material und Durchmesser
- ▶ Einblendungen zur Zustandsbeschreibung:
Zustandsbeschreibung im Langtext, numerischer Zusatz gemäß Anh. A-2.7, die Lage im Querschnitt nach Zifferblatt-Notation, Kommentar als Freitext und bei Bedarf die Foto-Nr.

Jede Einblendung muss mindestens für 5 Sekunden sichtbar bleiben. Die Farbe der Einblendung muss sich vom jeweiligen Hintergrund abheben.

Die in der Bauverwaltung des Bundes und der Länder eingeführte Erfassungssoftware KanDATA unterstützt die Ausgabe von Zustandsgrafiken für Haltungen und Leitungen sowie die direkte Ansteuerung von Videobändern und digitalen Zustandsfilmen. Voraussetzung hierfür ist eine fehlerfreie Dokumentation

- ▶ der Bauzustandsdaten für Haltungen und Leitungen in den Austauschformaten vom Typ H und LH und
- ▶ der Referenzdaten zur Ansteuerung im Austauschformat Typ ZF (vgl. A-7.3.5).

Für die Dokumentation von Schacht- und Sonderbauwerksinspektionen stehen die Formate vom Typ S bzw. Z zur Verfügung.

A-2.3.1 Anforderungen an digitale Zustandsfilme

Bei der Ausschreibung von digitalen Zustandsfilmen gem. [STLB-Bau LB 009] ist zu vereinbaren:

- ▶ Die Länge eines digitalen Zustandsfilms ist auf ein inspiertes Objekt, z.B. eine Haltung, begrenzt.
- ▶ Die digitalen Zustandsfilme sind vollständig mit den Zustandsdaten unter Verwendung des ISYBAU-Austauschformates Typ ZF (vgl. A-7.3.5) zu synchronisieren.
- ▶ Die Wiederholrate der Bilddarstellung (fps) muss unabhängig vom digitalen Videoformat konstant 25 Bilder pro Sekunde betragen.

Aufgrund der Vielzahl technischer Möglichkeiten bei digitalen Videoaufzeichnungen ergeben sich nicht unerhebliche Unterschiede bei der Qualität der Aufzeichnungen. Auf Basis der für analoge Videobänder geforderten Mindestqualität "SVHS" sollte diese auch für digitale Zustandsfilme gelten.

Videoqualität, Videoformat

SVHS-Qualität wird mit digitalen Aufzeichnungen im MPEG2- oder MPEG4-Format erzielt. Zur Betrachtung von digitalen Zustandsfilmen im MPEG2- oder MPEG4-Format werden software- und hardwareseitig besondere Anforderungen an das Computersystem gestellt. Für die Qualität ist nicht nur das Dateiformat sondern auch eine bestimmte Videodatenrate erforderlich. In Abhängigkeit vom jeweiligen Format und der Qualität ergibt sich der zu verwendende Datenträger (CD-ROM oder DVD).

Tab. 2 - 1 Spezifikationen digitaler Videoformate

Video-Format	Video-Format nach Spezifikation	Auflösung [Bildpunkte]	vgl. PAL-Auflösung	erf. Videodatenrate [mbit/s]	erf. Datenträger
MPEG1	MPEG1-VCD	352 x 288	1/4 PAL	1,15 (konstant)	CD-ROM
MPEG2	MPEG2-SVCD	480 x 576	2/3 PAL	2,52 (konstant oder variabel)	CD-ROM
MPEG2	MPEG2-DVD	720 x 576	1/1 PAL	4-5 (konstant oder variabel)	DVD
MPEG4	-	352 x 288	1/4 PAL	*	CD-ROM
MPEG4	-	640 x 480	-	*	DVD
MPEG4	-	720 x 576	1/1 PAL	*	DVD

* Die Datenrate ist abhängig vom verwendeten Videocodec.

Unter den o.g. Voraussetzungen wird empfohlen, von Anbietern das MPEG2-SVCD, besser noch das MPEG2-DVD Format, zu fordern. Diese Formate können mit der Standard-Schnittstelle Video for Windows (MCI), die standardmäßig in jedem Windowssystem ab der Version 95A integriert ist, auf einem Computersystem mit leistungsfähigem Prozessor und einem handelsüblichen Softwarevideoplayer mit MPEG2-Decoder (z.B.: WinDVD) abgespielt werden.

MPEG2

Beim MPEG4-Format können keine eindeutigen Richtlinien festgelegt und Empfehlungen abgegeben werden. Die Auflösung sollte aber nicht unter 640 x 480 Bildpunkten liegen. Die Datenrate ist abhängig von dem verwendeten Videocodec, der sowohl für das Erzeugen als auch das Betrachten von MPEG4-Video dateien erforderlich ist. Somit lässt sich die Qualität nur anhand eines Referenzvideos beurteilen.

MPEG4

Ein weiteres Entscheidungskriterium ist auch, in welchem Format (z.B.: *.avi *.mov, *.wmv) das MPEG4-Video erstellt wird und auf welchen Playern es abgespielt werden soll. Hier bietet sich das AVI-Format an, da es auf Windowssystemen von einer großen Anzahl von Softwarevideoplayern abgespielt werden kann. Dazu ist eine Einschränkung der zu verwendenden Videocodecs auf diejenigen, die innerhalb des AVI-Formates umgesetzt werden können, notwendig.

Außerdem muss der Anbieter nachweisen, dass er den verwendeten Videocodec lizenziert hat und dem Auftraggeber keine weiteren Kosten durch die Verwendung des Codecs entstehen.

Zusätzlich sind für das Abspielen von MPEG4-Videos hardware- als auch softwareseitig besondere Anforderungen zu beachten. Die Grafikkarte muss über genügend Geschwindigkeit und Speicher verfügen, der Prozessor muss ausreichend leistungsfähig sein. Direct-X ab der Version 8.1 und der Mediaplayer ab Version 8.0 müssen auf dem System installiert sein.

Das MPEG1-Format ist nur für Aufzeichnungen in VHS-Qualität geeignet. Die MPEG1-VCD Spezifikation sollte daher nur in Ausnahmefällen gefordert werden, wenn die Hardwarevoraussetzungen oder andere Randbedingungen keine bessere Qualität zulassen.

MPEG1

Generell ist anzuraten, vom Bewerber ein Referenzvideo bei der Angebotsabgabe anzufordern. Dieses gilt auch, wenn der Datenträger eine DVD ist. Aufgrund unterschiedlicher Aufzeichnungsverfahren (z.B.: DVD+R, DVD-R, DVD+RW, DVD-RW) kann im Zweifelsfall nur durch ein Muster sichergestellt werden, dass der Datenträger mit dem DVD-ROM-Laufwerk des Auftraggebers kompatibel ist (s. [4]).

DVD

A-2.4 Dichtheitsprüfung

Zu den umweltrelevanten Untersuchungen nach DIN EN 752-5 zählt der Nachweis der Wasserdichtheit aller Abwasserkanäle/-leitungen sowie der dazugehörigen Schächte und Sonderbauwerke [ATV-DVWK-M 143]. Eine besondere Bedeutung hat die Dichtheit für das Schmutz- oder Mischwassernetz. Zur Dichtheitsprüfung gibt es eine Vielzahl von Normen und Regelwerken, die in Abb. A-2 - 4 aufgeführt sind. In [DIN 1986-30, 2003]

"Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Instandhaltung" sind Festlegungen für die Zeiträume der Prüfungen sowie Fristen für die erstmalige Überprüfung bei bestehenden Anlagen genannt [DIN 1986-30, 2003]. Diese sind zu beachten. Weitere Vorgaben für Häufigkeiten und Fristen von Dichtheitsprüfungen an bestehenden Abwassersystemen enthalten die in einigen Bundesländern geltenden Eigenkontrollverordnungen. Für die Durchführung von Dichtheitsprüfungen im Bestand ist das ATV-Merkblatt M 143-6, bei Neubaumaßnahmen ist DIN EN 1610 maßgebend [ATV-DVWK-M 143], [DIN EN 1610, 1997].

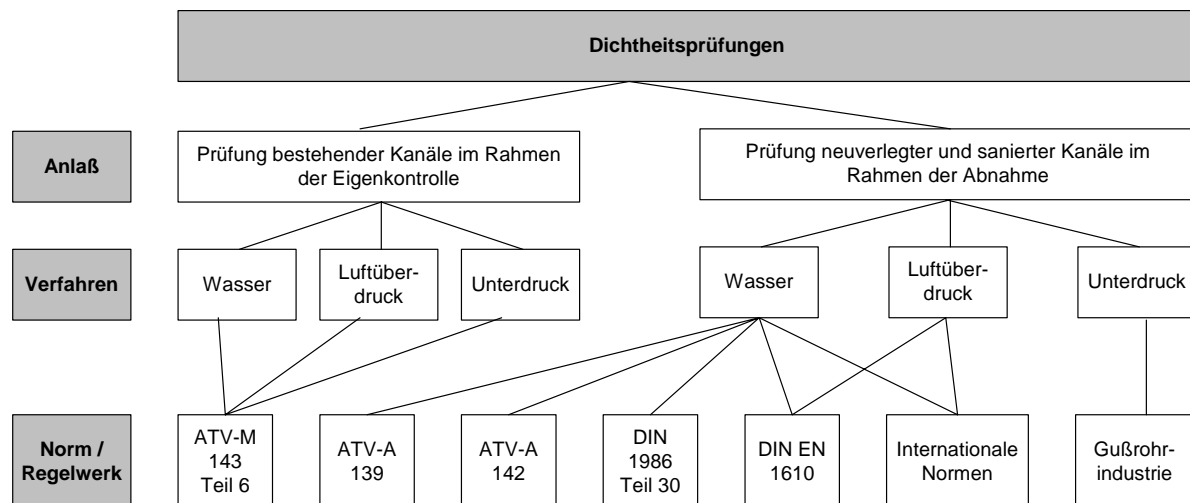


Abb. A-2 - 4 Normen und Regelwerke zur Dichtheitsprüfung, modifiziert nach [STEIN, D., 1999]

Der Unterschied zwischen der Dichtheitsprüfung von bestehenden Kanälen und derjenigen von sanierten Kanälen besteht grundsätzlich nur in den anzusetzenden Dichtheitskriterien.

Die Dichtheitsprüfungen selbst können sich auf folgende Bereiche erstrecken:

- ▶ Haltungen
- ▶ Haltungsabschnitte, z.B. zwischen zwei Anschlüssen
- ▶ einzelne Rohre
- ▶ einzelne Rohrverbindungen (Muffen)
- ▶ Schächte
- ▶ Sonderbauwerke

Es werden zzt. folgende Prüfverfahren eingesetzt:

- ▶ Wasserdruckprüfung
- ▶ Luftüberdruckprüfung
- ▶ Unterdruckprüfung

Dichtheitsprüfungen an Haltungen und Leitungen sind nach DIN EN 1610 vorzugsweise mit Luftüberdruck durchzuführen [*DIN EN 1610, 1997*]. Nur in Zweifelsfällen, wenn die Luftüberdruckprüfung kein eindeutiges Ergebnis zeigt, ist auf die Wasserdruckprüfung zurückzugreifen, deren Ergebnis dann ausschlaggebend ist (Abb. A-2 - 5).

Bei allen Verfahren zur Dichtheitsprüfung erstreckt sich die messtechnische Kontrolle entweder auf die Erfassung der Zeit, in der sich eine bestimmte Druckänderung einstellt oder auf die Erfassung der erforderlichen Wasserzugabemenge zur Aufrechterhaltung eines konstanten Prüfdruckes. Ob nun die geprüfte Anlage dicht oder undicht ist, beruht somit allein auf der Quantifizierung eines Prüfmedienvverlustes.

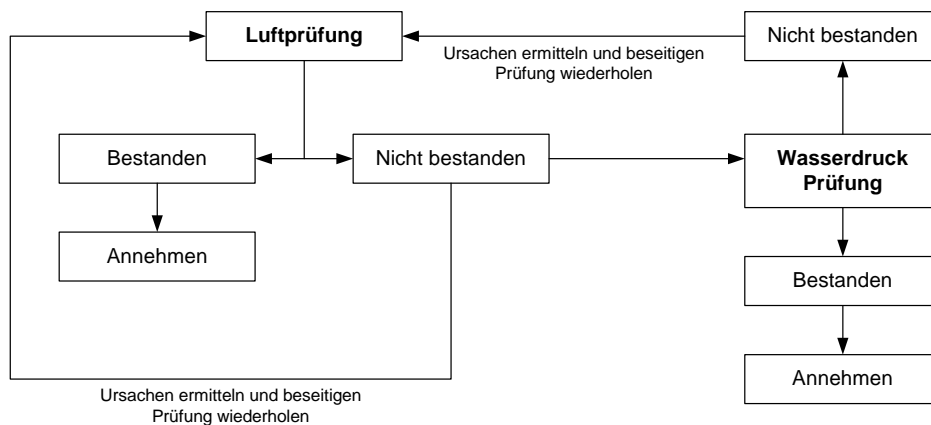


Abb. A-2 - 5 Ablaufdiagramm zur Durchführung von Dichtheitsprüfungen [*STEIN, D., 1999*]

Dichtheitsprüfungen sollten von einem unabhängigen Unternehmen durchgeführt werden. Dabei sollen möglichst alle Haltungen, Schächte, soweit vertretbar die Leitungen und soweit sinnvoll die Sonderbauwerke (z. B. nicht werkmäßig hergestellte Abscheider) auf Dichtheit geprüft werden.

Die haltungsweise Dichtheitsprüfung kann wegen der Vielzahl angeschlossener Leitungen sehr aufwendig sein. Dies gilt auch für große Nennweiten, wenn mittels Wasser geprüft wird. In diesen Fällen können statt einer abschnittswisen Prüfung die einzelnen Rohrverbindungen mit Muffenprüfgeräten geprüft werden. Diese sind auch in der Lage, bei nicht bestandener Prüfung im gleichen Arbeitsgang eine Sanierung (Verpressung) durchzuführen. Alle Arbeitsgänge müssen hierbei ferngesteuert und unter ständiger Kamerabeobachtung durchgeführt werden.

Bei Schächten erfolgt die Dichtheitsprüfung nach ATV-M 143-6 [*ATV-DVWK-M 143*] vorzugsweise als Wasserdruckprüfung.

A-2.5 Methoden der quantitativen Zustandserfassung

Sofern die Ergebnisse der optischen Inspektion nicht ausreichen, um den Zustand der Kanäle umfassend zu beschreiben und befriedigende Aussagen über Schäden sowie Art und Umfang von Sanierungsmaßnahmen abzuleiten, können nachfolgend beispielhaft aufgeführte Verfahren in begründeten Fällen angewendet werden.

Der Zeitpunkt derartiger weitergehender Prüfungen kann mit der optischen Inspektion zusammenfallen oder später, vor der Entscheidung für ein bestimmtes Sanierungsverfahren, liegen.

Detektionsverfahren dienen der Schadensdiagnose bzw. Detektion von Leckagen und Hohlräumen in der Leitungszone sowie der Beurteilung von nicht sichtbaren Bereichen. Man unterscheidet akustische und elektrische Verfahren sowie die Infrarotthermografie. Die Anwendung für den Bereich Abwasser ist heute aber noch nicht praxisreif und eher dem Bereich der Forschung zuzuordnen.

Die Ortung von Leckagen mit elektrischen Verfahren ist i.d.R. sehr aufwendig, da eine Vollenkung des Kanals erforderlich ist. Wird dieses Verfahren im Anschluss an eine Dichtheitsprüfung mit Wasser durchgeführt, verringert sich der Aufwand. Es können, zusätzlich zu den Informationen aus der optischen Inspektion, Aussagen zum Ausmaß des Schadens getroffen werden.

Unter Umständen kann es erforderlich werden, zusätzliche Material- und Werkstoffuntersuchungen durchzuführen, um Aussagen über die verbliebene Restdicke einer Bauteilwandung und/oder über die Materialeigenschaften zu treffen. Hiermit verbunden sind Erkenntnisse zur Statik und zur prognostizierten Restlebensdauer eines Bauteils. Die Ergebnisse derartiger Untersuchungen können die Wahl des Sanierungsverfahrens beeinflussen.

Im Rahmen einer Profilkalibrierung können nicht begehbare Profile mit Messkalibern auf Maßhaltigkeit geprüft werden (vgl. Standardleistungsbe- reich für das Bauwesen 009). Deformationen des Profils können Hinweise auf statische Probleme geben. Darüber hinaus können diese Angaben für die Sanierung erforderlich sein. Begehbare Profile werden mit den üblichen Instrumenten der Vermessung überprüft.

Für die vertikale Lagevermessung kommen Inklinometer, druckmessende Schlauchwaage oder Laser in Betracht. Laser werden auch für die horizontale Vermessung eingesetzt.

Zur Ortung von Fehlanschlüssen hat sich der Rauchttest bewährt. Darüber hinaus geben auch Färbungen des Abwassers Aufschluss über Fehlanschlüsse.

Sind quantitative Aussagen über die Höhe einer Infiltration erforderlich, werden Infiltrationsmessungen mittels spezieller Muffen- oder Rohrprüfgerä- te oder Durchflussmessungen durchgeführt.

Detektionsverfahren

Material- und Werkstoffuntersuchung

Profilkalibrierung

Lagevermessung

Ortung von Fehlanschlüssen

Infiltrationsmessung/ Durchflussmessung

A-2.6 Bauüberwachung

Die Reinigung und Inspektion wird von der örtlichen Bauüberwachung begleitet und koordiniert. Nach Auftragsvergabe findet die Bauvorbesprechung unter Teilnahme des AG (Bauverwaltung), des AN (Reiniger/Inspekteur), der örtl. Bauüberwachung (Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung, freiberuflich Tätiger), des Betreibers (StOV) sowie des militärischen/zivilen Nutzers statt.

In der Bauvorbesprechung sind insbesondere nachfolgende Punkte zu beachten:

- ▶ Aufstellung eines Inspektionsplans unter Berücksichtigung der Belange des Betreibers und des Nutzers
- ▶ Koordination von Reinigung und Inspektion
- ▶ Ggf. Reinigung durch den Betreiber veranlassen
- ▶ Hinweis auf Gefährdungen, befahrbare Abschnitte oder Abflusshindernisse
- ▶ Zugänglichkeit aller Schächte sicherstellen
- ▶ Abstimmung der Vorgehensweise, insbesondere bei unvollständigem Planmaterial (z.B. bei verdeckten Schächten)
- ▶ Verhalten beim Auftreten von Scherben des Kanalmaterials im Spülgut

Für die an der Durchführung der Reinigungs- und Inspektionsmaßnahmen Beteiligten (AN und örtliche Bauüberwachung) gelten folgende Hinweise:

Reinigung und optische Inspektion sind i.d.R. gemäß Leistungskatalog (Muster) zu überwachen (vgl. Anh. A-8.3.2). Demnach wird an den ersten beiden Tagen der optischen Inspektion eine ständige Begleitung gefordert. Darüber hinaus findet eine kontinuierliche Kontrolle aller Leistungen aus Reinigung und optischer Inspektion statt. Diese wird von der örtlichen Bauüberwachung durchgeführt und umfasst insbesondere Kontrollen zur Einhaltung des Inspektionsplanes, der dem Objektzustand angepassten Untersuchungsgeschwindigkeit und zur Qualität der Dokumentation.

Der AN hat der Bauüberwachung bereits innerhalb der ersten beiden Tage der Inspektion Videobänder oder digitale Zustandsfilme, Zustandsgrafiken und Dateien in den geforderten Formaten zu Prüfungszwecken zu übergeben.

Im Zusammenhang mit der anschließenden Prüfung der Daten auf Vollständigkeit und Plausibilität gemäß Anh. A-7 werden auch die DV-Schnittstellen des AN, der Bauüberwachung und des AG geprüft. Dies kann auch vorab unter Zuhilfenahme der Beispieldatensätze (vgl. Anhang A-7.6) erfolgen. Spätestens am 3. Tag nach Beginn der Inspektion sind die Ergebnisse der Überprüfung dem Untersucher und dem AG mitzuteilen. Im weiteren Projektverlauf sind Ergebnisse der Kontrollen jeweils nach spätestens 5 Arbeitstagen vorzulegen.

Bei der Überprüfung analoger Videobänder ist besonders auf die richtige Aufzeichnung des Time-Code zu achten (Ausschlag des rechten Videokanals). Bei der Überprüfung digitaler Zustandsfilme ist besonders auf die vereinbarte Videoqualität zu achten (vgl. Anh. A-2.3.1).

Werden Abweichungen zwischen den Planunterlagen (vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser") und der Örtlichkeit (Ist-Zustand) festgestellt, sind diese zwischen AN und der örtlichen Bauüberwachung zeitnah zu klären. Der AN hat alle Abweichungen in die ihm vorliegenden Bestandspläne einzutragen.

Das Auftreten von Scherben des Kanalmaterials im Spülgut ist vom AN der örtl. Bauüberwachung zu melden und zu protokollieren.

A-2.7 Inspektionstexte für Haltungs- und Leitungsuntersuchungen

Die im Folgenden beschriebenen Inspektionstexte enthalten Modifikationen gegenüber den Inspektionstexten der Arbeitshilfen Abwasser (Stand 01.11.97). Neben Änderungen, die sich aus der Neuerscheinung des ATV-Merkblattes 143-2 im April 1999 ergeben, wurden die Inspektionstexte um Kürzel erweitert, die es ermöglichen, Zustände in sanierten Abschnitten zu beschreiben und zu dokumentieren.

Die Format-Definition der ISYBAU-Austauschformate Typ H (Bauzustand Haltungen) und LH (Bauzustand Leitungen) bleibt unverändert.

Bei Anwendung der Inspektionstexte ist bei den ISYBAU-Austauschformaten Typ H und Typ LH die Versionsnummer "0601" im Record A (Spalte 3-6) anzugeben.

**Versionsnummer für
ISYBAU Austausch-
formate**

A-2.7.1 Steuerkürzel

Ein **Steuerkürzel** kann aus max. 4 Zeichen bestehen.

Tab. A-2 - 2 Steuerkürzel

Kürzel	1. num. Zusatz	Langtext
HA		Haltungsanfang
EH		Haltungsende
HL	Länge in m	Haltungslänge gem. Inspektion
PA		Rohranfang
PE		Rohrende
PL	Länge in m	Baulänge der Rohre
GE		Gegenseite erreicht
GEN		Gegenseite nicht erreicht
IG		Inspektion erfolgt von der Gegenseite
IGN		Inspektion von der Gegenseite nicht möglich
IAB		Abbruch der Inspektion
IR		Inspektion erst nach Reinigung möglich
IS		Inspektion erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt
IA		Auftraggeber verzichtet auf weitere Untersuchung
SV		Verdeckter Schacht
SB		Schacht durch Fahrzeug blockiert
SP		Schacht nicht im Plan eingetragen
SZ		Zwischenschacht
SNA		Schacht nicht anfahrbar
TVR		Kamera rutscht

Tab. A-2 - 2 Steuerkürzel

Kürzel	1. num. Zusatz	Langtext
TVN		Kamera nicht einsetzbar
TVS		Kamera kann nicht weiter (STOP)
TVUW		Kamera unter Wasser
TVSD		Schlechte Bildqualität, Dampfbildung
QVG	nachfolgende Profilart	Querschnittsveränderung hinsichtlich Geometrie
QVN	neue Nennweite in mm	Nennweitenveränderung
WV		Werkstoffveränderung (Material-Kurzbezeichnung ist als freier Text mit dem Kürzel II abzulegen)
EMN		Genaue Einmessung nicht möglich
GST		Gewünschte Station erreicht
FOTO	Foto-Nummer	Einzelaufnahme angefertigt
OK		Keine optischen Mängel
II		Code zur Übernahme freier Texte in die Datenbanken (Freier Text ab Spalte 57 bis 80 in den Typen H und LH)
K	Krümmung in Grad	Krümmen, Bogen

Hinweis (vgl. Anh. A-2.8):

Beim Abbruch einer Inspektion und Untersuchung von der Gegenseite ist das Kürzel IAB zu verwenden. Die Dokumentation der Gegenseiteuntersuchung erfolgt äquivalent zur Hauptuntersuchung, d.h. es wird ein zweiter Datensatz mit identischer Haltungs-, Von-Schacht- und Bis-Schachtbezeichnung erzeugt, der sich vom Hauptdatensatz nur durch die Untersuchungsrichtung (O oder U) unterscheidet.

Zusätzlich muss der zweite Datensatz entweder ein GE oder ein GEN beinhalten. Falls die Haltungslänge bekannt ist, so ist das Kürzel HL im zweiten Datensatz mit dem entsprechenden numerischen Textzusatz anzugeben. Falls die Untersuchung von der Gegenseite nicht möglich ist, so ist dies mit den Kürzeln IAB und IGN im ersten Datensatz zu dokumentieren. Der zweite Datensatz entfällt.

A-2.7.2 Kürzelsystem für die Zustandsdokumentation von Haltungen und Leitungen

Ein Inspektionstext kann aus 7 Zeichen bestehen. Die ersten 4 Zeichen beschreiben den Zustand. Hierfür sind die nachfolgenden Kürzel verfügbar. Als 5. Zeichen ist eine Ziffer zur Bewertung des Zustandes anzugeben. Das 6. Zeichen spezifiziert einen möglichen Streckenschaden. An der 7. Stelle ist für Streckenschäden eine lfd. Nummer zu vergeben.

Tab. A-2 - 3 Aufbau des Kürzelsystems und Bedeutung der Stellen

Kürzelstelle	1	2	3	4	5	6	7
Zustandsgruppe	X						
Zustandsausprägung		X					
Undichtigkeitsangaben			X				
Lage im Profil				X			
Schadensklasse					X		
Streckenschaden / Sanierungsmaßnahme						X	
lfd. Nummer der Streckenschäden							X
Zustandskürzel	X	X	X	X		(X)	(X)

Die 1. Kürzelstelle beschreibt den primären Zustand (Zustandsgruppe).

1. Stelle (Zustandsgruppe)

Tab. A-2 - 4 1. Kürzelstelle

Bezeichnung	Kürzel
Abzweig (Formstücke)	A
Rohrbruch, Rohrausbruch	B
Korrosion	C
Deformation	D
Fehlanschluss	F
Hindernis	H
Lageabweichung	L
Risse	R
Stutzen	S
Undichtigkeit	U
Mechanischer Verschleiß	V
Sonstige Schäden	W
Kanalsanierungsmaßnahme	K

An der 2. Stelle erfolgt die nähere Spezifikation des primären Zustandes. Zur Beschreibung von Zuständen in sanierten Bereichen werden Kleinbuchstaben verwendet!

2. Stelle (Zustandsausprägung)

Tab. A-2 - 5 2. Kürzelstelle

Bezeichnung	Kürzel
Anschluss an Rohr, Bauwerk, Schacht	A
Ausbiegung	B
Verbindung	C
Sedimentation	D
Einragend	E
Verfestigt	F
Dichtung	G
Horizontal	H
Inkrustation	I
Klinker	K
Längs, axial	L
Fugenmörtel	M
Nicht fachgerecht ausgeführt	N
Nicht fachgerecht saniert	n
Außen	O
Wurzeleinwuchs	P
Quer, radial	Q
Riss	R
Scherbe	S
Einsturz	T
Undurchlässig, verschlossen	U
Vertikal	V
Rohrwandung, Bauwerkswandung	W
Risse, von einem Punkt ausgehend	X
Kreuzung von Versorgungsleitungen und Kabeln	Z
Wenn keines der aufgeführten Kürzel zutrifft	-
Übergangsbereich (san. / nicht san. Bereich) nicht fachgerecht ausgeführt	u
Verbindung (nur Naht, Verschweißung, Schloss) nicht fachgerecht ausgeführt	v
Anbindung an Schächte / Bauwerke nicht fachgerecht ausgeführt	b
Einbeulung	e
Ausbeulung	a

Tab. A-2 - 5 2. Kürzelstelle

Bezeichnung	Kürzel
Falte	f
Ablösung vom Altrohr	r
Materialauflösung	m
Anschluss, Seitenzulauf nicht fachgerecht ausgeführt	s

An der 3. Stelle ist die Angabe zu Undichtigkeiten des Kanalprofils möglich. Ausnahmen bilden die Angaben Geröll und Sand, die nicht ursächlich im Zusammenhang mit Undichtigkeiten stehen.

3. Stelle (Undichtigkeitsangaben)

Tab. A-2 - 6 3. Kürzelstelle

Bezeichnung	Kürzel
Sichtbarer Wasseraustritt	A
Altrohr sichtbar, Altmaterial sichtbar	R
Boden sichtbar	B
Verstopft	D
Eindringendes Wasser sichtbar	E
Feuchtigkeit sichtbar	F
Geröll	G
Sand	S
Eindringendes Wasser sichtbar mit Bodeneintrag	M
wenn keine Angaben zur Undichtigkeit möglich	-

An der 4. Stelle werden Angaben zur Lage des Zustandes im Kanal gemacht. Ausnahmen sind auch hier vorhanden.

4. Stelle (Lage im Profil, Sonstiges)

Tab. A-2 - 7 Zustandskürzel 4. Stelle

Bezeichnung	Kürzel
Oben, Scheitel	O
Unten, Sohle	U
Linker Kämpfer	L
Rechter Kämpfer	R
Vertikal	V
Horizontal	H
Längs, Axial	A
Spiralförmig	P
Quer, Radial	Q
Fremdwasser	F

Tab. A-2 - 7 Zustandskürzel 4. Stelle

Bezeichnung	Kürzel
Grundwasser	G
Rückstau (in m)	S
Gesamter Rohrfumfang	-

An der 5. Stelle wird die Schadensklasse als Ergebnis der Zustandsklassifizierung (siehe A-3.1.1) geführt.

Die Schadensklasse ist nicht vom TV-Inspekteur zu liefern!

Eine Dokumentation als Streckenschaden ist immer dann erforderlich, wenn die Länge des festgestellten Zustandes/Schadens 30 cm überschreitet. Wird das Kürzel **R** (Schaden über die gesamte Baulänge des Rohres) verwendet, ist anschließend mit dem Steuerkürzel **PL** die Baulänge zu dokumentieren.

Tab. A-2 - 8 Zustandskürzel 6. Stelle

Bezeichnung	Kürzel
Schadensanfang / Sanierungsmaßnahme Anfang	A
Schadensende / Sanierungsmaßnahme Ende	E
Schaden / Sanierungsmaßnahme in der gesamten Haltung / Leitung	G
Schaden über die gesamte Baulänge des Rohres	R

Die 7. Stelle des Kürzelsystems beschreibt die laufende Nummer (n) eines Streckenschadens. Die Nummerierung ist bei unterschiedlichen Schadensarten (Inspektionstexten) jeweils neu, d.h. beginnend mit 1, vorzunehmen.

Die 7. Stelle wird nicht zur Dokumentation von Sanierungsmaßnahmen verwendet.

5. Stelle (Schadensklasse)

6. Stelle (Zusatz bei Streckenschäden / Sanierungsmaßnahmen)

7. Stelle (lfd. Nr.)

A-2.7.3 Zulässige Inspektionstexte für Haltungs- und Leitungsuntersuchungen

Lässt sich ein Zustand durch einem Inspektionstext nicht eindeutig dokumentieren, so können zur exakten Beschreibung weitere Inspektionstexte verwendet werden.

Hinweis: Sind der erste und zweite numerische Zusatz in Ausmaß und Dimension identisch, ist die Angabe des 2. numerischen Zusatzes ausreichend.

Tab. A-2 - 9 Abzweige (Formstücke)

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
A -	-	O,R,U,L		-	-	Abzweig
A -	D	O,R,U,L		-	-	Abzweig verstopft ^(a)
A N	-	O,R,U,L		-	-	Abzweig nicht fachgerecht eingebaut ^(b)
A P	B,E,F,M,-	O,R,U,L		% ⁽¹⁾	% ⁽¹⁾	Wurzeleinwuchs durch den Abzweig
A R	B,E,F,M,-	O,R,U,L		mm ⁽²⁾	mm ⁽²⁾	Risse im Abzweig (Zulaufbereich)
A U	B,E,F,M,-	O,R,U,L		-	-	Abzweig verschlossen

Bemerkungszeile erforderlich (Kürzel II):

- (a) Art der Verstopfung
- (b) nähere Beschreibung des Zustandes

Numerische Zusätze:

- (1) beeinträchtigter Querschnittsanteil des Hauptkanals in %
- (2) Rissbreite in mm

Tab. A-2 - 10 Rohrbruch, Rohrausbruch

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
B A	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	cm ²	cm ²	Fehlendes Rohrstück am Schacht / Bauwerksanschluss
B C	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	cm ²	cm ²	Fehlendes Rohrstück im Verbindungsbereich
B K	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	cm ²	cm ²	Fehlende Klinker
B R	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	cm ²	cm ²	Rohrbruch ohne Deformation (Segmente des Rohres sichtbar verschoben)
B S	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	cm ²	cm ²	Fehlende Scherbe (Steinzeug)

Tab. A-2 - 10 Rohrbruch, Rohrausbruch

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
B T	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	-	-	Einsturz
B W	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	cm ²	cm ²	Loch (alle Materialien [außer Steinzeug]) und fehlende Rohrwandungen größerer Ausmaße (alle Materialien)

Numerische Zusätze:

Fläche in cm²

Tab. A-2 - 11 Korrosion

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
C -	A,B,E,F,M,-	-	A,E,G	11,12,13 21,22, 51	11,12,13 21,22, 51	Innenkorrosion über gesamten Umfang
C -	A,B,E,F,M,-	O	A,E,G	11,12,13 21,22, 51	11,12,13 21,22, 51	Innenkorrosion im Gasraum
C -	A,B,E,F,M,-	U	A,E,G	11,12,13 21,22, 51	11,12,13 21,22, 51	Innenkorrosion im Bereich der Sohle
C C	A,B,E,F,M,-	-	A,E,G	11,12,13 21,22, 51	11,12,13 21,22, 51	Innenkorrosion an der Rohrverbindung
C M	A,B,E,F,M,-	-	A,E,G	32,33	32,33	Korrosion des Fugenmörtels über gesamten Umfang
C M	A,B,E,F,M,-	O	A,E,G	32,33	32,33	Korrosion des Fugenmörtels im Gasraum
C M	A,B,E,F,M,-	U	A,E,G	32,33	32,33	Korrosion des Fugenmörtels im Bereich der Sohle

Numerische Zusätze:

11= Zuschlag sichtbar

12 = Zuschlag ragt heraus

13 = Zuschlag ist herausgefallen

21 = Bewehrung sichtbar, korrodiert

22 = Bewehrung fehlt teilweise oder ragt heraus

32 = Fugenmörtel fehlt teilweise

33 = Fugenmörtel fehlt ganz

51 = Korrosionsprodukte an der Oberfläche sichtbar

Tab. A-2 - 12 Verformungen und Deformationen

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
D -	-	O,R,U,L,H, V,-	R,A,E,G	% DN	% DN	Deformation biegeweicher Rohre "primäre Deformation"
D R	A,B,E,F,M,-	H,V, -	R,A,E,G	% DN	% DN	Deformation infolge von Rissbildung "sekundäre Deformation" (1)

(1) Dokumentation nur in Verbindung mit einem Riss

Numerische Zusätze:

gemessene/geschätzte Durchmesserreduzierung in Richtung der
Rohrachse in %

Tab. A-2 - 13 Fehlanschlüsse

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
F -	-	O,R,U,L		-	-	Fehlanschlüsse

Tab. A-2 - 14 Abflusshindernisse

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
H -	-	R,U,L,-	R,A,E,G	%	%	Hindernis, allgemein ^(a)
H D	S	R,U,L,-	R,A,E,G	%	%	Sedimentation, Sand
H D	G	R,U,L,-	R,A,E,G	%	%	Sedimentation, Geröll
H E	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-		%	%	Einragendes Hindernis ^(a) (Sekundärschaden)
H F	-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	%	%	Verfestigte Ablagerungen
H F	-	H,V	R,A,E,G	%	%	Verfestigte Ablagerungen (nur wenn Ablagerungen durch obige Zuordnung nicht beschreibbar sind)
H G	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	%	%	Einragender Dichtring
H I	E,F,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	%	%	Inkrustation
H K	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	%	%	Einragende Klinker
H M	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	%	%	Einragendes Dichtmaterial
H P	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	%	%	Wurzeleinwuchs (Sekundär- schaden)
H S	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	%	%	Einragende Scherbe
H Z	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,H, V		%	%	Kreuzende Fremdleitung/Kabel

Bemerkungszeile erforderlich (Kürzel II):

(a) Art des Hindernisses

Numerische Zusätze:

gemessene/geschätzte Querschnittsreduzierung in %

Tab. A-2 - 15 Kanalsanierungsmaßnahmen

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K -	-	O,R,U,L,-	A,E,G ^(a)	lfd. Nr. ⁽¹⁾	-	Kanalsanierungsmaßnahme

(a) Alle Maßnahmen mit einer Längenausdehnung > 0,30 m sind als Bereichsmaßnahme zu dokumentieren.

Numerische Zusätze:

(1) Laufende Nummer der Kanalsanierungsmaßnahme in einer Hal- tung/Leitung. Diese Angabe ist zwingend erforderlich

Tab. A-2 - 16 Kanalsanierungsmaßnahmen

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K s	A,B,E,F,M, R,-	O,R,U,L	-	-	-	Anschluss, Seitenzulauf nicht fachgerecht ausgeführt ^(a)
K n	A,B,E,F,M, R,-	O,R,U,L,-	-	-	-	Reparaturstelle / punktuelle Sanierung nicht fachgerecht ausgeführt ^(a)
K b	A,B,E,F,M, R,-	O,R,U,L,-	-	-	-	Anbindung an Schacht/Bau- werk nicht fachgerecht ausge- führt ^(a)
K u	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	-	-	-	Übergangsbereich (saniert/ nicht saniert) nicht fachgerecht ausgeführt ^(a)
K v	A,B,E,F,M, R,-	O,R,U,L,P, Q,-	A,E,G	-	-	Verbindung (Naht, Verschwei- ßung, Schloss) nicht fachge- recht ausgeführt ^(a)
K f	-	A,P,Q	A,E,G	% ⁽¹⁾	-	Falte ^(a)
K e	-	O,R,U,L,-	A,E,G	% ⁽¹⁾	-	Einbeulung ^(a)
K a	-	O,R,U,L,-	A,E,G	-	-	Ausbeulung ^(a)
K r	A,B,E,F,M, R,-	O,R,U,L,-	A,E,G	-	-	Ablösungen ^(a)
K m	A,B,E,F,M, R,-	O,R,U,L,-	A,E,G	-	-	Materialauflösung ^(a)

Bemerkungszeile erforderlich (Kürzel II):

(a) ergänzende Beschreibung des erkannten Zustandes

Numerischer Zusatz:

(1) Querschnittsreduzierung in %

Tab. A-2 - 17 Lageabweichungen

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
L B	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L	R,A,E,G	cm ⁽¹⁾	% DN ⁽³⁾	Ausbiegung
L L	A,B,E,F,M,-	-	A,E,G	cm ⁽²⁾	cm ⁽²⁾	Axialverschiebung
L H	A,B,E,F,M,-	L	A,E,G	cm ⁽²⁾	% ds ⁽⁴⁾	Horizontaler Versatz, links sichtbar
L H	A,B,E,F,M,-	R	A,E,G	cm ⁽²⁾	% ds ⁽⁴⁾	Horizontaler Versatz, rechts sichtbar
L V	A,B,E,F,M,-	O	A,E,G	cm ⁽²⁾	% ds ⁽⁴⁾	Vertikaler Versatz, oben sichtbar
L V	A,B,E,F,M,-	U	A,E,G	cm ⁽²⁾	% ds ⁽⁴⁾	Vertikaler Versatz, unten sichtbar

Numerische Zusätze:

- (1) max. Muffenspalt in cm
- (2) Versatzmaß bzw. axiale Auslenkung in cm
- (3) max. Muffenspalt bez. auf Durchmesser in %
- (4) Versatzmaß bez. auf Wandstärke in %

Tab. A-2 - 18 Risse

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
R C	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	mm	mm	Riss im Verbindungsbereich
R L	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	mm	mm	Längsriss ^(a)
R Q	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	mm	mm	Querriss
R S	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	mm	mm	Scherbenbildung
R X	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L	R,A,E,G	mm	mm	Risse von einem Punkt ausgehend

- (a) Längsrisse sind als Streckenschaden zu dokumentieren. Numerische Zusätze sind sowohl am Anfang als auch am Ende aufzeichnen. Die maximale Rissbreite ist am Ende des Streckenschadens anzugeben. Ist am Anfang des Risses keine signifikante Rissbreite erkennbar, ist für den numerischen Zusatz der kleinste Wert (1 mm) anzugeben.

Numerische Zusätze:

Rissbreite in mm

Tab. A-2 - 19 Stutzen

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
S -	-	O,R,U,L		-	-	Stutzen
S -	D	O,R,U,L		-	-	Stutzen verstopft ^(a)
S E	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L		cm ⁽¹⁾	% ⁽²⁾	Stutzen einragend
S N	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L		-	-	Stutzen nicht fachgerecht ausgeführt ^(b)
S O	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L		-	-	Stutzen außen vorsitzend
S P	B,E,F,M,-	O,R,U,L		% ⁽²⁾	% ⁽²⁾	Wurzeleinwuchs durch den Stutzen
S R	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L		mm ⁽³⁾	mm ⁽³⁾	Riss im Stutzen (Stutzenbereich)
S U	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L		-	-	Stutzen verschlossen

Bemerkungszeile erforderlich (Kürzel II):

- (a) Art der Verstopfung
- (b) nähere Beschreibung des Zustandes

Numerische Zusätze:

- (1) Einragungsmaß in cm
- (2) beeinträchtigter Querschnittsanteil des Hauptkanals in %
- (3) Rissbreite in mm

Tab. A-2 - 20 Sichtbare Undichtigkeiten

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
U A	A,E,F,M	O,R,U,L,-		-	-	Undichte Schacht-/Bauwerksanbindung
U C	A,E,F,M	O,R,U,L,-	A,E,G	-	-	Undichte Rohrverbindung
U W	A,E,F,M	O,R,U,L,-	A,E,G	-	-	Undichte Rohrwandung

Tab. A-2 - 21 Mechanischer Verschleiß/ Abplatzungen

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
V -	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	11,12,13 21,22, 32,33,41	11,12,13 21,22, 32,33,41	Mechanischer Verschleiß allgemein
V A	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	11,12,13 21,22, 32,33,41	11,12,13 21,22, 32,33,41	Mechanischer Verschleiß / Abplatzung am Schacht / Bauwerksanschluss

Tab. A-2 - 21 Mechanischer Verschleiß/ Abplatzungen

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
V C	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	11,12,13 21,22, 32,33,41	11,12,13 21,22, 32,33,41	Mechanischer Verschleiß / Abplatzung an der Rohrverbin- dung
V W	-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	41	41	Abplatzung an der Rohrwand

Numerische Zusätze:

- 11= Zuschlag sichtbar
- 12 = Zuschlag ragt heraus
- 13 = Zuschlag ist herausgefallen
- 21 = Bewehrung sichtbar, korrodiert
- 22 = Bewehrung fehlt teilweise oder ragt heraus
- 32 = Fugenmörtel fehlt teilweise
- 33 = Fugenmörtel fehlt ganz
- 41 = Abplatzungen (alle Materialien) und Glasurfehler

Tab. A-2 - 22 sonstige Schäden

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
W -	-	S	R,A,E,G	cm ⁽¹⁾	cm ⁽¹⁾	Wasserrückstau, max. Wassertiefe
W -	-	F		-	-	Fremdwasserzulauf
W -	-	G		-	-	Große starke Wasserinfiltration

Numerische Zusätze:

- (1) Stauhöhe in cm

A-2.7.4 Anwendung der Inspektionstexte für sanierte Bereiche

Im folgenden Abschnitt werden die Anwendungsbereiche der Inspektionstexte für sanierte Bereiche näher erläutert.

Tab. A-2 - 23 Kanalsanierungsmaßnahme

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K -	-	O,R,U,L,-	A,E,G	(lfd. Nr.)	-	Kanalsanierungsmaßnahme

Diese Kürzelkombination dient der Dokumentation von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen insbesondere für die Abnahmebefahrung. Als erster numerischer Zusatz ist eine laufende Nr. anzugeben (1 bis max. 99). Bei einer Bereichssanierung ist der Zusatz sowohl am Anfang (6. Stelle=A) als auch am Ende (6. Stelle=E) anzugeben. Mehrere Sanierungsmaßnahmen innerhalb einer Haltung/Leitung sind, wenn nicht bereits vorgegeben, fortlaufend zu nummerieren. Die lfd. Nummer stellt dv-technisch die Verbindung zu den Stammdaten der Sanierungsmaßnahme (vgl. Anh. A-7.2.4: ISYBAU-Austauschformat Typ KS) her.

Die in Tab. A-2 - 15 definierten Inspektionstexte für Zustände in sanierten Bereichen sind immer zusätzlich anzugeben.

Hinweis: Die Zustandsbeschreibungen "*nicht fachgerecht ausgeführt*" und "*nicht fachgerecht saniert*" stellen streng genommen eine subjektive Beurteilung bzw. Bewertung des Zustandes durch den Inspekteur dar. Es wird an dieser Stelle daher ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich hierbei im eigentlichen Sinne um durch den Inspekteur erkannte "Auffälligkeiten" oder "mögliche Imperfektionen (Abweichungen von den Sollwerten)" handelt und die Beurteilung einer fachgerechten Ausführung bzw. Sanierung nur durch den Fachingenieur erfolgen kann.

Insbesondere für den Bereich der Sanierungsmaßnahmen ist dieser Hinweis von elementarer Bedeutung, denn ein vom Inspekteur als "*nicht fachgerecht saniert*" dokumentierter Stutzen darf z.B. im Falle einer Abnahmebefahrung nicht automatisch zu einer Nachbesserungsforderung führen, ohne dass eine abschließende ingenieurmäßige Beurteilung stattgefunden hat. Aus diesem Sachverhalt ergibt sich die folgende Vorgehensweise:

Es sind vom Inspekteur grundsätzlich alle auffälligen Zustände zu dokumentieren. Der Vergleich von Ist- und Sollzustand ist von einem Fachingenieur für Kanalsanierung durchzuführen. Dieser entscheidet über die Relevanz des Zustandes als ordnungsgemäß, "Schönheitsfehler" oder Mangel. Bei auffälligen Zuständen sind ggf. zur abschließenden Beurteilung zusätzliche Prüfungen zu veranlassen.

Tab. A-2 - 24 Anschluss, Seitenzulauf

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K s	A,B,E,F,M, R,-	O,R,U,L		-	-	Anschluss, Seitenzulauf nicht fachgerecht ausgeführt

Zustände, die mit diesem Inspektionstext beschreibbar sind:

- ▶ Allgemein: Fehlende Abzweig-, Dicht-, oder Hutmanschetten und fehlende Verspachtelungen;
- ▶ Imperfektionen an hergestellten Seitenzuläufen beim Schlauchrelining: Fehlerhafte Bohrungen, Partielle Verdeckung des Seitenzulaufs durch den Inliner, Infiltrationen an den Seitenzuläufen;
- ▶ Verstopfte Seitenzuläufe durch Dämmer aus der Ringspaltverfüllung beim Rohrstrang- und Langrohr-Relining;
- ▶ Imperfektionen beim PE-HD-Kurzrohr-Relining: Axial versetzte Zulauföffnungen, fehlerhafte Dichtmanschetten, sichtbar gerissene, verformte oder abgelöste Hutmanschetten;
- ▶ Alle sonstigen Auffälligkeiten im Bereich sanierter Abzweige und Stutzen.

Tab. A-2 - 25 Reparaturstelle/punktueller Sanierung

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K n	A,B,E,F,M, R,-	O,R,U,L,-	-	-	-	Reparaturstelle / punktueller Sanierung nicht fachgerecht ausgeführt

Zustände, die mit diesem Inspektionstext beschreibbar sind:

- ▶ Auffälligkeiten im Bereich punktueller Reparaturmaßnahmen wie z.B. Vermörtelungen, Injektionen, und Muffenabdichtungen sowie bei partiellen Maßnahmen geringen Umfangs (Länge < 1,00 m) wie z.B. Gewebeauskleidungen oder Kurzschläuche.

Tab. A-2 - 26 Anbindungen

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K b	A,B,E,F,M, R,-	O,R,U,L,-		-	-	Anbindung an Schacht/Bauwerk nicht fachgerecht ausgeführt

Zustände, die mit diesem Inspektionstext beschreibbar sind:

- ▶ Fehlende Verbindung von Inlinerrohren mit dem Schachtbauwerk und fehlende Füll- bzw. Entlüftungsstutzen für die Ringspaltverfüllung, fehlende Schachtanbindung von Inlinerschläuchen, fehlende Übergänge zu Auskleidungen (z.B. aus GFK oder PE);
- ▶ Sichtbare Imperfektionen bei o.g. Bereichen (z.B. unvollständiger Ringspaltverschluss).

Tab. 2 - 27 Übergangsbereiche

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K u	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-		-	-	Übergangsbereich (sanier/nicht saniert) nicht fachgerecht ausgeführt

Zustände, die mit diesem Inspektionstext beschreibbar sind:

- ▶ Imperfektionen im Übergangsbereich von Kurzschläuchen zum Altrohr (keine formschlüssige Verbindung);
- ▶ Sichtbare Imperfektionen im Übergang zwischen Innemannschetten und Altrohr (z.B. fehlende Dichtungen);
- ▶ Am Übergangsbereich erkennbare axiale Lageveränderungen.

Tab. 2 - 28 Verbindungen

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K v	A,B,E,F,M, R, -	O,R,U,L, P,Q,-	A,E,G	-	-	Verbindung (Naht, Verschweißung, Schloss) nicht fachgerecht ausgeführt

Zustände, die mit diesem Inspektionstext beschreibbar sind:

- ▶ Bruch der Schweißnähte oder Unregelmäßigkeiten im Bereich der Schweißwülste bei PE-HD Rohren;
- ▶ PE-HD Kurzrohre: Sichtbare Imperfektionen bei Steckverbindungen (z.B. überstehende Steckverbindungen), beschädigte Dichtelemente, unzulässige Abwinkelungen;
- ▶ Imperfektionen im Bereich der Nähte, Nahtbruch bei Relining-Schläuchen;
- ▶ Imperfektionen im Bereich verklebter/verschweißter Profilverbindungen oder mechanischer Verklammerung z. B. beim Wickelrohrverfahren;

- ▶ Imperfektionen im Bereich der Verbindungen von Auskleidungselementen.

Tab. 2 - 29 Falten

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K f	-	A,P,Q	A,E,G	%	-	Falte

Zustände, die mit diesem Inspektionstext beschreibbar sind:

- ▶ Axiale Falten (treten vorwiegend bei Schlauchlinern auf, aber auch bei PE-HD-Rohren bei Anwendung des Verformungsverfahrens);
- ▶ Radiale und spiralförmige Falten (bei Schlauchlinern).

Tab. 2 - 30 Einbeulung

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K e	-	O,R,U,L,-	A,E,G	%	-	Einbeulung

Zustände, die mit diesem Inspektionstext beschreibbar sind:

- ▶ Sichtbare Einbeulungen (Reduzierung des Rohrquerschnitts) bei Inlinerschläuchen und Shortlinern (Mögliche Ursachen: Grundwasserdruck, nicht beseitigte Hindernisse und Ablagerungen).

Tab. 2 - 31 Ausbeulung

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K a	-	O,R,U,L,-	A,E,G	-	-	Ausbeulung

Zustände, die mit diesem Inspektionstext beschreibbar sind:

- ▶ Sichtbare Ausbeulungen (Erweiterung des Rohrquerschnitts) bei Inlinerschläuchen und Shortlinern. (Mögliche Ursache: Nicht vorbehandelte Hohlräume).

Tab. 2 - 32 Ablösungen

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K r	A,B,E,F,M ,R,-	O,R,U,L,-	A,E,G	-	-	Ablösungen

Zustände, die mit diesem Inspektionstext beschreibbar sind:

- ▶ Ablösung (vom Altrohr) von Auskleidungen, Ablösung von Schlauchlinern und Kurzschläuchen infolge nicht kraftschlüssiger Verbindungen;
- ▶ Delamination (schichtenweise Ablösung) bei Schlauchlinern.

Tab. 2 - 33 Materialauflösung

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K m	A,B,E,F,M ,R,-	O,R,U,L,-	A,E,G	-	-	Materialauflösung

Zustände, die mit diesem Inspektionstext beschreibbar sind:

- ▶ sichtbare Materialauflösungen bei Kunststoffen (PVC und PE-HD);
- ▶ Sichtbare Materialauflösung bei Glasfaserverstärkungsmaterialien (Liner-Komponenten und GFK).

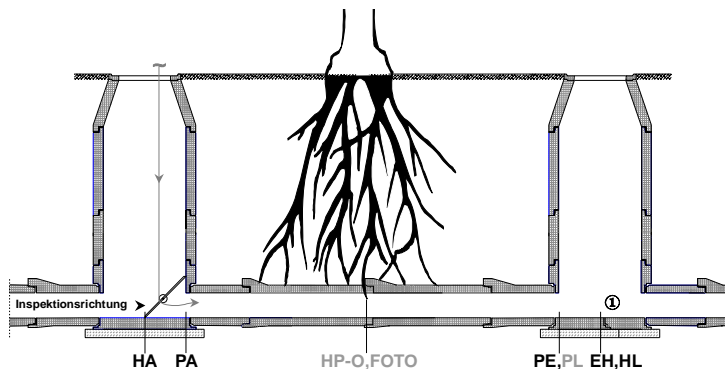
A-2.8 Anwendung der Steuer- und Zustandskürzel

A-2.8.1 Grundsätze

Die folgenden Fallunterscheidungen geben eine Hilfestellung bei der Anwendung der Steuer- und Zustandskürzel und veranschaulichen die einzuhaltende Reihenfolge bei der Ablage der Kürzel.

Alle fett/schwarz gedruckten Steuerkürzel müssen in einem Datensatz vorhanden sein. Die grau gedruckten Steuerkürzel sind optional anzugeben. Grau gedruckte Zustandskürzel stellen Beispiele dar.

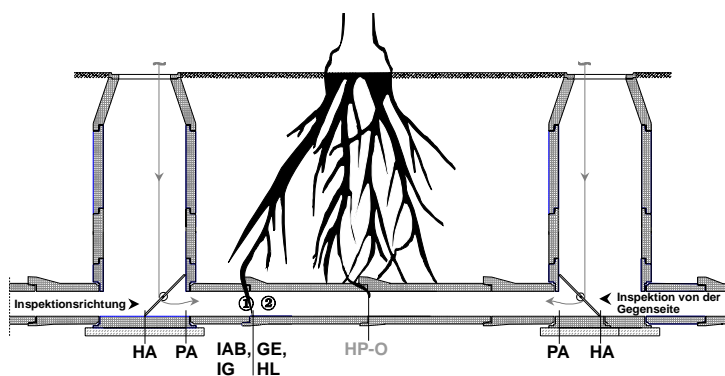
1. Fall: Durchgängige optische Inspektion.



① 1 Datensatz: HA.....PA.....PE.....EH, HL

Zwischen HA und PA, PA und PE sowie PE und EH sind weitere Zustands- und Steuerkürzel zulässig (z.B. FOTO).

2. Fall: Abbruch der optischen Inspektion, Inspektion erfolgt von der Gegenseite, die Gegenseite (Hindernis) wird erreicht.

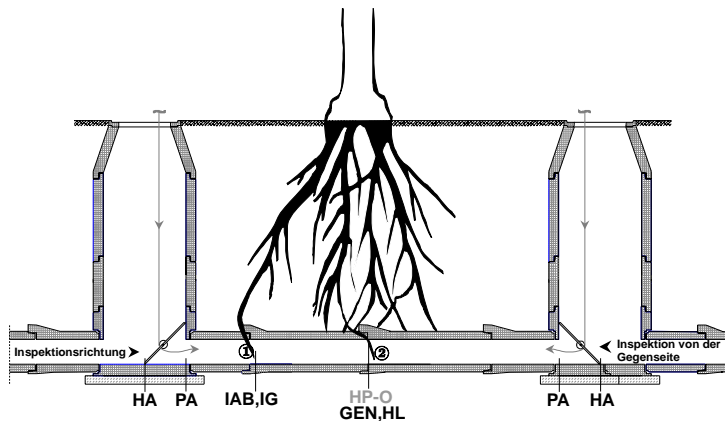


① 1. Datensatz: HA.....PA.....IAB, IG

② 2. Datensatz: HA.....PA.....GE, HL

Es sind immer zwei Datensätze anzulegen, IAB muss im 1. Datensatz vor IG stehen.

3. Fall: Abbruch der optischen Inspektion, Inspektion erfolgt von der Gegenseite, die Gegenseite (Hindernis) wird nicht erreicht.



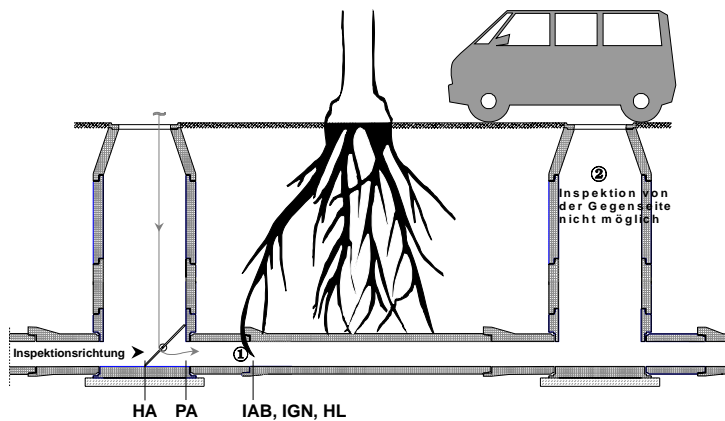
- ① 1. Datensatz: HA.....PA.....IAB, IG
 ② 2. Datensatz: HA.....PA.....GEN, HL

Es sind immer zwei Datensätze anzulegen, IAB muss im 1. Datensatz vor IG stehen.

4. Fall: Abbruch der optischen Inspektion aus anderen Gründen (ohne Abbildung).

1 Datensatz: HA....PA.....IAB, (IA o. IR o. IS), HL
 IAB muss vor IA, IR, oder IS stehen.

5. Fall: Abbruch der optischen Inspektion, Inspektion von der Gegenseite nicht möglich.



- ① 1 Datensatz: HA.....PA.....IAB, IGN, HL

Im Gegensatz zu Fall 2 und Fall 3 wird nur ein Datensatz angelegt. IAB muss vor IGN stehen.

Das Steuerkürzel "HL" (Haltungslänge gemäß Inspektion) ist bei jeder Inspektion einer Haltung/Anschlussleitung als letzter Datensatz anzugeben. Das Vorhandensein dieses Kürzels wird mit der in der Bauverwaltung der Länder eingeführten Software überprüft.

Im Falle des Abbruchs der Inspektion ist dieses Maß näherungsweise aus Bestandsunterlagen zu entnehmen, zu messen oder zu schätzen. Bei Anschlussleitungen und einem gleichzeitigen Abbruch der Inspektion ist die Länge nicht zwangsläufig ermittelbar, da der Verlauf der Leitung (Krümmungen) in den wenigsten Fällen bekannt ist.

Im beschriebenen Fall der Anschlussleitungen ist das Kürzel HL trotz Inspektionsabbruch abzusetzen, der numerische Zusatz (Länge) erhält den Wert 0,00. Zusätzlich ist ein Steuerkürzel "II" (Timecode und Stationierung identisch mit "HL") mit der Bemerkung "Länge nicht ermittelbar" abzusetzen.

Steuerkürzel HL

A-2.8.2 Beispiele

Die folgenden Prinzipskizzen verdeutlichen die Anwendung der Steuerkürzel zu Beginn und am Ende der optischen Inspektion einer Haltung oder Anschlussleitung sowie bei bestimmten Anschlusspunkten. Behandelt werden die Steuerkürzel:

- ▶ HA = Haltungsanfang
- ▶ PA = Rohranfang
- ▶ PE = Rohrende
- ▶ EH = Haltungsende

Hinweis: Bei allen Beispielen wird die Annahme getroffen, dass die Inspektion gegen die Fließrichtung erfolgt.

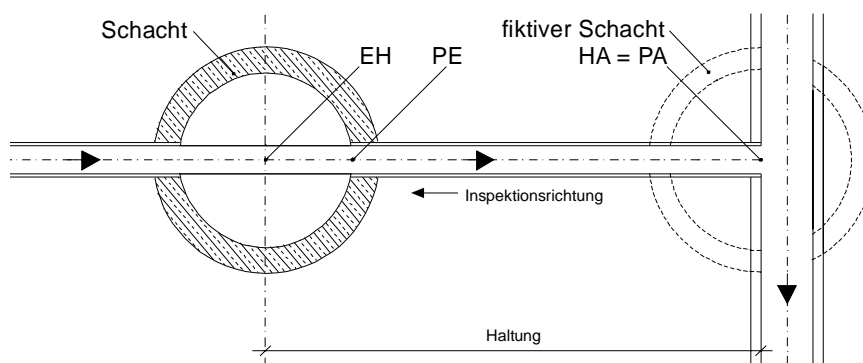


Abb. A-2 - 6 Stumpfer Anschluss mit fiktivem Schacht (vgl. Kap. A-1.1.3)

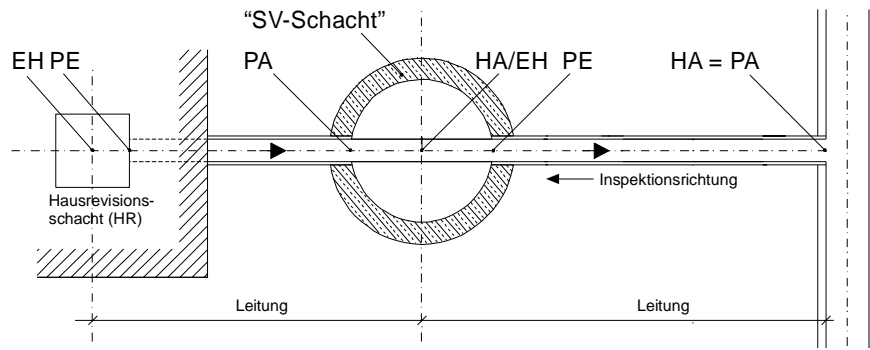


Abb. A-2 - 7 Stumpfer Anschluss mit "SV-Schacht" (vgl. Kap. A-1.1.3)

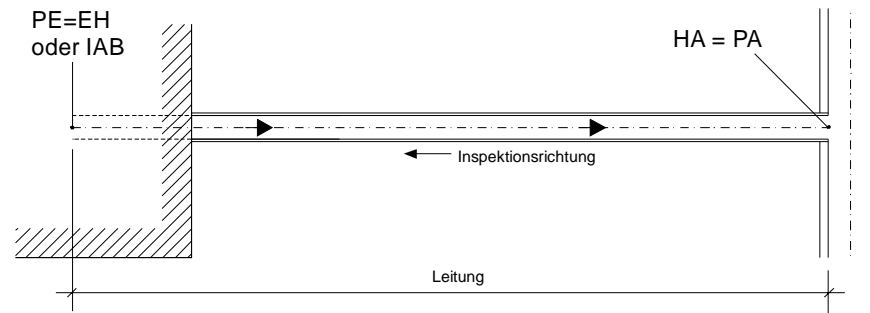


Abb. A-2 - 8 Stumpfer Anschluss ohne Schacht

Entwässerungsrinne

Straßenablauf

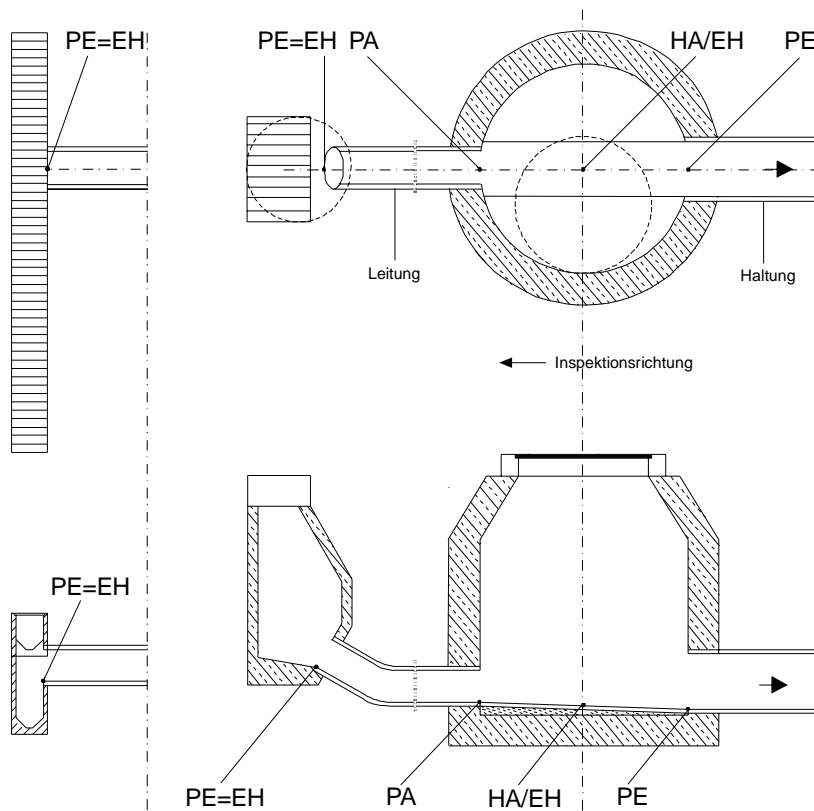


Abb. A-2 - 9 Anschlusspunkte Entwässerungsrinne und Straßenablauf

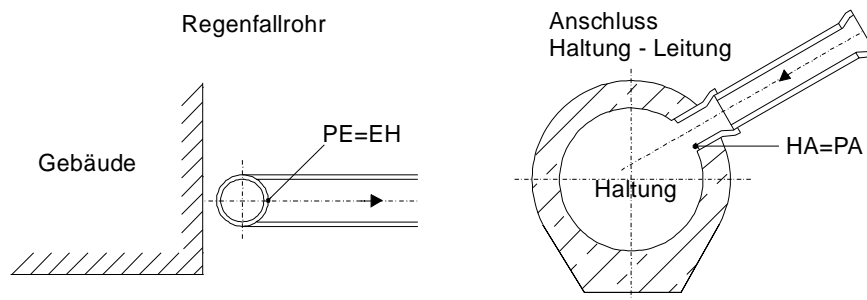


Abb. A-2 - 10 Anschlusspunkte Regenfallrohr und Bis-Punkt

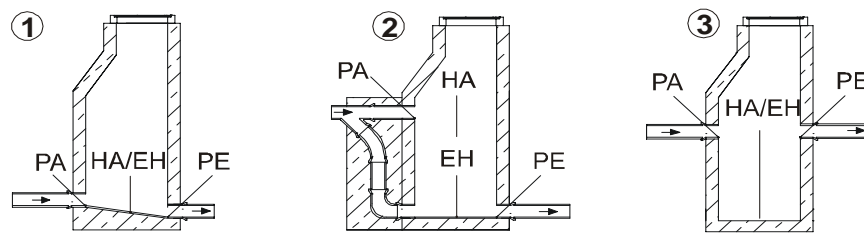


Abb. A-2 - 11 Schächttypen

Beim Schächttyp mit Schlammfang (Nr. 3) ist bei der Stationierung der Steuerkürzel wie folgt zu verfahren:

- ▶ HA wird manuell auf -0,50 m, PA auf 0,00 m gesetzt (Timecode ist identisch).
- ▶ Falls beide Schächte der zu untersuchenden Haltung mit einem Schlammfang ausgestattet sind, ist bei Beendigung der Inspektion das Kürzel EH mit der dazugehörigen Stationierung (PA + ½ Schachtdurchmesser) manuell zu setzen.

Beim Schächttyp mit außenliegendem Absturz (Nr. 2) ist analog zu verfahren.

A-2.9 Inspektionstexte für Schachtuntersuchungen

Die im Folgenden beschriebenen Inspektionstexte enthalten Modifikationen und Ergänzungen gegenüber den Definitionen der Arbeitshilfen Abwasser (Stand 01.01.96).

Die Format-Definition der ISYBAU-Austauschformate Typ S (Bauzustand Schächte bleibt unverändert).

Bei Anwendung der Inspektionstexte ist beim ISYBAU-Austauschformat Typ S die Versionsnummer "0601" im Record A (Spalte 3-6) anzugeben.

**Versionsnummer für
ISYBAU Austausch-
formate**

Die definierten Inspektionstexte berücksichtigen in Teilbereichen die Neufassung des ATV-Merkblattes 143-2 - Optische Inspektion - vom April 1999. Eine direkte Übernahme verbietet sich jedoch, da die Inspektionstexte das M143/2 auf einer vierstelligen Notation basieren und diese nicht in das ISYBAU-Austauschformat TYP S integrierbar sind.

Inhaltlich findet außerdem der Entwurf der DIN-prEN 13508-2 Berücksichtigung. In Analogie zu den Inspektionstexten für Haltungen und Leitungen wurde das System um Inspektionscodes erweitert, die es ermöglichen, Zustände in sanierten Abschnitten zu beschreiben und zu dokumentieren.

Zusätzlich wird das Feld numerischer Zusatz zur näheren Beschreibung der Zustandsausprägung verwendet. Diese Angaben entsprechen weitestgehend den Charakterisierungen der DIN-prEN 13508-2 (Stand Juli 1999).

Lässt sich ein Zustand durch einen Inspektionstext nicht eindeutig dokumentieren, so können zur exakten Beschreibung weitere Inspektionstexte verwendet werden.

A-2.9.1 Textzusätze

Mit Hilfe der Textzusätze erfolgt die Klassifizierung der dokumentierten Zustände. Mögliche Textzusätze sind:

1 = sehr wenig, sehr klein, sehr leicht, sehr schwach

2 = wenig, klein, leicht, schwach

3 = deutlich, mittel

4 = viel, groß, schwer, stark

5 = sehr viel, sehr groß, sehr schwer, sehr stark

Für welche Inspektionstexte ein Textzusatz erforderlich ist, ist den folgenden Tabellen zu entnehmen.

A-2.9.2 Steuerkürzel

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Pflichtangabe im Bemerkungsfeld
SIV	1 bis 4	n	Verfahren der Schachtinspektion Zuordnung der numerischen Zusätze: 1 = Direkte Inspektion/Inaugenschein- nahme 2 = Inspektion durch ferngesteuerte TV-Kamera oder Inspektionsroboter 3 = Inspektion nur von der Oberfläche 4 = Sonstige	für num. Zusatz = 4

Das Steuerkürzel SIV ist immer zu Beginn der Inspektion eines jeden Schachtes anzugeben. Kommen bei einem Schacht mehrere Inspektionsverfahren zum Einsatz, ist das Steuerkürzel entsprechend zu wiederholen.

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Bemerkungsfeld
SOB	1 bis 3	n	Schacht ohne Beschreibung Zuordnung der numerischen Zusätze: 1 = Schacht verdeckt 2 = Schacht blockiert 3 = Schacht nicht zu öffnen	

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Pflichtangabe im Bemerkungsfeld
SB	(1)	n	Fotografie / digitales Bild	"FOTO" Bei digitalem Bild Angabe des Dateinamens ⁽²⁾

Numerischer Zusatz:

- (1) Bildnummer (nn) fortlaufend. Für jeden Schacht neu beginnend bei 1. Das Steuerkürzel SB ist immer direkt nach dem beschriebenen Zustand anzugeben.
- (2) Der Dateiname für ein digitales Schadensbild setzt sich wie folgt zusammen:
[Schachtbezeichnung]+[-]+[Bildnummer]+[.]+[Endung des Bildformates].

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Bemerkungsfeld
II	-	n	Steuerkürzel zur weitergehenden Beschreibung, falls das Bemerkungsfeld zum Inspektionstext nicht ausreicht	

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Bemerkungsfeld
ST	(1)	n	Schachttiefe	

- (1) Schachttiefe (nn) in m. Die exakte Schachttiefe bzw. Höhendifferenz ist den Kanalstammdaten zu entnehmen. Diese Angabe kann in Absprache mit dem AG entfallen.

A-2.9.3 Zulässige Inspektionstexte

Tab. A-2 - 34 Anschluss von Haltungen

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)ja / (n)ein	Langtext	Pflichtangabe im Bemerkungsfeld
AA	(1)	n	Anschluss im Bauwerk, Ablaufseite	Durchmesser des Rohres in mm
AI	(1)	n	Anschluss im Bauwerk, Zulaufseite	Durchmesser des Rohres in mm
AAE	-	j	Anschluss einragend, Ablaufseite	Einragungsmaß in cm
AIE	-	j	Anschluss einragend, Zulaufseite	Einragungsmaß in cm
AAM	-	j	Anschluss nicht fachgerecht ausgeführt, Ablaufseite	Beschreibung
AIM	-	j	Anschluss nicht fachgerecht ausgeführt, Zulaufseite	Beschreibung

Tab. A-2 - 35 Anschluss von Leitungen (Zuläufe)

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)ja / (n)ein	Langtext	Pflichtangabe im Bemerkungsfeld
SZ	(1)	n	Zulauf im Bauwerk (die bisherigen Inspektionstexte SZR, SZL entfallen)	Durchmesser des Rohres in mm
SZE	-	j	Zulauf einragend	Einragungsmaß in cm
SZM	-	j	Zulauf nicht fachgerecht ausgeführt	Beschreibung
SZO	-	j	Zulauf außen vorsitzend	Klaffungsmaß in cm
SZD	-	n	Zulauf verstopft	Art der Verstopfung
SZV	-	n	Zulauf verschlossen	

Numerischer Zusatz:

- (1) Zur Überprüfung der Netzgeometrie ist die Information über die Lage der Anschlüsse und Zuläufe von Anschlussleitungen bezogen auf den Schachtquerschnitt von Bedeutung

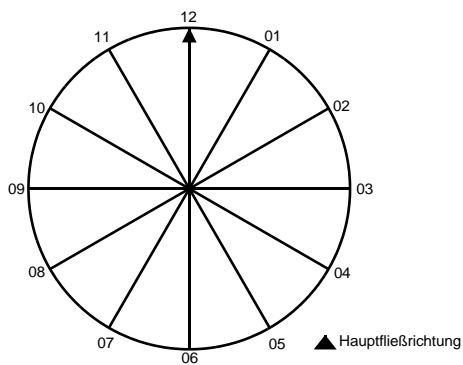


Abb. A-2 - 12 Dokumentation der Lage

Die Hauptabflussrichtung liegt somit auf 12 Uhr, falls diese nicht eindeutig bestimmbar ist, liegt die Hauptzuflussrichtung auf 6 Uhr.
 Die Inspektionstexte (AA / AI / SZ) mit Angabe der Lage (nn) im Schacht sind für jeden Zu- bzw. Ablauf anzugeben. Eine evtl. Zustandsausprägung (z.B. "einragend") ist mit einem weiteren Inspektionstext zu dokumentieren. Alle Inspektionstexte für einen Anschluss / Zulauf sind direkt nacheinander anzugeben.

Tab. A-2 - 36 Bruch/Einsturz

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Bemerkungsfeld
SWT	-	n	Einsturz/ Zusammenbruch, vollständiger Verlust des baulichen Gefüges	
SWB	1 bis 2	j	Bruch Zuordnung der numerischen Zusätze: 1 = Segmente sichtbar verschoben 2 = Segmente noch am Platz	

Tab. A-2 - 37 Oberflächenschäden

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Pflichtangabe im Bemerkungsfeld
SWK	1 bis 9	n	<p>Oberflächenschaden durch chemischen Angriff.</p> <p>Zuordnung der numerischen Zusätze :</p> <p>1 = Zuschlag sichtbar</p> <p>2 = Zuschlag ragt heraus</p> <p>3 = Zuschlag ist herausgefallen</p> <p>4 = Bewehrung sichtbar, korrodiert</p> <p>5 = Bewehrung fehlt teilweise oder ragt heraus</p> <p>6 = Fugenmörtel fehlt teilweise</p> <p>7 = Fugenmörtel fehlt ganz</p> <p>8 = Korrosionsprodukte an der Oberfläche</p> <p>9 = Fehlende Wand</p>	
SWM	1 bis 10	n	<p>Schachtwand schadhaft (mechanische Beschädigungen)</p> <p>Zuordnung der numerischen Zusätze :</p> <p>1 = Zuschlag sichtbar</p> <p>2 = Zuschlag ragt heraus</p> <p>3 = Zuschlag ist herausgefallen</p> <p>4 = Bewehrung sichtbar, korrodiert</p> <p>5 = Bewehrung fehlt teilweise oder ragt heraus</p> <p>6 = Fugenmörtel fehlt teilweise</p> <p>7 = Fugenmörtel fehlt ganz</p> <p>8 = Korrosionsprodukte an der Oberfläche</p> <p>9 = Fehlende Wand</p> <p>10 = Abplatzungen</p>	
SWR	1 bis 4	j	<p>Rissbildung (Oberflächenriss)</p> <p>Zuordnung der numerischen Zusätze:</p> <p>1 = vertikal</p> <p>2 = horizontal</p> <p>3 = Komplex (mit Schnittpunkt)</p> <p>4 = geneigt</p>	

Tab. A-2 - 38 Defekte, schadhafte Bauteile

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Pflichtangabe im Bemerkungsfeld
SGM	1 bis 4	j	Schachtgerinne schadhaft Zuordnung der numerischen Zusätze: 1= gebrochen 2 = Fehlstellen 3 = Risse 4 = Struktur/Gefüge zerstört	
SSM	1 bis 4	j	Schachtsohle schadhaft Zuordnung der numerischen Zusätze: 1= gebrochen 2 = Fehlstellen 3 = Risse 4 = Struktur/Gefüge zerstört	
SBM	1 bis 4	j	Bankett (Auftritt) schadhaft Zuordnung der numerischen Zusätze: 1= gebrochen 2 = Fehlstellen 3 = Risse 4 = Struktur/Gefüge zerstört	
SEK	1 bis 4	j	Steigeisen schadhaft Zuordnung der numerischen Zusätze: 1= korrodiert 2 = verbogen 3 = locker 4 = sonstiges	für num. Zusatz = 4
SEM	-	n	Steigeisen falsch eingesetzt	
SDM	1 bis 3	j	Schachtabdeckung oder Rahmen schadhaft Zuordnung der numerischen Zusätze: 1= Abdeckung gebrochen 2 = Rahmen gebrochen 3 = sonstiges	für num. Zusatz = 3

Tab. A-2 - 38 Defekte, schadhafte Bauteile

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Pflichtangabe im Bemerkungsfeld
SAM	1 bis 5	n	Schachtabdeckung, Rahmen nicht fachgerecht ausgeführt Zuordnung der numerischen Zusätze: 1= Abdeckung gebrochen 2 = Rahmen locker 3 = Abdeckung/Rahmen oberhalb GOK 4 = Abdeckung/Rahmen unterhalb GOK 5 = sonstiges	für num. Zusatz = 5
SFM	-	j	Schmutzfänger schadhaft	nähere Beschreibung
SRM	1 bis 5	j	Schachtring oder Ausgleichsring schadhaft Zuordnung der numerischen Zusätze: 1= gerissen 2 = vertikal verschoben 3 = radial verschoben 4 = winklig verschoben 5 = sonstiges	für num. Zusatz = 5

Tab. A-2 - 39 Fehlende Bauteile, fehlendes Material

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Bemerkungsfeld
SE	(1)	n	fehlende Steigeisen, Leiter fehlt	
SF		n	Schmutzfänger fehlt	
SD		n	Schachtabdeckung fehlt	
SM	1 bis 2	j	fehlender Mörtel aus Mauerwerk oder Ziegelverbänden Zuordnung der numerischen Zusätze: 1= fehlt ganz 2 = fehlt teilweise	

Tab. A-2 - 39 Fehlende Bauteile, fehlendes Material

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Bemerkungsfeld
SL	1 bis 3	j	fehlende Klinker, herausgefallene Steine Zuordnung der numerischen Zusätze: 1= Hohlräume sichtbar 2 =Boden sichtbar 3 =Eindringendes Bodenmaterial sichtbar	
SW	1 bis 3	j	Loch, Segmente der Wand fehlen (alle Materialien außer Mauerwerk) Zuordnung der numerischen Zusätze: 1= Hohlräume sichtbar 2 =Boden sichtbar 3 =Eindringendes Bodenmaterial sichtbar	

Numerischer Zusatz:

- (1) Die Anzahl (nn) der fehlenden Steigeisen ist anzugeben

Tab. A-2 - 40 Hindernisse, Ablagerungen, anhaftende Stoffe

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Pflichtangabe im Bemerkungsfeld
SWI	1 bis 4	j	an der Schachtwand anhaftende Stoffe Zuordnung der numerischen Zusätze: 1 = Verkrustungen 2 = Fett 3 = Fäulnis 4 = sonstiges	für num. Zusatz = 4
SWP	1 bis 3	j	Wurzeleinwuchs Zuordnung der numerischen Zusätze: 1 = Pfahlwurzel 2 = einzelne feine Wurzeln 3 = komplexes Wurzelwerk	

Tab. A-2 - 40 Hindernisse, Ablagerungen, anhaftende Stoffe

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Pflichtangabe im Bemerkungsfeld
SSD	1 bis 3	j	Ablagerungen in der Schachtsohle Zuordnung der numerischen Zusätze: 1 = feines Material (z.B. Sand) 2 = grobes Material (z.B. Kies, Schutt) 3 = hartes oder verdichtetes Material	
SH	1 bis 7	j	Hindernisse allgemein Zuordnung der numerischen Zusätze: 1 = in der Schachtsohle liegend 2 = durch die Wand einragend 3 = in eine Verbindung eingekeilt 4 = durch einen Anschluss/Zulauf eindringend 5 = Rohre oder Kabel durch die Wand 6 = in das Bauwerk eingebaut 7 = sonstiges	für num. Zusatz = 7

Tab. A-2 - 41 Undichtigkeiten

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Pflichtangabe im Bemerkungsfeld
SU	1 bis 6	j	sichtbare Undichtigkeiten Zuordnung der numerischen Zusätze: 1 = bei Fehlstellen 2 = bei Fugen (Mauerwerk) 3 = Durchfeuchtungen (Beton und Stahlbeton) 4 = bei Rissen 5 = im Bereich der Zuläufe 6 = sonstiges	für num. Zusatz = 6
EUA	-	j	Rohreinbindung undicht an der Ablaufseite	
EUI	-	j	Rohreinbindung undicht an der Zulaufseite	

Tab. A-2 - 42 Kanalsanierungsmaßnahmen

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Bemerkungsfeld
SK	(1)	n	Kanalsanierungsmaßnahme	

(1) Zustände im Bereich sanierter Abschnitte der Schächte werden in Analogie zu Haltungen/Leitungen erfasst.

Das Kürzel SK dient der Dokumentation von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen. Als numerischer Zusatz ist eine laufende Nr. (nn) anzugeben (1 bis max. 99). Mehrere Sanierungsmaßnahmen innerhalb eines Schachtes sind fortlaufend zu nummerieren. Die lfd. Nummer stellt dv-technisch die Verbindung zu den Stammdaten der Sanierungsmaßnahme her.

Die folgenden Inspektionstexte sind bei Erkennung der jeweiligen Zustände zusätzlich anzugeben.

Die definierten Inspektionstexte für Zustände in sanierten Abschnitten für Haltungen/Leitungen beziehen sich zum Großteil auf Renovierungsverfahren und punktuelle/partielle Reparaturverfahren.

Für die Sanierung von Schächten gelten die gleichen Qualitätsanforderungen wie bei Kanälen. Bei Schächten kommen prinzipiell die gleichen Materialien und Verfahren zum Einsatz (z.B.: Renovierung mit Auskleidungen). Somit sind die für Haltungen/Leitungen definierten Inspektionstexte grundsätzlich auch auf Schächte anwendbar. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Systematik werden die im Anhang A-2.7.4 bereits beschriebenen Inspektionstexte, insoweit sinnvoll, auch für Schächte definiert. Im Übrigen sind die unter A-2.7.4 gemachten Anmerkungen bez. der verwendeten Begrifflichkeiten sinngemäß zu übertragen.

Tab. A-2 - 43 Kanalsanierungsmaßnahmen

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Pflichtangabe im Bemerkungsfeld ⁽¹⁾
SKN	-	j	Reparaturstelle, Punktuelle Sanierung nicht fachgerecht ausgeführt.	
SKB	-	j	Anbindung der Anschlüsse (Haltungen) nicht fachgerecht ausgeführt	
SKS	-	j	Anschluss, Zulauf nicht fachgerecht saniert	
SKU	-	j	Übergangsbereich (saniert / nicht saniert) nicht fachgerecht ausgeführt	
SKV	1 bis 4	j	Verbindung nicht fachgerecht ausgeführt Zuordnung der numerischen Zusätze: 1 = Naht 2 = Schloss 3 = Verschweißung 4 = sonstiges	
SKE	1 bis 3	n	Steigeisen/Leiter nicht fachgerecht eingebaut Zuordnung der numerischen Zusätze: 1 = falsche Anordnung 2 = fehlende Steigeisen 3 = sonstiges	
SKF	-	n	Falte	

Tab. A-2 - 43 Kanalsanierungsmaßnahmen

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)ja / (n)ein	Langtext	Pflichtangabe im Bemerkungsfeld ⁽¹⁾
SKR	-	n	Ablösungen	
SKM	-	n	Materialauflösung	

(1) Eine textliche Beschreibung ist immer anzugeben. Ist der zur Verfügung stehende Platz nicht ausreichend, sind entsprechend weitere Bemerkungszeilen mit dem Steuerkürzel II anzulegen.

Tab. A-2 - 44 Sonstige

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)ja / (n)ein	Langtext	Bemerkungsfeld
M	-	n	Schacht mängelfrei	
SUE	-	n	sichtbare Exfiltration	
SUI	1 bis 4	n	sichtbare Infiltration Zuordnung der numerischen Zusätze: 1 = Schwitzen (keine sichtbaren Tropfen) 2 = Tropfen (kein kontinuierliches Fließen) 3 = Fließen (kontinuierliches Fließen) 4 = Sprudeln (Eindringen unter Druck)	

A-3 Zustandsklassifizierung und -bewertung

Ziel einer bautechnischen Zustandsklassifizierung/-bewertung von Abwasserkanälen und -leitungen sowie Schächten ist es, die umfangreichen Daten aus einer optischen Inspektion dahingehend auszuwerten, dass mit wenigen Zahlen oder Angaben ein Überblick über den Zustand des Kanalnetzes gewonnen werden kann und ein Hilfsmittel zur Ermittlung von Prioritäten für erforderliche Maßnahmen vorliegt.

Bautechnik

Ziel der hydraulischen Zustandsklassifizierung ist es, die Ergebnisse hydraulischer Berechnungen zielgerichtet derart auszuwerten, dass mit wenigen Kenngrößen ein Überblick über die hydraulische Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes gewonnen werden kann.

Hydraulik

Eine Zustandsklassifizierung/-bewertung und eine daraus abgeleitete Prioritätenliste ersetzt keine Sanierungsplanung für Maßnahmen und erst recht nicht die Aufstellung eines Bauprogramms.

A-3.1 Bautechnische Zustandsklassifizierung und -bewertung von Abwasserkanälen und -leitungen

Grundlage für die Zustandsklassifizierung und -bewertung von Abwasserkanälen und -leitungen ist das Ergebnis einer optischen Inspektion. Mögliche und zulässige Inspektionstexte sind im Anhang A-2.7 festgelegt.

Eine grundlegende Anforderung ist die automatisiert durchführbare Klassifizierung und Bewertung mit entsprechenden DV-Werkzeugen

Die vorliegende Beschreibung der Zustandsklassifizierung und -bewertung löst die bisherige vom Januar 1996 ab. Die Modifikationen betreffen ausschließlich die Zustandsklassifizierung, d.h. eine grundsätzliche Änderung der bestehenden Verfahrensweise erfolgt nicht.

Seit April 1999 liegt seitens der Abwassertechnischen Vereinigung das Merkblatt 149 "Zustandserfassung -klassifizierung und -bewertung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden" vor. Soweit es möglich war ist das Konzept des M149 in die nachfolgende Bewertung eingeflossen, so dass gewisse Parallelen nicht zufällig, sondern gewollt sind.

Die "Zustandsbewertung Bautechnik und Umwelt" erfolgt in zwei Schritten:

1. Zustandsklassifizierung: Hier erfolgt die Einordnung von Schäden/Zuständen in Einzelschadensklassen zur Ermittlung des maßgebenden Schadens einer Haltung bzw. Leitung.
2. Zustandsbewertung: Die Ergebnisse der Zustandsklassifizierung werden mit möglichen Auswirkungen auf die Umwelt und der gesamten Schadenssituation logisch und mathematisch verknüpft.

Die Vorgehensweise bei der Zustandsklassifizierung und -bewertung ist in Abb. A-3 - 1 dargestellt.

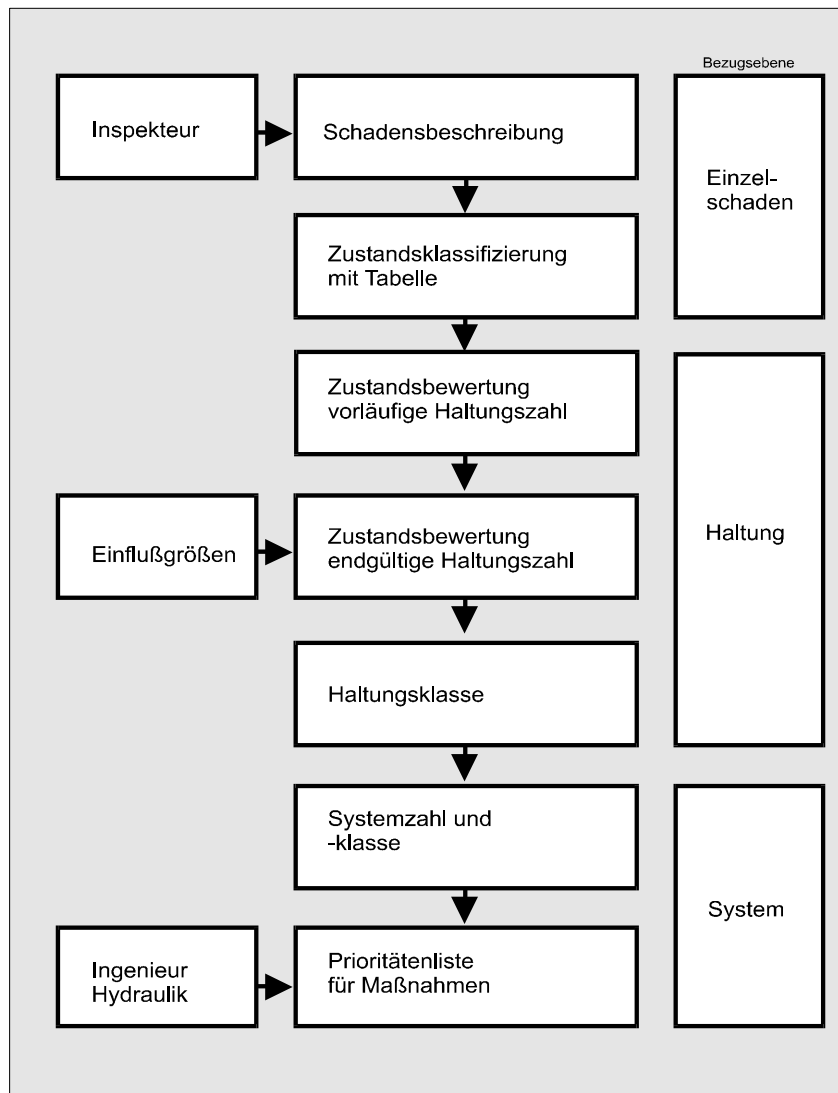


Abb. A-3 - 1 Vorgehensweise bei der Zustandsklassifizierung und -bewertung von Haltungen

A-3.1.1 Zustandsklassifizierung

Die bei der optischen Inspektion erfassten Zustandsbeschreibungen in Form von Inspektionscodes werden einer Schadensklasse zugeordnet. In der Erfassungssoftware KanDATA-Windows steht hierfür ein Auswertemodul zur Verfügung. Möglich sind die Schadensklassen 1 bis 5, wobei der Klasse 1 diejenigen Schäden zugeordnet werden, deren Ausmaß geringfügig ist. In die Klasse 5 werden diejenigen Schäden eingeordnet, deren Ausmaß so groß ist, dass i.d.R. eine umgehende Beseitigung erforderlich ist (Sofortmaßnahmen).

Die Zustandsklassifizierung anhand der folgenden Tabellen ist abgestimmt mit den Plausibilitäts- und Formatüberprüfungen, die grundsätzlich vor Übernahme von Zustandsdaten aus der optischen Inspektion in Kan-

DATA-Windows zu erfolgen haben. Nach erfolgreicher Überprüfung ist eine eindeutige und vollständige Klassifizierung der Zustände sichergestellt.

Die Zuordnung eines Inspektionstextes zu einer Schadensklasse erfolgt aufgrund des Kürzels an der dritten Stelle (Undichtigkeitsangabe), es sei denn, der numerische Zusatz erfordert eine Höherklassifizierung.

Ermittlung der Einzel-schadensklasse

Hinweis: Das Zeichen " _ " stellt einen Platzhalter für alle zulässigen Kürzel an dieser Stelle dar.

Tab. A-3 - 1 Abzweige (Formstücke)

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Abzweig nicht fachgerecht eingebaut						
A N - _	[-]		direkt			
Abzweig verstopft						
A - D _						direkt
Wurzeleinwuchs durch den Abzweig						
A P (B,E,F,M,-) _	Querschnitts-reduzierung Hauptkanal [%]		$x < 10$	A P F _ $10 \leq x < 20$	A P (B,E) _ $20 \leq x < 30$	A P M _ $x \geq 30$
Risse im Abzweig (Abzweigebereich)						
A R (B,E,F,M,-) _	Rissbreite [mm]	$x < 0,5$	$0,5 \leq x < 2$	A R F _ $2 \leq x < 5$	A R (B,E) _ $5 \leq x < 10$	A R M _ $x \geq 10$
Abzweig verschlossen						
A U (B,E,F,M,-) _	[-]			A U F _	A U (B,E) _	A U M _

Tab. A-3 - 2 Rohrbruch, Rohrausbruch

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Fehlendes Rohrstück am Schacht/Bauwerksanschluss						
B A (A,B,E,F,M,-) _	Fläche [cm ²]				B A (A,B,E,F) _ $x < 25$	B A M _ $x \geq 25$
Fehlendes Rohrstück im Verbindungsbereich						
B C (A,B,E,F,M,-) _	Fläche [cm ²]				B C (A,B,E,F) _ $x < 25$	B C M _ $x \geq 25$
Fehlende Klinker						
B K (A,B,E,F,M,-) _	Fläche [cm ²]				B K (A,B,E,F) _ $x < 25$	B K M _ $x \geq 25$

Tab. A-3 - 2 Rohrbruch, Rohrausbruch

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Rohrbruch ohne Deformation (Segmente des Rohres sichtbar verschoben)						
BR (A,B,E,F,M,-) _	Fläche [cm ²]				B R (A,B,E,F) _ x < 25	B R M _ x ≥ 25
Fehlende Scherbe (Steinzeug)						
BS (A,B,E,F,M,-) _	Fläche [cm ²]				B S (A,B,E,F) _ x < 25	B S M _ x ≥ 25
Einsturz						
BT (A,B,E,F,M,-) _	[-]					direkt
Loch (alle Materialien außer Steinzeug und fehlende Rohrwandungen größeren Ausmaßes)						
BW (A,B,E,F,M,-) _	Fläche [cm ²]				B W (A,B,E,F) _ x < 25	B W M _ x ≥ 25

Tab. A-3 - 3 Korrosion

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Innenkorrosion						
C - (A,B,E,F,M,-) _	Kennwert		11,21, 51	C - F _ 12,22	C - (A,B,E) _ 13	C - M _
Korrosion in der Rohrverbindung						
CC (A,B,E,F,M,-) _	Kennwert		11,21, 51	C C F _ 12,22	C C (A,B,E) _ 13	C C M _
Korrosion des Fugenmörtels						
CM (A,B,E,F,M,-) _	Kennwert			C M F _ 32	C M (A,B,E) _ 33	C M M _

Tab. A-3 - 4 Verformungen und Deformationen

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Deformation biegeweicher Rohre (primäre Deformation)						
D - - _	Durchmesseränderung [%]	x < 6	6 ≤ x < 10	10 ≤ x < 20	20 ≤ x < 40	x ≥ 40
Deformation infolge von Rissbildung (sekundäre Deformation)						
DR (A,B,E,F,M,-) _	Durchmesseränderung [%]			D R F _ x < 6	D R (A,B,E) _ 6 ≤ x < 15	D R M _ x ≥ 15

Tab. A-3 - 5 Fehlschlüsse

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Fehlschluss						
F - - _	[-]				direkt	

Tab. A-3 - 6 Abflusshindernisse

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Hindernis allgemein						
H - - _	Querschnitts- reduzierung [%]	$x < 5$	$5 \leq x < 20$	$20 \leq x < 35$	$35 \leq x < 50$	$x \geq 50$
Sedimentation, Sand oder Geröll						
H D (S,G) _	Querschnitts- reduzierung [%]	$x < 5$	$5 \leq x < 20$	$20 \leq x < 35$	$35 \leq x < 50$	$x \geq 50$
Einragendes Hindernis						
H E (A,B,E,F,M,-) _	Querschnitts- reduzierung [%]	$x < 5$	$5 \leq x < 20$	H E F _ $20 \leq x < 35$	H E (A,B,E) _ $35 \leq x < 50$	H E M _ $x \geq 50$
Verfestigte Ablagerungen						
H F - _	Querschnitts- reduzierung [%]	$x < 5$	$5 \leq x < 10$	$10 \leq x < 20$	$20 \leq x < 30$	$x \geq 30$
Einragender Dichtring						
H G (A,B,E,F,M,-) _	Querschnitts- reduzierung [%]	$x < 5$	$5 \leq x < 20$	H G F _ $20 \leq x < 35$	H G (A,B,E) _ $35 \leq x < 50$	H G M _ $x \geq 50$
Inkrustation						
H I (E,F,-) _	Querschnitts- reduzierung [%]	$x < 5$	$5 \leq x < 10$	H I F _ $10 \leq x < 20$	H I E _ $20 \leq x < 30$	$x \geq 30$
Einragender Klinker						
H K (A,B,E,F,M,-) _	Querschnitts- reduzierung [%]	$x < 5$	$5 \leq x < 20$	H K F _ $20 \leq x < 35$	H K (A,B,E) _ $35 \leq x < 50$	H K M _ $x \geq 50$
Einragendes Dichtmaterial						
H M (A,B,E,F,M,-) _	Querschnitts- reduzierung [%]	$x < 5$	$5 \leq x < 20$	H M F _ $20 \leq x < 35$	H M (A,B,E) _ $35 \leq x < 50$	H M M _ $x \geq 50$
Wurzeleinwuchs						
H P (A,B,E,F,M,-) _	Querschnitts- reduzierung [%]		$x < 10$	H P F _ $10 \leq x < 20$	H P (A,B,E) _ $20 \leq x < 30$	H P M _ $x \geq 30$

Tab. A-3 - 6 Abflusshindernisse

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Einragende Scherbe						
H S (A,B,E,F,M,-) _	Querschnittsreduzierung [%]	$x < 5$	$5 \leq x < 20$	H S F _ $20 \leq x < 35$	H S (A,B,E) _ $35 \leq x < 50$	H S M _ $x \geq 50$
Kreuzende Fremdleitung						
H Z (A,B,E,F,M,-) _	Querschnittsreduzierung [%]					direkt

Tab. A-3 - 7 Lageabweichungen

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Axialverschiebung						
L L (A,B,E,F,M,-) _	Axiale Auslenkung [cm]	$x < 2$	$2 \leq x < 5$	L L F _ $5 \leq x < 10$	L L (A,B,E) _ $10 \leq x < 15$	L L M _ $x \geq 15$
Ausbiegung						
L B (A,B,E,F,M,-) _	max. Muffenspalt bez. auf Durchmesser [%]	$x < 2,5$	$2,5 \leq x < 7,5$	L B F _ $7,5 \leq x < 10$	L B (A,B,E) _ $x \geq 10$	L B M _
Vertikaler Versatz						
L V (A,B,E,F,M,-) _	Versatzmaß bez. auf Wandstärke [%]	$x < 25$	$25 \leq x < 75$	L V F _ $75 \leq x < 100$	L V (A,B,E) _ $x \geq 100$	L V M _
Horizontaler Versatz						
L H (A,B,E,F,M,-) _	Versatzmaß bez. auf Wandstärke [%]	$x < 25$	$25 \leq x < 75$	L H F _ $75 \leq x < 100$	L H (A,B,E) _ $x \geq 100$	L H M _

Tab. A-3 - 8 Risse

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Riss im Verbindungsbereich						
RC (A,B,E,F,M,-) _	Rissbreite [mm]	$x < 0,5$	$0,5 \leq x < 2$	R C F _ $2 \leq x < 5$	R C (A,B,E) _ $5 \leq x < 10$	R C M _ $x \geq 10$
Längsriss						
R L (A,B,E,F,M,-) _	Rissbreite [mm]	$x < 0,5$	$0,5 \leq x < 2$	R L F _ $2 \leq x < 5$	R L (A,B,E) _ $5 \leq x < 10$	R L M _ $x \geq 10$

Tab. A-3 - 8 Risse

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Querriss						
R Q (A,B,E,F,M,-) _	Rissbreite [mm]	$x < 0,5$	$0,5 \leq x < 2$	$2 \leq x < 5$	$5 \leq x < 10$	$x \geq 10$
Scherbenbildung						
R S (A,B,E,F,M,-) _	Rissbreite [mm]	$x < 0,5$	$0,5 \leq x < 2$	$2 \leq x < 5$	$5 \leq x < 10$	$x \geq 10$
Risse von einem Punkt ausgehend						
R X (A,B,E,F,M,-) _	Rissbreite [mm]	$x < 0,5$	$0,5 \leq x < 2$	$2 \leq x < 5$	$5 \leq x < 10$	$x \geq 10$

Tab. A-3 - 9 Stützen

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Stützen nicht fachgerecht ausgeführt						
S N (A,B,E,F,M,-) _	[-]		S N - _	S N F _	S N (A,B,E) _	S N M _
Stützen verstopft						
S - D _						direkt
Stützen einragend						
S E (A,B,E,F,M,-) _	Querschnittsreduzierung [%]	$x < 5$	$5 \leq x < 20$	$20 \leq x < 35$	$35 \leq x < 50$	$x \geq 50$
Stützen außen vorsitzend						
S O (A,B,E,F,M,-) _	[-]		S O - _	S O F _	S O (A,B,E) _	S O M _
Wurzeleinwuchs durch den Stützen						
S P (B,E,F,M,-) _	Querschnittsreduzierung Hauptkanal [%]		$x < 10$	$10 \leq x < 20$	$20 \leq x < 30$	$x \geq 30$
Risse im Stützen (Stützenbereich)						
S R (A,B,E,F,M,-) _	Rissbreite [mm]	$x < 0,5$	$0,5 \leq x < 2$	$2 \leq x < 5$	$5 \leq x < 10$	$x \geq 10$
Stützen verschlossen						
S U (A,B,E,F,M,-) _	[-]			S U F _	S U (A,B,E) _	S U M _

Tab. A-3 - 10 Sichtbare Undichtigkeiten

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Undichte Schacht-/Bauwerksanbindung						
U A (A,E,F,M) _	[-]			U A F _	U A (A,E) _	U A M _
Undichte Rohrverbindung						
U C (A,E,F,M) _	[-]			U C F _	U C (A,E) _	U C M _
Undichte Rohrwandung						
U W (A,E,F,M) _	[-]			U W F _	U W (A,E) _	U W M _

Tab. A-3 - 11 Mechanischer Verschleiß/ Abplatzungen

Inspektionstext	2. num Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Mechanischer Verschleiß allgemein						
V - (A,B,E,F,M,-) _	Kennwert		11,21	V - F _ 12,22,32	V - (A,B,E) _ 13,33	V - M _
Mechanischer Verschleiß/Abplatzung am Schacht/Bauwerksanschluss						
V A (A,B,E,F,M,-) _	Kennwert		11,21,41	V A F _ 12,22,32	V A (A,B,E) _ 13,33	V A M _
Mechanischer Verschleiß/Abplatzung an der Rohrverbindung						
V C (A,B,E,F,M,-) _	Kennwert		11,21,41	V C F _ 12,22,32	V C (A,B,E) _ 13,33	V C M _
Abplatzung an der Rohrwandung						
V W - _	Kennwert		41			

Tab. A-3 - 12 Sonstige Schäden

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Große, starke Wasserinfiltration						
W - - (F,G)	[-]			W - - F		W - - G

A-3.1.2 Zustandsklassifizierung für Zustände in sanierten Abschnitten

Eine Zustandsbewertung bzw. Klassifizierung von Schäden in sanierten Abschnitten ist ausschließlich für eine Erstbefahrung bzw. turnusmäßige Inspektion erforderlich. Im Falle einer Abnahme- oder Gewährleistungsbe- fahrung ist keine Bewertung notwendig, da festgestellte Mängel grund- sätzlich zu beheben sind.

Somit sind Schäden im Sinne der definierten Inspektionstexte für Zustände in sanierten Abschnitten bei einer Zustandsbewertung so zu behandeln wie alle anderen Schäden in nicht sanierten Abschnitten. Für jeden Inspektionstext ist folglich eine konkrete Einordnung in eine Scha- densklasse erforderlich. Der Aspekt der Undichtigkeit (3. Stelle) findet in der gleichen Form Berücksichtigung wie unter A-3.1.1 beschrieben. Eine Definition von num. Zusätzen und Grenzkriterien zur Einteilung in Scha- densklassen erfolgt nicht. Schäden, die aufgrund ihrer Ausprägung eine erhöhte Aufmerksamkeit gebieten, werden direkt einer Zustandsklasse zugeordnet.

Hinweis: Das Zeichen " _ " stellt in den folgenden Tabellen einen Platz- halter für alle zulässigen Kürzel an dieser Stelle dar.

Tab. A-3 - 13 Anschluss, Seitenzulauf nicht fachgerecht ausgeführt

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Anschluss, Seitenzulauf nicht fachgerecht ausgeführt						
K s (B,E,F,M,R,-) _	[-]		K s (-) _	K s (F) _	K s (B,E) _	K s (M, R) _

Bei Schäden im Bereich sanierter Abzweige und Stützen ist das Kriterium Undichtigkeit von besonderer Bedeutung. Diese Schäden können auch nach der Gewährleistungsfrist auftreten. Die Einordnung erfolgt daher auf- grund der 3. Stelle. Die Notation R (Altmaterial/Altrohr sichtbar) deutet auf eine Imperfektion hin, der besondere Aufmerksamkeit zukommen muss, daher erfolgt die Einordnung in Klasse 5.

Anschlüsse, Seitenzu- läufe

Tab. A-3 - 14 Reparaturstellen / punktuelle Sanierungen

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Reparaturstelle / punktuelle Sanierung nicht fachgerecht ausgeführt						
K n (A,B,E,F,M,R,-) _	[-]		K n (-) _	K n (F) _	K n (A,B,E)_	K n (M,R) _

Für Schäden im Bereich örtlich begrenzter Maßnahmen kommen die gleichen Aspekte wie bei Anschlüssen zum Tragen. Aufgrund der Vielzahl der möglichen Schadensbilder in Abhängigkeit von dem angewandten Sanierungsverfahren ist auch hier die Undichtigkeitsangabe das maßgebende Kriterium.

Reparaturstellen / punktuelle Sanierungen

Tab. A-3 - 15 Einbindungen / Verbindungen / Übergangsbereich

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Anbindung an Schächte / Bauwerke nicht fachgerecht ausgeführt						
K b (A,B,E,F,M,R,-) _	[-]		K b (-) _	K b (F) _	K b (A,B,E)_	K b (M,R) _
Verbindung (Naht, Verschweißung, Schloss) nicht fachgerecht ausgeführt						
K v (A,B,E,F,M,R,-) _	[-]		K v (-) _	K v (F) _	K v (A,B,E)_	K v (M,R) _
Übergangsbereich (saniert / nicht saniert) nicht fachgerecht ausgeführt						
K u (A,B,E,F,M,-) _	[-]		K u (-) _	K u (F) _	K u (A,B,E)_	K u (M) _

Aufgrund der Vielzahl von möglichen Schadensbildern in Abhängigkeit von dem angewandten Sanierungsverfahren ist die Undichtigkeitsangabe das maßgebende Kriterium.

Einbindungen / Verbindungen / Übergangsbereiche

Tab. A-3 - 16 Falten

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Falte, axial						
K f - A	[-]					direkt
Falte, spiralförmig						
K f - P	[-]					direkt
Falte, radial						
K f - Q	[-]					direkt

Axiale Falten entstehen zumeist in den Anfangsphasen des Einbaus oder der Aushärtung bei Schlauchlinern oder beim Aufweiten von PE-HD Röhren (Verformungsverfahren). Generell sollte dieser Zustand bei einer turnusmäßigen Befahrung nicht mehr vorkommen. Da Längsfalten eine erhebliche Imperfektion des Rohres verursachen und sowohl die statische Tragfähigkeit als auch die Beulfestigkeit unter Grundwasser vermindern, werden sie direkt in Klasse 5 eingestuft.

Axiale Falten

Spiralförmige Falten können durch Verdrillungen beim Inversieren eines Schlauchliners auftreten. Die genaue Fehlerursache ist nicht bekannt, doch man muss davon ausgehen, dass sie zu den gleichen Instabilitäten führen wie axiale Falten. Daher ist auch hier erhöhte Aufmerksamkeit geboten. Die Einordnung erfolgt ebenfalls in Klasse 5.

Spiralförmige Falten

Radiale Falten können beim Einziehen oder Inversieren von Bogenführungen an den Innenradien infolge der Stauchung des Inlinerschlauches entstehen. Diese Charakteristik lässt sich nur im begrenzten Maße vermeiden und muss nicht zwangsläufig zu einer Verringerung der Stabilität/Festigkeit führen.

Radiale Falten

Örtliche Faltenbildungen infolge von Behinderungen (z.B. Versätzen) stellen hingegen durchaus eine Qualitätsminderung da.

Da der Inspekteur die Ursache der Falten nicht oder nicht zweifelsfrei erkennen kann, gilt auch hier zunächst das Prinzip der erhöhten Aufmerksamkeit und somit erfolgt die Einordnung in Klasse 5. Eine manuelle Abminderung des Ergebnisses durch den Fachingenieur ist jeder Zeit möglich.

Tab. A-3 - 17 Beulen

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Einbeulung						
Ke - _	[-]					direkt
Ausbeulung						
Ka - _	[-]					direkt

Einbeulungen treten (i.d.R. bei Schlauchlinern) durch Grundwasserdruck oder nicht beseitigte Hindernisse, Ablagerungen vor der Sanierung auf. Unter Umständen führen auch sie zu einer Verringerung der Stabilität des eingesetzten Materials. Weiterhin besteht die Möglichkeit des Eindringens von Grundwasser zwischen Altrohr und Neumaterial. Wie bei den Falten erfolgt auch hier aufgrund des Gefährdungspotenzials die Einordnung in Klasse 5.

Einbeulung

Ausbeulungen können auftreten, wenn größere Hohlräume ohne vorherige Behandlung mit Inlinerschläuchen abgedichtet werden. Hierbei ist ebenfalls ein negativer Einfluss auf die Materialkennwerte möglich. Somit sind diese Zustände mit erhöhter Aufmerksamkeit zu behandeln und werden direkt in Klasse 5 eingeordnet.

Ausbeulung

Tab. A-3 - 18 Ablösungen

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Ablösungen						
Kr (A,B,E,F,M,R,-) _	[-]					direkt

Ablösungen jeglicher Form und Ausprägung, ob von Auskleidungen oder von Schlauchlinern oder Delamination von Schlauchlinern, beeinträchtigen die Funktionsfähigkeit und ggf. auch die Tragfähigkeit des betroffenen

Ablösungen

Bereiches massiv, so dass für diesen Zustand die Undichtigkeitsangabe nicht zur Bildung der Schadensklassen herangezogen wird, sondern unabhängig davon die Einstufung direkt in Klasse 5 erfolgt.

Tab. A-3 - 19 Materialauflösung

Inspektionstext	2. num Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Materialauflösung						
K m (A,B,E,F,M,R,-) _	[-]		K m (-) _	K m (F) _	K m (A,B,E) _	K m (M,R) _

Materialauflösungen (Korrosion von Kunststoffen wie PVC, PE-HD, und Glasfaserverstärkungsmaterialien) stellen wie die Korrosion von Beton ebenfalls eine Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit und der Stabilität des betroffenen Bereiches dar. Hierbei ist der Fortschritt der Materialauflösung ein Faktor, der aber numerisch nicht beschreibbar ist. Daher erfolgt die Einteilung in die Schadensklassen aufgrund der Undichtigkeitsangabe.

Materialauflösungen

A-3.1.3 Zustandsbewertung

Nach der Klassifizierung der Einzelschäden erfolgt die Bewertung der Haltungen. Dabei wird in Anlehnung an das M149 grundsätzlich davon ausgegangen, dass der größte Einzelschaden innerhalb einer Haltung maßgeblich die Haltungsklasse bestimmt. Zunächst erfolgt die Zuordnung einer vorläufigen Haltungszahl gemäß nachfolgender Tabelle. Die vorläufigen Haltungszahlen können Werte zwischen 0 und 400 annehmen, je nachdem, welcher Schadensklasse der größte Einzelschaden der betrachteten Haltung angehört.

Vorläufige Haltungszahl HZ_{vorl}

Schadensklasse des größten Einzelschadens in der betrachteten Haltung	vorläufige Haltungszahl für die betrachtete Haltung
1	0
2	100
3	200
4	300
5	400

Haltungen, die bei einer optischen Inspektion als schadensfrei erkannt wurden, bekommen ebenfalls als vorläufige Haltungszahl den Wert 0 zugewiesen.

Die einzig aus dem größten Einzelschaden gebildete vorläufige Haltungszahl stellt eine Grundbewertung für eine Haltung dar. Zurückzuführen ist diese Zahl ausschließlich auf die Information der optischen Inspektion und somit auf den baulichen Zustand der Haltung. Zu einer Zustandsbewertung kommt man, indem die baulichen Schäden zu weiteren Einflussgrö-

Endgültige Haltungszahl HZ_{endg}

ßen in Beziehung gesetzt werden. Als relevante Einflussgrößen werden zum einen Merkmale der Umwelt berücksichtigt, um dem besonderen Schutzbedürfnis des Grundwassers Rechnung zu tragen. Hierzu zählen vor allem

- ▶ die Art des transportierten Abwassers,
- ▶ die ausgewiesenen Grundwasser-Schutzzonen,
- ▶ die anstehenden Bodenverhältnisse und
- ▶ der Abstand des Kanals zur Grundwasseroberfläche.

Zum anderen wird zur Bewertung der Haltung

- ▶ die Schadensdichte und
- ▶ die Schadenslänge

berücksichtigt. Die Schadensdichte ergibt sich aus dem Quotienten der Anzahl aller Einzelschäden der Haltung in der Schadensklasse ≥ 2 und der Länge der Haltung in Metern. Somit bedeutet eine Schadensdichte größer als 0,2/m, dass der mittlere Schadensabstand kleiner als 5 m ist. Die Schadenslänge wird ermittelt aus der Summe aller Streckenschäden (die Abstände zwischen Schadensanfang und -ende werden summiert) bezogen auf die Haltungslänge.

Für die genannten Einflussgrößen sind in nachfolgender Tab. A-3 - 20 Zusatzpunkte definiert, die im Rahmen einer Summenbildung die endgültige Haltungszahl ergeben

$$HZ_{\text{endg}} = HZ_{\text{vorl}} + M + SC + U + GW + SD + SL$$

Hierbei gilt die Bedingung:

$$HZ_{\text{endg}} = 0, \text{ wenn } HZ_{\text{vorl}} = 0$$

Damit wird vermieden, dass Schäden, die der Klasse 1 angehören und damit als vernachlässigbar anzusehen sind, in die Klasse 5 gelangen können und somit als Sofortmaßnahme zu behandeln wären.

Tab. A-3 - 20 Zusatzpunkte für Einflussgrößen auf die Zustandsbewertung

Einflussgröße	Kriterium	Zusatzpunkte
Medium	Regenwasser	0
	Schmutz-/Mischwasser	40
M	wassergef. Stoffe	150
Schutzzone	außerhalb	0
	Schutzzone IIIb	20
	Schutzzone IIIa	40
SC	Schutzzone II	250

Tab. A-3 - 20 Zusatzpunkte für Einflussgrößen auf die Zustandsbewertung

Einflussgröße	Kriterium	Zusatzpunkte	
Untergrund U	Ton, Lehm	0	
	sL, IS, Feinsand	20	
	Mittel-/Grobsand, Feinkies	40	
Grundwasserstand GW	Haltung stets oberhalb GW ?	ja	0
		nein	10
Schadensdichte SD	bis 0,05	0	
	0,05 - 0,2	10	
	größer 0,2	20	
Schadenslänge SL	bis 10 %	0	
	10 - 50 %	10	
	größer 50 %	20	

In der Regel führen die Einflussgrößen zu einer Erhöhung der Haltungszahl und somit zu einer schlechteren Bewertung der Haltung.

Die sich ergebenden endgültigen Haltungszahlen werden in Haltungsklassen eingruppiert. Die Klassengrenzen sind nachfolgend aufgeführt:

endgültige Haltungszahl	Haltungsklasse
0	1
100 - 199	2
200 - 299	3
300 - 399	4
400 - 890	5

Die Verknüpfung der sich daraus ergebenden Haltungsklasse mit den grafischen Möglichkeiten in KanDATA-Windows (erweiterte Netzgrafik) führt zu einer Übersichtsdarstellung für den untersuchten Kanalnetzbereich. Die Eingriffsmöglichkeiten durch den Ingenieur sind dadurch gegeben, dass die Haltungsklasse manuell veränderbar ist.

Im Rahmen eines überregionalen und insbesondere auch eines bundesweiten Vergleichs von Liegenschaften hinsichtlich des Zustands der Kanalnetze ist es erforderlich, eine entsprechende Maßzahl zu bilden. Die Systemzahl SYH bezieht sich jeweils auf die Haltungen des bewerteten Bereichs. Dabei kann es sich z.B. um Entwässerungsabteilungen, Teilnetze oder um eine übergreifende Bewertung eines Schmutz- und Regen-

Systemzahl SYH

wassernetzes einer Liegenschaft handeln. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Haltungslängen und der dazugehörigen Haltungszahlen erfolgt eine längengewichtete Berechnung der Systemzahl.

$$SYH = \frac{1}{L_{\text{ges}}} \cdot \sum_{i=1}^n (HZ_{\text{endg},i} \cdot L_i)$$

- mit SYH = Systemzahl Haltung
 HZ_{endg,i} = endgültige Haltungszahl der Haltung i
 L_i = Länge der Haltung i in m
 L_{ges} = Gesamtlänge der berücksichtigten Haltungen in m
 n = Anzahl der berücksichtigten Haltungen

Systemklassen lassen sich in Analogie zu Haltungsklassen nach aus der unten angegebenen Tabelle aus der Systemzahl ableiten.

Systemzahl	Systemklasse
0	1
100 - 199	2
200 - 299	3
300 - 399	4
400 - 890	5

A-3.1.4 Zustandsklassifizierung und -bewertung von Anschlussleitungen

Die vorstehenden Erläuterungen beziehen sich auf die Zustandsklassifizierung und -bewertung von Abwasserkanälen (Haltungen des Entwässerungssystems).

Das Verfahren ist in gleicher Weise auch für Anschlussleitungen von Häusern oder Gebäuden, Straßenabläufen o.ä. anwendbar, sofern hierfür entsprechende Daten aus der optischen Inspektion vorliegen. In der Regel sind Leitungen Verbindungen zwischen z.B. dem Fallrohr und dem Anschluss (Stutzen, Abzweig) an die Haltung. Damit ist Anfang und Ende der Leitung eindeutig definiert. Sofern jedoch Revisionsschächte zwischengeschaltet sind oder Verzweigungen vorliegen, ist nach Lage der Dinge vor Ort über die Anzahl und Länge der Leitungen zu entscheiden.

Bei der Klassifizierung und Bewertung ergeben sich in Analogie zu den Haltungen somit

- ▶ eine vorläufige Leitungszahl LZ_{vorf}
- ▶ eine endgültige Leitungszahl LZ_{endg}

und eine

- ▶ Systemzahl Leitungen SYL.

Für die Systemzahl ist anzugeben, welcher Bereich bei der Bewertung berücksichtigt wurde (z.B. Anschlussleitungen im Unterkunftsbereich). Da nur selten alle Leitungen des untersuchten Bereichs wegen z.B. fehlender Revisionsöffnungen inspiziert werden, sollte darüber hinaus eine prozentuale Abschätzung der erfassten Leitungslänge erfolgen. Die Zusatzangabe "80%" sagt somit aus, dass schätzungsweise 80% der Leitungen im berücksichtigten Bereich bei der optischen Inspektion erfasst wurden.

A-3.1.5 Prioritätenliste für Haltungen

Haltungen, die in die Klasse 5 fallen, haben in der Regel einen sofortigen Handlungsbedarf zur Folge. Einschränkend ist jedoch zu sagen, dass ein solcher Handlungsbedarf sich ggf. nur auf die Behebung von Einzelschäden bezieht. Werden ganze Haltungen als dringend sanierungsbedürftig angesehen, so ist anhand der dokumentierten Schadenskürzel und vorliegender Videoaufzeichnungen nicht nur das Sanierungsverfahren festzulegen, sondern insbesondere auch die Berücksichtigung der hydraulischen Verhältnisse unumgänglich. Sollte sich nämlich herausstellen, dass zusätzlich zu den baulichen Mängeln einer Haltung auch eine hydraulische Überlastung vorliegt, so sind diese Erkenntnisse bei der Entwicklung des Sanierungsplanes einzubeziehen.

A-3.1.6 Anwendungsbeispiel

Die Anwendung der Zustandsbewertung ist anhand der folgenden 5 Beispiele nachvollziehbar. Die Auswertung bis zur Festlegung der endgültigen Haltungsklasse erfolgt in der nachstehenden Tabelle.

Aus einer optischen Inspektion sind der Schadensbericht, die Inspektions-
texte und die num. Zusätze gegeben. Die Schadensklasse jedes Einzel-
schadens ergibt sich aus Tab. A-3 - 1 bis Tab. A-3 - 19. Im Weiteren
bestimmt die höchste Schadensklasse die vorläufige Haltun-
gshaltungsnummer. Dabei bleiben Anzahl und Ausmaß von weiteren Schäden in der Haltung
zunächst unberücksichtigt. In Abhängigkeit von den vorliegenden Verhält-
nissen (Einflussgrößen), werden anhand der Tab. A-3 - 20 Zusatzpunkte
ermittelt. Diese ergeben in der Addition mit der vorläufigen Haltun-
gshaltungsnummer die endgültige Haltun-
gshaltungsnummer, aus der sich die endgültige Haltun-
gshaltungsnummer ergibt. Mit den endgültigen Haltun-
gshaltungsnummern lässt sich eine Prioritätenliste
erstellen, wobei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen wird, dass

ein Sanierungskonzept im LAK festgelegt wird. Schließlich dienen die ermittelten Haltungszahlen der Berechnung einer Systemzahl sowie der Bildung der Systemklasse.

Bsp.-Nr.	Hal- tungs- klasse	Priorität	Hal- tungs- zahl HZ	Hal- tungs- länge L	HZ x L
1	4	2.	320	27,6	8832
2	3	3.	290	37,1	10759
3	4	2.	390	45,6	17784
4	5	1.	490	32,7	16023
5	4	2.	390	23,4	9126
Summen				166,4	62524

Systemzahl: $62524/166,4 = 376$ Systemklasse: 4

Beispiel Nr. 1						
	Station	Kürzel	Langtext	2. num. Zusatz	Schadensklasse	
	-0,50 0,00	HA PA	Haltungsanfang Rohranfang			
	3,50 4,50	RL-O A1 RL-O E1	Längsriss, Scheitel (Schadensanfang 1) Längsriss, Scheitel (Schadensende 1)	2,0 [mm]	3	
	12,50 14,00	RL-O A2 RL-O E2	Längsriss, Scheitel (Schadensanfang 2) Längsriss, Scheitel (Schadensende 2)	1,0 [mm]	2	
	17,00	A--R	Abzweig, rechter Kämpfer			
	22,50 23,00	RL-U A3 RL-U E3	Längsriss, Sohle (Schadensanfang 3) Längsriss, Sohle (Schadensende 3)	2,0 [mm]	3	
	26,60 27,10 27,10	PE EH HL	Rohrende Haltungsende Haltungslänge [27,6m]			
	vorläufige Haltungszahl aufgrund des größten Einzelschadens					200
	Medium	Mischwasser aus Wohngebiet				40
	Schutzzone	IIIa				40
	Untergrund	sL, IS, Feinsand				20
Grundwasserstand	oberhalb				0	
Schadensdichte	$3/27,6 = 0,1/m$				10	
Schadenslänge	$3/27,6 \times 100 = 11 \%$				10	
endgültige Haltungszahl					320	
endgültige Haltungsklasse					4	

Beispiel Nr. 2						
	Station	Kürzel	Langtext	2. num. Zusatz	Schadens-klasse	
	-0,50 0,00	HA PA	Haltungsanfang Rohranfang			
	3,90 4,50	A--L SR-L	Abzweig, linker Kämpfer Riss im Scheitelbereich, linker Kämpfer	1,0 [mm]	2	
	12,30	RQ--	Querriss gesamter Umfang	1,0 [mm]	2	
	19,90	A--R	Abzweig, rechter Kämpfer			
	33,00	HP-U	Abflusshind., Wurzeleinwuchs, Sohle	10 [%]	3	
	36,10 36,60 36,60	PE EH HL	Rohrende Haltungsende Haltungslänge [37,1m]			
	vorläufige Haltungszahl aufgrund des größten Einzelschadens					200
	Medium	Mischwasser aus Wohngebiet				40
	Schutzzone	IIIb				20
	Untergrund	sL, IS, Feinsand				20
Grundwasserstand	oberhalb				0	
Schadensdichte	$3/37,1 = 0,08/m$				10	
Schadenslänge	0				0	
endgültige Haltungszahl					290	
endgültige Haltungsklasse					3	

Beispiel Nr. 3					
	Station	Kürzel	Langtext	2. num. Zusatz	Schadensklasse
	-0,50	HA	Haltungsanfang		
	0,00	PA	Rohranfang		
	4,80	RL-R A1	Längsriss, linker Kämpfer (Anfang 1)		
	5,80	RL-R E1	Längsriss, linker Kämpfer (Ende 1)	1,0 [mm]	2
	6,00	RL-U A2	Längsriss, Sohle (Anfang 2)		
	7,90	RL-U E2	Längsriss, Sohle (Ende 2)	1,0 [mm]	2
	11,90	AU-R	Abzweig verschlossen, rechter Kämpfer		
	22,20	RLFO A3	Längsr., Scheitel, Feucht. sichtb. (Anfang 3)		
	25,50	AU-R	Abzweig verschlossen, rechter Kämpfer		
	29,50	AU-L	Abzweig verschlossen, linker Kämpfer		
	31,50	RLFO E3	Längsr., Scheitel, Feucht. sichtb. (Ende 3)	1,0 [mm]	3
	36,10	RLEO A4	Längsr., Scheitel, eindr.W.sichtb. (Anfang 4)		
	37,10	RLEO E4	Längsr., Scheitel, eindr.W.sichtb. (Ende 4)	3,0 [mm]	4
	44,60	PE	Rohrende		
45,10	EH	Haltungsende			
45,10	HL	Haltungslänge [45,6 m]			
101000					
vorläufige Haltungszahl aufgrund des größten Einzelschadens					300
Medium	Regenwasser aus Wohngebiet				0
Schutzzone	IIIa				40
Untergrund	sL, IS, Feinsand				20
Grundwasserstand	ständig im Grundwasser				10
Schadensdichte	$4/45,6 = 0,09/m$				10
Schadenslänge	$13,2/45,6 \times 100 = 29,2 \%$				10
endgültige Haltungszahl					390
endgültige Haltungsklasse					4

Beispiel Nr. 4					
	Station	Kürzel	Langtext	2. num. Zusatz	Schadensklasse
	-0,50	HA	Haltungsanfang		
	0,00	PA	Rohranfang		
	5,00	HP-U	Abflusshindernis, Wurzeleinwuchs, Sohle	5,0 [%]	2
	7,00	HP-U	Abflusshindernis, Wurzeleinwuchs, Sohle	5,0 [%]	2
	8,00	HP-U	Abflusshindernis, Wurzeleinwuchs, Sohle	5,0 [%]	2
	12,00	HP-U	Abflusshindernis, Wurzeleinwuchs, Sohle	5,0 [%]	2
	15,00	A--L	Abzweig, linker Kämpfer		
	17,50	HP--	Abflussh., Wurzeleinw., gesamter Umfang	30,0 [%]	5
	27,50	A--R	Abzweig, rechter Kämpfer		
	31,70	PE	Rohrende		
32,20	EH	Haltungsende			
32,20	HL	Haltungslänge [32,7 m]			
302001					
vorläufige Haltungszahl aufgrund des größten Einzelschadens					400
Medium	Mischwasser aus Wohngebiet				40
Schutzzone	IIIb				20
Untergrund	sL, IS, Feinsand				20
Grundwasserstand	oberhalb				0
Schadensdichte	$5/32,7 = 0,15/m$				10
Schadenslänge	0				0
endgültige Haltungszahl					490
endgültige Haltungsklasse					5

Beispiel Nr. 5					
	Station	Kürzel	Langtext	2. num. Zusatz	Schadens-klasse
	-0,50 0,00	HA PA	Haltungsanfang Rohranfang		
	3,10	RL-U A1	Längsriss, Sohle (Schadensanfang 1)	2,0 [mm]	
	9,50	RL-U E1	Längsriss, Sohle (Schadensende 1)	4,0 [mm]	3
	16,50	A--R	Abzweig, rechter Kämpfer		
	21,40	RL-U A2	Längsriss, Sohle (Schadensanfang 2)	1,0 [mm]	
	22,40	RL-U E2	Längsriss, Sohle (Schadensende 2)	4,0 [mm]	3
	22,40	PE	Rohrende		
	22,90	EH	Haltungsende		
	22,90	HL	Haltungslänge [23,4 m]		
	vorläufige Haltungszahl aufgrund des größten Einzelschadens				
Medium	Abwasser mit wassergefährdenden Stoffen			150	
Schutzzone	keine			0	
Untergrund	sL, IS, Feinsand			20	
Grundwasserstand	oberhalb			0	
Schadensdichte	$2/23,4 = 0,09/m$			10	
Schadenslänge	$7,4/23,4 \times 100 = 32 \%$			10	
endgültige Haltungszahl					390
endgültige Haltungsklasse					4

A-3.2 Bautechnische Zustandsklassifizierung und Zustandsbewertung von Schächten

Grundlage für die Zustandsklassifizierung und -bewertung von Schächten ist das Ergebnis einer optischen Inspektion. Mögliche und zulässige Inspektionstexte für Schächte sind im Anhang A-2.9.3 festgelegt.

Die vorliegende Beschreibung der Zustandsklassifizierung und Zustandsbewertung löst die bisherige vom Januar 1996 ab. Die Modifikationen betreffen ausschließlich die Zustandsklassifizierung, d.h. eine grundsätzliche Änderung der bestehenden Verfahrensweise in ihrer Gesamtheit erfolgt nicht.

Soweit es möglich war, ist das Konzept der Zustandsklassifizierung und Zustandsbewertung von Abwasserkanälen und -leitungen gemäß Anh. A-3.1 in die nachfolgende Beschreibung eingeflossen, so dass gewisse Parallelen nicht zufällig, sondern gewollt sind.

Die Vorgehensweise bei der Zustandsklassifizierung und -bewertung von Schächten ist in Abb. A-3 - 2 dargestellt.

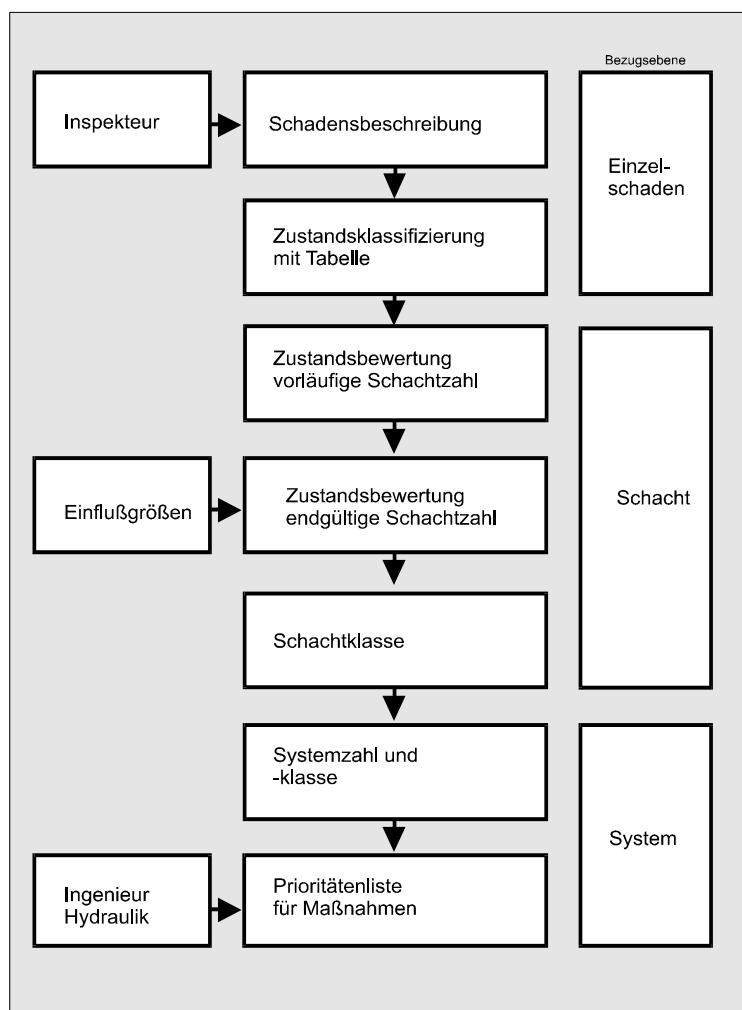


Abb. A-3 - 2 Vorgehensweise bei der Zustandsklassifizierung und -bewertung von Schächten

A-3.2.1 Zustandsklassifizierung

Die sich bei der optischen Inspektion ergebenden Zustandsbeschreibungen in Form von Inspektionstexten mit ihren Textzusätzen bzw. numerischen Zusätzen werden mit Hilfe der Zuordnung der Tabellen Tab. A-2 - 36 bis Tab. A-2 - 44 interpretiert und einer Schadensklasse zugeordnet. Möglich sind die Zustandsklassen 1 bis 5, wobei der Klasse 1 diejenigen Schäden zugeordnet werden, deren Ausmaß geringfügig ist. In die Klasse 5 werden diejenigen Schäden eingeordnet, die als sehr groß, sehr schwer, sehr viel oder sehr stark eingestuft werden und i.d.R. eine umgehende Beseitigung erforderlich machen (Sofortmaßnahmen).

Tab. 3 - 21 Textzusätze

Textzusatz	Bedeutung
1	sehr wenig, sehr klein, sehr leicht, sehr schwach
2	wenig, klein, leicht, schwach
3	deutlich, mittel
4	viel, groß, schwer, stark
5	sehr viel, sehr groß, sehr schwer, sehr stark

Die Zustandsklassifizierung anhand der folgenden Tabellen ist abgestimmt mit den Plausibilitäts- und Formatüberprüfungen, die grundsätzlich vor Übernahme von Zustandsdaten aus der optischen Inspektion in Kan-DATA-Windows zu erfolgen haben. Nach erfolgreicher Überprüfung ist eine eindeutige und vollständige Klassifizierung der Zustände sichergestellt.

Wichtige Hinweise:

- (1) Erfolgt die Klassifizierung nur aufgrund des Textzusatzes, so ist der entsprechende Textzusatz in der Spalte der zugehörigen Schadensklasse angegeben.
- (2) Erfolgt die Klassifizierung aufgrund eines numerischen Zusatzes, so findet sich dieser in der Spalte "Inspektionstext" wieder. Die Zuordnung zu einer Schadensklasse erfolgt durch die Kennzeichnung "direkt" oder Angabe des Textzusatzes, wie unter (1) beschrieben.

Tab. A-3 - 22 Anschluss von Haltungen

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
AAM	Anschluss nicht fachgerecht ausgeführt, Ablaufseite				
	1	2	3	4	5
AIM	Anschluss nicht fachgerecht ausgeführt, Zulaufseite				
	1	2	3	4	5
AAE	Anschluss einragend, Ablaufseite				

Tab. A-3 - 22 Anschluss von Haltungen

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
	1	2	3	4	5
AIE	Anschluss einragend, Zulaufseite				
	1	2	3	4	5

Tab. A-3 - 23 Anschluss von Leitungen (Zuläufe)

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
SZM	Zulauf nicht fachgerecht ausgeführt				
	1	2	3	4	5
SZE	Zulauf einragend				
	1	2	3	4	5
SZO	Zulauf außen vorsitzend				
			1	2,3	4,5
SZD	Zulauf verstopft				
					direkt

Tab. A-3 - 24 Bruch/Einsturz

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
SWT	Einsturz				
					direkt
SWB	Bruch				
			1	2,3	4,5

Tab. A-3 - 25 Oberflächenschaden

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
SWK	Oberflächenschaden durch chemischen Angriff				
num. Zusatz = 1		direkt			
num. Zusatz = 2			direkt		
num. Zusatz = 3				direkt	
num. Zusatz = 4		direkt			
num. Zusatz = 5			direkt		
num. Zusatz = 6			direkt		
num. Zusatz = 7				direkt	
num. Zusatz = 8		direkt			
num. Zusatz = 9					direkt

Tab. A-3 - 25 Oberflächenschaden

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
SWM	Schachtwand schadhaft				
num. Zusatz = 1		direkt			
num. Zusatz = 2			direkt		
num. Zusatz = 3				direkt	
num. Zusatz = 4		direkt			
num. Zusatz = 5			direkt		
num. Zusatz = 6			direkt		
num. Zusatz = 7				direkt	
num. Zusatz = 8		direkt			
num. Zusatz = 9					direkt
num. Zusatz = 10		direkt			
SWR	Rissbildung				
	1	2	3	4	5

Tab. A-3 - 26 Defekte, schadhafte Bauteile

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
SGM	Schachtgerinne schadhaft				
num. Zusatz = 1	1	2	3	4	5
num. Zusatz = 2	1	2	3	4	5
num. Zusatz = 3	1	2	3	4	5
num. Zusatz = 4					direkt
SSM	Schachtsohle schadhaft				
num. Zusatz = 1	1	2	3	4	5
num. Zusatz = 2	1	2	3	4	5
num. Zusatz = 3	1	2	3	4	5
num. Zusatz = 4					direkt
SBM	Bankett (Auftritt) schadhaft				
num. Zusatz = 1	1	2	3	4	5
num. Zusatz = 2	1	2	3	4	5
num. Zusatz = 3	1	2	3	4	5
num. Zusatz = 4					direkt
SEK	Steigeisen schadhaft				
	1	2	3	4	5
SEM	Steigeisen falsch eingesetzt				
					direkt
SDM	Schachtabdeckung oder Rahmen schadhaft				
					direkt

Tab. A-3 - 26 Defekte, schadhafte Bauteile

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
SAM	Schachtabdeckung nicht fachgerecht ausgeführt				
					direkt
SFM	Schmutzfänger schadhaft				
	1,2	3,4	5		
SRM	Schachtring oder Ausgleichsring schadhaft				
	1	2	3	4	5

Tab. A-3 - 27 Fehlende Bauteile, fehlendes Material

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
SE	fehlende Steigeisen, Leiter				
					direkt
SF	fehlender Schmutzfänger				
			direkt		
SD	fehlende Schachtabdeckung				
					direkt
SM	fehlender Mörtel				
	1	2	3	4	5
SL	fehlende Klinker				
num Zusatz = 1				direkt	
num Zusatz = 2				direkt	
num Zusatz = 3					direkt
SW	Fehlende Segmente, Loch (alle Materialien außer Mauerwerk)				
num Zusatz = 1				direkt	
num Zusatz = 2				direkt	
num Zusatz = 3					direkt

Tab. A-3 - 28 Hindernisse, Ablagerungen, anhaftende Stoffe

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
SWI	an der Schachtwand anhaftende Stoffe				
	1	2	3	4	5
SWP	Wurzeleinwuchs				
	1	2	3	4	5
SSD	Ablagerungen in der Schachtsohle				
	1	2	3	4	5

Tab. A-3 - 28 Hindernisse, Ablagerungen, anhaftende Stoffe

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
SH	Hindernisse allgemein				
	1	2	3	4	5

Tab. A-3 - 29 Undichtigkeiten

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
SU	sichtbare Undichtigkeiten				
			1	2,3	4,5
EUA	Rohreinbindung undicht an der Ablaufseite				
			1	2,3	4,5
EUI	Rohreinbindung undicht an der Zulaufseite				
			1	2,3	4,5

Tab. A-3 - 30 Kanalsanierungsmaßnahmen

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
SKN	Reparaturstelle, Punktuelle Sanierung nicht fachgerecht ausgeführt				
	1	2	3	4	5
SKB	Anbindung der Anschlüsse (Haltungen) nicht fachgerecht ausgeführt				
	1	2	3	4	5
SKU	Übergangsbereich (saniert / nicht saniert) nicht fachgerecht ausgeführt				
	1	2	3	4	5
SKV	Verbindung nicht fachgerecht ausgeführt				
	1	2	3	4	5
SKE	Steigeisen/Leiter nicht fachgerecht eingebaut				
					direkt
SKF	Falte				
					direkt
SKR	Ablösungen				
					direkt
SKM	Materialauflösung				
					direkt
SKS	Anbindung der Zuläufe (Leitungen) nicht fachgerecht saniert				
	1	2	3	4	5

Tab. A-3 - 31 Sonstige

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
SUE	sichtbare Exfiltration				
					direkt
SUI	sichtbare Infiltration				
num. Zusatz = 1			direkt		
num. Zusatz = 2				direkt	
num. Zusatz = 3				direkt	
num. Zusatz = 4					direkt
M	Schacht mängelfrei				
	direkt				

A-3.2.2 Zustandsbewertung

Mit der Maßgabe, dass der größte Einzelschaden die vorläufige Schachtzahl bestimmt, erfolgt eine entsprechende Zuordnung einer vorläufigen Schachtzahl gemäß nachfolgender Tabelle. Diese kann Werte zwischen 0 und 400 annehmen, je nachdem, welcher Schadensklasse der größte Einzelschaden des betrachteten Schachtes angehört.

Vorläufige Schachtzahl SZ_{vorl}

Schadensklasse des größten Einzelschadens im betrachteten Schacht	vorläufige Schachtzahl
1	0
2	100
3	200
4	300
5	400

Die vorläufige Schachtzahl stellt eine Grundbewertung für jeden Schacht dar. Zurückzuführen ist diese Zahl ausschließlich auf die Information der optischen Inspektion und somit auf den baulichen Zustand. Zu einer Zustandsbewertung kommt man, indem bauliche Schäden, die eine Undichtigkeit bedeuten, zu weiteren Einflussgrößen in Beziehung gesetzt werden. Als relevante Einflussgrößen werden zum einen Merkmale der Umwelt, um dem besonderen Schutzbedürfnis des Grundwassers Rechnung zu tragen, wie z.B.

Endgültige Schachtzahl SZ_{endg}

- ▶ die Art des transportierten Abwassers,
- ▶ die ausgewiesenen Trinkwasser-Schutzonen,
- ▶ die anstehenden Bodenverhältnisse und
- ▶ der Abstand der Schachtsohle zur GW-Oberfläche,

zum anderen wird zur Bewertung des Schachtes

- ▶ die Schadensanzahl

berücksichtigt.

Für die genannten Einflussgrößen sind in nachfolgender Tab. A-3 - 32 Zusatzpunkte definiert, die im Rahmen einer Summenbildung die endgültige Schachtzahl ergeben:

$$SZ_{\text{endg}} = SZ_{\text{vorl}} + M + SC + U + GW + (SA \times 10)$$

Hierbei gilt die Bedingung:

$$SZ_{\text{endg}} = 0, \text{ wenn } SZ_{\text{vorl}} = 0$$

Damit wird vermieden, dass Schäden, die der Klasse 1 angehören und damit als vernachlässigbar anzusehen sind, in die Klasse 5 gelangen können und somit als Sofortmaßnahme zu behandeln wären. Zu beachten ist auch, dass nur für bestimmte Schäden Zusatzpunkte vergeben werden.

Tab. A-3 - 32 Zusatzpunkte für Einflussgrößen auf die Zustandsbewertung

Einflussgröße	relevante Kürzel	Kriterium	Zusatzpunkte
Medium M		Regenwasser	0
		Schmutz-/Mischwasser	40
		wassergef. Stoffe	150
Schutzzone SC	SU SSM SGM EUA EUI SUE	außerhalb	0
		Schutzzone IIIb	20
		Schutzzone IIIa	40
		Schutzzone II	250
Untergrund U	SUI SL SW	Ton, Lehm	0
		sL, IS, Feinsand	20
		Mittel-/Grobsand, Feinkies	40
Grundwasserstand GW		Schachthohle stets oberhalb GW	ja nein
			0 10
Schadensanzahl SA	alle	je Einzelschaden	10

Die sich so ergebenden Schachtzahlen werden in Schachtklassen eingruppiert. Die Klassengrenzen sind nachfolgend aufgeführt:

endgültige Schachtzahl	Schachtklasse
0	1
100 - 199	2
200 - 299	3
300 - 399	4
400 - 850	5

Im Rahmen eines überregionalen und insbesondere auch eines bundesweiten Vergleichs von Liegenschaften hinsichtlich des Zustandes der Schächte ist es erforderlich, eine entsprechende Maßzahl zu bilden. Die Systemzahl SYS bezieht sich jeweils auf den bewerteten Bereich. Dabei kann es sich um Schächte von z.B. Entwässerungsabteilungen, Teilnetzen, oder um eine übergreifende Bewertung eines Schmutz- und Regenwassernetzes einer Liegenschaft handeln.

Systemzahl SYS

Die Systemzahl ist das Ergebnis einer arithmetischen Mittelung.

$$SYS = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (SZ_{\text{endg},i})$$

mit SYS = Systemzahl Schächte
 SZ_{endg,i} = endgültige Schachtzahl des Schachtes
 n = Anzahl der berücksichtigten Schächte

Systemklassen lassen sich in Analogie zu Zustandsklassen gem. S. 130 (Endgültige Schachtzahl SZ_{endg}) aus der Systemzahl ableiten.

A-3.2.3 Prioritätenliste

Schächte, die in die Klasse 5 fallen, haben in der Regel einen sofortigen Handlungsbedarf zur Folge. Stets ist jedoch zu prüfen, ob die erforderliche Maßnahme nicht ohnehin in Sanierungsmaßnahmen bei den angrenzenden Haltungen eingebunden ist.

A-3.2.4 Anwendungsbeispiel

Die Tab. A-3 - 33 enthält ein Beispiel für die Zustandsklassifizierung und Zustandsbewertung von Schächten. Im Zusammenhang mit den Zusatzpunkten gemäß Tab. A-3 - 32 wird für alle vier Schächte von gleichen Randbedingungen ausgegangen:

- ▶ Medium: Mischwasser aus Wohngebiet
- ▶ Schutzzone: IIIa
- ▶ Untergrund: sL, IS, Feinsand
- ▶ Grundwasserstand: oberhalb

Tab. A-3 - 33 Beispiel zur Bildung von Zustandsklassen

Schachtbezeichnung	Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz	Schadensklasse	vorläufige Schachtzahl	Zusatzpunkte gemäß Tab. A-3 - 32					vorläufige Schachtzahl	Schachtklasse
						M	SC	U	GW	SA		
211144	AIM	-	1	1	0						} 430	5
	SEK	1	1	1	0					30		
	SEM	-	-	5	400	-	-	-	-			
211172	SEK	1	2	2	100	-	-	-	-		} 440	5
	SWK	3	-	4	300	-	-	-	-			
	SU	1	1	3	200	40	40	20	0	40		
	SWI	1	2	2	100	-	-	-	-			
211243	AIM	-	1	1	0						} 430	5
	AAM	-	4	4	300	-	-	-	-	30		
	SSM	2	2	2	100	40	40	20	0			
211244	SF	-	-	3	200	-	-	-	-		} 330	4
	SWM	2	-	3	200	-	-	-	-	30		
	SU	1	1	3	200	40	40	20	0			

A-3.3 Hydraulische Zustandsklassifizierung von Haltungen

Grundlage für die hydraulische Zustandsklassifizierung von Haltungen sind hydraulische Berechnungen, die gemäß Anh. A-4 durchgeführt werden.

Die Festlegung der hydraulischen Berechnungsart ist Anh. A-4 zu entnehmen. Sie ist abhängig von der Art des Kanalnetzes sowie der jeweiligen Aufgabenstellung. Eine Zustandsklassifizierung ist auf Grundlage

- ▶ des Zeitbeiwertverfahrens,
- ▶ der hydrodynamischen Einzelsimulation oder
- ▶ der hydrodynamischen Seriensimulation

möglich. Aufgrund der unterschiedlichen hydraulischen Berechnungsverfahren ist zwangsläufig auch das Verfahren der Klassifizierung der Berechnungsergebnisse unterschiedlich. Entsprechend ihrer hydraulischen Aus- bzw. Überlastung erfolgt - unabhängig vom Berechnungsverfahren - eine haltungsbezogene Zuordnung in hydraulische Haltungsklassen. Durch haltungslängenbezogene Mittelung der hydraulischen Haltungsklassen ergibt sich die Systemzahl Hydraulik für das jeweilige Kanalnetz. Die Vorgehensweise zur Ermittlung der hydraulischen Haltungsklasse KY und der Systemzahl Hydraulik SYY wird im Folgenden für die verschiedenen Berechnungsverfahren festgelegt.

Die Systemzahl Hydraulik kann als Maß für die hydraulische Leistungsfähigkeit ganzer Kanalnetze herangezogen werden. Aussagen über einzelne Haltungen sind mit der hydraulischen Haltungsklasse ebenfalls möglich. In besonderen Fällen, z.B. bei Netzen mit ausgeprägtem Rückstauverhalten, geben die Zahlen jedoch nicht immer die Leistungsfähigkeit aller einzelnen Haltungen genau wieder.

Mit der hydraulischen Zustandsklassifizierung können somit besonders Aussagen über die hydraulische Leistungsfähigkeit bestehender Kanalnetze getroffen werden. Die hydraulische Zustandsklassifizierung dient jedoch nicht der Dimensionierung einzelner Haltungen. Hierfür sind die einschlägigen Normen (DIN EN 752) und Regelwerke (A118) zu beachten. Weitere Hinweise sind dem Kapitel "Hydraulische Berechnungen" zu entnehmen. "

A-3.3.1 Hydraulische Zustandsklassifizierung auf Basis des Zeitbeiwertverfahrens

Einfache Kanalnetze können gemäß Anh. A-4 bei bestimmten Aufgabenstellungen mit dem Zeitbeiwertverfahren berechnet werden. Die zu verwendenden Regenhäufigkeiten gemäß ATV-Arbeitsblatt 118 sind ebenfalls Anh. A-4 zu entnehmen. Es ist folgendermaßen vorzugehen:

- ▶ Festlegung der maßgebenden Regenhäufigkeit entsprechend der Art des Einzugsgebiets. Die maßgebende Regenhäufigkeit entspricht dem Wert der Häufigkeit der Regenspende nach Tab. A-4 - 2. Ist die Bebauungsstruktur

Festlegung der Art der hydraulischen Berechnung

maßgebende Regenhäufigkeit

unterschiedlich, so können auch verschiedene Regenhäufigkeiten maßgebend sein.

- ▶ Ermittlung der Mindestregenhäufigkeit durch Verdoppelung des Zahlenwertes der maßgebenden Regenhäufigkeit. Beispiel (für aufgelockerte Bebauung): maßgebende Regenhäufigkeit $n_R=1/a$, Mindestregenhäufigkeit $n_R=2/a$.
- ▶ Berechnung der Maximalabflüsse mit dem Zeitbeiwertverfahren für die Mindestregenhäufigkeit/en sowie die maßgebende/n Regenhäufigkeit/en. Im DV-Programm ZEBEV, das für die Berechnung benutzt werden kann, ist die Variante "Nachrechnung" auszuwählen.
- ▶ Klassifizierung durch Zuordnung jeder einzelnen Haltung in eine der folgenden hydraulischen Haltungsklassen (KY) unter Berücksichtigung der berechneten Maximalabflüsse und des Vollfüllabflusses:

Klasse 5: Haltungen, die in begründeten Ausnahmefällen aufgrund ingenieurmäßiger Bewertung manuell höchste Priorität erhalten.

Klasse 4: Haltungen, bei denen das Verhältnis des maximal berechneten Abflusses zum Vollfüllabfluss der Rohrleitung bei der Berechnung mit der Mindestregenhäufigkeit größer als 1 ist, und die Haltung nicht der Klasse 5 zugeordnet ist.

Klasse 3: Haltungen, bei denen das Verhältnis des maximal berechneten Abflusses zum Vollfüllabfluss der Rohrleitung bei der Berechnung mit der maßgebenden Regenhäufigkeit größer als 1 ist, und die Haltung nicht den Klasse 4 oder 5 zugeordnet ist.

Klasse 2: Haltungen, bei denen das Verhältnis des maximal berechneten Abflusses zum Vollfüllabfluss der Rohrleitung bei der Berechnung mit der maßgebenden Regenhäufigkeit größer als 0.9 ist, und die Haltung nicht den Klassen 3 - 5 zugeordnet ist.

Klasse 1: Haltungen, die nicht den Klassen 2 - 5 zugeordnet sind.

Mindestregenhäufigkeit

Berechnung

Klassifizierung

A-3.3.2 Hydraulische Zustandsklassifizierung auf Basis von Einzelsimulationen

Komplexe Kanalnetze werden gem. Anh. A-4 mit hydrodynamischen Einzelsimulationen unter Ansatz von Modellregen berechnet. Die hydraulische Zustandsklassifizierung erfolgt durch Auswertung von mehreren Einzelsimulationen. Es ist folgendermaßen vorzugehen:

- ▶ Festlegung der maßgebenden Überstauhäufigkeit entsprechend der Art des Einzugsgebiets. Die maßgebende Überstauhäufigkeit entspricht dem Wert für die Überstauhäufigkeit gemäß Tab. A-4 - 4. Ist die Bebauungsstruktur unterschiedlich, so können auch verschiedene Überstauhäufigkeiten maßgebend sein.
- ▶ Ermittlung der Mindestregenhäufigkeit durch Vervierfachung des Zahlenwertes der größten maßgebenden Überstauhäufigkeit. Beispiel (für normale Bebauung):
größte maßgebende Überstauhäufigkeit $n_{\text{Ü}}=0.33/\text{a}$
Mindestregenhäufigkeit $n_{\text{R}}=1.33/\text{a}$.
- ▶ Ermittlung der maßgebenden Regenhäufigkeit/en durch Halbierung des Zahlenwertes der maßgebenden Überstauhäufigkeit/en. Beispiel (für normale Bebauung):
maßgebende Überstauhäufigkeit $n_{\text{Ü}}=0.33/\text{a}$
maßgebende Regenhäufigkeit $n_{\text{R}}=0.165/\text{a}$.
- ▶ Aufstellung der Modellregen für die Mindestregenhäufigkeit/en sowie für die maßgebende/n Regenhäufigkeit/en. Dauer der Modellregen gemäß Anh. A-4.
- ▶ Durchführung der hydrodynamischen Einzelsimulationen mit Modellregen der Mindestregenhäufigkeit/en und der maßgebenden Regenhäufigkeit/en. Hierbei wird für jede Haltung ein Maximalabfluss und für jeden Schacht ein maximaler Wasserstand berechnet.
- ▶ Klassifizierung durch Zuordnung jeder einzelnen Haltung in eine der folgenden hydraulischen Haltungsklassen unter Berücksichtigung des maximal berechneten Abflusses einer Haltung, des stationären Vollfüllungsabflusses der Haltung und dem maximal berechneten Wasserstand am oberen Schacht der Haltung:

Klasse 5: Haltungen, die in begründeten Ausnahmefällen aufgrund ingenieurmäßiger Bewertung manuell höchste Priorität erhalten.

maßgebende Überstauhäufigkeit

Mindestregenhäufigkeit

maßgebende Regenhäufigkeit

Modellregen

Berechnungen

Klassifizierung

- Klasse 4: Haltungen, bei denen das Verhältnis des maximal berechneten Abflusses zum Vollfüllabfluss der Rohrleitung bei der Berechnung mit der Mindestregenhäufigkeit größer als 1 ist und der Wasserstand am oberen Schacht über Rohrscheitel liegt und die Haltung nicht der Klasse 5 zugeordnet ist.
- Klasse 3: Haltungen, bei denen das Verhältnis des maximal berechneten Abflusses zum Vollfüllabfluss der Rohrleitung bei der Berechnung mit der maßgebenden Regenhäufigkeit größer als 2 ist, der Wasserstand am oberen Schacht die Geländeoberkante erreicht und die Haltung nicht den Klassen 5 oder 4 zugeordnet ist.
- Klasse 2: Haltungen, bei denen das Verhältnis des maximal berechneten Abflusses zum Vollfüllabfluss der Rohrleitung bei der Berechnung mit der maßgebenden Regenhäufigkeit größer als 1 ist, der Wasserstand am oberen Schacht die Geländeoberkante erreicht und die Haltung nicht den Klassen 5, 4 oder 3 zugeordnet ist.
- Klasse 1: Haltungen, die nicht den Klassen 5 - 2 zugeordnet sind.

A-3.3.3 Hydraulische Zustandsklassifizierung auf Basis einer Seriensimulation

Wird eine hydrodynamische Seriensimulation gem. Anh. A-4 durchgeführt, erfolgt die hydraulische Zustandsklassifizierung wie folgt:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| ▶ Festlegung der maßgebenden Überstauhäufigkeit entsprechend der Art des Einzugsgebietes. Die maßgebende Überstauhäufigkeit entspricht der Überstauhäufigkeit gemäß Tab. A-4 - 4. Ist die Bebauungsstruktur unterschiedlich, so können auch verschiedene Überstauhäufigkeiten maßgebend sein. | maßgebende Überstauhäufigkeit |
| ▶ Ermittlung der Mindestüberstauhäufigkeit durch Verdoppelung des Zahlenwertes der maßgebenden Überstauhäufigkeit. | Mindestüberstauhäufigkeit |
| ▶ Durchführung der Seriensimulation gemäß Anh. A-4. Hierbei wird für jeden Schacht des Kanalnetzes die Überstauhäufigkeit ermittelt. Bezugsniveau für den Überstau ist die GOK. | Seriensimulation |
| ▶ Klassifizierung durch Zuordnung jeder einzelnen Haltung in eine der folgenden hydraulischen Haltungsklassen unter | Klassifizierung |

Berücksichtigung des maximal berechneten Abflusses der Haltung und des Wasserstands am oberen Schacht der Haltung:

- Klasse 5: Haltungen, die in begründeten Ausnahmefällen aufgrund ingenieurmäßiger Bewertung manuell höchste Priorität erhalten.
- Klasse 4: Haltungen, bei denen der Zahlenwert der berechneten Überstauhäufigkeit am oberen Schacht größer ist als die Mindestüberstauhäufigkeit und das Verhältnis der maximal berechneten Abflüsse der Überstauereignisse zum Vollfüllabfluss der Rohrleitung immer größer als 1 ist und die Haltung nicht der Klasse 5 zugeordnet ist.
- Klasse 3: Haltungen, bei denen der Zahlenwert der berechneten Überstauhäufigkeit am oberen Schacht größer ist als die maßgebende Überstauhäufigkeit gemäß Tab. A-4 - 4 und das Verhältnis der maximal berechneten Abflüsse der Überstauereignisse zum Vollfüllabfluss der Rohrleitung immer größer als 2 ist und die Haltung nicht den Klassen 5 oder 4 zugeordnet ist.
- Klasse 2: Haltungen, bei denen der Zahlenwert der berechneten Überstauhäufigkeit am oberen Schacht größer ist als die maßgebende Überstauhäufigkeit gemäß Tab. A-4 - 4 und das Verhältnis der maximal berechneten Abflüsse der Überstauereignisse zum Vollfüllabfluss der Rohrleitung immer größer als 1 ist und die Haltung nicht den Klassen 5, 4 oder 3 zugeordnet ist.
- Klasse 1: Haltungen, bei denen der Zahlenwert der berechneten Überstauhäufigkeit am oberen Schacht kleiner ist als die maßgebende Überstauhäufigkeit gemäß Tab. A-4 - 4 und die Haltung nicht den Klassen 5, 4, 3 oder 2 zugeordnet ist.

A-3.3.4 Systemzahl Hydraulik

Die Systemzahl Hydraulik für das Kanalnetz, die als Maß für die hydraulische Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes herangezogen werden kann, ergibt sich unabhängig vom gewählten Klassifizierungsverfahren zu:

$$SYY = \frac{1}{L_{\text{ges}}} \cdot \sum_{i=1}^n (KY_i \cdot L_i)$$

- mit
- SYY = Systemzahl Hydraulik
 - L_i = Länge der Haltung i in m
 - KY_i = hydraulische Haltungsklasse für die Haltung i
 - L_{ges} = Gesamtlänge der berücksichtigten Haltungen in m
 - n = Anzahl der berücksichtigten Haltungen

A-4 Hydraulische Berechnungen

Hydraulische Berechnungen bestehender oder geplanter Kanalnetze werden zunächst mit dem Ziel durchgeführt, die hydraulischen Kenngrößen

- ▶ Wasserstand: h
- ▶ Durchfluss: Q
- ▶ Fließgeschwindigkeit: v

des Kanalnetzes in Abhängigkeit von Niederschlags- und Trockenwetterbelastungen zahlenmäßig zu ermitteln (zu quantifizieren).

Je nach Aufgabenstellung können die hydraulischen Kenngrößen zur

- ▶ hydraulischen Zustandsbewertung,
- ▶ Bemessung oder zum
- ▶ Nachweis der Funktionsfähigkeit

von Kanalnetzen verwendet werden.

A-4.1 Kanalnetzdaten

Mit den Kanalnetzdaten werden die hydraulisch relevanten, geometrischen Daten des Entwässerungssystems und die den Abfluss im System beeinflussenden Bedingungen wie z.B. Wandrauigkeit, Flächengrößen, befestigte Flächenanteile usw., beschrieben.

Eine sorgfältige Erhebung der undurchlässigen und durchlässigen Flächenanteile ist unerlässlich, da hierdurch die Berechnungsergebnisse maßgeblich beeinflusst werden.

Näheres ist von den benutzten DV-Werkzeugen abhängig und Anh. A-4.5 bzw. der Literatur [[FUCHS, L. et al. 1998](#)] zu entnehmen.

A-4.2 Belastungsdaten

A-4.2.1 Trockenwetterabfluss

Der Trockenwetterabfluss ist nach dem Arbeitsblatt A118 zu ermitteln. Der Trockenwetterabfluss setzt sich aus

- ▶ Schmutzwasserabfluss und
- ▶ Fremdwasserabfluss

zusammen.

Der Schmutzwasseranfall wird auf Grundlage von

- ▶ gemessenen Abflüssen,
- ▶ gemessenen Trinkwasserverbrauchszahlen oder
- ▶ Planungswerten für Einwohnerwerte bzw. Werte für Soldaten und Zivilisten

festgelegt.

Ziele hydraulischer Berechnungen

Datenaufnahme

Schmutzwasser

Obwohl gemäß gesetzlichen Anforderungen Kanäle dicht sein müssen, führen Alterung, unsachgemäße Herstellung oder Nutzung sowie Fehler bei der Planung dazu, dass derzeit von einer Vielzahl von Undichtigkeiten in vorhandenen Kanälen auszugehen ist. Sofern diese Undichtigkeiten zu einem erhöhten Fremdwasserzufluss führen, ist dieser zu berücksichtigen.

Fremdwasser

Für die Trockenwetterabflussberechnung werden konstante Zuflüsse angesetzt.

Berechnung

A-4.2.2 Niederschlag

Die Wahl der Niederschlagbelastung hat einen entscheidenden Einfluss auf sämtliche Berechnungsergebnisse. Es dürfen daher nur die regional bzw. örtlich zutreffenden Niederschlagsdaten verwendet werden. Als Grundlage zur Niederschlagabflussberechnung können

- ▶ Regenspende,
- ▶ Modellregen und
- ▶ Starkregenserien

verwendet werden. Mit den statistischen Kenngrößen

- ▶ Häufigkeit und
- ▶ Dauer

können Regenspenden und Modellregen hinsichtlich ihrer Wahrscheinlichkeit des Auftretens eingeordnet werden.

Ortsgültige Regenspenden in Abhängigkeit von Häufigkeit und Dauer können dem KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes (DWD) [[Deutscher Wetterdienst, KOSTRA-Atlas, 1997](#)] entnommen oder aus oder aus KOSTRA-Daten berechnet werden.

Regenspende

Modellregen sind auf Grundlage ortsgültiger Regenspenden des KOSTRA-Atlas des DWD [[Deutscher Wetterdienst, KOSTRA-Atlas, 1997](#)] zu entwickeln. Die Aufstellung von Modellregen erfolgt gemäß EULER, Typ II. Grundlage hierfür sind gegebene Regenspenden bestimmter Häufigkeit und Dauer. Als Mindestdauer ist das Zweifache der längsten Fließzeit im Kanalnetz zu wählen. Bei der längsten Fließzeit ist die maximale Entleerungszeit von Speicherbauwerken zu berücksichtigen. Das Verfahren ist im Anhang A1 des A 118 [[ATV-DVWK-A 118, 1999](#)] beschrieben.

Modellregen

Starkregenserien werden aus kontinuierlichen, langjährigen Niederschlagsaufzeichnungen, sog. Zeitreihen zusammengestellt. Aus der Zeitreihe werden relevante Niederschlagsereignisse entnommen und zu einer Starkregenserie zusammengestellt. Ein Niederschlagsereignis ist relevant, wenn es an mindestens einem Schacht im Kanalnetz zu einem Überstau bzw. zu einer Überflutung führen könnte.

Starkregenserien

Mit den Ereignissen der Starkregenserie wird das zu berechnende Kanalnetz belastet. Überstauungen bzw. Überflutungen werden hierdurch berechnet wobei anschließend durch eine statistische Auswertung der

Ergebnisse die Überstau- bzw. Überflutungshäufigkeiten ausgerechnet werden. In Abhängigkeit der nachzuweisenden Überstauhäufigkeit ist gem. nachfolgender Tabelle eine Mindestdauer der Registrierungen erforderlich.

Tab. A-4 - 1 Empfohlene Richtwerte zur Mindestdauer von Niederschlagsregistrierungen (aus ATV-A 118)

nachzuweisende Überstauhäufigkeit [1/a]	Mindestdauer der Registrierungen [a]
1 bis 0,5	10
0,33	15
0,2	20
0,1	30

Der Deutsche Wetterdienst stellt auf Anfrage örtlich zutreffende Registrierungen in ausreichendem Umfang gegen Gebühren zur Verfügung. Die Erstellung der für die Berechnung erforderlichen Starkregenserie aus dem Niederschlagskontinuum ist in der Literatur beschrieben, z.B. in [ITWH, 1994], bzw. im Anhang A3 des ATV-A 118 [ATV-DVWK-A 118, 1999].

A-4.3 Berechnung von Regen- und Mischwassernetzen

A-4.3.1 Wahl des Berechnungsverfahrens

Das geeignete Berechnungsverfahren für Regen- und Mischwassernetze ist in Abhängigkeit von

- ▶ der Art des vorliegenden Kanalnetzes sowie
- ▶ der Aufgabenstellung

festzulegen.

Hierfür werden Kanalnetze in

- ▶ Einzelstränge
- ▶ Einfache Kanalnetze
- ▶ Komplexe Kanalnetze

Kanalnetzarten

klassifiziert. Die Klassifizierung des Kanalnetzes erfolgt immer als Ganzes. Eine Aufteilung in einzelne Teilsysteme ist nicht zulässig.

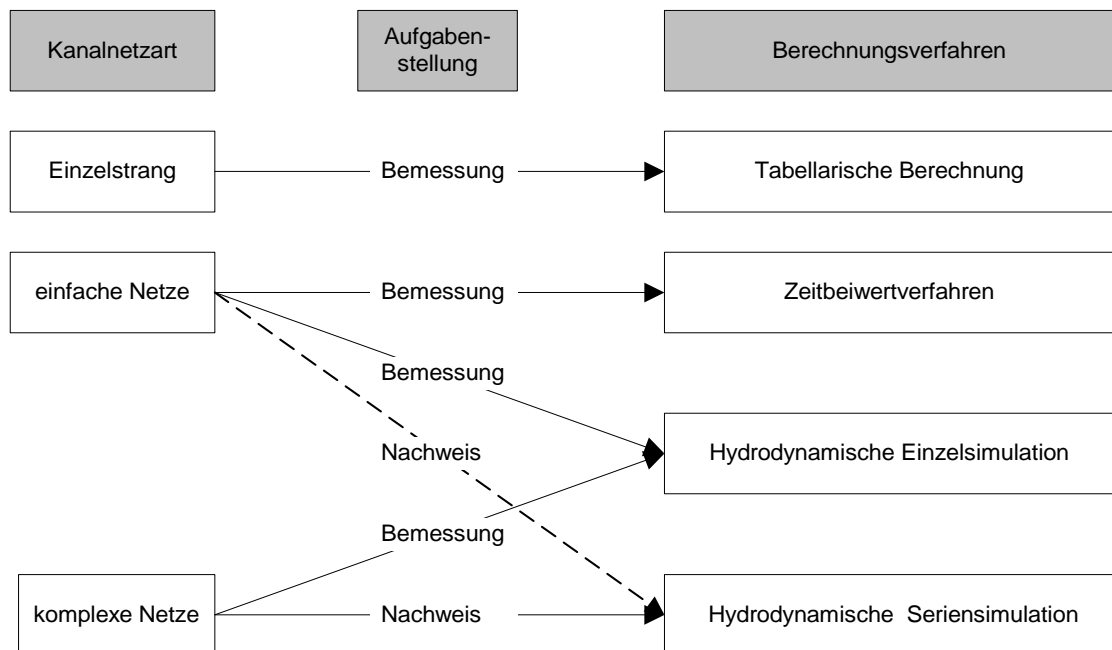


Abb. A-4 - 1 Wahl des Berechnungsverfahrens

Als Einzelstrang werden einzelne Haltungsstränge ohne seitliche Zuläufe von Haltungen bezeichnet. Einzelstränge, die z.B. bei sehr kleinen Liegenschaften vorkommen können, müssen folgende Kriterien erfüllen:

Einzelstrang

- ▶ Längste Fließzeit kleiner als 5 Minuten
- ▶ Rückstaufreie Vorflut

Die Bemessung von Einzelsträngen erfolgt durch eine tabellarische Berechnung. Ein Nachweis der Überstau- oder Überflutungshäufigkeit ist nicht erforderlich.

Einfache Kanalnetze müssen alle folgenden Kriterien erfüllen:

Einfache Kanalnetze

- ▶ Einzugsgebietsgröße des Kanalnetzes kleiner als 50 ha
- ▶ Längste Fließzeit im Kanalnetz kleiner als 15 min
- ▶ Keine Verzweigungen (Maschen)
- ▶ Keine Sonderbauwerke (Becken, Pumpen, Wehre, etc.)
- ▶ Rückstaufreier Abfluss, rückstaufreie Vorflut
- ▶ Gefälle aller Haltungen in Entwässerungsrichtung größer als Null
- ▶ Überdimensionierungen durch das Zeitbeiwertverfahren infolge zu geringen Gefälles sind auszuschließen.

Einfache Kanalnetze werden entweder automatisiert mit dem Zeitbeiwertverfahren oder iterativ mit hydrodynamischen Einzelsimulationen bemessen. Ein Nachweis der Überstau- oder Überflutungshäufigkeit erfolgt i.d.R. nicht.

Wird mindestens eins der genannten Kriterien für einfache Kanalnetze nicht erfüllt, ist das Kanalnetz als "komplexes Kanalnetz" einzustufen.

Die Bemessung komplexer Netz erfolgt iterativ mit hydrodynamischen Einzelsimulationen. Der Nachweis der Funktionsfähigkeit komplexer Netze erfolgt in Form einer hydrodynamischen Seriensimulation. Er kann als

- ▶ Überstaunachweis oder
- ▶ Überflutungsnachweis

geführt werden.

Ein Überstau liegt vor, wenn der berechnete Wasserstand ein vorgegebenes Bezugsniveau überschreitet. Dieses Bezugsniveau kann die Geländeoberkante (GOK), aber auch ein darunter liegendes Niveau sein.

Der Überstaunachweis wird geführt, indem durch die statistische Auswertung einer hydrodynamischen Seriensimulation gezeigt wird, dass die vorgegebenen Überstauhäufigkeiten gem. Tab A-4.3.5 rechnerisch an keinem Schacht des Kanalnetzes überschritten werden.

Eine Überflutung liegt vor, wenn Schmutzwasser und/oder Regenwasser aus einem Entwässerungssystem entweichen oder nicht in dieses eintreten können und entweder auf der Oberfläche verbleiben oder in Gebäude eindringen.

Nach [ATV-DVWK-Kommentar zum A 118, 2000] wird der Zustand der Überflutung auf die "Nichterfüllung ... der Vermeidung von Schäden durch Überflutungen und Vernässungen sowie der Aufrechterhaltung der Nutzbarkeit der Siedlungs- und Verkehrsflächen bezogen". Demnach ist eine Überflutung gegeben, wenn

- ▶ Schädigungen oder
- ▶ nicht hinnehmbare Funktionsbeeinträchtigungen

auftreten. Der Austritt von Wasser aus dem Kanalnetz z.B. auf eine Straße erfüllt demnach den Tatbestand der Überflutung nicht, wenn keine Schädigungen oder keine nicht hinnehmbaren Funktionsbeeinträchtigungen davon ausgehen.

Für den Überflutungsnachweis ist daher vorab auf Grundlage örtlicher Gegebenheit die Wassermenge festzulegen, die rechnerisch an einem Schacht austreten kann, ohne dass davon eine Gefährdung ausgeht. Die Entwässerung überfluteter Flächen muss dabei gewährleistet sein.

Ein Überflutungsnachweis kann also nur mit genauer Kenntnis der Flächen, die überflutet werden können, geführt werden. Dazu gehören z.B. detaillierte Informationen über die Topographie, die Flächennutzung und das Schadenspotenzial. Der Überflutungsnachweis ist mit erheblichen Aufwand verbunden. In Einzelfällen ist jedoch auch aus ökonomischen Gründen zu prüfen, ob der rechnerisch ermittelte Austritt einer bestimmten Wassermenge an einem bestimmten Schacht zugelassen werden kann.

Komplexe Kanalnetze

Überstaunachweis

Überflutungsnachweis

Der Überflutungsnachweis wird geführt, indem durch statistische Auswertung einer hydrodynamischen Seriensimulation gezeigt wird, dass die vorgegebenen Überflutungshäufigkeiten gem. Tab A-4.3.5 rechnerisch an keinem Schacht überschritten werden.

A-4.3.2 Tabellarische Berechnung

Die tabellarische Berechnung dient der Bemessung von Einzelsträngen.

Als Niederschlagsbelastung ist die ortsgültige Regenspende der Dauer 5 Minuten zu verwenden (vgl. Anh. A-4.2.2). Die Häufigkeit ist gem. Tab. A-4 - 2 zu wählen. Als abflusswirksame Flächen sind sämtliche an den Einzelstrang angeschlossenen befestigten Flächen ohne Abminderung zu berücksichtigen. Zu diesen Flächen zählen z.B. neben Dach- und Straßenflächen auch teilbefestigte Flächen, wassergebundene Wege, alle Arten von gepflasterten Flächen etc.

Niederschlagsbelastung

Die Berechnung des Durchflusses Q erfolgt nach der Formel des Zeitbeiwertverfahrens unter Annahme eines Abflussbeiwertes von 1,0. Eine Abminderung wird nicht durchgeführt. Die haltungsbezogen berechneten Werte sind den in der Literatur angegebenen Vollfüllwerten der vorhandenen bzw. geplanten Kanäle tabellarisch gegenüber zu stellen.

Berechnung

Sind die Vollfüllwerte größer oder gleich den berechneten Werten, gilt der Einzelstrang als ausreichend dimensioniert.

Zielgrößen

Die tabellarische Berechnung ist nur für sehr einfache Anwendungen zu benutzen. Sind bei der Berechnung die erforderlichen Mindestdurchmesser gemäß Kap. 3.2.1 deutlich überschritten, ist zu prüfen, ob eine Bemessung mit dem Zeitbeiwertverfahren zu einer wirtschaftlicheren Lösung führt.

Bewertung

A-4.3.3 Zeitbeiwertverfahren

Das Zeitbeiwertverfahren wird zur Berechnung "einfacher" Kanalnetze angewendet.

Als Belastung ist die Regenspende zu verwenden (vgl. Anh. A-4.2.2). Die Häufigkeit der Regenspenden kann in Anlehnung an das A 118 in Absprache mit den Genehmigungsbehörden gemäß nachfolgender Tabelle gewählt werden.

Niederschlagsbelastung

Tab. A-4 - 2 Häufigkeiten der Regenspenden für das Zeitbeiwertverfahren

Ort	Häufigkeit der Regenspende [1/a]
Außengebiete, aufgelockerte Bebauung	1
Unterkunftsbereich, normale Bebauung	0,5
normale Betriebs- und Werkstättenbereiche	0,5 (mit Überflutungsprüfung) 0,2 (ohne Überflutungsprüfung)
Betriebsbereiche mit erhöhtem Schutzbedürfnis	0,1

Die Beschreibung des Zeitbeiwertverfahrens ist der Literatur, z.B. [ATV-DVWK-A 118, 1999], [ATV-DVWK-A 110, 2001] zu entnehmen.

Berechnung

Die für die Bemessung zu verwendende, maßgebende, kürzeste Regendauer ergibt sich gemäß A 118, Tabelle 4 in Abhängigkeit der mittleren Geländeneigung und des Befestigungsgrades des Kanalnetzes. Empfohlene Spitzenabflussbeiwerte ergeben sich gemäß Tabelle 6, A 118. Gebiete mit Befestigungsgraden unter 10 % bedürfen demnach i.d.R. einer gesonderten Betrachtung, die z.B. in Form der Verwendung eines Fluss- bzw. Außengebietsmodells oder durch Verwendung von Mess- oder Literaturdaten erfolgen kann.

Als Ergebnis des Verfahrens erhält man den Auslastungsgrad als Quotient aus Q_{voll} und Q_{max} für jede Haltung.

Zielgrößen

Ist der Auslastungsgrad kleiner oder gleich 0,9, gilt die Haltung als ausreichend dimensioniert.

Bewertung

Das Zeitbeiwertverfahren ist ein Bemessungsverfahren. Die Funktionsfähigkeit des Kanalnetzes wird nicht nachgewiesen, es sind keine Aussagen über das tatsächliche Fließverhalten möglich. Aufgrund größerer Sicherheiten führt das Zeitbeiwertverfahren häufig, insbesondere bei flachen Kanalnetzen, zu größeren Kanalabmessungen, als die hydrodynamischen Verfahren. Es wird daher zur Sicherstellung wirtschaftlicher Kanalabmessungen empfohlen, einfache Kanalnetze, die mit dem Zeitbeiwertverfahren bemessen wurden, hydrodynamisch nachzurechnen.

A-4.3.4 Hydrodynamische Einzelsimulation

Die hydrodynamische Einzelsimulation dient der Berechnung einfacher und komplexer Netze.

Niederschlagsbelastung

Als Niederschlagsbelastung sind Modellregen zu verwenden (vgl. Anh. A-4.2.2). Die Häufigkeit des Modellregens ist Tab. A-4 - 3 zu entnehmen, die Tabelle 3 der A 118 entspricht.

Tab. A-4 - 3 Häufigkeiten für Modellregen der hydrodynamischen Einzelsimulation

Ort	Häufigkeit der Modellregen [1/a]
Außengebiete, aufgelockerte Bebauung	0,5
Unterkunftsbereich, normale Bebauung	0,33
normale Betriebs- und Werkstättenbereiche	0,2
Betriebsbereiche mit erhöhtem Schutzbedürfnis	0,1

Die Beschreibung der hydrodynamischen Einzelsimulation ist der Literatur zu entnehmen, z.B. [FUCHS, L. et al. 1998]. Man erhält als Ergebnis an jedem Schacht den zeitlichen Verlauf der hydraulischen Kenngrößen h , Q und v in Form von Ganglinien.

Berechnung

Die Bemessung des Kanalnetzes erfolgt iterativ. Zunächst ist ein z.B. mit dem Zeitbeiwertverfahren vorbemessenes Kanalnetz vorzugeben. In weiteren Schritten ist das Kanalnetz solange zu verändern, bis unter Einhaltung der Zielgrößen ein nach wirtschaftlichen und ökologischen Erwägungen optimales Ergebnis erzielt wird.

Das Kanalnetz gilt als hydraulisch ausreichend dimensioniert, wenn der Modellregen ohne Überstau abgeleitet wird.

Das Abflussverhalten wird mit der hydrodynamischen Simulation sehr genau, z.B. mit Berücksichtigung von Rückstauwirkungen, nachvollzogen. Mit der hydrodynamischen Einzelsimulation wird jedoch kein Nachweis erbracht, weil sich die Überstau- bzw. Überflutungshäufigkeit nicht aus einer einzelnen Berechnung ableiten lässt. Die Übertragung der Häufigkeit des verwendeten Modellregens auf die Überstau- bzw. Überflutungshäufigkeit der Schächte des Kanalnetzes ist unzulässig, da hierfür kein allgemein gesetzmäßiger Zusammenhang besteht. Von einer hydrodynamischen Einzelsimulation kann nicht auf die vorhandene Überstau- bzw. Überflutungshäufigkeit geschlossen werden. Zum Nachweis der Funktionsfähigkeit des Kanalnetzes ist eine hydrodynamische Seriensimulation erforderlich (vgl. Kap. A-4.3.5).

Zielgrößen**Bewertung**

A-4.3.5 Hydrodynamische Seriensimulation

Mit Hilfe der hydrodynamischen Seriensimulation kann die Funktionsfähigkeit von Kanalnetzen durch die Berechnung von

- ▶ Überstau- oder
- ▶ Überflutungshäufigkeiten

nachgewiesen werden.

Als Belastung einer hydrodynamischen Seriensimulation wird die Starkregenserie verwendet (vgl. Anh. A-4.2.2), die mindestens alle Ereignisse enthalten müssen, die innerhalb des Kanalnetzes zu mindestens einem Überstau bzw. einer Überflutung führen können.

Die Berechnung besteht aus einer Vielzahl hydrodynamischer Einzelsimulationen (vgl. Anh. A-4.3.4). Die Beschreibung des Simulationsverfahrens ist der Literatur zu entnehmen, z.B. [FUCHS, L. et al. 1998]. Man erhält zunächst als Ergebnis jeder Einzelsimulation den zeitlichen Verlauf der hydraulischen Kenngrößen h , Q und v in Form von Ganglinien an jedem Schacht.

Anschließend werden die berechneten hydraulischen Kenngrößen statistisch ausgewertet. Die Auswertung des Wasserstands führt zur Überstauhäufigkeit, die Auswertung berechneter Überstauvolumina führt zur Überflutungshäufigkeit.

Niederschlagsbelastung**Berechnung**

Das Vorgehen erfolgt gemäß A 118 durch Auszählen der Überstauereignisse bzw. Überflutungseignisse nach der Formel:

$$n_{\ddot{u}} = x : M$$

mit: $n_{\ddot{u}}$ = Überstau- bzw. Überflutungshäufigkeit an einem Schacht

x = Anzahl der berechneten Überstauungen (x sollte größer als 2 sein)

M = Anzahl der Jahre der Niederschlagsaufzeichnungen

Der Nachweis ist erbracht, wenn die geforderte Überstau- bzw. Überflutungshäufigkeit nicht überschritten wird.

Zielgrößen

Als Grenzwerte werden in Analogie zu den Empfehlungen des A 118 folgende Werte empfohlen, die zu benutzen sind, sofern die Genehmigungsbehörden keine oder geringere Anforderungen vorgeben:

Tab. A-4 - 4 Maximal zulässige Überstau- und Überflutungshäufigkeiten (Bezugsniveau = GOK) für den Nachweis bei Neu- und Sanierungsplanungen

Ort	Überstauhäufigkeit [1/a]	Überflutungshäufigkeit [1/a]
Außengebiete, aufgelockerte Bebauung	0,5	0,1
Unterkunftsbereich, normale Bebauung	0,33	0,05
normale Betriebs- und Werkstättenbereiche	0,2	0,033
Betriebsbereiche mit erhöhtem Schutzbedürfnis	0,1	0,02

Vorteil der hydrodynamischen Seriensimulation gegenüber einer hydrodynamischen Einzelsimulation ist die Kenntnis der Überstau- bzw. Überflutungshäufigkeit an jedem Punkt des Kanalnetzes. Während eine Einzelsimulation immer nur Rückschlüsse auf das Verhalten des Kanalnetzes bei dem verwendeten Einzelregen zulässt, ergibt die Seriensimulation eine umfassende Beschreibung des hydraulischen Verhaltens des Kanalnetzes in seinen einzelnen Abstufungen. Der Schritt von der hydrodynamischen Einzelsimulation zur Seriensimulation besteht i.W. im Aufwand der Beschaffung der Niederschlagsregistrierungen. Liegen diese vor, oder ist der Aufwand für die Beschaffung gering, so sollte eine Seriensimulation durchgeführt werden. Der zusätzliche planerische Aufwand ist gering.

Bewertung

A-4.4 Berechnung von Schmutzwassernetzen

Die Trockenwetterberechnung kann als

- ▶ vereinfachte Berechnung in Tabellenform oder
- ▶ als detaillierte Berechnung

erfolgen. Die vereinfachte Berechnung ist der Regelfall. Entscheidungskriterium für die detaillierte Berechnung kann die Größe, die Komplexität des Schmutzwassernetzes oder vorliegende Erfahrungen über in der Vergan-

genheit aufgetretene Probleme (z.B. Ablagerungen, kleine Reinigungsintervalle oder hydraulische Überlastungen) sein. Quantitative Kriterien können hierfür jedoch nicht genannt werden.

Mit der Tabellenrechnung ist nachzuweisen, dass der maximale Trockenwetterabfluss kleiner ist als die hydraulische Leistungsfähigkeit des Kanals. Detaillierte Ergebnisse wie z.B. über die tatsächlich auftretenden Fließgeschwindigkeiten sind mit diesem Verfahren nicht berechenbar.

Tabellenrechnung

Der detaillierte Nachweis wird mit dem Zeitbeiwertverfahren oder durch hydrodynamische Einzelsimulation durchgeführt. Die Berechnungen erfolgen ohne zusätzlichen Aufwand im Zusammenhang mit der Berechnung des Niederschlagabflusses. Je nach Verfahren ist entweder ein Auslastungsgrad kleiner oder gleich 0,9 (vgl. auch A-4.3.3) oder das Unterschreiten eines vorgegebenen Grenzwasserstandes für alle Haltungen im Trockenwetterzustand nachzuweisen.

Detaillierter Berechnung

A-4.5 DV-Werkzeuge

In der Bauverwaltung werden zwei DV-Programme für die hydraulische Berechnung von Kanalnetzen benutzt:

- ▶ ZEBEV, für das Zeitbeiwertverfahren
- ▶ HYSTEM-EXTRAN, bei hydrodynamischer Berechnung.

Zusätzlich kann das DV-Programm

- ▶ LANGZEIT

zur statistischen Auswertung der Überstauhäufigkeiten im Zusammenhang mit einer Seriensimulation benutzt werden.

Für die hydraulischen Berechnungen mit den Programmen ZEBEV und HYSTEM-EXTRAN werden identische Kanalnetzdaten benutzt.

Kanalnetzdaten

Neben den Kanalnetzdaten, die aus den bautechnisch orientierten ISYBAU-Austauschformaten vom Typ K bzw. ST generiert werden können, besteht die Möglichkeit, zusätzliche Daten in den benötigten Kanalnetzdateien abzulegen (z.B. für die Rohrrauigkeit oder die Lage des haltungsbezogenen Flächenschwerpunkts). Die Programme sind jedoch so aufgebaut, dass beim Fehlen dieser zusätzlichen Daten Standardwerte angesetzt werden. Diese Vorgehensweise führt zu richtigen Ergebnissen, sofern die jeweiligen Verhältnisse nicht deutlich vom Standardfall "städtischer Einzugsgebiete" abweichen.

Die bautechnischen Bestandsdaten sind in ein hydraulisches Ersatzsystem zu überführen. Das hydraulische Ersatzsystem liegt mit den ISYBAU-Austauschformaten weitestgehend vor. Eine Überarbeitung ist z.B. bei

- ▶ den hydraulischen Eigenschaften von Schächten (z.B. "freier Auslass")

- ▶ der Definition zusätzlicher Knotenpunkte und Elemente zur modelltechnische Nachbildung von Sonderbauwerken (z.B. fiktive Schächte und Haltungen).

erforderlich.

A-4.5.1 ZEBEV

Das Programm ZEBEV umfasst den Berechnungsgang nach dem Zeitbeiwertverfahren. Die Parametereingabe für ZEBEV erfolgt gemäß folgender Tabelle:

Tab. A-4 - 5 Parameter für eine Berechnung mit ZEBEV

Parameter	Bezug/ Erläuterung
Regenspende $r_{15,1}$	gem. Starkregenatlas des DWD (KOSTRA-Atlas)
Bemessungshäufigkeit n	gem. Tab. A-4 - 2 bzw. A 118, Tab. 2 und 3
minimaler Spitzenabflussbeiwert	gem. A 118, Tab. 6
max. Bebauungsanteil für Transport-sammler	gem. A 118, alt (1977), in der Regel 1 %
Berechnung mit Abminderung	gem. A 118, alt (1977), i.d.R. wird mit Abminderung gerechnet
Anwendung von Gleichung 18	gem. A 118, alt (1977), Gleichung 18 wird i.d.R. angewendet
Neubemessung des Kanalnetzes	Wahl zwischen Neubemessung und Nachrechnung
Minstdurchmesser bei Neubemes-sung	gem. Kap. 3

Bei der Nachrechnung bestehender Kanalnetze wird der Spitzenabfluss für jede Haltung nach dem Zeitbeiwertverfahren berechnet. Liegt dieser Wert höher als 90% des tabellarischen Vollfüllabflusses, gilt die Haltung als überlastet. Das Verhältnis aus Spitzenabfluss und Vollfüllleistung wird als Auslastungsgrad bezeichnet.

Aus dem berechneten Spitzenabfluss wird die Wasserspiegellage für Haltungen mit einem Auslastungsgrad kleiner 1,0 (Teilfüllung) unter der Annahme eines stationären, gleichförmigen Abflusses bestimmt. Demzufolge können sich an den Schächten Sprünge im Wasserspiegelverlauf ergeben.

Bei der Neudimensionierung von Kanalnetzen mit dem Programm ZEBEV wird, aufbauend auf den Ergebnissen der Nachrechnung, die Dimension der einzelnen Haltung solange schrittweise erhöht, bis der Auslastungsgrad kleiner oder gleich 0,9 ist. Das Programm erzeugt auf diese Weise ein neu dimensioniertes Kanalnetz.

Nachrechnung mit ZEBEV

Neudimensionierung mit ZEBEV

Generell ist zu überprüfen, ob die Anwendung des Zeitbeiwertverfahrens für das Kanalnetz überhaupt zulässig ist (vgl. A-4.3.3). Des Weiteren ist zu prüfen, ob durch die Anwendung der hydrodynamischen Berechnung ggf. bei einer Neubemessung geringere Dimensionen gewählt werden können, und somit Kosten eingespart werden können.

Die Berechnungsergebnisse von ZEBEV sind vor weiteren Auswertungen hinsichtlich ihrer prinzipiellen Richtigkeit gemäß Checkliste (vgl. A-4.7) zu überprüfen.

Überprüfung des Berechnungsverfahrens und der Ergebnisse

A-4.5.2 HYSTEM-EXTRAN

Das Programmpaket HYSTEM-EXTRAN besteht aus dem Programmteil HYSTEM zur hydrologischen Oberflächenabflussberechnung und dem Programmteil EXTRAN zur daran anschließenden, hydrodynamischen Abflusstransportberechnung.

Neben den Kanalnetz- und Niederschlagsdaten werden für die Berechnung mit HYSTEM-EXTRAN die zwei Parameterdatensätze "hyspar" und "extpar" benötigt.

Für Berechnungen städtischer Einzugsgebiete sind i.d.R. die im Programm implementierten Standardparameter bzw. "default"-Einstellungen anzusetzen. Diese wurden aus einer Vielzahl von Untersuchungen an städtischen Einzugsgebieten hergeleitet und können auf Gebiete ähnlicher Struktur übertragen werden.

HYSTEM-Parameter

Ist das Einzugsgebiet nicht typisch städtisch (z.B. Flugplätze), oder ist ein entscheidender Anteil der Abflüsse von durchlässigen Flächen zu erwarten (z.B. bei Außengebieten), so müssen die Standardparameter i.d.R. verändert werden. Um hierbei zu zutreffenden Ergebnissen zu gelangen, können Niederschlagabflussmessungen mit einer anschließenden Modellkalibrierung erforderlich sein. Folgende Einstellungen sind jedoch immer zu überprüfen, und im Bedarfsfall anzupassen.

Für undurchlässige Flächen ist in HYSTEM der folgende Standardparametersatz zu verwenden.

Standardparameter in HYSTEM

- | | |
|---|--------------|
| ▶ Benetzungsverlust | 0.7 mm |
| ▶ Muldenverlust | 1.8 mm |
| ▶ Abflussbeiwert zu Beginn und am Ende der Muldenauffüllphase | 0.25
0.85 |
| ▶ Fließzeitparameter | 11 min |

Der Abflussbeiwert am Ende der Muldenauffüllphase ist grundsätzlich zu prüfen. Für den Fall, dass die Datengrundlage nur diejenigen Flächen als befestigte Flächen enthält, die mit Sicherheit vollständig abflusswirksam sind (also an das Kanalnetz angeschlossen sind), ist der Abflussbeiwert am Ende der Muldenauffüllphase gegenüber dem Standardwert von 0.85 auf 1.0 zu erhöhen.

Für durchlässige Flächen ist in HYSTEM der folgende Standardparametersatz zu verwenden.

- ▶ Anfangsverlust 5 mm
- ▶ Anteil der abflusswirksamen Fläche 50%
- ▶ Fließzeitparameter 2,3 min

Die Parameter

- ▶ Bodenart
- ▶ Anfangswassergehalt im Boden
- ▶ Anteil der abflusswirksamen, durchlässigen Fläche.

sind im Einzelfall zu prüfen.

Weitere Hinweise zu den Parametern enthält neben den Anwenderhandbüchern zum Programm auch das ATV-Merkblatt M 165 (1994).

Eine Modellkalibrierung, d.h. eine Variation der HYSTEM-Parameter bis zur bestmöglichen Übereinstimmung von Berechnungsergebnissen mit Messergebnissen, ist nur dann sinnvoll, wenn das Einzugsgebiet hinsichtlich der Abflussbildung und der Abflusskonzentration von städtischen Einzugsgebieten deutlich abweicht. Ziel ist es, pro Teilgebiet einen HYSTEM-Parametersatz zu gewinnen, mit dem für alle Ereignisse gleichermaßen gute Übereinstimmungen erzielt werden. Bei dem Vergleich der Berechnungsergebnisse mit den Messungen sollten die mittleren Abweichungen des Abflussvolumens und des Abflussscheitels unter 15% liegen.

Zur Modellkalibrierung werden Niederschlagabflussmessungen verwendet. Dabei ist sicherzustellen, dass nur Messungen von sorgfältig gewarteten Messgeräten mit ausreichender Genauigkeit herangezogen werden. Niederschlagsmessungen von Messgeräten außerhalb des Einzugsgebiets des Kanalnetzes sollten für eine Kalibrierung nicht berücksichtigt werden. Bei größeren oder komplexen Einzugsgebieten empfiehlt sich die Kalibrierung anhand mehrerer Messstellen, um die unterschiedliche Niederschlagsverteilung und das unterschiedliche Abflussverhalten einzelner Teilgebiete zu erfassen.

Die Eingaben beziehen sich neben den Steueranweisungen der Berechnung auf die Form und einzelne Inhalte der Ausgabeliste sowie die Erstellung zusätzlicher Ergebnisdateien. Es sind i.d.R. die "default"-Einstellungen zu übernehmen.

Bevor Ergebnisse im Detail überprüft, interpretiert und weiter verwendet werden können, ist zunächst der berechnete Volumenfehler zu kontrollieren. Hierfür gelten folgenden Empfehlungen:

- ▶ $V < 1\%$: gute Berechnungsgenauigkeit
- ▶ $V < 3\%$: bei komplexen Netzen noch ausreichend
- ▶ $V > 3\%$: Berechnung solange wiederholen, bis 3 % unterschritten werden.

Der Volumenfehler gibt die auf den Zufluss bezogene Differenz zwischen Zuflüssen und Abflüssen des Kanalnetzes an, und ist damit ein Maß für die Berechnungsgenauigkeit.

Modellkalibrierung

Niederschlagabflussmessungen

EXTRAN-Parameter

Überprüfung der Berechnungsergebnisse

Volumenkontrolle

Ist die Volumenkontrolle in Ordnung, sind die Berechnungsergebnisse von HYSTEM und EXTRAN vor weiteren Auswertungen hinsichtlich ihrer prinzipiellen Richtigkeit gemäß Checkliste (vgl. A-4.4) zu überprüfen.

A-4.5.3 LANGZEIT

Das DV-Programm LANGZEIT umfasst mehrere Anwendungen:

Einerseits können vorliegende, mehrjährige Regendaten statistisch ausgewertet werden. Es findet eine Ereignistrennung und eine Einordnung einzelner Ereignisse in die Gesamtstatistik statt.

Zum zweiten werden die einzelnen, automatisierten Berechnungen einer Seriensimulation mit HYSTEM-EXTRAN vorbereitet.

Dritter Bereich ist die statistische Auswertung der Überstauhäufigkeiten und weiterer statistischer Kenngrößen gemäß ATV-Arbeitsblatt A-118, wobei die Voraussetzung hierfür eine vorab durchgeführte Seriensimulation mit HYSTEM-EXTRAN ist.

Näheres ist der Programmdokumentation bzw. dem Arbeitsblatt 118 zu entnehmen.

A-4.5.4 Schnittstellen

Ein Datenaustausch der DV-Programme ZEBEV und HYSTEM-EXTRAN für die Kanalnetzrechnung einerseits und des für die Erfassung eingesetzten DV-Programms "KanDATA-Windows" andererseits erfolgt über folgende Dateiformate:

- ▶ Kanalnetzdaten werden entweder über das HYSTEM-EXTRAN-Format Typ "net" oder über das ISYBAU-Austauschformat Typ K übergeben.
- ▶ Ergebnisdaten einer Berechnung werden entweder über das HYSTEM-EXTRAN-Format Typ "lau" oder über das ISYBAU-Austauschformat Typ EY übergeben.

Im Programmpaket ZEBEV-HYSTEM-EXTRAN sind Schnittstellen zur Generierung aller genannten Formate enthalten. Zusätzlich enthält HYSTEM-EXTRAN folgende Schnittstellen:

- ▶ ASCII-Schnittstelle für Ergebnisdaten:
Die Dateiformate der Typen "zeb", "hys" und "ext" können z.B. genutzt werden, um Ergebnisdaten in DV-Programme wie "MS-word" einzulesen.
- ▶ CSV-Schnittstelle für Ergebnisdaten:
Das Dateiformat "CSV" kann genutzt werden, um Ergebnisdaten in DV-Programme wie z.B. "MS-excel" einzulesen.

mdb-Schnittstelle für Stamm- und Ergebnisdaten: Zusätzlich zu den o.g. Möglichkeiten ist es grundsätzlich immer möglich, einen Datenaustausch mit sämtlichen Anwendungen, die "MS-access"-Daten (Dateityp "mdb") verarbeiten können, durchzuführen.

A-4.6 Durchführung

A-4.6.1 Bearbeitungsablauf

Die folgende Grafik zeigt den Ablauf bei der Durchführung hydraulischer Berechnungen mit den genannten DV-Werkzeugen:

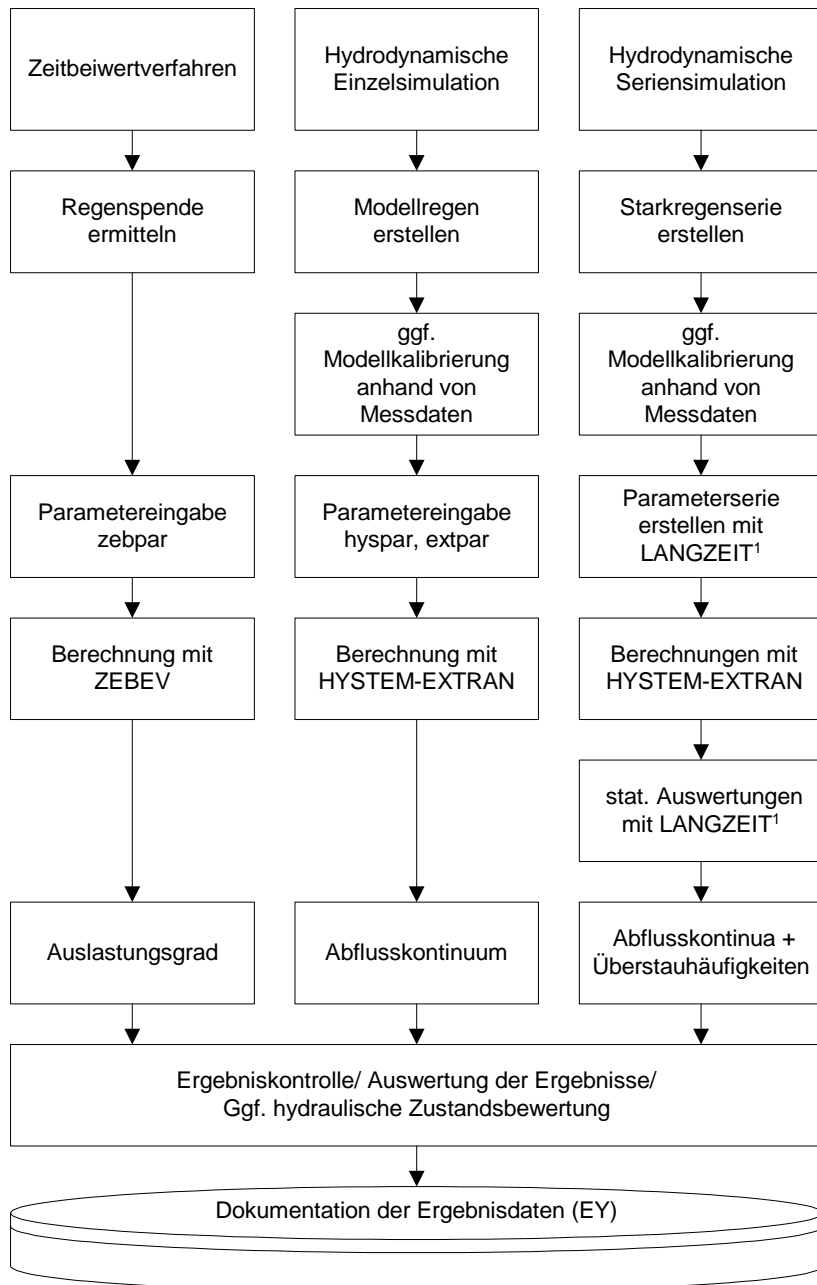


Abb. A-4 - 2 Vorgehensweise bei der Durchführung hydraulischer Berechnungen

A-4.6.2 Hinweise zur Vergabe der Leistungen

Leistungen einer hydraulischen Berechnung können im Zusammenhang mit der Durchführung bzw. Vergabe eines Liegenschaftsbezogenen Abwasserentsorgungskonzepts (LAK) vergeben werden. Die erforderliche Leistungsbeschreibung ist den Anhängen zur generellen Planung zu entnehmen (Honoraranfrage (Muster) und Leistungskatalog (Muster) zum LAK, Teil A). Durch eine entsprechende Bearbeitung des Musters der Honoraranfrage legt der AG vorab fest, in welchem Umfang die Hydraulik durchgeführt werden soll. Welche Optionen hierbei zu wählen sind, ist den Abschnitten A-4.3 bzw. A-4.4 dieses Kapitels zu entnehmen.

A-4.7 Checkliste zur Vorbereitung und Überprüfung hydraulischer Berechnungen

Arbeitsschritt/ Fragestellung	Abschnitt	Kapitel / Quelle
Datenbeschaffung/ Erhebung von: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kanalnetzdaten (Längen, Höhen, Durchmesser, Koordinaten) ▶ Einzugsgebietsdaten (Flächen, Zuflüsse RW/ SW) ▶ Sonderbauwerksdaten ▶ Berechnungsergebnisse alter hydraulischer Berechnungen ▶ Hydraulische Randbedingungen (Außenwasserstände an Einleitungspunkten, Erlaubnisse) ▶ Belastungsdaten (Regenspenden, Modellregen, Naturregen) ▶ Niederschlagabflussmessungen ▶ Zielplanung der Liegenschaft 	A-4.1 A-4.2 A-4.5.1 A-4.5.2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kap. Datenverwaltung ▶ ISYBAU-Austauschformate ▶ LISA ▶ KOSTRA-Atlas des DWD ▶ Kap. LAK
Festlegung des Bearbeitungsumfangs <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zeitbeiwertverfahren oder hydrodynamische Berechnung ? ▶ Modellregen oder Langzeitsimulation ? ▶ Modellkalibrierung erforderlich ? ▶ Ist-Zustands und/ oder Prognosezustand ? ▶ Nachrechnung/ Neubemessung (Sanierungsplanung) ▶ Umfang der Dokumentation 	A-4.3 A-4.5.2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kap. LAK ▶ Kap. LAK, Anhang "Honoraranfrage" ▶ ATV-A 118 ▶ DIN EN 752 ▶ LISA

Arbeitsschritt/ Fragestellung	Abschnitt	Kapitel / Quelle
<p>Datenüberprüfung Eingabedaten</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Länge des Kanalnetzes ▶ Anzahl Haltungen und Schächte ▶ Auslässe (Anzahl, Rückstauinflüsse) ▶ Einzugsgebietsflächen (gesamte Flächen, Befestigungsgrad, Nutzungen) ▶ Sonderbauwerksdaten ▶ Zuflüsse ▶ Niederschlagbelastung (Modellregen, Häufigkeit, Dauer, Regensumme Naturregen, Umfang der Serie) ▶ ggf. Modellkalibrierung (Abweichungen von Betrag und Form) ▶ Modellparameter (Rauhigkeitsansatz, HYSTEM-Parameter) 	<p>A-4.5.1 A-4.5.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ISYBAU-Austauschformate ▶ Honoraranfrage ▶ Kap. Datenverwaltung ▶ Modellbeschreibung, Anwenderhandbuch und DV-Werkzeug HYSTEM-EXTRAN ▶ DV-Werkzeug KanDATA ▶ ATV-A 118
<p>Datenüberprüfung Ergebnisdaten Allgemein</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Fehlermeldungen, Warnungen, Informationen 		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anwenderhandbuch HYSTEM-EXTRAN
<p>Datenüberprüfung Ergebnisdaten ZEBEV</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Bei Neudimensionierung, Einhaltung der Mindestdurchmesser gem. Kap. 3 ▶ Dimensionen der neugewählten Durchmesser 	<p>A-4.5.1</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kap. 3 ▶ Anwenderhandbuch und DV-Werkzeug HYSTEM-EXTRAN
<p>Datenüberprüfung Ergebnisdaten HYSTEM</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Modellparameter (Standard oder Kalibrierung) ▶ Datum und Uhrzeit des Niederschlagsereignisses ▶ Niederschlagssumme ▶ Abfluss von undurchlässigen/ durchlässigen Flächen (Verhältnis, absolute Größe) ▶ Abflussbeiwert, Effektivniederschlag 	<p>A-4.5.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zustandsbewertung Hydraulik ▶ Modellbeschreibung, Anwenderhandbuch und DV-Werkzeug HYSTEM-EXTRAN
<p>Datenüberprüfung Ergebnisdaten EXTRAN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Volumenfehler < 3 % ? ▶ Datum und Uhrzeit des Niederschlagsereignisses ▶ Zeitschritt und Simulationsdauer ▶ Zu- und Ablaufvolumen ▶ Volumen im Kanalnetz zu Beginn und Ende der Simulation ▶ Einstau und Überstau, zeitliche Dauer ▶ Trockenwetterabfluss ▶ Maximalwerte (Durchfluss, Wasserstand) ▶ Minimalwerte (Fließgeschwindigkeit) ▶ Entlastungen und Abläufe, Volumen und zeitliche Dauer 	<p>A-4.5.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zustandsbewertung Hydraulik ▶ Modellbeschreibung, Anwenderhandbuch und DV-Werkzeug HYSTEM-EXTRAN
<p>Überprüfung des Berechnungsverfahrens</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zulässigkeit einer Berechnung mit ZEBEV ▶ Überdimensionierung durch Neubemessung mit ZEBEV ? 	<p>A-4.3 A-4.5.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ATV A-118 ▶ DIN EN 752

Arbeitsschritt/ Fragestellung	Abschnitt	Kapitel / Quelle
<p>Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Beschreibung der Aufgabenstellung ▶ Begründung der gewählten Vorgehensweise ▶ Beschreibung des Einzugsgebiets und der Datengrundlage ▶ Modelltechnische Umsetzung der Daten ▶ Niederschlagsdaten ▶ Modellkalibrierung und Modellparameter ▶ Kanalnetzdaten und Berechnungsergebnisse (Typ K, ST, EY sowie EXTRAN-Ergebnisdateien) ▶ Beschreibung der untersuchten Systemzustände (Ist, Prognose, Planung) ▶ Lagepläne "Regenwasser- und Trockenwetterabfluss" ▶ Lageplan "Bestand Abwasser" ▶ Lageplan "Hydraulische Zustandsbewertung" ▶ Lageplan "Sanierungskonzept" ▶ Liste/ Plan von Stellen mit berechneten Überflutungen und Maßnahmen zur Abhilfe ▶ Längsschnitte mit Wasserspiegellagen für neue/ geänderte Abschnitte ▶ je Variante Zusammenstellung der neu geplanten Hal-tungen/ Sonderbauwerke 		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Datenverwaltung ▶ ISYBAU-Austauschformate ▶ LAK ▶ Honoraranfrage ▶ LISA

A-5 Regenwasserbewirtschaftung

Bis vor wenigen Jahren wurde dem Ableitungsprinzip in der Kanalisationstechnik noch eine fast ausschließliche Priorität eingeräumt, indem man die schnellstmögliche Ableitung des anfallenden Niederschlages zum Gewässer hin vorsah. Dabei blieb unberücksichtigt, welche wasserwirtschaftlichen Nachteile mit der konventionellen Niederschlagsentwässerung einhergehen:

- ▶ verminderte Grundwasserneubildung
- ▶ quantitative Belastung der Fließgewässer (Hochwasser-
verstärkung)
- ▶ Schmutzbelastung der Fließgewässer durch Trennsysteme und/oder Überlaufereignisse der Mischsysteme
- ▶ bei Mischsystemen: Kosten der Regenwasserbehandlung für Speicherbecken und Kläranlagenausbau

Vor diesem Hintergrund hat sich mittlerweile die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung etabliert und wird nach Möglichkeit umgesetzt. Vorrangige Aufgabe der Regenwasserbewirtschaftung ist die Vermeidung des Niederschlagsabflusses über Kanäle wo immer dies möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist. Damit ist vielfach die Planung der Niederschlagsentwässerung in bebauten Gebieten von einer reinen Entsorgungsaufgabe zu einer Bewirtschaftungsaufgabe geworden.

Für die Realisierung einer naturnahen Regenwasserbewirtschaftung kommen folgende Maßnahmen in Betracht:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▶ Versickerung der Regenabflüsse in den Untergrund mittels typisierter Versickerungsanlagen (Flächen, Mulden, Schächte, Rohre, Rigolen, Mulden-Rigolen-Elemente bzw. –Systeme, Sickergräben). | Regenwasser-
versickerung |
| <ul style="list-style-type: none"> ▶ Speicherung der Regenabflüsse in Zisternen und anschließende Nutzung z.B. für Bewässerung von Grünflächen. | Regenwassernutzung |
| <ul style="list-style-type: none"> ▶ Flächensparende Bebauungs- und Erschließungsformen; Vermeidung von befestigten Flächen bei Neuerschließung, Neubau und Sanierung; Verwendung von wasserdurchlässigen Befestigungsmaterialien; Flächenentsiegelung im Rahmen erforderlicher Sanierungsmaßnahmen. | Minimierung versiegelter Flächen |
| <ul style="list-style-type: none"> ▶ Verzögernde, möglichst oberirdische Ableitung der Regenabflüsse in nahe liegende Oberflächengewässer mit hoher Speicherwirkung (Fleete, Teiche, Feuchtbiotope, Retentionsflächen). | Verzögerte Ableitung |
| <ul style="list-style-type: none"> ▶ Behandlung stärker verschmutzter Regenabflüsse nahe des Entstehungsortes (Absetz- und Abscheideanlagen, Bodenfilter). | Dezentrale Behandlung |

Die Planung von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung unterscheidet sich deutlich von den üblichen, nahezu ausschließlich konventionell ausgerichteten Entwässerungsplanungen. Zur Realisierung naturnaher Entwässerungskonzepte ist es notwendig, die Planungsstrukturen und -schwerpunkte entsprechend anzupassen.

Der Regenwasserversickerung kommt aufgrund ihrer weitreichenden Wirkung und meist kostengünstigen Anwendbarkeit eine wichtige Rolle zu, wobei die anderen Maßnahmen flankierend sinnvoll sind. Darüber hinaus sind ggf. Kosteneinsparungen bei der Abwassergebühr möglich.

Der Austausch von Stammdaten von Regenwasserbewirtschaftungsanlagen erfolgt gem. Anhang A-7.

Datenaustausch

A-5.1 Regenwasserversickerung

A-5.1.1 Versickerungsanlagen

Die Versickerung von Niederschlägen in den Boden und Untergrund ist ein natürlicher Vorgang. Durch Versickerungsanlagen wird dieser natürliche Vorgang gezielt beeinflusst. Deshalb wird häufig auch von einer "gezielten Versickerung" oder "entwässerungstechnischen Versickerung" des Niederschlagsabflusses gesprochen.

Nach der technischen Ausführung lassen sich unterscheiden:

- ▶ Flächenversickerung
- ▶ Muldenversickerung
- ▶ Rohr- und Rigolenversickerung
- ▶ Schachtversickerung
- ▶ Mulden-Rigolen-System
- ▶ Beckenversickerung

Die Kombination einzelner Arten ist möglich und ggf. sinnvoll. Die einzelnen Anlagen werden auch nach folgenden Kriterien charakterisiert:

- ▶ zentrale, semizentrale, dezentrale Versickerung
- ▶ Grad der Speicherfähigkeit
- ▶ hydraulische Belastung
- ▶ ober- und unterirdische Versickerung.

Bei der Beschäftigung mit dem Thema Versickerung sollten folgende Publikationen beachtet werden:

- ▶ Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Apr. 2005
- ▶ Merkblatt ATV-DVWK-M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser. Gesellschaft zur Förde-

rung der Abwassertechnik e.V. (GFA), Hennef, Februar 2000

Darüber hinaus gibt es diverse länderspezifische Merkblätter oder Ausführungsverordnungen.

Die Flächenversickerung erfolgt i. d. R. durch bewachsenen Boden auf Rasenflächen oder unbefestigten Randstreifen von undurchlässigen oder teildurchlässigen Terrassen-, Hof- und Verkehrsflächen. Die Flächenversickerung kommt der natürlichen Versickerung am nächsten.

Flächenversickerung

Im Gegensatz zu bisher üblichen Konventionen werden durchlässig befestigte Oberflächen, z. B. Pflasterungen mit aufgeweiteten Fugen, grundsätzlich nicht mehr als Anlagen der Flächenversickerung angesehen. Hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit unterliegen wasserdurchlässige Pflaster und Plattenbeläge, wasserdurchlässiger Asphalt, wasserdurchlässiger Beton oder Deckschichten ohne Bindemittel (wassergebundene Decken) einem Alterungsprozess. Im Laufe der Zeit nimmt die Durchlässigkeit aufgrund des Eintrages von mineralischen und organischen Feinanteilen ab. Deshalb können auch von durchlässigen Flächenbefestigungen selbst Abflüsse auftreten, die jedoch im Vergleich mit undurchlässig befestigten Flächen deutlich geringer sind.

Bei der Muldenversickerung wird das Niederschlagswasser vor der Versickerung zwischengespeichert. Die Zuleitungen der angeschlossenen Flächen sollten möglichst oberirdisch über offenen Rinnen geschehen, damit die Mulden flach angelegt werden können. Die maximale Einstauhöhe (Bemessungskriterium) sollte 30 cm nicht überschreiten. Eine Oberbodenabdeckung und Raseneinsaat sorgen für eine belebte Versickerungszone und somit für einen effektiven Grundwasserschutz und eine hohe Betriebssicherheit. Je nach Durchlässigkeit des Untergrundes beträgt der Flächenbedarf für eine Versickerungsmulde i.M. 10% der angeschlossenen Fläche. Die Anwendungsgrenze liegt bei einem k_f -Wert von $5 \cdot 10^{-6}$ m/s (schluffiger Sand/sandiger Schluff).

Muldenversickerung

Bei der Rigolen- und Rohrversickerung wird das Niederschlagswasser oberirdisch in einen mit Kies oder anderem Material (z. B. Schotter) gefüllten Graben (Rigolenversickerung) oder unterirdisch in einen in Kies oder anderem Material gebetteten perforierten Rohrstrang (Rohrversickerung) geleitet. Es handelt sich somit um unterirdische Anlagen, bei denen das Niederschlagswasser keine belebte Bodenschicht durchsickert und somit der Grundwasserschutz geringer ist als bei oberirdischen Anlagen. Da die Versickerungsebene im Vergleich zu den v.g. Versickerungsarten tiefer liegt, muss der Grundwasserflurabstand entsprechend groß sein.

Rigolen- und Rohrversickerung

Zunehmend werden von der Kunststoffindustrie Hohlkörperelemente angeboten. Herausragendes Merkmal dieser Elemente ist das große verfügbare Speichervolumen von rd. 95%, so dass nur ein geringes Aushubvolumen und somit eine geringe Flächenverfügbarkeit erforderlich ist. Es werden Elemente angeboten, die auch unterhalb von Verkehrsflächen eingebaut werden können.

Ein Versickerungsschacht wird i. d. R. aus Betonringen aufgebaut. Ein Mindestdurchmesser von DN 1000 darf nicht unterschritten werden. Vorteilhaft ist der geringe Flächenbedarf. Als unterirdische Anlage ist das Rückhalte- und Umsetzungsvermögen von Inhaltsstoffen des Niederschlagswassers gering. Schächte kommen somit nur für gering verschmutzte Abflüsse in Frage. Die Bautiefe erfordert einen großen Grundwasserflurabstand.

Schachtversickerung

Grundsätzlich sind zwei Bauarten zu unterscheiden: Beim Schacht Typ A haben die Schachtringe, die oberhalb der Filterschicht des Sohlbereichs liegen, seitliche Durchtrittsöffnungen. Zum Schutz des Grundwassers und zur Erhaltung der Versickerungsfähigkeit ist es erforderlich, einen Filtersack in den Sickerschacht einzuhängen. In dem Sack werden absetzbare und abfiltrierbare Stoffe aus dem Niederschlagswasser vor der Versickerung zurückgehalten.

Beim Schacht Typ B, der mit dem Sickerschacht nach DIN 4261-1 identisch ist, liegen demgegenüber die seitlichen Durchtrittsöffnungen ausschließlich unterhalb der Filterschicht des Sohlbereichs. Die Durchsickerung verläuft nur durch die Filterschicht. Die absetzbaren und abfiltrierbaren Stoffe werden auf der Oberfläche der Filterschicht zurückgehalten.

Da Versickerungsschächte ein verhältnismäßig geringes Speichervolumen aufweisen, muss die Durchlässigkeit des Untergrundes entsprechend groß sein (k_f -Werte $\geq 10^{-5}$ m/s).

Das Mulden-Rigolen-System besteht aus dezentralen Versickerungsanlagen in Form von Rigolen mit darüber liegenden begrüntem Versickerungsmulden. Einzelne Mulden-Rigolen-Elemente (d. h. ohne Verknüpfung zu einem System) haben ihren Einsatzbereich bei schluffigen Boden- und Untergrundverhältnissen (k_f -Werte von $5 \cdot 10^{-6}$ bis $5 \cdot 10^{-7}$ m/s).

Mulden-Rigolen-System

Die Rigolen können durch Transportrigolen, Drän- und Rohrleitungen, offene Wasserflächen und andere Elemente sowie Kontrollschächte zu einem Versickerungs- und Ableitungssystem besonderer Art verknüpft werden. Bei k_f -Werten $< 5 \cdot 10^{-7}$ m/s ist die Versickerungsrate aus den Rigolen in den Untergrund so gering, so dass eine Ableitungsmöglichkeit in einem vernetzten System unabdingbar ist. Dabei werden jedoch die Vorteile einer effizienten Regenwasserbehandlung bei der Versickerung in begrüntem Mulden und die dezentrale Rückhaltung genutzt.

Mulden-Rigolen-System mit Ableitung

Beim Versickerungsbecken handelt es sich um eine zentrale Versickerungsanlage, weil die Niederschlagsabflüsse von größeren Einzugsbereichen über ein Regenwassernetz an einem Punkt zusammengeführt und dort versickert werden.

Versickerungsbecken

Versickerungsbecken haben i. d. R. eine hohe hydraulische Belastung. D. h. das Verhältnis der angeschlossenen befestigten Fläche (A_U) zur versickerungswirksamen Fläche (A_S) ist größer als 15:1 und es können auch Einstauhöhen über 1 Meter auftreten. Damit jedoch eine angemessene Entleerungszeit nicht überschritten wird, wird eine Durchlässigkeit von $k_f \geq 1 \cdot 10^{-5}$ m/s (Fein- bis Mittelsand) als Standortvoraussetzung erforderlich.

Versickerungsbecken sollten mit vorgeschaltetem Absetzraum ausgestattet sein. Grundsätzlich kommen in Frage:

- ▶ Absetzzone
- ▶ trockenfallendes Absetzbecken
- ▶ gedichtetes Absetzbecken (Nassbecken)
- ▶ gedichtetes Absetzbecken mit Dränage als Trockenbecken

Allgemeine Hinweise zu Sedimentationsanlagen enthält das ATV-DVWK-Merkblatt M 153 und konstruktive Hinweise sind im ATV-Arbeitsblatt A 166 zu finden.

A-5.1.2 Rechtliche Aspekte

Die Versickerung von Niederschlagswasser berührt verschiedene planungs- und wasserrechtliche Regelungen und Verfahren. Hier sind insbesondere die Begriffe Abwasser, Gewässerbenutzung und Schutz des Bodens und des Grundwassers sowie Wohl der Allgemeinheit maßgeblich, welche geregelt sind in:

- ▶ EU-Recht
 - ◆ EG-Richtlinie 76/464 vom 4. Mai 1976 "betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft",
 - ◆ EG-Richtlinie 90/68 vom 17. Dezember 1979 "über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe".
- ▶ Bundesrecht
 - ◆ Wasserhaushaltsgesetz (WHG: §§ 2, 3, 6, 7, 7a, 18a, 34; Grundwasserverordnung; Abwasserabgabengesetz (AbwAG),
 - ◆ Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG), Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV),
 - ◆ Baugesetzbuch (BauGB),
- ▶ Landesrecht
 - ◆ Wassergesetze der einzelnen Länder,
 - ◆ Bauordnungen der einzelnen Länder,
 - ◆ Wasserschutzgebiets- und Heilquellenschutzgebietsverordnungen, Trinkwasserschutzzonenbeschlüsse.
- ▶ Kommunales Satzungsrecht
 - ◆ Unter Berücksichtigung der jeweiligen Landesgesetzgebung und der örtlichen Verhältnisse wird der Umgang mit der Niederschlagswasserversickerung auch maßgeblich durch das kommunale Satzungsrecht geprägt

Die Landeswassergesetze verlangen in zunehmendem Maß die Niederschlagswasserversickerung bzw. lassen diese zu.

Nach Sinn und Zweck des § 7a WHG kann das von Niederschlägen aus dem Bereich bebauter oder befestigter Flächen (z.B. Straßen, Plätze, Haus- und Industriegrundstücke) abfließende und zum Fortleiten gesammelte (d. h. nicht das an Ort und Stelle in den Untergrund einsickernde) Niederschlagswasser als Abwasser bezeichnet werden. Von Bedeutung ist diese Definition hinsichtlich einer wasserrechtlichen Einleitungserlaubnis sowie der Abwasserbeseitigungspflicht.

Zur Versickerung von Niederschlagswasser sind in den meisten Bundesländern Ausführungsverordnungen oder Richtlinien erlassen worden. Darüber hinaus liegen für zahlreiche Kommunen Leitlinien zum naturnahen Umgang mit Regenwasser vor.

Wenn die Versickerung eine Benutzung des Grundwassers darstellt, dann erfordert diese gem. Wasserhaushaltsgesetz eine Erlaubnis. Das flächenhafte Versickern von Niederschlagswasser ist jedoch als natürlicher Vorgang anzusehen und nach herrschender Meinung nicht erlaubnispflichtig. Hierzu werden i. a. auch die Flächen- und Muldenversickerung gezählt. Sofern allerdings technische Anlagen zur Versickerung erforderlich sind, werden diese erlaubnispflichtig. Die Erlaubnis durch die Wasserbehörden ist u. a. davon abhängig, dass das einzuleitende Wasser nicht erheblich mit Schadstoffen belastet ist.

Seit der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes vom 11.11.1996 sind nach § 33 Abs. 2 Satz 3 die Länder ermächtigt, die Einleitung von Niederschlagswasser in das Grundwasser erlaubnisfrei zu stellen. Diese Möglichkeit ist in einigen Bundesländern umgesetzt worden.

Frühzeitig bei Projektbeginn sollte man sich über die örtliche Erlaubnis- und Genehmigungspraxis informieren. In der Regel ist die Untere Wasserbehörde anzusprechen.

Zur Abwasserbeseitigung sind in allen Ländern in erster Linie die zuständigen Gebietskörperschaften verpflichtet. Dies gilt auch für die Beseitigung von Niederschlagswasser. In den Landeswassergesetzen sind für Niederschlagswasser, das ohne Beeinträchtigung des Wohles der Allgemeinheit versickert wird, z. B. Regelungen folgender Art zu finden:

- ▶ Die Pflicht der Gemeinde zur Abwasserbeseitigung entfällt für Niederschlagswasser, das verwertet oder versickert wird.
- ▶ Die Abwasserbeseitigungspflicht kann für zu versickern-des Niederschlagswasser durch Entscheidung der höheren Wasserbehörde entfallen.
- ▶ Zur Beseitigung von Niederschlagswasser sind anstelle der Gemeinde die Grundstückseigentümer verpflichtet, soweit nicht die Gemeinde Anschluss- und Benutzungszwang vorschreibt oder ein gesammeltes Fortleiten erfor-

Wasserrechtliche Erlaubnis- und Genehmigungspflicht

Abwasserbeseitigungspflicht

derlich ist, um eine Beeinträchtigung des Wohles der Allgemeinheit zu verhüten.

Aufgrund der einschlägigen Ländergesetze kann es erforderlich werden, dass eine Übertragung der Abwasserbeseitigungspflicht auf die Bundesrepublik Deutschland beantragt werden muss. Auch in dieser Hinsicht ist eine Rücksprache mit der zuständigen Wasserrechtsbehörde und der abwasserbeseitigungspflichtigen Gebietskörperschaft erforderlich.

A-5.1.3 Grundsätze der Regenwasserversickerung

Die Realisierung der Maßnahmen hängt im Einzelnen ab von

- ▶ der Sanierungs-/Erschließungsaufgabe
- ▶ den Standortvoraussetzungen (z.B. Geländegefälle, Untergrund, Grundwasser, Bebauungs-, Freiraum- und Geländestruktur, Gewässernähe)
- ▶ den Umwelanforderungen (Boden- und Grundwasserschutz)
- ▶ der Organisation von Betrieb und Kontrolle der Anlagen
- ▶ der Wirtschaftlichkeit

Der naturnahe Umgang mit Regenwasser wird von den Bauverwaltungen des Bundes und der Länder unterstützt. Auf die diesbezügliche Erlasslage des BMVg wird hingewiesen (vgl. Anh. A-13.1.1). Es ergibt sich folgende Verfahrensvorgabe:

Verfahrensvorgabe

1. Das Potenzial eines naturnahen Umgangs mit Regenwasser auf den Liegenschaften wird durch eine Ersteinschätzung (s. S. 171) bewertet.
2. Bei Bau- und Sanierungsmaßnahmen sind die Möglichkeiten der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung durch eine Konzeptentwicklung (s. S. 172) zu konkretisieren.
3. Das entwickelte Konzept ist einer Verträglichkeitsuntersuchung (s. S. 173) zu unterziehen.

Bei der Planung, beim Bau und beim Betrieb von Versickerungsanlagen ist dem Grundwasserschutz die höchste Priorität einzuräumen. Deshalb ist besonders zu berücksichtigen:

Grundwasserschutz

- ▶ Vorbehandlung der Niederschlagsabflüsse vor der Versickerung
- ▶ Einschränkung der Versickerung von verschmutzten Abflüssen

Die Verschmutzung der Abflussflächen bzw. des abfließenden Niederschlagswassers bestimmt, welches Versickerungsverfahren in Frage kommt. In verschiedenen Arbeitsblättern und Regelwerken findet man meist drei Verschmutzungskategorien, die sich daran orientieren, von welcher Fläche das Wasser stammt. In der Tab. A-5 - 1 sind für die drei

Belastungskategorien die möglichen Verfahren aufgeführt. Priorität sollten oberirdische, möglichst naturnahe landschaftsgerechte Anlagen erhalten. Planung und Ausführung solcher Anlagen erfordern ein besonderes Maß an Sorgfalt, Sachverstand und frühzeitiger interdisziplinärer Zusammenarbeit.

Bei der Auswahl eines möglichen Versickerungsverfahrens ist es unzulässig, Abflüsse von stark unterschiedlich verschmutzten Flächen zusammenzuführen, um durch eine Verdünnung oder Vermischung der Niederschlagsabflüsse die Behandlungsbedürftigkeit bzw. die Anforderungen an das Versickerungsverfahren herabzusetzen.

Bei k_f – Werten $> 5 \cdot 10^{-3}$ m/s ist eine Versickerung i.d.R. nicht zulässig, weil die Reinigungswirkung des Bodens nicht ausreichend ist.

Tab. A-5 - 1 Mögliche Versickerungsanlagen für die qualitativen Anforderungen

Belastungskategorie	Fläche/Gebietsdefinition	mögliches Versickerungsverfahren
gering verschmutzt	Dachflächen in Wohn-, Unterkunfts- und vergleichbaren Werkstattbereichen Geh- und Radwege in Wohn- und Unterkunftsbereichen Hofflächen in Wohn- und Unterkunftsbereichen ohne Kfz-Verkehr	Flächenversickerung; Muldenversickerung; Beckenversickerung; Mulden-Rigolen-Versickerung; Rohr- und Rigolenversickerung; Schachtversickerung
normal verschmutzt	Hofflächen in Wohn-, Unterkunfts- und vergleichbaren Werkstattbereichen Dachflächen von Liegenschaften in Industriegebieten Erschließungs- und Durchgangsstraßen bis DTV 5000 Pkw-Stellplätze im Unterkunftsbereich	Flächenversickerung; Muldenversickerung mit belebter Bodenzone > 20 cm; Mulden-Rigolen-Versickerung mit belebter Bodenzone > 20 cm; Versickerungsbecken mit Absetzraum hydraulisch hoch belastet
	Lkw- und vergleichbare Fahrzeugstellplätze	Muldenversickerung mit belebter Bodenzone > 30 cm; Mulden-Rigolen-Versickerung mit belebter Bodenzone > 30 cm; Versickerungsbecken mit Absetzraum hydraulisch gering belastet
stark verschmutzt	Lagerplätze im Werkstattbereich nicht überdachte Waschplätze für Fahrzeuge nicht überdachte Tankstellen	keine Versickerung zulässig

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt zum einen eine ausreichende Durchlässigkeit des Untergrundes und zum anderen eine gewisse Freiflächenverfügbarkeit voraus. Je geringer die Durchlässigkeit des Untergrundes ist, desto mehr muss die eingeschränkte Versickerungsrate kompensiert werden, entweder durch eine größere Versickerungsfläche oder durch eine verstärkte Zwischenspeicherung des Regenabflusses.

Quantitative Randbedingungen

Unterschreitet die Durchlässigkeit k_f -Werte von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s, wird die Versickerung in den Untergrund so gering, dass eine zusätzliche Ableitung erforderlich ist.

Die Zusammenhänge zwischen Flächenverfügbarkeit und Durchlässigkeit einerseits sowie den in Frage kommenden Versickerungsanlagen andererseits sind in Abb. A-5 - 1 dargestellt. Aus qualitativen Gründen ist eine Schachtversickerung nach Möglichkeit zu vermeiden.

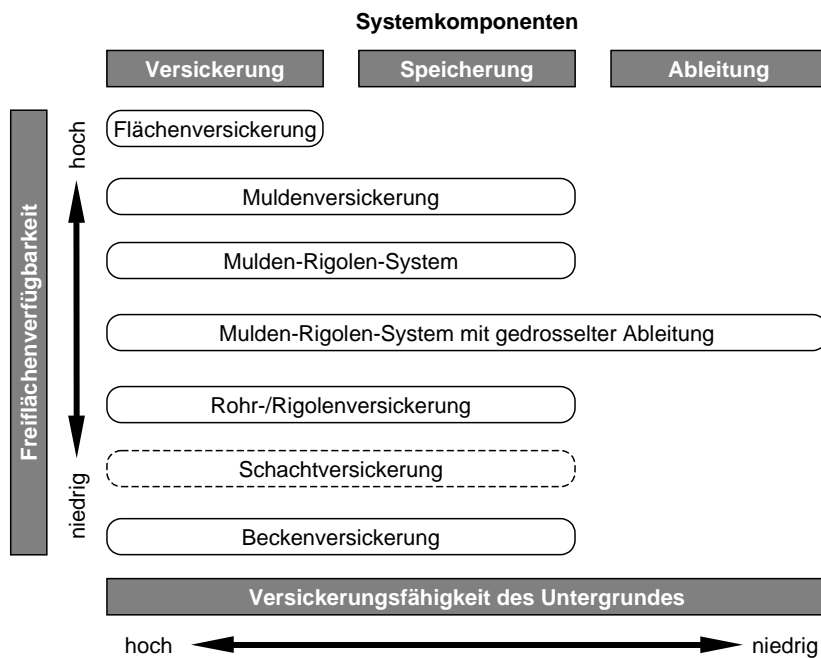


Abb. A-5 - 1 Quantitative Randbedingungen für Versickerungsanlagen

A-5.1.4 Grundlagenermittlung

Für die Berücksichtigung einer Regenwasserversickerung, sowohl bei einer neuen Baumaßnahme als auch bei Sanierung eines Entwässerungsnetzes, sind Informationen und Daten zu erheben und Erkenntnisse zu gewinnen, die im Zuge einer konventionellen Erschließung bzw. Sanierung von untergeordneter Bedeutung wären. Zurückzuführen ist dies insbesondere darauf, dass der Untergrund nicht nur als Baugrund zu verstehen ist, sondern selbst Bestandteil der Entwässerungseinrichtung wird. Hieraus ergeben sich u. a. besondere Anforderungen an die Standortverhältnisse für Versickerungsanlagen.

Für die Bemessung von Versickerungsanlagen muss die hydraulische Leitfähigkeit k_f in m/s für die gesättigte Zone bekannt sein. Der k_f -Wert ist abhängig von der Korngrößenverteilung, der Lagerungsdichte und von der Bodenart; bei bindigen Böden zusätzlich vom Gefüge, bei Moorböden von Torfart und Zersetzungsgrad.

Bestimmung der hydraulischen Leitfähigkeit

Für die Bestimmung des k_f -Wertes kommen verschiedene Möglichkeiten in Betracht:

- ▶ Abschätzung nach Bodenart:

Ein Anhaltswert für die hydraulische Leitfähigkeit ergibt sich durch die Ansprache der Bodenart. Der nachfolgend angegebene Wertebereich ergibt sich i. W. durch die Unterschiede in der Lagerungsdichte.

Bodenart	k _f -Werte in m/s	
	von	bis
Grobkies	1 · 10 ⁻¹	5 · 10 ⁻³
Fein-/Mittelkies	5 · 10 ⁻²	5 · 10 ⁻⁴
Sandiger Kies	1 · 10 ⁻²	1 · 10 ⁻⁴
Grobsand	1 · 10 ⁻²	1 · 10 ⁻⁴
Mittelsand	1 · 10 ⁻³	5 · 10 ⁻⁵
Feinsand	5 · 10 ⁻⁴	5 · 10 ⁻⁶
schluffiger Sand, sandiger Schluff	1 · 10 ⁻⁴	5 · 10 ⁻⁸
Schluff	5 · 10 ⁻⁵	1 · 10 ⁻⁹
toniger Schluff	5 · 10 ⁻⁶	1 · 10 ⁻¹⁰
schluffiger Ton, Ton	1 · 10 ⁻⁸	1 · 10 ⁻¹¹

► Ermittlung im Labor:

Im Labor lässt sich die hydraulische Leitfähigkeit durch Permeameteruntersuchungen ermitteln. Hierfür werden ungestörte Bodenproben benötigt. Bei der Entnahme ist DIN 4021 zu beachten.

In der Praxis ist die Durchführung von Korngrößenanalysen die schnellste und billigste Labormethode, Werte für die hydraulische Leitfähigkeit anhand von empirischen Beziehungen zu bestimmen. Die bekannteste stammt von HAZEN. Sie ist jedoch nur für rollige Böden geeignet.

$$k_f = 0,0116 \cdot d_{10}^2$$

mit k_f = hydraulische Leitfähigkeit in m/s
 d_{10} = Korndurchmesser bei 10% Siebdurchgang in mm

► Durchführung von Feldversuchen:

Verlässliche Daten lassen sich vor allem durch Feldversuche gewinnen. Insbesondere gilt dies für Versuche, die speziell auf die Ermittlung der Versickerungsraten eines Standorts ausgerichtet sind. Als robust hat sich der sog. Open-End-Test herausgestellt. Dieser ist im Anh. A-5.6 detailliert beschrieben.

- Festlegung des Bemessungs- k_f -Wertes:

Durch umfangreiche Vergleichsuntersuchungen wurde festgestellt, dass sich die nach unterschiedlichen Methoden ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte systembedingt unterscheiden, weil die Methoden von unterschiedlichen Randbedingungen ausgehen.

Die nachfolgende Tabelle [DWA-A 138, 2005] enthält Korrekturfaktoren, die eine Normierung der Bestimmungsmethoden vornimmt. Den bei der Bemessung von Versickerungsanlagen zugrunde zu legenden k_f -Wert (Bemessungs- k_f -Wert) erhält man, indem man den aus der jeweiligen Methode erhaltenen k_f -Wert bzw. k -Wert mit dem angegebenen Korrekturfaktor multipliziert.

Bestimmungsmethode	Korrekturfaktor
Abschätzung aufgrund der Bodenart	1
Permeameterversuch an ungestörter Bodenprobe	1
Sieblinienauswertung	0,2
Feldversuch	2

Um das Grundwasser vor qualitativen Beeinträchtigungen durch die Versickerung von Niederschlagsabflüssen zu schützen, sollte die Mächtigkeit des Sickerraumes, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen und geringer stofflicher Belastung der Niederschlagsabflüsse kann bei Flächen- und Muldenversickerung im begründeten Ausnahmefall eine Mächtigkeit des Sickerraums von weniger als 1 m vertreten werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei einer Mächtigkeit des Sickerraums von weniger als 1 m nur noch partikuläre Stoffe und an ihnen sorbierte Substanzen nennenswert zurückgehalten werden. Bei weniger als 0,5 m können bei höchstem Grundwasserstand die Niederschlagsabflüsse direkt in das Grundwasser gelangen.

Sofern keine auswertbaren Grundwassermessstellen verfügbar sind, muss hier in erster Linie auf örtliche Beobachtungen zurückgegriffen werden. Diese können unterschiedlicher Art sein: Wasserstände in offenen Wasserflächen (Teiche, Gräben), Beobachtungen bei Tiefbaumaßnahmen auf der Liegenschaft, feuchte Keller und ggf. das Anspringen von Kellerdränagen, Rückschlüsse aus Bodenschichtungen. Die höchsten Grundwasserstände sind regelmäßig in den Frühjahrsmonaten zu erwarten.

Aussagen zum Grundwasserhorizont und zur Grundwasserfließrichtung können auch hydrogeologischen Karten entnommen werden.

Untersuchung der Grundwasserstände

In Wasserschutzgebieten gelten für das Versickern von gesammeltem Niederschlagswasser Sonderregelungen, die hier nur grundsätzlich angesprochen werden. Wird eine Versickerungsanlage in einem Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiet geplant, sind die Anforderungen der jeweiligen Schutzgebietsverordnung maßgebend, die sich auf die DVGW-Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete, die Arbeitsblätter W 101 (1995) und W 102 (2002) sowie auf die LAWA-Richtlinien für Heilquellenschutzgebiete (1998) stützen. In den Neuen Bundesländern sind durch den Fortbestand der Trinkwasserschutzzonenbeschlüsse aus der Zeit der DDR die Technischen Güte- und Lieferbedingungen (TGL) 24348/01-03 (1979) und seit 1989 die TGL 43850/01-06 von Bedeutung.

Gegebenenfalls sind andere Schutzgebiete zu berücksichtigen, für die eine Versickerung von Niederschlagsabflüssen auszuschließen ist. In erster Linie ist an schützenswerte Biotop zu denken. Es ist im Einzelfall zu entscheiden, wie hiermit umzugehen ist. Insbesondere ist zu prüfen, welche Auswirkungen eine Baumaßnahme auf die Entwicklung des Biotops haben kann. Unter Umständen ist sogar eine zusätzliche Vernässung gewünscht.

Im Rahmen der Grundlagenermittlung ist die Gewässersituation aufzunehmen. Insbesondere ist zu dokumentieren, ob, in welcher Entfernung und mit welcher Zugängigkeit eine oberirdische Vorflut vorhanden ist. Zu berücksichtigen sind auch stehende Gewässer wie Teiche.

Im Bereich von Altlastenverdachtsflächen ist die Versickerung von Niederschlagsabflüssen i.d.R. auszuschließen. Eine ggf. durchzuführende Altlastenerkundung erfolgt auf Grundlage der [*Arbeitshilfen Boden- und Grundwasserschutz, BMVBW, BMVg, 2003*].

In einem topographisch bewegten Gelände ist die Versickerung von Niederschlagsabflüssen dann eingeschränkt, wenn dadurch die Gefahr einer Vernässung von unterhalb liegenden Gebäuden oder Einrichtungen nicht auszuschließen ist. Besonderes Augenmerk ist auf eine Schichtung des Untergrundes zu richten, weil sich durch die Versickerung unter Umständen eine Verstärkung von Schichtenwasseranfall ergeben kann.

Ebenso ist zu prüfen, ob infolge der Versickerung von Niederschlagsabflüssen die Gefahr von Hangrutschungen besteht.

Die vorhandene oder geplante Nutzung des Einzugsgebietes ist für die Versickerung von Niederschlagsabflüssen und deren Umsetzung von entscheidender Bedeutung. Insbesondere sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- ▶ Prüfung der Flächenverfügbarkeit:

Im Gegensatz zu einem konventionellen unterirdischen Ableitungsnetz benötigen Versickerungsanlagen freie Flächen. Der Flächenbedarf für die Muldenversickerung beträgt i. M. etwa 10% der angeschlossenen befestigten Fläche. Über unterirdischen Bauten dürfen keine Versickerungsanlagen angeordnet werden.

Beachtung von Grundwasserschutzzonen

Beachtung sonstiger Schutzgebiete

Feststellung der Vorflutverhältnisse

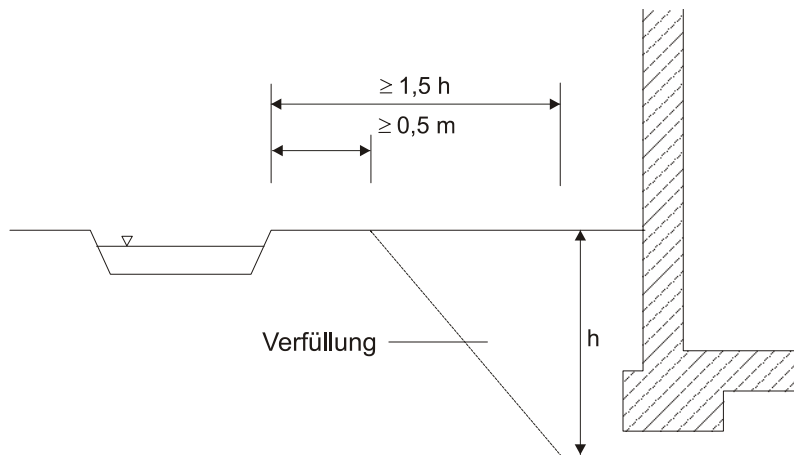
Prüfung auf Altlastenverdachtsflächen

Berücksichtigung der Topographie

Untersuchung der Gebietsnutzung

► Beachtung des Abstands von Gebäuden:

Versickerungsanlagen sollten stets im gewachsenen Boden, d.h. außerhalb von gestörten Bodenbereichen wie sie sich z.B. durch die Auffüllung von Baugruben für Gebäude oder Ver- und Entsorgungsleitungen ergeben, angeordnet werden. Ein Abstand zu Gebäuden von mehr als 6 m ist i.d.R. für dezentrale Versickerungsanlagen ohne weiteren Nachweis ausreichend. Wird dieses Maß unterschritten, so ist nachzuweisen, dass insbesondere bei unterkellerten Gebäuden der Abstand der Versickerungsanlage von der Außenkante des Fundaments das 1,5-fache der Baugrubentiefe, beträgt. Bei nicht unterkellerten Gebäuden ist die Tiefe des Fundamentes anstelle der Baugrubentiefe zur Ermittlung des Abstandes heranzuziehen.



► Prüfung der Dachmaterialien:

Abflüsse von Dächern mit Metalleindeckung (Zinkblech, Kupfer) erfordern eine erhöhte Behandlung, wenn sie versickert werden sollen. Jede andere Dacheindeckung, auch mit bituminösen Materialien, wird als unbedenklich im Hinblick auf eine Versickerung der Abflüsse angesehen.

► Untersuchung der Nutzung der Hof- und Verkehrsflächen:

Die Art und Intensität der Nutzung von Hofflächen und Fahrwegen ist entscheidend für die potenzielle Verschmutzung des abfließenden Niederschlagswassers.

Für eine abschließende Beurteilung der Versickerungsfähigkeit der Abflüsse von den o.g. Herkunftsflächen ist die Art der Versickerungsanlage bzw. eine Vorbehandlung

stets zu berücksichtigen. Das Verschmutzungspotenzial von Boden, Untergrund und Grundwasser durch Löschwasser im Brandfalle ist zu bedenken.

Wenn die Versickerung eine Benutzung des Grundwassers darstellt, dann erfordert diese gemäß Wasserhaushaltsgesetz eine Erlaubnis. Die Genehmigungspraxis wird jedoch nicht nur in den einzelnen Bundesländern, sondern sogar bei den zuständigen Behörden unterschiedlich gehandhabt. Eine frühzeitige Kontaktaufnahme mit der jeweiligen Wasserbehörde ist deshalb stets angebracht, damit etwaige spezifische Anforderungen zur Kenntnis genommen und berücksichtigt werden können (vgl. Anh. A-5.1.2).

Aufstellung von Erlaubnisanträgen

A-5.1.5 Umsetzung der Verfahrensvorgabe

Die Intensität der im Anhang A-5.1.4 aufgeführten Grundlagenermittlung richtet sich nach der Zielsetzung von beabsichtigten Untersuchungen oder erforderlichen Planungsphasen. Nachfolgende Hinweise gelten für die Ersteinschätzung, die Konzeptentwicklung und die Verträglichkeitsuntersuchung gemäß Verfahrensvorgabe (vgl. Anh. A-5.1.3).

Bei einer Ersteinschätzung sind anhand der spezifischen Gegebenheiten in der Liegenschaft grundsätzliche Aussagen zu der Möglichkeit und den Grenzen einer Regenwasserversickerung herzuleiten.

Ersteinschätzung

Tab. 5 - 2 Kriterien zur Ersteinschätzung

Kriterium	Anforderung/Quelle	erforderliche Aussagen im Rahmen der Ersteinschätzung
Aufgabe, Veranlassung		z.B. - Regenwasserbehandlung - Neubaumaßnahme - Sanierungsmaßnahme
Hydraulische Leitfähigkeit	Abschätzung anhand von Bodenansprache ist i.d.R. für die Ersteinschätzung ausreichend; Bodenkarten; Baugrunduntersuchungen	Anforderungen an erforderliche Versickerungsanlage - ohne Speicherung - mit Speicherung - mit Speicherung und Ableitung
Grundwasserstände	maximale/mittlere Flurabstände; Ortskenntnisse, Planunterlagen	Hinweise auf kritische Bereiche
Grundwasserschutzzonen	Dokumentation; Wasser- und Umweltbehörden	räumliche Zuordnung
Sonstige Schutzgebiete	Dokumentation, Wasser- und Umweltbehörden	Ausschluss oder Berücksichtigung
Vorflut	Dokumentation, Lageplan	ggf. Einleitungsmöglichkeit; Leistungsfähigkeit
Altlasten	Dokumentation, Nutzungen	Ausgrenzung für Versickerung
Topographie	Höhenplan, Grundkarte	kritische Bereiche feststellen

Tab. 5 - 2 Kriterien zur Ersteinschätzung

Kriterium	Anforderung/Quelle	erforderliche Aussagen im Rahmen der Ersteinschätzung
Gebietsnutzung	Typisierung von gleichartigen Nutzungsbereichen (Dach, Hof, Straße); Lageplan	Freiflächenverfügbarkeit; Abkoppungspotenzial
Erlaubnis Antrag	Besprechung mit der zuständigen Wasserbehörde	Genehmigungspraxis und besondere Anforderungen an Versickerungsanlagen (Art, Berechnungsmethoden)

Die Grenzen der Regenwasserversickerung werden durch das nachfolgende Bild aufgezeigt.

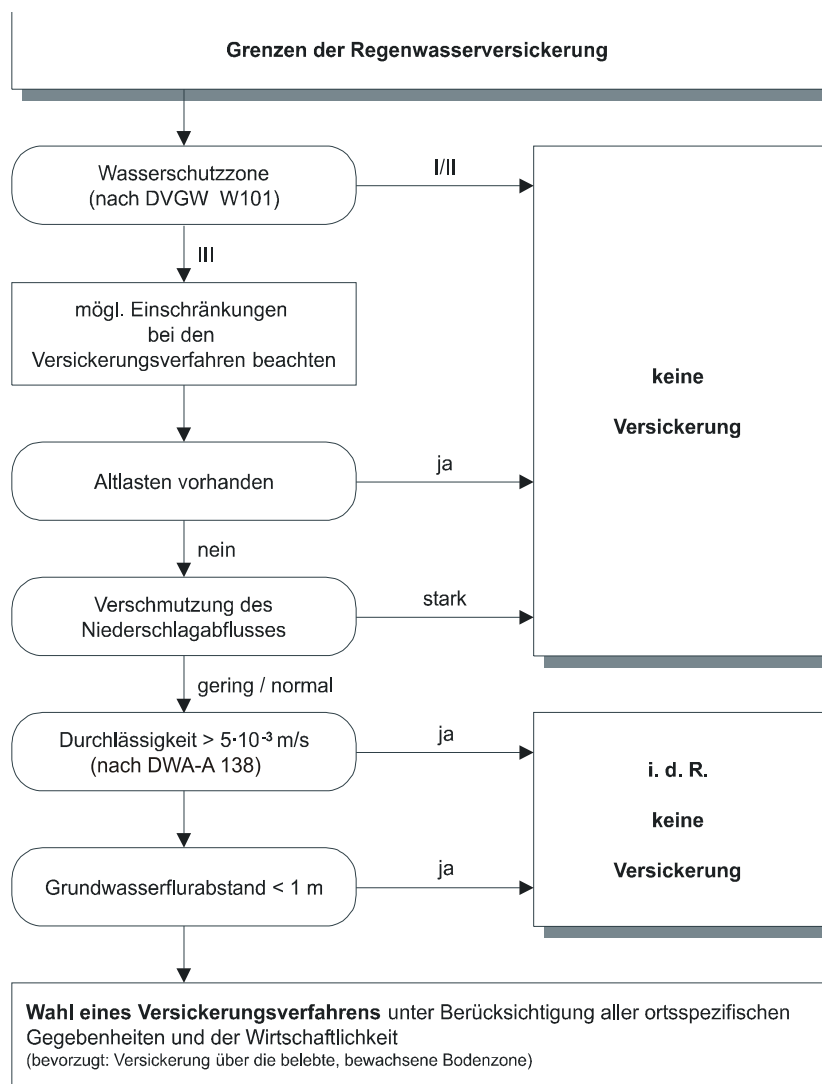


Abb. A-5 - 2 Grenzen der Regenwasserversickerung

Die Konzeptentwicklung ist Bestandteil der Vorplanung im Sinne des Liegenschaftsbezogenen Abwasserentsorgungskonzepts (LAK) (vgl. Kap. 3.1). Für eine Konzeptentwicklung ist somit auf Erkenntnisse der Zustand-

Konzeptentwicklung

serfassung und –bewertung gemäß LAK aufzubauen. Eine weitergehende Datenerfassung ist i. d. R. nicht erforderlich. Auf der Grundlage der vorhandenen Informationen ist das Entwässerungskonzept und ggf. –system zu entwickeln und darzulegen. Gegenüber einer Ersteinschätzung ist nunmehr eine Lösung der Aufgabe zu entwickeln und deren Machbarkeit nachzuweisen. Dies bedeutet, dass die qualitativen und quantitativen Voraussetzungen für die Regenwasserversickerung erfüllt und das entwickelte Konzept umsetzbar sein muss. Bei der Kostenschätzung ist das entwickelte Konzept zu berücksichtigen.

Sofern im Hinblick auf die Voraussetzungen und Randbedingungen keine klaren Aussagen gemacht werden können, ist die Datenbasis so zu verbessern, dass dies möglich ist. Beispielsweise ist eine dezentrale Muldenversickerung nur möglich, wenn gilt: $k_f \geq 5 \cdot 10^{-6}$ m/s. Eine abschließende und verlässliche Festlegung der Durchlässigkeit ist jedoch nicht nur anhand der Bodenart möglich. Deshalb wäre in einem solchen Fall eine zusätzliche Datenerhebung (z.B. Versickerungsversuche) erforderlich.

Für eine Konzeptentwicklung kann es entscheidend sein, nach welchen Bemessungsansätzen die konzipierten Maßnahmen zu dimensionieren sind. Vor diesem Hintergrund sind auch hydrologisch-hydraulische Aspekte frühzeitig mit den Planungsbeteiligten, insbesondere den Aufsichtsbehörden, abzustimmen.

Im ATV-DVWK-Merkblatt M 153 "Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser" (GFA, Hennef, Februar 2000) wird auch die Regenwasserversickerung berücksichtigt. Für die spezifischen Gegebenheiten auf Bundeswehrliegenschaften sind die Tabellen und Festlegungen innerhalb des Schemas entsprechend angepasst worden.

Das Schema der Handlungsempfehlung im o. g. Merkblatt stellt den Emissionswert E eines Entwässerungsgebietes einer zugrunde gelegten Gewässerbelastbarkeit G gegenüber:

Emissionswert E ≤ Gewässerbelastbarkeit G

Der Emissionswert von abflussliefernden Flächen ergibt sich aus der Verschmutzung des Abflusses (Abflussbelastung B) und dem verbleibenden Anteil der Verschmutzung nach einer Regenwasserbehandlung (Durchgangswert D):

Emissionswert E = Abflussbelastung B · Durchgangswert D

Die Abflussbelastung ihrerseits berücksichtigt die unterschiedliche Herkunft der zu versickernden Abflüsse und wichtet die Verschmutzung über die Flächenanteile f_i :

$$B = \sum f_i (L_i + F_i)$$

Verträglichkeitsuntersuchung

Für die Gewässerbelastbarkeit G, die Durchgangswerte bei Versickerungsanlagen D, die Einflüsse aus der Luft L und die Flächenbelastung F sind den nachfolgenden Tabellen Bewertungspunkte zu entnehmen.

Gewässerbelastbarkeit G	Punkte
Grundwasser außerhalb von Trinkwassergewinnungsgebieten	10
Karstgebiete ohne Verbindung zu Trinkwassergewinnungsgebieten	8
Wasserschutzzone III B	≤8 ⁽¹⁾
Wasserschutzzone III A	≤5 ⁽¹⁾
Wasserschutzzone II oder Karstgebiete	≤3 ⁽¹⁾
Wasserschutzzone I	0

(1) Einzelfallregelung erforderlich

Einfluss aus der Luft L	Punkte
Abgelegenes Depot	1
Liegenschaften im ländlichen Bereich	2
Liegenschaften im städtischen Bereich, im Nahbereich von Gewerbe- und Industriegebieten mit Abluft- und Staubemission	4
Liegenschaften im Nahbereich von Gewerbe und Industrie mit besonders starken Emissionen	8

Flächenbelastung F	Punkte
Gründächer	5
Dachflächen (außer metallgedeckte Dächer)	8
Rad- und Gehwege	12
Hofflächen, Exerzier- und Antretplätze ohne starke Verschmutzung	12
Parkplätze im Unterkunftsbereich	19
Parkplätze und Verkehrsflächen für Kleinfahrzeuge im techn. Bereich	27
Hofflächen, Exerzier- und Antretplätze mit erhöhter Verschmutzung	27
Metallgedeckte Dächer	35
Lkw- und Panzerstellplätze	45
Lkw- und Panzerzufahrten im technischen Bereich	45
Lagerplätze im Werkstattbereich; nicht überdachte Waschplätze für Fahrzeuge; nicht überdachte Tankstellen	45

Durchgangswerte D	Flächenbelastung $A_U : A_S$			
	a	b	c	d
Eigenschaften der Versickerungsanlagen				
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Boden	0,10	0,20	0,45	(1)
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Boden	0,20	0,35	0,60	(1)
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Boden	0,45	0,60	0,80	(1)
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o.ä. durch flächenhaft durchgehende Deckschichten von mindestens <ul style="list-style-type: none"> ▶ 3 m Mächtigkeit bei einer Durchlässigkeit k_f von 10^{-4} bis 10^{-6} m/s (Feinsand, schluffiger Sand, sandiger Schluff) ▶ 5 m Mächtigkeit bei einer Durchlässigkeit k_f von 10^{-3} bis 10^{-4} m/s (sandiger Kies, Grobsand, Mittelsand) 	0,35	0,45	0,60	0,80
Flächenversickerung über durchlässige Beläge auf einem mindestens 30 cm dicken frostsicheren Oberbau wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Pflaster mit nicht bewachsenen, durchlässigen Fugen ▶ poröse Deckbeläge (z.B. Dränbetonsteine) ▶ mit Brechsand gefüllte Gittersteine oder -waben 	0,80	1,00		
Flächenversickerung ohne Berücksichtigung weiterer Bodenpassagen durch <ul style="list-style-type: none"> ▶ geringere Deckschichten als oben genannt ▶ Rigolen, Versickerungsschächte, Schotterpackungen o.ä. 	1,00			

- (1) bewachsener Oberboden dieser Mächtigkeit ist ohne unzulässig hohe Sandbeimischungen für die hydraulische Belastung nicht ausreichend durchlässig
- Erläuterungen zur Flächenbelastung $A_U : A_S$**
(Verhältnis der angeschlossenen undurchlässigen Flächen A_U zur Sickerfläche A_S)
- a: ≤ 5 in der Regel breitflächige Versickerung
b: > 5 bis ≤ 15 in der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung
c: > 15 bis ≤ 50 in der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung
d: > 50 in der Regel dezentrale und zentrale Schachtversickerung

Im Zuge des Neubaus einer Kantine sollen die Niederschlagsabflüsse versickert werden. Anhand der durchgeführten Ersteinschätzung und Konzeptentwicklung ist eine semizentrale Muldenversickerung vorgesehen und möglich (Annahme: $A_U : A_S < 15$). Die Mulde wird mit einer 20 cm starken bewachsenen Oberbodenauflage hergestellt. Bei den angeschlossenen Flächen handelt es sich um 300 m² Dachfläche (Ziegeleindeckung), einen Fußwegbereich von 150 m² und eine Pkw-Stellfläche von ebenfalls 150 m², insgesamt somit 600 m². Die Liegenschaft befindet sich in ländlicher Umgebung außerhalb einer Wasserschutzzone.

Beispiel: Verträglichkeitsuntersuchung

Punkteermittlung anhand der Tabellen:

Gewässerbelastbarkeit		G = 10
Einfluss aus der Luft		L = 2
Flächenbelastung	Dach	F = 8
	Gehweg	F = 12
	Parkplatz	F = 19
Durchgangswert (für $A_U : A_S < 15$)		D = 0,35

Berechnung:

$$\text{Abflussbelastung } B = \sum f_i (L_i + F_i)$$

$$\text{Dach} \quad 300/600 \cdot (2 + 8) \quad = 5$$

$$\text{Gehweg} \quad 150/600 \cdot (2 + 12) \quad = 3,5$$

$$\text{Parkplatz} \quad 150/600 \cdot (2 + 19) \quad = 5,25 \quad B = 13,75$$

$$\text{Emissionswert } E = B \cdot D \quad E = 13,75 \cdot 0,35 = 4,81$$

Mit $E = 4,81 < G = 10$ ist die Verträglichkeit der konzipierten Lösung mit den Anforderungen an den Gewässerschutz nachgewiesen.

Unter den gegebenen Umständen würde auch dann noch eine ausreichende Verträglichkeit gegeben sein, wenn die Oberbodenaufgabe in der Mulde nur eine Dicke von 10 cm (statt 20 cm) aufweist ($D = 0,6$; $E = 13,75 \cdot 0,6 = 8,25 < G = 10$).

Allerdings sollten die Abflüsse vom Parkplatz separat in einer Mulde versickert werden. Hierfür wäre eine 10 cm starke bewachsene Oberbodenaufgabe nicht mehr ausreichend:

$$(B = 2 + 19 = 21; D = 0,6; E = 21 \cdot 0,6 = 12,6 > G = 10).$$

A-5.1.6 Hinweise zum Bau und Betrieb von Versickerungsanlagen

Beim Bau von Versickerungsanlagen sind neben Materialwahl und -eigenschaften, Bauabläufen, örtlichen Verhältnissen, den spezifischen technischen Merkmalen der verschiedenen Anlagen usw. i.d.R. weitere Kriterien zu berücksichtigen. Diese können sich aus der Jahreszeit der Umsetzung, der Inbetriebnahme usw. ergeben. Vor diesem Hintergrund sind die Hinweise nur beispielhaft und nicht vollständig.

Wegen der grundsätzlichen Bedeutung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes sind im Zusammenhang mit dem Bau von Versickerungsanlagen besondere Schutzmaßnahmen zur Aufrechterhaltung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes und der Betriebssicherheit der Anlage erforderlich.

Nicht nur vor dem Bau einer Versickerungsanlage sondern auch während der Bauausführung ist darauf zu achten, dass der Untergrund im Versickerungsbereich nicht durch dynamische Belastungen oder schwere Auflasten (Überfahrungen oder Nutzung als Lagerfläche) verdichtet wird.

Werden neue Gebäude errichtet, deren Dachabflüsse versickert werden sollen, so sind die oberirdischen Versickerungsanlagen möglichst frühzeitig herzustellen, ohne sie gleich mit Niederschlagsabflüssen zu beaufschlagen. Damit wird der Bepflanzung und Begrünung genügend Zeit für ein ungestörtes Anwachsen gegeben.

Um zu verhindern, dass die i. a. stark schlammigen Baustellenabflüsse in die Anlage gelangen und die Versickerungsoberfläche kolmatieren, ist eine anderweitige Bauzeitentwässerung vorzusehen.

Alle in den Sickerraum einzubauenden Materialien dürfen durch Auswaschungen und Auslaugung keine nachteiligen Veränderungen des Sicker- und Grundwassers hervorrufen. Es ist darauf zu achten, dass es zu keinem unzulässigen Einbau von Fremdmaterialien (Bauschutt, Abfall) kommt. Durch das Füllmaterial darf kein Stauhorizont entstehen.

Bei Mulden-Rigolen-Elementen muss für eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit der Bodenschicht zwischen Mulde und Rigole gesorgt werden. Durch Sandbeimengungen kann anstehender gering durchlässiger Boden dazu aufbereitet werden. Eine Durchlässigkeit von $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s kann dann erreicht werden, wenn der Schluff- und Tonanteil < 10%, die Ungleichförmigkeit $U < 3$ und der Gehalt an organischer Substanz 1 bis 3% beträgt. Weitere Hinweise enthält die DIN 18035-4 (Sportplätze - Rasenflächen).

Die Begrünung erfolgt i.d.R. durch eine Rasenansaat. Eine sofort wirkende Erosionssicherung kann durch das Aufbringen von Fertigrasen (Rollrasen) erreicht werden. Zu beachten ist, dass ein Fertigrasen, der auf einem lehmigen Oberboden gezogen wurde, nur eine eingeschränkte Wasserdurchlässigkeit aufweisen kann.

Bei Versickerungsmulden bestehen keine grundsätzlichen Bedenken gegen eine Bepflanzung der Muldenfläche mit Bodendeckern oder Hochstauden. Sofern sich unter der Mulde allerdings eine Rigole befindet, kommen nur flachwurzelnnde Pflanzen hierfür in Frage. Bäume sollten mindestens einen Abstand aufweisen, der der Hälfte des möglichen Kronendurchmessers entspricht.

Eine vollständige Ummantelung eines Rigolenkörpers mit einem geotextilen Filter ist nicht ratsam. Durch Fein- und Feinstanteile im Füllmaterial für die Rigole kann es an der Sohle der Rigole zu einer Selbstdichtung kommen. Deshalb ist die Rigole nur oben und seitlich durch ein Geotextil abzudecken, um eine ausreichende Filterstabilität gegenüber dem anstehenden Bodenmaterial herzustellen. Der geotextile Filter sollte die Robustheitsklasse 3 oder 4 aufweisen.

Bei der Verwendung von Hohlkörperelementen aus Kunststoff hingegen, ist eine vollständige Ummantelung mit Filtervlies incl. der Sohle vorzusehen.

Bei Mulden-Rigolen-Elementen ist zwischen der Mulde und der Rigole eine Sandschicht von mindestens 10 cm Mächtigkeit vorzusehen. Dadurch wird vor allem einer Selbstdichtung des Geotextils über der Rigole vorgebeugt.

Werden beim Bau von Versickerungsanlagen Verhältnisse angetroffen, die den Grundsätzen der Versickerung, insbesondere dem Schutz des Grundwassers, entgegenstehen (z. B. Tonlinsen, Altlasten), darf die geplante Anlage nicht gebaut werden und es muss entweder ein neuer Standort vorgesehen oder eine angepasste technische Lösung entwickelt werden.

Der Betrieb einer Versickerungsanlage nach der Fertigstellung erfordert regelmäßige Funktions- und Zustandskontrollen, Wartungs- und Unterhaltungsarbeiten. Der Umfang der betrieblichen Maßnahmen ist abhängig von der Art der Versickerungsanlage. Die Angaben in Tab. A-5 - 3 stellen eine Orientierung für Maßnahmen und Wartungsintervalle dar.

Tab. A-5 - 3 Betriebliche Maßnahmen für Versickerungsanlagen

Anlage	Maßnahme	Intervalle	Bemerkungen
für alle Versickerungsanlagen bei Baumaßnahmen im Einzugsgebiet	Verringerung von Selbstdichtung		Vorschalten einer Vorreinigung
			Inbetriebnahme erst nach Befestigung/Begrünung des Einzugsgebietes, Vorläufige Entwässerung über provisorische Mulde
befestigte Versickerungsfläche	Entfernen von Laub und Störstoffen	im Herbst und bei Bedarf	keine Hochdruckreiniger, keine saugenden Reiniger
	Mahd, ggf. Entfernen von Bewuchs		Verbot wassergefährdender Stoffe/Herbizide
unbefestigte Versickerungsfläche	Mahd	in Abhängigkeit von Nutzung und Bewuchs, mindestens jährlich	Mähgut entfernen
	Entfernen von Laub und Störstoffen	mindestens jährlich	
	Gärtnerische Pflege	bei Bedarf	Verbot wassergefährdender Stoffe/Herbizide
	Wiederherstellen der Durchlässigkeit	bei Bedarf	Vertikutieren
	Entfernen von Wulstbildung (Zulaufbereich)	bei Bedarf	
Mulde	Mahd	bei Bedarf; mindestens jährlich	Mähgut entfernen
	Entfernen von Laub und Störstoffen	im Herbst und bei Bedarf	
	Wiederherstellen der Durchlässigkeit	bei Bedarf	Vertikutieren, Schälen, Boden austauschen
	Verhindern von Auskolkung	beim Bau und bei Bedarf	Steinschüttung, Pflasterung, widerstandsfähige Vegetation im Zulaufbereich
Rigole	Entfernen von Bewuchs	bei Bedarf	Verbot wassergefährdender Stoffe

Tab. A-5 - 3 Betriebliche Maßnahmen für Versickerungsanlagen

Anlage	Maßnahme	Intervalle	Bemerkungen
Rohrrigole	Inspektion der Kontrollschächte	halbjährlich	ggf. Entfernen von Laub und Ablagerungen
	Inspektion der Rohrstranganfänge	halbjährlich	ggf. Hochdruckspülung der Sickerrohre nach Herstellerangaben
	Vermeidung von Durchwurzelung	bei nachträglicher Bepflanzung	Flachwurzler, Kronendurchmesser Mindestabstand
Schächte	Inspektion	halbjährlich	ggf. Störstoffe entfernen, Dokumentation der höchsten Wasserstände
	Wiederherstellen der Durchlässigkeit	bei Bedarf	Austausch der Filterschicht
Becken	Inspektion	halbjährlich und ggf. nach Starkregen/Unfällen	Sicht- und Funktionsprüfung, ggf. Entfernen von Störstoffen
Trockenbecken	Mahd	mindestens jährlich	Mähgut entfernen
	Beprobieren von Ablagerungen	alle 10 Jahre und nach Unfällen	auf Schadstoffe in Abhängigkeit von Flächennutzung untersuchen
	Entfernen von Ablagerungen	bei Bedarf	wenn Versickerungsleistung zu gering
	gärtnerische Pflege		kein Einsatz von wassergefährdenden Stoffen/Herbiziden
	Mäuse-/Maulwurfsschäden beseitigen	bei Bedarf	

A-5.2 Regenwassernutzung

Gemäß Leitfaden Nachhaltiges Bauen des BMVBS [*Leitfaden Nachhaltiges Bauen, BMVBW (Hrsg.), 2001*] soll "nicht behandlungsbedürftiges Niederschlagswasser ... wenn möglich als Brauchwasser ... genutzt und/oder vor Ort versickert werden".

Die nachfolgenden Erläuterungen und Hinweise gehen lediglich auf grundsätzliche Aspekte und Zusammenhänge ein. Die Errichtung einer Regenwassernutzung macht die weitergehende Beschäftigung mit dem Thema und ggf. eine fachliche Beratung erforderlich.

Im Zusammenhang mit der Regenwassernutzung wird auch von Brauchwassernutzung gesprochen. Damit wird zum Ausdruck gebracht, dass es sich dabei nicht um Wasser handelt, das der Qualität von Trinkwasser entspricht, dessen Beschaffenheit dennoch so gut ist, dass es gebraucht werden kann.

A-5.2.1 Einsatzbereiche

Auf Liegenschaften des Bundes kommen als Einsatzbereiche vornehmlich die Toilettenspülung im Unterkunftsbereich, die Fahrzeugwäsche und die Bewässerung von Sport- und Grünanlagen in Betracht. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit wird eine nachträgliche Einrichtung der Regenwassernutzung allenfalls für die Fahrzeugwäsche oder Bewässerung von Sport- und Grünanlagen in Frage kommen, weil i. d. R. ein aufwendiges Verteilungsnetz entfällt und nur wenige Zapfstellen zu bedienen sind. Die Nutzung des Regenwasser zur Toilettenspülung wird sich nur bei Neubauten oder entsprechender Sanierung der Haustechnik anbieten. In jedem Fall sollte eine Prüfung der Wirtschaftlichkeit durchgeführt werden.

A-5.2.2 Qualitative Anforderungen

Unabhängig von der Art der Nutzung müssen folgende Anforderungen an das Regenwasser erfüllt sein.

- ▶ Die Verwendung des Regenwassers muss hygienisch und gesundheitlich vertretbar sein.
- ▶ Das an den Verbrauchsstellen genutzte Regenwasser soll keine Feststoffe wie z.B. Sand enthalten, damit kein vorzeitiger Verschleiß von Pumpen und Armaturen eintritt.
- ▶ Die chemische Zusammensetzung des Regenwassers darf die Funktion der Anlagenteile nicht gefährden.

Dachflächen sind die bevorzugten Auffangflächen für das Regenwasser. Sie erfüllen i. d. R. die o.g. qualitativen Anforderungen. Grundsätzlich sind alle Dachmaterialien geeignet. Glatte Materialien wie z. B. Tonziegel, Betondachsteine, Schiefer und Kunststoffe haben einen positiven Effekt auf die Gesamtzusammensetzung des Dachablaufwassers. Metaldächer stellen keine nennenswerte Einschränkung dar, auch wenn insbesondere bei Neubauten am Anfang der Nutzung ein erhöhter Metallgehalt festzustellen ist. Da Gründächer zum einen nur eine geringe Abflussbereitschaft aufweisen und zum anderen eine bräunliche Färbung sowie ein erdiger Geruch des Wassers nicht auszuschließen ist, sind sie nicht geeignet. Bei älteren Bedachungen ist wegen der Rauheit mit erhöhten Staubablagerungen sowie mit Moos- und Flechtenbewuchs zu rechnen. Niedrige Dächer, insbesondere in der Nähe von Bäumen, können einen erhöhten Anfall von Feststoffen aufweisen. Grundsätzlich sollte deshalb geprüft werden, ob besondere Immissionsquellen vorliegen (z.B. auch Taubenkot) und ob durch Filter (vgl. Anh. A-5.2.4) ein ausreichender Feststoffrückhalt gewährleistet ist.

Die Qualität auch von langfristig gespeichertem Regenwasser kann gehalten werden, wenn das Wasser kühl (bei unterirdischer Aufstellung des Speichers i. d. R. gewährleistet) und lichtgeschützt gespeichert wird. Ein Zusatz von Chemikalien ist überflüssig und sollte unterbleiben.

A-5.2.3 Bedarfsermittlung und Bemessung

Die Wasserbedarfsermittlung kann nur unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse durchgeführt werden. Hierbei ist zu ermitteln, welche Art von Regenwassernutzung vorgesehen ist und welche Anforderungen hinsichtlich Qualität und Verfügbarkeit (Bedarfsdeckung, Betriebsweise) erfüllt werden sollen. Die in der Tab. 5 - 4 enthaltenen Bedarfszahlen für unterschiedliche Nutzungsarten, für die eine Regenwassernutzung in Betracht kommt, geben Hinweise zur Größenordnung der Wasserverbrauchszahlen.

Für die Bemessung von Regenwassernutzungsanlagen sind zwei Aspekte von entscheidender Bedeutung:

- ▶ Die optimale Speichergröße für die Regenwassernutzung wird allgemein so gewählt, dass eine Trockenperiode von etwa 3 Wochen überbrückt werden kann. Damit wird gleichzeitig ein sinnvolles Maß für den Deckungsgrad der Regenwassernutzungsanlage erzielt. Größere Speicher sind zwar jederzeit wünschenswert, allerdings wird deren Wirtschaftlichkeit deutlich beeinträchtigt. Kleinere Speicher werden deutlich öfter vollständig ausgenutzt und sind dadurch sehr effizient, jedoch mit der Folge, dass eine wesentlich stärkere Zuspeisung erforderlich ist.
- ▶ Das Verhältnis des jährlichen Betriebswasserbedarfs zum Regenertrag (Auffangfläche x Jahresniederschlagshöhe x Abflussbeiwert) sollte zwischen 0,8 und 1,2 liegen. Bei einem Verhältnis deutlich unter 1 wird eine Zuspeisung von Trinkwasser nur selten erforderlich, was auf einen unwirtschaftlich großen Speicher hinweist. Ist hingegen das Verhältnis deutlich größer als 1, ist eine regelmäßige Zuspeisung erforderlich (Speicher zu klein).

Aus den genannten Zusammenhängen ergibt sich folgende Abschätzung für eine sinnvolle Speichergröße [*Wilhelm, Alois et al. 1998*]:

Regenertrag ~ Bedarf: Speichergröße ~ 5% des Ertrages

Regenertrag ~ 0,8 · Bedarf: Speichergröße ~ 3% des Ertrages

Regenertrag ~ 1,2 · Bedarf: Speichergröße ~ 3% des Ertrages

Fundierte Aussagen zur Wirkung und zum Deckungsgrad einer Regenwassernutzungsanlage lassen sich nur mit Hilfe von EDV-Programmen gewinnen. Insbesondere bei großen Anlagen mit Speichergrößen über 10 m³ sollten detaillierte Überlegungen und Untersuchungen angestellt wer-

Speichergröße

den. Die größte Unsicherheit wird jedoch stets von der Bedarfsprognose ausgehen. Deshalb sind entsprechende Falluntersuchungen durchzuführen.

Tab. 5 - 4 Literaturangaben zum Wasserbedarf für unterschiedliche Nutzungsarten

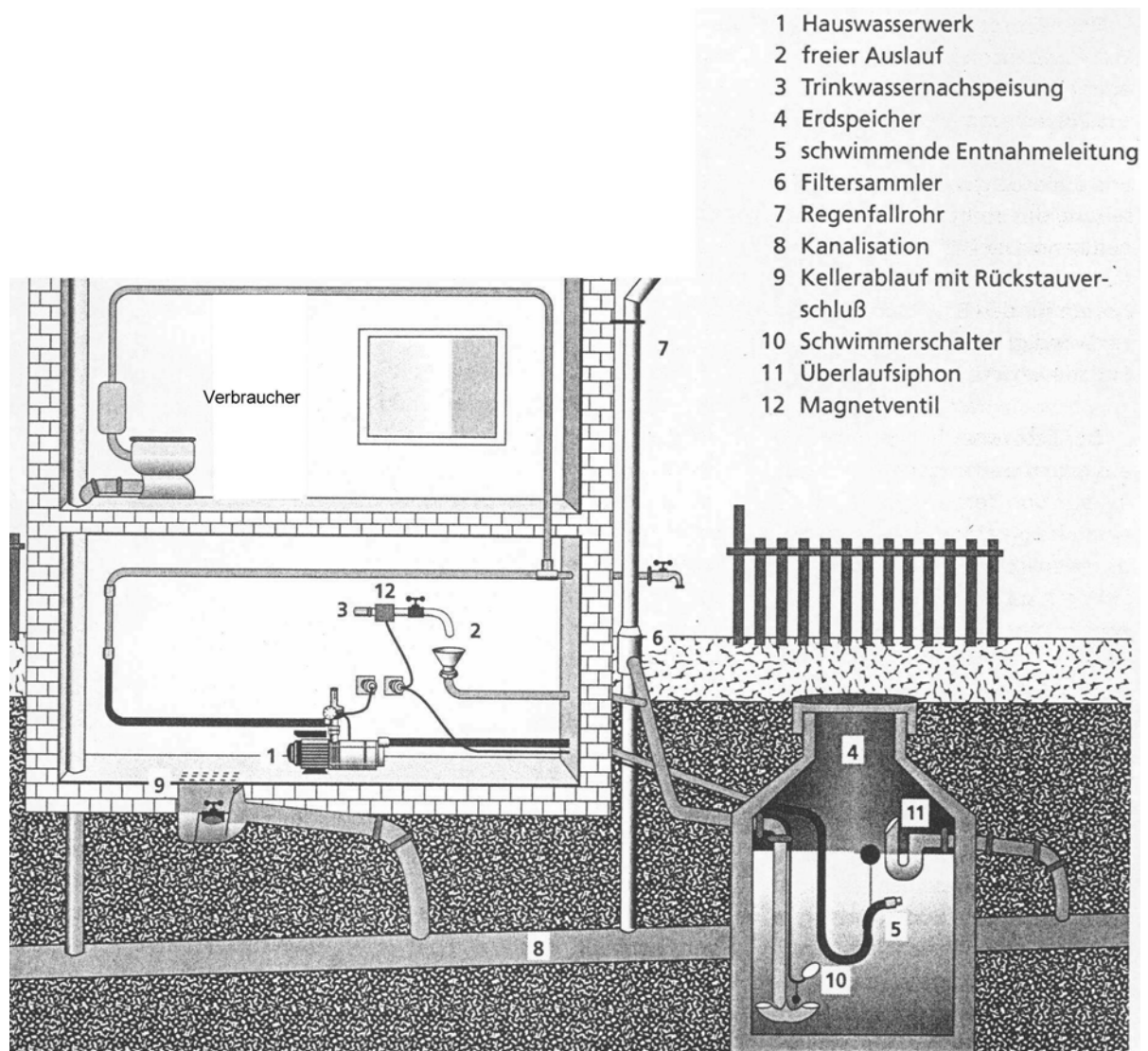
Art der Nutzung		Wasserbedarf	Lit.-Quelle
Toilettenspülung	Unterkünfte	20 - 45 l/Person und Tag	[König, K. W., 1993]
	Bürogebäude	11 - 30 l/Person und Arbeitstag	
Bewässerung	Sportanlagen	200 l/m ² (April - Sept.)	[Leitfaden Nachhaltiges Bauen, BMVBW (Hrsg.), 2001]
	Grünanlagen		
	leichte Böden	100 - 200 l/m ² (April - Sept.)	
	schwere Böden	80 - 150 l/m ² (April - Sept.)	
Bundeswehr-Fahrzeugwaschanlagen zur Vermeidung einer Verschmutzung von öffentlichen Straßen durch Rad- und Kettenfahrzeuge, die durch den Übungsbetrieb im Gelände verschmutzt sind.		6 - 36 m ³ je Waschgang (Die Standardanlagen arbeiten mit einer Wasserkreislaufführung. Die Verluste werden i.d.R. durch angeschlossene befestigte Flächen ausgeglichen.)	[ATV-DVWK-M 771, 1997]
Fahrzeugwäsche		730 l/Fahrzeug	[STHBA Hannover II, EcoTec Verfahrenstechnik GmbH, 1997]
	Handwäsche	600 - 1000 l/Fahrzeug	[ATV-DVWK-M 771, 1997]
	Maschinenwäsche	100 - 300 l/Fahrzeug	[ATV-DVWK-M 771, 1997]
Flugzeugwäsche (Phantom)		0,8 - 3 m ³ /Flugzeug	[ATV-DVWK-M 771, 1997]
HD-Gerät (durchschnittl. Verbrauch)		300 l/h	[ATV-DVWK-M 771, 1997]

Der Betriebswasserbedarf errechnet sich aus dem prognostizierten Verbrauch (Anhaltswerte gemäß Tab. 5 - 4). Der Regenwasserertrag wird aus der durchschnittlichen Jahresniederschlagsmenge und der angeschlossenen Dachfläche unter Berücksichtigung der Abflussbeiwerte berechnet:

Abflussfläche	Abflussbeiwert [König, K. W., 1993]
Steildach (glatte Oberfläche)	0,9
Steildach (raue Oberfläche)	0,8
Flachdach (Bitumen, Metall)	0,7
Flachdach (Kiesschüttung)	0,6

A-5.2.4 Anlagentechnik

Die technischen Details einer Regenwassernutzungsanlage ergeben sich aus Filterung, Speicherung und Verteilung des Regenwassers. In Abb. A-5-3 ist der Aufbau einer Regenwassernutzungsanlage dargestellt.



- 1 Hauswasserwerk
- 2 freier Auslauf
- 3 Trinkwassernachspeisung
- 4 Erdspeicher
- 5 schwimmende Entnahmeleitung
- 6 Filtersammler
- 7 Regenfallrohr
- 8 Kanalisation
- 9 Kellerablauf mit Rückstauverschluss
- 10 Schwimmerschalter
- 11 Überlaufsiphon
- 12 Magnetventil

Abb. A-5 - 3 Prinzipieller Aufbau einer Regenwassernutzungsanlage mit Außenaufstellung des Speichers [Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände e.V. (Hrsg.), 1995], modifiziert

Bevor das Regenwasser in den Wasserspeicher gelangt, sollte es möglichst gut gefiltert werden. Es gilt der Grundsatz: Eine Filterreinigung ist einfacher als die Tankreinigung.

Filter

Kiesfilter und Filtertopf stammen aus der Anfangszeit der Regenwassernutzung und werden heute nicht mehr empfohlen.

Gute Erfahrungen hat man mit Filtersammlern, Rohrfiltern oder Wirbel-feinfiltern gesammelt. Gemeinsames Merkmal dieser Filterarten ist der direkte Einbau in das Fallrohr oder Zuleitungsrohr zum Speicher und dass

gleichzeitig eine Separierung von gefiltertem Wasser und Restwasser bzw. Schmutz stattfindet. Durch die besondere Konstruktion wird zwar ein Selbstreinigungseffekt erzielt, wobei jedoch ein Regenwasserverlust von durchschnittlich 10 % entsteht.

Ohne entsprechende Filtereinsätze ist ein handelsüblicher Regensammler, der jedoch wegen der fehlenden Filterfunktion nur eingeschränkt in Frage kommt. Eine Filterung könnte eine Kombination aus Vorfilter mit Siebkorb oder ein Feinfilter mit Kartusche übernehmen, die jedoch nur eine geringe Leistung aufweisen und somit zu großen Wasserverlusten führen.

Für erdverlegte Betonzisternen wurde die Filterplatte entwickelt, bei der kaum Wasserverluste entstehen. Der Nachteil ist die etwas umständliche Reinigung, die durch die Konusabdeckung mit einem Nassstaubsauger oder einem Wasserschlauch erfolgen muss.

Eine weitergehende hinter der Pumpe und meist in der Versorgungsleitung angeordnete druckseitige Filterung durch Tassenfilter oder Rückspülfilter ist für die Nutzung des Regenwassers in der Toilettenspülung und erst recht für Wasch- und Bewässerungszwecke nicht erforderlich, weil Vorfilter und Sedimentation im Speicher i.d.R. eine gute Wasserqualität gewährleisten.

Bei den Regenwasserspeichern ist grundsätzlich eine Aufstellung außen oder innen zu unterscheiden. Einer Außenaufstellung als erdverlegte Betonzisterne oder ebenfalls erdverlegte Kunststofftanks ist gegenüber einer Innenaufstellung der Vorzug zu geben, weil auch im Sommer das Wasser immer kühl und dunkel gelagert wird und eine Keimvermehrung und möglichen Algenwuchs verhindert. Außerdem entfällt der zusätzliche Platzbedarf für die Tanks im Keller. Betonspeicher sind i.d.R. billiger als ein Kunststoffspeicher aus Polyethylen und puffern den pH-Wert des sauren Regen. Durch die höheren Einbaukosten hebt sich der Preisvorteil meist jedoch wieder auf.

Gegebenenfalls lassen sich auch Anlagen und Becken aus einer früheren anderweitigen Nutzung als Speicher für die Regenwassernutzung herrichten. Nach entsprechender Reinigung bieten sich z.B. die Dreikammergruben an, die früher als Hauskläranlagen eingesetzt wurden.

Innerhalb des Speichers befinden sich Vorrichtungen des Zulaufs, der Entnahme und des Überlaufs. Die Anordnung sollte so erfolgen, dass sich eine möglichst geringe Strömung und Turbulenz im Speicher ergibt. Das Zulaufrohr sollte im Tank nach unten bis 10 cm über den Speicherboden geführt und eine nach oben gerichtete Ausmündung mit möglichst großer Austrittsöffnung haben (vgl. Abb. A-5 - 3). Dadurch werden Aufwirbelungen von Ablagerungen an der Sohle vermieden. Für die Entnahme haben sich schwimmende Entnahmeleitungen bewährt. Sie bestehen aus einem Gummispiralschlauch, an dessen Spitze sich ein Schwimmkörper befindet, so dass sich die Entnahmetiefe etwa 15 cm unter der Wasseroberfläche befindet.

Anordnung der Speicher

Zulauf

Der Überlauf eines Speichers sorgt für das kontrollierte Ablaufen von überschüssigem Wasser in eine Versickerungsanlage oder in ein Ableitungssystem. Der Überlauf muss mit Geruchsverschluss als Siphon ausgebildet werden und mindestens den Durchmesser der Zulaufleitung haben. Üblicherweise besteht der Überlauf aus einem U-förmigen Rohrstück. Dieses Rohrstück sollte angeschrägt sein, weil dadurch ggf. auf der Oberfläche schwimmende Partikel (z.B. Blütenpollen) besser ablaufen. Bei Anschluss des Überlaufs an eine Kanalisation ist eine Rückstausicherung unabdingbar. Es wird inzwischen ein Überlaufsiphon mit integriertem elektronischen Rückstauwächter und automatischer Schließung der Rückstauklappe angeboten.

Überlauf

Der Transport des Wassers aus dem Speicher zur einzelnen Zapfstelle erfolgt durch eine Hauswasserstation, die aus Pumpe, Druckregler mit Druckschalter und Manometer besteht.

Als Pumpe stehen zur Auswahl die selbstansaugende Jetpumpe (geringer Anschaffungspreis, hohe elektrische Anschlussleistung, relativ geringer Wirkungsgrad, laut), die mehrstufige Kreiselpumpe mit Luftabscheideventil (Saugleitung muss gefüllt sein, niedrige Anschlussleistung, leise) oder die Tauchpumpe (sehr leise, hoher Installations- und Kostenaufwand). Für die Steuerung der Pumpe sorgt ein elektromechanischer oder elektronischer Druckschalter, der bei Druckabfall in der Entnahmeleitung die Pumpe in Gang setzt. Druckstöße, die beim Ein- und Ausschalten entstehen, werden durch Druckregelautomaten aufgefangen. Trockenlaufschutz und Motorschutzschalter verhindern die Zerstörung der Pumpe bzw. des Motors bei entsprechenden Störungen.

Pumpen

Wenn die Zapfstelle auch in langen Trockenperioden betrieben werden soll, ist eine Trinkwassernachspeisung der Nutzungsanlage unumgänglich. Da es eine unmittelbare Verbindung zwischen Regenwasser- und Trinkwasserleitungsnetz nicht geben darf (DIN 1988), ist über einen freien Auslauf des Trinkwassernetzes Wasser in den Regenwasserspeicher zu geben. Üblicherweise wird über einen Trichter über den Zulauf zum Speicher das Trinkwasser nachgespeist. Gesteuert wird der Trinkwasserzulauf entweder über ein Handventil oder von einem Magnetventil, das durch Schwimmerschalter im Tank je nach Wasserstand geöffnet oder geschlossen wird.

Nachspeisung

A-5.2.5 Unterhaltung und Betrieb

Um den dauerhaften Betrieb sicherzustellen, muss eine regelmäßige Kontrolle und Wartung durchgeführt werden. Folgende Arbeiten sind mindestens jährlich erforderlich [*Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie und Bundesangelegenheiten (Hrsg.), 1994*]:

- ▶ Funktionskontrolle und eventuell Reinigung des Filtersammlers. Ist ein Kiesfilter oder Filtertopf installiert, ist dieser in Abhängigkeit der Jahreszeit öfter zu reinigen.
- ▶ Kontrolle der Dichtigkeit des Speichers.

- ▶ Überprüfung der einwandfreien Funktion der Trinkwassernachspeisung.
- ▶ Überprüfung der Funktion der Hauswasserstation und des Trockenlaufschutzes.
- ▶ Ohne konkrete Veranlassung sollte die Reinigung des Speichers nur in großen Zeitabständen erfolgen (etwa 1-mal in 5 Jahren), weil biologische Prozesse im Sediment eine reinigende Wirkung auf das Wasser haben.

Bei regelmäßiger Durchführung der erwähnten Wartungsarbeiten ist über einen Zeitraum von Jahrzehnten ein sicherer Betrieb zu erwarten. Verschleißteile und Armaturen, wie Pumpen und Magnetventil, erfordern i.d.R. einen früheren Austausch.

Grundsätzlich sollten weder im Betrieb noch für Reinigungsarbeiten Chemikalien verwendet werden.

A-5.2.6 Kosten/Wirtschaftlichkeit

Ein wesentlicher Kostenfaktor ist der Speicher. Er sollte nicht zu groß gewählt werden, da ab einer bestimmten Speichergröße durch eine weitere Vergrößerung nur unwesentlich mehr Regenwasser genutzt und somit Geld für Trinkwasser eingespart werden kann. Im privaten Bereich ist aus wirtschaftlichen Gründen ein Speicher zu wählen, der pro Quadratmeter Dachfläche etwa 20 bis 30 l Inhalt aufweist [*Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie und Bundesangelegenheiten (Hrsg.), 1994*]. In der Regel ist eine individuelle und projektbezogene Entscheidung für eine sinnvolle Speichergröße unumgänglich. Bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit stehen den Kosten regelmäßig Einsparungen bei der Trinkwassergebühr entgegen.

In einer Studie zur Beurteilung unterschiedlicher Wasseraufbereitungssysteme für Wascheinrichtungen der Bundeswehr [*STHBA Hannover II, EcoTec Verfahrenstechnik GmbH, 1997*] wurde auch untersucht, ob zur Deckung des Klarspülwassers die Regenwassernutzung in Betracht kommt. Dabei stellte sich heraus, dass für den erforderlichen Wasserbedarf die Dachflächen des Waschbereiches zu gering sind und nur ein Deckungsgrad von 25 % erzielbar wäre. Unabhängig hiervon sollte grundsätzlich auch für Großanlagen die Wirtschaftlichkeit der Regenwassernutzung untersucht werden.

Im Zusammenhang mit der Regenwassernutzung sind auch wasserwirtschaftliche und entwässerungstechnische Aspekte zu betrachten. Regenwassernutzungsanlagen stellen dezentrale Speicher dar, die zur Abflussdämpfung beitragen können oder sich auch positiv im Hinblick auf die Regenwasserbehandlung in Mischsystemen auswirken.

A-5.2.7 Rechtliche und technische Anforderungen

Der Bau und Betrieb einer Regenwassernutzungsanlage wird durch verschiedene rechtliche Rahmenbedingungen geregelt, die z.T. nicht bundeseinheitlich sind, sondern auf kommunaler Ebene festgelegt werden.

Soll der Überlauf eines Regenwasserspeichers versickert werden, ist ggf. eine Wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich.

"Vor der Errichtung einer Eigenwassergewinnungsanlage hat der Kunde dem Wasserversorgungsunternehmen Mitteilung zu machen. Der Kunde hat durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass von seiner Eigenanlage keine Rückwirkungen in das öffentliche Wassernetz möglich sind." (Verordnung über allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser, Bundesgesetzblatt Nr. 31, S. 750, vom 20.06.1980)

Bei der Errichtung einer Regenwasseranlage in einem Neubau muss auf den Teil der Anlage im Bauantrag hingewiesen werden, der die Grundstücksentwässerung betrifft (Zulauf, Speicher, Überlauf). Im Entwässerungsgesuch zum Bauantrag sind entsprechende Angaben zu machen.

Folgende technischen Vorschriften sind zu beachten:

DIN 1986	Rückstausicherheit, Frostsicherheit, keine Querschnittsverengungen, Entlüftung
DIN EN 12056	
DIN 1988	Trinkwassernachspeisung muss über einen "freien Auslauf" erfolgen
DIN 2403	Kennzeichnung der Rohrleitungen
DIN 4844	Kennzeichnung der Entnahmestellen
DIN 2001	Werkstoffwahl in Abhängigkeit der Wasserzusammensetzung
DIN 18460	Gestaltung des Überlaufs
DWA Arbeitsblatt 138	Versickerung des Überlaufwassers

Wasserhaushaltsgesetz/Landeswassergesetz

AVBWasserV

Bauordnung (länder-spezifisch)

A-5.3 Entsiegelung

Unter einer Entsiegelung versteht man die Verringerung der Bodenversiegelung, indem eine bestehende Versiegelung durch Abriss oder Rückbau der vorhandenen Bebauung beseitigt wird. Die natürliche Bodenfunktion kann zumindest partiell wiederhergestellt werden, wenn undurchlässige Flächenbefestigungen entweder ganz entfernt oder durch teildurchlässige Flächenbefestigungen ersetzt werden. Die Entsiegelung soll dabei nicht nur eine ökologische Funktion haben, sondern insbesondere auch eine Verbesserung des Wohnumfeldes bewirken [Arthen, M., 1996]. Oberflächenversiegelungen sind deshalb nach Möglichkeit zu vermeiden. Auf Flächen mit notwendigen Befestigungen, z.B. bei Verkehrsflächen, sind, falls dies nutzungsbedingt möglich ist, Teilversiegelungen vorzusehen (wasserdurchlässiger Oberbau).

Zur Minimierung der Versiegelung durch befestigte Flächen ist die Vorgehensweise im nachfolgenden Ablaufschema dargestellt:

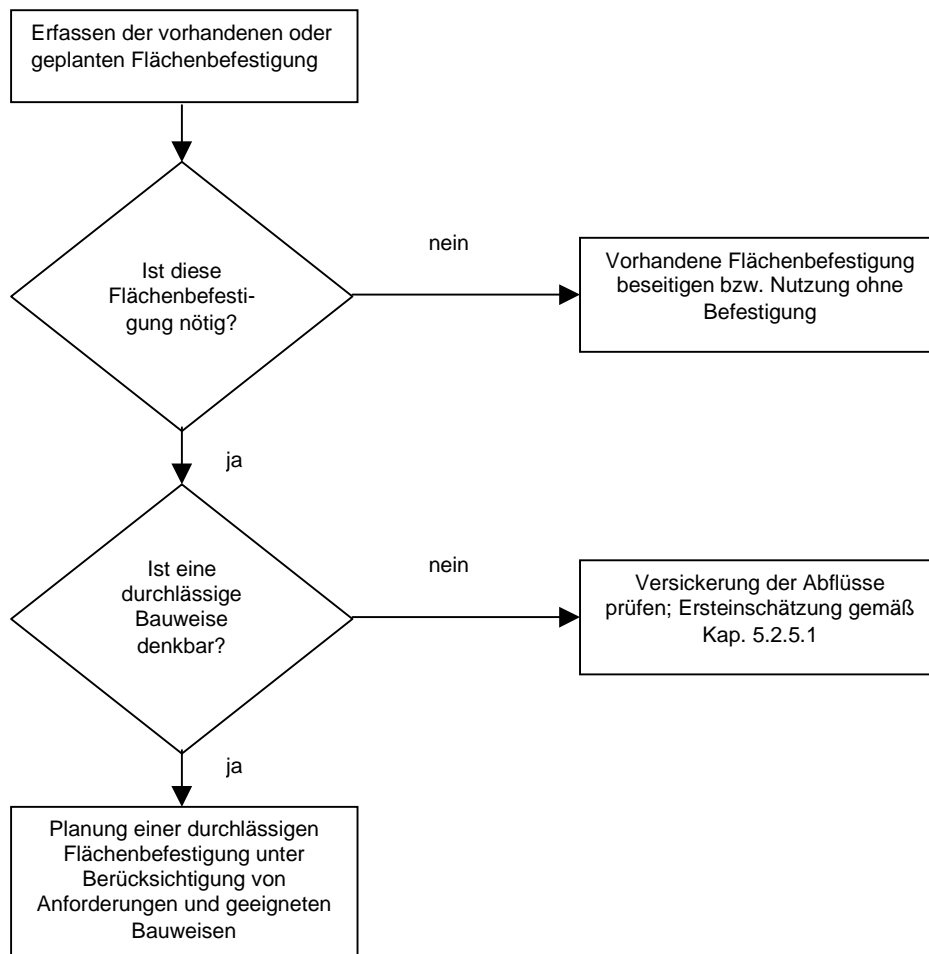


Abb. A-5 - 4 Vorgehensweise bei der Minimierung der Versiegelung

Eine Entsiegelung, d.h. die Beseitigung von versiegelten Flächen wird kaum jemals wirtschaftlich sein, wenn keine besondere Nachnutzung erfolgt. Dennoch ist der Rückbau von nicht mehr benötigten Flächenbefestigungen eine sinnvolle Maßnahme im Zuge der Sanierung und Umgestaltung einer Liegenschaft.

Als durchlässige Flächenbefestigungen kommen in erster Linie entsprechende Pflastersysteme in Betracht. Es wurde festgestellt, dass im Laufe der Standzeit aufgrund des Eintrages von mineralischen und organischen Feinanteilen das Infiltrationsvermögen von Pflasterflächen deutlich abnimmt [Borgwardt, S., 1996], [Borgwardt, S. et al. 1994]. Deshalb können auch Pflastersysteme mit aufgeweiteten Fugen, Sickeröffnungen oder

diejenigen aus haufwerksporigem Beton nicht als abflusslos angesehen werden. Nach DIN 1986 (DIN EN 12056) ist von folgenden Abflussbeiwerten auszugehen:

Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt; Flächen mit Platten	$\Psi = 0,7$
Pflaster mit Fugenanteil > 15 %	$\Psi = 0,6$
wassergebundene Flächen	$\Psi = 0,5$

A-5.4 Verzögerte Ableitung

Die zeitgemäße Regenwasserbewirtschaftung zeichnet sich dadurch aus, dass alle Möglichkeiten genutzt werden, auch in einem bebauten Bereich die Entwässerung der Regenabflüsse so zu regeln, dass der Wasserhaushalt des bebauten Gebietes dem des natürlichen unbebauten möglichst nahe kommt [ATV Arbeitsbericht der AG 1.2.6, 1999]. Sofern wirkungsvolle dezentrale Maßnahmen wie z. B. die Muldenversickerung nicht realisiert werden können und somit auf zentrale Konzepte (durchaus auch in Form von Versickerungsbecken) zurückgegriffen werden muss, sollte geprüft werden, ob nicht anstelle des üblichen unterirdischen kanalisierten Ableitungssystems ein oberirdisches Ableitungssystem in Betracht kommt. I. d. R. wird es sich hierbei um offene Rinnen oder Gräben handeln, die wegen ihrer großen Rauheit eine deutliche Abflussverzögerung bewirken können. Weisen solche Gräben darüber hinaus abschnittsweise auch noch ein sehr geringes Gefälle auf - die hydraulischen Anforderungen müssen allerdings erfüllt bleiben -, entsteht innerhalb des Entwässerungsgebietes durch die Gräben ein signifikanter Speicherraum, der durch seine Retentionswirkung zu einer deutlichen Abflussverzögerung beiträgt. Ggf. lassen sich auch offene Wasserflächen wie Teiche, Fleete oder temporäre Flutmulden und Feuchtbiootope in das oberirdische Ableitungssystem einbinden und als Retentionsräume nutzen.

Sämann [Sämann, U., 1993] berichtet über ein Mulden-Rinnen-System, bei dem der seltene Überlauf aus dezentralen Versickerungsmulden (Häufigkeit $n < 0,2/a$) in offenen Rinnen abgeführt werden kann, so dass sich insgesamt für das Entwässerungssystem sogar eine sichere Ableitung für ein hundertjähriges Niederschlagsereignis ergibt.

Die klassische Art einer Abflussverzögerung erreicht man durch Regenrückhaltebecken, die selbstverständlich nach wie vor ihre Berechtigung haben. Die Bemessung für Regenrückhalteräume ist im DWA-Arbeitsblatt A 117 geregelt. [DWA-A 117, 2005]. Zur Ermittlung des erforderlichen Regenrückhaltevolumens stehen grundsätzlich zwei Verfahren zur Verfügung:

1. Bemessung des Rückhalteriums mittels statistischer Niederschlagsdaten und dem einfachen Verfahren
2. Nachweis der Leistungsfähigkeit des Regenrückhalteriums mittels Niederschlag-Abfluss-Langzeitsimulation

Mulden-Rinnen-System

Regenrückhaltebecken

Das einfache Verfahren kommt nach DWA-A 117 nur für Einzugsgebiete mit einer Fläche von weniger als 200 ha oder bei Fließzeiten bis 15 min in Betracht. Die Anwendung des einfachen Verfahrens zur Dimensionierung hintereinander geschalteter Regenrückhalteräume ist unzulässig.

A-5.5 Regenwasserbehandlung

Unter Regenwasserbehandlung wird jeder natürliche oder künstlich herbeigeführte Vorgang verstanden, der eine Verminderung der stofflichen Belastung bewirkt [[ATV-DVWK-M 153, 2000](#)].

A-5.5.1 Bodenpassagen

Bei der Passage von Bodenschichten werden durch physikalische, chemische und ggf. auch biologische Vorgänge Schmutzstoffe aus dem durchströmenden Regenwasser zurückgehalten und gespeichert oder abgebaut. Somit stellen alle Versickerungsanlagen gleichzeitig auch Anlagen zur Regenwasserbehandlung dar (vgl. Anh. A-5.1 Regenwasserversickerung). Die Wirksamkeit der Regenwasserbehandlung in Versickerungsanlagen ist jedoch je nach Art der Versickerungsanlage sehr unterschiedlich. Eine Passage durch bewachsenen Oberboden ist wesentlich wirksamer als durch eine unbewachsene Bodenzone. Deshalb ist die Versickerung über belebten Oberboden stets die bevorzugte Lösung.

A-5.5.2 Filteranlagen

Filteranlagen werden in Kombination mit einem Rückhalteraum für die Behandlung von Regenwasser und Mischwasser eingesetzt. Durch das Filtermaterial, die Filterstärke und durch Beeinflussung der Durchflusszeit können neben den partikulären Stoffen zusätzlich auch gelöste Stoffe durch biologische Prozesse und Adsorption entfernt werden. In dieser Hinsicht sind besonders die Bodenfilter sehr wirksam [[Handbuch Wasser 4, 1998](#)]. Die Art und der Aufbau der vertikal durchsickerten Filterschichten in einem Bodenfilter richten sich nach der Art des Abwassers.

Ein Handbuch für Planung, Bau und Betrieb von Retentionsbodenfiltern ist im April 2003 auch vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen herausgegeben worden und kann dort bezogen werden.

Absetzbare Stoffe sowie Leichtstoffe sollten stets in vorgeschalteten Trennanlagen entfernt werden [[ATV-DVWK-M 153, 2000](#)].

A-5.5.3 Sedimentationsanlagen

In Sedimentationsanlagen sind die Strömungsverhältnisse so günstig, dass spezifisch schwerere Stoffe als Wasser nach unten sinken. Durch Tauchwände werden auch Stoffe zurückgehalten, die spezifisch leichter sind als Wasser und deshalb aufschwimmen. Die Regenwasserbehandlung erfolgt somit für Stoffe mit Absetzwirkung und Auftrieb.

Bei Regenklärbecken ohne Dauerstau sollten die Tauchwände aufschwimmbar sein. Diese Becken werden wie Regenüberlaufbecken beim Mischverfahren ausgebildet und betrieben [ATV-DVWK-A 128, 1992]. Sie werden nach jeder Betriebsphase gereinigt.

**Regenklärbecken
ohne Dauerstau**

Regenklärbecken mit Dauerstau sind ständig gefüllt und werden nur in großen Zeitabständen für Reinigung und Inspektion entleert. Beispielsweise können das Räumgut entwässert und klassiert und die Feststoffe anschließend abgelagert oder verwertet werden.

**Regenklärbecken mit
Dauerstau**

Regenklärteiche [Geiger, W., H. Dreiseitl, 1995] sind, bezogen auf die Regenwasserbehandlung, eine naturnah gestaltete Kombination aus Regenklärbecken mit Dauerstau und ggf. zusätzlichem Rückhalteraum. Sie bewirken eine biologische Reinigung. Ein vorgeschalteter Schlammfang ist für den Betrieb zweckmäßig [ATV-DVWK-M 153, 2000].

Regenklärteiche

Hydrodynamische Abscheider [Brombach, H., G. Weiß, 1997], Oberbegriff für Wirbelabscheider, Regenüberlaufzyklone und Zyklonabscheider, können als trockenfallende Regenklärbecken genutzt und so wie diese betrieben werden. Durch die tangentielle Einleitung des Zulaufs wird eine stabile Drehströmung erzeugt. Dadurch wird gegenüber konventionellen Regenbecken eine höhere Absetzwirkung erzeugt und ein geringeres Speichervolumen erforderlich. Hydrodynamische Abscheider sind besonders gut für kleine Einzugsgebiete geeignet [ATV-DVWK-M 153, 2000].

**Hydrodynamische
Abscheider**

Absetzanlagen gemäß RAS-Ew [RAS-Ew, 1987] werden zweckmäßigerweise vor Versickerungsbecken errichtet. Es lassen sich absetzbare Stoffe über etwa 0,1 mm Korndurchmesser zurückhalten.

Absetzanlagen

Leichtstoffe lassen sich durch Leichtflüssigkeitsabscheider gemäß RiStWag [RiStWag, 2002] oder DIN EN 858 [DIN EN 858-1, 2002] zurückhalten. Sie können in der Regenwasserbehandlung in Kombination mit Regenklärbecken oder Regenrückhaltebecken eingesetzt werden [ATV-DVWK-M 153, 2000].

**Leichtflüssigkeitsab-
scheider**

Auch Regenrückhaltebecken können bei günstiger Gestaltung der Zu- und Abläufe bei meist großem spezifischen Volumen eine gute Reinigungsleistung erbringen [ATV-DVWK-M 153, 2000].

**Regenrückhaltebe-
cken**

A-5.6 Open-End-Test als Feldmethode zur k_f -Wert-Bestimmung

Verlässliche Daten über die Durchlässigkeit eines Bodens lassen sich vor allem durch Feldversuche gewinnen. Insbesondere gilt dies für Versuche, die speziell auf die Ermittlung der Versickerungsraten eines Standorts ausgerichtet sind. Als robust hat sich der sog. Open-End-Test herausgestellt.

Der Open-End-Test wird mit einer einfachen Versuchsanordnung durchgeführt. Wie in Abb. A-5 - 5 dargestellt ist, handelt es sich um eine Einfachrohranordnung. Bei dem Versuch geht die infiltrierte Wassermenge

bei konstanter Druckhöhe direkt in die Gleichung zur Bestimmung der Sickerate ein. Die Bestimmungsgleichung hat einen eindeutigen empirischen Charakter und ist am elektrischen Analogon entwickelt worden.

$$k = \frac{Q}{5,5 \cdot r \cdot H}$$

- mit k = Infiltrationsrate [m/s]
 Q = Wasserzugabe [m^3/s]
 r = Radius [m]
 H = konstante Druckhöhe [m]

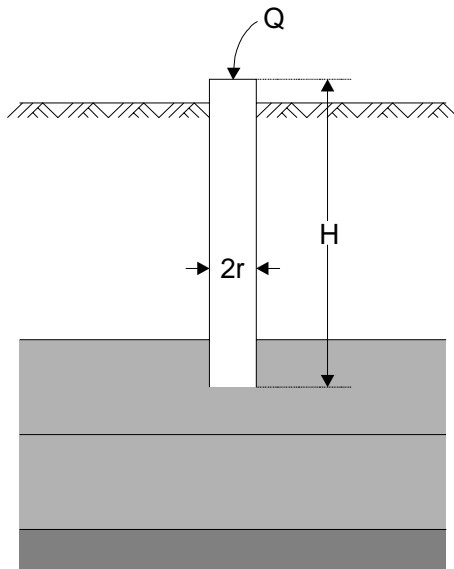


Abb. A-5 - 5 Versuchsanordnung des Open-End-Tests (schematisch)

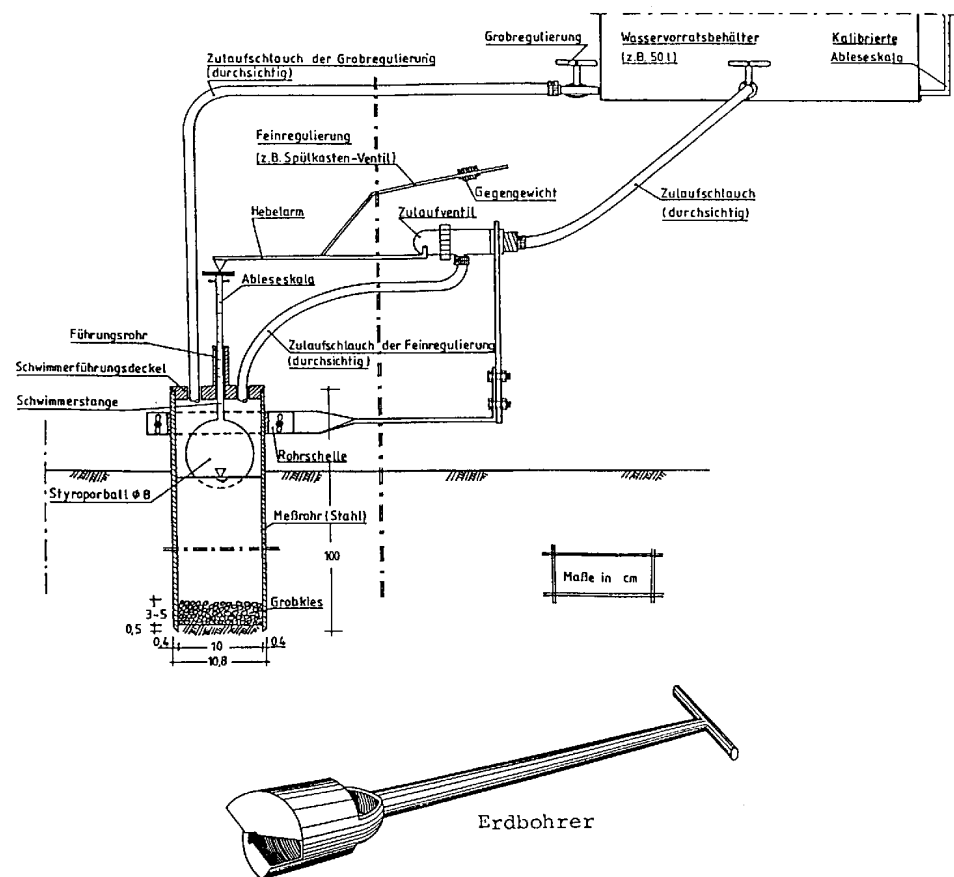


Abb. A-5 - 6 Prinzipieller Versuchsaufbau des Open-End-Tests

Abb. A-5 - 6 zeigt den prinzipiellen Versuchsaufbau. Alle erforderlichen Einzelheiten sind dargestellt und die Maßangaben ermöglichen einen problemlosen Nachbau.

Durchführung

Die erforderlichen Schritte zur Anordnung der Versuchsgeräte und zur Versuchsdurchführung werden im Folgenden beschrieben:

1. Nach Möglichkeit sollten die Versickerungsversuche in einer Tiefe durchgeführt werden, die der späteren Sohlenlage der Versickerungsanlage entspricht. Dies bedeutet, dass bei Tiefen größer als 90 cm zunächst eine Grube auszuheben ist, in deren Sohle das Messrohr eingebaut werden kann.
2. Mit dem Büchsenbohrer (Außen \varnothing Bohrer = Außen \varnothing Messrohr) ist bis in die gewünschte Tiefe ein Bohrloch vorzubereiten. Bei leicht bindigen Böden ist die Bohrlochsohle anschließend mit einer Stange ein wenig aufzurauen, da durch die Drehbewegung des Erdbohrers die Bohrlochsohle verschmiert sein könnte.

3. Nun wird das Messrohr in das Bohrloch eingebracht und durch leichtes Nachklopfen etwa 0,5 – 1 cm in die Bohrlochsohle eingedrückt. Es empfiehlt sich, daraufhin einige Handvoll Kies in das Messrohr zu geben. Dadurch wird ein Verschlämmen der Bohrlochsohle bei Befüllung des Messrohres mit Wasser verhindert.
4. Da für die spätere Messung eine weitestgehende Sättigung des Bodens unterhalb des Messrohres anzustreben ist, kann nun bereits eine Befüllung des Messrohres mit Wasser erfolgen. Man wird feststellen, dass zunächst, entsprechend der Bodenart, ein hoher Wasserverbrauch vorhanden ist. Deshalb ist meistens ein mehrfaches Nachfüllen erforderlich. Ist zwischen Bohrlochwand und Messrohr ein Wasseraustritt zu beobachten, lässt dies auf einen Grundbruch an der Messrohrsohle schließen, und der Versuch muss abgebrochen werden. Dies kann natürlich nur festgestellt werden, wenn der Wasserspiegel im Messrohr über GOK liegt. Ein solcher Wasserstand sollte deshalb beim Befüllen angestrebt werden. Die Ursache für einen Grundbruch ist die unsachgemäße Vorbereitung des Bohrloches, vornehmlich im Sohlenbereich, so dass kein bindiger Schluss zwischen Messrohr und Bohrlochwandung vorhanden ist.

In der Regel wird man spätestens nach einer Stunde feststellen, dass sich eine etwa konstante Versickerungsleistung eingestellt hat. Nun können die eigentlichen Messungen vorbereitet werden.

5. Der Schwimmerführungsdeckel mit dem Schwimmer wird auf das Messrohr gesetzt und die Zufluss-Feinregulierung durch eine Schelle in der erforderlichen Höhe am Messrohr befestigt, so dass der Hebelarm der Feinregulierung auf der Schwimmerstange aufliegt. Am Feinregulierungsventil sollte das Gegengewicht so eingestellt werden, dass vom Schwimmer nur eine geringe Auftriebskraft zur Schließung des Ventils aufgebracht werden muss. Der Ventil-Ablaufschlauch ist zum Schwimmerdeckel zu führen und der Zulaufschlauch zum Ventil ist mit dem Wasserbehälter zu verbinden. Bei weniger stark durchlässigen Böden empfiehlt es sich, als Wasserbehälter ein kleines Gefäß, z. B. gefertigt aus einem Plexiglasrohr \varnothing 10 cm mit etwa 5 l Inhalt, zu verwenden, das auf ein Stativ für Vermessungsgeräte aufgesetzt wird. Böden mit großer Durchlässigkeit erfordern einen größeren Wasserbehälter. Geeignet ist ein (gereinigtes) 50 l-Ölfass, das entsprechend mit 2 Absperrventilen und einem Schauglas oder außen angebrachten Plexiglasröhrchen bestückt wird. Die Wasserbehälter sind so aufzustellen, dass ein Wasserdruck von mindestens 1 m WS gewährleistet ist. Die

Durchflussleistung der schwimmerabhängigen Feinregulierung beträgt maximal etwa 1 l/Min. Ggf. ist durch eine Schlauchverbindung zwischen dem Wasserbehälter und dem Messrohr ein zusätzlicher Zufluss herzustellen. Das Absperrventil ist dabei so einzustellen, dass der Zufluss etwas geringer ist als die Versickerungsleistung. Der zusätzliche Wasserbedarf wird durch die Schwimmer-Ventil-Anordnung geregelt. Insgesamt wird damit ein konstanter Wasserstand im Messrohr erreicht.

6. In zeitlichen Abständen von etwa 15 – 30 min wird nun der gesamte Wasserverbrauch in Abhängigkeit der Zeit festgestellt und protokolliert. Die Messdauer soll so gewählt werden, dass mögliche Fehler beim Ablesen des Wasserstandes im Wasserbehälter keine signifikanten Auswirkungen auf das Ergebnis haben. Es muss streng darauf geachtet werden, dass alle Zuleitungsschläuche jederzeit blasenfrei mit Wasser gefüllt sind. Eine sinnvolle Messdauer liegt im Bereich von 5 – 15 Minuten. Diese Messungen werden so oft wiederholt, wobei ggf. die Wasserbehälter zwischenzeitlich wieder aufzufüllen sind, bis drei aufeinanderfolgende Messungen etwa den gleichen Wasserverbrauch zeigen. Erst dann gilt der Versickerungsversuch als abgeschlossen.
7. Sofern die Wasserbeschaffung nicht durch eine nahegelegene Zapfstelle einer zentralen Wasserversorgung erfolgen kann, ist es sinnvoll, einen größeren zusätzlichen Wasserbehälter (500 – 1000 l) vorzuhalten, um die kalibrierten Behälter nachfüllen zu können. Der Wasserverbrauch beträgt in Abhängigkeit der Versickerungsleistung je Versuch etwa 15 – 100 l.
8. Auch für kleine Versickerungsanlagen (z. B. Versickerungsmulden) sollten im Bereich des zukünftigen Standorts mindestens 2 – 3 Einzelversuche durchgeführt werden. Im Hinblick auf eine verbesserte Güte und Sicherheit der Versuchsergebnisse ist es in jedem Falle sinnvoll, bei stark unterschiedlichen Messergebnissen einen oder mehrere zusätzliche Versuche durchzuführen, um den Messungen die notwendige Plausibilität zu verleihen. Die Unterschiede der Ergebnisse sind vornehmlich auf die Inhomogenität des Bodens zurückzuführen, weniger auf die gewählte Feldmethode.
9. Zur Beschleunigung der Versuchsdurchführung ist es sinnvoll, mehrere Messrohre bereitzuhalten. Während an einem Messpunkt die Messungen durchgeführt werden, kann an weiteren Messpunkten schon die Vorsättigung erfolgen. Auf diese Weise können mit 2 Personen bis zu 10 Einzelversuche pro Tag abgeschlossen werden.

Auswertung

Open-End-Test									
Allgemeine Angaben							Datum:		
Standort:									
Bodenart:									
Flächennutzung:									
Sonstige Beobachtungen:									
Versuchs-Nr.:		Messtiefe:		Beginn:		Uhr			
				Ende:		Uhr			
Gerätekonstanten									
Radius des Messrohres:				r = 5 cm					
Länge des Messrohres:				H _R = 100 cm					
Grundfläche des Wasserbehälters:				A = 1104,5 cm ²					
Messprotokoll und Auswertung									
Lfd. Nr.	Uhrzeit	Messdauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmmerhöhe H _S	H=H _R -H _S	Q=A*Δh/t	k = $\frac{Q}{5,5 \cdot r \cdot H}$
			Δt	Beginn	Ende				
		min	cm	cm	cm	cm	cm	cm ³ /min	m/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	09.00	10	34,0	32,0	2,0	13,0	87,0	220,9	15,3*10 ⁻⁶
2	09.15	10	31,0	29,7	1,3	12,4	87,6	143,6	9,9*10 ⁻⁶
3	09.30	10	29,1	28,2	0,9	12,0	88,0	99,4	6,8*10 ⁻⁶
4	10.00	10	26,4	25,6	0,8	11,8	88,2	88,4	6,1*10 ⁻⁶
5	10.30	10	24,0	23,4	0,6	11,5	88,5	66,3	4,5*10 ⁻⁶
6	10.45	10	23,1	22,5	0,6	11,5	88,5	66,3	4,5*10 ⁻⁶
7	11.00	10	22,2	21,7	0,5	11,5	88,5	55,2	3,8*10 ⁻⁶
8	11.30	10	20,7	20,1	0,6	11,5	88,5	66,3	4,5*10 ⁻⁶
Bemerkungen:									

Die Berechnung der Versickerungsrate k erfolgt mit der empirischen Formel

$$k = \frac{Q}{5,5 \cdot r \cdot H}$$

mit k = Infiltrationsrate [m/s]
 Q = Wasserzugabe [m³/s]
 r = Radius [m]
 H = konstante Druckhöhe [m]

Der Radius des Messrohres r ist eine Gerätekonstante. Der Zufluss Q jedoch, der erforderlich ist, um einen konstanten Wasserstand im Rohr zu halten, ist zeitabhängig. Die Druckhöhe H sollte eigentlich konstant sein. Sie kann sich jedoch von einer Messung zur anderen aufgrund der schwimmerabhängigen Zuflussregelung geringfügig verändern. Die Messwertaufnahme und –auswertung werden anhand des nachfolgenden Beispiels erläutert:

Hierzu gehören Angaben zum Standort, den Untergrundverhältnissen, der Flächennutzung, zu Wetterverhältnissen, Geländeneigung. Ebenso sind Beobachtungen von Anwohnern bezüglich der GW-Stände, stauende Nässe o.ä. aufzuführen. Wichtige Angaben sind natürlich auch die Versuchsnummer und die Messtiefe unter GOK.

Allgemeine Angaben

Nach Versuchsende und Ziehen des Messrohres ist es ratsam, mit dem Erdbohrer das Bohrloch um weitere 30 – 50 cm zu vertiefen, um entsprechende Aufschlüsse der Bodenverhältnisse zu bekommen. Besonders wichtig ist es, festzustellen, dass man auf keinen stauenden Horizont stößt. Stellt man einen Stauer im Bereich der geplanten Sohlenlage der Versickerungsanlage fest, so ist die Eignung des Standorts zu überdenken bzw. der Versickerungsversuch in entsprechender Tiefe zu wiederholen und ggf. die Versickerungsanlage neu zu konzipieren.

Eine noch bessere und ohne großen zusätzlichen Geräteaufwand durchzuführende Methode zur Erkundung der Bodenverhältnisse im Bereich des Bohrloches ist die Schlitzsondierung bis in mindestens 2 m Tiefe. Das im seitlichen Schlitz des Sondierstabes verbleibende Bodenmaterial zeigt die horizontale Schichtung des Untergrundes und damit eventuelle Stauhorizonte. Weiterhin liefert die Schlitzsondierung wertvolle Aussagen hinsichtlich Bodennässe, Wasserstandsschwankungen (Oxidationshorizonte), Lagerungsdichte, usw. Natürlich sind bei einem solchen Eingriff in den Untergrund die üblichen Sicherheitsvorsorgemaßnahmen (Versorgungsleitungen, Kampfmittel) zu treffen. Sämtliche Beobachtungen und Messergebnisse sind anhand von Bodenkarten abzugleichen.

Als Messrohr wird ein Stahlrohr der Länge H_R und dem Innenradius r verwendet. Desweiteren muss die Grundfläche (innen) des verwendeten Wasserbehälters bekannt sein. Es ist sinnvoll, in jedem Fall einen zylindrischen Wasserbehälter zu verwenden, so dass das Volumen proportional dem Wasserstand ist. Bezüglich der Messanordnung ist Abb. A-5 - 6 als Vorschlag zu verstehen, mit der gute Erfahrungen gemacht wurden. Denkbar ist natürlich auch, dass ein Messrohr mit einem eingebauten Überlauf verwendet wird. Die Differenz zwischen Zu- und Überlauf stellt dann die Versickerungsrate dar. Der Nachteil ist jedoch, dass ein kalibriertes Auffanggefäß vorhanden sein muss und zwei zeitgleiche Ablesungen notwendig sind.

Es ist sinnvoll, die Uhrzeit der Einzelmessungen zu notieren, weil damit eine spätere Plausibilitätskontrolle erfolgen kann. In den Spalten 4 und 5 ist der Wasserstand im Wasserbehälter zu Beginn und am Ende der jeweiligen Messdauer Δt (Spalte 3) einzutragen und die Differenz zu ermitteln. Der Wasserstand im Messrohr ergibt sich aus der Länge des Messrohres H_R und der Schwimmerstellung H_S . Die Schwimmerstellung H_S ist abhängig vom Eigengewicht und Auftrieb des Schwimmers, der Auflast der Feinregulierungsanordnung und des Zuflusses. Deshalb ist es sinnvoll, für jede Messung das mittlere H_S festzustellen (Spalte 7). Die Differenz $H_R - H_S$ ergibt dann den Wasserstand H im Messrohr (Spalte 8). Der Zufluss Q und danach die Versickerungsrate k können dann mit bekannten Werten berechnet werden.

Die Einzelmessungen sind solange zu wiederholen, bis sich eine etwa konstante Versickerungsleistung einstellt.

Trägt man die ermittelten Versickerungsleistungen in Abhängigkeit der Zeit auf, so muss sich ein exponentieller Verlauf ergeben, es sei denn, es hat eine sehr lange Vorsättigung stattgefunden.

Gerätekonstanten

Messprotokoll und Auswertung

A-6 Sanierungsverfahren

Dieses Kapitel wurde auf der Grundlage der Planungshilfe Kanalsanierung (Kapitel 4 und 5) des Landes Nordrhein-Westfalen erstellt. Auftraggeber der Planungshilfe Kanalsanierung sind:

- ▶ Das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
- ▶ Das Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport des Landes Nordrhein-Westfalen

Vertreten durch:

- ▶ Das Landesinstitut für Bauwesen (LB Aachen) des Landes Nordrhein-Westfalen

A-6.1 Allgemeine Erläuterung

Der Betreiber von Abwasseranlagen ist gesetzlich verpflichtet, diese regelmäßig zu überwachen. Werden hierbei Schäden festgestellt, die den Kanalbetrieb und/oder die Umwelt negativ beeinflussen, ist der Betreiber weiterhin verpflichtet, die Schäden zu sanieren.

Die Anforderungen an ein saniertes Abwassersystem sollten denen an ein neues System entsprechen.

Dies gilt insbesondere für die hydraulische Leistungsfähigkeit, den Betrieb und die Unterhaltung, für Materialien und Baustoffe sowie die Werterhaltung.

Dementsprechend gelten die generellen Anforderungen und Normen bei der Planung und Ausführung von Baumaßnahmen (s. Kapitel 3).

Der Anhang A-6 enthält die zurzeit gebräuchlichen Verfahren für die Sanierung von Kanälen, Leitungen und Schächte.

Weniger bekannte Produkte oder noch nicht erprobte Verfahren wurden nicht aufgeführt. Zur Vertiefung von Einzelfragen wird auf die einschlägige Fachliteratur bzw. auf Fachzeitschriften hingewiesen (s. Literaturverzeichnis A-13.1).

Bei patentierten Verfahren oder Namen bzw. eingetragenen Warenzeichen sind die jeweiligen Hersteller im Literaturverzeichnis zu finden.

Da es für die meisten grabenlosen Sanierungsverfahren noch keine allgemein anerkannten Regeln der Technik gibt (z. B. Normen des DIN, ATV-Arbeitsblätter), wird in nachfolgenden Verfahrens-Datenblättern auf die jeweiligen Einsatzbereiche, die zu fordernde Qualitätssicherung sowie die erforderlichen Qualitätsnachweise verwiesen.

In Ermangelung allgemein anerkannter Regeln der Technik kann der Nachweis der Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit eines Verfahrens oder Produktes im Hinblick auf bauaufsichtliche Anforderungen auch über eine Zulassung des Deutschen Institutes für Bautechnik erbracht werden

Planungsgrundsätze

(DIBT-Zulassung). Zurzeit haben nur wenige Sanierungsverfahren eine DIBT-Zulassung. Der aktuelle Stand der Zulassungen sowie die Zulassung selbst kann im Internet unter www.dibt.de abgerufen werden.

Bei der Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen wird zwischen drei generellen Sanierungsarten unterschieden:

Sanierungsarten

- ▶ Reparatur
- ▶ Renovierung
- ▶ Erneuerung

Nachfolgende Tabelle enthält die Definitionen der Sanierungsarten sowie die jeweils zugeordneten Sanierungsverfahren.

Sanierungsart	Sanierungsverfahren	Verfahrensbeschreibung
Reparatur Maßnahmen zur Behebung örtlich begrenzter Schäden	Injektionsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Injektion von Muffen/Schadstellen ▶ Injektion von Anschlussstutzen ▶ Injektion von Außen mittels Lanzen ▶ Flutungsverfahren
	Roboterverfahren	▶ Reparatur mittels Roboter
	Partielle Inliner	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Part-Liner ▶ Innenmanschetten ▶ Hutprofile
	Rückverformung	▶ Rückverformung
	Manuelle Reparatur von außen und von innen (bei begehbaren Kanälen)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ausbessern von Schadstellen ▶ Auswechseln einzelner Rohre in offener Bauweise ▶ Verfübung von Klinkermauerwerk
	Abdichtungsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Innenmanschetten ▶ Außenmanschetten ▶ Oberflächenbehandlung
Renovierung Maßnahmen zur Verbesserung der aktuellen Funktionsfähigkeit von Abwasserkanälen und -leitungen unter vollständiger oder teilweiser Einbeziehung ihrer ursprünglichen Substanz.	Reliningverfahren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rohrrelining ▶ Auskleidung mit Bahnen, Platten, Einzelelemente ▶ = Montageverfahren
	Beschichtungsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Auspressverfahren ▶ Verdrängungsverfahren ▶ Aufspritzverfahren ▶ Anschleuderverfahren

Sanierungsart	Sanierungsverfahren	Verfahrensbeschreibung
Erneuerung Herstellung neuer Abwasserkanäle und -leitungen in der bisherigen oder einer anderen Linienführung, wobei die neuen Anlagen die Funktion der ursprünglichen Abwasserkanäle und -leitungen einbeziehen.	Offene Bauweise	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Neubau ▶ Teilerneuerung
	Geschlossene Bauweise	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Überfahren ▶ Berstlining ▶ Vortriebsverfahren

Bei der Wahl des Sanierungsverfahrens sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- ▶ Art und Ausmaß des Schadens
- ▶ Hydraulische Leistungsfähigkeit
- ▶ Wirtschaftlichkeit
- ▶ Örtliche Besonderheiten
- ▶ Koordination mit anderen Baumaßnahmen

Einflussfaktoren bei der Verfahrensauswahl

Der Umfang des Schadens bzw. die Schadensart wird im Rahmen der optischen Inspektion und Zustandserfassung ermittelt.

Art und Ausmaß des Schadens

Liegt die optische Inspektion bereits einige Zeit zurück, kann das Schadensausmaß sich unter Umständen zwischenzeitlich verändert haben. Vor der Wahl der Sanierungsverfahren ist deshalb im Bedarfsfall eine erneute Inspektion durchzuführen.

Die hydraulische Leistungsfähigkeit ist aus betrieblicher Hinsicht und insbesondere bei der Wahl von Renovierungsverfahren mit Querschnittsreduzierung, mit Hilfe einer hydraulischen Berechnung nachzuweisen (s. Anhang A-4).

Hydraulik

Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

Wirtschaftlichkeit

- ▶ Tiefenlage des Kanals
- ▶ Oberflächenbefestigung
- ▶ Verkehrsbelastung
- ▶ Beschränkung der verschiedenen Sanierungsverfahren innerhalb eines Sanierungsabschnittes oder einer Liegenschaft auf ein Minimum, d. h. neben der Einzelschadensbetrachtung auch Gesamtbetrachtung

Bei Sanierungen in Trinkwasserschutz-zonen, Landschafts- oder Naturschutzgebieten, Sicherheitsbereichen oder bei sonstigen örtlichen Besonderheiten sind besondere Auflagen und Randbedingungen zu beachten, die ggf. nur von bestimmten Sanierungsverfahren erfüllt werden können.

Örtliche Besonderheiten

In der Planungsphase sind weitere geplante Baumaßnahmen zu berücksichtigen und zu koordinieren.

Koordination mit anderen Baumaßnahmen

Die Einteilung der Sanierungsverfahren wurde folgendermaßen vorgenommen:

Gliederung der Sanierungsverfahren

- ▶ Sanierungsverfahren für Kanäle/Haltungen im nicht begehbaren Bereich (A-6.2)
- ▶ Sanierungsverfahren für Kanäle/Haltungen im begehbaren Bereich (A-6.3)
- ▶ Sanierungsverfahren für Leitungen (A-6.4)
- ▶ Sanierungsverfahren für Schächte (A-6.5)

Eine Einteilung erfolgt außerdem nach den Sanierungsarten:

- ▶ Reparaturverfahren
- ▶ Renovierungsverfahren
- ▶ Erneuerungsverfahren

Die Sanierungsverfahren werden in technischer, ökologischer und ökonomischer Hinsicht bewertet. Ihre Einsatzmöglichkeiten, die Bauausführung und die Qualitätsrichtlinien werden dargestellt.

Datenblätter

Die verfahrensspezifischen Datenblätter sind folgendermaßen aufgebaut:

1. Verfahrensbeschreibung
 - ◆ Allgemeine Verfahrensbeschreibung
 - ◆ Zugehörige Verfahren und Varianten
 - ◆ Anwendungsbereich
 - ◆ Vorteil
 - ◆ Nachteil
 - ◆ Ökologische Beurteilung
 - ◆ Rechtliche Beurteilung
 - ◆ Abbildung

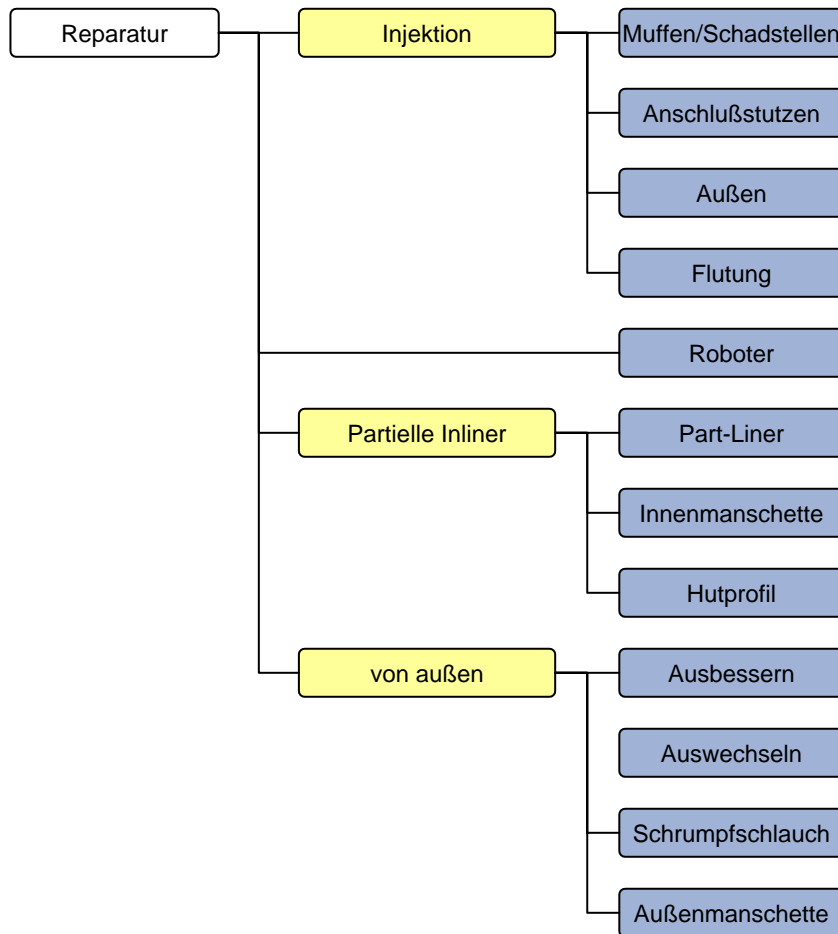
Für nicht begehbare Kanäle, Leitungen und Schächte enthalten die Datenblätter außerdem wichtige Punkte zur Bauausführung:

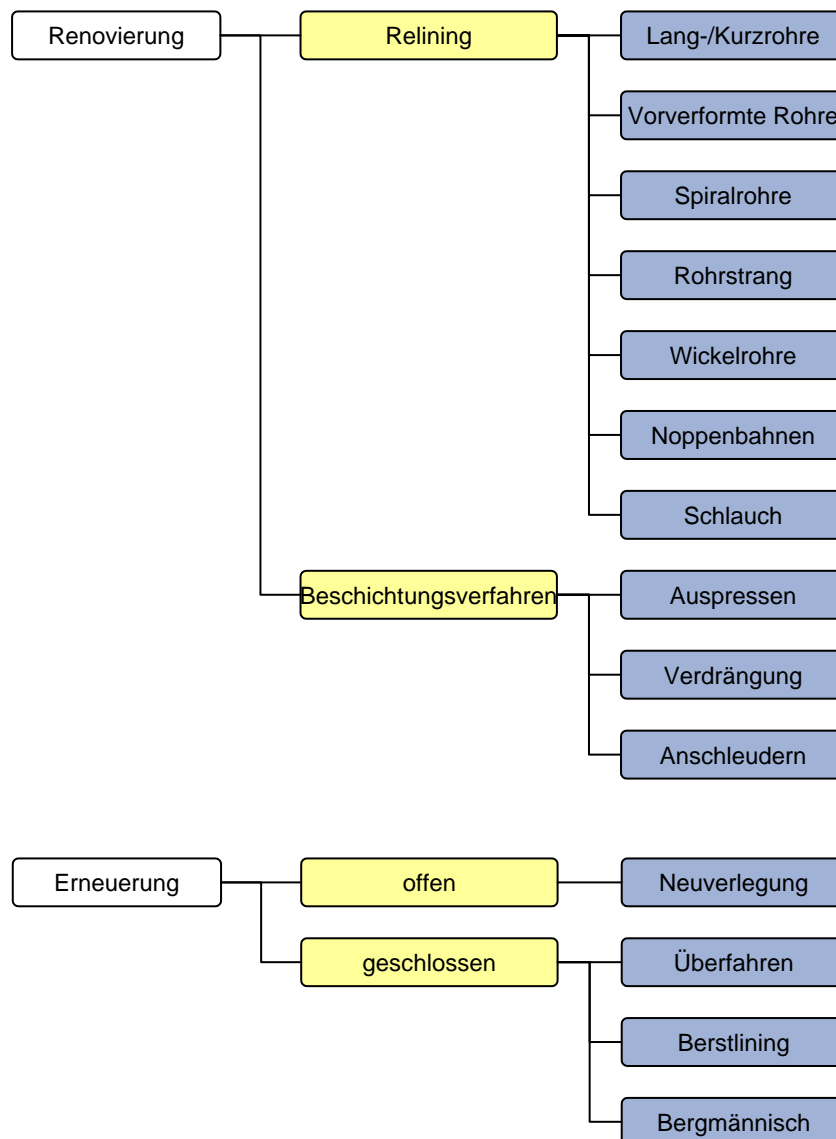
2. Bauausführung
 - ◆ Leistungsbeschreibung
 - ◆ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung
 - ◆ Angaben zur Bauzeit
 - ◆ Angaben zur Bauüberwachung
 - ◆ Qualitätsnachweise

Neben den Verfahrensbeschreibungen in den Datenblättern enthalten die nachfolgenden Kapitel auch übersichtliche Verfahrenstabellen.

Tabellen/DV-Anwendung

Mit Hilfe der beigefügten DV-Anwendung erhält man bei Eingabe des Altrohres, der Schäden sowie sonstiger wesentlicher Randbedingungen eine Auflistung der geeigneten Sanierungsverfahren.

A-6.2 Sanierungsverfahren für Kanäle / Haltungen im nicht begehbaren Bereich



A-6.2.1 Reparaturverfahren

Die Reparatur von örtlich begrenzten Schadstellen im Kanal wird konventionell in offener Bauweise durchgeführt (Austausch des defekten Rohres). Angaben zu diesem Verfahren finden sich in DIN EN 1610 sowie STLB-Bau Dynamische Baudaten: Leistungsbereiche 009 Abwasserkanalarbeiten und 010 Dränarbeiten. Es gelten die allgemeinen anerkannten Regeln der Technik im Kanal- und Leitungsbau.

Desweiteren besteht die Möglichkeit, örtlich begrenzte Schäden von außen mit Schrumpfschläuchen oder Außenmanschetten zu reparieren. Diese Verfahren sind jedoch im Abwasserbereich kaum gebräuchlich, da sie hier nur selten wirtschaftlich eingesetzt werden können.

Reparatur von außen

A-6.2.2 Renovierungsverfahren

Durch die Renovierung wird die aktuelle Funktionsfähigkeit von Abwasserkanälen verbessert, wobei das Altrohr technisch verändert wird, jedoch komplett oder teilweise erhalten bleibt. Hierbei wird der Abflussquerschnitt mehr oder weniger vermindert, was die hydraulische Leistungsfähigkeit beeinflusst. Man unterscheidet zwischen Relining- und Beschichtungsverfahren.

Bei den Reliningverfahren wird das Widerstandsvermögen gegen physikalische, chemische, biologische und/oder biochemische Angriffe wieder hergestellt oder erhöht. Der vorhandene Kanal wird komplett mit einer neuen Innenschale (Inliner) ausgekleidet. Der Inliner kann dabei auch eine tragende Funktion übernehmen.

Vor der Sanierung mit einem Reliningverfahren ist in jedem Fall eine prüf-fähige statische Berechnung aufzustellen [ATV-DVWK-M 143].

Dabei wird zwischen dem

"Lastfall 1: Der Kanal ist standsicher" und dem

"Lastfall 2: Der Kanal ist nicht standsicher" unterschieden.

Im Lastfall 2 wird der Inliner von allen äußeren und inneren Belastungen beansprucht und muss dementsprechend ausgelegt werden.

Die unterschiedlichen Rohrreliningverfahren sind in Abb. A-6 - 1 dargestellt.

Voraussetzungen für den Einsatz eines Reliningverfahrens sind:

- eine Querschnittsreduzierung ist aus hydraulischer Sicht zulässig;
- das Altrohr ist noch standfest;
- Schäden wie Einsturz, Lageabweichung, Querschnittsverformungen müssen vorab ganz oder teilweise behoben werden;
- unmittelbar vor der Sanierung ist eine gründliche Reinigung, eine Inspektion mit der TV-Kamera sowie teilweise auch ein Kalibrieren des Kanals erforderlich;
- unmittelbar vor der Sanierung sind die angeschlossenen Leitungen und Hausanschlüsse einzumessen;
- der Kanal muss i.d.R. während der Sanierung außer Betrieb genommen werden.

Reliningverfahren (Auskleidungsverfahren)

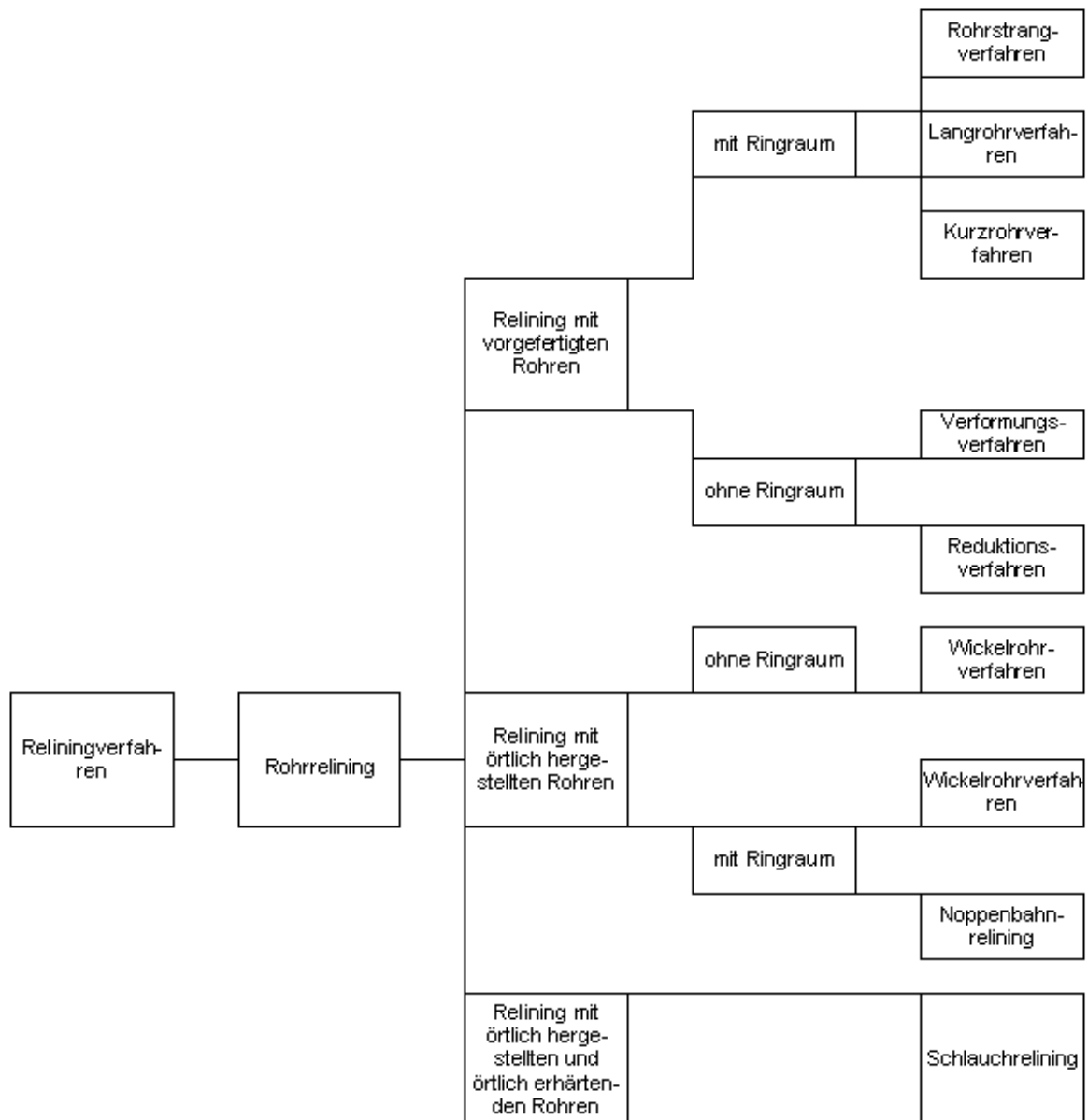


Abb. A-6 - 1 Einteilung der Reliningverfahren

Diese Reliningverfahren werden u. a. durch die Art der Einbringung in den zu sanierenden Kanal unterschieden:

- Langrohr über Baugruben
- Kurzrohr über vorhandene Schächte
- Rohrstrang über Einziehbaugruben

Relining mit vorgefertigten Rohren

Es werden bei diesen Verfahren in der Regel Standardrohre und auch speziell vorgefertigte Rohre für den Einsatz in Kanalisationen verwendet. Die geeigneten Werkstoffe sind: Polyethylen (PE-HD), Polypropylen (PP), weichmacherfreie Polyvinylchloride (PVC-U), glasfaserverstärktem Polyesterharz (GFK), Steinzeug (Stz) und Faserzement (FZ).

Mit dem Rohrstrangverfahren ist das Einziehen eines Rohres aus PE-HD oder PP in einem Arbeitsgang möglich. Dieses ist mindestens eine Haltung lang, flexibel und in den Stößen verschweißt. Der bei vielen Verfahren zwischen Rohrstrang und Kanalinnenwand entstandene Ringraum wird in der Regel anschließend verfüllt.

Bei diesem Reliningverfahren wird der selbsttragende Inliner vor Ort unmittelbar vor Einbringung in den zu sanierenden Kanal oder innerhalb der Haltung hergestellt. Eine Nachbehandlung des Inliners ist nicht erforderlich, er ist sofort trag- und funktionsfähig.

Beim Schlauchrelining wird ein konfektionierter kunstharzgetränkter Gewebeslauch in den Kanal eingebracht und durch Wärme oder UV-Licht ausgehärtet. Die Länge des Schlauches entspricht dabei einer kompletten Haltungslänge.

Bei dem Beschichtungsverfahren wird eine geschlossene Zementmörtelschicht auf die Kanalinnenwandung aufgebracht, um das Widerstandsvmögen gegen mechanische und biologische, chemische und/oder biochemische Angriffe zu erhöhen oder wiederherzustellen.

Die meisten Beschichtungsverfahren stammen aus dem Gas- und Trinkwassersektor und werden im Abwasserbereich, insbesondere seit der Entwicklung der Reliningverfahren, nur noch sehr selten eingesetzt.

Bei den für den Abwassersektor modifizierten Verfahren kommen dabei ausschließlich Schichtdicken > 5 mm aus sulfatbeständigem bzw. reaktionsharzmodifiziertem Zementmörtel zur Anwendung. Reine Kunststoffbeschichtungen und dünnere Schichtdicken haben sich nicht bewährt.

Zementmörtelauskleidung:

Die Rohrrinnenwand wird mit Hilfe des Beschichtungs-, Verdrängungs- oder Anschleuderverfahrens mit Zementmörtel beschichtet und abgedichtet. Zementmörtelauskleidungen werden zurzeit kaum im Abwasserbereich eingesetzt, da an die Oberflächenbeschaffenheit des zu sanierenden Bauteils Anforderungen gestellt werden, die in Abwasserkanälen sehr selten gegeben sind oder nur mit hohem Aufwand erreicht werden können. Außerdem besteht die Gefahr, dass die Zementmörtelbeschichtung bei Rohrrinnenwänden, die nicht ständig benetzt sind, spröde wird.

Das Verfahren wird jedoch mit Erfolg z. B. im Trinkwasserbereich eingesetzt. Nach einem Einsatz der Sanierungsgeräte in Abwasserkanälen dürfen diese erst wieder nach aufwendigen und kostenintensiven Desinfektionsmaßnahmen im Trinkwasserbereich eingesetzt werden.

[\[Information Uponor Anger GmbH\]](#), [\[Information Cleanpipe\]](#), [\[Information Brochier\]](#)

**Relining mit örtlich
hergestellten Rohren**

**Relining mit örtlich
hergestellten und örtlich
erhärtenden Rohren
(Schlauchrelining)**

Beschichtungsverfahren

Da Zementmörtelauskleidungen bei der Sanierung von nicht begehbaren Abwasserkanälen zurzeit keine gängigen Verfahren sind, und es bezüglich der Bauausführung nur wenig Erfahrung gibt, wird an dieser Stelle auf die Zementmörtelauskleidungen nicht näher eingegangen. Es folgt lediglich eine Verfahrensbeschreibung.

Nach dem eigentlichen Auskleiden des Kanals sind bei allen Renovierungsverfahren folgende Abschlussarbeiten sorgfältig auszuführen:

- falls ein Ringraum verbleiben sollte, verfüllen desselben mit Dämmen;
- Wiederherstellung der Einbindungen der Leitungen und Hausanschlüsse von innen oder außen;
- Verbindung der Rohrstränge in der Einziehbaugrube bei beidseitiger Inlinerverlegung;
- Gestaltung der Übergänge an den Endpunkten der Sanierungsstrecke bzw. in den Einsteigschächten;
- Inspektion der sanierten Strecke sowie Dichtheitsprüfung.

Erforderliche Nacharbeiten bei der Renovation

Verfüllen des Ringraumes

Die Verfüllung eines verbleibenden Ringraumes ist aus folgenden Gründen durchzuführen:

- Fixierung des Inliners;
- Vermeidung des Eindringens von Boden und Wasser;
- Schaffung einer definierten Bettung;
- gleichmäßiges Übertragen äußerer Lasten;
- Vermeidung gefährlicher Gasblasen.

Hierfür haben sich im Wesentlichen zwei Verfüllstoffe bewährt. Diese sind Suspensionen auf der Basis hydraulischer Bindemittel oder Lösungen auf der Basis von Kunststoffen. In der Praxis häufiger eingesetzt wird ein zur ersten Gruppe gehörender, speziell entwickelter, patentierter Dämmen. Die Stoffe müssen umweltverträglich, dauerhaft und beständig sein.

Das Einbringen des Verfüllmaterials kann unter Ausnutzung des natürlichen Gefälles und bei ausreichender Entlüftung an der höchsten Stelle des sanierten Kanals oder mit Druck vom tiefsten Kanalpunkt aus erfolgen. In den meisten Fällen muss der Kanaliner gegen Auftrieb durch Füllen mit Wasser gesichert werden.

In den Zwischenschächten wird der Inliner getrennt und gegen den vorhandenen Kanal abgemauert, damit der Verfülldruck aufgenommen werden kann und die Kontrolle des Verfüllvorganges ermöglicht wird. Hierbei werden Befüllstutzen an der einen und Entlüftungsstutzen an der anderen Seite eingebaut.

Der Verfüllvorgang ist beendet, wenn der Dämmen an der Austrittsöffnung blasenfrei, nicht entmischt und nicht mit Grundwasser vermischt austritt. Der ordnungsgemäße Einbau muss durch eine Probenahme des Dämmers auf der Baustelle kontrolliert werden.

Bei großen Ringräumen bietet sich eine Mehrphasenverfüllung an, bei der der Hohlraum in zeitlichen Abständen lagenweise oder mit Verfüllstoffen unterschiedlicher Viskosität verfüllt werden kann. Bei letztaufgeführter Variante wird zunächst eine Vollfüllung durchgeführt und in der zweiten Phase, der durch das Schwinden entstandene Ringraum mit einem niedrig viskosen Verfüllmaterial verpresst.

Eine weitere Möglichkeit des Verdämmens von Ringräumen ab 6 - 10 cm bieten Colcrete- oder Prepaht- Verfahren. Dabei wird der Ringraum zunächst mit Kies (30 - 60 mm) verfüllt und anschließend der verbleibende Porenraum mit Zementmörtel verpresst.

Eine Ringraumverfüllung ist grundsätzlich, auch bei noch standfesten Altröhren vorzunehmen.

Wiederherstellung der Einbindungen von Anschlusskanälen

Die Einbindung der Anschlusskanäle kann von innen oder außen erfolgen. Da der Anschluss bei allen Reliningverfahren in gleicher Weise erfolgen muss, werden hier die unterschiedlichen Möglichkeiten genauer beschrieben.

Von innen geschieht das Anschließen fast ausschließlich nach der erfolgten Ringraumverfüllung. Beschädigungen des neuen Anschlusses durch Bewegungen des Inliners beim Verfüllvorgang werden dadurch verhindert.

In begehbaren Bereichen wird der vorher eingemessene Anschluss von Hand, in nicht begehbaren Bereichen mittels ferngesteuerten Roboters geöffnet. Eingesetzt werden für diese Fälle geeignete Bohr-, Schneid- oder Fräsgeräte. Die Übergangsbereiche werden vorbereitet und der Anschluss z. B. mit einem Hutprofil oder Partliner hergestellt.

Beim Wiederherstellen der Hausanschlussleitungen von außen wird vor der Sanierung in einem Kopfloch die Leitung abgetrennt und für den Reliningvorgang abgedichtet. Nachdem der Inliner eingezogen und der Ringraum verfüllt ist, wird das Altrohr fensterartig freigelegt und die Ringraumverfüllung entfernt. Nach dem Freilegen und Reinigen des Inliners wird dieser ausgeschnitten. Anschl. werden Übergangsstücke mit angeformter Steckmuffe oder Rohrstücke aus PE-HD angeschweißt. Eine andere Möglichkeit bieten Sattelstücke, die mit nicht rostenden Stahlbändern fixiert und dann angeschweißt werden. Dies setzt allerdings die komplette Freilegung des Inliners voraus.

Zum Abschluss der Sanierungsarbeiten wird der Inliner an den Schächten eingearbeitet und angeschlossen bzw. mit dem nächsten Inliner verbunden. Die Einziehbaugrube (falls vorhanden) wird wieder verschlossen, der Kanal gegebenenfalls gereinigt und vor Inbetriebnahme einer Inspektion und Dichtheitsprüfung unterzogen.

A-6.2.3 Erneuerung

Mit Erneuerung wird das Herstellen neuer Abwasserkanäle in bisheriger oder anderer Linienführung verstanden. Der neue Kanal übernimmt die Funktion des alten Abwasserkanals.

Wenn das Schadensbild oder hydraulische Überlastungen keine Renovierung des Altkanals zulassen, muss eine Erneuerung des Kanals in offener oder geschlossener Bauweise erfolgen. Bei der Ausführung gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik im Kanal- und Leitungsbau.

Stillgelegte Kanäle und Leitungen stellen einen gefahrenträchtigen Hohlraum im Untergrund dar. Deshalb sind diese nach Möglichkeit auszubauen. Ist ein Abbruch und Ausbau nicht geplant oder zu kostenaufwendig, sind die stillgelegten Kanäle und Leitungen zu verfüllen. Dies geschieht entweder durch Einfüllen von Dämmen oder Fließbeton, durch Zuspülen mit Sand oder Kiessand oder das Verblasen von Kies. Die Art des Verschlusses bzw. der Verfüllung sollte in der Kanaldatenbank vermerkt werden.

Bei der grabenlosen Bauweise werden unterirdisch Kanäle in (nahezu) beliebiger Tiefenlage gebaut bzw. saniert. Zur Ausführung der Arbeiten sind i. Allg. Start- und Zielbaugruben erforderlich.

Geschlossene Bauweise

Für die Kanalerneuerung an gleicher Stelle in geschlossener Bauweise kommen auch heute noch für die begehbaren Bereiche der Bergmännische Stollen- oder Tunnelvortrieb mit Getriebezimmerung und Schildvortrieb zum Einsatz. Allerdings sind das Rohrvortriebsverfahren mit Spülförderung und das Microtunneling-System eine immer größer werdende Alternative für alle Rohrdurchmesser. Das Microtunneling-Verfahren, das auch als bemannt arbeitendes Rohrvortriebsverfahren [[Information Bohrtec](#)] bezeichnet wird, wird an dieser Stelle nicht näher erläutert, da es fast ausschließlich im Kanalneubau und nur selten bei der Sanierung eingesetzt wird.

A-6.2.4 Datenblätter

Verfahren	Renovierung		Erneuerung	
	Beschichtungsverfahren		offene Bauweise	geschlossene Bauweise
	Verdrängung	Anschleudern	Neuverlegung	Überfahren
Einsatzkriterien	75 - 600	80 - 3000	beliebig	250 - 1200
von... - bis DN				Berstlining 100 - 600
Undichte Rohrverbindungen,	x	x	xx	xx
-Undichtigkeiten allgemein	xx	xx	xx	xx
Abflusshindernisse	-	-	-	-
-Stützen einragend	-	-	-	-
-Wurzelwuchs	-	-	-	-
-Ablagerungen	-	-	-	-
Lageabweichungen	-	-	xx	xx
Mechanischer Verschleiß	-	-	x	x
Korrosion	xx	xx	x	x
Verformung	-	-	x	x
Längs- u. Querrisse	xx	xx	x	x
Rohrbruch	x	-	xx	xx
Einsturz	-	-	xx	xx
Hohlräume	o	-	x	o
Scherbenbildung	x	x	xx	xx
Fehlerhafte Anschlüsse	-	-	Anschlusserneuerung	Anschlusserneuerung
Kanalwerkstoff	Guss, Stahl, oder Beton	alle außer PVC/PE	beliebig	Sizg., Faserzement, unbew. Beton
Querschnitt	Kreis	Kreis	alle	Kreis
Besondere Vorbehandlung	TV	TV	nein	nein
Reinigen	ja	ja	nein	nein
Stat. Tragfähigkeit erforderlich	ja	ja	nein	bedingt (Beitung)
Grundwasserabsenkung erforderlich	nein**	nein**	ja	bedingt
Abwasserhaltung notwendig	ja	ja	ja	ja
- Umpumpen	ja	ja	ja	ja
- Rückstau (zeitweise)	-	-	/	/
Hinderniserfernung notwendig	ja	ja	nein	nein
Baugrube erforderlich	nein	nein	ja	ja
Einsteigschacht ausreichend	ja	ja	nein	bedingt
Platzbedarf an der Baustelle	gering	gering	groß	gering
Max. Arbeitsabschnitt	25 - 90 m	120m - 450 m	beliebig	bis 70 m
verbleibender Ringraum	/	/	/	/
abschließende Prüfung	Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.
Anschlüsse herstellen	offen	offen	offen	offen
Eignung bei aggressivem Abwasser	weniger gut	gut	je nach Material	sehr gut
mit Erschütterungen verbunden	nein	nein	eventuell	ja
im Bergsenkungsgebiet	nein	nein	ja	nein
-Verbessern d. statischen Tragfähigkeit	ja	ja	ja	ja
-Einfluss auf Hydraulik	ja	ja	möglich	möglich
-Querschnittsänderung	Reduzierung	Reduzierung	Erhöhung möglich	Erhöhung möglich
Material	Zementmörtel	Spezialmörtel	beliebig	Beton, Sizg
-Geschätzte Lebensdauer	/	> 40 Jahre	50 Jahre	wie Neuverlegung
-Erfahrung	/	20 Jahre	>100 Jahre	25 Jahre
-Baum-, Boden- u. Gewässerschutz	gut	gut	schlecht	gut
-Beeinträchtigung durch Lärm u. Staub	gering	gering	groß	gering
Rechtliche Randbedingungen	/	/	/	/

Einsatzkriterien	Verfahren	Renovierung			
		Rohrstrang	Wickelrohre	Noppenbahnen	Schlauch
		80 - 2000	200 - 1200	200 - 3500	100 - >2400
von... - bis DN		xx	xx	xx	xx
Undichte Rohrverbindungen,		xx	xx	xx	xx
-Undichtigkeiten allgemein		-	-	-	-
Abflusshindernisse		-	-	-	-
-Stützen einragend		-	-	-	-
-Wurzeleinwuchs		-	-	-	-
-Ablagerungen		-	-	-	-
Lageabweichungen		-	o	o	o
Mechanischer Verschleiß		x	x	x	x
Korrosion		x	x	x	xx
Verformung		-	-	-	-
Längs- u. Querrisse		xx	xx	xx	xx
Rohrbruch		-	o	o	x
Einsturz		-	-	-	-
Hohlräume		o	o	o	o
Scherbenbildung		x	x	x	x
Fehlerhafte Anschlüsse		-	-	-	-
Kanalwerkstoff		beliebig	beliebig	beliebig	beliebig
Querschnitt		alle	vorzugsweise Kreis	alle	Kreis / Ei
Besondere Vorbehandlung		TV u. Kalibrieren	TV u. Kalibrieren	TV u. Kalibrieren	TV
Reinigen		HD	HD	HD	HD und trocken
Stat. Tragfähigkeit erforderlich		ja	ja	ja	ja
Grundwasserabsenkung erforderlich		nein**	nein**	nein	nein**
Abwasserhaltung notwendig		ja	ja	ja	ja
- Umpumpen		ja	ja	ja	ja
- Rückstau (zeitweise)		-	-	-	-
Hinderniserfennung notwendig		ja	ja	ja	ja
Baugrube erforderlich		Einziehbaugrube	nein	nein	nein
Einsteigschacht ausreichend		nein	gering	gering	gering
Platzbedarf an der Baustelle		höher	gering	gering	gering
Max. Arbeitsabschnitt		bis 700 m	200 m	120 m	bis 600 m
verbleibender Ringraum		verfüllt	verfüllt oder ohne	verfüllt	/
abschließende Prüfung		Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.
Anschlüsse herstellen		von innen	von innen	von innen	offen
Eignung bei aggressivem Abwasser		sehr gut	sehr gut	sehr gut	weniger gut
mit Erschütterungen verbunden		nein	nein	nein	nein
im Bergsenkungsgebiet		nein	nein	nein	nein
-Verbessern d. statischen Tragfähigkeit		ja	ja	ja	ja
-Einfluss auf Hydraulik		gering	gering	ja	gering
-Querschnittsänderung		Reduzierung	ger. Reduzierung	Reduzierung	geringe Reduzierung
-Material		PE-HD, PP	PVC	PE-HD	kunstharzgetr. Gewebe
-Geschätzte Lebensdauer		bis 50 Jahre	bis 50 Jahre	bis 50 Jahre	50 Jahre
-Erfahrung		18 Jahre	5 Jahre	3 Jahre	20 Jahre
-Baum-, Boden- u. Gewässerschutz		gut	gut	gut	gut
-Beeinträchtigung durch Lärm u. Staub		gering	gering	gering	gering
Rechtliche Randbedingungen		/	/	/	/

Verfahren	Reparatur				Renovierung			
	Reparatur von außen		Reparatur von innen		Reliningverfahren		Reliningverfahren	
	Rohraustausch	Schrumpfschlauch	Manschette	Kurzrohre	Langrohre	Vorverformte Rohre	Spiral-Rohre	
	beliebig	bis 350	bis 1150	ab 300	ab 300	100-450	125 - 300	
	xx	xx	x	xx	xx	xx	xx	
	x	xx	xx	xx	xx	xx	xx	
	o	-	-	-	-	-	-	
	o	-	-	-	-	-	-	
	o	-	-	-	-	-	-	
	xx	-	o	o	o	-	o	
	x	-	-	x	x	o	x	
	x	-	-	x	x	x	x	
	x	-	-	o	o	-	-	
	xx	x	xx	xx	xx	xx	xx	
	xx	-	x	o	o	o	o	
	xx	-	-	-	-	-	-	
	/	-	-	o	o	-	o	
	x	-	-	xx	xx	x	x	
	xx	-	-	-	-	-	xx	
	beliebig	beliebig	beliebig, PE nicht dauerhaft	beliebig	beliebig	alle außer Guss, MW u. B	beliebig	
	alle	Kreis, Ei	Kreis	Kreis/Ei	Kreis/Ei	Kreis/Ei	Kreis	
	nein	nein	nein	TV u. Kalibrieren	TV u. Kalibrieren	TV u. Kalibrieren	TV u. Kalibrieren	
	nein	nein	nein	HD	HD	HD	HD	
	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
	ja	ja	ja	nein	nein	nein**	nein	
	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	
	evtl.	/	/	ja	ja	ja	ja	
	ausreichend	/	/	-	-	-	-	
	nicht generell	nein	nein	ja	ja	ja	ja	
	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	
	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja	
	größer	größer	größer	gering	hoch	gering	gering	
	beliebig	beliebig	beliebig	1 Haltung	300 m	bis 600 m	bis 100 m	
	/	/	/	verfüllt	verfüllt	/	verfüllt	
	Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.	
	offen	/	/	offen	offen	offen	von innen	
	gut	gut	gut	gut	gut	sehr gut	sehr gut	
	eventuell	eventuell	eventuell	nein	eventuell	nein	nein	
	ja	ja	bedingt	nein	nein	ja	nein	
	ja	nein	bedingt	ja	ja	ja	ja	
	nein	nein	nein	ja	ja	gering	ja	
	nein	nein	nein	nein	Reduzierung	geringe Reduzierung	Reduzierung	
	wie vorhanden	Polyethylen	Edelstahl	Reduzierung	PE-HD	PE-HD/PVC	PE-HD	
	wie Neuverlegung	/	/	bis 50 Jahre	bis 50 Jahre	bis 50 Jahre	bis 50 Jahre	
	wie Neuverlegung	/	/	15 Jahre	30 Jahre	~ 10 Jahre	~ 5 Jahre	
	bedingt	bedingt	bedingt	gut	gut	gut	gut	
	groß	groß	groß	gering	gering	gering	gering	
	/	/	/	/	/	/	/	

Schadensarten

Einsatzbedingungen

Randbedingungen

Einsatzkriterien	Verfahren	Reparatur		Reparatur	
		Roboter	Part-Liner	Partielle Inliner	Hutprofil
von... - bis DN		150 - 800	100 - 1000		200-600
Undichte Rohrverbindungen,		x	o		/
-Undichtigkeiten allgemein		x	o		/
Abflusshindernisse		x	-		/
-Stützen einragend		xx	-		/
-Wurzeleinwuchs		xx	-		/
-Ablagerungen		x	-		/
Lageabweichungen		-	o		/
Mechanischer Verschleiß		-	x		/
Korrosion		-	o		/
Verformung		-	-		/
Längs- u. Querrisse		xx	xx		/
Rohrbruch		-	x		/
Einsturz		-	-		/
Hohlräume		o	-		/
Scherbenbildung		x	x		/
Fehlerhafte Anschlüsse		xx	-		xx
Kanalwerkstoff		alle außer Guss, PVC	alle außer PVC/PE	Part-, Inliner, Beton/Mauerwerk	
Querschnitt		alle	Kreis	alle	
Besondere Vorbehandlung		evtl.	ja	eventuell	
Reinigen		HD	HD	ja	
Stat. Tragfähigkeit erforderlich		bedingt	bedingt	ja	
Grundwasserabsenkung erforderlich		nein	nein	nein	
Abwasserhaltung notwendig		meistens	Teilbetrieb	Teilbetrieb	
- Umpumpen		-	-	-	
- Rückstau (zeitweise)		ausreichend	ausreichend	ausreichend	
Hindernissenfernung notwendig		ja	ja	ja	
Baugrube erforderlich		nein	nein	nein	
Einsteigschacht ausreichend		ja	ja	im Hauptkanal	
Platzbedarf an der Baustelle		gering	gering	gering	
Max. Arbeitsabschnitt		70 m	70 m	/	
verbleibender Ringraum		/	/	/	
abschließende Prüfung		Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.	Inspektion	
Anschlüsse herstellen		/	/	/	
Eignung bei aggressivem Abwasser		gut	gut	gut	
mit Erschütterungen verbunden		nein	nein	nein	
im Bergsenkungsgebiet		ja	ja	ja	
-Verbessern d. statischen Tragfähigkeit		bedingt	ja	nein	
-Einfluss auf Hydraulik		nein	gering	nein	
-Querschnittsänderung		nein	nein	nein	
-Material		versch. Injektm.	Epoxidharz	Epoxidharz	
-Geschätzte Lebensdauer		40-50 Jahre	10 Jahre	/	
-Erfahrung		20 Jahre	2 - 5 Jahre	3-5 Jahre	
-Baum-, Boden- u. Gewässerschutz		indirekt	indirekt	indirekt	
-Beeinträchtigung durch Lärm u. Staub		nein	nein	nein	
Rechtliche Randbedingungen		w (z.T.)	w (z.T.)	w (z.T.)	

Einsatzkriterien	Verfahren	Reparatur				
		Muffen / Schadstellen 100 - 800	Anschlusssutzen	Injektion	Lanzen bis 800	Flutung 100 - 1000
von... - bis DN		xx	/	/	-	xx
Undichte Rohrverbindungen,		xx	/	/	xx	xx
-Undichtigkeiten allgemein		-	/	/	-	-
Abflusshindernisse		-	/	/	-	-
-Stutzen einragend		-	/	/	-	-
-Wurzeleinwuchs		-	/	/	-	wird verhindert
-Ablagerungen		-	/	/	-	-
Lageabweichungen		-	/	/	-	-
Mechanischer Verschleiß		-	/	/	-	-
Korrosion		o	/	/	-	-
Verformung		-	/	/	-	-
Längs- u. Querrisse		Querrisse	/	/	-	xx
Rohrbruch		-	/	/	-	-
Einsturz		-	/	/	-	-
Hohlräume		o	/	/	xx	xx
Scherbenbildung		o	/	/	-	o
Fehlerhafte Anschlüsse		-	xx	xx	/	-
Kanalwerkstoff		Sitzg., Beton, Asbestzement	Sitz, Beton, FZ, (GFK)	beliebig	alle außer PVC/PE	
Querschnitt		Kreis, Ei	alle	alle	alle	alle
Besondere Vorbehandlung		nein	nein	nein	Ortung	nein
Reinigen		HD	ja	ja	/	HD
Stat. Tragfähigkeit erforderlich		ja	ja	ja	ja	ja
Grundwasserabsenkung erforderlich		nein	nein	nein	nein	bedingt
Abwasserhaltung notwendig		Teilbetrieb	ja	ja	nein	ja
- Umpumpen		/	-	/	/	ja
- Rückstau (zeitweise)		/	ausreichend	/	/	evtl.
Hinderniserförmung notwendig		ja	ja	ja	nein	ja
Baugrube erforderlich		nein	nein	nein	nein	nein
Einsteigschacht ausreichend		ja	im Hauptkanal	/	/	ja
Platzbedarf an der Baustelle		gering	gering	gering	gering	gering
Max. Arbeitsabschnitt		120	/	/	/	50 - 60 m
verbleibender Ringraum		/	/	/	/	/
abschließende Prüfung		Inspekt./Dichtth.	Inspekt./Dichttheit	Inspekt./Dichtth.	Inspekt./Dichtth.	Inspekt./Dichtth.
Anschlüsse herstellen		/	/	/	/	/
Eignung bei aggressivem Abwasser		gut	gut	gut	/	gut
mit Erschütterungen verbunden		nein	nein	nein	nein	nein
im Bergsenkungsgebiet		ja	ja	ja	bedingt	nein
-Verbessern d. statischen Tragfähigkeit		bedingt	nein	nein	ja	ja
-Einfluss auf Hydraulik		nein	nein	nein	nein	nein
-Querschnittsänderung		nein	nein	nein	nein	nein
-Material		Acrylharz/PU-Harz	Mörtel², PU, Acr.	Mörtel², PU, Acr.	Z u. K	Wasserglasbasis
-Geschätzte Lebensdauer		feuchtheitsabhängig	feuchtheitsabh.	feuchtheitsabh.	feuchtheitsabh.	feuchtheitsabh.
-Erfahrung		30 Jahre	25 Jahre	25 Jahre	25 Jahre	10 Jahre
-Baum-, Boden- u. Gewässerschutz		indirekt	indirekt	indirekt	indirekt	indirekt
-Beeinträchtigung durch Lärm u. Staub		nein	nein	nein	nein	gering
Rechtliche Randbedingungen		w	w	w	w	w

- xx besonders empfehlenswert
- x anwendbar
- o bedingt anwendbar
- nicht empfehlenswert
- / Parameter hier nicht vorhanden
- Mörtel² Zementmörtel oder kunststoffmodifizierter Zementmörtel sowie Reaktionsharz-mörtel
- HD Hochdruckreinigung
- * abhängig von der Nennweite
- ** Stellen mit Grundwasserinfiltration sind vorher abzudichten

A-6.2.4.1 Muffen / Schadstellen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Bei der Reparatur von Muffen und Schadstellen durch Injektion werden die erforderlichen Geräte, wie ein zweiteiliger Packer und eine Kanalfernsehkamera, über den Schacht in die Haltung eingeführt, mittels einer Winde ferngesteuert zur Schadstelle gezogen und dort positioniert. Nachdem die aufblasbaren Gummibälle (Packermanschetten) die Rohrstelle hermetisch abgedichtet haben, und der Drucklufttest durchgeführt ist, wird über Schläuche z. B. ein Zweikomponenten-Acrylharz eingepresst. Die Erhärtung zu einem transparenten, elastischen Weichgel erfolgt in einer Reaktionszeit zwischen 15 und 30 Sekunden. Eine dauerhafte Verbindung mit dem umgebenden Erdreich dichtet die Schadstelle ab [[Information SÜBAKS](#)]. Anschließend wird eine erneute Dichtheitsprüfung mittels Druckluft durchgeführt.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Penetryn/Posatryn-Verfahren (Abb. A-6 - 2). Hier wird i.A. ein Zweikomponenten-Acrylharz eingesetzt [[Information KMG](#)];
- Seal-i-Tryn-Verfahren: Für dieses Verfahren, das im Prinzip dem Penetryn-Verfahren entspricht, wurde ein durchgehender Aluminiumzylinder mit einteiliger, hochelastischer und abriebfester Manschette mit zwei integrierten aufblasbaren Kammern entwickelt. Im Mittelbereich dieses Packers befindet sich im Gegensatz zum Penetryn-Verfahren nur noch eine Austrittsöffnung für das Injektionsmittel. Die beiden Injektionsmittelkomponenten passieren vor dem Austritt ein Mischventil,

wodurch eine intensivere Vermischung erzielt wird

[[Information Brochier](#)];

- Cherne-Verfahren oder MUSA-Verfahren: Der Unterschied bei diesen Verfahren zum Penetryn-Verfahren besteht in der Verwendung eines Injektionsmittels auf Polyurethanharzbasis (z. B. Scotch-Seal 5610). Hierfür wird ein dreiteiliger Packer benötigt, der eine hohe Trennfähigkeit zum ausgehärteten gelartigen Polyurethanharz besitzt, und das Injektionsmittel vollständig aus dem Injektionsraum verdrängen kann [[Information Scheiff Kanalsanierung GmbH](#)];
- AMK-Verfahren: Bei diesem Verfahren wird als Injektionsmittel ein Zweikomponenten-Epoxidharz eingesetzt. Hierbei wird eine längere Reaktionszeit benötigt (z. B. Amkrete-Verfahren [[Information Kanaltechnik Kunz GmbH & Co. KG](#)]).
- Janßen-Abwasserkanal-Sanierungssystem: Bei diesem Verfahren kommt ein dreiteiliger, aufblasbarer Schlauchpacker mit einer Länge von 1,40 m zur Anwendung. Nach der Positionierung wird er mit Druckluft beaufschlagt und ein 2-Komponenten-Polyurethansystem bei einem Druck von 2 bar injiziert. Das Material erhärtet nach 15 - 30 Minuten. Deformierte Rohrbereiche können hierbei in den Ursprungszustand rückverformt werden, außerdem werden Risse, Löcher und Hohlräume verfüllt [[Information Umwelttechnik Franz Janßen GmbH](#)].

Anwendungsbereich

- für Abdichtungen von Rohrverbindungen (Muffen) und Querrissen in der Wandung (Rissbreite \varnothing 3 mm), bei Epoxidharz \varnothing 0,1 mm, bei Polyurethanharz \varnothing 0,3 mm;
- vorzugsweise bei im Grundwasser liegenden Kanälen, da sich die Feuchtigkeit positiv auf das bei der Injektion entstehende Gel auswirkt;
- für örtlich begrenzte Undichtigkeiten in der Rohrleitung;
- Nennweitenbereich für Kreisprofile ab DN 100, Eiprofile ab DN 200/350.

Vorteil

- Keine Bauarbeiten oder Aufgrabungen erforderlich;
- Vorflut kann bis auf 50 % der Vollfüllungsleistung bestehen bleiben (durch Spezialpacker);
- bis zu 150 m Kanallänge können von einem Standort aus repariert werden;
- hohe Leistung pro Tag (bei DN 100: Prüfung von ca. 150 und Injizierung von ca. 60 Rohrverbindungen möglich);

- Erfolg durch Dichtheitsprüfung sofort kontrollierbar;
- keine Querschnittsreduzierung;
- hohe und schnelle Leistung bei geringem Personal- und Geräteaufwand;
- kostengünstig;
- einsetzbar bei allen Rohrwerkstoffen und bei Kreis-, Ei- und Sonderquerschnitten;
- bei Wurzeleinwuchs wirkt ein spezielles Abdichtungsmittel wachstumshemmend.

Nachteil

- Verfahren nur bedingt anwendbar und unwirtschaftlich bei größeren Hohlräumen in der Leitungszone und größeren Lageabweichungen; bei Temperaturen $< 0^{\circ}\text{C}$ nicht anwendbar;
- Acrylharz ist nur in ständig feuchten Bereichen sinnvoll einsetzbar (s. Anwendungsbereich);
- Erfolg nicht immer garantiert z. B.: bei starken Grundwasserströmungen und gleichzeitig großen Undichtigkeiten, starken Verschmutzungen im Bereich der Undichtigkeiten, u. a.;
- nicht anwendbar bei sehr rauer oder poröser Rohrwand, z. B. in gemauerten Kanälen.

Ökologische Beurteilung

- Indirekte Auswirkungen: Vitalitätsverluste bei Bäumen und Sträuchern durch Stoffeintrag, evtl. langfristig durch Überschussharz, im Wurzelbereich möglich;
- Durch die Abgabe von Injektionsmittel in den Boden ist eine Verfestigung des Bodens möglich;
- Gel bindet Bodenfeuchtigkeit --> ggf. Austrocknung des Umgebungsbereichs (Bodenfunktion Wasserspeicherung gestört);
- im Austrittsbereich des Gels ist die Beeinträchtigung aller Bodenfunktionen möglich [[GSTT, 1997](#)];
- Injektionsmittel können gesundheitsschädlich sein, daher sind wasserdichte Kleidung, Gummihandschuhe und Augenschutz notwendig;
- Material kann bei starken Grundwasserströmen abgeschwemmt werden, bevor es abgebunden hat, daher muss das Injektionsmittel auf Umweltverträglichkeit im Rahmen des bauaufsichtlichen Prüfbescheides geprüft worden sein.

Rechtliche Beurteilung

- Gelreste bzw. deren Einzelkomponenten sind ordnungsgemäß zu entsorgen;
- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit des Injektionsmittels beachten).

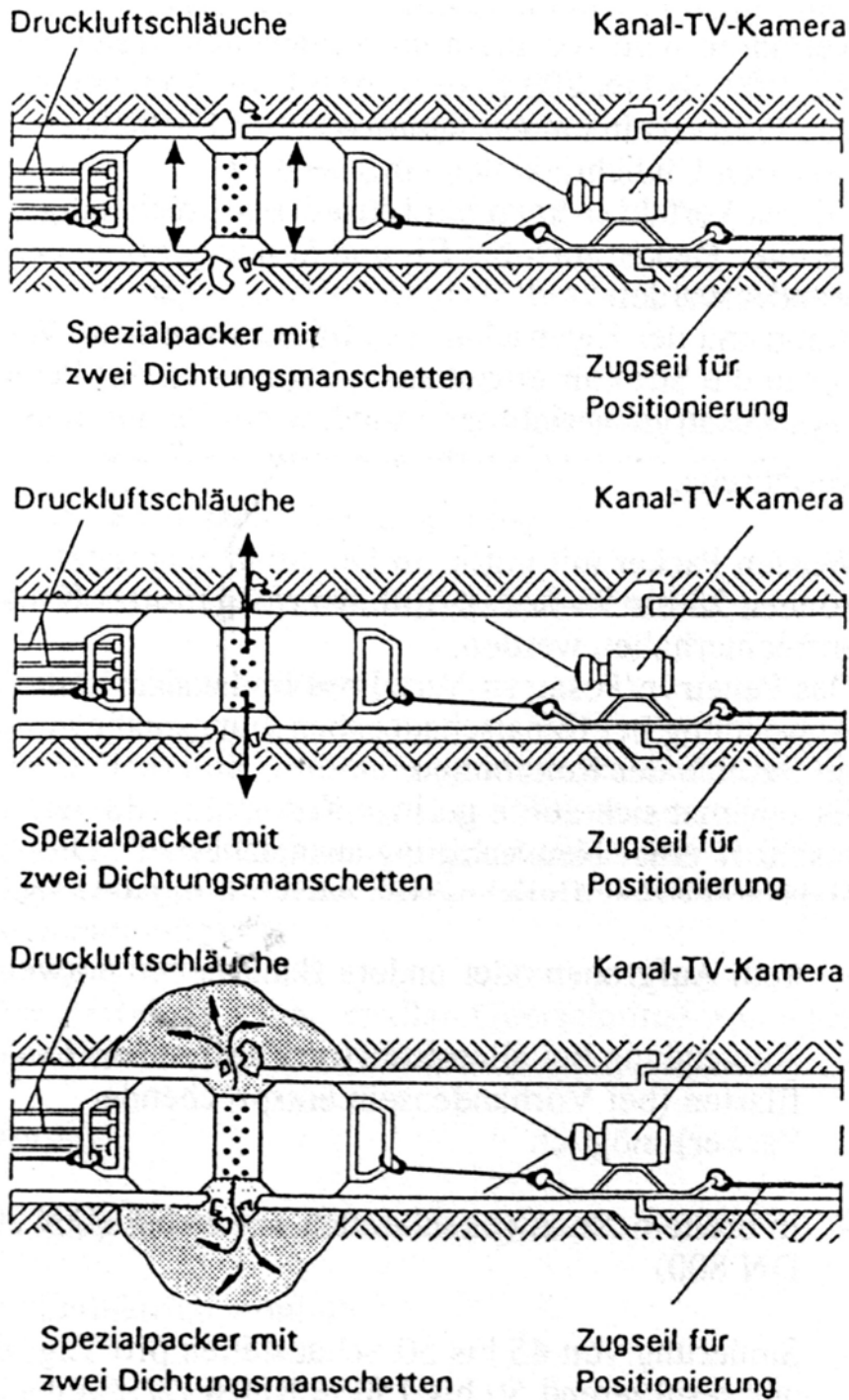


Abb. A-6 - 2 Arbeitsablauf beim Penetryn- / Posatryn - Verfahren [Information KMG]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, -rinnen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Schadstelle im Injektionsverfahren dichten:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparatur - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reparaturen Kanäle / -leitungen -Injektionsverfahren

Nacharbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Es ist ein Umweltverträglichkeitsnachweis zum Injektionsmittel zu liefern, in dem bescheinigt wird, dass keine negativen grundwasser- oder bodenhygienischen Auswirkungen feststellbar sind.
- Bei besonderen Abwasserverhältnissen ist die Tauglichkeit des Injektionsmittels gegenüber bestimmten Abwasserinhaltsstoffen nachzuweisen.

Für das Sanierungssystem

-

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Die Aushärtungszeiten der Injektionsmittel sind relativ kurz. Beim Penetryn/Posatryn-Verfahren, unter Verwendung von 2-Komponenten-Acrylharz liegt sie bei 15 bis 30 Sekunden. Mit dem Posatryn-Verfahren können folgende Tagesleistungen erreicht werden (Angaben in Stück):

Dimension	DN 150	DN 200/250	DN 300/400	DN 500/600
Prüfen	ca. 100	ca. 130	ca. 120	ca. 100
Prüfen und Abdichten		ca. 80	ca. 60	ca. 60

- Beim Cherne-Verfahren werden unter Zugabe eines Beschleunigers zum Polyurethan-Harz-Gemisch Aushärtungszeiten von 25 bis 60 Sekunden erreicht. Die Reaktionszeit kann jedoch auch bis auf ca. 8 Minuten verlängert werden. Aufgrund der Verstopfungsgefahr der in der mittleren Manschette installierten Düsen ist bei diesem Verfahren mit hohen Reinigungszeiten zu rechnen.

Bauüberwachung

- Der Verbrauch an Injektionsmitteln liegt bei einem Kanal DN 200 im Mittel bei ca. 5 bis 7 Liter je Muffe.
- Bei der Injektion mit Hilfe eines Doppelpackers kann der Injektionserfolg mittels Wasserdruck an jeder Stelle überprüft werden. Es besteht die Möglichkeit der nachträglichen Schließung festgestellter Injektionslücken.
- Bei Injektionsmittel auf Epoxidharzbasis führen schon geringe Dosierungsfehler und nicht ausreichende Homogenisierung zu einem Versagen der Erhärtungsreaktion.
- Materialeingangskontrolle mit Angabe über die eingesetzten Harze, Tropfzeiten und Mengenverhältnisse.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Nachweis der Eigenschaften: für Werkstoffe durch Werkzeugezeugnis; für Reaktionsharzmassen und -mittel durch Lieferdaten, Lagerstabilität sowie Härungsverhalten.
- Die Prüfung gem. Spezifikation erfolgt für: Viskosität, Festkörper und Gelierzeit.
- Von jeder Lieferung der Werkstoffe sind im Rahmen der Eigenüberwachung Rückstellproben zu nehmen. Diese sind bei Bedarf zu analysieren und mit den Anforderungen abzugleichen.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6
- Bei verschiedenen Injektionsverfahren wird der Erfolg der Injektion direkt mit Luft oder Wasser kontrolliert.

Für die Arbeitsabläufe

- Zu jedem Injektionsvorgang ist ein Prüfbericht zu erstellen, aus dem die genaue Lage der sanierten Muffe, Verpressdruck, Zeit, Injektionsmittelmenge, Prüfdruck und Prüfzeit hervorgehen.
- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[Information HANIEL](#)]

A-6.2.4.2 Anschlussstutzen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Sanierung mittels Schalung:

Zunächst werden eventuell einragende Stützteile mit einem Roboter abgefräst. Danach wird, ebenfalls ferngesteuert, ein Stahlschild mit einem Loch in der Mitte in die Leitung (Anschlusskanal) eingeschoben. Zusammen mit einer im Stahlschild sitzenden Absperrblase bildet dies die Schalung für Zementmörtel oder Epoxidharz.

Sanierung mittels Spezialpacker ("LSS"-System):

Hierbei werden der Stutzen und der Einbindungsbereich im Kanal gleichzeitig saniert und abgedichtet.

Ein Spezialpacker riegelt den Raum im Kanal vor dem Anschlussstutzen ab. Vom Packer aus wird ein Kunststoffgewebeslauch bis 2,50 m in Leitung eingefahren.

Der Schlauch kommt aus einem Zwischenteil des Packers und dient aufgeblasen als Schalung. Eine Verdickung am Ende schließt den Anschlusskanal in einer Tiefe von bis zu 2,50 m hermetisch ab. Anschließend wird ein Injektionsgel zwischen Schalung und Rohrwandung eingepresst, härtet aus und kurze Zeit später kann die Einheit wieder entfernt werden. Überschüssiges Gel wird durch die Blase in den Kanal mitgezogen, sodass es bei der Endreinigung entfernt werden kann [*W. Bopp, 1996*].

Die für die Injektion verwendeten Materialien sind entweder auf der Basis von Polyurethan oder Methacrylat aufgebaut (z. B. "Plex 6803-0" von Röhm auf Acrylatbasis oder "Scotch-Seal 5610" von 3M auf Polyurethanbasis).

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Kantec-System der Firma Betowa [[Information BETOWA](#)], bei dem ein Einkomponenten-Injektionsmörtel auf Zementbasis verwendet wird;
- Sifit-System der Kanal-Müller-Gruppe [[Information KMG](#)], Verpressung mit einem kunststoffvergüteten Injektionsmörtel.

Anwendungsbereich

- Sanierung von undichten, vorstehenden und auch zurückliegenden Stützen;
- je nach Verfahren gleichzeitige Sanierung des Einbindungsgebietes im Kanal;
- Sanierung von Ausbrüchen mit Wasserinfiltration;
- Kanalwerkstoffe wie Normal- und Spezialbeton, Steinzeug, Faserzement und auch glasfaserverstärkter Kunststoff;
- Querschnitte DN 100-180 sowie DN 200-600.

Vorteil

- minimale Baustelleneinrichtung;
- keine Aufgrabungen notwendig;
- kostengünstiges und schnelles Verfahren.

Nachteil

- Acrylharz ist nur in ständig feuchten Bereichen sinnvoll einsetzbar;
- nicht anwendbar bei sehr rauer oder poröser Wandung.

Ökologische Beurteilung

- Indirekte Auswirkungen: Vitalitätsverluste bei Bäumen und Sträuchern durch Stoffeintrag, evtl. langfristig durch Überschussharz, im Wurzelbereich möglich;
- Durch die Abgabe von Injektionsmittel in den Boden ist eine Verfestigung des Bodens möglich;
- Gel bindet Bodenfeuchtigkeit --> ggf. Austrocknung des Umgebungsbereichs (Bodenfunktion Wasserspeicherung gestört);
- im Austrittsbereich des Gels ist die Beeinträchtigung aller Bodenfunktionen möglich [[GSTT, 1997](#)];
- Injektionsmittel können gesundheitsschädlich sein, daher sind wasserdichte Kleidung, Gummihandschuhe und Augenschutz notwendig;

- Material kann bei starken Grundwasserströmen abgeschwemmt werden, bevor es abgebunden hat, daher muss das Injektionsmittel auf Umweltverträglichkeit im Rahmen des bauaufsichtlichen Prüfbescheides geprüft worden sein.

Rechtliche Beurteilung

- Gelreste bzw. deren Einzelkomponenten sind ordnungsgemäß zu entsorgen
- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit des Injektionsmittels beachten).

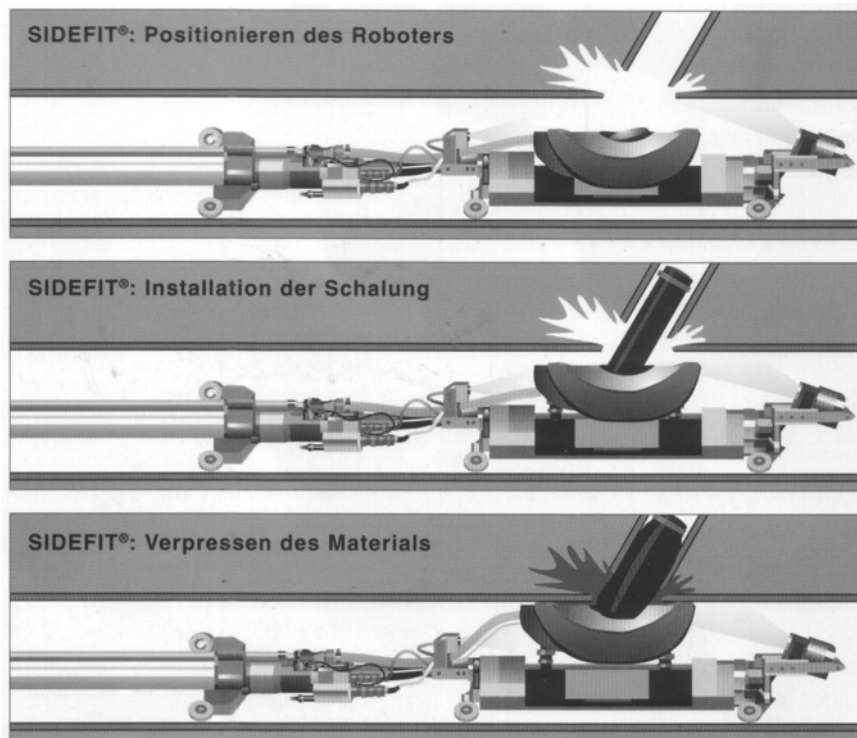


Abb. A-6 - 3 Injektion von Anschlussstutzen (Sidefit-Verfahren) [[Information KMG](#)]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STL-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, -rinnen

Hauptposition

Anschlussstutzen im Injektionsverfahren dichten:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparatur - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reparaturen Kanäle / -leitungen -Roboter-verfahren

Beschreibungsmerkmal: einragenden Anschluss dichten

Beschreibungsmerkmal: zurückstehenden Anschluss dichten

Beschreibungsmerkmal: Injektionsmittel

Nacharbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Es ist ein Umweltverträglichkeitsnachweis zum Injektionsmittel zu liefern, in dem bescheinigt wird, dass keine negativen grundwasser- oder bodenhygienischen Auswirkungen feststellbar sind.
- Bei besonderen Abwasserverhältnissen ist die Tauglichkeit des Injektionsmittels gegenüber bestimmten Abwasserinhaltsstoffen nachzuweisen.

Für das Sanierungssystem

-

Für die Arbeitsabläufe

- Videobeobachtung und -aufzeichnung der Roboterarbeiten und eventuell Fotodokumentation der aufgefästen Schadensstelle sind vorzulegen.
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Für die Injektion im Bereich eines Anschlussstutzens kann eine Arbeitszeit von 1 bis 2 Stunden je Stutzen angesetzt werden.
- Die Aushärtung des Injektionsmaterials bei der Sanierung von Anschlussstutzen dauert je nach Verfahren und Verpressmaterial ca. 20 bis 45 Minuten.

Bauüberwachung

- In allen Reparaturfällen sind lose Bestandteile durch Fräsen oder Hochdruckspülung zu entfernen.
- Materialeingangskontrolle mit Angaben über die eingesetzten Harze, Topfzeiten und Mengenverhältnisse.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Nachweis der Eigenschaften: für Werkstoffe durch Werkzeugezeugnis, für Reaktionsharzmassen und -mittel durch Lieferdaten, Lagerstabilität sowie Härungsverhalten.
- Die Prüfung gem. Spezifikation erfolgt für: Viskosität, Festkörper und Gelierzeit.
- Von jeder Lieferung der Werkstoffe sind im Rahmen der Eigenüberwachung Rückstellproben zu nehmen. Diese sind bei Bedarf zu analysieren und mit den Anforderungen abzugleichen.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Zu jedem Injektionsvorgang ist ein Prüfbericht zu erstellen, aus dem die genaue Lage des Anschlussstutzens, Verpressdruck, Zeit, Injektionsmittelmenge, Prüfdruck und Prüfzeit hervorgehen.
- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.2.4.3 Injektion von außen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Ziele der Injektion von außen sind das den defekten Kanalbereich umgebende Lockergestein zu verfestigen und/oder abzudichten.

Bei der Injektion von außen wird das Injektionsmittel über Bohrungen oder Rammlanzen in den zu injizierenden Bereich eingebracht und verpresst. Die Injektionsmittel sind in Abhängigkeit von der Hohlraumstruktur Zementsuspensionen bzw. Tonzementsuspensionen (bei Sand und Kiesböden). Bei feinkörnigeren Böden muss mit Kunststofflösungen oder Silikatgelen gearbeitet werden. Injektionen in Ton, Lehm- oder Schluffböden sind nicht möglich. Das Eindringen des Injektionsmittels in den Kanal wird durch Packer verhindert. Dieser wird an der Schadstelle per Roboter und Kameraüberwachung positioniert.

Anwendungsbereich

- Verfestigung der Leitungszone und Verfüllung von Hohlräumen im Bereich der Leitungszone;
- zur Stabilisierung des beschädigten Kanals vor der Durchführung von weiteren Sanierungsmaßnahmen im Kanal.

Vorteil

- keine Querschnittsreduzierung;
- Stabilisierung der Lage des Kanals ohne Aufgraben möglich;

- Kanalteilbetrieb während der Sanierung möglich.

Nachteil

- die Hohlräume müssen vorher genauestens geortet werden
--> zeitaufwendig;
- Abdichtungserfolg ist nicht immer gegeben, da das Injektionsmittel in weitere nicht bekannte oder nicht geortete Hohlräume abfließen kann, was zu einer Unwirtschaftlichkeit des Verfahrens führt;
- das Injektionsmittel kann bei unsachgemäßer Injektion bzw. Zugabe zu Verformungen der Geländeoberfläche oder zu Zerstörung des betreffenden Kanalabschnittes führen.

Ökologische Beurteilung

- Indirekte Auswirkungen: Vitalitätsverluste bei Bäumen und Sträuchern durch Stoffeintrag, evtl. langfristig durch Überschussharz, im Wurzelbereich möglich;
- Injektionsmittel kann bei unsachgemäßer Anwendung durch die Kanalisation zur Kläranlage und zum Vorfluter gelangen;
- Problematisch können Kunststoffe immer dann werden, wenn sie im flüssigen Zustand in die Schadstelle injiziert werden und mit dem umliegenden Boden in Berührung kommen. Nicht ausreagierte Moleküle können dabei ins Grundwasser gelangen. Die Materialien werden dahingehend von Prüfinstituten untersucht [[Stein, D., et. al., 1991](#)];

Rechtliche Beurteilung

- Gelreste bzw. deren Einzelkomponenten sind ordnungsgemäß zu entsorgen
- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit des Injektionsmittels beachten).

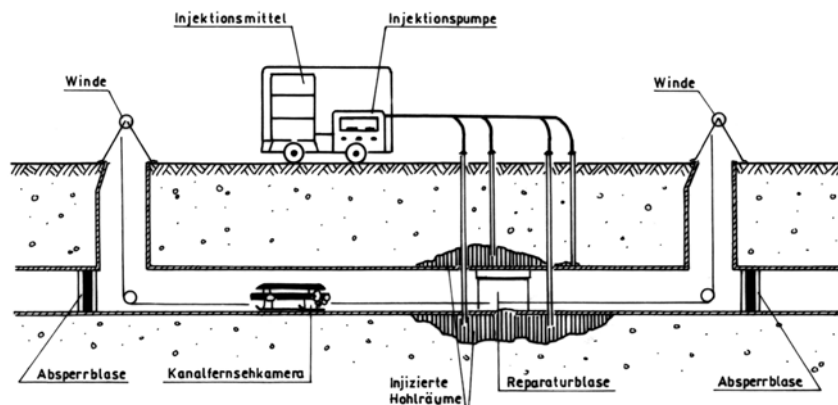


Abb. A-6 - 4 Schematische Darstellung des Injektionsverfahrens von außen

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, rinnen

- Pos. 1: Einmessen des zu sanierenden Bereichs nach Lage sowie Absteckung der erforderlichen Profiltraversen zur abschließenden Festlegung der Injektionspunkte [pschl.]
- Event.-Pos.: Durchführung von Testinjektionen zur Optimierung der Festigkeit/Lagerungsdichte etc. sowie zur Anpassung der Injektionsrezeptur an die örtlichen Gegebenheiten einschl. Gestellung und Vorhaltung aller für die Testinjektion notwendigen Gerätschaften, wie z. B. Mischanlage mit Vorlagebehälter, Hochdruckpumpe, Bohrgerät, Einpresslanzen oder Manschettenrohre sowie Protokollierung und Dokumentation der injektionsspezifischen Daten wie z. B. Bohrtiefe, Bohrdurchmesser, Rezeptur und Einpressdruck. Die Erfüllung der Anforderungen hinsichtlich Druckfestigkeit und Durchlässigkeit ist nachzuweisen. [pschl.]

Hauptposition

- Pos. 1: Bodenbereiche in Teufen von ___ bis ___ m mittels Injizierung von Einpressgut verfestigen (einaxiale Druckfestig-

keit > ___ MN/m²) einschl. Herstellen der Bohrlöcher, Liefern des Einpressgutes, Gestellung aller erforderlichen Materialien und Geräte, wie z. B. Mischanlage mit Vorlagebehälter, Hochdruckpumpe, Bohrgerät, Einpresslanzen oder Manschettenrohre sowie Umsetzen der Geräte zwischen den Injektionspunkten einschl. Dokumentation der injektionsspezifischen Daten wie z. B. Bohrtiefe, Bohrdurchmesser, Rezeptur und Einpressdruck. Die Abrechnung erfolgt über m² Grundfläche.

[m²]

- Pos. 2: Vorhaltung des Bohrgerätes einschl. aller zugehörigen Gerätschaften zur Durchführung der Injektionsbohrungen
[Tag]
- Pos. 3: Vorhaltung einer Mischanlage einschl. Vorlagebehälter zur Herstellung des Injektionsmittels gem. Leistungsbeschreibung oder glw.
[Tag]
- Pos. 4: Vorhaltung einer Hochdruckpumpe zur Injizierung des Injektionsmittels einschl. aller erforderlichen Schlauchverbindungen.
[Tag]
- Pos. 5: Lieferung und Lagerung auf der Baustelle von Injektionsmittel gem. Leistungsbeschreibung oder glw.
[Tag]

Nacharbeiten

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Es ist ein Umweltverträglichkeitsnachweis zum Injektionsmittel zu liefern, in dem bescheinigt wird, dass keine negativen grundwasser- oder bodenhygienischen Auswirkungen feststellbar sind.

Für das Sanierungssystem

- Injektionen in das Erdreich sind stark von den geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen abhängig. Aus diesem Grund ist der Baugrund detailliert zu beschreiben. Das Baugrundgutachten (in Auszügen) ist Bestandteil des Leistungsverzeichnisses. Vor Baubeginn ist eine genaue Ortung der Hohlräume durchzuführen.
- Eine verrohrte Bohrung ist einer Spülbohrung vorzuziehen, um unkontrollierte Hohlraumbildungen während des Bohrvorgangs ausschließen zu können.
- Während der Injektionsarbeiten ist der Kanal von innen mit einer Kanalfernsehkamera zu beobachten und gegen eindringendes Injektionsmittel zu schützen, z. B. durch einen Packer.

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Baustelleneinrichtung: ca. 1 Tag
- Bohrungen: bei guten Untergrundverhältnissen ohne größere Hindernisse können beispielsweise täglich ca. 10 Bohrungen à 10 m Bohrtiefe abgeteuft werden.
- Injektionen: Pro Tag können an ca. 10 Bohrstellen Injektionen vorgenommen werden.
- Räumung der Baustelle: ca. 1 Tag

Bauüberwachung

- Zur Kontrolle und Steuerung des Injektionsvorgangs sind das Volumen und der Druck bzw. Druckverlauf des Injektionsmittels je Einpressstelle zu erfassen. Damit werden unkontrolliertes Abfließen des Injektionsmittels, Beschädigungen am betroffenen Kanalabschnitt und Hebungen der Geländeoberfläche verhindert. Zur Festlegung des maximalen Drucks sollte auf Aussagen des Bodengutachters oder Erfahrungswerte der Ausführungsfirma zurückgegriffen werden.
- Bei verkehrungünstiger Lage des Kanals können auch schräge Bohrungen von einem günstigeren Standpunkt aus vorgenommen werden. Während senkrechte Bohrungen praktisch ohne Abweichungen hergestellt werden können, ist bei

Schrägbohrungen mit geringen Ungenauigkeiten von 1 % bis 3 % zu rechnen.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Nachweis der Eigenschaften: für Werkstoffe durch Werkzeugzeugnis, für Reaktionsharzmassen und -mittel durch Lieferdaten, Lagerstabilität sowie Härungsverhalten.
- Die Prüfung gem. Spezifikation erfolgt für: Viskosität, Festkörper und Gelierzeit.
- Von jeder Lieferung der Werkstoffe sind im Rahmen der Eigenüberwachung Rückstellproben zu nehmen. Diese sind bei Bedarf zu analysieren und mit den Anforderungen abzugleichen.
- Verdichtungsprüfungen mit leichter Rammsonde (Künzelung) im Bereich der Leitungszone.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)

Für die Arbeitsabläufe

- Über einen Messschreiber an jeder einzelnen Injektionsstelle werden die Injektionsmengen exakt erfasst.
- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[STEIN, D., 1999](#)], [[Information Stump Spezialtiefbau](#)]

A-6.2.4.4 Flutungsverfahren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Bei diesen Verfahren werden die Undichtigkeiten im Kanal zur Ableitung des aus zwei Komponenten bestehenden Injektionsmittels in den angrenzenden Boden genutzt. Die Injektionsmittel werden zur Abdichtung und/oder Verfestigung eingebracht. Der Ablauf des auch unter dem Namen Sanipor oder Rathosan [[Information Radmer](#)] bekannten Verfahrens sieht wie folgt aus:

- Reinigung und optischen Inspektion sowie Dichtheitsprüfung
- Absperrung der Sanierungshaltung bzw. des Teilstückes
- Auffüllen der Haltung vom Tiefpunkt aus mit Komponente A
- Abpumpen der Komponente A
- Spülung der Haltung
- Auffüllen der Haltung mit Komponente B
- Abpumpen der Komponente B und Endspülung

Es hat sich ein sandsteinartiges Konglomerat gebildet.

Eine Zwischenabnahme kann bereits nach 4-5 Stunden erfolgen, die Dichtheitsprüfung sowie die Schlussabnahme mit Kamerabefahrung erfolgt nach ca. 7 Tagen.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Sanipor-Verfahren [[Information Allgemeine Industrie Vertriebs- und Beratungs GmbH](#)];
- Rathosan-Verfahren, Radmer Umwelttechnik [[Information Radmer](#)];

- TUBOGEL - 2-Komponenten-Flutsystem, es bildet sich ein festes, sandsteinartiges Silikat [[Information FINK Umwelttechnik](#)].

Anwendungsbereich

- alle Undichtigkeiten wie Risse, undichte Muffen und Seitenzuläufe;
- besonders geeignet für Haltungen, die über die gesamte Länge kleinere Schäden und Undichtigkeiten aufweisen, wobei auch nicht sichtbare Schadstellen saniert werden;
- anwendbar für die Rohrwerkstoffe Steinzeug, Beton, Asbestzement und Guss, auch für gemauerte Kanäle, jedoch nur bedingt für PVC/PE
- Einsatzbereiche ab DN 25 - DN 1000.

Vorteil

- keine Aufgrabung erforderlich;
- zusätzlicher Schutz von Betonrohren durch neutralisierende Versiegelung gegen biogene Schwefelsäurekorrosion;
- Verbesserung der Rohreinbettung und Stabilisierung der Leitungszone;
- das Verfahren kann auch bei unzugänglichen Hausanschlüssen ohne Revisionsöffnungen sowie bei Haltungen mit Bögen und Abzweigen angewendet werden;
- das Verfahren kann bei Exfiltration und eindringendem Grundwasser angewendet werden.

Nachteil

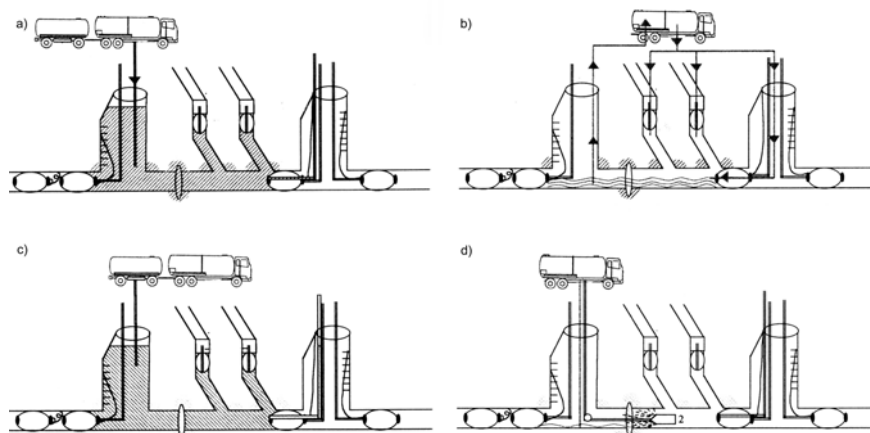
- für die Dauer der Sanierungsmaßnahme muss die Haltung außer Betrieb genommen werden;
- Probleme können bei starkem Grundwasserstrom u. -eintritt sowie grobkörnigem Boden in der Leitungszone auftreten;
- viel Platz für Tankfahrzeuge erforderlich, ansonsten geringe Baustelleneinrichtung;
- die entstandene Beschichtung der Kanalwand ist spröde und daher anfällig gegen Erschütterungen und Setzungen (nicht empfehlenswert in Bergsenkungsgebieten sowie bei starken dynamischen Verkehrslasten);
- nicht geeignet bei gefährdeter Standsicherheit des Kanals, Scherbenbildung, Rohrbrüchen sowie bei Betonummantelungen und Betonaufleger.

Ökologische Beurteilung

- Durch die Abgabe von Injektionsmittel in den Boden ist eine Verfestigung des Bodens möglich;
- Umgebungseinflüsse können auch nach sorgfältiger Zusammenstellung der Lösungen in den Reaktionsprozess mit eingreifen und verhindern, dass dieser optimal abläuft;
- Grundwasserbelastung durch nicht abgebundene Substanz;
- wasserfeste Kleidung, Schutzhandschuhe, Schutzbrille sowie Atem- und Mundschutz beim Umgang mit den Chemikalien unbedingt notwendig.

Rechtliche Beurteilung

- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit der Materialien beachten).
- Materialreste bzw. deren Einzelkomponenten sind ordnungsgemäß zu entsorgen;



- a) Flutung der Haltung mit Komponente A
 b) Nach Abpumpen der Komponente A: Spülung der Haltung
 c) Flutung der Haltung mit Komponente B
 d) Nach Abpumpen der Komponente B: Spülung der Haltung

Abb. A-6 - 5 Arbeitsablauf beim Flutungsverfahren (Sanipor) [[Information Allgemeine Industrie Vertriebs- und Beratungs GmbH](#)]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, -rinnen

Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Abwasserkanal im Flutungsverfahren dichten:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparatur - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reparaturen Kanäle / -leitungen -Flutungsverfahren

Nacharbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Nachweis eines anerkannten Prüfinstitutes zur Umweltverträglichkeit des Verfahrens.
- Vorlage der Sicherheitsdatenblätter.

Für das Sanierungssystem

- Vor der Sanierung ist eine Wasserdichtheitsprüfung des zu sanierenden Leitungsabschnitts durchzuführen und die Was-

serverlustmenge festzustellen. Dadurch sollen eventuelle Hohlräume im Erdreich festgestellt werden.

- Nach dem Einfüllen von Lösung 1 ist das Absinken des Flüssigkeitsspiegels zu dokumentieren. Nach Abpumpen dieser Lösung ist der Kanal gründlich zu spülen. Die zweite Lösung verbleibt bis zum Stillstand des Absinkens des Flüssigkeitsspiegels im Kanalabschnitt, maximal jedoch ca. 45 Minuten. Nach dem Abpumpen dieser zweiten Lösung ist der Kanal wiederum gründlich zu spülen. Das Spülwasser der beiden Reinigungsvorgänge ist separat aufzufangen und zu entsorgen.

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Eine Haltung bis DN 400/500 mit einer Länge von ca. 50 m wird einschließlich der Vorarbeiten, wie Reinigung und Absperrung in 8 bis 10 Stunden saniert.

Bauüberwachung

- Es muss kontrolliert werden, dass alle seitlichen Anschlüsse unterhalb der Einstauhöhe im Schacht, z. B. Kellerabläufe oder Dränagen abgesperrt sind.
- In Sonderfällen, z. B. bei stark durchlässigem Boden in der Leitungszone und partiell starkem Wassereintritt können spezielle Maßnahmen erforderlich sein, z. B. Vorabdichtung mit einer Zementsuspension, Grundwasserabsenkung oder Mehrfachanwendung des Verfahrens.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Nachweis der Umweltverträglichkeit des Materials.
- Von jeder Lieferung der Werkstoffe sind im Rahmen der Eigenüberwachung Rückstellproben zu nehmen. Diese sind bei Bedarf zu analysieren und mit den Anforderungen abzugleichen.

- Im Rahmen der Eigenüberwachung sind die materialrelevanten Soll/Ist-Werte zu dokumentieren.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6, frühestens nach 7 Tagen

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[Information FINK Umwelttechnik](#)], [[Information Allgemeine Industrie Vertriebs- und Beratungs GmbH](#)], [[Information Jackels Umweltdienste](#)]

A-6.2.4.5 Roboterverfahren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Schäden in nicht begehbaren Kanälen können von innen mit ferngesteuerten Robotern repariert werden.

Diese von verschiedenen Firmen entwickelten selbstfahrenden Trägergeräte sind mit einer Fräs-, Bohr-, Injektions- und Spachtleinrichtung aufgerüstet und arbeiten ferngesteuert mit TV-Überwachung. Fräs- und Bohrarbeiten können je nach Schadensart unter teilweise Aufrechterhaltung der Vorflut ausgeführt werden.

Verwendete Dichtstoffe sind:

- Zementmörtel,
- reaktionsharzmodifizierter Zementmörtel, Reaktionsharzmörtel (Basis = Epoxid-, Polyurethan- und Polyesterharze)

Letztere Stoffe eignen sich vor allem für die Abdichtung von Fugen und Rissen, da sie sich geringfügig ausdehnen können und so die Dichtwirkung vergrößern. Sie müssen auf Umweltverträglichkeit und Hochdruckspülfestigkeit geprüft sein. Sickerwasserströme vermindern die Haftung der Dichtstoffe trotz ihres schnellen Abbindens merklich, deshalb sind bei stärkerem Wasserandrang andere Verfahren bzw. Vorabdichtungen notwendig.

Alle oben aufgeführten Dichtstoffe können nur in Bereichen angewendet werden, in denen keine Bewegungen bzw. Verformungen auftreten. Über die Haltbarkeit der einzelnen Stoffe bestehen keine Langzeiterfahrungen.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- KA-TE-System [[Information KA-TE System AG](#)] (Abb. A-6 - 6);
- SikaRobot-System: basierend auf dem gleichen Prinzip wie das KA-TE-System, jedoch kommt bei diesem System eine dreigelenkig miteinander verbundene Roboterkombination zum Einsatz.

Es können Kanäle, unabhängig vom Werkstoff, mit DN 150 - 250, DN 200 - 350 und DN 400 - 800 saniert werden [[Information Scheiff Kanalsanierung GmbH](#)];

- Cosmic 2000, Betowa Kanalsanierung [[Information BETOWA](#)];
- Primo-Kanal-Sanierungs-System [[Information PMO Engineering AG](#)];
- PEKA-Tech Robot-System, KRT [[Information KRT Kanalsanierungs-Technik AG](#)].

Anwendungsbereich

- Abdichten von Rohrverbindungen, kleineren Undichtigkeiten und fehlerhaften Anschlüssen;
- Fräsen von Wurzeleinwuchs, Ablagerungen;
- Angleichen einragender Stutzen; Ausbessern von Fehlstellen wie Risse usw.;
- anwendbar in kreisförmigen Rohrquerschnitten mit Nennweiten DN 150 bis DN 800;

Vorteil

- keine Querschnittsreduzierung;
- Arbeiten ohne Baugrube, bei tief liegenden sowie überbauten bzw. überwachsenen Kanälen von Vorteil;
- Roboter kann auch bei eindringendem Grundwasser eingesetzt werden;

Nachteil

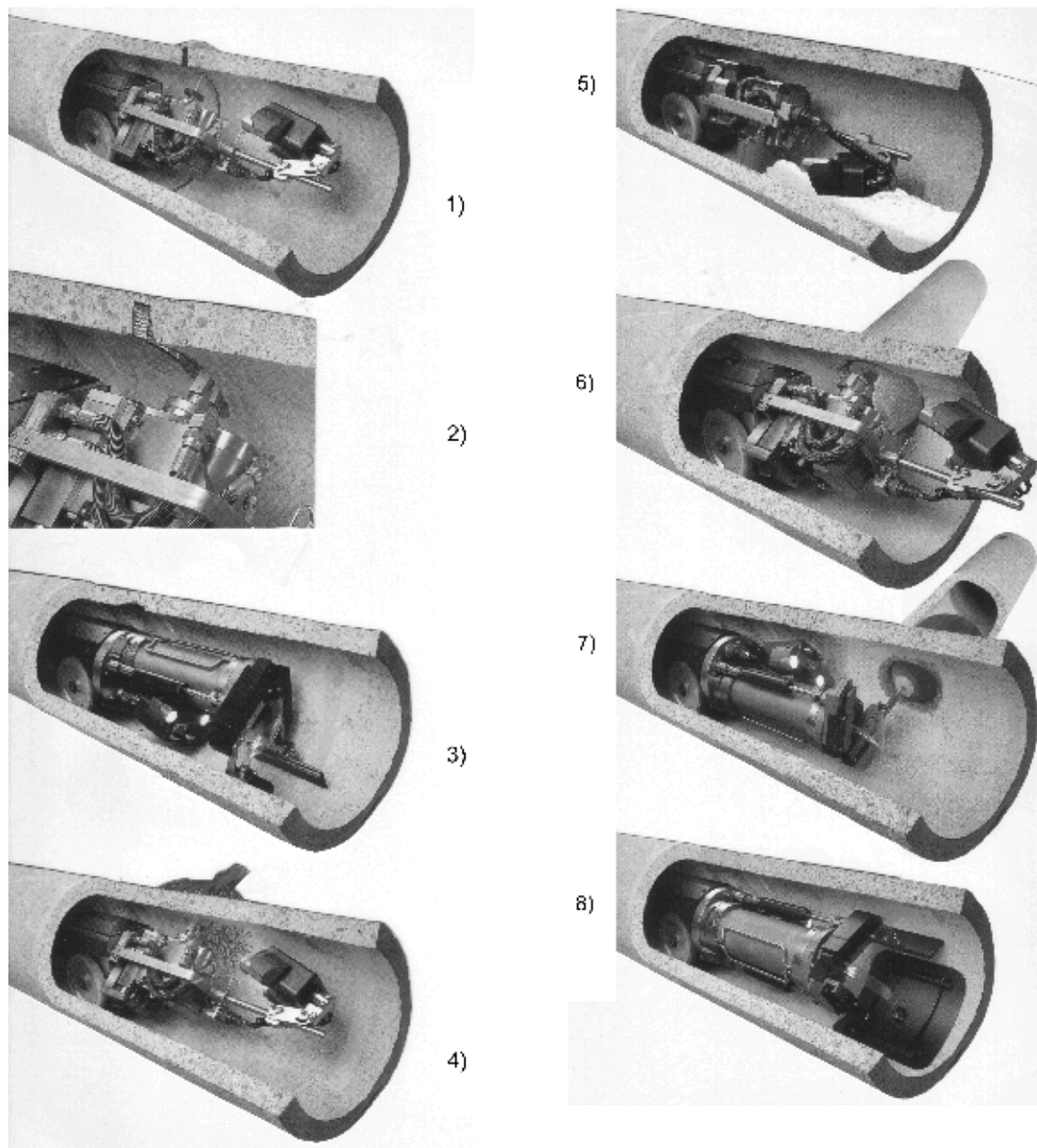
- Haltung muss bis auf wenige Ausnahmen außer Betrieb genommen werden;
- Handling der Geräte schwierig und es erfordert vom Geräteführer sehr viel Fertigkeit und Erfahrung [[W. Bopp, 1996](#)];
- Spachtelmasse aus Epoxidharz ist anfällig gegen witterungsbedingte Temperaturschwankungen;
- eine Vorabdichtung undichter Stellen ist erforderlich;
- Schäden, die durch statische Überbeanspruchung entstanden sind, können nicht behoben werden;

Ökologische Beurteilung

- Indirekte Auswirkungen durch Injektionsmittel: Vitalitätsverluste bei Bäumen und Sträuchern durch Stoffeintrag. evtl. langfristig durch Überschussharz, im Wurzelbereich möglich;
- Direkte Beeinträchtigungen: Gefährdung von Bäumen und Sträuchern durch Kappung von eingewachsenen Wurzeln im Schadensbereich bedingt möglich;
- Aus der Spachtelmasse können gesundheitsschädliche Dämpfe freigesetzt werden (Atemschutzgeräte sollten getragen werden);
- Umweltverträglichkeit der Materialien erforderlich (Prüfzeugnis vom Dt. Institut f. Bautechnik in Berlin oder von anderen Prüfinstituten);
- Durch die Abgabe von Injektionsmittel in den Boden ist eine Verfestigung des Bodens möglich [[GSTT, 1997](#)].

Rechtliche Beurteilung

- Gelreste bzw. deren Einzelkomponenten sind ordnungsgemäß zu entsorgen;
- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit der Materialien beachten).



- 1) Injektionen
- 2) Auffräsen von Rissen, Muffen o. ä.
- 3) Verspachtelung
- 4) Fräsen von Wurzeleinwüchsen
- 5) Fräsen von Ablagerungen
- 6) Fräsen von einragenden Stützen
- 7) Anschluss zurückversetzter Einläufe
- 8) Sanierung von Wandungslöchern

Abb. A-6 - 6 Einsatzmöglichkeiten des KA-TE Systems [[Information KA-TE System AG](#)]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, -rinnen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Eventuell: Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Reparatur der Schadstelle im Roboterverfahren:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparatur - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reparaturen Kanäle / -leitungen - Roboterverfahren

Nacharbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Es ist ein Umweltverträglichkeitsnachweis zum Injektionsmittel zu liefern, in dem bescheinigt wird, dass keine negativen grundwasser- oder bodenhygienischen Auswirkungen feststellbar sind.

Für das Sanierungssystem

- Videobeobachtung und -aufzeichnung der Roboterarbeiten und eventuell Fotodokumentation sind vorzulegen.

Für die Arbeitsabläufe

- Bei Grundwasserinfiltration sind die undichten Stellen vorab durch Injektion abzudichten.
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Die Durchführungszeit von Fräsarbeiten von Sedimenten hängt nicht nur von der Größe der Sedimentation, sondern hauptsächlich von dem Härtegrad der Ablagerung ab. Hier können Arbeitszeiten von 15 Minuten bis 2 Stunden anfallen.
- Für das Angleichen eines Muffenversatzes durch Fräsen fallen ca. 30 bis 60 Minuten Arbeitszeit an.

Bauüberwachung

- In allen Reparaturfällen sind lose Bestandteile durch Fräsen oder Hochdruckspülung zu entfernen.
- Materialeingangskontrolle mit Angaben über die eingesetzten Harze, Topfzeiten und Mengenverhältnisse.
- Temperaturmessung der Außenluft und des Harzes während der Erwärmung und Verarbeitung.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Nachweis der Eigenschaften: für Werkstoffe durch Werkzeugzeugnis, für Reaktionsharzmassen und -mittel durch Lieferdaten, Lagerstabilität sowie Härungsverhalten.
- Die Prüfung gem. Spezifikation erfolgt für: Viskosität, Festkörper und Gelierzeit.
- Von jeder Lieferung der Werkstoffe sind im Rahmen der Eigenüberwachung Rückstellproben zu nehmen. Diese sind bei Bedarf zu analysieren und mit den Anforderungen abzugleichen.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[STEIN, D., 1999](#)], [[Information KMG](#)], [[Information PMO Engineering AG](#)]

A-6.2.4.6 Part-Liner

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Part- oder Point-Liner bestehen im Allg. aus einer epoxidharzgetränkten Gewebemanschette. Sie werden zusammen mit einem Packer von einem Roboter im Kanal positioniert und durch Druckluftfüllung des Packers an die innere Rohrwandung gedrückt. Nach einer Aushärtungszeit mit Heißdampf von ca. 1 - 3 Stunden hat sich ein Kurzrohr gebildet, das fest mit der Rohrwandung verbunden ist, und trotz der relativ geringen Wandungsdicke von 2 - 5 mm die statische Tragfähigkeit des Altrohres vergrößert bzw. übernimmt. Nach Entfernen des Packers kann der Kanal wieder in Betrieb gesetzt werden. Die Länge der Part-Liner kann dabei flexibel, passend für die jeweilige Schadenslänge, gefertigt werden (ab ca. 0,4 m).

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Partliner bzw. Midliner [[Information KMG](#)], Basismaterial aus ECR-Glasfaser-Laminat;
- Renoline-Verfahren u. Veltrup-Pria-Verfahren: Herstellung des Partliners mit hohlem Packer, sodass während der Arbeiten ein Abwasserabfluss zugelassen werden kann [[STEIN, D., 1999](#)];
- KRT-Flex, anwendbar ab DN 100 [[Information KRT Kanalsanierungs-Technik AG](#)];
- Point-Liner-Verfahren, [[Information Scheiff Kanalsanierung GmbH](#)], [[Information INSITUFORM](#)];
- Konudur LM-Liner [[Information MC-Bauchemie](#)].

Anwendungsbereich

- Kanäle mit Kreisquerschnitt, deren statische Tragfähigkeit nicht mehr gesichert ist;
- nach Herstellerangaben sollen gleichzeitig auch Undichtigkeiten behoben werden können;
- örtlich begrenzte und kurze Längsrisse, Querrisse;
- Scherbenbildung u. Rohrbruch;
- undichte Rohrverbindungen mit angebrochenen Muffen;
- anwendbar in kreisförmigen Querschnitten im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 1000;
- nur außerhalb von Anschlüssen anwendbar;
- hauptsächlich günstig für Rohre aus mineralischen Werkstoffen mit guter Wandhaftung (Beton, Mauerwerk).

Vorteil

- Arbeiten ohne Erdaufbruch, Geräteaufwand gering;
- keine Stoßkanten;
- geringer Materialbedarf und flexible Auskleidungslängen;
- unabhängig vom Grundwasserstand.

Nachteil

- dauerhafte Abdichtung von Undichtigkeiten nicht möglich;
- der Kanal muss für die Arbeiten teilweise abwasserrfrei sein;
- Inkrustationen auf der Rohrwandung und Abflusshindernisse müssen vorher beseitigt werden, da sonst verminderte Haftung;
- Langzeitverhalten ist problematisch, Lebensdauer ist schwer einschätzbar [[W. Bopp, 1996](#)];
- Übergänge zur Rohrwandung müssen sauber verarbeitet werden, evtl. sind Nacharbeiten (Entfernen von Überschussharz) erforderlich, da später Probleme bei der Reinigung (HD-Spülung) auftreten können;
- nicht geeignet für Haltungen mit starken Bögen und Abwinkelungen;
- stark verzögerte Aushärtung bei Temperaturen unter 5°C.

Ökologische Beurteilung

- Indirekte Auswirkungen: Vitalitätsverluste bei Bäumen und Sträuchern durch Stoffeintrag, evtl. langfristig durch Überschussharz, im Wurzelbereich möglich.

Rechtliche Beurteilung

- Träger und Harzreste sind ordnungsgemäß zu entsorgen;
- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit der Materialien beachten).

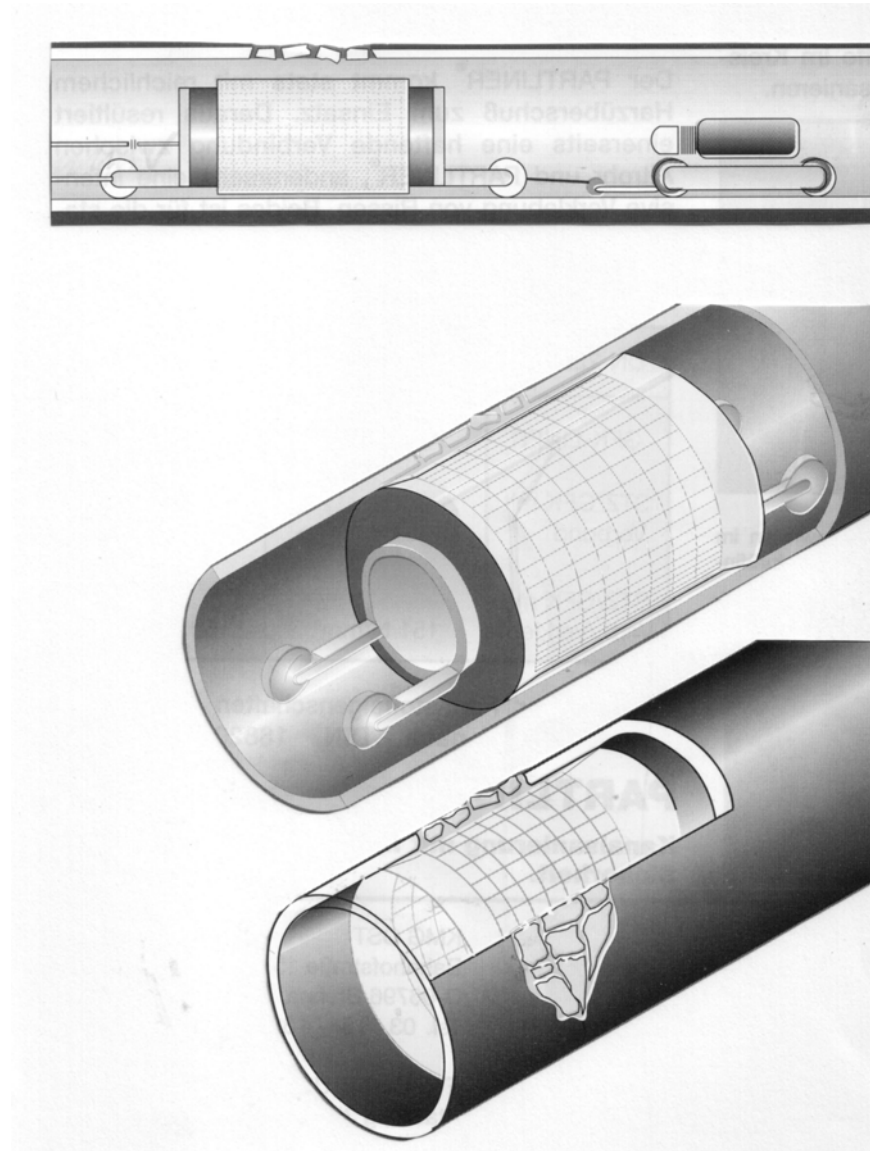


Abb. A-6 - 7 Verfahren mit Partliner [[Information KMG](#)]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STL-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, rinnen

Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Reparatur mit partiellem Inliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparatur - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reparaturen Kanäle / -leitungen - Partielle Inliner

Nacharbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 1, Febr. 2000: Renovierung von drucklosen Abwasserkanälen und Rohrleitungen mit vor Ort härtendem Schlauchlining

Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Harzmassen: Die eingesetzten Harze müssen abwasserbeständig und feuchtigkeitsunempfindlich sein sowie die Formstoffeigenschaften nach DIN 16946-2, mindestens Typ 1130 für UP-Harze und mindestens Typ 1020-0 für Epoxidharze erfüllen. Die eingesetzten Harzmassen müssen mindestens die Spezifikationen erfüllen, wie sie beispielhaft für UP-Harze in DIN 18820-1, Gruppe 3 definiert werden.
- Träger-/Verstärkungsmaterial: Es dürfen nur industriell hergestellte korrosionsbeständige Träger- und/oder Verstärkungsmaterialien verwendet werden. Glasfasern dürfen gemäß Wasserhaushaltsgesetz nicht an der Oberfläche freiliegen, sondern müssen grundsätzlich mit Harzmassen überdeckt sein. Der Schlauch wird luftblasenarm gemäß DIN 18820-3 hergestellt.
- Im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung sind alle Nachweise gemäß RSV 1, Tabelle 4 für die Bereiche: Herstellung, Eignungsprüfung und Baustellenbeprobung zu erbringen.
- Die Rohrwandung ist vor dem Einbau zu reinigen. Der Einbau erfolgt ferngesteuert unter ständiger Kamerabeobachtung.

Für das Sanierungssystem

- Während des Mischens der Harzkomponenten und Tränkung des Gewebes ist sorgfältig darauf zu achten, dass keine Luft eingeschlossen wird.
- Das Altrohr ist in den Endbereichen des Partliners anzufräsen, damit eine bessere Haftung und ein möglichst glatter Übergang erreicht werden.

Für die Arbeitsabläufe

- Ab DN 200 sind die Packer hohl, so dass ein (reduzierter) Abwasserabfluss während der Sanierung gewährleistet ist. Somit kann in den meisten Fällen auf eine Abwasserhaltung verzichtet werden.
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Weitere Voraussetzungen sind die Zertifizierung des Unternehmens nach DIN EN ISO 9000 ff und die Anerkennung als Fachbetrieb nach §19 I WHG
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Der Einbau eines Partliners dauert einschließlich der vorbereitenden Arbeiten ca. 2 - 4 Stunden.
- Die Aushärtungszeit beträgt 0,5 bis 2 Stunden.

Bauüberwachung

- Falls im Bereich von seitlichen Zuläufen ein Part-Liner gesetzt werden soll, empfiehlt sich ein spezielles Formstück (siehe Hutprofil-Technik) zur gleichzeitigen Sanierung des Anschlussbereichs der Leitung.
- Die Gewebematte sollte mit mehr Harz als eigentlich erforderlich ist, getränkt werden. Das überschüssige Harz wird in Risse oder Fehlstellen in der Rohrwandung eingedrückt. Damit entsteht eine gute Haftung zwischen Part-Liner und Altrohr.
- Der Part-Liner muss kürzer als der Packer sein, um einen sauberen Übergang zum Altrohr an den Enden des Part-Liners zu erreichen.
- Die 2 mm starke Gewebematte ist so zu konfektionieren, dass sie sich beim Umwickeln um den Packer um mindestens 100 mm überlappt. Größere Wanddicken (bis 6 mm) werden durch mehrere Vlieslagen mit gegeneinander versetzten Überlappungsbereichen realisiert.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Nachweis der Eigenschaften: für Werkstoffe durch Werkzeugezeugnis, für Reaktionsharzmassen und -mittel durch Lieferdaten, Lagerstabilität sowie Härungsverhalten.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2). Hierbei ist insbesondere auf saubere und glatte Übergänge zum Altrohr zu achten (ggf. muss nachgearbeitet werden).
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6. Es muss im Einzelfall entschieden werden, ob die gesamte Haltung geprüft werden kann oder eine abschnittsweise Prüfung des sanierten Bereichs vorgezogen wird.

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Die Dokumentation muss mindestens die in der Anlage des Merkblattes RSV 1 enthaltenen Protokolle zum Einbau, zur Begutachtung sowie den Probenbegleitschein für die Materialprobe umfassen.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[Stein, D., et. al., 1991](#)], [[Information KMG](#)], [[Information KRT Kanalsanierungs-Technik AG](#)], [[Müller Umwelttechnik](#)]

A-6.2.4.7 Innenmanschetten aus PVC oder Stahl

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Diese Art der Manschetten (auch Schalen genannt) werden ganzflächig mit Epoxidharz auf der Außenseite eingestrichen, je nach Art für den Transport gefaltet, längs geschlitzt oder überlappt und anschließend an der zu reparierenden Schadstelle im Kanal rückverformt und verspannt. Das Einbringen der Manschetten geschieht bei den Verfahren mit Spezialgeräten, die Rückverformung und Verspannung erfolgt hydraulisch.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Stuttgarter Hülse: Hier werden Schalen verwendet, die durch eine spezielle Verschluss technik in ihrer Position gehalten werden;
- Link-Pipe-Verfahren: Prinzipiell wird wie bei Stuttgarter Hülse gearbeitet, jedoch statt Epoxidharz wird Mörtel eingesetzt;
- Quick-Lock-System: Hierbei besteht die Manschette aus stufenlos verspannbarem V4A-Stahl und einer Gummimembran zur Abdichtung, Kleber oder Kunstharze sind hier nicht erforderlich [*Information Rausch GmbH & Co*];
- Snap-Lock-Verfahren: Die bei diesem Verfahren verwendete Innenrohrmanschette besteht aus einem in Längsrichtung aufgeschnittenen dünnwandigen Rohr aus rostfreiem Stahl, dessen Schnittkanten sich zur Durchmesserreduzierung überlappen;
- Magnaline-Verfahren: Hier wird ein längs aufgeschnittenes PVC-Rohr analog der Vorgehensweise des Snap-Lock-Verfahrens verwendet.

Anwendungsbereich

- Abdichtung von Leckagen in verschiedenen Nennweitenbereichen;
- Reparatur von größeren Ausbrüchen im Sohl-, Kämpfer- oder Scheitelbereich;
- Deformationen, Muffenversätze, Längsverschiebungen und defekte Anschlüsse;
- Abdichtung von Wurzeleinwüchsen und teilweise Verhinderung eines weiteren Wachstums;
- anwendbar je nach Verfahren für Nennweiten ab DN 150

Vorteil

- einfache Technik;
- der Verbund Metall-Harz bietet doppelten Schutz und Stabilität.

Nachteil

- minimale Querschnittsreduzierung;
- bei schlecht fixierten Manschetten können mit der Zeit Probleme bei der Rohrreinigung durch HD-Spülgeräte auftauchen (Schale kann wegreißen).

Ökologische Beurteilung

- Epoxidharze sollten lösemittelfrei sein.

Rechtliche Beurteilung

- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit der Materialien beachten).

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, rinnen

Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Reparatur mit partiellem Inliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparatur - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reparaturen Kanäle / -leitungen - Partielle Inliner

Beschreibungsmerkmal: Stahl, nichtrostend

Nacharbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

-

Für das Sanierungssystem

-

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Mit dem Snap-Lock-System können im Rahmen eines 8-Stunden-Arbeitstages ca. 10 Schadensstellen in einer Haltung bei einer maximalen Manschettenbreite von 1,20 m repariert werden.
- Bei Einsatz des Quick-Lock-Systems können Arbeitstakte von 10 Minuten pro Manschette erreicht werden. Die Manschette wird auf dem Roboter befestigt und mit Hilfe einer fahrbaren Kamera an der Schadstelle positioniert. Auf Knopfdruck erledigt der Roboter den Sanierungsvorgang innerhalb von 50 Sekunden.

Bauüberwachung

- Beim Einbau von Edelstahlmanschetten rastet ein spezieller Schnellverschluss bei der Aufweitung automatisch ein, sodass der Packer sofort wieder entfernt werden kann. Zur besseren Haftung und Abdichtung ist die Schale mit einer Gummimembran oder mit einem 2-Komponenten-Kleber zu beschichten.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6. Es muss im Einzelfall entschieden werden, ob die gesamte Haltung geprüft werden kann oder eine abschnittsweise Prüfung des sanierten Bereichs vorgezogen wird.

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[STEIN, D., 1999](#)], [[Information Rausch GmbH & Co](#)], [[Information Rico](#)], [[Uhrig, T.](#)]

A-6.2.4.8 Hutprofil-Technik für Anschlussstutzen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Die Part-Liner-Technik gemäß Kapitel A-6.2.4.6 wird mit diesem Verfahren bei der Reparatur von Anschlussstutzen eingesetzt. Dabei wird eine Manschette - zylinderförmiger, epoxidharzgetränkter Filzschlauch mit Kragen im Anschlussbereich - mittels Packer positioniert und mit Wasserdruck in die Leitung eingestülpt. Nach dem Andrücken und der thermischen Aushärtung ist eine Abdichtung und eine Stabilisierung erreicht worden, wobei der Filzschlauch die Leitung abdichtet und der Kragen die Anschlussöffnung schützt.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Insituform-Hutprofil-Technik (HPT) [[Information INSITU-FORM](#)];
- Sideliner Kanal-Müller-Gruppe [[Information KMG](#)]: Arbeitet nach dem gleichen System wie oben beschrieben;
- System AKE und Lacon: Hutmanschette und Inliner aus PE-HD [[Information Stehmeyer + Bischoff](#)], geeignet bei PE-HD-Inlinern im Hauptkanal.

Anwendungsgebiet

- nicht fachgerecht angebundene Anschlüsse mit Rissen und Spalten;
- für Anschlüsse: DN 100 - DN 200 und Sammler DN 200 - DN 600.

Vorteil

- Bedingt durch die Baulänge von 30-40 cm wird meistens auch der Bereich der ersten Muffe überdeckt, die häufig ebenfalls eine potentielle Schadstelle ist.

Nachteil

- dauerhafte Abdichtung von Undichtigkeiten nicht möglich;
- der Kanal muss für die Arbeiten teilweise abwasserrfrei sein;
- Inkrustationen auf der Rohrwandung und Abflusshindernisse müssen vorher beseitigt werden, da sonst verminderte Haftung;
- Langzeitverhalten ist problematisch [*W. Bopp, 1996*];
- Bei nicht sauberer Verarbeitung bzw. größeren Übergängen zur Rohrwandung im Hauptkanal können Probleme bei der HD-Spülung auftreten (ggf. Umstellung auf Schwallspülung).
- hauptsächlich günstig für Rohre aus mineralischen Werkstoffen;
- stark verzögerte Aushärtung bei Temperaturen unter 5°C.

Ökologische Beurteilung

- Indirekte Auswirkungen: Vitalitätsverluste bei Bäumen und Sträuchern durch Stoffeintrag, evtl. langfristig durch Überschussharz, im Wurzelbereich möglich.

Rechtliche Beurteilung

- Träger und Harzreste sind ordnungsgemäß zu entsorgen;
- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit der Materialien beachten).

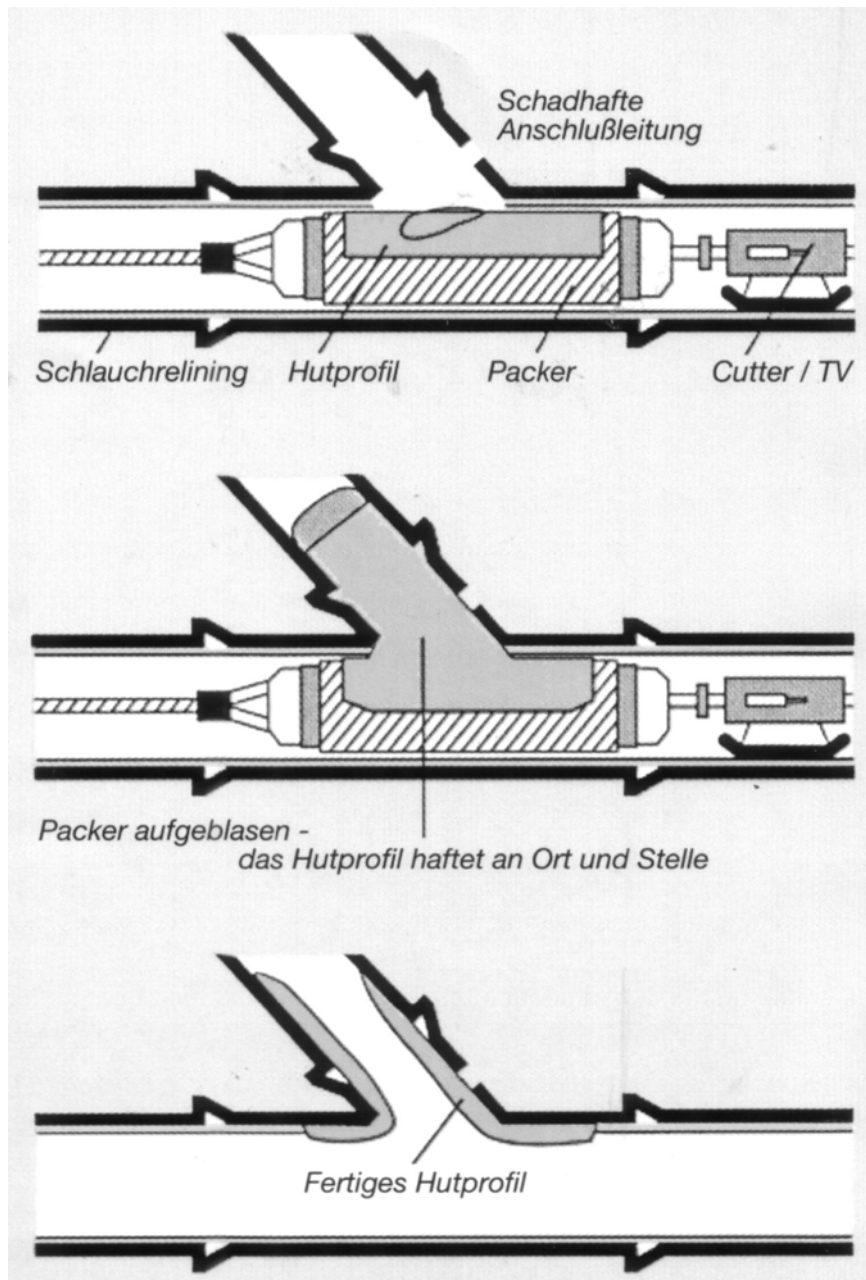


Abb. A-6 - 8 Systemskizze Insituform-Hutprofil [[Information INSITUFORM](#)]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STL-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, -rinnen

Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Anschlussstutzen in Hutprofil-Technik einbinden:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Anschlussleitungen/Inliner einbinden

Beschreibungsmerkmal: vorhandene Anschlussleitung aus

Die verschiedenen Textteile stehen jeweils im Zusammenhang mit dem Werkstoff der Anschlussleitung und einem bestimmten Reliningverfahren für den Hauptkanal.

Nacharbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 1, Febr. 2000: Renovierung von drucklosen Abwasserkanälen und Rohrleitungen mit vor Ort härtendem Schlauchlining

Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Harzmassen: Die eingesetzten Harze müssen abwasserbeständig und feuchtigkeitsunempfindlich sein sowie die Formstoffeigenschaften nach DIN 16946-2, mindestens Typ 1130 für UP-Harze und mindestens Typ 1020-0 für Epoxidharze erfüllen. Die eingesetzten Harzmassen müssen mindestens die Spezifikationen erfüllen, wie sie beispielhaft für UP-Harze in DIN 18820-1, Gruppe 3 definiert werden.
- Träger-/Verstärkungsmaterial: Es dürfen nur industriell hergestellte korrosionsbeständige Träger- und/oder Verstärkungsmaterialien verwendet werden. Glasfasern dürfen gemäß Wasserhaushaltsgesetz nicht an der Oberfläche freiliegen, sondern müssen grundsätzlich mit Harzmassen überdeckt sein. Der Schlauch wird luftblasenarm gemäß DIN 18820-3 hergestellt.
- Im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung sind alle Nachweise gemäß RSV 1, Tabelle 4 für die Bereiche: Herstellung, Eignungsprüfung und Baustellenbeprobung zu erbringen.

Für das Sanierungssystem

- Die Rohrwandungen sind vor dem Einbau zu reinigen. Der Einbau erfolgt ferngesteuert unter ständiger Kamerabeobachtung.
- Während des Mischens der Harzkomponenten und Tränkung des Gewebes ist sorgfältig darauf zu achten, dass keine Luft eingeschlossen wird.
- Vor dem Einbau des Hutprofils sind einragende oder zurückstehende Stützen zu bearbeiten.

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Weitere Voraussetzungen sind die Zertifizierung des Unternehmens nach DIN EN ISO 9000 ff und die Anerkennung als Fachbetrieb nach §19 I WHG
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Pro Tag können bei guten Baustellenbedingungen ca. 4 bis 5 Hutprofile eingebaut werden.

Bauüberwachung

- Der Anschluss eines PE-HD-Hutprofils an einen materialgleichen Inliner kann nur durch eine Schweißung erfolgen, da Bauteile auf Polyethylen-Basis nicht verklebt werden können.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes, Werkszeugnis, Lieferscheine.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Videobeobachtung und -aufzeichnung der Roboterarbeiten und eventuell Fotodokumentation der aufgefästen Schadensstelle sind vorzulegen.
- Die Dokumentation muss mindestens die in der Anlage des Merkblattes RSV 1 enthaltenen Protokolle zum Einbau, zur Begutachtung sowie den Probenbegleitschein für die Materialprobe umfassen.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[Information INSITUFORM](#)]

A-6.2.4.9 Ausbessern von Schadstellen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Eine Ausbesserung von außen kann insbesondere an Beton- oder Stahlbetonrohren erfolgen. Die Ausbesserung von Fehlstellen erfolgt dabei durch Vermörtelung mit Zementmörtel. Hierunter wird das Schließen von Betonoberflächen sowie das Füllen von Hohlräumen verstanden.

Anwendungsbereich

- Schadstellen, wie Risse, kleinere Ausbrüche usw. in Beton- bzw. Stahlbetonrohren;
- anwendbar für alle Nennweiten;
- nur wirtschaftlich und empfehlenswert bei geringen Rohrtiefen und unbefestigten Oberflächen ohne Verkehrsbelastung.

Vorteil

- keine Querschnittsreduzierung;
- sehr sichere und haltbare Form der Schadensbehebung.

Nachteil

- das Anlegen einer offenen Baugrube, vor allem bei großen Tiefen ist aufwendig und oft unwirtschaftlich;
- eine eventuelle Wasserhaltung sowie die Neben- und Folgearbeiten (z. B. Straßendecke schließen, Straßensperrungen) sind kostenintensiv und können die Reparatur unwirtschaftlich werden lassen.

Ökologische Beurteilung

- Bodenaufbruch/ -eingriff erforderlich.

Rechtliche Beurteilung

-

Bei der Bauausführung gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik im Kanal- und Leitungsbau.

Der Qualitätsnachweis für den Zementmörtel erfolgt über Materialnachweise, die den Prüfkriterien des Sachstandsberichtes der Deutschen Bauchemie entsprechen sollten [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)].

A-6.2.4.10 Auswechseln einzelner Rohre in offener Bauweise

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Bei dem zu sanierenden Kanal wird der defekte Rohrbereich nach Außerbetriebsetzung der Haltung abgetrennt, ein Rohrpasstück mit glatten Enden eingesetzt und die Rohrverbindung mittels Manschettendichtung hergestellt.

Anwendungsbereich

- beschädigte Rohre und Abzweige;
- unsachgemäß hergestellte Anschlüsse;
- Einstürze/Rohrbruch, große Undichtigkeiten;
- anwendbar bei allen Nennweiten und Materialien;
- aufgrund des hohen Aufwandes nur bei akuten Einstürzen (Sofortmaßnahme) oder bei geringen Rohrtiefen und unbefestigten Oberflächen ohne Verkehrsbelastung empfehlenswert.

Vorteil

- sichere Form der Schadensbehebung;
- keine Querschnittsreduzierung;
- die hohe Flexibilität der Manschettendichtung lässt unterschiedliche Setzungen zwischen dem gestörten und ungestörten Baugrundbereich zu.

Nachteil

- Außerbetriebsetzen der Haltung erforderlich;
- das Anlegen der offenen Baugrube, vor allem bei großen Tiefen;
- eine eventuelle Wasserhaltung und die Neben- und Folgearbeiten (z. B. Straßendecke schließen, Straßensperrung) sind

kostenintensiv und können die Reparatur unwirtschaftlich werden lassen.

Ökologische Beurteilung

- Bodenaufbruch/-eingriff

Rechtliche Beurteilung

-

Bei der Bauausführung gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik im Kanal- und Leitungsbau.

A-6.2.4.11 Abdichtung mit Schrumpfschläuchen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Das Verfahren wird nur selten im Abwasserbereich eingesetzt. Der Anwendungsbereich liegt überwiegend bei der Reparatur von Versorgungsleitungen und Kabel.

Für eine Abdichtung von außen muss die Standsicherheit der Rohre während der Reparatur gewährleistet sein.

Die Schrumpfmuffen bestehen aus Polyethylen mit einer Innenbeschichtung aus thermoplastischem Dichtungskleber. Diese werden um die abzudichtenden Stellen gelegt und durch Erwärmen zusammengeschrumpft. Durch diese Erwärmung treten Schrumpfkkräfte auf, die den dauerelastischen Dichtungskleber in mögliche Hohlräume und Unebenheiten pressen, sodass eine feste und wasserdichte Rohrverbindung entsteht. Der Arbeitsablauf sieht wie folgt aus:

- Erwärmung der zu umhüllenden Fläche auf ca. 60 °C
- Anlegen des Schrumpfschlauches
- Aufschrumpfen des Schrumpfschlauches mit einer weich eingestellten, gelben Propangasflamme
- Der Arbeitsablauf ist einwandfrei durchgeführt, wenn:
- der Schrumpfschlauch vollständig auf die Rohrverbindung aufgeschrumpft ist;
- er glatt, ohne Kaltstellen und Luftblasen anliegt und der Dichtungskleber an beiden Enden herausgepresst wurde.

Anwendungsbereich

- Abdichtung von Rohrverbindungen bis DN 350;
- nur wirtschaftlich und empfehlenswert bei geringen Rohrtiefen und unbefestigten Oberflächen sowie geringer Verkehrsbelastung.

Vorteil

- wasserdichte, gegen Öle, Säuren und Laugen beständige Verbindung;
- beständig gegen Ozon u. ultraviolette Strahlung;
- das Material ist unter mechanischer Belastung weitestgehend kriechbeständig;
- Alterungsbeständigkeit ist erhöht;
- Versprödung wird reduziert;
- die Bewegungsmöglichkeiten des Rohres bleiben erhalten;
- die Vorflut bleibt unberührt, keine Abwasserhaltung erforderlich.

Nachteil

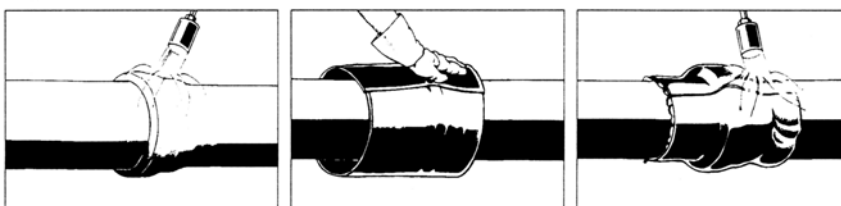
- das Anlegen der offenen Baugrube, vor allem bei großen Tiefen;
- eine eventuelle Wasserhaltung und die Neben- und Folgearbeiten (z. B. Straßendecke schließen, Straßensperrung) sind sehr kostenintensiv.

Ökologische Beurteilung

- Bodenaufbruch/-eingriff erforderlich

Rechtliche Beurteilung

-



- Erwärmung der zu umhüllenden Fläche auf ca. 60 °C
- Anlegen des Schrumpfschlauches
- Aufschrumpfen des Schrumpfschlauches mit einer weich eingestellten, gelben Propangasflamme

Abb. A-6 - 9 Arbeitsablauf beim Abdichten mit Schrumpfschläuchen [*Information Raychem GmbH*]

Bei der Bauausführung gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik im Kanal- und Leitungsbau.

A-6.2.4.12 Abdichtung mit Außenmanschetten

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Für eine Abdichtung von außen muss die Standsicherheit der Rohre während der Reparatur gewährleistet sein.

Für die Abdichtung von außen können mehrteilige Manschetten aus rostfreiem Stahl mit einer elastomeren Innenbeschichtung verwendet werden. Nach dem Reinigen des Rohres im Bereich der Undichtigkeit wird ein Gleitmittel (z. B. Seifenlauge) auf das Rohr und die Manschetteninnenseite aufgetragen. Nachdem die Manschette montiert und befestigt wurde, erfolgt die abschließende Dichtheitsprüfung.

Anwendungsbereich

- örtlich begrenzte Undichtigkeiten wie Längs- und Querrisse;
- Rohrbrüche;
- undichte Rohrverbindungen (Falzverbindungen);
- geringe Lageabweichungen in Horizontal- und Vertikalrichtung;
- einsetzbar bei Rohren mit kreisförmigen Querschnitten und Nennweiten bis DN 1150 aus fast allen Werkstoffen;
- nur wirtschaftlich und empfehlenswert bei geringen Rohrtiefen und unbefestigten Oberflächen ohne Verkehrsbelastung.

Vorteil

- einfache Handhabung;
- bei Abweichungen des Außendurchmessers bis 30 mm einsetzbar;
- die Vorflut bleibt unberührt, keine Abwasserhaltung erforderlich.

Nachteil

- das Anlegen der offenen Baugrube, vor allem bei großen Tiefen;
- eine eventuelle Wasserhaltung und die Neben- und Folgearbeiten (z. B. Straßendecke schließen, Straßensperrung) sind sehr kostenintensiv.
- für PE-Rohre weniger geeignet, da keine dauerhafte Abdichtung erreichbar.

Ökologische Beurteilung

- Bodenaufbruch/-eingriff erforderlich

Rechtliche Beurteilung

-

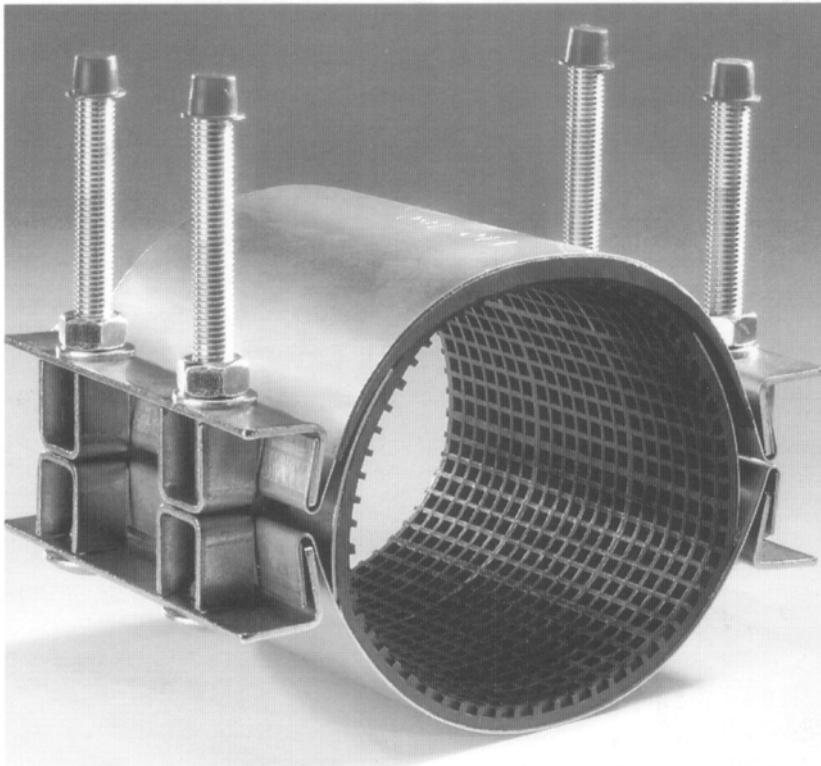


Abb. A-6 - 10 2-teilige Außenmanschette zur Abdichtung von außen [[Information Städtler + Beck](#)]

A-6.2.4.13 Langrohr- und Kurzrohrrelining

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Beim Einbringen dieser Inliner werden mehrere Varianten angeboten:

- Einziehverfahren
- Einziehen einer Rohrleitung aus Rohren mit zugkraftschlüssiger Verbindung (vergleichbar mit Rohrstrangverfahren)
- Einziehen einer Rohrleitung aus Rohren mit nicht zugkraftschlüssiger Verbindung (ziehend/schiebend) (Zugkraft wird über Druckplatte des jeweils am Ende befindlichen Rohres geleitet)
- Einziehen einzelner Rohre (erstes Rohr muss im Zielschacht festgesetzt werden)
- Einschubverfahren (Rohre werden im Startschacht verbunden wie beim Rohrvortrieb mittels Presseinrichtung durch den Kanal geschoben)
- Einfahrverfahren (Krafteinleitung erfolgt über Transportgeräte; Anwendung ausschließlich im begehbaren Bereich)

Die Rohre bestehen in der Regel aus PE-HD. Beim Kurzrohrverfahren werden auch Steinzeugrohre eingesetzt.

Die unterschiedlich langen, selbsttragenden Einzelrohre werden über eine Einziehbaugrube bzw. über Einsteigschächte diskontinuierlich⁽¹⁾ nach o.g. Verfahrensweisen in den Kanal eingebracht.

(1) 1 diskontinuierlich: taktweise

Die Verbindung der Einzelrohre untereinander kann in der Haltung oder im Startschacht bzw. in der Einziehbaugrube durch Schweißen oder Stecken erfolgen. Die Anbindung der Hausanschlussleitungen kann je nach Querschnittsgröße von innen oder außen erfolgen. Der entstandene Ringraum wird i. Allg. verfüllt.

Erforderliche Nacharbeiten: s. Abschn.

Anwendungsbereich

- Bei Schadensbildern wie Undichtigkeiten mit und ohne Grundwasserinfiltration, Abrieb, Korrosion, Scherbenbildung, Quer- und Längsrissen;
- Lageabweichungen und Verformungen lassen sich nur bedingt sanieren;
- günstig bei der Sanierung von langen Sammlern mit wenigen Anschlüssen;
- hauptsächlich Kreisquerschnitt ab DN 300, aber auch Eiprofile und sonstige Profile möglich.

Vorteil

- Inliner übernimmt die statische Tragfähigkeit;
- es kann mit hell eingefärbten Materialien gearbeitet werden, die die Sichtkontrolle bei der optischen Inspektion verbessern;
- keine Baugruben beim Kurzrohrverfahren erforderlich;
- beim Kurzrohrverfahren können entsprechend präparierte Rohre für die Einbindung der Anschlusskanäle hergestellt und eingefahren werden;
- PE-HD gilt als gut chemikalienbeständig und besitzt ein hervorragendes Zeitstandverhalten, ausreichende Langzeitbeständigkeit gegen chemischen und biologischen Angriff und ist unlöslich in allen organischen Lösungsmitteln.

Nachteil

- erhebliche Querschnittsreduzierung bei beiden Verfahren;
- beim Langrohrverfahren erhöhter Platzbedarf durch Einziehbaugrube;
- die Einbindung der Seitenzuläufe ist bei beiden Verfahren aufwendig, sie ist in offener und geschlossener Bauweise möglich;
- große Anzahl von Rohrverbindungen beim Kurzrohrverfahren.

Ökologische Beurteilung

- Für die Ringraumverfüllung werden meist Porenleichtbetone verwendet, von denen nach heutigem Erkenntnisstand keine Umweltgefährdung ausgeht.

Rechtliche Beurteilung

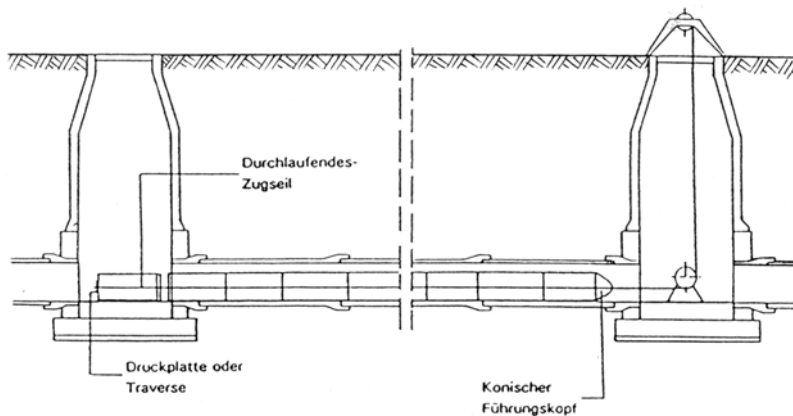


Abb. A-6 - 11 Einschiebverfahren von Kurzrohren

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, -rinnen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Kalibrieren:

Unterverzeichnis: Sonstige Leistungen - Abwasserkanalarbeiten

Teilleistungsgruppe: Kalibrieren Abwasserkanäle

Eventuell: Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Kurzrohrverfahren:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Renovierung - Reliningverfahren

Beschreibungsmerkmal: Kurzrohr - Inliner

Langrohrverfahren:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Renovierung - Reliningverfahren

Beschreibungsmerkmal: Langrohr - Inliner

Nacharbeiten

Einbindung Anschlussleitungen / Inliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Anschlussleitungen / Inliner einbinden

Ringraumverfüllung:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Sanierung Kanäle/Leitungen - sonstige Leistungen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 3, Sept. 2000: Renovierung von drucklosen Abwasserleitungen und -kanälen durch Liningverfahren mit Ringraum.

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Siehe RSV 3 Teil 2.3 ff.
- Die Dichtringe der Kurzliner sind aus Kautschuk hergestellt. Kautschukarten mit den Kürzeln SBR, NBR und EPDM erfüllen den Einsatz im Abwasserkanal. Alle Dichtringe müssen der DIN 4060 " Rohrverbindungen von Abwasserkanälen und -leitungen mit Elastomerdichtungen - Anforderungen und Prüfungen an Rohrverbindungen, die Elastomerdichtungen enthalten " entsprechen.

Für das Sanierungssystem

- Bei den gesteckten Verbindungen ist ein Zeugnis eines anerkannten staatlichen Materialprüfungsamt (MPA) erforderlich.
- Mit den je nach System eventuell anfallenden Schweißarbeiten dürfen nur solche Unternehmen beauftragt werden, die über ausgebildete und geprüfte Rohrschweißer verfügen. Es sind die gültigen Schweißzeugnisse vorzulegen.
- Der Ringraum ist fachgerecht und durchgängig gemäß ATV Merkblatt M143-3 [[ATV-DVWK-M 143](#)] zu verfüllen. Eine Auftriebssicherung ist vorzusehen.

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden

Bauzeit

- Beim Kurzrohrrelining kann bei guten Baustellenbedingungen innerhalb eines Tages eine Haltung mit einer Länge bis zu 50 m saniert werden.

Bauüberwachung

- Eine werkseitig montierte Profillippendichtung ist O-Ringen aufgrund der wesentlich besseren Dichtfunktion vorzuziehen.

Die Außendruckfestigkeit der Steckverbindung ist wegen der hohen Belastung bei der Ringraumverfüllung und bei Lage der Rohre unter dem Grundwasserspiegel nach DIN 4060 gesondert zu prüfen und nachzuweisen. Eine Alternative zur Steckverbindung stellt das Verschweißen der Kurzrohre dar. Beim Verschweißen in der Baugrube ist eine ausreichende Auskühlzeit einzuhalten, bevor das Rohr in die Haltung eingeschoben werden kann.

- Während des Transportes und der Lagerung auf der Baustelle müssen die Kurzrohre stehen und dürfen nicht intensiver Sonnenbestrahlung ausgesetzt sein. Beim Einbau ist auf den einwandfreien Zustand der Steckverbindung vor Einzug in die Haltung zu achten. Dies ist z.B. mit einer Stopperplatte [[Information egeplast](#)] möglich, die bei Montage im Schacht in eine ins Rohr eingefräste umlaufende Nut eingesteckt wird, um beim Zusammenfügen von Muffe und Spitzende das vorgehende Rohr zu fixieren und ein Durchrutschen zu vermeiden. Jede Steckverbindung kann so vor dem Weiterschieben optisch kontrolliert werden.
- Durch die gelenkig zusammengefügte Kurzrohre, kann es zu dem Problem kommen, dass insgesamt keine gradlinige Haltung entsteht (schlangenförmiger Verlauf). Dies kann durch den Einbau von Abstandhaltern vermieden werden, was bei sehr geringem Leitungsgefälle zu empfehlen ist. Allerdings ist damit eine erhöhte Querschnittsreduzierung verbunden.
- Seitliche Zuläufe, die in geschlossener Bauweise wieder eingebunden werden sollen, sind vor der Sanierung mittels einer optischen Inspektion exakt einzumessen. Vor dem Einbau des entsprechenden Rohres ist die Öffnung für den Abzweiger mit einer Bohrung herzustellen. Sollte die Öffnung nicht in der Mitte des Kurzrohres liegen, ist ein Passrohr als Vorläufer zum angebohrten Rohr einzusetzen. Eine vorgefertigte Dichtmanschette wird um die eingeschnittene Abzweigöffnung gelegt und gegen Verrutschen gesichert. Das Füllventil der Dichtmanschette wird durch eine separate Bohrung eingesteckt. Das vorbereitete Kurzrohr wird in die Haltung eingefahren, unter Kamerabeobachtung in die richtige Position gedreht und in das bereits eingebaute Kurzrohr eingeschoben. Anschließend wird die Dichtmanschette mit einem 2-Komponenten-Kunststoff verfüllt. Die Manschette weitet sich auf und umschließt den Abzweig. Dieses sehr aufwendige Verfahren ist mit großer Sorgfalt durchzuführen, da es ein großes Fehlerpotential beinhaltet. Der ordnungsgemäße Einbau ist anhand der Videobänder unbedingt zu kontrollieren. Während des Rohreinschubs ist insbesondere auf eventuelle Beschädigungen der Dichtmanschetten an den Anschlussöffnungen zu achten. Diese sind wegen ihrer Dünnwandigkeit sehr empfindlich. Auch kann es zum Platzen bzw. Aufreißen der Manschetten beim Verpressvorgang kommen.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Die einzubauenden Materialien sind nach Anlieferung einer Sichtprüfung zu unterziehen und materialgerecht zu lagern.
- Gemäß Merkblatt RSV3 sind die Parameter für Abmessung, Unversehrtheit der Verpackung, Formgenauigkeit, Produktionsdatum und Menge anhand des Lieferscheins oder der Materialbeschriftung zu überprüfen und festzuhalten.
- Liefernachweise des Rohrherstellers.
- Der Rohrhersteller sollte Mitglied der Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e.V. Bonn sein (Güteüberwachung).

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Falls die einzelnen Rohre miteinander verschweißt werden, können die Schweißnähte visuell und mit dem Ultraschall- oder Röntgenverfahren zerstörungsfrei geprüft werden. Bei der visuellen Prüfung der Schweißnähte sind folgende Punkte zu beachten:
- Die Schweißwülste müssen gleichmäßig rund und überall sichtbar sein.
- Alle Wülste müssen annähernd gleich groß sein.
- Die Wulstoberfläche soll glatt sein.
- Die Schweißwülste müssen kerbfrei sein.
- Der Rohrversatz darf 10 % der Rohrwandung an keiner Stelle überschreiten.
- Mit Ultraschall- oder Röntgenverfahren werden Fehlstellen erkannt. Die Schweißnahtgüte kann damit nicht nachgewiesen werden. Die Ankündigung einer neutralen Schweißnahtüberprüfung erhöht mit Sicherheit die Sorgfalt bei der Arbeitsausführung. Grundsätzlich sind nach DVS 2207 Schweißprotokolle über jede Schweißnaht zu führen.
- Zerstörende Prüfungen der Schweißnähte sind Biege- oder Zugversuche nach DVS 2203.
- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Die Dokumentation muss mindestens die in der Anlage 1 des Merkblattes RSV 3 enthaltenen Protokolle umfassen.

- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[STEIN, D., 1999](#)], [[John, H.-J., et al.](#)], [[Information Condor Rohrsysteme](#)],
[[Holzhausen, V., 1994](#)], [[Information egeplast](#)]

A-6.2.4.14 Inliner aus vorgefertigten, vorverformten Rohren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Bei den Verformungsverfahren werden die eingebrachten Kunststoffrohrstränge bereits werkseitig unter Wärmezufuhr im Querschnitt U-förmig oder C-förmig vorverformt. Der verformte Querschnitt härtet nach der Abkühlung aus. Durch die Verformung ergibt sich eine erhöhte Flexibilität, die bis DN 450 das Einziehen über den Einsteigeschacht erlaubt. Separate Einziehgruben sind nicht erforderlich.

Der Rohrstrang wird über den Schacht in die Haltung eingebracht, und dabei auf den ursprünglichen Kreisquerschnitt bis zum Anliegen an der Kanalinnenwand unter Erwärmung und/oder Innendruck rückverformt.

Eine ausreichende Bettung des Kanals ist Voraussetzung für die Anwendung des Verfahrens.

Erforderliche Nacharbeiten: s. Abschn.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- U-Liner oder Compact Pipe, Rohrstrang aus PE-HD-Rohren, DN 100 - DN 400 [[Information REHAU](#)], [[Information Steh-meyer + Bischoff](#)];
- NuPipe, Rohrstrang aus PVC-Rohren, DN 100 - 300 [[Information INSITUFORM](#)];
- Omega-Liner, Rohrstrang aus PVC/PE-Gemisch, DN 100 - 500 [[Information Uponor Anger GmbH](#)];

- Rolldown und Swagelining: Bei diesen so genannten Reduktionsverfahren wird der Kreisquerschnitt der Rohrstränge aus PE-HD unmittelbar vor dem Einziehen in die zu sanierende Haltung um ca. 10% reduziert (mechanisch bei Rolldown, Warmumformung bei Swagelining) und nach dem Einziehvorgang, unter Ausnutzung des werkstoffeigenen "Memory-Effekts" bis zum Anliegen an der Kanalinnenwand wieder aufgeweitet [[STEIN, D., 1999](#)].

Anwendungsbereich

- bei Undichtigkeiten, Außen- und Innenkorrosion, Längs- und Querrissen;
- Kreisquerschnitt DN 100 - DN 450 (Reduktionsverfahren DN 100 - 1200)
- bei größeren Lageabweichungen und Versätzen nicht empfehlenswert.
- bedingt einsetzbar bei mechanischem Verschleiß;

Vorteil

- Statische Tragfähigkeit des Kanals wird erhöht;
- es kann mit hell eingefärbten Materialien gearbeitet werden, die die Sichtkontrolle bei der optischen Inspektion verbessern;
- keine Einziehgruben bis DN 450 erforderlich;
- unabhängig vom Kanalwerkstoff einsetzbar;
- kein verbleibender Ringraum, der verfüllt werden muss;
- PE-HD gilt als gut chemikalienbeständig und besitzt ein hervorragendes Zeitstandverhalten, ausreichende Langzeitbeständigkeit gegen chemischen und biologischen Angriff und ist unlöslich in allen organischen Lösungsmitteln.

Nachteil

- schwieriges Wiedereinbinden der Anschlussleitungen, offene Bauweise in der Regel erforderlich;
- Stellen mit stärkerer Grundwasserinfiltration müssen vorab abgedichtet werden;
- Gefahr der nicht vollständigen Rückverformung beim Einbringen in den Kanal (Faltenwurf), insbesondere bei Versätzen, Lageabweichungen und Nennweitentoleranzen im Altrohr --> eine Kalibrierung ist unbedingt erforderlich.

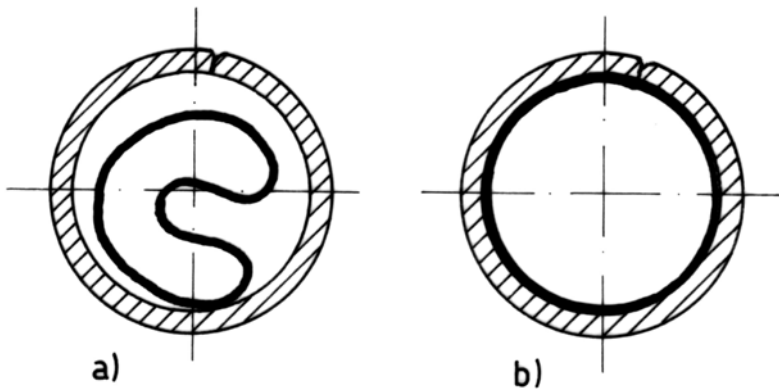
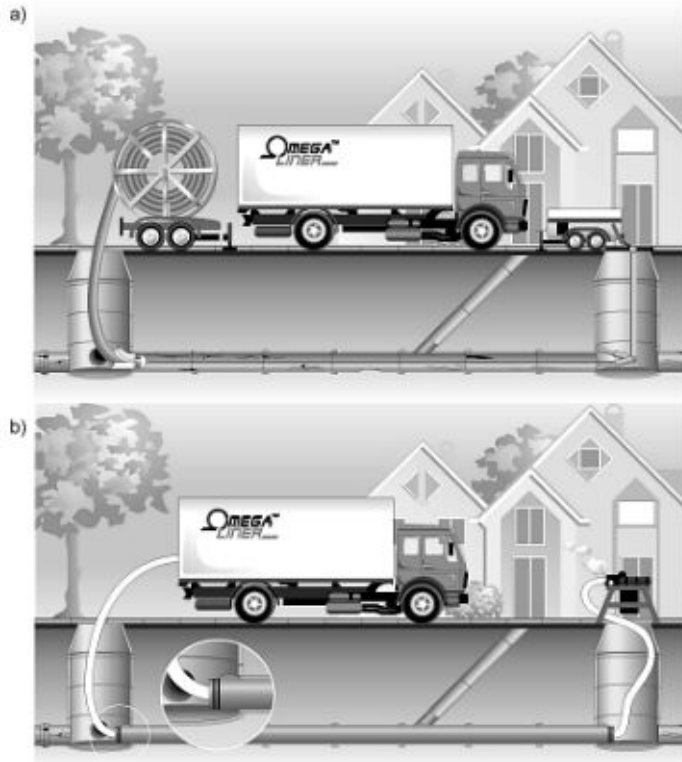
Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

Uponor
SANIERUNG



a) Einziehen des Vorverformten Rohrs

b) Rohrreversion durch Druckluft und Wärme (Wasserdampf)

Abb. A-6 - 12 Prinzipsskizze und Darstellung des Omega-Liners [[Information Uponor Anger GmbH](#)]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STL-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, rinnen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Kalibrieren:

Unterverzeichnis: Sonstige Leistungen - Abwasserkanalarbeiten

Teilleistungsgruppe: Kalibrieren Abwasserkanäle

Eventuell: Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Renovierungsverfahren:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Renovierung - Reliningverfahren

Beschreibungsmerkmal: Inliner aus vorverformten Rohren

Nacharbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Einbindung Anschlussleitungen / Inliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Anschlussleitungen / Inliner einbinden

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 2, Febr. 2000: Renovierung von drucklosen Abwasserleitungen und -kanälen mit Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen durch Reliningverfahren ohne Ringraum

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Siehe RSV 2 Tabelle 1a und 1b

Für das Sanierungssystem

- Vor dem Einbau ist der minimale Rohrdurchmesser durch Kalibrieren zu bestimmen. (Schadensbilder, wie Rohrverformungen und Muffenversätze können ein Hindernis für die vollständige Aufweitung des Inliners sein, wenn der Querschnitt damit kleiner als der Außendurchmesser des Inliners ist.)

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Vorarbeiten, wie Aufbau der Apparatur, Befestigung des Zugkopfs und Vorerwärmung des Inliners, aber ohne Reinigung und Inspektion: ca. 2 Stunden
- Einzug des Inliners: ca. 2 m/min
- Bedampfung, Abkühlung und Abtrennen der Endstücke: ca. 4 bis 9 Stunden. Bei Verwendung von Inlinern auf PVC-Basis ist mit einer Heizphase von ca. 2 Stunden zu rechnen, bei Verwendung von PE-Materialien ca. 5 bis 7 Stunden.

Bauüberwachung

- Die vorverformten Rohre werden auf Rohrtrommeln zur Baustelle geliefert. Es ist darauf zu achten, dass der minimale Biegeradius von $r = 900$ mm für DN 150 - 200 und $r = 1050$ mm für DN 250 - 350 nicht unterschritten wird. Die Trommel muss über eine Bremsvorrichtung und Anpressrollen verfügen, die ein Aufspringen der Rohre verhindern.
- Eine mechanische Beschädigung der Materialien ist auszuschließen.
- Die Materialien müssen sachgerecht transportiert und gelagert werden.
- Es darf keine punktuelle Druckbelastung auf das Material einwirken.
- Zum Schutz vor UV-Bestrahlung muss das Material abgedeckt gelagert werden.
- Vor Einbringen des Inliners ist das Altrohr gründlich zu reinigen und sämtliche Abflusshindernisse zu beseitigen. Hervorstehende scharfkantige Gegenstände können Beschädigungen an den gegen Punktbelastungen sehr empfindlichen PE-HD-Rohren hervorrufen.
- Der Inliner ist vor dem Einzug in die Haltung vorzuwärmen, da er sonst nicht über die ausreichende Flexibilität verfügt. Außer im Sommer bei hohen Außentemperaturen (ab 20 °C) ist der Trommelwagen mit dem aufgerollten Inliner bei der Aufwärmung einzuhausen.
- Beim Abwickeln und Einbringen der Rohre über die vorhandenen Schächte dürfen der vorgegebene Biegeradius und die maximale Zugkraft nicht überschritten werden (siehe RSV 2 Tabelle 3a und 3b).
- Das Einziehen soll auf den ersten 8 bis 10 m langsam und gleichmäßig mit Ziehgeschwindigkeiten von ca. $0,6$ m/min und danach mit nicht mehr als 8 m/min erfolgen. Während dieser Phase kann ein begrenzter Abwasserabfluss zugelassen werden.
- Die Reversion des vorverformten Rohres ist sorgfältig zu überwachen und zu dokumentieren. Der Inliner wird mit Dampf auf 105 bis 115 , maximal 130 °C aufgewärmt. Das dabei anfallende Kondenswasser muss aus dem Rohr mit ausreichendem Dampfdurchsatz ausgeblasen werden, da es ein gleichmäßiges Aufwärmen des Inliners verhindert. Kondensate können sich im Bereich von Unterbögen und im Bereich des Grundwasserspiegels bilden. Nach ausreichender Durchwärmung wird die Temperatur bei gleichzeitiger Erhöhung des Innendrucks langsam reduziert.
- Das während der Reversion exakt zu führende Protokoll muss alle Arbeitsschritte und Kenndaten, wie Temperaturen, Drücke

und Zeiten enthalten. Die Rohrwandtemperatur ist an allen zugänglichen Stellen (Schächten) zu messen.

- Die vorverformten PE-HD Rohre können nicht verschweißt werden.
- Der Inliner weitet sich bis zum kleinsten Innendurchmesser des Altrohres auf. Bei Muffenversätzen oder sonstigen Unregelmäßigkeiten verbleibt ein Hohlraum. Ein solcher kann im Anschlussbereich der Schächte oder der seitlichen Zuläufe entstehen. Diese Hohlräume sind zu verfüllen oder abzudichten.
- Es besteht die Möglichkeit, die Seitenzuläufe mit einer materialgleichen Hutmanschette, die mit dem Inliner verschweißt wird, anzuschließen.
- Die seitlichen Zuläufe können erst geöffnet werden, wenn der Inliner auf die Umgebungstemperatur abgekühlt ist. PE-HD hat einen thermischen Längenausdehnungs-Koeffizienten von $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ 1 / }^\circ \text{K}$, was bei einem Temperaturunterschied von $50 \text{ }^\circ \text{C}$ und einer Kanallänge von 50 m eine Längendifferenz von 45 cm ergibt.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Die vorverformten Rohre sind nach Anlieferung einer Sichtprüfung zu unterziehen. Kerben oder Riefen in der Rohrwandung dürfen nicht über 10% der Wanddicke betragen.
- Gemäß Baustellenprotokoll (Merkblatt RSV 2 Anlage1) sind die Parameter für Abmessung, Medium, Produktionsdatum und Metrierung anhand des Lieferscheins oder der Rohrbeschriftung zu überprüfen und festzuhalten.
- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Der Rohrhersteller sollte Mitglied der Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e.V. Bonn sein (Güteüberwachung).

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach

Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

- Die Dokumentation muss mindestens die in der Anlage 1 des Merkblattes RSV 2 enthaltenen Protokolle umfassen.

[[STEIN, D., 1999](#)], [[Information Stehmeyer + Bischoff](#)],
[[Rohrleitungssanierungsverband e.V.](#)]

A-6.2.4.15 Spiralrohrrelining

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Dieses Relining-Verfahren wird mit Rohren ausgeführt, die aus einer gerippten Außenwand aus PE-HD und einer glatten Innenwand ebenfalls aus PE-HD bestehen [[Information Uponor Anger GmbH](#)].

Das Profil gibt dem Rohr in radialer Richtung genügend Festigkeit, in Längsrichtung eine hohe Flexibilität. Die Rohre werden aus 10 m langen Stücken an der Baustelle (bis zu 100 m) im Elektroschweißverfahren zusammengeschweißt und in den Kanal über den Einsteigeschacht mittels einer Seilwinde eingezogen. Der Ringraum zwischen dem alten und dem neuen Rohr wird mit Dämmen (Porenleichtbeton) verfüllt.

Erforderliche Nacharbeiten: s. Abschn.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Flexoren - Relining System [[Information Uponor Anger GmbH](#)]

Anwendungsbereich

- Einsetzbar bei Schäden wie Undichtigkeiten, kleinere Lageabweichungen, Schäden an Rohrverbindungen, Rissbildungen und Innenkorrosion;
- Kreisquerschnitt DN 125 - DN 300;
- auch für die gleichzeitige Sanierung von Hausanschlüssen geeignet.

Vorteil

- Innenbeschichtung ist korrosionsbeständig gegen Lösungsmittel, Basen, Säuren und Öle;
- es entstehen keine Wülste beim Schweißen bei Anwendung des Elektroschweißverfahrens, daher weniger Schwachstellen;
- es kann mit hell eingefärbten Materialien gearbeitet werden, die die Sichtkontrolle bei der optischen Inspektion verbessern;
- PE-HD gilt als gut chemikalienbeständig und besitzt ein hervorragendes Zeitstandverhalten, ausreichende Langzeitbeständigkeit in allen organischen Lösungsmitteln;
- einfache Handhabung des Verfahrens, schnelles Verlegen;
- durch das Verfüllen des Ringraumes mit Dämmern wird eine Erhöhung der Tragfähigkeit erzeugt;
- Rohrstrang kann durch Bögen (bis 90°) gezogen werden.

Nachteil

- Querschnittsreduzierung

Ökologische Beurteilung

- Für die Ringraumverfüllung werden meist Porenleichtbetone verwendet, von denen nach heutigem Erkenntnisstand keine Umweltgefährdung ausgeht.

Rechtliche Beurteilung

-

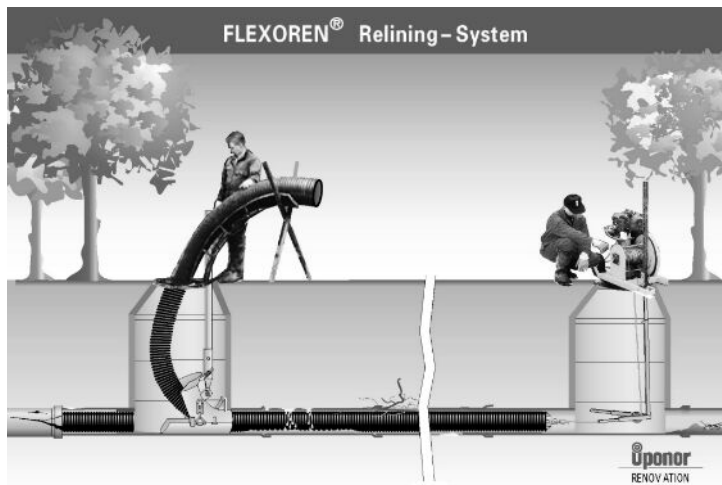


Abb. A-6 - 13 Prinzipsskizze Spiralrohrrelining (Flexoren) [[Information Uponor Anger GmbH](#)]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, rinnen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Kalibrieren:

Unterverzeichnis: Sonstige Leistungen - Abwasserkanalarbeiten

Teilleistungsgruppe: Kalibrieren Abwasserkanäle

Eventuell: Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

- Spiralrohr-Inliner aus geschweißten PE-HD-Rohren liefern und bündig bis an die Schachtwand einbauen. Der Einbau der Rohre erfolgt über die vorhandenen Schächte. Die Verschwei-

ßung der Rohrenden ist mit einem Elektroschweißring automatisch durchzuführen. Dabei sind die beiden Rohrstücke fest in eine Halte- und Spannvorrichtung zu fixieren, um Schweißwülste und Unebenheiten zu vermeiden. Die Innenfarbe des Inliners ist aus Inspektionsgründen hell zu gestalten. Kanal / Haltung wie folgt:

Nacharbeiten

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Ringraumverfüllung:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Sanierung Kanäle/Leitungen - sonstige Leistungen

Einbindung Anschlussleitungen / Inliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Anschlussleitungen / Inliner einbinden

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Das Spiralrohrreling ist vom Arbeitsablauf mit dem Rohrstrangrelining vergleichbar. Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 3, Sept. 2000: Renovierung von drucklosen Abwasserleitungen und -kanälen durch Liningverfahren mit Ringraum

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Siehe RSV 3 Teil 2.3 ff.

Für das Sanierungssystem

- Der Ringraum muss nicht unbedingt verfüllt werden, wenn das Altrohr über eine ausreichende statische Tragfähigkeit verfügt. Eine Verfüllung ist allerdings zu empfehlen und gemäß ATV M143-3 [[ATV-DVWK-M 143](#)] auszuführen.

Für die Arbeitsabläufe

- Mit den Schweißarbeiten dürfen nur solche Unternehmen beauftragt werden, die über ausgebildete und geprüfte Rohrschweißer verfügen. Es sind die gültigen Schweißzeugnisse vorzulegen.
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Bei einem reibungslosen Bauablauf kann der Inliner in folgender Zeit eingebaut werden:
Verschweißen der Rohrstücke: ca. 2 bis 3 Minuten plus 10 Minuten Abkühlzeit je Schweißmuffe. Parallel dazu kann der Kanal kalibriert und die Seilverbindung hergestellt werden.
Befestigung des Zugkopfs: ca. 15 Minuten
Einziehggeschwindigkeit des Inliners: ca. 10 m/min.
Abmauerung des Ringraums: 0,5 Stunden je Schacht
Setzen von Absperrblasen, Flutung des Inliners: ca. 1 Stunde
Verdämmung mit Porenleichtbeton: ca. 2 Stunden

Bauüberwachung

- Die Rohre werden in Einzellängen von 6 oder 10 m auf die Baustelle geliefert und dort zusammengeschweißt. Zum fachgerechten Schweißen werden die Enden der Rohre mit dem Rohrschneider so zugeschnitten, dass die Schweißringe problemlos in die Zwischenräume der Rohre eingepasst werden können. Die beiden Enden sind dann in einer Halte- und Spannvorrichtung exakt aneinander zu pressen, wobei Deformationen der Rohre beim Schweißen durch den Einsatz einer Blase verhindert werden muss. Somit entstehen auf der Rohriinnenseite keine Schweißwülste, die die hydraulische Leistungsfähigkeit des Rohres reduzieren würden.
- Die geschweißten Rohrenden müssen während der Abkühlphase von ca. 10 Minuten in der Halteeinrichtung fixiert bleiben.

- Der in der folgenden Tabelle aufgeführte minimale Biegeradius darf nicht unterschritten werden. (Angaben in [mm]).

DN	125 bis 150	ab 150	200	225	250	300
∅ außen [mm]	117	140	175	200	235	270
∅ innen [mm]	102	123	153	175	205	240
minimaler Biegeradius	300	300	500	600	700	800
Min. ∅Schacht	500	500	600	600	800	800

- Zur Verhinderung von Beschädigungen und zur Arbeitserleichterung sollte das Inlinerrohr durch einen speziellen Einziehtrichter im Anfangsschacht in den Kanal eingezogen werden.
- Auffräsen der seitlichen Zuläufe per Roboter erst nach der Verfüllung des Ringraums und Abbindung des Dämmmaterials.
- Gleichzeitige Sanierung der Leitung durch Einzug eines Spiralschlauch-Inliners durch den Hauptkanal. Die Anschlussstelle wird mit einer vorgefertigten Endplatte, die mit dem Spiralrohr verschweißt wird, abgedichtet.
- Hinweise zur Ringraumverfüllung siehe A-6.2.4.15

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Der Rohrhersteller sollte Mitglied der Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e.V. Bonn sein (Güteüberwachung).

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die Schweißnähte können visuell und mit dem Ultraschall- oder Röntgenverfahren zerstörungsfrei geprüft werden. Bei der visuellen Prüfung der Schweißnähte (von außen vor dem Einbau und im Rahmen der optischen Inspektion) ist auf folgende Punkte zu achten:
- Die Schweißwülste müssen gleichmäßig rund und überall sichtbar sein.
- Alle Wülste müssen annähernd gleich groß sein.

- Die Wulstoberfläche soll glatt sein.
- Die Schweißwülste müssen kerbfrei sein.
- Der Rohrversatz darf 10 % der Rohrwandung an keiner Stelle überschreiten.
- Mit Ultraschall- oder Röntgenverfahren werden Fehlstellen erkannt, die Schweißnahtgüte kann nicht nachgewiesen werden. Die Ankündigung einer neutralen Schweißnahtüberprüfung erhöht mit Sicherheit die Sorgfalt bei der Arbeitsausführung. Grundsätzlich sind nach DVS 2207 Schweißprotokolle über jede Schweißnaht zu führen.
- Zerstörende Prüfungen der Schweißnähte sind Biege- oder Zugversuche nach DVS 2203.
- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Die Dokumentation muss mindestens die in der Anlage 1 des Merkblattes RSV 3 enthaltenen Protokolle umfassen.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[STEIN, D., 1999](#)], [[Information Uponor Anger GmbH](#)], [[Ephan, J.](#)]

A-6.2.4.16 Rohrstrangrelining

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Dieses Verfahren wurde bereits in den 60er Jahren in Kanada entwickelt, dabei werden PE-HD-Rohre (oder PP-Rohre) außerhalb der Baugrube mit dem Heizelemente-Stumpfschweißverfahren druckdicht und längskraftschlüssig zur entsprechenden Einziehlänge miteinander verbunden.

Die Innenschweißwülste werden mittels Roboter entfernt. Der Rohrstrang, mit einem Führungszugkopf und Zugseil versehen, wird auf Rollen oder Abstandshaltern gelagert und über eine Motorwinde in den gereinigten, außer Betrieb genommenen Kanal eingezogen. Der entstandene Ringraum wird anschließend mit Dämmen (Porenleichtbeton) verfüllt.

Eine glatte Altrrohrsohle ist wegen der Gefahr des Verkantens ebenso eine Voraussetzung für das Verfahren wie eine ausreichende Bettung des Kanals.

Erforderliche Nacharbeiten: s. Abschn.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Thermoline-Verfahren: Bei diesen Verfahren wird der PE-HD-Rohrstrang auf ca. 70 °C erwärmt, zusammengedrückt und über eine 90° Umlenkung über den Einsteigschacht in die Haltung eingeführt, so dass die Einziehbaugrube entfällt [[STEIN, D., 1999](#)].

Anwendungsbereich

- geeignet für Freispiegel- und Druckleitungen;
- anwendbar bei vielen Schadensarten, z. B. Undichtigkeiten mit und ohne Grundwasserinfiltration, Abrieb, Korrosion, Risse und Scherbenbildung;
- besondere Anwendung findet dieses Verfahren bei Kreisquerschnitten im Nennweitenbereich DN 80 bis DN 2000 und Längen bis 700 m.

Vorteil

- unabhängig von Rohrwerkstoff und Querschnittsform des zu sanierenden Kanals;
- kurze Bauzeit;
- keine Rohrverbindungen;
- der Inliner ist hydraulisch sehr glatt und widerstandsfähig gegen aggressives Abwasser und mechanische Beanspruchung;
- PE-HD gilt als gut chemikalienbeständig und besitzt ein hervorragendes Zeitstandverhalten, ausreichende Langzeitbeständigkeit gegen chemischen und biologischen Angriff und ist unlöslich in allen organischen Lösungsmitteln;
- durch das Verfüllen des Ringraumes mit Dämmern wird eine Erhöhung der Tragfähigkeit erzeugt.

Nachteil

- erhöhter Aufwand durch Erdarbeiten für Einziehbaugrube;
- nicht geeignet für Schäden wie Lageabweichungen und Rohrbruch;
- Anschlussleitungen müssen vorab verschlossen oder in offener Bauweise abgetrennt werden, Wiederanbindung ist in offener wie in geschlossener Bauweise aufwendig.

Ökologische Beurteilung

- Für die Ringraumverfüllung werden meist Porenleichtbetone verwendet, von denen nach heutigem Erkenntnisstand keine Umweltgefährdung ausgeht.

Rechtliche Beurteilung

-

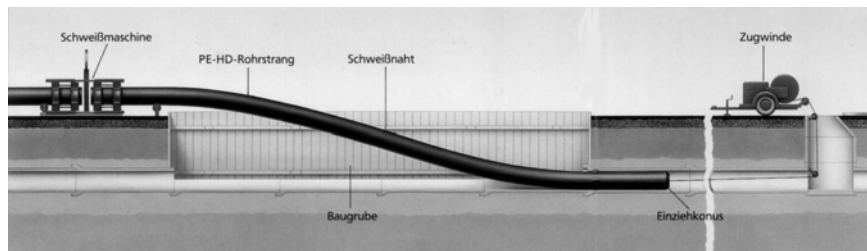


Abb. A-6 - 14 Darstellung des Rohrstrangverfahrens [[Information R+S Rohrtechnik](#)]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, -rinnen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Kalibrieren:

Unterverzeichnis: Sonstige Leistungen - Abwasserkanalarbeiten

Teilleistungsgruppe: Kalibrieren Abwasserkanäle

Eventuell: Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

- Pos. 1: Inlinerrohre, _____ (z. B. PE-HD Da 280, PN 6) nach DIN 8074/75 liefern und abladen sowie Transport innerhalb der Baustelle. Eventuell anfallender Verschnitt ist in den Einheitspreis mit einzurechnen.
- Pos. 2: Inlinerrohr _____ durch Heizelement-Stumpfschweißen verbinden und in die gereinigte Kanalhaltung einziehen. Einschließlich Gestellung aller zum Relining benötigten Maschinen, Geräte und Personal. Kanal wie folgt:

Nacharbeiten

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Ringraumverfüllung:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Sanierung Kanäle/Leitungen - sonstige Leistungen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Einbindung Anschlussleitungen / Inliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Anschlussleitungen / Inliner einbinden

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 3, Sept. 2000: Renovierung von drucklosen Abwasserleitungen und -kanälen durch Liningverfahren mit Ringraum

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

-

Für das Sanierungssystem

- Vor dem Einbau ist der minimale Rohrdurchmesser durch Kalibrieren zu bestimmen. (Schadensbilder, wie Rohrverformungen und Muffenversätze können ein Hindernis für die vollständige Aufweitung des Inliners sein, wenn der Quer-

schnitt damit kleiner als der Außendurchmesser des Inliners ist.).

- Der Ringraum ist fachgerecht und durchgängig gemäß ATV Merkblatt M143-3 [[ATV-DVWK-M 143](#)] zu verfüllen. Eine Auftriebssicherung ist vorzusehen.

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüft Personal eingesetzt werden.
- Die Schweißarbeiten dürfen nur von Unternehmen durchgeführt werden, die über ausgebildete und geprüfte Rohrschweißer verfügen. Die gültigen Schweißzeugnisse müssen dem Auftraggeber vorgelegt werden.
- Das Einbringen darf nur mit Maschinen erfolgen, die über eine einstellbare Lastbegrenzung verfügen.
- Die Maschinen sollten über eine Einrichtung zur kontinuierlichen Erfassung und Dokumentation der Last verfügen.
- Einzug muss mit Einführungsschutz erfolgen.
- Die zul. Biegeradien des Inliners dürfen auch beim Einbauvorgang nicht unterschritten werden.

Bauzeit

-

Bauüberwachung

- Bei der Anlieferung der Inliner ist besonders bei dünnwandigen Rohren darauf zu achten, ob diese sich oval verformt haben oder ob sich überstehende Hindernisse auf der Ladefläche in die Rohrwandung eingedrückt haben. PE-HD-Rohre mit einem Außendurchmesser bis zu 160 mm können als Bund oder als Trommelware transportiert werden. Auch hier kann es durch den Wickelvorgang zu ovalen Querschnittsdeformationen kommen. Eine besondere Abwickelvorrichtung verhindert, dass das aufgetrommelte Rohr nach dem Abwickeln eine spiralförmige Form einnimmt. Bei Anlieferung in Stangen sollten diese mit Endkappen verschlossen sein.
- Während der Lagerung auf der Baustelle sind die schwarzen PE-HD-Rohre besonders im Sommer vor intensiver Sonnenbestrahlung zu schützen. Die Temperaturdifferenz zur Schattenseite bewirkt eine unterschiedliche Dehnung, und die Rohre nehmen eine leicht gekrümmte Form ein. Diese Rohr-

krümmung ist beim Verschweißen der Rohre zu berücksichtigen. Die Rohre sind auf planem Untergrund oder auf glatten Kanthölzern mit einem Abstand von nicht mehr als 2 m zu lagern.

- Die einzelnen PE-HD-Rohre werden im Stumpfschweißverfahren miteinander verschweißt. Vor dem Verschweißen sind die Hydraulik der Schweißmaschine und die Temperaturgenauigkeit der Schweißspiegel zu überprüfen. Die Schweißmaschine sollte grundsätzlich unter einem Zelt stehen. Die beiden freistehenden Rohrenden sollten verschlossen sein, um ein zu schnelles Abkühlen durch den sonst wirkenden "Kamineffekt" zu verhindern.
- Zunächst werden die Rohre eingespannt und die beiden Rohrenden mit einem Doppelhobel plan gehobelt. Nach einer sorgfältigen Reinigung wird ein PTFE-beschichteter Schweißspiegel zwischen die Rohrenden gesetzt. Unter kontrolliertem Anpressdruck wird dann der Schweißspiegel auf Schweißtemperatur aufgeheizt. Nach allseitiger Schweißwulstbildung und ausreichender Durchwärmung werden die Rohrenden auseinander gefahren, der Schweißspiegel schnell und ohne die Schweißflächen zu beschädigen entfernt und die Rohrenden direkt wieder unter dem erforderlichen Anpressdruck zusammengefügt.
- Beim Einzugsvorgang der Inliner-Rohre ist auf die Einhaltung der max. Zugspannung, die korrekte Befestigung des Zugseils und auf die Einhaltung des zulässigen Biegeradius zu achten.
- Für die Bestimmung der maximalen Zugkraft wird von einer Zugspannung von 8 N/mm² Rohrwandfläche ausgegangen.

$$\sigma_z = \frac{\text{Zugkraft } Z_K}{\text{Rohrquerschnitt } A_R} \leq \sigma_{z,\text{zulässig}} = 8 \text{ N/mm}^2$$

- Der zulässige Biegeradius darf nicht unterschritten werden.
- Hinweise zur Ringraumverfüllung: siehe Punkt A-6.2.4.15

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Der Rohrhersteller sollte Mitglied der Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e.V. Bonn sein (Güteüberwachung).

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die Schweißnähte können visuell und mit dem Ultraschall- oder Röntgenverfahren zerstörungsfrei geprüft werden. Bei der visuellen Prüfung der Schweißnähte ist auf folgende Punkte zu achten:
- Die Schweißwülste müssen gleichmäßig rund und überall sichtbar sein.
- Alle Wülste müssen annähernd gleich groß sein.
- Die Wulstoberfläche soll glatt sein.
- Die Schweißwülste müssen kerbfrei sein.
- Der Rohrversatz darf 10 % der Rohrwandung an keiner Stelle überschreiten.
- Mit Ultraschall- oder Röntgenverfahren werden Fehlstellen erkannt, die Schweißnahtgüte kann nicht nachgewiesen werden. Bei Ankündigung einer neutralen Schweißnahtüberprüfung kann davon ausgegangen werden, dass die Sorgfalt bei der Arbeitsausführung erhöht wird. Grundsätzlich sind nach DVS 2207 Schweißprotokolle über jede Schweißnaht zu führen. Zerstörende Prüfungen der Schweißnähte sind Biege- oder Zugversuche nach DVS 2203.
- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Die Dokumentation muss mindestens die in der Anlage 1 des Merkblattes RSV 3 enthaltenen Protokolle umfassen.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[Information R+S Rohrtechnik](#)]

A-6.2.4.17 Wickelrohrrelining mit und ohne Ringraum

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Bei diesem Verfahren wird der Inliner vor Ort beim Einbringen in den zu sanierenden Kanal hergestellt. Ein Spezial-Steg-Profil aus PVC wird durch eine spiralförmige Wickelung kontinuierlich in die zu sanierende Leitung eingebracht. Die 'Nut und Feder-Verbindung' ist ein im Profil integrierter Schnappverschluss. Sie durchläuft die gesamte Berührungsfläche und stellt somit die Verbindung der einzelnen Rohrwindungen dar (siehe Abb. A-6 - 15). Eine zusätzliche Sicherheit für die Wasserdichtheit wird durch das Einbringen eines Klebers in die Profilverbindung während der Rohrherstellung oder bei entsprechendem Kunststoff durch Verschweißen der Profilverbindung erzielt.

Die Wickelmaschine, die im Startschacht fest verankert wird, erzeugt die Drehung, durch die das Rohr bis zum nächsten Schacht bewegt wird.

Die Ringraumverfüllung erfolgt analog zum Rohrstrangrelining mit einem relativ dünnflüssigen Dämmstoff, wobei die Verteilung des Materials durch die 'Gewindegänge' des Wickelrohres unterstützt wird.

Die Einbindung der Hausanschlüsse erfolgt in offener Bauweise oder ferngesteuert mit einem Manipulator, der den Anschluss unter Kamerabeobachtung aufträgt und mit einer Hutmanschette abdichtet.

Erforderliche Nacharbeiten: s. Abschn.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- RIB-LOC-Verfahren [[Information PRS Rohrsanierung GmbH](#)];
- ERSAG-SR-Verfahren: entspricht weitestgehend dem RIB-LOC-Verfahren. Das System besteht aus Stegprofilen aus PVC-U sowie PVC-HI [[STEIN, D., 1999](#)];
- Das RIB-LOC-Expand-Pipe-Verfahren ist ein weiterentwickeltes Wickelrohrverfahren, bei dem der Inliner in einem zweiten Arbeitsgang bis zum Anliegen an der Rohrwand aufgeweitet wird (close-fit). Es entsteht kein Ringraum mehr [[Information PRS Rohrsanierung GmbH](#)].

Anwendungsbereich

- Kreisprofile mit Nennweiten von DN 200 bis DN 1200;
- nahezu bei allen Schäden, ausgenommen sind Einbrüche und große Lageabweichungen.
- Minimale Sohlentiefe: 1,80 m besser 2,00 m

Vorteil

- geringer Personalbedarf;
- Je nach Verfahren geringer Ringraum bzw. kein Ringraum (close fit);
- keine Einziehgruben erforderlich;
- geringer Zeitaufwand;
- Erhöhung der statischen Tragfähigkeit.

Nachteil

- Querschnittsreduzierung (mindestens 20 mm);
- Verfahren bei geringen Temperaturen nicht anwendbar, da das Profil spröde wird und dann leicht bricht;
- Schachtsohle muss für Wickelmaschine ab DN 350 entfernt werden.

Ökologische Beurteilung

- Langzeitverhalten des Hart-PVC-Materials und seine Resistenz gegenüber verschiedenen chemischen und mechanischen Beanspruchungen sind bekannt. Die verklebte Verbindung stellt eine chemische Verbindung dar, die eine gewisse Langzeitstabilität aufweist. Eine Kontrolle darüber, ob diese Verbindung auch überall stattgefunden hat, gibt es jedoch nicht;

- Für die Ringraumverfüllung werden meist Porenleichtbetone verwendet, von denen nach heutigem Erkenntnisstand keine Umweltgefährdung ausgeht.
- Die Umweltverträglichkeit von PVC im Abwasserbereich ist getestet und liegt vor [W. Bopp, 1996]. Es kann allerdings keine Aussage darüber getroffen werden, welchen Einfluss der verwendete Kleber und das darin enthaltene Lösungsmittel auf das Grundwasser hat;
- Aufgrund der vom Kleber ausgehenden Dämpfe sind bei der Verarbeitung Atemschutzgeräte zu tragen.

Rechtliche Beurteilung

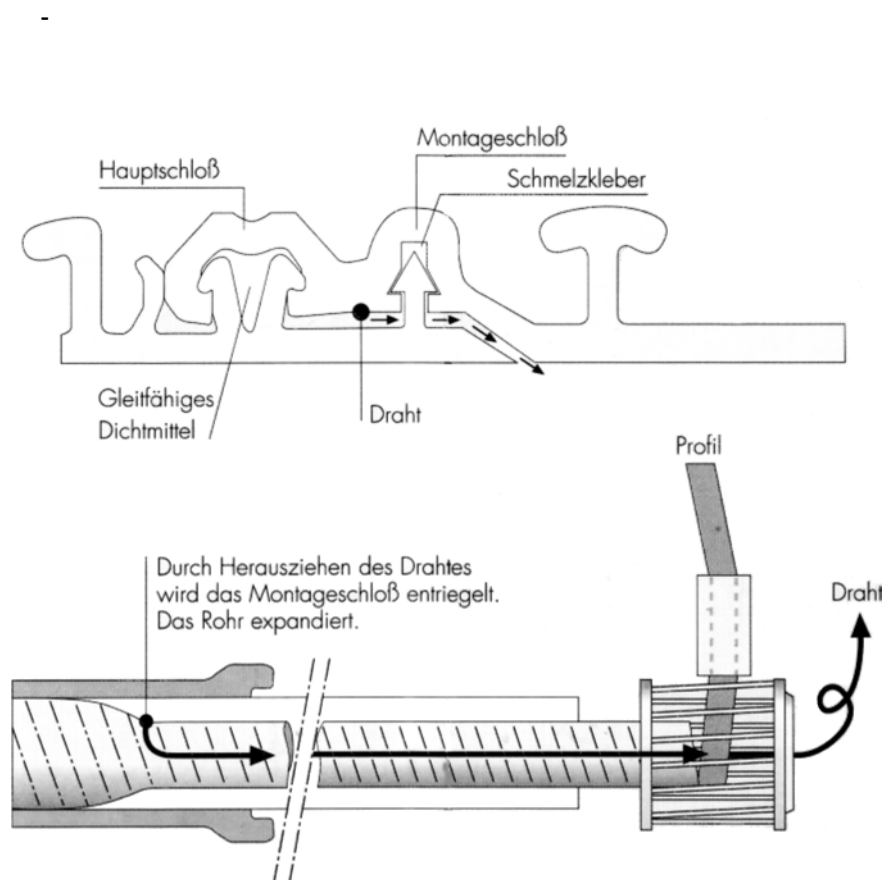


Abb. A-6 - 15 Prinzipskizze Wickelrohr - Verfahren RIB - LOC [Information PRS Rohrsanierung GmbH]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STL-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, -rinnen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Kalibrieren:

Unterverzeichnis: Sonstige Leistungen - Abwasserkanalarbeiten

Teilleistungsgruppe: Kalibrieren Abwasserkanäle

Eventuell: Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Wickelrohrverfahren:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Renovierung - Reliningverfahren

Beschreibungsmerkmal: Inliner als Wickelrohr

Nacharbeiten

Einbindung Anschlussleitungen / Inliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Anschlussleitungen / Inliner einbinden

Wiederherstellung der Schachtsohlen:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Schächte

Teilleistungsgruppe: Renovierungen Schachtsohlen

Eventuell: Ringraumverfüllung:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Sanierung Kanäle/Leitungen - sonstige Leistungen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 3, Sept. 2000: Renovierung von drucklosen Abwasserleitungen und -kanälen durch Liningverfahren mit Ringraum

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Siehe RSV 3

Für das Sanierungssystem

- Siehe RSV 3
- Hinweis: Innerhalb Deutschlands gibt es für das RIB-LOC- und Expanda-Pipe Verfahren nur einen Lizenznehmer.

Für die Arbeitsabläufe

- Während des Einbaus ist das gleichmäßige Einbringen des Klebers ohne Luftporen und die Sauberkeit des Untergrundes zu beobachten. Nur mittels einer gleichmäßigen Vorspannkraft der Verbindungsklammer auf die Seitenflächen der Profilen und dem zwischenliegenden Dichtelement kann eine hundertprozentige Schlossverbindung erreicht werden.
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Einschließlich der Vorarbeiten, wie Einmessen der seitlichen Zuläufe, Aufstemmen des Gerinnes und Aufbau der Wickel-

einrichtung kann für das Einbringen des Inliners ca. 1 Tag pro Haltung angesetzt werden.

- Die Arbeitsgeschwindigkeit der Wickelmaschine ist abhängig vom Durchmesser der Wickelrohre. Im Mittel beträgt sie 1 m Rohr pro Minute.

Bauüberwachung

- Vor dem Einzug des Inliners sind im Altrohr Hindernisse aller Art sowie Muffenversätze ab ca. 2 cm gründlich zu entfernen bzw. wegzufräsen. Bleibt beim Wickelvorgang die Spitze des Strangs an einem Hindernis hängen, wird die Fortbewegung des Inliners verhindert, während aber gleichzeitig der Wickelvorgang von hinten fortgesetzt wird. Dadurch kommt es zu Scherspannungen in den Schlössern, was zu Verformungen des Rohrquerschnittes führen kann.
- Vor bzw. während des Einbaus sind die Schlosselemente auf Unversehrtheit (Knicke, Druckstellen, Verformungen) zu überprüfen. Die Lagerung und Behandlung des Materials erfordert eine hohe Sorgfalt, damit Beschädigungen der Schlossbestandteile ausgeschlossen werden können.
- Bei Temperaturen unter 5 bis 10 °C sollten die Wickelrohre nicht mehr eingebaut werden.
- Beim RIB-LOC-Verfahren verbleibt im Gegensatz zum Expanda-Pipe-Verfahren ein Ringraum, der verfüllt werden muss. Beim Expanda-Pipe-Verfahren kann der durch die Rippenform vorhandene Hohlraum durch die Zugabe von Dämmern während des Wickelvorgangs verfüllt werden.
- Aus Gründen des Arbeitsschutzes ist bei der Verarbeitung des Klebers Atemschutz erforderlich [[Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2000](#)].
- Hinweise zur Ringraumverfüllung: siehe Punkt A-6.2.4.15

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Der Rohrhersteller sollte Mitglied der Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e.V. Bonn sein (Güteüberwachung).

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6.

- Beim RIB-LOC-Verfahren sollte die Druckprobe vor der Ringraumverfüllung vorgenommen werden. Sollte diese versagen und die Undichtigkeit nicht eindeutig lokalisierbar sein, muss das undichte Wickelrohr ausgebaut und durch einen neuen Liner ersetzt werden. Bei eindeutiger Lokalisierung der Undichtigkeit kann die entsprechende Stelle nachträglich verklebt werden.

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Die Dokumentation muss mindestens die in der Anlage 1 des Merkblattes RSV 3 enthaltenen Protokolle umfassen.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[Information PRS Rohrsanierung GmbH](#)]

A-6.2.4.18 Noppenbahnrelining

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Für dieses Verfahren wird der PE-HD-Inliner aus schlauchförmigen mit Noppen bestückten Dichtungsbahnen im Werk zusammengeschweißt und in einer Sandwichbauweise zusammengefügt. Der Inliner wird für den Einziehvorgang mechanisch gefaltet, durch Einleiten von Wasser oder Luft in das Schlauchinnere in seine Form zurückgestellt und durch den Wasser- bzw. Luftdruck an die Rohrwand gepresst. Mit einem speziellen Injektionsbeton wird der Ringraum verfüllt. Der mechanische Verbund beruht hier auf der Verzahnung zwischen Mörtel und den auf das Schadensbild abstimmbaren Noppen [*W. Bopp, 1996*].

Erforderliche Nacharbeiten: s. Abschn.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Trolining-System [*Information Trolining GmbH*] mit unterschiedlichen Systemvarianten für verschiedene Einsatzbereiche:

Grundsystem: wie oben beschrieben

Preliner-System: mit zusätzlicher Dichtungsbahn zwischen Altrrohr und Ringraum, insbesondere bei anstehendem Grundwasser geeignet

CKW-System: mit zusätzlicher Sperrbahn zwischen Altrrohr und Ringraum, für den industriellen Bereich mit CKW-sicherer Beschichtung

Kontroll-System (Doppel-System): mit Kontrollraum, für eine permanente Kontrollmöglichkeit der Dichtheit (z. B. bei Wasserschutzzonen II)

- ST+B-SureGrip-Lining: Variante des Noppenbahnrelining mit 3 mm dicken Platten aus PEHD oder PP [[Information BRAUN](#)].

Anwendungsbereich

- Schadensarten wie Risse aller Art, Scherbenbildung, Abrieb, Korrosion, Muffenversatz und Muffenundichtigkeiten;
- Kreis-, Ei-, Maul- oder Kastenprofile mit Durchmesser DN 200 bis DN 3500.

Vorteil

- Einbau von Sperrbahnen oder zusätzlichen Dichtungsbahnen möglich, geeignet bei drückendem Grundwasser sowie für hoch aggressive Medien;
- durch den Einbau der zusätzlichen Dichtungsbahnen werden die Seitenzuläufe verschlossen, sodass der Injektionsbeton bei der Ringraumverfüllung nicht in diese hineinlaufen kann;
- Herstellen der Anschlüsse von innen mit speziellen Hutprofilen, die am Inliner verschweißt werden;
- sauberes Herstellen der Schachtanschlüsse mit speziellen Schachtanschlussringen (Schachtsanierung mit dem gleichen Material, das für die Rohrsanierung genutzt wurde, möglich).
- PE-HD gilt als gut chemikalienbeständig und besitzt ein hervorragendes Zeitstandverhalten, ausreichende Langzeitbeständigkeit gegen chemischen und biologischen Angriff und ist unlöslich in allen organischen Lösungsmitteln;
- Ein transparentes PE-HD-Material ermöglicht eine visuelle Qualitätskontrolle der Ringraumverfüllung bei der optischen Inspektion.
- Trinkwasserempfehlung vorhanden
- Kontrollmöglichkeit der Dichtigkeit während des Betriebs bei Einbau einer zusätzlichen Kontrollbahn.

Nachteil

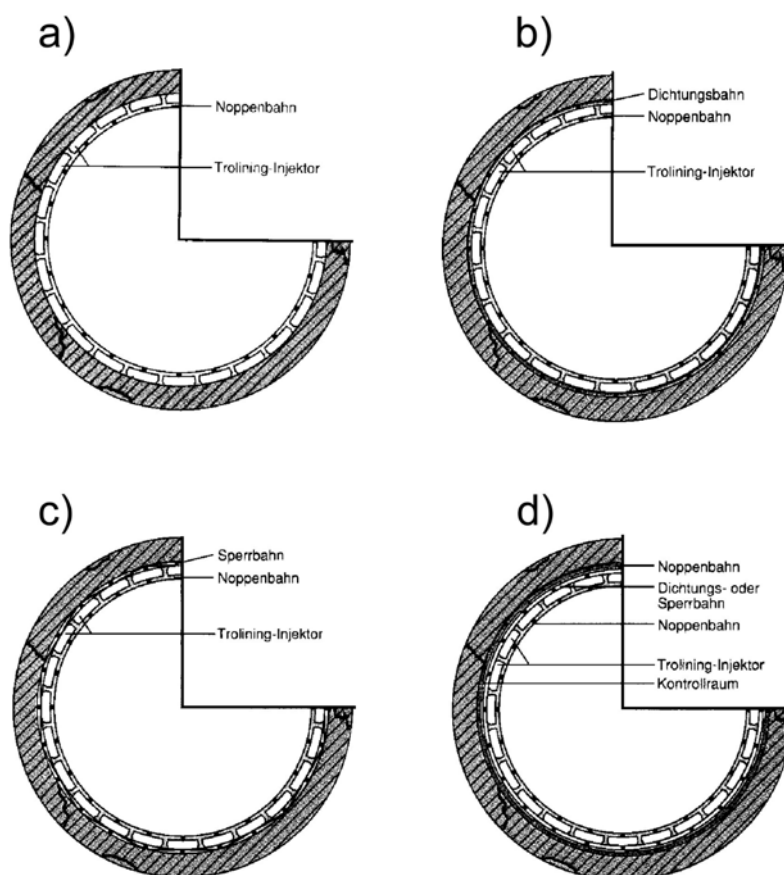
- Haltung muss während des Einbaus außer Betrieb genommen werden;
- Querschnittsreduzierung, die jedoch keine Verringerung der hydraulischen Leistungsfähigkeit bedeuten muss.

Ökologische Beurteilung

- Für die Ringraumverfüllung werden meist Porenleichtbetone verwendet, von denen nach heutigem Erkenntnisstand keine Umweltgefährdung ausgeht.

Rechtliche Beurteilung

-



a) Grundsystem, b) Preliner-System, c) CKW-System, d) Kontroll-System (Doppel-System)

Abb. A-6 - 16 Noppenbahnrelining [[Information Trolining GmbH](#)]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STL-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, -rinnen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Kalibrieren:

Unterverzeichnis: Sonstige Leistungen - Abwasserkanalarbeiten

Teilleistungsgruppe: Kalibrieren Abwasserkanäle

Eventuell: Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Inliner als Noppenbahn:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Renovierung - Reliningverfahren

Beschreibungsmerkmal: Inliner als Noppenbahn

Systemvarianten sind detailliert zu beschreiben.

Nacharbeiten

Einbindung Anschlussleitungen / Inliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Anschlussleitungen / Inliner einbinden

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 3, Sept. 2000: Renovierung von drucklosen Abwasserleitungen und -kanälen durch Liningverfahren mit Ringraum

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Siehe RSV 3

Für das Sanierungssystem

- Das Einbringen darf nur mit Maschinen erfolgen, die über eine einstellbare Lastbegrenzung verfügen.
- Die Maschinen müssen über eine Einrichtung zur kontinuierlichen Erfassung und Dokumentation der Last verfügen.

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Lieferzeit für die speziell auf die Baumaßnahme konfektionierten Noppenbahnen beachten.
- Pro Haltung muss je nach Aufwand mit einer Bauzeit von ca. 2 Tagen gerechnet werden. Darin enthalten sind ca. 10 bis 12 Stunden Aushärtungszeit für den Injektionsmörtel. Der Bauablauf sollte so geplant werden, dass die Injektion nachmittags vorgenommen wird und somit die Nacht für die Aushärtung genutzt werden kann. Am nächsten Tag können dann Restarbeiten, die Wiederherstellung der seitlichen Zuläufe und die Schachtanschlüsse geleistet werden.
- Für das Auffräsen der seitlichen Zuläufe kann mit einer Bauzeit von ca. 1 Stunde ohne Anbindung und ca. 2 Stunden mit Anbindung gerechnet werden.

Bauüberwachung

- Zur Anpassung des zum Einziehen mechanisch verformten Schlauchs an die Kanalwand wird der Inliner mit Wasser oder Luft unter einem Druck von mindestens 5 m Wassersäule befüllt. Dieser Innendruck ist bis zum Erreichen der Frühfestigkeit des Injektionsmörtels (ca. 8-12 h) zu halten. Der Innendruck im Inliner muss immer ca. 0,1 bar größer sein, als der Injektionsdruck.
- Hinweise zur Ringraumverfüllung: siehe A-6.2.4.15

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Zur Herstellung der Inliner werden PE-HD- Bahnen werkseitig zu Schläuchen geschweißt. Die Dichtheit der Schweißnähte wird durch einen Druckbelastungstest von 6 bar überprüft, zu jedem Inliner ist ein Prüfzeugnis zu erstellen.
- Die Qualität des Injektionsmörtels zur Ringraumverfüllung ist während der Verarbeitung kontinuierlich auf Viskosität und Wasser-Feststoffanteil zu überprüfen, zu protokollieren und durch Rückstellproben zu kontrollieren. Zur Vermeidung von Lufteinschlüssen erfolgt der Verfüllvorgang vom Tiefpunkt zum Hochpunkt.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6.

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Die Dokumentation muss mindestens die in der Anlage 1 des Merkblattes RSV 3 enthaltenen Protokolle umfassen.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[Information Scheiff Kanalsanierung GmbH](#)], [[Information Trolining GmbH](#)]

A-6.2.4.19 Schlauchrelining

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Bei den Schlauchrelining-Verfahren wird ein konfektionierter kunstharzgetränkter Gewebeslauch, z. B. aus Filz oder GFK, in die Haltung eingezogen, bündig an die Rohrwandung des Altrohres gepresst und anschließend ausgehärtet. Die Dicke des Inliners richtet sich nach den jeweiligen statischen Erfordernissen. Die verschiedenen Verfahren unterscheiden sich in der Art des Einbringens sowie bei der Aushärtung (z. B. durch Umgebungswärme, Wärmezufuhr oder UV - Licht).

Erforderliche Nacharbeiten: s. Abschnitt

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Beim Insituform-Verfahren, dem ältesten Schlauchrelining-Verfahren (Entwicklung 1971 in Großbritannien), wird ein Nadelfilzschlauch, bestehend aus 85% Luftvolumen, 15% Fasern und einer auf die Filzaußenseite 0,4 mm dicken Folienbeschichtung aus PU oder Nylon im Werk manuell konfektioniert und mit Harz getränkt. Der gekühlte Schlauch wird im Umstülp- bzw. Umkrepelprozess mittels einer freitragenden Wassersäule formschlüssig mit einem Druck von ca. 0,5 - 0,7 bar in die Haltung eingebracht und an das Altrrohr gepresst [[Information INSITUFORM](#)].

Um bei schadhafte n Rohren eine Berührung des noch flüssigen Harzes mit dem Erdreich zu vermeiden und aus Gründen einer besseren Endqualität wird vor dem Einbringen des Schlauches

ein dünner Folienschlauch, der so genannte Preliner in die Haltung eingebaut. Der Preliner liegt dann zwischen dem Altrohr und dem Inliner.

Die PU - Folie befindet sich nach dem Umstülpvorgang auf der Innenseite des neuen Rohres und schützt so vor erstem mechanischen Abrieb und chemischer Korrosion.

Der im Umfang 5 - 8% kleinere Inliner wird gekühlt zur Baustelle transportiert und dort über die Einsteigschächte mittels eines Inversionsrohres eingestülpt. Das Inversionsrohr wird mit kaltem Leitungswasser gefüllt, wodurch der Schlauch sich mit einer Geschwindigkeit zwischen 2 und 4 m/min im Rohr fortbewegt und an die Rohrwand gepresst wird.

Anschließend erfolgt die Erhärtung des Harzes durch Aufheizen des Wassers auf 80 °C und wieder Abkühlen auf 30 °C. Der Inliner wird nach Ablassen des Wassers an beiden Enden der Sanierungsstrecke abgeschnitten, und der Anschluss im Schacht über korrosionsfeste Stahlwinkel oder eine Kragen aus GFK an der Stirnseite mit nichtrostenden Schrauben oder Dübeln wiederhergestellt. Der Sohlbereich von Zwischenschächten kann in die Sanierung integriert werden, indem der Schlauch durch die Schächte hindurchgezogen und nach Aushärtung aufgeschnitten wird.

Für die Anbindung der Hausanschlussleitungen wird der Inliner im Anschlussbereich von innen nachträglich aufgebohrt.

- KM-Inliner-Verfahren: Hierbei wird der Gewebeslauch aus Nadelfilz oder Glasfasergewebe nicht im Umstülpvorgang in den Kanal eingebracht, sondern der Schlauch wird in die Haltung eingezogen [[Information KMG](#)].
- Phoenix-Verfahren: Der Nylon- und Polyestergermschlauch wird bei diesem Verfahren erst auf der Baustelle mit dem Harz versehen. Der Schlauch wird ebenfalls im Umstülpverfahren in den zu sanierenden Kanal eingebracht und mit einem Druckluft-Dampfgemisch zum Erhärten gebracht [[Information PRS Rohrsanierung GmbH](#)].
- Paltem-Verfahren: Hier wird ein nahtlos gewebter Trägerschlauch aus Polyesterfasern mit elastomerem Schutzüberzug und einer verfilzten Außenschicht aus Polyesterfasern und/oder Glasfasern verwendet. Der mit Epoxid- oder Polyurethanharz getränkte Schlauch wird mit Druckluft in den Kanal eingebracht und entweder langsam unter Umgebungstemperatur oder durch Dampfzufuhr gehärtet [[STEIN, D., 1999](#)].
- Softliningverfahren: Die Aushärtung des Trägermaterials aus Filz, Vlies, Glasfasern oder einer Mischung aus diesen Materialien geschieht hierbei durch Reaktion mit UV-Licht [[Information Rothenberger Rohrsanierung GmbH](#)].

- Inpipe-Inliner: Ein Glasfasergewebestrumpf wird mittels Luftdruck im Umstülpverfahren in den Kanal eingebracht und mit UV-Licht ausgehärtet. Die Innen- und Außenseite des aus E-Glas oder ECR-Glas bestehenden Inliners sind durch styrolbeständige Verbundfolien abgeschlossen. Der Glaskomplex wird werkseitig in einem Tauchbad mit einem lichthärtenden Polyesterharz getränkt [[Information R+S Rohrtechnik](#)].
- T-Liner-System: Der T-Liner besteht aus verschiedenen Glasfasergewebeschichten bzw. -matten und wird mit einem lichthärtenden Polyesterharz getränkt. Er wird mit einer Winde in den Kanal eingezogen, mit Druckluft kalibriert und anschl. mit UV-Licht ausgehärtet [[Information R+S Rohrtechnik](#)].
- Copeflex-Verfahren oder KRT Flex Schlauchrelining [[Information KRT Kanalsanierungs-Technik AG](#)]: Dieses Verfahren arbeitet mit einem Trägermaterial, das aus miteinander vernähten Filz- oder Glasfasergewebelagen, zwischen denen auch Glasfasern eingebettet sein können, besteht. Der Schlauch kann sowohl auf der Baustelle als auch werkseitig mit Epoxidharz getränkt werden. Er wird mittels Winde durch den Kanal gezogen, und durch das anschließende Einleiten von Druckluft oder Wasser aufgeweitet. Die Reaktionszeit des Harzes kann entweder durch Erwärmen des Wassers oder durch elektrische Beheizung gesteuert werden.
- Brandenburg-Liner: Der Liner besteht aus zu einem nahtlosen Schlauch gewickelten Bahnen von harzprägnierten reinen Glasfaserkomplexen (GFK), die durch innere und äußere Spezialfolien geschützt sind. Der Brandenburger Liner wird mit Druckluft aufgestellt bis er sich aufgrund seiner hohen Dehnfähigkeit an die Altrohrwand anpresst (Close Fit). Mit Hilfe einer fahrbaren UVA-Lichteinheit kann der Liner in kürzester Zeit ausgehärtet werden.

Anwendungsbereich

- Unabhängig von Rohrwerkstoff und Querschnittsform, vorzugsweise Kreisquerschnitt;
- im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 2400 je nach Verfahren möglich;
- auch günstig für die Sanierung von kleineren Durchmessern, da kaum Querschnittsreduzierung;
- Schadensbilder wie Abrieb, Korrosion, Undichtigkeiten mit und ohne Grundwasserinfiltration, Risse sowie Scherbenbildung.

Vorteil

- keine Rohrverbindungen;
- Arbeiten von den Einsteigschächten möglich;

- Anwendbar in Haltungs- bzw. Inversionslängen bis 600 m;
- schneller Sanierungsfortschritt (1 bis 2 Tage pro Abschnitt) bei 3 bis 4 Personen;
- nur geringe Querschnittsreduzierung, da keine Ringraumverfüllung erforderlich;
- Tragfähigkeit der sanierten Haltung kann erhöht bzw. wiederhergestellt werden;
- Liner ist anpassbar an unterschiedliche chemische Beanspruchungen durch gezielte Auswahl des Kunstharzes;
- bei Verwendung eines Preliners bzw. einer Außenbeschichtung verhindert diese das Austreten von Harz in Anschlusskanäle, Hohlräume oder in das Grundwasser;
- mit einem Spezialverfahren können gleichzeitig Kabelleerrohre eingezogen werden (SOFTliner 2000 Telecom [[Information Rothenberger Rohrsanierung GmbH](#)]).

Nachteil

- Außerbetriebsetzung des Kanals einschließlich der Anschlusskanäle erforderlich;
- Faltenbildung bei Krümmungen u. Abwinkelungen u. zu schnellem Einziehen möglich;
- bei unsachgemäßer Tränkung des Filzschlauches mit Kunstharz werden die Dichtheitsanforderungen nicht erfüllt (gleichmäßige Tränkung sollte bereits im Werk erfolgen);
- Gefahr der Blasenbildung bei punktuellm Ansammeln von überschüssigem Harz (nicht bei Preliner);
- Stellen mit größerer Grundwasserinfiltration sind vorab abzudichten;
- bei Verformungen und größeren Versätzen ist das Verfahren nicht empfehlenswert.

Ökologische Beurteilung

- Es sind hohe Energiemengen für die Aushärtung des Gewebeslauches notwendig.
- Die Umweltverträglichkeit der ausgehärteten Materialien ist gegeben. Diese Werkstoffe werden auch in der Lebensmittelindustrie und im Trinkwasserbereich eingesetzt. Dies gilt aber nicht für den flüssigen Zustand.

Rechtliche Beurteilung

- Träger und Harzreste sind ordnungsgemäß zu entsorgen.

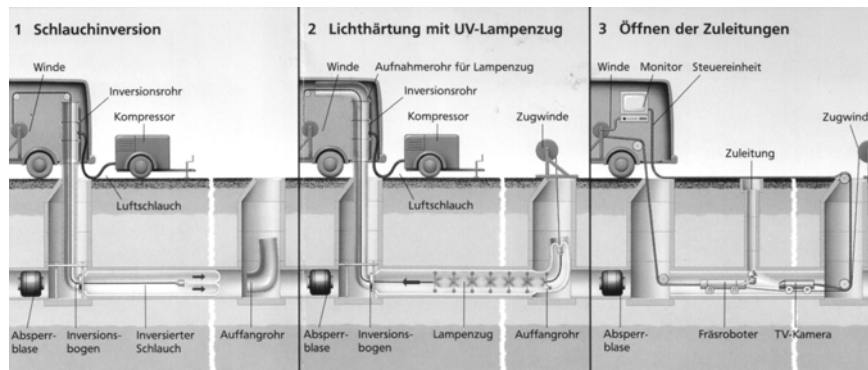


Abb. A-6 - 17 Arbeitsschritte beim Schlauchrelining
 [Information R+S Rohrtechnik]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
 Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, -rinnen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Kalibrieren:

Unterverzeichnis: Sonstige Leistungen - Abwasserkanalarbeiten

Teilleistungsgruppe: Kalibrieren Abwasserkanäle

Eventuell: Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Schlauchinliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Renovierung - Reliningverfahren

Beschreibungsmerkmal: Schlauchinliner

Nacharbeiten

Einbindung Anschlussleitungen / Inliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Anschlussleitungen / Inliner einbinden

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 1, Febr. 2000: Renovierung von drucklosen Abwasserkanälen und Rohrleitungen mit vor Ort härtendem Schlauchlining

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Harzmassen: Die eingesetzten Harze müssen abwasserbeständig und feuchtigkeitsunempfindlich sein sowie die Formstoffeigenschaften nach DIN 16946-2, mindestens Typ 1130 für UP-Harze und mindestens Typ 1020-0 für Epoxidharze erfüllen. Die eingesetzten Harzmassen müssen mindestens die Spezifikationen erfüllen, wie sie beispielhaft für UP-Harze in DIN 18820-1, Gruppe 3 definiert werden.
- Träger-/Verstärkungsmaterial: Es dürfen nur industriell hergestellte korrosionsbeständige Träger- und/oder Verstärkungsmaterialien verwendet werden. Glasfasern dürfen gemäß Wasserhaushaltsgesetz nicht an der Oberfläche freiliegen, sondern müssen grundsätzlich mit Harzmassen überdeckt sein. Der Schlauch wird luftblasenarm gemäß DIN 18820-3 hergestellt.
- Im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung sind alle Nachweise gemäß RSV 1, Tabelle 4 für die Bereiche: Herstel-

lung, Eignungsprüfung und Baustellenbeprobung zu erbringen.

Für das Sanierungssystem

- Für den Liner ist eine Statik gemäß ATV M127-2 zu erstellen. Hier sind die Bestimmung der Wandstärke, der Nachweis der Beulsicherheit gegenüber einer Ersatzlast (Grundwasseraußendruck) mit einer Sicherheit von 2,5 und die nachgewiesenen Langzeitfestigkeitswerte (EL- Modul, (L- Biegezugfestigkeit) zu erbringen.

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Weitere Voraussetzungen sind die Zertifizierung des Unternehmens nach DIN EN ISO 9000 ff und die Anerkennung als Fachbetrieb nach §19 I WHG
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Die Schläuche werden im Werk speziell für die zu sanierende Haltung gefertigt. Aus diesem Grund ist eine Lieferfrist von ca. 3 bis 6 Wochen einzukalkulieren.
- Bei wasseraushärtenden Verfahren beträgt die Bauzeit je nach Harzsorte und Grundwasserstand für das Aufheizen ca. eine Stunde, für die Aushärtung ca. 4 bis 8 Stunden und für das Abkühlen ca. 1 bis 2 Stunden. Da diese Verfahrensschritte meist nachts durchgeführt werden, kann für den Einbau eines Schlauchliners ca. 1 Arbeitstag pro Haltung angesetzt werden. Darin enthalten ist auch das Auffräsen der seitlichen Zuläufe mit je ca. 3/4 Stunde je Stück.
- Bei lichtsuhärtenden Verfahren läuft die Aushärtung schneller ab, sodass innerhalb eines Arbeitstages mit 10 bis 12 Stunden zwei kürzere Haltungen oder ein längerer Kanalabschnitt saniert werden kann. Der UV-Lampenzug zur Aushärtung wird je nach Dimension und Verfahren mit einer Geschwindigkeit von 15 bis 50 m/h durch den Kanal gezogen.
- Beim Schlauchrelining können in einem Verfahrensschritt mehrere Haltungen saniert werden. Dabei erhöht sich die Bauzeit nur gering.

Bauüberwachung

- Zur Konfektionierung der Schläuche ist der zu sanierende Kanal exakt zu vermessen (Haltungslänge und Durchmesser).
- Die Konfektionierung und Harzprägung der Schläuche sollte auf keinen Fall auf der Baustelle, sondern im Werk erfolgen, um eine gleichbleibende Qualität sicherstellen und zu können.
- Kurz vor dem Einbau ist der Kanal zu reinigen und von sämtlichen Abflusshindernissen zu befreien. Im Zuge einer optischen Inspektion sind sämtliche seitlichen Zuläufe exakt einzumessen.
- Bei stark eindringendem Grundwasser sind bei Einsatz eines Einzugverfahrens grundsätzlich Abdichtungsmaßnahmen vor Einbau des Inliners zu leisten. Andernfalls besteht die Gefahr eines partiellen Wassereinschlusses und damit einer Beulenbildung. Beim Inversionsverfahren brauchen diese Maßnahmen nicht durchgeführt zu werden, da der Inliner hier durch einen entsprechend hohen Gegendruck (Wassersäule) das eindringende Wasser beim Einstülpvorgang aus dem Altrohr herausdrückt.
- Bei der Lieferung und Lagerung der Schläuche dürfen diese bei den lichtaushärtenden Verfahren nicht dem Tageslicht ausgesetzt werden. Schläuche, die mit Hilfe von Wärme erhärten, müssen in einem Kühlfahrzeug bei ca. 0 bis 5 °C angeliefert werden.
- Unmittelbar vor dem Einbau des Inliners sind die Begleitpapiere zu prüfen und die Prüfung zu dokumentieren.
- Während des Einbringens und Aushärtens des Schlauchs mit Wasser muss ein Innendruck von mindestens 5 m Wassersäule gewährleistet sein. Andernfalls besteht die Gefahr der Faltenbildung durch ungenügenden Aufstelldruck.
- Während des Einbaus ist auf einen ausreichenden Innendruck und auf eine vollständige Aushärtung des Harzes zu achten. Bei einer Aushärtung durch Wärme ist die Temperatur während der gesamten Aushärtungszeit zu dokumentieren. Bei den lichtaushärtenden Verfahren ist der UV-Lampenzug mit einer von der Linerwandstärke abhängigen Geschwindigkeit gleichmäßig durch den Inliner zu ziehen.
- In einem Arbeitsprotokoll wird der Härungsverlauf durch Temperatur-Zeit-Kurven bzw. Bestrahlungsdauer-/Intensitäts-Kurven dokumentiert.
- Falls ein kurzfristiger Rückstau in den Anschlussleitungen möglich ist, brauchen keine Wasserhaltungen für die seitlichen Zuläufe eingerichtet zu werden. Die Anlieger sollten zu einem sparsamen Wasserverbrauch während der Einbau- und Aushärtungsphase angehalten werden.

- Zunächst können sämtliche seitlichen Zuläufe durch ein kurzes Anbohren (Durchmesser ca. 2-3 cm) wieder an den Hauptkanal angeschlossen werden. Anschließend werden die Öffnungen sauber ausgefräst. Es besteht die Möglichkeit mit einem Hutprofil den Übergang zwischen Leitung und Kanal abzudichten.
- Atemschutz gegen Styroldämpfe bzw. gegen Staumentwicklung beim Aufschneiden des erhärteten Liners erforderlich [[Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2000](#)].

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Vor der Sanierung ist eine Eignungs- und Erstprüfung des einzubauenden Produktes zu erbringen. Hier sind die mechanische Beständigkeit gegenüber Hochdruckreinigungsgeräten, das Bestehen des Kurz- und Langzeitscheiteldruckversuchs sowie der Kurzzeit-E-Modul und die Kurzzeit-Biegefestigkeit aus dem 3-Punkt-Biegeversuch nachzuweisen.
- Im Gegensatz zu anderen Reliningverfahren sind Proben des eingebauten Inliners zu entnehmen, da es sich bei Schlauchlinern um "örtlich hergestellte, gehärtete Rohre" und somit um kein industriell gefertigtes Produkt handelt. Qualitätsminderungen können durch Außen- und Medientemperaturschwankungen, Feuchtigkeit oder Staub in der Sanierungshaltung, Temperaturableitung durch Grundwasser oder durch Einbaufehler entstehen. Im fertigen Produkt können Materialfehler auftreten, die nicht mit einer optischen Inspektion oder Dichtheitsprüfung zu erfassen sind, wie z. B. zu niedriger E-Modul und Biegefestigkeit oder zu geringe Wandstärke.
- Die Proben (ca. 30 x 20 cm) können z. B. im Bereich der Schächte entnommen werden. Frei expandierende Linerabschnitte sind für eine Probenahme jedoch ungeeignet. Daher ist der Schlauch im Bereich des Schachtes durch ein Rohrstück mit dem gleichen Innendurchmesser des Kanals zu ziehen und wie in der Haltung auszuhärten. Die Probestücke, die im Beisein des AG entnommen werden sollten, werden nummeriert und mit den haltungsspezifischen Daten (Haltungs-Nr., Entnahmeort, Nennweite, Einbaudatum) versehen. Die Prüfung erfolgt in einem anerkannten Prüflabor.
- Die Proben sind auf Wandstärke, Biegefestigkeit und E-Modul im Zuge einer Fremdüberwachung zu überprüfen sowie einer Wasserdichtheitsprüfung nach DIN EN 1610 an Laminaten bei -0,5 bar Unterdruck zu unterziehen. Die ermittelten Werte werden mit den erforderlichen Werten gemäß der Statik verglichen.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Die Dokumentation muss mindestens die in der Anlage des Merkblattes RSV 1 enthaltenen Protokolle zum Einbau, zur Begutachtung sowie den Probenbegleitschein für die Materialprobe umfassen.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[Information KMG](#)], [[Information INSITUFORM](#)], [[Information egeplast](#)], [[Information Uponor Anger GmbH](#)], [[Siebert, S., 1998](#)], [[Wagner, V. et al., 1993](#)], [[Dilg, R., 1998](#)], [[Siebert, S., 1998](#)]

A-6.2.4.20 Auspressverfahren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Die Beschichtung erfolgt durch die Auspressung eines Ringraumes mit einem geeigneten Mörtel oder Beton auf Zement- oder Reaktionsharzbasis. Der Ringraum entsteht durch eine in den Kanal eingebrachte Schalung, die nach Erreichen der geforderten Mindestfestigkeit wieder entfernt wird.

Erforderliche Nacharbeiten: s. Abschn.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Das Zementmörtel auspressverfahren wurde für Wasserleitungen konzipiert und arbeitet mit einer pneumatisch oder durch Wasserfüllung aufgeweiteten Schlauchschalung. Der dabei entstehende Ringraum wird mit Zementmörtel verfüllt. Nach der Erhärtung des Mörtels (frühestens 13-30 h nach der Verfüllung) kann der Schalschlauch entfernt werden. Das auf dem Schlauch zur Zentrierung und Fixierung befindliche Abstandhalternetz verbleibt innerhalb der Beschichtung.

Anschlüsse von angrenzenden Kanälen sowie von Hausanschlussleitungen sind vorab zu verschließen und müssen in offener Bauweise wieder angebunden werden.

- Gleitschalungsverfahren: Bei diesem Verfahren wird ein Gleitschalungsgerät eingesetzt, das vergleichbar mit einem Packer ist. Beim Gleiten des Gerätekopfes durch den Kanal dient der Ringraum zwischen dem Gerätekopf und der Innenwand des Kanals als Schalung für den eingepressten Zementmörtel. Ein im Umstülpsverfahren eingebrachter und fixierter Stützschauch bleibt bis zur vollständigen Aushärtung des Mörtels im Kanal [[W. Bopp, 1996](#)].

Anwendungsbereich

- Bei Undichtigkeiten, Längs- und Querrissen, fehlenden Wandungsteilen, Korrosion;

- einsetzbar in Nennweitenbereichen von DN 100 bis DN 300 bei Längen bis 50 m, die Dicke der Zementmörtelschicht beträgt je nach Nennweite 7-10 mm.

Vorteil

- Rohrstabilität wird erhöht.

Nachteil

- Querschnittsreduzierung;
- nicht ohne weiteres auf den Abwassersektor übertragbar, da durch die in jedem Fall erforderlichen Abstandshalter Fehlstellen und somit Ansatzpunkte für Undichtigkeiten und Korrosion verursacht werden können (Vermeidung durch zusätzliche Beschichtung möglich);
- Stellen mit Grundwasserinfiltration sind vorab abzudichten;
- weitere Einschränkungen ergeben sich z. B. bei vorhandenen Abwinkelungen, Rohrversatz, Deformationen und zu großen Toleranzen der Abmessungen und der Querschnittsform im Einsatzbereich;
- Einbindung der Hausanschlusskanäle kann nur in offener Bauweise erfolgen.

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

A-6.2.4.21 Verdrängungsverfahren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Ein Verdrängungskörper, dessen Außendurchmesser kleiner als die aufzubringende Schichtdicke ist, wird durch die Haltung gezogen oder gedrückt. Der Beschichtungsstoff befindet sich in Arbeitsrichtung zwischen Verdrängungskörper und Presskolben.

Erforderliche Nachbehandlung: s. Abschn.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

Beim modifizierten Tate - Verfahren gelangt der Zementmörtel kontinuierlich unter Druck in den gleichbleibenden Raum zwischen einem Verdrängungskörper und Presskolben, wird beim Durchziehen an die Rohrwandung gepresst und geglättet. Verdrängungskörper und Presskolben bilden hierbei eine Gerätekombination, die aufgetragene Schichtdicke beträgt etwa 5 mm.

Anwendungsbereich

- bei Undichtigkeiten, klaffenden Längsrissen, Querrissen, Korrosion und großflächiger Scherbenbildung;
- Einsetzbar bei Guss-, Stahl- oder Betonleitungen mit Kreisquerschnitt im Nennweitenbereich DN 75-DN 600 in Abschnitten von 25-90 m.

Vorteil

- Verbesserung der Rohrstabilität;
- Großer Arbeitsfortschritt.

Nachteil

- Stellen mit Grundwasserinfiltration sind vorab abzudichten;

- nicht einsetzbar bei beweglichen bzw. in Bewegung befindlichen Rissuffern, Infiltration sowie stärkeren Verformungen (mehr als 10 bis 20 mm);
- Querschnittsreduzierung;
- Mörtelinhomogenitäten besonders an Einmündungen von Hausanschlüssen können zu Haftungsproblemen führen;
- Kanal muss abwasserfrei sein;
- Herstellung der Hausanschlussleitungen in offener Bauweise erforderlich;
- Zentrierung des Gerätes ist schwierig, daher kann es zu ungleichmäßigem Auftrag der Schichtdicke kommen.

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

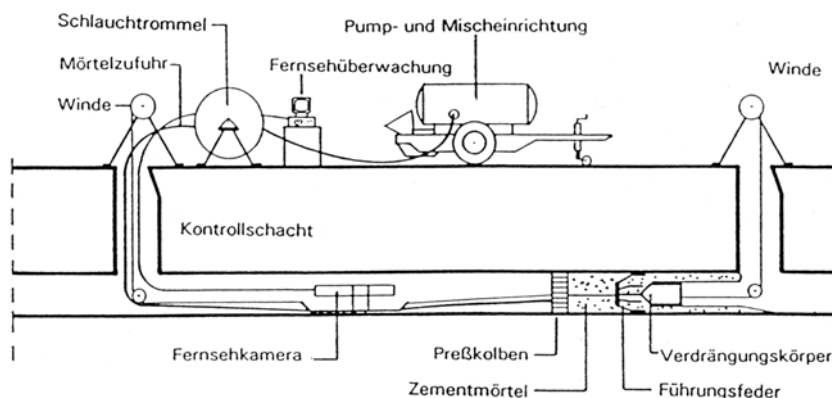


Abb. A-6 - 18 Prinzipskizze Tate-Verfahren [*Landesinstitut für Bauwesen und angewandte Bauschadensforschung NRW, 1993*]

A-6.2.4.22 Anschleuderverfahren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Diese Verfahren arbeiten mit schnell rotierenden Schleuderköpfen, die den Beschichtungsstoff gegen die Rohrwand werfen. Ein anschl. Glätten der Oberfläche ist nur möglich, wenn keine Rohrversätze vorhanden sind. Da diese Anforderung im Abwassersektor nur sehr selten erfüllt ist, wird die Oberfläche hierbei i.d.R. unbearbeitet gelassen.

Erforderliche Nacharbeiten: s. Abschn.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Zu dem am weitesten verbreiteten Verfahren gehört das Centrlin-Verfahren [STEIN, D., 1999]. Durch den schnell rotierenden Schleuderkopf wird ein Spezialmörtel mit hoher Geschwindigkeit angeschleudert und anschließend mit dem Glättrichter geglättet.
- Anschleudern von Reaktionsharzmörtel: Bei diesem Verfahren wird als Beschichtungsstoff ein zweikomponentiges Polyurethanharz mit Hilfe von Spezienschleuderköpfen auf die Rohrwand geschleudert und nicht nachgeglättet. Die Arbeiten erfolgen vom Einsteigschacht aus.
- Twin-Line-Verfahren [STEIN, D., 1999]: Bei diesem Verfahren werden zwei Schläuche gleichen Durchmessers mit Harz und Härter im Werk gefüllt und in den Abwasserkanal eingezogen. Mit einer durch den Kanal gezogenen Auskleidemaschine werden die se Schläuche aufgeschnitten und der Inhalt vermischt. Das Material wird an die Rohrwand geschleudert und hat nach einer Minute bereits 90 % seiner Endfestigkeit erreicht. Der Kanal ist innerhalb weniger Stunden wieder benutzbar und dauerhaft mit Polyurethan ausgekleidet.

Anwendungsbereich

- bei Undichtigkeiten, Längs- und Querrissen sowie Korrosion;

- Kreisquerschnitte von Guss-, Stahl-, Asbestzement, Steinzeug und Betonkanälen in allen Nennweiten ab DN 80;
- die Auskleidung kann ein- oder mehrschichtig erfolgen und bei Bedarf können dem Mörtel Fasern zugegeben werden;
- Arbeitslängen je nach Nennweite ca. 120 bis 450 m;
- Schichtdicken von 3 - 30 mm sind möglich.

Vorteil

- die Rohrstabilität wird erhöht;
- nahezu einsetzbar für alle Nennweiten und Haltungslängen;
- es kann mit großem Arbeitsfortschritt pro Tag saniert werden;
- Schichtdicke auch innerhalb der Haltung variierbar;
- Bei Verwendung des Spezialmörtels "Hydrokoll" lassen sich hoch sulfatbeständige und hoch säurebeständige Schichten erzeugen.

Nachteil

- Querschnittsreduzierung;
- Nennweitenänderungen, Abwinkelungen, Krümmungen und Rohrversätze stellen Zwangspunkte dar;
- zu sanierende Haltung u. Anschlusskanäle sind außer Betrieb zu setzen;
- Untergrund muss sorgfältig vorbereitet werden;
- Glättung nur bei kreisrunden Leitungen ohne Rohrversatz möglich.

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

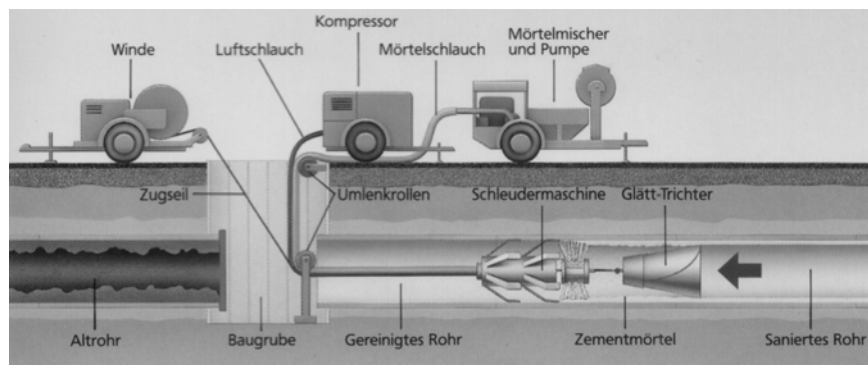


Abb. A-6 - 19 Beschichtung mittels Anschleuder-Verfahren [*Information R+S Rohrtechnik*]

A-6.2.4.23 Offene Bauweise

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Die Sanierung in offener Bauweise ist charakterisiert durch Ausheben eines Grabens, Verlegen der Leitung im Schutze einer Böschung oder eines Verbaus und anschließende Verfüllung des Grabens. Damit verbunden sind hohe direkte Kosten bei der Ausführung sowie indirekte Kosten, deren Werte teilweise sehr schwierig zu erfassen sind. Sie fallen vor allem im sozialen Bereich an und sind u. a. Lärm- und Emissionsbelastungen, Verkehrsbeeinträchtigungen, Unfallgefahren.

Die Erneuerung schadhafter Kanäle an gleicher Stelle, ist abgesehen von einigen zusätzlichen Arbeitsschritten, gleichzusetzen mit einer Neuverlegung eines Kanals an anderer Stelle. Nachfolgend werden die Arbeitsschritte beschrieben.

Verkehrsführung umleiten,
Grundwasserhaltung herstellen,
Abwasserhaltung herstellen,
Straßenaufbruch,
Grabenaushub und Wiederverfüllung (inkl. Verbau herstellen vorhalten und wieder beseitigen),
Bettung für Rohre herstellen,
neue Kanalrohre verlegen,
Einbindung an Schächte und Hausanschlussleitungen herstellen,
Leitungszone herstellen,
Wasserdichtheitsprüfung und Verdichtungsprüfung,

Anwendungsbereich

- bei geringen Kanaltiefen;
- bei starken Schäden, Einstürzen;
- bei veränderten hydraulischen Verhältnissen;
- bei geringer Nutzung des oberirdischen Raumes (Überbauung);

- bei hoher Anzahl von Leitungen bzw. Hausanschlüssen;
- bei kontaminiertem Boden.

Vorteil

- Vergrößerung und Veränderung des Querschnittes und des Rohrmaterials möglich;
- hohe Lebensdauer.

Nachteil

- hoher manueller Aufwand;
- hohe Beeinträchtigung des gesamten Umfeldes (s. ökologische Beurteilung).

Ökologische Beurteilung

- Direkte Beeinträchtigungen/Gefährdung von Bäumen und Sträuchern durch Kappung von eingewachsenen Wurzeln im Schadensbereich bedingt möglich;
- Verdichtung des Bodens im Baugrubenbereich möglich, der zusätzliche Einsatz von Böden anderer Herkunft oft notwendig;
- Eine Veränderung der Bodenfunktionen durch den Austausch des Bodenmaterials im Baugrubenbereich ist möglich;
- Einschränkungen des Verkehrsraumes;
- Emissions- und Schwingungsbelastungen aus Baustellenbetrieb sind hoch;
- ggf. Verkehrsumleitungen erforderlich;
- evtl. Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkung.

Rechtliche Beurteilung

- wasserrechtliche Erlaubnis bei einer Grundwasserabsenkung erforderlich;
- ordnungsgemäße Entsorgung von Bodenaushub und Straßenaufbruch erforderlich (Deponieklassen beachten).

Bei der Bauausführung gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik im Kanal- und Leitungsbau.

A-6.2.4.24 Unbemannt arbeitender Rohrvortrieb/Überfahren (Pipe-Eating)

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Eine Modifizierung des unbemannten Rohrvortriebes stellt das Überfahren von Leitungen dar, dass im englischen Sprachgebrauch "pipe eating" genannt wird. Der schadhafte Kanal wird überbohrt, zerstört und abgefördert sowie gleichzeitig der neue Kanal mit gleicher oder größerer Nennweite erstellt. Die intakte Bettung des Kanals ist Voraussetzung.

Besonders wichtig ist bei diesem Verfahren die Abtrennung der zu erhaltenden Anschlusskanäle vor dem Überfahren, die anschließende wasserdichte Verbindung mit dem Pumpensumpf und das Verschließen der kanalseitigen Anschlussstücke. Diese Anforderungen sind besonders zu beachten, da sonst Boden-Wasser-Gemische aus dem Einflussbereich der Vortriebsmaschine in den Abwasserkreislauf gelangen.

Vor dem Überbohren sollte das Altrohr verdämmt werden.

Beim Rohrvortrieb wird zwischen dem ein- und dem zweiphasigen Vortrieb (mit Mantelrohr) unterschieden.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

Spülbohrverfahren: Einbringen einer neuen Leitung in eine Bohrung, die durch Stützflüssigkeit stabilisiert wird. Es wird die bestehende Leitung mit einem Pilotbohrkopf an einem Gestänge von einer Startgrube her durchfahren. Am Zielschacht wird der Pilotbohrkopf durch einen Aufweitkopf ersetzt, die neue Leitung angekoppelt und das Gestänge mitsamt der neuen Leitung dre-

hend zurückgezogen. Beim Zurückziehen wird das alte Rohr zerstört. Im Gegensatz zum Vortrieb wird zur Bohrlochstabilisierung eine Spülung als Stützflüssigkeit eingesetzt. Diese wirkt gleichzeitig minimierend auf die Reibung beim Einbringen der Leitung.

Anwendungsbereich

- unabhängig von der Schadensart;
- Beton-, Steinzeug- und Asbestzementrohre, keine Stahlbetonrohre;
- je nach Maschinentyp DN 250-1200.

Vorteil

- es können Haltungslängen von 50 - 70 m, Rohrsohlentiefen von 3-7 m bearbeitet werden;
- Querschnittsvergrößerung möglich;
- hohe Lebensdauer des neuen Kanals und der neuen Anschlüsse.

Nachteil

- Start- und Zielbaugruben sowie Baugruben in Anschlussbereichen notwendig;
- Grundwasserabsenkung erforderlich.

Ökologische Beurteilung

- Erdaushub für Start- und Zielbaugruben mit allen Beeinträchtigungen notwendig;
- Verdichtung bzw. Veränderungen in den Baugrubenbereichen durch Austausch des Bodenmaterials möglich;
- Verdichtung auf der Trasse durch Überfahren mit größerem Querschnitt möglich;
- direkte Beeinträchtigung/Gefährdung von Bäumen und Sträuchern beim Überfahren der alten Leitung durch Kappung der Wurzeln, Wurzelquetschungen oder -abriss sowie durch Wurzelverdrängung möglich.

Rechtliche Beurteilung

- wasserrechtliche Erlaubnis bei Grundwasserabsenkung

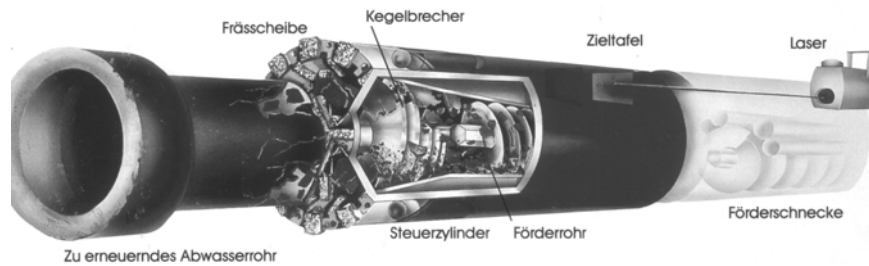


Abb. A-6 - 20 Erneuerung nicht begehrbarer Abwasserkanäle durch Überfahren
 [Information Soltau GmbH]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STL-Bau Dynamische Baudaten
 Leistungsbereich 085 Rohrvortrieb

Vorarbeiten

Baustelleneinrichtung:

Teilleistungsgruppe: Baustelleneinrichtungen für Rohrvortrieb

Start-, Ziel- und Zwischenbaugrube:

Teilleistungsgruppe: Baugruben - allg. Beschreibung

Teilleistungsgruppe: Baugruben für Rohrvortrieb

Herrichten vorhandener Baugruben:

Teilleistungsgruppe: vorhandene Baugruben herrichten

Beweissicherung:

Teilleistungsgruppe: Beweissicherung - allg. Beschreibung

Teilleistungsgruppe: Beweissicherung

Setzungs-, Wasserstandsmessungen, Messpunkte:

Teilleistungsgruppe: Setzungs-/Wasserstandsmessungen - allg. Beschreib.

Teilleistungsgruppe: Setzungs-, Wasserstandsmessungen, Messpunkte

Hauptposition

Pos. 1: Überfahren von bestehenden Steinzeug- / Beton - Kanälen DN ____ im Pipe-Eating-Verfahren. Liefern und höhen- und fluchtgerechter Einbau von Steinzeug-Vortriebsrohren DN ____ mit Edelstahlmanschette V4A, Dichtringen und Fugenzwischenlage / VT-Kupplung. Einschließlich aller Nebenarbeiten, wie Einbringen eines Schmierzusatzes als Gleitmittel (Bentonit o. Ä.) usw. Es ist ein Vortriebsprotokoll zu führen.

Lageabweichung in der Richtung: +/- 10 mm

Höhenabweichung: +/- 5 mm

Die Verwertung/Entsorgung des geförderten Materials und des

verdrängten Bodens sind fachgerecht zu entsorgen.
Bodenklasse ___ bis ___, Haltungslänge bis ___ m
Das Ab- und Anbinden der Seitenzuläufe wird gesondert vergütet.

[m]

Pos. 2: Den durch Pipe-Eating-Verfahren eingebrachten neuen Kanal DN ___ in die Schachtwand des bestehenden überfahrenen Revisionsschachtes fachgerecht einbinden und abdichten. Einschließlich aller Nebenarbeiten.

[Stück]

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 085 Rohrvortrieb

Sicherung der Ortsbrust bei Stillstand:
Teilleistungsgruppe: Sicherung der Ortsbrust bei Stillstand

Vortriebsrohre in Baugrube verlegen:
Teilleistungsgruppe: Vortriebsrohre in Baugrube verlegen

Vortriebsstrecken aufgeben bzw. rückbauen:
Teilleistungsgruppe: Vortriebsstrecken aufgeben/rückbauen

Rohrvortrieb in Sonderbereichen, allgemeine Beschreibung:
Teilleistungsgruppe: Rohrvortrieb in Sonderbereichen - allg. Beschreib.

Rohrvortrieb in Sonderbereichen
Teilleistungsgruppe: Rohrvortrieb in Sonderbereichen

Sonstige Zulagen zum Rohrvortrieb:
Teilleistungsgruppe: Rohrvortrieb - sonstige Zulagen

Bauliche und betriebliche Schutzmaßnahmen:
Teilleistungsgruppe: Rohrvortrieb - bauliche, betriebliche Schutzmaßnahmen

Entsorgung des Bodens:
Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 002 Erdarbeiten
Teilleistungsgruppe: Entsorgung - Boden

Nacharbeiten

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Dokumentation:
Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte
Teilleistungsgruppe: Dokumentationen - Rohrvortrieb

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Es gelten die Rohrnormen für Vortriebsrohre (z.B. Vortriebsrohre aus Steinzeug: RAL-RG 534 VT und DIN EN 295)
- Vor dem Herunterlassen der Schächte werden Steinzeug-Vortriebsrohre an beiden Enden mittels Spitzendenprüfgerät mit einem Prüfdruck von 15 bar geprüft. Das Prüfgerät kann bei der Steinzeug GmbH, Köln bezogen werden.

Für das Sanierungssystem

- Vortriebsprotokoll gemäß ATV Arbeitsblatt A125 [[ATV-DVWK-A 125](#)] in Intervallen von 20 cm oder maximal 90 Sekunden. Dauer mittels EDV-Anlage aufzeichnen. Die Protokolle werden dem Auftraggeber ausgehändigt.

Für die Arbeitsabläufe

- Zur sachgerechten Durchführung des Rohrvortriebes ist ein Baugrundgutachten zu erstellen, das alle in der DIN 18319 geforderten Angaben enthält. Dieses ist (in Auszügen) dem Leistungsverzeichnis beizulegen
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Bei Einbau eines Vortriebsrohres DN 250 kann mit einer Tagesleistung von ca. 10 m gerechnet werden.
- Beim Spülbohrverfahren kann eine Tagesleistung von 16 m-18 m erreicht werden.

Bauüberwachung

- Falls an dem zu sanierenden Kanal seitliche Zuläufe angeschlossen sind, müssen diese vorher abgesperrt werden. Andernfalls kann es zu unkontrollierten Schäden an den Anschlussleitungen, zu Bodenkontaminationen und Ausspülungen im Bereich der Kanaltrasse kommen.
- Für das Pipe-Eating können herkömmliche Micro-Tunneling-Maschinen ohne Umbaumaßnahmen genutzt werden.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes für die Vortriebsrohre.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[Möhring, K.](#)], [[Information Berliner Wasserbetriebe](#)]

A-6.2.4.25 Berstliningverfahren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Mit dem Berstliningverfahren ist eine weitere Möglichkeit gegeben, die alte Leitung zu zerstören und gleichzeitig ein neues Rohr einzuziehen. Im schadhaften Kanal werden zuerst die Anschlusskanäle abgetrennt. Anschl. wird ein Verdrängungskörper durch das Altrohr hindurchgezogen, wobei es zerstört wird, und die Scherben in den anstehenden Boden verdrängt werden. Direkt hinter dem Verdrängungskörper erfolgt das Einziehen des neuen Kanals. Die Arbeiten können vom Einsteigschacht oder über eine Startbaugrube ausgeführt werden.

Der Berstvorgang kann mit dynamischer oder statischer Krafteinleitung erfolgen.

Die dynamisch wirkenden Schlagimpulse können verbunden sein mit:

- Erschütterungen und hohem Geräuschpegel
- unkontrollierten vorausseilenden Zerstörungen oder Einstürzen des zu erneuernden Kanals
- ungewollte Verdichtung des Bodens im Bereich der Leitungszone in Verbindung mit Setzungen der Straßenoberfläche usw.

Für sensible Bodenbereiche mit unmittelbar benachbarten Fremdleitungen oder Bauwerken empfiehlt sich das statisch arbeitende Berstverfahren, bei dem o.g. Nachteile ausgeschaltet werden.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

Man unterscheidet folgende Einbauweisen:

- Einziehen eines Rohrstranges aus PVC oder PE-HD
- Einziehen von Kurzrohren mit glatter Außenkontur aus PVC oder PE-HD
- Einschieben von Kurzrohren mit glatter Außenkontur

Anwendungsbereich

- Sämtliche Schadensarten, z. Teil auch bei Einsturz;
- kreisförmige Rohrquerschnitte;
- vorzugsweise DN 100 bis DN 600;
- möglichst spröde Rohrwerkstoffe (z. B. Grauguss, Steinzeug oder unbewehrter Beton), das statische Berstlining schneidet zusätzlich duktilen Grauguss und Stahl
- verdrängungsfähige Leitungszone und ausreichende Bettung müssen vorhanden sein.

Vorteil

- Querschnittsvergrößerung möglich;
- hohe Lebensdauer des neuen Kanals und der neuen Anschlüsse;
- schnelle Verfügbarkeit, kurze Bauzeiten, geringer Personalaufwand;
- Vorbehandlungen am Altrohr, wie evtl. Reinigung, Beseitigung von Ablagerungen und Wurzeln sowie Abfräsen von Hindernissen sind nicht erforderlich.

Nachteil

- Leitungstrasse muss in vertikaler und horizontaler Richtung geradlinig und ohne größere Abwinkelungen sein (max. Ausbiegung 5 cm);
- Erstellen einer Startbaugrube sowie Baugruben in Anschlussbereichen notwendig (nur beim Einziehen eines Rohrstranges bzw. bei Kurzrohren ab DN 300);
- Einsatz bei im Grundwasser liegenden Kanälen nicht oder nur bedingt mit Hilfsmitteln möglich;
- Hausanschlüsse müssen vorher abgebunden und anschl. in offener Bauweise an den neuen Kanal angeschlossen werden;
- hohe Anzahl an Rohrverbindungen beim Einbringen von Kurzrohren.

Ökologische Beurteilung

- direkte Beeinträchtigung/Gefährdung von Bäumen und Sträuchern beim Bersten der alten Leitung durch Kappung der Wurzeln, Wurzelquetschungen, -abriss oder -verdrängung möglich;
- Veränderung/Verdichtung des Bettungsbereiches durch Eindringen der Bruchstücke möglich.

Rechtliche Beurteilung

- Schäden an Rechtsgütern (Eigentumsrecht) möglich durch Vibrationen und Bodenverdichtung;
- In der Vergangenheit wurde die Ansicht vertreten, dass die im Untergrund verbleibenden Altrohrscherben eine Kontamination des Untergrundes verursachen bzw. im Sinne des Abfallgesetzes unerlaubten Abfall darstellen. Diese juristischen Argumente wurden zumindest für den Abwasserbereich zwischenzeitlich widerlegt, d. h. es bestehen keine wasser- und abfallrechtlichen Bedenken gegen den Einsatz des Berstverfahrens.

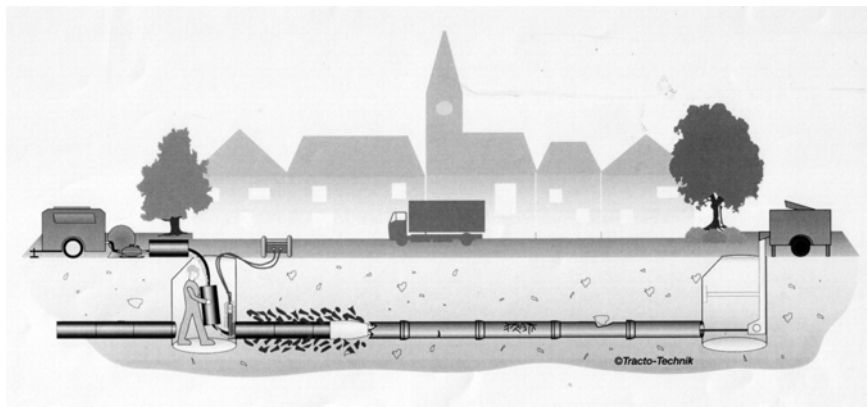


Abb. A-6 - 21 Schematische Darstellung des Berstlining-Verfahrens [[Information Tracto-Technik](#)]

Leistungsbeschreibung

Vorarbeiten

- Fall a: Herstellung Start- und Zielbaugrube (bei Rohrsträngen oder Kurzrohren ab DN 300):
Pos. 1: Aushub von Start-, Zwischen- und Zielgruben, Bodenklasse _____. Das Aushubmaterial ist seitlich zu lagern / abzufahren. Der Verbau ist entsprechend den statischen Erfordernissen und anerkannten Regeln der Technik herzustellen, ggf. dicht gegen Grundwasser. Grubenmaße:

LxBxT=___x___x___m. Die Baugrube ist mit dem seitlich lagernden Bodenmaterial / Ersatzboden zu verfüllen. Die Lieferung des Ersatzbodens wird gesondert vergütet.

[Stück]

- Fall b: Berstlining aus bestehendem Schacht (bei Kurzrohren bis DN 300):

Pos. 1: Schachtgerinne aus _____ auf eine Tiefe von 20 cm ausbrechen und Rohreinbindung auf das für die Sanierung nötige Maß aufstemmen. Bei dem Schacht handelt es sich um einen Beton-/Mauerwerksschacht DN _____ mit einer Sohlentiefe von ___m.

Altrohr: Werkstoff: _____, DN: _____

Neurohr: Werkstoff: : _____, DN: _____

[Stück]

Hauptposition

- Pos. 2: Erneuerung eines Altrohrs im Berstliningverfahren durch Zertrümmerung des vorhandenen Rohrs und Verdrängung in das umgebende Erdreich mit Aufweitung des Bohrprofils zum Einziehen des neuen Rohrs. Abrechnung von Innenkante Schacht bis Innenkante Schacht.

Altrohr: Werkstoff: _____, DN: _____, Gefälle: ___o/oo

Neurohr: Werkstoff: : _____, DN: _____

Aufzeichnung der Aufweit- und Vorschubdrücke sowie permanente TV-Überwachung während der Durchführung.

[m]

Nacharbeiten

Gemäß: STL-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Wiederherstellung der Schachtsohlen:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Schächte

Teilleistungsgruppe: Renovierungen Schachtsohlen

Einbindung Anschlussleitungen / Inliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Anschlussleitungen / Inliner einbinden

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Die Dimensionierung des Neurohres richtet sich nach den statischen Erfordernissen. Es ist eine Rohrstatik gemäß ATV M127, Teil2 vorzulegen.
- Die Dichtringe der Kurzrohre müssen der DIN 4060 "Rohrverbindungen von Abwasserkanälen und -leitungen mit Elastomerdichtungen" entsprechen.

Für das Sanierungssystem

-

Für die Arbeitsabläufe

- Es muss ein Bodengutachten vorliegen. Dieses ist (in Auszügen) dem Leistungsverzeichnis beizulegen.
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Der eigentliche Berstvorgang läuft mit einer Vorschubleistung von ca. 6 bis 15 m pro Stunde ab.

Bauüberwachung

- Das Bodengutachten sollte Aussagen über die Lagerungsdichte, Grundwasserverhältnisse und den anstehenden Baugrund enthalten. Mit der Lagerungsdichte von Geländeoberkante bis ca. 1 m unter Rohrsohle können Aussagen über die Verdrängbarkeit getroffen werden und die Richtung der Hauptverdrängung abgeschätzt werden. Oftmals sind zu weiche Bodenschichten Ursache für Schäden an der Altleitung. In diesem Fall kann eine Bodenverfestigung erforderlich sein.
- Seitliche Zuläufe sind vor dem Berstvorgang abzutrennen, um Lageveränderungen oder Beeinträchtigungen in der Bausubstanz der Anschlussleitungen zu vermeiden.

- Die Überdeckungshöhe sollte mindestens das drei- bis sechsfache des Nenndurchmessers betragen, um Aufwölbungen in der Oberfläche zu verhindern.
- Durch das Einziehen von PE-HD-Rohren entstehen Riefen in der Außenwand bis zu 1 mm Tiefe, die auf die Scherbeneinwirkungen zurückzuführen sind. Dieser Verlust an Wandstärke ist bei der Planung zu berücksichtigen.
- Fremdleitungen in einem Abstand von weniger als 2 m zum Kanal sollten bei der Bauausführung beobachtet werden. Um Schäden an diesen benachbarten Leitungen infolge des dynamischen Berstlings zu vermeiden, sollten die Abstände so groß sein, dass die diesbezüglichen Anforderungen nach DIN 4150 "Erschütterungen im Bauwesen" eingehalten werden.
- Es besteht die Möglichkeit, vor dem Aufweitkörper eine Kamera mitfahren zu lassen und so jeden Berstvorgang zu beobachten und sofort einzugreifen, wenn Rohrscherbe oder Boden vor den Berstkörper in das Altrohr fallen, die ein Abweichen des Expanders von der Ideallinie verursachen könnten. Der Berstvorgang ist zu unterbrechen und die Hindernisse z. B. mit einem Spülgerät zu entfernen.
- Der Aufweit- und Vorpressdruck wird über Manometer am Steuerstand kontrolliert.
- Der Berstvorgang kann weiterhin über einen Messschreiber, der den Druckverlauf dokumentiert, kontrolliert werden.
- Um zu vermeiden, dass beim Einschub von Kurzrohren diese durch die Vorschubkräfte überlastet werden, kann die dem jeweiligen Inlinerrohr entsprechende Schubkraft an einem Überdruckventil eingestellt werden, das automatisch öffnet, wenn der zulässige Vorschubdruck erreicht ist.
- Um eine zu starke Stauchung der Muffen zu vermeiden, sollten bei Haltungslängen >50 m nur Rohrstränge eingezogen werden

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Der Rohrhersteller sollte Mitglied der Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e.V. Bonn sein (Güteüberwachung).

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[STEIN, D., 1999](#)], [[Miegel, W., 1990](#)], [[Information Brochier](#)], [[Information Retec](#)]

A-6.2.4.26 Bergmännischer Stollen- oder Tunnelvortrieb mit Getriebezimmerung

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Zunächst werden bei diesem Verfahren aus der Startbaugrube heraus während des Vortriebes Ausbaubögen aus Rundstahl oder speziellen Stahlprofilen in den Stollenquerschnitt gestellt, und der Zwischenraum durch einen aufgelegten Verzug aus Holzdielen gesichert.

Im Schutze dieser Getriebezimmerung wird der Boden an der Ortsbrust von Hand unter Verwendung von Hilfswerkzeugen abgebaut. Bei diesen Verfahren kann die Startbaugrube auch außerhalb der eigentlichen Kanaltrasse liegen, man arbeitet mit Querstollen, wodurch sich Verkehrsprobleme vermeiden lassen.

Nach dem Freilegen des defekten Kanals kann die Erneuerung nach 2 Varianten erfolgen:

Bei der ersten Variante wird zunächst eine provisorische Vorflutleitung verlegt, der alte Kanal entfernt, und nach dem Verlegen des neuen Kanals die Anschlusskanäle von der Vorflutleitung abgetrennt und an den neuen Kanal angeschlossen.

Die zweite Variante sieht die Verlegung des neuen Kanals parallel zum alten vor. Nach dem Umschließen der Anschlusskanäle wird der alte Kanal entfernt.

Bei beiden Varianten ist nach Verlegen des neuen Kanals und anschl. Umklemmen der Hausanschlussleitungen der durch den Tunnelbau entstandene Hohlraum zu verfüllen.

Anwendungsbereich

- bevorzugte Anwendung in nicht begehbaren Bereichen bei sehr großen Tiefenlagen und hoher Verkehrsbeeinträchtigung;
- auch bei begehbaren Kanälen (> DN 800) anwendbar.

Vorteil

- hohe Lebensdauer des neuen Kanals und der neuen Anschlüsse;
- Querschnittsvergrößerung möglich;
- Verkehrsbeeinträchtigung gering, insbesondere bei entsprechender Standortwahl der Startbaugrube;
- Lärm- und Emissionsbelastungen nur bei der Herstellung der Startbaugrube;
- Vorflutsicherung und Umschließen der Anschlusskanäle nicht problematisch;
- eventuell anstehende kontaminierte Bodenbereiche sowie der Altkanal werden entfernt.

Nachteil

- großer Bodenaushub notwendig;
- sehr arbeits- und zeitaufwendig;
- bei anstehendem Grundwasser ist eine Grundwasserabsenkung erforderlich;
- Stollensicherungen verbleiben im Baugrund und können bei Verrottung zu Setzungen führen;
- bei unsachgemäßem Abbau der Ortsbrust und beim Einbau des Verzuges besteht erhöhte Setzungsgefahr.

Ökologische Beurteilung

- Erdaushub für Start- und Zielbaugruben mit allen Beeinträchtigungen notwendig;
- Verdichtung bzw. Veränderungen in den Baugrubenbereichen durch Austausch des Bodenmaterials möglich;
- direkte Beeinträchtigung/Gefährdung von Bäumen und Sträuchern beim Abbau der alten Leitung durch Kappung der Wurzeln, Wurzelquetschungen oder -abriss sowie durch Wurzelverdrängung möglich.

Rechtliche Beurteilung

-

Leistungsbeschreibung

Vorarbeiten

Pos. 1: Aushub von Start-, Zwischen- und Zielgruben, Bodenklasse _____. Das Aushubmaterial ist seitlich zu lagern / abzufahren. Der Verbau ist entsprechend den statischen Erfordernissen und anerkannten Regeln der Technik herzustellen, ggf. dicht gegen Grundwasser. Grubenmaße: LxBxT=____x____x____m. Die Baugrube ist mit dem seitlich lagernden Bodenmaterial / Ersatzboden zu verfüllen. Die Lieferung des Ersatzbodens wird gesondert vergütet.

[Stück]

Pos. 2: Abwasserschacht aus Mauerwerk / Beton / Betonfertigteilen, Innendurchmesser DN _____, Sohltiefe _____m, abbrechen und aufnehmen, laden und zu einer zugelassenen Deponie transportieren. Die Gebühren der Entsorgung sind vom AN zu übernehmen. Der Nachweis der ordnungsgemäßen Entsorgung ist unmittelbar zu erbringen.

[Stück]

Hauptposition

Herstellung eines Stollens, Nenngröße ca. _____m², für die Verlegung von Kanälen und Rohrleitungen in Böden der Bodenklasse __ bis __ nach DIN 18300, einschließlich Stollenverbau. Der beim Stollenvortrieb abzubauen und verdrängte Boden ist unabhängig von der Tiefe und Länge der Vortriebsstrecke zum Stollenförderschacht zu fördern, dort auszuheben und ordnungsgemäß zu beseitigen. Der nach der Rohrverlegung im Stollenausbruchquerschnitt verbleibende Lichtraum ist mit Dämmmaterial oder gleichwertigem Material zu verfüllen.

Die Vergütung der Rohrverlegung und Rohrlieferung sowie der Lieferung und des Einbaus des Dämmmaterials erfolgt gesondert.

In den Einheitspreis sind nachstehende Lieferungen und Leistungen einzurechnen:

Das Herstellen der erforderlichen Ausmündungsöffnungen im Baugrubenverbau der Stollenförderschächte einschließlich dem verlorenen Verbaumaterial

der statisch erforderliche Verbau der Ortsbrust

die Erschwernisse beim Stollenvortrieb durch Abwasserhaltungsmaßnahmen

das Herstellen einer mindestens 10 cm dicken Arbeitssohle/Sauberkeitsschicht aus Beton B 25 mit Seitenschalung

die Erschwernisse beim Rohrtransport und bei der Rohrverlegung

die auftriebssichere Verankerung der Rohre im Stollenbau
Die Lieferung und Verlegung der Rohre wird gesondert vergütet.
[m]

Evtl.-Pos.: Grundwasserabsenkung:
Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 008 Wasserhaltungsarbeiten

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Nacharbeiten

Inspektion:
Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle,
Leitungen
Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -lei-
tungen

Dichtheitsprüfung:
Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Es gelten die Rohrnormen für Vortriebsrohre (z.B. Vortriebs-
rohre aus Steinzeug: RAL-RG 534 VT und DIN EN 295)

Für das Sanierungssystem

-

Für die Arbeitsabläufe

- Es muss eine statische Berechnung des Stollenverbaus vor-
gelegt werden. Diese ist auf die Boden- und Verkehrslast
abzustimmen.
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein
(z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitäts-
sicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt wer-
den.

Bauzeit

- Der Baufortschritt für die Herstellung eines Stollens mit einer
Höhe von 1,60 m in einem Boden der Bodenklasse 2 bis 5 ein-
schließlich Aushub, Verbau und Verdämmung beträgt ca. 1,5
m pro Tag. Einschließlich der Verlegung der Rohre wird eine
Tagesleistung von ca. 1,2 m geleistet. Der Stollen mit einer

Höhe von 1,60 m kann für die Verlegung von Rohren bis DN 500 genutzt werden.

Bauüberwachung

- In der Regel erfolgt der Ausbau des Stollens durch Bögen aus Betonstahl mit 28 mm Durchmesser bei einem Bogenabstand von 0,65 m.
- Die Stollenfirste sollten aus statischen Gründen und zur Unterfahung kreuzender Versorgungsleitungen mindestens 1,50 m unterhalb der Straßenoberfläche liegen.
- Anschlussleitungen werden bis zur ersten Muffenverbindung hinter dem Stollenverbau erneuert.
- Ist die Hausanschlussleitung auch darüber hinaus defekt, können zu ihrer Erneuerung Querstollen vorgetrieben werden.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise der Rohre.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[Information Hamelmann](#)], [[Information Steinzeug GmbH](#)]

A-6.2.5 Kosten

Anmerkung: Die angegebenen Einheitspreise sind Mittelwerte, die aufgrund verschiedener Rahmenbedingungen starken Schwankungen unterliegen.

Tab. A-6 - 1 Netto-Kosten Sanierungsverfahren für Kanäle/Haltungen/Leitungen im nicht begehbaren Bereich

Verfahren	Erneuerung									
	offene Bauweise					geschlossene Bauweise				
	Neuverlegung					Überfahren	Berg-männisch	Berstülmung	Vortrieb	
	der gesamten Haltung einschl. Verbau ab vorgeschriebener Tiefe. Die Preise beinhalten sämtliche Erdarbeiten, Wiederherstellung der Oberfläche, aber nicht die Errichtung der Schächte					die defekte Leitung wird überbohrt, zerstört und abgefördert, gleichzeitig wird eine neue Leitung erstellt	Herstellung eines Stollens in bergmännischer Bauweise und Erneuerung der Rohre	Verdrängungskörper zerstört die alte Leitung, verdrängt Material in den Boden und zieht gleichzeitig neues Rohr ein	Abbau des vorhandenen Bodens im Bohr- oder Spülverfahren und Einpressen von Vortriebsrohren	
Randbedingungen	Material: Steinzeug, Oberfläche= Grünfläche, Tiefe= 3 m	Material: Steinzeug, befestigte Oberfläche, Tiefe= 3 m	Material: Beton, Oberfläche= Grünfläche, Tiefe= 3 m	Material: Beton, befestigte Oberfläche, Tiefe= 3 m	Material: einschl. Rohr, ohne Start- und Zielgrube	Stollenhöhe = 1,60 m, Bodenklasse 2-5, Material: Steinzeug	Start- und Zielgrube ca. 3.750 €/St; Schachtanschluss ca. 220 €/St (DN 150), keine seitliche Zulaufe			
Quelle	Submission €/m	Submission €/m	Submission €/m	Submission €/m	Herst./Subm. €/m	Hersteller €/m	Herst./Subm. €/m	Hersteller €/m	Hersteller €/m	
Nennweite	125	185	-	-	-	-	-	-	-	
DN 100	140	205	-	-	-	-	150 - 295	-	-	
DN 150	165 - 175	220 - 235	-	-	-	-	200 - 300	-	-	
DN 200	190 - 250	240 - 320	-	-	600 - 800	925	250 - 375	300 - 450	300 - 450	
DN 250	255	325	175 - 220	225 - 280	700 - 1000	950	300 - 450	400 - 525	400 - 525	
DN 300	275	345	190 - 230	235 - 290	1000 - 1200	975	400 - 600	500 - 600	500 - 600	
DN 400	315	390	215 - 265	270 - 335	1150 - 1400	1015	500 - 750	575 - 700	575 - 700	
DN 500	365	445	240 - 295	300 - 365	1350 - 1650	1075	600 - 900	650 - 800	650 - 800	

Tab. A-6 - 1 Netto-Kosten Sanierungsverfahren für Kanäle/Haltungen/Leitungen im nicht begehbaren Bereich

Verfahren	Renovierung										
	Reliningverfahren										
	Kurz-/Langrohre	Vorverformte Rohre	Spiral-Rohre	Rohrstrang	Wickelrohre	Noppenbahnen	Schlauch				
	selbsttragende Einzelrohre werden teilweise in den Kanal eingezo-gen oder ein-geschoben	werkseitig bereits zum U-förmigen Querschnitt vorverformte Rohre werden im Kanal rückverformt	Rohre mit gerippter Außenwand und glatter Innenschicht aus Polyethylen werden ein-gezogen	durchgehender Kunststoffrohrstrang wird in die Hal-tung eingezo-gen	PVC - Stegpro-fil wird an der Schachtsohle zu einem Rohr geformt, Expander-Ver-fahren	PVC - Stegpro-fil wird an der Schachtsohle zu einem Rohr geformt, Ribloc-Verfah-ren	PE-HD Inliner (mit Noppen bestückte verschweißte Dich-tungsbahnen) wird eingezo-gen und an die Rohrwand gepresst	vorkonfektio-nierter Filz-schlauch wird in die Haltung eingebracht und erhärtet			
Randbedin-gen	einschl. Was-ser-haltung, und Ringraum- verfüllung, aber ohne Öff-nen der Zulaufe, Schacht-anschluss 175-230 €/St. Lang-rohre ohne Erarbeiten.		ohne Wasser-haltung	einschl. Was-ser-haltung und Ringraum- verfüllung, aber ohne Bau-grube und Öff-nen der Zulaufe, Schachtan-schluss 175-230 €, Länge 200m, Liefer-	Länge = 300m, ohne Hohl-raum-verdich-tung	Länge = 300m, incl. Hohlraum-verdichtung	Länge = 100m, Grundsystem, 10 mm-Noppe, s=10mm, ohne Wasserhaltung	Länge = 100m, einschl. Was-serhaltung, Aufträs-en der seitlichen Zulaufe ca. 135 €/Stk., Schachtan-schluss 95-200 €/Stk.			
Quelle	Herst./Subm.	Hersteller	Hersteller	Hersteller	Hersteller	Hersteller	Hersteller	Hersteller	Hersteller	Submission	
Nennweite	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m
DN 100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	95 - 115
DN 150	–	75	55	–	–	–	–	–	–	–	125 - 140
DN 200	140 - 160	90	60	60	–	–	110	270	–	–	95 - 110
DN 250	165 - 190	100	95	75	115	120	120	285	–	–	100 - 170
DN 300	185 - 225	110	105	90	135	145	130	315	–	–	105 - 150
DN 400	260 - 295	135	–	125	180	190	170	360	–	–	130 - 170
DN 500	325 - 360	–	–	160	225	240	205	395	–	–	165 - 275
DN 600	385 - 425	–	–	195	270	285	245	445	–	–	265 - 305

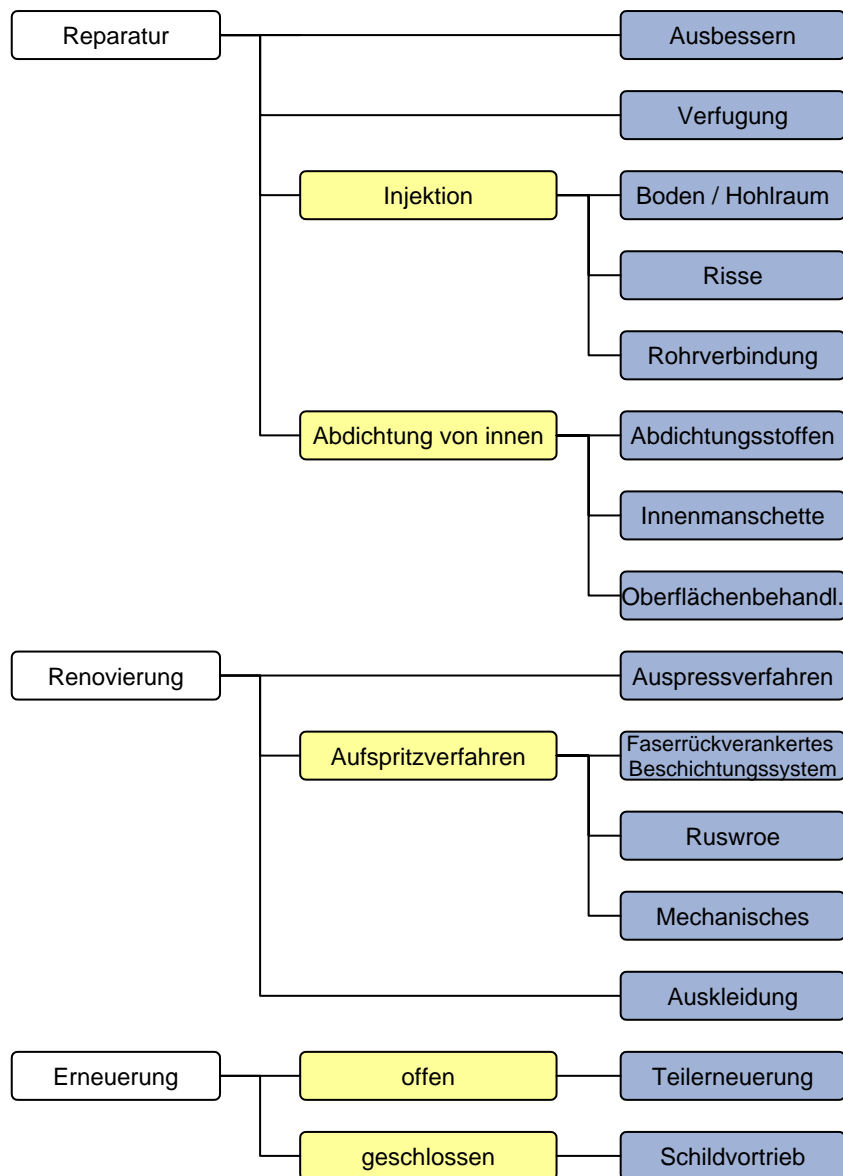
Tab. A-6 - 1 Netto-Kosten Sanierungsverfahren für Kanäle/Haltungen/Leitungen im nicht begehbaren Bereich

Verfahren	Reparatur						
	Partielle Inliner			Reparatur von außen			
	Part-Liner		Hutprofil	Rohraustausch	Schrumpfschlauch	Manschette	
	aus Gewebemanschetten	aus Gewebemanschetten	aus Edelstahlmanschetten, einschl. Ausfräsen der alten Rohrwanndung	Einbau eines epoxidharzgetränkten Filzschlauches mit Kragen am Anschlussstutzen	man. Behebung örtlich begrenzter Schäden	Abdichtung mit Hilfe eines unter Erwärmung schrumpfenden Schlauches	Abdichtung mit Manschette aus rostfreiem Stahl mit elastomerer Innenbeschichtung
Randbedingungen	einschl. Waserhaltung, Länge=0,5 m	einschl. Waserhaltung, Länge=1,5 m	einschl. Waserhaltung, Länge=0,5 m	ohne Aufräsen des Inliners	je nach Material (Stzg. / Beton), befestigte Oberfläche, Tiefe = 3m, Länge bis 5m	je nach Material (Stzg. / Beton), befestigte Oberfläche, Tiefe = 3m, Länge bis 5m	je nach Material (Stzg. / Beton), befestigte Oberfläche, Tiefe = 3m, Länge bis 5m
Quelle	Submission	Submission	Submission	Submission	€/m	€/Stk.	€/Stk.
Nennweite	€/Stk.	€/Stk.	€/Stk.	€/Stk.	€/m	€/Stk.	€/Stk.
DN 100	240 - 285	275 - 425	-	-	225 - 350	200 - 325	200 - 325
DN 150	270 - 305	275 - 450	245 - 435	350 - 535	280 - 400	255 - 375	255 - 375
DN 200	270 - 325	275 - 450	245 - 435	350 - 535	330 - 470	305 - 445	305 - 445
DN 250	250 - 345	275 - 480	245 - 435	350 - 535	375 - 635	350 - 610	350 - 610
DN 300	290 - 375	315 - 535	245 - 435	350 - 535	350 - 650	325 - 625	325 - 625
DN 400	305 - 375	325 - 535	310 - 415	350 - 535	375 - 690	-	350 - 665
DN 500	360 - 465	325 - 535	310 - 415	350 - 535	430 - 775	-	405 - 750
DN 600	415 - 565	450 - 635	345 - 450	350 - 535	480 - 850	-	455 - 825

Tab. A-6 - 1 Netto-Kosten Sanierungsverfahren für Kanäle/Haltungen/Leitungen im nicht begehbaren Bereich

Verfahren	Reparatur					Roboter				
	Injektion		Flutung			Roboter		Roboter		
	Muffen / Schadstellen	Anschlussstuzen	Lanzen	Flutung		einragende Stutzen fräsen	Ablagerungen fräsen	Ablagerungen fräsen	Risse ausfrä- sen mittels Fin- gerfräse und Verspach- telung mit 2- Komponenten Epoxidmörtel	Risse (L<0,5m) fräsen und mit Epoxidharz verpressen
Rand- bedingun- gen	Injizieren undichter Rohrverbin- dungen mit Acrylharzen unter Verwen- dung einer Kamera u. eines Packers	Injektionsmate- rial auf Zementbasis, Acrylat o. PU, Absperblase / Packer als Schalung	Verfüllen von Hohlräumen durch Einpres- sen von Injekti- onsmittel	haltungswese Behebung von Undichtigkei- ten und Verfe- stigung des Bodens durch 2 miteinander reagierenden Lösungen		einragende Stutzen fräsen	Ablagerungen fräsen	Ablagerungen fräsen	Risse ausfrä- sen mittels Fin- gerfräse und Verspach- telung mit 2- Komponenten Epoxidmörtel	Risse (L<0,5m) fräsen und mit Epoxidharz verpressen
Quelle	einschl. Was- serhaltung, Dichtheitsprü- fung - Verpres- sen - Dichtheitsprü- fung, ohne Injektionsmit- tel (=2,25-2,75 €/Liter)	einschl. Fräs- arbeiten und Material, kein Grundwasser- eintritt	Baustellenein- richtung: ca. 7.500 € (Boh- rung) plus ca. 7.500 € (Injek- tion); Bohrung: ca. 50 €/m; Injektion: ca. 125-150 €/Std.	Länge = 50m, keine besonde- ren Vor- u. Nachleistun- gen, keine erschweren Bedingungen. Preis stark vom einzelnen Pro- jekt abhängig.		einschl. Was- serhaltung	einschl. Was- serhaltung	einschl. Was- serhaltung	kein Grund- wassereintritt, ohne Mate- rial; 2-Komp- Harz: 32,50 €/ kg	einschl. Was- serhaltung
Nennweite	€/Stk.	€/Stk.	Hersteller	Hersteller	Submission	Submission	Submission	Submission	Hersteller	Submission
DN 100	-	-		75 - 100	€/h	€/Stk.	€/h	€/Stk.	€/Stk.	€/Stk.
DN 150	12 - 17	-		100 - 125	-	-	-	-	-	-
DN 200	12 - 17	800 - 1025		125 - 150	140 - 210	190 - 215	190 - 215	190 - 215	500	240 - 380
DN 250	12 - 17	800 - 1025		150 - 190	140 - 210	190 - 215	190 - 215	190 - 215	525	240 - 380
DN 300	12 - 19	800 - 1025		175 - 225	190 - 200	190 - 215	190 - 215	190 - 215	550	240 - 380
DN 400	12 - 20	800 - 1025		200 - 265	190 - 200	190 - 215	190 - 215	190 - 215	600	310 - 410
DN 500	12 - 20	800 - 1025		225 - 300	190 - 200	190 - 215	190 - 215	190 - 215	660	310 - 410
DN 600	12 - 20	800 - 1025		250 - 340	190 - 200	190 - 215	190 - 215	190 - 215	725	310 - 410
			unabhängig von Durch- messer		190 - 200	190 - 215	190 - 215	190 - 215	760	310 - 410

A-6.3 Sanierungsverfahren für Kanäle / Haltungen im begehbaren Bereich



Nachfolgend werden Verfahren zur Sanierung von begehbaren Kanälen (> DN 800) mit ihren Vor- und Nachteilen beschrieben.

Bei der Ausführung sollte das RSV Merkblatt RSV6 - Sanierung von begehbaren Entwässerungsleitungen und -kanälen sowie Schachtbauwerken, Montageverfahren beachtet werden.

A-6.3.1 Reparaturverfahren

Im begehbaren Kanalbereich werden alle Injektionsarbeiten vor Ort von Hand unter direkter Kontrolle ausgeführt.

Injektionsverfahren

Es werden folgende Injektionsarten unterschieden

- Boden- und Hohlrauminjektionen im Bereich der Leitungszone

- Rissinjektionen

Injektionen der Rohrverbindungen

A-6.3.2 Renovierungsverfahren

Bei den Aufspritzverfahren wird Spritzbeton im Trocken- bzw. Nassspritzverfahren (siehe Abbildung 4) unter hoher Abwurfenergie aufgetragen, was neben der Verdichtung auch einen guten Haftverbund zum Untergrund bewirkt. Das Beschichtungsmittel Beton unterscheidet sich in der Zusammensetzung prinzipiell nicht vom üblichen Ortbeton, lediglich die Förderung, die Einbringung und die Verdichtung sind im Arbeitsgang Spritzen zusammengefasst. Die Schalung und das Rütteln entfallen. Für dünnere Beschichtungen, die mit üblichem Betonstahl nicht mehr zu bewehren sind, ist der Stahlfaserspritzbeton geeignet.

Aufspritzverfahren

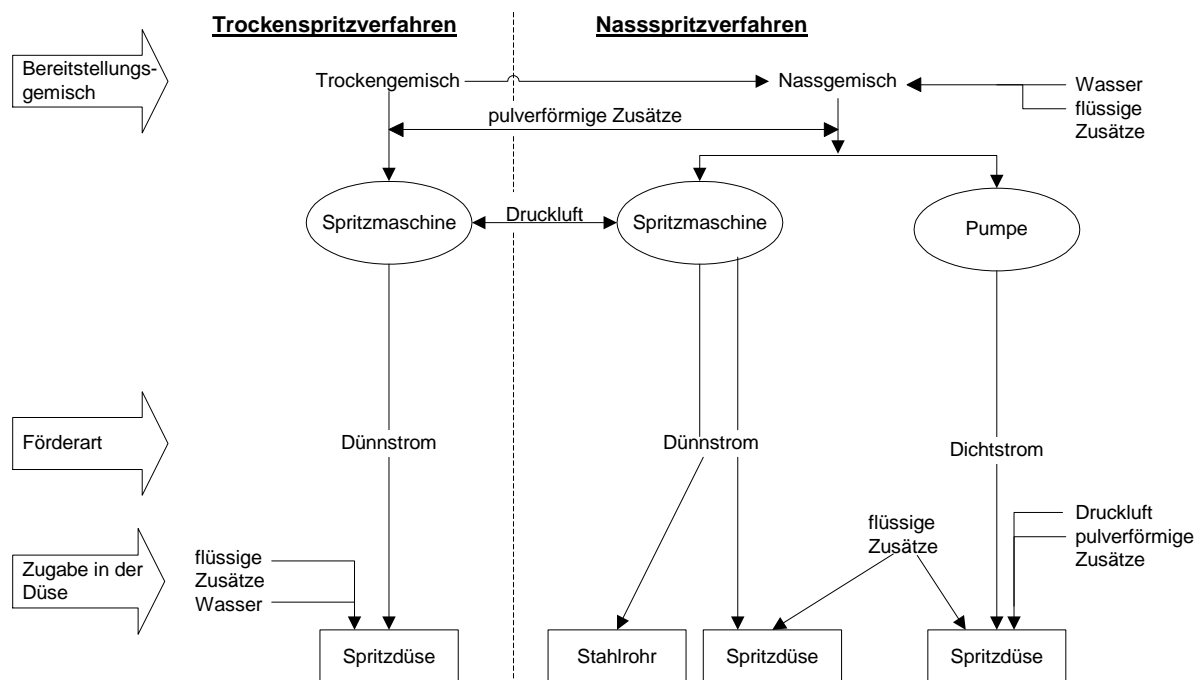


Abb. A-6 - 22 Abläufe bei den Spritzbetonverfahren

A-6.3.3 Erneuerung

Mit Erneuerung wird das Herstellen neuer Abwasserkanäle in bisheriger oder anderer Linienführung verstanden. Die neuen Anlagen übernehmen die Funktion der ursprünglichen Abwasserkanäle.

Machen wiederholt auftretende Schäden sowie hydraulische Überlastungen eine Renovierung nicht möglich, muss die Erneuerung des Kanals in offener oder geschlossener Bauweise erfolgen.

Stillgelegte Kanäle und Leitungen stellen einen gefahrenträchtigen Hohlraum im Untergrund dar. Deshalb sind diese nach Möglichkeit auszubauen. Ist ein Abbruch und Ausbau nicht geplant oder zu kostenaufwen-

dig, sind die stillgelegten Kanäle und Leitungen zu verfüllen. Dies geschieht entweder durch Einfüllen von Dämmen oder Fließbeton, durch Zuspülen mit Sand oder Kiessand oder das Verblasen von Kies. Die Art des Verschlusses bzw. der Verfüllung sollte in der Kanaldatenbank vermerkt werden.

Bei der grabenlosen Bauweise werden unterirdisch Kanäle in (nahezu) beliebiger Tiefenlage gebaut bzw. saniert. Zur Ausführung der Arbeiten sind i. Allg. Start- und Zielbaugruben erforderlich.

Für die Kanalerneuerung an gleicher Stelle in geschlossener Bauweise kommen auch heute noch für die begehbaren Bereiche der Bergmännische Stollen- oder Tunnelvortrieb mit Getriebezimmerung und Schildvortrieb zum Einsatz. Allerdings sind Rohrvortriebsverfahren mit Spülförderung und Microtunneling-Systeme für alle Querschnitte eine immer größer werdende Alternative.

Geschlossene Bauweise

A-6.3.4 Datenblätter

Einsatzkriterien	Verfahren	Beschichtung		Renovierung		Erneuerung
		Aufspritzen ab 1200	Auskleidung mit Halbschalen ab 800	Auskleidung mit Halbschalen ab 800	Teilerneuerung ab 800	
von... - bis DN						
Undichte Rohrverbindungen, -Undichtigkeiten allgemein Abflusshindernisse		x xx -	x xx -	x xx -	x xx -	- Scheitel-/Kämpfer -
-Stützen eintragend -Wurzleinwuchs		- -	- -	- -	- -	- -
-Ablagerungen		-	-	-	-	Scheitel-/Kämpfer
Lageabweichungen		-	-	-	-	-
Mechanischer Verschleiß		xx	xx	xx	xx	-
Korrosion		xx	xx	xx	xx	-
Verformung		-	-	-	-	-
Längs- u. Querrisse		xx	xx	xx	xx	Scheitel-/Kämpfer
Röhbruch		x	x	x	x	Scheitel-/Kämpfer
Einsturz		-	-	-	-	-
Hohlräume		-	-	-	-	Scheitel-/Kämpfer
Scherbenbildung		x	x	x	x	Scheitel-/Kämpfer
Fehlerhafte Anschlüsse		-	-	-	-	-
Werkstoff		B, StB, MW	beliebig	beliebig	beliebig	B, MW
Profil		alle	alle	alle	alle	alle
Besondere Vorbehandlung		ja	nein	nein	nein	nein
Reinigen		HD	HD	HD	HD	nein
Stat. Tragfähigkeit		ja	ja	ja	ja	ja
Grundwasserabsenkung erforderlich		nein	nein	nein**	nein	bedingt
Abwasserhaltung notwendig		ja	ja	ja	ja	ja
- Umpumpen		ja	ja	ja	ja	ja
- Rückstau (zeitweise)		-	-	-	-	/
Hinderniserneuerung notwendig		ja	ja	ja	ja	nein
Baugrube erforderlich		nein	*	*	*	ja
Einstiegschacht ausreichend		ja	ja	ja	ja	nein
Platzbedarf an der Baustelle		gering	gering	gering	gering	groß
Max. Arbeitsabschnitt		beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	haltungsweise
Verbleibender Ringraum		/	/	/	/	/
abschließende Prüfung		Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.	Inspekt./Dichth.
Anschlüsse herstellen		von innen	von innen	von innen	von innen	offen
Eignung bei aggressivem Abwasser mit Erschütterungen verbunden		gut	gut	gut	gut	je nach Material
im Bergsenkungsgebiet		nein	nein	nein	nein	eventuell
-Verbessern d. statischen Tragfähigkeit		ja	ja	ja	ja	ja
-Einfluss auf Hydraulik		bedingt	gering	gering	gering	ja
-Querschnittsänderung		gering	gering	gering	gering	nein
-Material		Reduzierung	Reduzierung	Reduzierung	Reduzierung	bedingt
-Geschätzte Lebensdauer		Spritzbeton	Spritzbeton	Spritzbeton	Spritzbeton	GFK, Beton
-Erfahrung		/	/	/	/	/
-Baum-, Boden- u. Gewässerschutz		gut	gut	gut	gut	bedingt
-Beeinträchtigung durch Lärm u. Staub		nein	nein	nein	nein	größer
Rechtliche Randbedingungen		/	/	/	/	/

Einsatzkriterien	Verfahren		Reparatur				Abdichtung
	Vermörtelung ab 800	Vermörtelung ab 800	Vermörtelung ab 800	Injektion	Manschette	Oberflächenbehandlung	
von... - bis DN	x	/	xx	xx	800 - 3000	ab 800	-
Undichte Rohrverbindungen,	x	xx	xx	xx	x	xx	xx
Undichtigkeiten allgemein	-	-	-	-	-	-	-
Abflusshindernisse	-	-	-	-	-	-	-
-Stützen einragend	-	-	-	-	-	-	-
-Wurzeleinwuchs	-	-	-	-	-	-	-
-Ablagerungen	-	-	-	-	-	-	-
Lageabweichungen	-	/	-	-	-	-	-
Mechanischer Verschleiß	x	xx	xx	-	x	xx	xx
Korrosion	xx	x	o	o	-	xx	xx
Verformung	-	-	-	-	-	-	-
Längs- u. Querrisse	x	xx	xx	xx	xx	o	o
Rohrbruch	-	-	-	-	-	-	-
Einsturz	-	-	-	-	-	-	-
Hohlräume	-	-	xx	xx	-	-	-
Scherbenbildung	-	/	-	-	-	-	-
Fehlerhafte Anschlüsse	-	-	-	-	-	-	-
Werkstoff	Beton, Stb	Mauerwerk	nur Beton, Stahlbeton, Mauerwerk	nur Beton, Stahlbeton, Mauerwerk	beliebig	nur Beton + Stahlbeton	alle
Profil	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle
Besondere Vorbehandlung	Grundierung	ja	ja	ja	nein	ja	ja
Reinigen	ja	ja	ja	ja	HD	ja	ja
Stat. Tragfähigkeit	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Grundwasserabsenkung erforderlich	nein	nein	nein	nein	bedingt	bedingt	bedingt
Abwasserhaltung notwendig	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
- Umpumpen	evtl.	evtl.	evtl.	evtl.	evtl.	evtl.	evtl.
- Rückstau (zeitweise)	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Hindernisentfernung notwendig	/	/	/	/	/	/	/
Baugrube erforderlich	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Einstiegschacht ausreichend	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Platzbedarf an der Baustelle	gering	gering	gering	gering	gering	gering	gering
Max. Arbeitsabschnitt	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig
verbleibender Ringraum	/	/	/	/	/	/	/
abschließende Prüfung	Inspektion	Inspektion	Inspektion	Inspektion	Inspekt./Dicht.	Inspekt./Dicht.	Inspekt./Dicht.
Anschlüsse herstellen	/	/	/	/	/	/	/
Eignung bei aggressivem Abwasser	weniger gut	weniger gut	weniger gut	gut	weniger gut	weniger gut	weniger gut
mit Erschütterungen verbunden	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
im Bergsenkungsgebiet	ja	ja	ja	ja	bedingt	ja	ja
-Verbessern d. statischen Tragfähigkeit	bedingt	bedingt	bedingt	nein	ja	nein	nein
-Einfluss auf Hydraulik	nein	nein	nein	nein	gering	gering	gering
-Querschnittsänderung	Mörtel ²	Mörtel ²	Mörtel ²	versch. Injektm.	Reduzierung	Reduzierung	nein
-Material	/	/	/	/	Elastomer	Elastomer	V
-Geschätzte Lebensdauer	/	/	/	/	10 Jahre	10 Jahre	/
-Erfahrung	/	/	/	/	5 Jahre	5 Jahre	/
-Baum-, Boden- u. Gewässerschutz	gut	gut	gut	indirekt	gut	gut	gut
-Beeinträchtigung durch Lärm u. Staub	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Rechtliche Randbedingungen	/	/	/	w	/	/	/

- xx besonders empfehlenswert
- x anwendbar
- o bedingt anwendbar
- nicht empfehlenswert
- / Parameter hier nicht vorhanden

- Mörtel² Zementmörtel oder kunststoffmodifizierter Zementmörtel sowie Reaktionsharmörtel
- HD Hochdruckreinigung
- * abhängig von der Nennweite
- ** Stellen mit Grundwasserinfiltration sind vorher abzudichten
- Z Zementsuspensionen in Sand- und Kiesböden
- K Kunststofflösungen in feinkörnigen Böden
- w Schädliche Verunreinigung des GW durch Injektionsmittel darf nicht zu besorgen sein (§ 34 Abs. 1 WHG beachten)
- V Verkieselung mit Kieselsäureestern

A-6.3.4.1 Ausbessern von Schadstellen von innen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Im Beton- und Stahlbetonkanälen werden die durch Korrosion und mechanischen Verschleiß bedingten Fehlstellen von innen durch manuelle Vermörtelungen ausgebessert. Die Reparaturmaßnahmen beinhalten eine gründliche Reinigung, eine geeignete Grundierung (Korrosionsschutz) und das Herstellen einer guten Haftbrücke (Harzlösungen oder Dispersion). Anschließend werden die undichten Stellen bzw. Fehlstellen mit Dichtstoffen wie:

- Zementmörtel,
- Beton und Spritzbeton,
- kunststoffmodifiziertem Zementmörtel sowie Reaktionsharzmörtel (Basis = Epoxidharz) usw.

verschlossen bzw. ausgeglichen. Dies muss erfolgt sein, bevor die Haftbrücke völlig angetrocknet ist, andernfalls besteht die Gefahr, dass die Haftbrücke zur Trennschicht wird.

Eine Abdichtung gegen drückendes Wasser ist nur durch eine zusätzliche Injektion (s. Kapitel 1.1.3) mit z. B. Epoxidharz möglich.

Die Standfestigkeit der Kanäle und Schächte muss bei der Durchführung der Sanierungsmaßnahme jederzeit gewährleistet sein.

Die Ausführung sowie die Auswahl des geeigneten Zementmörtels sollten gemäß Sachstandsbericht der Deutschen Bauchemie e.V. "Anwendung von mineralischen Systemen in abwassertechnischen Anlagen" [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)] erfolgen.

Anwendungsgebiet

- die Erhaltung und Wiederherstellung des Korrosionsschutzes der Bewehrung;

- Wiederherstellung/Ergänzung des Betonquerschnitts mit oder ohne Anforderungen an die Standsicherheit;
- bereichsweise Wiederherstellung oder Erhöhung des Widerstandes der Betonoberfläche gegen mechanische und chemische Angriffe;
- Abdichten von Rohrverbindungen und von fehlerhaften Anschlüssen sowie kleineren Undichtigkeiten;
- Ausbessern von Fehlstellen, z. B. Risse.

Vorteil

- keine Querschnittsreduzierung;
- Anlegen einer Baugrube nicht erforderlich, vor allem ein Vorteil bei tief liegenden sowie überbauten bzw. überwachsenen Kanälen.

Nachteil

- Haltung muss außer Betrieb genommen werden;
- Schäden, die durch statische Überanspruchung entstanden sind, können nicht behoben werden;
- hoher manueller Aufwand erforderlich.

Ökologische Beurteilung

- die Umweltverträglichkeit der Dichtstoffe ist zu überprüfen; es dürfen nur lösemittelfreie Epoxidharze eingesetzt werden.

Rechtliche Beurteilung

-

A-6.3.4.2 Verfugung von Klinkermauerwerk von innen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Die Ausbesserung von Klinkermauerwerk ist ein wichtiger Bereich bei der Wiederherstellung der Tragfähigkeit des Kanals. Die Kanalklinker selbst sind i. Allg. gegen angreifende Säuren (Abwässer) resistent, dagegen werden die zementgebundenen Mörtelfugen zersetzt. Die Folgen können Undichtigkeiten, Herausfallen einzelner oder mehrerer Kanalklinker aus dem Verband bis hin zum Einsturz des Gewölbes sein.

Arbeiten im wasserbenetzten Bereich des Kanalquerschnittes können nur nach einer Außerbetriebsetzung des Kanals erfolgen.

Arbeiten an nicht benetzten Bereichen sind ggf. auch während des Betriebes möglich. Nach erfolgter Reinigung wird der Fugenmörtel des Kanals mittels Hochdruckwasserstrahlung oder Sandstrahlung bis in einer Tiefe von ca. 25 mm entfernt. Fehlende Klinkersteine werden ersetzt bzw. hervorstehende neu platziert sowie Stellen mit sichtbarem Wassereintritt abgedichtet. Das anschließende Verfugen wird bei kleinen örtlich begrenzten Schäden per Hand mit einer Fugenkelle vorgenommen. Bei großflächigen Schäden findet die maschinelle Form des Spritzverfugens Anwendung.

Die statische Tragfähigkeit muss in allen Fällen insgesamt noch erhalten sein.

Anwendungsbereich

- Undichtigkeiten sowie Korrosionsschäden;
- beim Ersetzen herausgefallener Klinker;
- anwendbar für alle begehbaren Nennweiten.

Vorteil

- sichere Form der Schadensbehebung;
- unabhängig von der Querschnittsform.

Nachteil

- das Arbeiten von Hand ist sehr zeit- und kostenintensiv, deshalb Anwendung nur bei partiellen Schäden.

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

A-6.3.4.3 Boden- und Hohlrauminjektionen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Im Bereich der Undichtigkeiten oder der vermuteten Hohlräume werden durch die Kanal- oder Bauwerkswandungen Bohrungen hergestellt. In diese Bohrungen werden anschl. Injektionslanzen oder -stutzen eingesetzt, über die das Injektionsmittel eingebracht wird. Bei typischen Längsrissen wird das Injektionsmittel i. Allg. durch in den Kämpfern eingesetzte Injektionspacker eingepresst. Der Injektionsvorgang wird abgebrochen, wenn das Injektionsmittel aus den Rissen wieder austritt. Nach dem Aushärten werden die Risse und Bohrungen nachbehandelt. Dies kann bei gemauerten Kanälen auch in Form einer vollständig neuen Innenbeschichtung, z. B. auf der Basis eines kunststoffmodifizierten Zementmörtels erfolgen (Abbildung 1). Falls möglich, sollte aus Kosten- und Umweltschutzgründen ein Injektionsmittel auf der Basis von Zement eingesetzt werden.

Anwendungsbereich

- Verfestigung des den Kanal umgebenden Lockergesteins bzw. Füllen der ihn umgebenden Hohlräume;
- kleinere Längsrisse und Undichtigkeiten werden gleichzeitig saniert.

Vorteil

- unabhängig von Querschnittsform;
- vorzugsweise Betonkanäle und gemauerte Kanäle;
- keine Querschnittsreduzierung;
- Teilbetrieb ist bei großen Querschnitten möglich.

Nachteil

- Überlastungsgefahr für den Kanal bei großen Hohlräumen;

- Injektionsmittel kann bei unsachgemäßer Zugabe und falschem Injektionsdruck zu Verformungen der Geländeoberfläche führen [[Landesinstitut für Bauwesen und angewandte Bauschadensforschung NRW, 1993](#)].

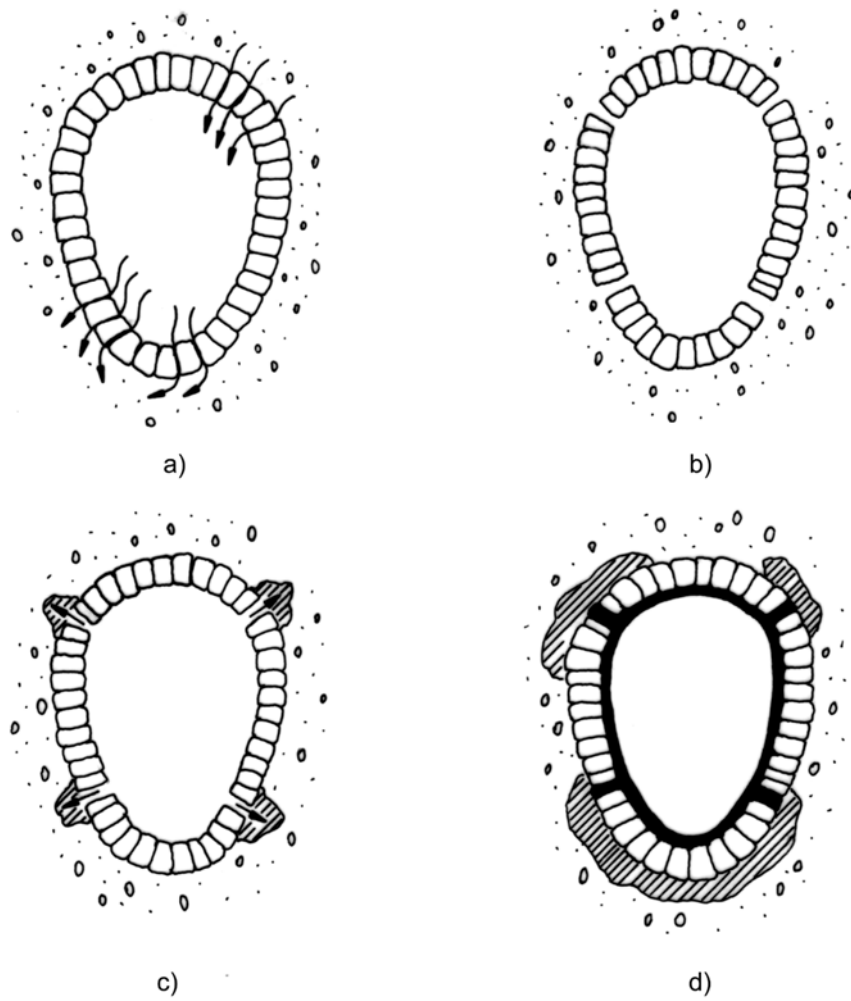
Ökologische Beurteilung

- Indirekte Auswirkungen: Vitalitätsverluste bei Bäumen und Sträuchern durch Stoffeintrag, evtl. langfristig durch Überschussharz, im Wurzelbereich möglich;
- Gel bindet Bodenfeuchtigkeit --> ggf. Austrocknung des Umgebungsbereichs (Bodenfunktion Wasserspeicherung gestört);
- im Austrittsbereich des Gels ist die Beeinträchtigung aller Bodenfunktionen möglich [[GSTT, 1997](#)];
- Injektionsmittel können gesundheitsschädlich sein, daher sind wasserdichte Kleidung, Gummihandschuhe und Augenschutz notwendig;
- Material kann bei starken Grundwasserströmen abgeschwemmt werden, bevor es abgebunden hat, daher muss das Injektionsmittel auf Umweltverträglichkeit im Rahmen des bauaufsichtlichen Prüfbescheides geprüft worden sein.

Rechtliche Beurteilung

- Gelreste bzw. deren Einzelkomponenten sind ordnungsgemäß zu entsorgen;
- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit des Injektionsmittels beachten).

Am Beispiel Mauerwerk wird der Arbeitsablauf der Sanierung begehrbarer Kanäle mit Hilfe der Injektion und Abdichtung dargestellt.



- a) Ausgangszustand
- b) Fugenvermörtelung und Herstellung der Injektionsöffnungen
- c) Injektion der Leitungszone von unten nach oben
- d) Innenbeschichtung nach Abschluss der Injektionsarbeiten

Abb. A-6 - 23 Arbeitsschritte bei der Injektion gemauerter begehrbarer Kanäle

A-6.3.4.4 Füllen von Rissen in der Kanalwandung

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Die Rissinjektion beinhaltet das Einbringen von Harzen unter Druck in die Schadstelle mit Hilfe von Injektionspackern. Der Injektionsdruck ist abhängig von der Art und Porosität des Werkstoffs in den das Injektionsmittel eingebracht werden soll. Ferner hängt er von der Breite und der Verzweigung der Risse ab. Beispielsweise wird bei wenig verzweigten Rissen und gering porösem Beton das Hochdruckverfahren angewendet.

Man unterscheidet zwischen Injektionen unter hohem Druck mit gegeneinander versetzten Rissflanken (Bohrpacker) und Injektionen unter geringen Drücken mit glatt aufeinander liegenden Rissflanken (Klebe packer). In letzterem Fall ist ein trockener Untergrund erforderlich [[STEIN, D., 1999](#)].

Für die Anwendung gibt es keine speziellen technischen Vorschriften. Sinngemäß übertragbar sind die Merkblätter des deutschen Betonvereins sowie die "Zusätzlichen Technischen Vorschriften und Richtlinien für das Füllen von Rissen in Betonbauteilen - ZTV RISS 93" des Bundesministers für Verkehr, Abt. Straßenbau.

Nach der Injektion wird die Schadstelle mit Zementmörtel beschichtet.

Anwendungsbereich

- Verhinderung oder Hemmung des Eintritts von korrosionsfördernden Wirkstoffen in Bauteile durch Risse (Schließen der Risse);
- Beseitigung von Undichtigkeiten,
- Risse > 0,10 mm: Injektion mit Epoxidharz oder Polyurethan
- Risse > 3 mm: Injektion mit Epoxidharz, Polyurethan oder Zementleim;

- erstreckt sich aufgrund der großen Nennweiten ausschließlich auf die Werkstoffe Beton, Stahlbeton und Mauerwerk.

Vorteil

- Keine Querschnittsreduzierung
- Wasserdichte Sanierung

Nachteil

- sehr arbeitsaufwendig und teuer.

Ökologische Beurteilung

- Injektionsmittel kann bei unsachgemäßer Anwendung zur Kläranlage oder zum Vorfluter gelangen;
- Injektionsmittel können gesundheitsschädlich sein, daher sind wasserdichte Kleidung, Gummihandschuhe und Augenschutz erforderlich;
- Die Umweltverträglichkeit des Injektionsmittels muss beachtet werden;
- Indirekte Auswirkungen: Vitalitätsverluste bei Bäumen und Sträuchern durch Stoffeintrag, evtl. langfristig durch Überschussharz, im Wurzelbereich möglich;
- Durch die Abgabe von Injektionsmittel in den Boden ist eine Verfestigung des Bodens möglich;
- Gel bindet Bodenfeuchtigkeit --> ggf. Austrocknung des Umgebungsbereichs (Bodenfunktion Wasserspeicherung gestört).
- Im Austrittsbereich des Gels ist die Beeinträchtigung aller Bodenfunktionen möglich. [[GSTT, 1997](#)]

Rechtliche Beurteilung

- Gelreste bzw. deren Einzelkomponenten sind ordnungsgemäß zu entsorgen;
- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit des Injektionsmittels beachten).

A-6.3.4.5 Injektion an Rohrverbindungen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Bei diesem Verfahren werden zunächst Spezialpacker von Hand oder maschinell an der undichten Rohrverbindung platziert, die Injektionslanze eingelegt und durch Aufblasen der beiden äußeren Packermanschetten abgedichtet. Wie in Abbildung 2 dargestellt, erfolgt im Weiteren die Injektion und die Verdrängung des Injektionsmittels (i. Allg. eine Kunststofflösung) durch Aufblasen der inneren Packermanschette. Das Injektionsmittel wird so in die Rohrverbindung und in das umgebende Lockergestein verdrängt.

Anwendungsbereich

- mit zerlegbaren Packern können Kreisprofile mit Querschnitten > DN 800 und Eiprofile mit Querschnitten ab DN 1200/800 bearbeitet werden.

Vorteil

- geringer Personal- und Materialbedarf;
- Anwendung bei allen Rohrwerkstoffen und mit entsprechenden Packern auch bei allen Profilarten möglich;
- keine Erdarbeiten notwendig;
- zielgerichtetes und relativ kostengünstiges Verfahren.

Nachteil

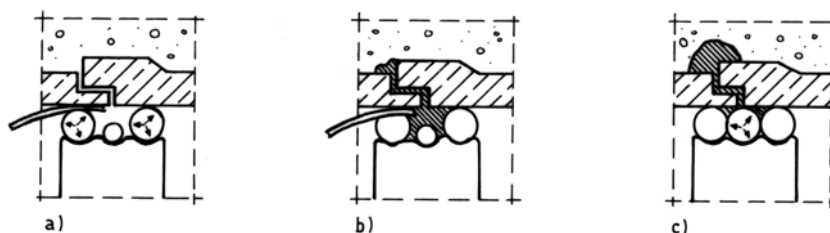
- bei statischen Rohrschäden nicht anwendbar.

Ökologische Beurteilung

- Indirekte Auswirkungen: Vitalitätsverluste bei Bäumen und Sträuchern durch Stoffeintrag, evtl. langfristig durch Überschussharz, im Wurzelbereich möglich;
- Injektionsmittel kann bei unsachgemäßer Anwendung zur Kläranlage oder zur Vorfluter gelangen;
- Durch die Abgabe von Injektionsmittel in den Boden ist eine Verfestigung des Bodens möglich;
- Gel bindet Bodenfeuchtigkeit --> ggf. Austrocknung des Umgebungsbereichs (Bodenfunktion Wasserspeicherung gestört).
- Im Austrittsbereich des Gels ist die Beeinträchtigung aller Bodenfunktionen möglich. [GSTT, 1997]
- Injektionsmittel können gesundheitsschädlich sein, daher sind wasserdichte Kleidung, Gummihandschuhe und Augenschutz erforderlich;
- Die Umweltverträglichkeit des Injektionsmittels muss beachtet werden.

Rechtliche Beurteilung

- Gelreste bzw. deren Einzelkomponenten sind ordnungsgemäß zu entsorgen. Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit des Injektionsmittels beachten).



a) Fixieren des Packers durch Aufblasen der beiden äußeren Packermanschetten nach vorherigem Einlegen der Injektionslanze

b) Injektion

c) Verdrängen des Injektionsmittels durch Aufblasen der inneren Packermanschette.

Abb. A-6 - 24 Injektion von Rohrverbindungen mit Hilfe eines Spezialpackers

[Landesinstitut für Bauwesen und angewandte Bauschadensforschung NRW, 1993]

A-6.3.4.6 Abdichtung von Fugen u. Rohrverbindungen mit Abdichtungsstoffen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Hierbei werden elastische und plastische Dichtmittel sowie Fugendichtungsmassen eingebaut.

Die Abdichtungsstoffe müssen Anforderungen bezüglich

- Wasserdichtheit
- Dichtheit bei mechanischen Beanspruchungen
- thermischen Beanspruchungen
- Alterung
- Wurzelfestigkeit

erfüllen. Sie müssen so hergestellt und geschützt werden, dass sie bei Angriffen aus Wässern, Böden oder Gasen ohne Beeinträchtigung ihrer Funktionsfähigkeit standhalten.

Elastische Dichtmittel sind aus Elastomeren, die durch elastische Verformung in die zu dichtenden Fugen eingebracht werden. Die Dichtwirkung beruht auf den Anpresskräften durch die angrenzenden Bauteile (Kompressionsdichtung) infolge der Rückstellkräfte, die durch die Verformung des Dichtungsprofils beim Einbringen in die Fuge erzeugt werden.

Plastische Dichtmittel sind dauernd plastisch bleibende Stoffe, die als Bindemittel Bitumen, Kunststoff oder Mischungen aus diesen enthalten, und bei Temperaturen um 20 °C ohne Verwendung einer Wärmequelle verarbeitet werden. Sie bestehen aus unvernetzten Stoffen, die durch einen Fließvorgang in die zu dichtenden Fugen eingeformt werden. Für den Einsatz in Abwasseranlagen eignen sich auch Fugendichtungsmassen aus Zweikomponenten auf der Basis von Polyurethan. Die Dichtung ist in

der Stoßfuge an der Innenseite der Kanäle anzuordnen. Die Hinterfüllung (Rundprofil aus Kunststoffschaum) muss ausreichend Widerstand leisten, um die Fugendichtungsmasse ordnungsgemäß einbringen und abglätten zu können.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

elastische Dichtmittel: Hydrotite-Dichtung: quellfähige extrudierte Cloropren-Gummimischung, die mit einem Wasser aufnehmenden Harz kombiniert ist.

Anwendungsbereich

- nachträgliches Abdichten von Fugen und Rohrverbindungen in allen begehbaren Querschnitten

Vorteil

- Erdarbeiten entfallen

Nachteil

-

Ökologische Beurteilung

- sinngemäß zu berücksichtigen sind die "Bau- und Prüfgrundsätze für Rohrverbindungen mit fest eingebauten Dichtmitteln aus Elastomeren....." [*Institut für Bautechnik, Berlin 1984*];
- für Zweikomponenten-Fugendichtungsmassen: Prüfzeichen gemäß den Bau- und Prüfgrundsätzen für Zweikomponenten-Dichtstoffe für Abwasseranlagen, Institut f. Bautechnik, Berlin;
- die Umweltverträglichkeit der einzelnen Komponenten ist zu beachten

Rechtliche Beurteilung

-

A-6.3.4.7 Innenmanschetten

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Eine Elastomer-Dichtungsmanschette wird beiderseits der undichten Stelle von Hand über den abzudichtenden Bereich gelegt und mittels Spannbändern gegen die sorgfältig gereinigten Rohrwandungsflächen gepresst. Die unterschiedlichen Verfahren unterscheiden sich lediglich in der Ausbildung der Dichtungsmanschetten.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

Weco-Seal-Verfahren und Amex-10-System [[STEIN, D., 1999](#)]

Anwendungsbereich

- Abdichtung undichter Rohrverbindungen;
- Abdichtung von Querrissen und Längsrissen.
- Nennweite: DN 800 bis DN 3000;
- anwendbar für alle Rohrwerkstoffe mit Kreis-, Ei- oder Maulquerschnitt, außer bei gemauerten Kanälen und Kanälen mit sehr unebener Innenfläche, z. B. infolge von Korrosion oder Abrieb.

Vorteil

- Erdarbeiten entfallen;
- geringfügige Lageabweichungen bilden kein Problem, da die Dichtungsmanschette elastisch ist.

Nachteil

- Nur anwendbar in begehbaren Kanälen mit glatter Innenfläche;

- Abflussquerschnitt wird durch die Dichtungsmanschette reduziert, die Bildung von Ablagerungen wird begünstigt;
- Haltung muss außer Betrieb genommen werden;
- zeitaufwendig, insbesondere bei Guss- oder Stahlleitungen, da Rohroberfläche vor dem Aufbringen abgeschliffen werden muss.

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

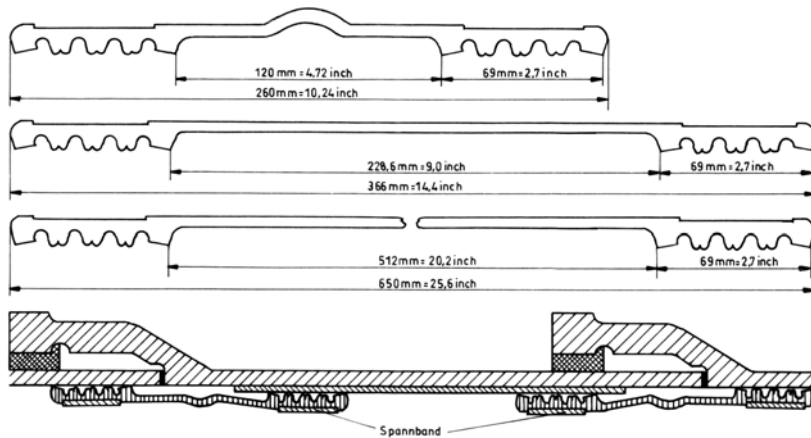


Abb. A-6 - 25 Innenmanschetten [[Information Amex GmbH](#)]

A-6.3.4.8 Abdichtung von Betonoberflächen durch Oberflächenbehandlung

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Das Verfahren basiert auf einer Verkieselung des Betons, wobei mineralische Baustoffe durch Tränkung mit Kieselsäureestern, die mit Feuchtigkeit reagieren, verfestigt werden. Hierzu wird in einer Art Verkieselungsfolge das Verkieselungspräparat auf den feuchten, saugfähigen Untergrund aufgepüht, mit einer Dichtungsschlämme frisch in frisch nachgeschlämmt und anschließend die Flächen nochmals mit dem Präparat besprüht. Das Betondichtungsmittel XYPEX besteht aus Portlandzement, sehr feinem, bearbeitetem Silikatsand und verschiedenen patentrechtlich geschützten Chemikalien. Die pulverförmige Masse wird in Wasser vermischt und aufgesprüht oder aufgestrichen. Xypex kann bei drückendem Grundwasser eingesetzt werden [[STEIN, D., 1999](#)].

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Abdichtung bei nicht drückendem Wasser mit zementgebundenen Oberflächendichtungsmitteln, den so genannten Dichtungs- oder Sperrschlämmen. Sie enthalten neben Zement und Quarzsanden i. Allg. zementreaktive Kunststoff- u. Mineralzusätze (z. B. PCI - Kanaldicht) [[Information PCI Augsburg GmbH](#)].

Anwendungsbereich

- bei flächenhaften Durchfeuchtungen in Kanälen aus Beton oder Stahlbeton

Vorteil

- Material ist resistent gegenüber alkalischen und sauren Medien;

- behandelte Baukörper erhalten zusätzlich eine größere Druckfestigkeit.

Nachteil

- aufwendiges Verfahren, da mehrere Arbeitsgänge erforderlich sind.

Ökologische Beurteilung

- Xypex-Produkte sind von europäischen amtlichen Gesundheitsbehörden für die Verwendung an Betonbauten, die Trinkwasser oder Nahrungsmittel enthalten, zugelassen worden.

Rechtliche Beurteilung

-

A-6.3.4.9 Auspressverfahren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Hier wird ähnlich wie bei der Sicherung oder Auskleidung im Stollen- oder Tunnelbau mit Hilfe von verfahrbaren Schalungen der geeignete Zementmörtel in einen erzeugten Ringraum gepresst und verdichtet. Das Einbringen geschieht entweder durch Schalungsfenster, wobei das Verdichten mit Innenrüttlern erfolgt oder über die Stirnschalungen und Außenrüttlern. Falls erforderlich, kann eine zusätzliche Abdichtung zwischen alter und neuer Schale eingebaut werden. Die neue Schale kann bei großen Querschnitten sowie ausreichender Dicke mit einer Bewehrung versehen werden.

Die Ausführung sowie die Auswahl des geeigneten Zementmörtels sollten gemäß Sachstandsbericht der Deutschen Bauchemie [[Deutsche Bauchemie e. V., 1997](#)] erfolgen.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

System-Sonderpumpbeton: Der Nachteil der o.g. Art der Sanierung, die Reduzierung des Abflussquerschnitts, wird hierbei durch eine Querschnittserweiterung, die der geplanten Beschichtungsdicke entspricht, vermieden. Diese Erweiterung erfolgt durch Reduzierung der vorhandenen Wanddicke, entweder manuell mit Presslufthämmern bzw. maschinell mit einem Hochdruckwasserstrahlschneidegerät oder einer Diamantfräse [[STEIN, D., 1999](#)].

Anwendungsbereich

- Undichtigkeiten, Risse, Korrosion in Beton- bzw. Stahlbetonkanälen mit Kreis- bzw. Eiquerschnitt;

Vorteil

- Verbesserung der Rohrstabilität;

- große Arbeitsfortschritte.

Nachteil

- problematisch im Firstbereich;
- teilweise erhebliche Querschnittsreduzierungen;
- Herstellung der Hausanschlüsse in offener Bauweise erforderlich.

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

A-6.3.4.10 Faserrückverankertes Beschichtungssystem

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Dieses spezielle Zwei-Schichten Spritzverfahren wurde von der Fa. Hoch-Tief [[Information Rothenberger Rohrsanierung GmbH](#)] entwickelt, wobei die erste Schicht als Rückverankerung für die zweite gilt. Die Rückverankerung geschieht durch einen kunststoffmodifizierten Spritzbeton (SPCC) verbunden mit Polyacrylnitrilfasern. Der Arbeitsablauf gliedert sich wie folgt [[Stein, D., et al., 1991](#)]:

- Porentiefes Reinigen der zu beschichtenden Betonoberfläche mit Hochdruckwasserstrahlen bis 1200 bar,
- Auffüllen tieferer Fehlstellen mit SPCC ohne Faserzugabe,
- Aufbringen des SPCC mit Polyacrylnitrilfasern in einer Dicke bis zu 2 cm,
- Glätten der Spritzbetonoberfläche und Auftragen eines Abbindeverzögerers im Sprühverfahren,
- Auswaschen der Zementhaut, sodass die Polyacrylnitrilfasern wie ein Haarfilz aus der Oberfläche herausragen,
- Aufbringen einer Polyesterbeschichtung in drei Arbeitsschritten (Grundierung, Glasbewehrung, Topcoat).

Anwendungsbereich

- Kanäle aus Beton mit beliebiger geometrischer Form ab DN 1200;
- Undichtigkeiten, Korrosion, Risse, mechan. Verschleiß.

Vorteil

- hoher Widerstand gegen chemische Angriffe;
- Ausgleichsschicht bleibt rissfrei;
- schützende Reaktionsharzbeschichtung ist fest mit dem Untergrund verbunden.

Nachteil

- hoher manueller Aufwand, nur rentabel bei großer Tiefenlage, befestigter Oberfläche und hoher Verkehrsbelastung.

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

A-6.3.4.11 Ruswroe-Verfahren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Für begehbare Mauerwerkskanäle wird das Ruswroe-Nass-spritzverfahren angewendet. Hierbei wird wie folgt gearbeitet:
Reinigung des Kanals mit HD - Spülung,
Aufbringen einer Abdichtungsschicht,
Einbau der Bewehrung in Form von verzinktem Maschendraht,
Aufspritzen von Mörtel oder Beton,
Glätten der Oberfläche.

Anwendungsbereich

- ab DN 1200, bevorzugt für die Sanierung von Mauerwerks- und Betonkanälen;
- Fugenauswaschungen, Korrosion, Längs- und Querrisse, nach Vorarbeiten können auch herausgebrochene Scherben oder Klinker sowie Abplatzungen am Beton saniert werden.

Vorteil

- sehr gute Anpassungsfähigkeit;
- minimale Querschnittsreduzierung;
- durch die Armierung mit dem Maschendraht wird der aufgetragenen Schicht eine höhere Zugfestigkeit gegeben;
- der Mörtel kann bei Bedarf nachträglich mit einer Korrosionsschutzschicht aus z. B. Epoxidharz versehen werden.

Nachteil

- eine Abwasserumleitung ist für dieses System unumgänglich;
- hoher manueller Aufwand;
- geringer Arbeitsfortschritt pro Tag.

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

Arbeitsabläufe: Reinigung der Wandung, Aufbringen einer Abdichtungsschicht, Einbau der Bewehrung in Form von verzinktem Maschendraht, Aufspritzen von Mörtel oder Beton, Glätten der Oberfläche



Abb. A-6 - 26 Arbeitsablauf beim Ruswroe - System

A-6.3.4.12 Mechanisierte Aufspritzverfahren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Für begehbare Bereiche wurde ein selbstfahrendes Trägerfahrzeug mit aufmontierter 360° schwenkbarer Spritzdüse konzipiert, die von einem Maschinenführer überwacht wird. Der Mörtel wird im Trockenspritzverfahren aufgetragen. Zur Verfüllung fehlender Rohrwandbereiche kann die Maschine gestoppt werden.

Anwendungsbereich

- Herstellung glatter Beschichtungen ohne zusätzliche Glätteinrichtung in Kreis-, Ei- und Rechteckquerschnitten;
- bei Undichtigkeiten, Risse, Korrosion, mech. Verschleiß.

Vorteil

- minimale Querschnittsreduzierung

Nachteil

- hoher Aufwand, nur rentabel bei großer Tiefenlage, befestigter Oberfläche und hoher Verkehrsbelastung.

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

A-6.3.4.13 Auskleidung mit Platten, Bahnen und Einzelelementen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Auskleidungsverfahren werden als selbsttragend und nicht selbsttragend angeboten [*Deutsches Institut für Bautechnik, 1982*]. Selbsttragende Auskleidungen bedürfen keiner Verankerung im Tragquerschnitt. Der statische Nachweis erfolgt über den Tragfähigkeitsnachweis der Auskleidung. Nicht selbsttragende Auskleidungen müssen mit dem Tragquerschnitt mechanisch verankert oder haftverbunden sein und dürfen nicht ausreißen. Der statische Nachweis erfolgt über die Verankerung im Tragquerschnitt.

Die Auskleidungselemente werden in die zu sanierende Haltung eingebracht und haltungs- oder abschnittsweise von Hand und/oder unter Verwendung geeigneter Hilfsmittel zu Teil- oder Vollauskleidungen montiert. Eine ausreichende Bettung des Altkanals ist dabei Voraussetzung.

Die Elemente können aus UP-GF-Segmenten, PE-HD-Platten oder auch aus keramischen Werkstoffen bestehen.

Anwendungsbereich

- ab DN 800;
- Bei Schäden wie Korrosion, mechanischem Verschleiß, partielle Undichtigkeiten, Längs- und Querrisse, Scherbenbildung und fehlenden Wandungen.

Vorteil

- Wiederherstellung der Dichtigkeit;
- Erhöhung der statischen Tragfähigkeit möglich;
- Erhöhung der Fließgeschwindigkeit durch Profil- bzw. Gefälleänderung möglich;

- unabhängig von Kanalwerkstoff
- relativ schnelle Montage bei Verwendung großflächiger exakt angepasster Elemente;
- Erhöhung des Widerstandsvermögens gegen mechanischen oder chemischen Angriff;

Nachteil

- hoher manueller Aufwand besonders bei Steinzeugplatten;
- Querschnittsreduzierung.

Ökologische Beurteilung

- Es sind die Richtlinien für die Auswahl und Anwendung von Innenauskleidungen mit Kunststoffbauteilen für Misch- und Schmutzwasserkanäle; Anforderungen und Prüfungen zu beachten [[Deutsches Institut für Bautechnik, 1982](#)];
- Bei keramischen Werkstoffen sind die Richtlinien der Deutschen Bauchemie e.V. "Anwendung von mineralischen Systemen in abwassertechnischen Anlagen" zu beachten [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)].

Rechtliche Beurteilung

-

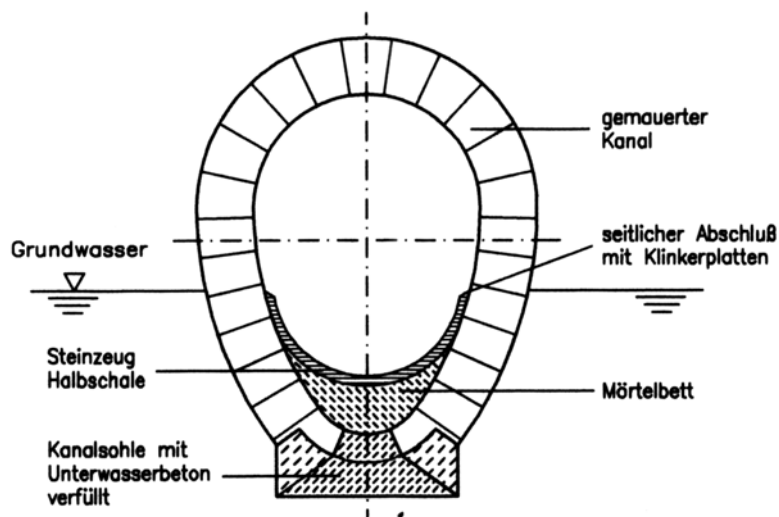


Abb. A-6 - 27 Sohlenauskleidung mit Steinzeug - Halbschalen

A-6.3.4.14 Teilerneuerung in offener Bauweise für begehbare Kanäle

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Die Hauben- bzw. Gewölbeverfahren sehen den Abtrag des geschädigten oberen Teils des Kanals in offener Bauweise im Schutze eines Verbaus vor. Anschließend wird eine vorgefertigte Stahlbetonhaube aufgesetzt.

Eine weitere Variante ist das Verlegen eines GFK-Rohres auf der Sohle des zu erneuernden Kanals. Nachdem der verbleibende Ringraum zwischen dem Inliner und dem Sohlenbereich mit

Zementmörtel oder Beton verfüllt wurde, wird die Baugrubensicherung zurückgebaut und eine Schutzschicht aus Beton hergestellt.

Der Inliner wirkt dabei als verlorene Schalung und bildet im Endzustand eine Korrosionsschutzauskleidung des teilerneuernden Kanals.

Anwendungsbereich

- Kanäle ab DN 800 mit Schäden ausschließlich im oberen Rohrbereich (Scheitel/Kämpfer)

Vorteil

- geringerer Erdaushub und Straßenaufbruch erforderlich als bei kompletter Neuverlegung

Nachteil

- hoher manueller Aufwand

Ökologische Beurteilung

- Direkte Beeinträchtigungen/Gefährdung von Bäumen und Sträuchern durch Kappung von eingewachsenen Wurzeln im Schadensbereich bedingt möglich;
- Eine Veränderung der Bodenfunktionen durch den Austausch des Bodenmaterials im Baugrubenbereich ist möglich;
- ggf. Verkehrsumleitungen erforderlich;
- evtl. Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkung.

Rechtliche Beurteilung

- wasserrechtliche Erlaubnis bei einer Grundwasserabsenkung erforderlich;
- ordnungsgemäße Entsorgung von Bodenaushub und Straßen-
aufbruch erforderlich (Deponieklassen beachten).

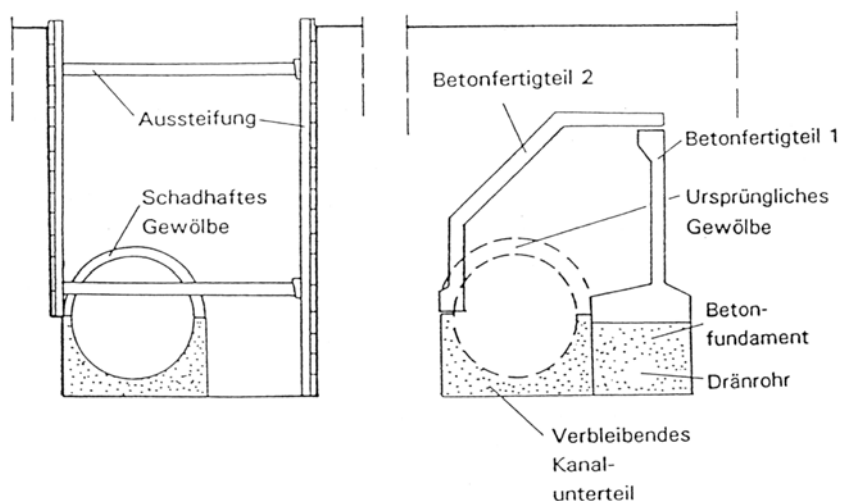


Abb. A-6 - 28 Teilerneuerung von Kanälen in offener Bauweise [*Landesinstitut für Bauwesen und angewandte Bauschadensforschung NRW, 1993*]

A-6.3.4.15 Schildvortrieb

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Der Schildvortrieb arbeitet mit einem wandernden Stahlverzug, der in den Boden eingeschoben wird. Je nach Verfahren bildet sich dieser Verzug als Tunnel oder als Röhre mit offener Sohle.

In jedem Fall wird im Schutze des Mantels (des Schildes) im vorderen Bereich der Boden maschinell abgebaut. Die endgültige Sicherung des Stollens kann je nach Verfahren mit einer Tübbingauskleidung (gebogenes, plattenförmiges Ringsegment aus Gusseisen, Walzstahl oder Stahlbeton) oder Liner-Plates (Verbindungsplatten) ausgeführt werden. Nach Fertigstellung des gesicherten Stollens erfolgt die Verlegung des neuen Kanals und der verbleibende Ringraum zwischen Sicherungsausbau und Kanal wird verfüllt.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

Mini-Tunnel-System: Das in England entwickelte Mini-Tunnel-System ist ein Miniatur-Schildvortriebsverfahren mit kontinuierlichem Tübbingausbau. Der Ausbau besteht aus je drei vorgefertigten, unbewehrten 120°-Betontübbings. Nach Fertigstellung des durch die Tübbings gesicherten Stollens erfolgt die Verlegung des neuen Kanals, wobei der verbleibende Ringraum zwischen den Tübbings und dem Kanal verfüllt wird (Anwendung ab DN 1200).

Anwendungsbereich

- begehbare Kanäle mit ausreichender Überdeckungshöhe

Vorteil

- Mechanisierungsgrad ist gegenüber dem bergmännischen Vortrieb höher, das Sicherheitsrisiko jedoch geringer;
- Querschnittsvergrößerung möglich;

- hohe Lebensdauer des neuen Kanals und der neuen Anschlüsse;
- Lärm- und Emissionsbelastungen nur bei der Herstellung der Startbaugrube;
- eventuell anstehende kontaminierte Bodenbereiche sowie der Altkanal werden entfernt;
- Abbau des defekten Kanals erfolgt unmittelbar mit dem Schildvortrieb.

Nachteil

- erhöhter Bodenaushub erforderlich;
- arbeits- und zeitaufwendig;
- bei anstehendem Grundwasser ist eine Grundwasserabsenkung notwendig;
- hoher Fugenteil, durch nur 60 cm lange Elemente.

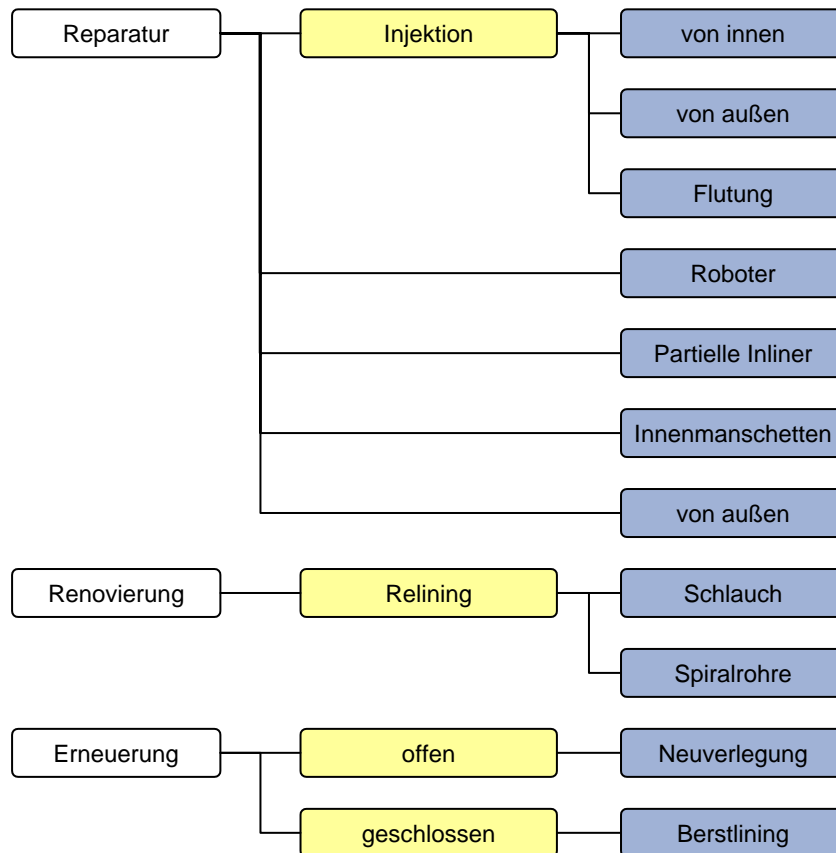
Ökologische Beurteilung

- Erdaushub für Start- und Zielbaugruben mit allen Beeinträchtigungen erforderlich;
- Verdichtung bzw. Veränderungen in den Baugrubenbereichen durch Austausch des Bodenmaterials möglich;
- direkte Beeinträchtigung/Gefährdung von Bäumen und Sträuchern beim Abbau der alten Leitung durch Kappung der Wurzeln, Wurzelquetschungen oder -abriss sowie durch Wurzelverdrängung möglich.

Rechtliche Beurteilung

-

A-6.4 Sanierungsverfahren für Leitungen (Hausanschlüsse/Grundleitungen)



Die Sanierungsverfahren für nicht begehbare Kanäle sind zum größten Teil grundsätzlich auch für die Sanierung von Leitungen geeignet. Bei der Auswahl der Verfahren sind allerdings folgende Randbedingungen zu beachten:

- ▶ kleiner Rohrdurchmesser (Anschlusskanal: DN 150-DN 250, Grundleitung: DN 100-DN 200)
- ▶ schlechte Zugänglichkeit bei Hausanschlüssen und insbesondere bei Grundleitungen.

In den meisten Fällen sind Leitungen über Abzweiger oder Stutzen am Hauptkanal angebunden. Es besteht bei nicht begehbaren Abwasserkanälen somit keine Möglichkeit, die Leitung ohne Einsatz von Robotertechnik vom Hauptkanal aus zu erreichen.

Auch am Anfang der Grundleitung im Gebäude sind meistens nur Reinigungsöffnungen vorhanden, an die sich in der Regel mehrere Bögen anschließen, und somit eine gute Zugänglichkeit der Leitung verhindern. Richtungsänderungen innerhalb der Grundleitung sind i.d.R. ebenfalls mit Rohrbögen ausgeführt. Auf die Anordnung von Einsteigschächten oder nicht begehbaren Kontrollschächten wurde in der Vergangenheit meistens verzichtet.

Bei neuen Kanalisationsnetzen bzw. bei der Sanierung von Kanalsystemen sollte diese wichtige Kontroll- und Wartungsmöglichkeit für die Hausanschlüsse und Leitungen hergestellt werden.

Für die Sanierung von Leitungen wurden besondere Verfahren entwickelt, die nachfolgend beschrieben werden.

Hausanschlüsse, die über Kontrollschächte erreichbar sind, können i.d.R. auch mit den im Kapitel A-6.2 beschriebenen Verfahren für nicht begehbare Kanäle, unter Berücksichtigung ihrer speziellen Randbedingungen, saniert werden.

Vor der Sanierung von Hausanschlussleitungen ist eine Reinigung sowie eine Inspektion durchzuführen.

Bei starken Inkrustationen ist eine Hochdruckreinigung erforderlich. Aufgrund der kleinen Rohrdurchmesser und vielen Bögen sollte jedoch möglichst eine "sanfte" Reinigung vorgenommen werden (z.B. Schwallreinigung).

Die Inspektion kann über eine fahrbare Satellitenkamera durchgeführt werden. Diese wird vom Hauptkanal aus (mind. DN 200, besser DN 250) nach dem Einschwenken des Kamerakopfes in die Leitung mittels Hochdruck im Rückstoßverfahren bis zu 30 m in Richtung Gebäude vorangetrieben.

Eine Inspektion ist auch über die Hausanschlussschachtöffnung oder die Reinigungsöffnung im Keller des Gebäudes möglich. Die Kamera wird hier von Hand in den Hausanschlusskanal eingeschoben (Schiebekamera). Bögen in der Leitung stellen ein Hindernis sowohl für die Satellitenkamera als auch für die Schiebekamera dar. Zudem ist die Bildqualität meistens nicht befriedigend. Neuerdings werden Minikameras mit flexiblem Gestänge angeboten, die auch die Inspektion von nicht geradlinigen Leitungen ermöglichen und eine bessere Bildqualität liefern sollen.

Vorbereitende Maßnahmen

Kanalreinigung

Kanalinspektion

A-6.4.1 Reparaturverfahren

Ähnlich wie bei der Reparatur der Kanäle können Reparaturen von innen und bei den nicht überbauten Leitungen auch Reparaturen von außen vorgenommen werden.

A-6.4.2 Renovierungsverfahren

Bei der Renovierung von Leitungen können aus verfahrenstechnischen Gründen nur folgende Verfahren sinnvoll eingesetzt werden:

- ▶ Schlauchrelining
- ▶ Spiralrohrrelining

Beim Spiralrohrrelining ist eine erhöhte Querschnittsreduzierung zu beachten.

A-6.4.3 Erneuerung

A-6.4.4 Datenblätter

Einsatzkriterien	Verfahren	Renovierung			Erneuerung	
		Reliningverfahren		Spiral-Rohre	Neuerlegung	geschlossen
		Schlauch	Schlauch			
Undichte Rohrverbindungen,		xx	xx	xx	xx	xx
-Undichtigkeiten allgemein		xx	xx	xx	xx	xx
Abfluss/Abflusshindernisse		-	-	-	-	-
-Wurzeleinwuchs		-	-	-	-	-
-Ablagerungen		-	-	-	-	-
Lageabweichungen		o	o	xx	o	o
Mechanischer Verschleiß		x	x	x	x	x
Korrosion		x	x	x	x	x
Verformung		-	-	xx	x	x
Längs- u. Querrisse		xx	xx	xx	xx	xx
Rohrbruch		-	o	xx	x	x
Einsturz		-	-	xx	o	o
Hohlräume		-	o	x	o	o
Scherbenbildung		o	x	xx	xx	xx
Undichter u. schadhafter Anschluss		x	xx	/	/	/
Werkstoff		beliebig	beliebig	beliebig	Stz.F.Z, GG, unbew. Beton	Stz.F.Z, GG, unbew. Beton
Besondere Vorbehandlung		TV	TV u. Kaltbitieren	nein	nein	nein
Reinigen		HD u. trocken	ja	nein	nein	nein
Stat. Tragfähigkeit erforderlich		ja	ja	nein	bedingt(Bettung)	bedingt
Grundwasserabsenkung erforderlich		nein**	nein	ja	bedingt	bedingt
Abwasserhaltung notwendig		ja	ja	ja	ja	ja
- Umpumpen		ja	ja	ja	ja	ja
- Rückstau (zeitweise)		-	-	/	/	/
Hindernisentfernung notwendig		ja	ja	nein	je nach Art u. Größe	je nach Art u. Größe
Baugrube erforderlich		nein	nein	ja	bedingt	bedingt
Einsteigschacht erforderlich		ja	ja	nein	bedingt	bedingt
Platzbedarf an der Baustelle		gering	gering	groß	gering	gering
Max. Arbeitsabschnitt		bis 600 m	bis 100 m	beliebig	bis 70 m	bis 70 m
abschließende Prüfung		Inspek./Dichth.	Inspek./Dichth.	Inspek./Dichth.	Inspek./Dichth.	Inspek./Dichth.
verbleibender Ringraum		/	verfüllt	/	/	/
Eignung bei aggressiven Abwasser		gut	sehr gut	je nach Material	sehr gut	sehr gut
mit Erschütterungen verbunden		nein	nein	eventuell	ja	ja
im Bergsenkungsgebiet		ja	nein	ja	nein	nein
-Verbessern der stat. Tragfähigkeit		ja	ja	ja	ja	ja
-Einfluss auf Hydraulik		gering	ja	möglich	möglich	möglich
-Querschnittsänderung		geringe Reduzierung	Reduzierung	Erhöhung möglich	Erhöhung möglich	Erhöhung möglich
-Material		kunstharzgetr. Gewebe	PE-HD	beliebig	PVC,PE-HD	PVC,PE-HD
-Geschätzte Lebensdauer		50 Jahre	bis 50 Jahre	50 Jahre	wie Neuerlegung	wie Neuerlegung
-Erfahrung		20 Jahre	5 Jahre	>100 Jahre	20 Jahre	20 Jahre
-Baum-, Boden- u. Gewässerschutz		indirekt	gut	schlecht	gut	gut
-Beeinträcht. durch Lärm+Staub		gering	gering	groß	gering	gering
Rechtliche Randbedingungen		/	/	/	/	/

Einsatzkriterien	Verfahren	Reparatur									
		Injektion von innen	von außen	Flutung	Roboter	Partielle Inliner	Auswechseln	Abdichtung			
Undichte Rohrverbindungen, -Undichtigkeiten allgemein		xx	-	xx	x	o	xx	xx			
Abflussabflusshindernisse -Wurzeleinwuchs		xx	xx	xx	x	o	x	x			xx
-Ablagerungen		-	-	wird verhindert	xx	-	o	o			-
Lageabweichungen		-	-	-	x	-	o	o			-
Mechanischer Verschleiß		-	-	-	-	-	-	xx			-
Korrosion		o	-	-	-	-	-	x			-
Verformung		-	-	-	-	-	-	x			-
Längs- u. Querrisse		Querrisse	-	xx	xx	xx	xx	xx			x
Rohrbruch		-	-	-	o	x	xx	xx			-
Einsturz		-	-	-	-	-	-	xx			-
Hohlräume		o	xx	xx	o	-	-	/			-
Scherbenbildung		o	-	o	x	x	x	x			-
Undichter u. schadhafter Anschluss		x	/	x	xx	x	x	xx			/
Werkstoff		alle außer PVC	beliebig	beliebig	alle außer PVC, Guß	alle außer PVC	beliebig	beliebig			beliebig
Besondere Vorbehandlung		nein	Ortung	nein	evtl.	ja	nein	nein			nein
Reinigen		ja	/	HD	HD	HD	HD	HD			nein
Stat. Tragfähigkeit erforderlich		ja	ja	ja	bedingt	bedingt	bedingt	bedingt			ja
Grundwasserabsenkung erforderlich		nein	nein	bedingt	nein	nein	ja	ja			ja
Abwasserhaltung notwendig		ja	nein	ja	meistens	Teilbetrieb	ja	ja			nein
- Umpumpen		-	/	ja	-	-	evtl.	evtl.			/
- Rückstau (zeitweise)		ausreichend	/	evtl.	ausreichend	ausreichend	ausreichend	ausreichend			/
Hindernissenfernung notwendig		ja	nein	ja	ja	ja	ja	bedingt			nein
Baugrube erforderlich		nein	nein	nein	nein	nein	ja	ja			ja
Einstiegschacht erforderlich		im Hauptkanal	/	ja	ja	ja	ja	nein			nein
Platzbedarf an der Baustelle		gering	gering	gering	gering	gering	gering	gering			größer
Max. Arbeitsabschnitt		70 m	/	50-60 m	70 m	70 m	70 m	70 m			beliebig
abschließende Prüfung		Inspek./Dichth.	/	Inspek./Dichth.	Inspek./Dichth.	Inspek./Dichth.	Inspek./Dichth.	Inspek./Dichth.			Inspekt./Dichth.
verbleibender Ringraum		/	/	/	/	/	/	/			/
Eignung bei aggressiven Abwasser		gut	/	gut	gut	gut	gut	gut			gut
mit Erschütterungen verbunden		nein	nein	nein	nein	nein	nein	eventuell			eventuell
im Bergsenkungsgebiet		ja	bedingt	nein	ja	ja	ja	ja			ja
-Verbessern der stat. Tragfähigkeit		bedingt	ja	ja	bedingt	ja	ja	ja			nein
-Einfluss auf Hydraulik		nein	nein	nein	nein	gering	nein	nein			nein
-Querschnittsänderung		nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein			nein
-Material		versch. Injektionsm.	Z u. K	Wasserglasbasis	ggf. Epoxidharz	Epoxidharz	Epoxidharz	Epoxidharz			PE bzw. Stahl
-Geschätzte Lebensdauer		feuchtigkeitsabh.	/	/	40-50 Jahre	10 Jahre	10 Jahre	10 Jahre			/
-Erfahrung		25 Jahre	/	/	14 Jahre	2-5 Jahre	2-5 Jahre	2-5 Jahre			/
-Baum-, Boden- u. Gewässerschutz		indirekt	indirekt	indirekt	indirekt	indirekt	indirekt	indirekt			bedingt
-Beeinträcht. durch Lärm+Staub		nein	nein	gering	nein	nein	nein	nein			groß
Rechtliche Randbedingungen		w	w	w	w (z.T.)	w (z.T.)	w (z.T.)	w (z.T.)			/

- xx besonders empfehlenswert
- x anwendbar
- o bedingt anwendbar
- nicht empfehlenswert
- / Parameter nicht vorhanden
- Mörtel² Zementmörtel oder kunststoffmodifizierter Zementmörtel sowie Reaktionsharzmörtel
- HD Hochdruckreinigung
- * abhängig von der Nennweite
- ** Stellen mit Grundwasserinfiltration sind vorher abzudichten
- Z Zementsuspensionen in Sand- und Kiesböden
- K Kunststofflösungen in feinkörnigen Böden
- w Schädliche Verunreinigung des GW durch Injektionsmittel darf nicht zu besorgen sein (§ 34 Abs.1 WHG beachten)
- V Verkieselung mit Kieselsäureestern

A-6.4.4.1 Injektion von innen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Bei der Reparatur von Muffen und Schadstellen durch Injektion werden die erforderlichen Geräte, wie ein zweiteiliger Packer und eine Kanalfernsehkamera, über den Schacht in die Haltung eingeführt, mittels einer Winde ferngesteuert zur Schadstelle gezogen und dort positioniert. Nachdem die aufblasbaren Gummibälle (Packermanschetten) die Rohrstelle hermetisch abgedichtet haben, und der Drucklufttest durchgeführt ist, wird über Schläuche z. B. ein Zweikomponenten-Acrylharz eingepresst. Die Erhärtung zu einem transparenten, elastischen Weichgel erfolgt in einer Reaktionszeit zwischen 15 und 30 Sekunden. Eine dauerhafte Verbindung mit dem umgebenden Erdreich dichtet die Schadstelle ab [[Information SÜBAKS](#)]. Anschließend wird eine erneute Dichtheitsprüfung mittels Druckluft durchgeführt.

Bei Leitungen kommen Spezial-Verfahren zum Einsatz, mit denen das Positionieren der Packer schon im Bereich DN 100 - DN 150 möglich ist. Bezüglich der verwendeten Packer unterscheidet man in Abhängigkeit vom Einsatzort zwischen [[STEIN, D., 1999](#)]

- Packer für die ausschließliche Injektion von Leitungen,
- Packer für die gleichzeitige Injektion eines begrenzten Bereiches der Leitung sowie der Einbindung in den Sammler,

Für den ersten Fall kommen Langpacker mit zwei aufblasbaren Packermanschetten, die durch ein flexibles Zwischenstück miteinander verbunden sind, zur Anwendung. Dabei wird das Einziehen des Packers mittels Winde oder mit pneumatisch angetriebener, selbstschreitender Zugeinrichtung vorgenommen.

Eine einfachere Lösung, mit der auch gleichzeitig der Anschluss saniert wird, ist in Abbildung 1 dargestellt. Hierbei wird ein Normal- oder Langpacker unmittelbar im Bereich der Einmündung und eine Absperrblase im Anschlusskanal positioniert.

Das Injektionsmittel wird im gesamten abgesperrten Bereich (im Anschlusskanal in einer Länge bis 2,50 m) injiziert und gelangt somit in alle Undichtigkeiten.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Penetryn/Posatryn-Verfahren: Die Injektion erfolgt mit einem Zweikomponenten-Acrylharz (S. auch Kapitel A-6.2)
[[Information KMG](#)]
- AMK-Verfahren: Hier wird durch einen Packer ein Ringraum zur Kanalinnenwand erzeugt, der mit einem speziellen Zweikomponenten-Epoxydharz ausgefüllt wird (z. B. Amkrete-Verfahren [[Information Kunz GmbH & Co. KG](#)]).
- Press-Lining-Verfahren: Dieses Verfahren eignet sich für deformierte Kanalbereiche in den Querschnitten DN 100 bis DN 300. Der ursprüngliche Kreisquerschnitt wird mit einem hydraulisch arbeitendem Kalibrierkopf wiederhergestellt und mit einem angekoppelten Injektionspacker werden Risse, Fugen und andere Öffnungen abgedichtet und verfestigt. Die komplette Leitung kann dabei abschnittsweise saniert werden [[Information KMG](#)].
- Squeeze-Box: Dieses australische Verfahren injiziert einen Zementmörtel oder ein anderes Injektionsmittel auf der Basis von Zement in Risse und undichte Rohrverbindungen in Querschnitten DN 100 bis DN 300 und Haltungslängen bis 50 m [[STEIN, D., 1999](#)].

Anwendungsgebiet

- für örtlich begrenzte Undichtigkeiten;
- für Abdichtungen von Rohrverbindungen (Muffen) und Querrissen in der Wandung (Rissbreite (3 mm), bei Epoxidharz (0,1 mm, bei Polyurethanharz (0,3 mm;
- vorzugsweise bei im Grundwasser liegenden Kanälen, da sich die Feuchtigkeit positiv auf das bei der Injektion entstehende Gel auswirkt.

Vorteil

- Keine Bauarbeiten oder Aufgrabungen erforderlich;
- hohe Leistung pro Tag (bei DN 100: Prüfung von ca. 150 und Injizierung von ca. 60 Rohrverbindungen möglich);
- Erfolg durch Dichtheitsprüfung sofort kontrollierbar;
- keine Querschnittsreduzierung;
- hohe und schnelle Leistung bei geringem Personal- und Geräteaufwand;
- kostengünstig;
- einsetzbar bei allen Rohrwerkstoffen;
- bei Wurzeleinwuchs wirkt ein spezielles Abdichtungsmittel wachstumshemmend.

Nachteil

- Verfahren nur bedingt anwendbar und unwirtschaftlich bei größeren Hohlräumen in der Leitungszone und größeren Lageabweichungen; bei Temperaturen $< 0^{\circ}\text{C}$ nicht anwendbar;
- Acrylharz ist nur in ständig feuchten Bereichen sinnvoll einsetzbar (s. Anwendungsgebiet);
- Erfolg nicht immer garantiert z. B.: bei starken Grundwasserströmungen und gleichzeitig großen Undichtigkeiten, starken Verschmutzungen im Bereich der Undichtigkeiten, u. a.;
- nicht anwendbar bei sehr rauer oder poröser Rohrwand;
- das Entfernen eines Langpackers kann bei großem Ringraum und stark verfestigtem Injektionsmittel Schwierigkeiten bereiten.

Ökologische Beurteilung

- Indirekte Auswirkungen: Vitalitätsverluste bei Bäumen und Sträuchern durch Stoffeintrag, evtl. langfristig durch Überschussharz, im Wurzelbereich möglich;
- Durch die Abgabe von Injektionsmittel in den Boden ist eine Verfestigung des Bodens möglich;
- Gel bindet Bodenfeuchtigkeit --> ggf. Austrocknung des Umgebungsbereichs (Bodenfunktion Wasserspeicherung gestört);
- im Austrittsbereich des Gels ist die Beeinträchtigung aller Bodenfunktionen möglich;
- Injektionsmittel können gesundheitsschädlich sein, daher sind wasserdichte Kleidung, Gummihandschuhe und Augenschutz notwendig;

- Material kann bei starken Grundwasserströmen abgeschwemmt werden, bevor es abgebunden hat, daher muss das Injektionsmittel auf Umweltverträglichkeit im Rahmen des bauaufsichtlichen Prüfbescheides geprüft worden sein.

Rechtliche Beurteilung

- Gelreste bzw. deren Einzelkomponenten sind ordnungsgemäß zu entsorgen;
- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit des Injektionsmittels beachten).

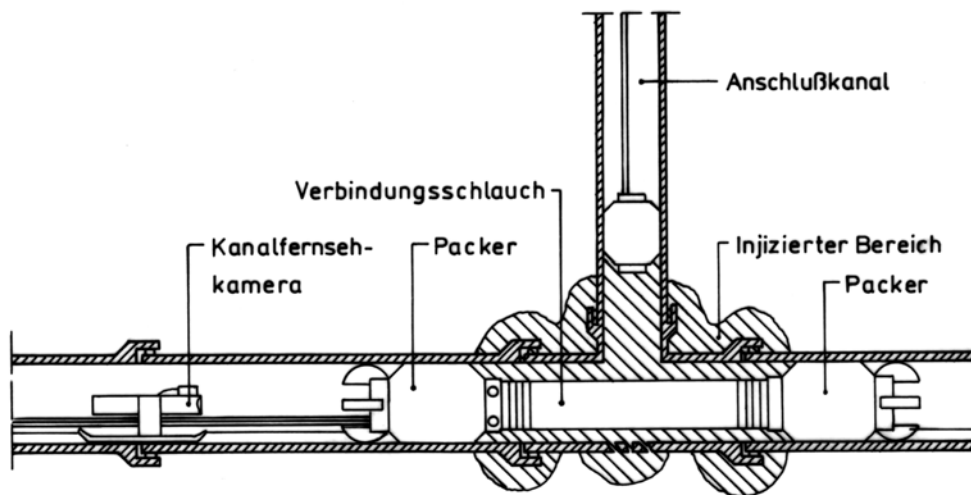


Abb. A-6 - 29 Injektionsverfahren in Leitungen [[Information KMG](#)]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, -rinnen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Schadstelle im Injektionsverfahren dichten:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparatur - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reparaturen Kanäle / -leitungen -Injektionsverfahren

Nacharbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Es ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung zum Injektionsmittel zu liefern, in der bescheinigt ist, dass keine negativen grundwasser- oder bodenhygienischen Auswirkungen feststellbar sind.
- Bei besonderen Abwasserverhältnissen ist die Tauglichkeit des Injektionsmittels gegenüber bestimmten Abwasserinhaltsstoffen nachzuweisen.

Für das Sanierungssystem

-

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Die Aushärtungszeiten der Injektionsmittel bei der Muffensanierung sind relativ kurz. Beim Penetryn/Posatryn-Verfahren, unter Verwendung von 2-Komponenten-Acrylharz liegt sie bei 15 bis 30 Sekunden.
- Beim Cherne-Verfahren (ebenfalls Muffensanierung) werden unter Zugabe eines Beschleunigers zum Polyurethan-Harz-Gemisch Aushärtungszeiten von 25 bis 60 Sekunden erreicht. Die Reaktionszeit kann aber auch bis ca. 8 Minuten verlängert werden. Aufgrund der Verstopfungsgefahr der in der mittleren Manschette installierten Düsen ist bei diesem Verfahren mit hohen Reinigungszeiten zu rechnen.

Bauüberwachung

- Die Arbeiten werden unter Kamerabeobachtung durchgeführt. Die entsprechenden Videobänder sind zur besseren Kontrollierbarkeit dem AG zu übergeben.
- Bei Injektionen im Bereich vom Anschlussstutzen kann der Injektionserfolg mit Hilfe des Sanierungspackers durch eine Wasserdichtheitsprüfung direkt kontrolliert werden.
- Bei Verwendung eines Packers mit einem mittig angeordneten Durchlass kann der Kanalbetrieb zum Teil aufrecht erhalten werden.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Nachweis der Eigenschaften: für Werkstoffe durch Werkzeugzeugnis; für Reaktionsharzmassen und -mittel durch Lieferdaten, Lagerstabilität sowie Härungsverhalten.
- Die Prüfung gem. Spezifikation erfolgt für: Viskosität, Festkörper und Gelierzeit.
- Von jeder Lieferung der Werkstoffe sind im Rahmen der Eigenüberwachung Rückstellproben zu nehmen. Diese sind

bei Bedarf zu analysieren und mit den Anforderungen abzugleichen.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6
- Bei verschiedenen Injektionsverfahren wird der Erfolg der Injektion direkt mit Luft oder Wasser kontrolliert.

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.4.4.2 Injektion von außen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Das Verfahren ist wirtschaftlich und sinnvoll nur einsetzbar bei sehr tief liegenden und langen Leitungen.

Ziele der Injektion von außen sind das den defekten Leitungsbereich umgebende Lockergestein zu verfestigen und/oder abzudichten.

Bei der Injektion von außen wird das Injektionsmittel über Bohrungen oder Rammlanzen in den zu injizierenden Bereich eingebracht und verpresst. Die Injektionsmittel sind in Abhängigkeit von der Hohlraumstruktur Zementsuspensionen bzw. Tonzementsuspensionen (bei Sand und Kiesböden). Bei feinkörnigeren Böden muss mit Kunststofflösungen oder Silikatgelen gearbeitet werden. Injektionen in Ton, Lehm- oder Schluffböden sind nicht möglich. Das Eindringen des Injektionsmittels in die Leitung wird durch Packer verhindert. Dieser wird an der Schadstelle per Roboter und Kameraüberwachung positioniert.

Anwendungsbereich

- Verfestigung der Leitungszone und Verfüllung von Hohlräumen im Bereich der Leitungszone;
- zur Stabilisierung der beschädigten Leitung vor der Durchführung von weiteren Sanierungsmaßnahmen.

Vorteil

- keine Querschnittsreduzierung;
- Stabilisierung der Lage der Leitung ohne Aufgraben möglich;
- Teilbetrieb während der Sanierung möglich.

Nachteil

- die Hohlräume müssen vorher genauestens geortet werden
--> zeitaufwendig;
- Abdichtungserfolg ist nicht immer gegeben, da das Injektionsmittel in weitere nicht bekannte oder nicht geortete Hohlräume abfließen kann, was zu einer Unwirtschaftlichkeit des Verfahrens führt;
- das Injektionsmittel kann bei unsachgemäßer Injektion bzw. Zugabe zu Verformungen der Geländeoberfläche oder zu Zerstörung des betreffenden Leitungsabschnittes führen.

Ökologische Beurteilung

- Indirekte Auswirkungen: Vitalitätsverluste bei Bäumen und Sträuchern durch Stoffeintrag, evtl. langfristig durch Überschussharz, im Wurzelbereich möglich;
- Injektionsmittel kann bei unsachgemäßer Anwendung durch die Kanalisation zur Kläranlage und zur Vorflut gelangen;
- Problematisch können Kunststoffe immer dann werden, wenn sie im flüssigen Zustand in die Schadstelle injiziert werden und mit dem umliegenden Boden in Berührung kommen. Nicht ausreagierte Moleküle können dabei ins Grundwasser gelangen. Die Materialien werden dahingehend von Prüfinstituten untersucht [[Stein, D., et. al., 1991](#)];

Rechtliche Beurteilung

- Gelreste bzw. deren Einzelkomponenten sind ordnungsgemäß zu entsorgen
- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit des Injektionsmittels beachten).

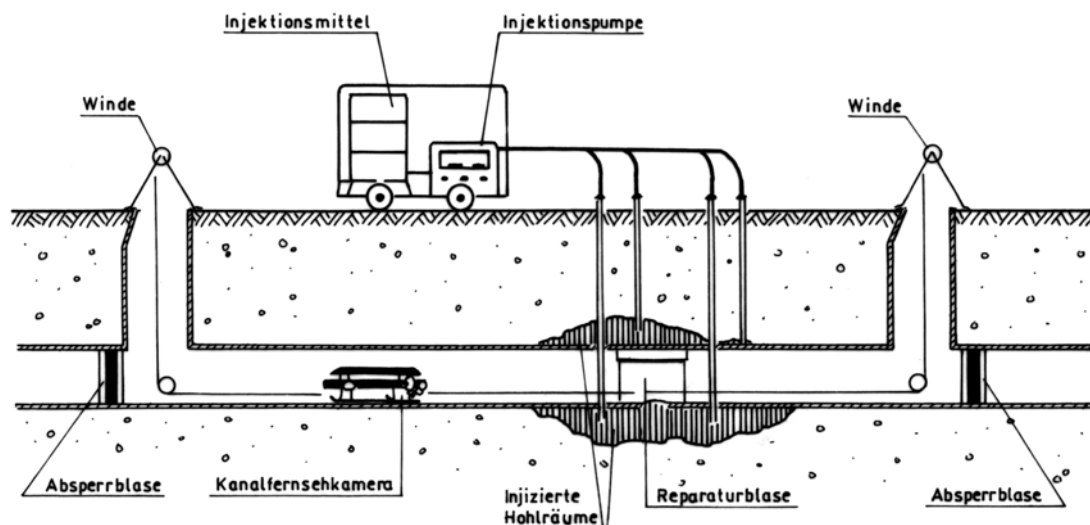


Abb. A-6 - 30 Schematische Darstellung des Injektionsverfahrens von außen

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, -rinnen

- Pos. 1: Einmessen des zu sanierenden Bereichs nach Lage sowie Absteckung der erforderlichen Profiltraversen zur abschließenden Festlegung der Injektionspunkte [psch.]

Hauptposition

- Event.-Pos.: Durchführung von Testinjektionen zur Optimierung der Festigkeit/Lagerungsdichte etc. sowie zur Anpassung der Injektionsrezeptur an die örtlichen Gegebenheiten einschl. Gestellung und Vorhaltung aller für die Testinjektion notwendigen Gerätschaften, wie z. B. Mischanlage mit Vorlagebehälter, Hochdruckpumpe, Bohrgerät, Einpresslanzen oder Manschettenrohre sowie Protokollierung und Dokumentation der injektionsspezifischen Daten wie z. B. Bohrtiefe, Bohrdurchmesser, Rezeptur und Einpressdruck. Die Erfüllung der Anforderungen hinsichtlich Druckfestigkeit und Durchlässigkeit ist nachzuwei-

sen.

[psch.]

- Pos. 1: Bodenbereiche in Teufen von ___ bis ___ m mittels Injizierung von Einpressgut verfestigen (einaxiale Druckfestigkeit > ___ MN/m²) einschl. Herstellen der Bohrlöcher, Liefern des Einpressgutes, Gestellung aller erforderlichen Materialien und Geräte, wie z. B. Mischanlage mit Vorlagebehälter, Hochdruckpumpe, Bohrgerät, Einpresslanzen oder Manschettenrohre sowie Umsetzen der Geräte zwischen den Injektionspunkten einschl. Dokumentation der injektionsspezifischen Daten wie z. B. Bohrtiefe, Bohrdurchmesser, Rezeptur und Einpressdruck. Die Abrechnung erfolgt über m² Grundfläche.
[m²]
- Pos. 2: Vorhaltung des Bohrgerätes einschl. aller zugehörigen Gerätschaften zur Durchführung der Injektionsbohrungen
[Tag]
- Pos. 3: Vorhaltung einer Mischanlage einschl. Vorlagebehälter zur Herstellung des Injektionsmittels gem. Leistungsbeschreibung oder glw.
[Tag]
- Pos. 4: Vorhaltung einer Hochdruckpumpe zur Injizierung des Injektionsmittels einschl. aller erforderlichen Schlauchverbindungen.
[Tag]
- Pos. 5: Lieferung und Lagerung auf der Baustelle von Injektionsmittel gem. Leistungsbeschreibung oder glw.
[Tag]

Nacharbeiten

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Es ist ein Umweltverträglichkeitsnachweis zum Injektionsmittel zu liefern, in dem bescheinigt wird, dass keine negativen

grundwasser- oder bodenhygienischen Auswirkungen feststellbar sind.

Für das Sanierungssystem

- Injektionen in das Erdreich sind stark von den geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen abhängig. Aus diesem Grund ist der Baugrund detailliert zu beschreiben. Das Baugrundgutachten (in Auszügen) ist Bestandteil des Leistungsverzeichnisses. Vor Baubeginn ist eine genaue Ortung der Hohlräume durchzuführen.
- Eine verrohrte Bohrung ist einer Spülbohrung vorzuziehen, um unkontrollierte Hohlraumbildungen während des Bohrvorgangs ausschließen zu können.
- Während der Injektionsarbeiten ist die Leitung von innen mit einer Kanalfernsehkamera zu beobachten und gegen eindringendes Injektionsmittel zu schützen, z. B. durch einen Packer.

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Baustelleneinrichtung: ca. 1 Tag
- Bohrungen: bei guten Untergrundverhältnissen ohne größere Hindernisse können beispielsweise täglich ca. 10 Bohrungen à 10 m Bohrtiefe abgeteuft werden.
- Injektionen: Pro Tag können an ca. 10 Bohrstellen Injektionen vorgenommen werden.
- Räumung der Baustelle: ca. 1 Tag

Bauüberwachung

- Zur Kontrolle und Steuerung des Injektionsvorgangs sind das Volumen und der Druck bzw. Druckverlauf des Injektionsmittels je Einpressstelle zu erfassen. Damit werden unkontrolliertes Abfließen des Injektionsmittels, Beschädigungen am betroffenen Leitungsabschnitt und Hebungen der Geländeoberfläche verhindert. Zur Festlegung des maximalen Drucks sollte auf Aussagen des Bodengutachters oder Erfahrungswerte der Ausführungsfirma zurückgegriffen werden.
- Bei ungünstiger Lage der Leitung können auch schräge Bohrungen von einem günstigeren Standpunkt aus vorgenommen

werden. Während senkrechte Bohrungen praktisch ohne Abweichungen hergestellt werden können, ist bei Schrägbohrungen mit geringen Ungenauigkeiten von 1 - 3 % zu rechnen.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Nachweis der Eigenschaften: für Werkstoffe durch Werkzeugzeugnis, für Reaktionsharzmassen und -mittel durch Lieferdaten, Lagerstabilität sowie Härungsverhalten.
- Die Prüfung gem. Spezifikation erfolgt für: Viskosität, Festkörper und Gelierzeit.
- Von den Injektionsmitteln sind täglich Rückstellproben zu nehmen. Diese sind bei Bedarf zu analysieren und mit den Anforderungen abzugleichen.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6
- Verdichtungsprüfungen mit leichter Rammsonde (Künzelung) im Bereich der Leitzungszone

Für die Arbeitsabläufe

- Über einen Messschreiber an jeder einzelnen Injektionsstelle werden die Injektionsmengen exakt erfasst.
- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.4.4.3 Flutungsverfahren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Bei diesen Verfahren werden die Undichtigkeiten in der Leitung zur Ableitung des aus zwei Komponenten bestehenden Injektionsmittels in den angrenzenden Boden genutzt. Die Injektionsmittel werden zur Abdichtung und/oder Verfestigung eingebracht. Der Ablauf des auch unter dem Namen Sanipor oder Rathosan [[Information Radmer](#)] bekannten Verfahrens sieht wie folgt aus:

- Reinigung und optischen Inspektion sowie Dichtheitsprüfung
- Absperrung der Sanierungshaltung bzw. des Teilstückes
- Auffüllen der Haltung vom Tiefpunkt aus mit Komponente A
- Abpumpen der Komponente A
- Spülung der Haltung
- Auffüllen der Haltung mit Komponente B
- Abpumpen der Komponente B und Endspülung

Es hat sich ein sandsteinartiges Konglomerat gebildet.

Eine Zwischenabnahme kann bereits nach 4-5 Stunden erfolgen, die Dichtheitsprüfung sowie die Schlussabnahme mit Kamerabefahrung erfolgt nach ca. 7 Tagen.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Sanipor-Verfahren [[Information Allgemeine Industrie Vertriebs- und Beratungs GmbH](#)];
- Rathosan-Verfahren, Radmer Umwelttechnik [[Information Radmer](#)];

- TUBOGEL - 2-Komponenten-Flutsystem, es bildet sich ein festes, sandsteinartiges Silikat [[Information FINK Umwelttechnik](#)].

Anwendungsbereich

- alle Undichtigkeiten wie Risse, undichte Muffen und Seitenzuläufe;
- besonders geeignet für Haltungen, die über die gesamte Länge kleinere Schäden und Undichtigkeiten aufweisen, wobei auch nicht sichtbare Schadstellen saniert werden;
- anwendbar für die Rohrwerkstoffe Steinzeug, Beton, Asbestzement und Guss, auch für gemauerte Kanäle, jedoch nur bedingt für PVC/PE;
- Einsatzbereiche ab DN 25.

Vorteil

- keine Aufgrabung erforderlich;
- zusätzlicher Schutz von Betonrohren durch neutralisierende Versiegelung gegen biogene Schwefelsäurekorrosion;
- Verbesserung der Rohreinbettung und Stabilisierung der Leitungszone;
- das Verfahren kann auch bei unzugänglichen Hausanschlüssen ohne Revisionsöffnungen sowie bei Haltungen mit Bögen und Abzweigen angewendet werden;
- das Verfahren kann bei Exfiltration und eindringendem Grundwasser angewendet werden.

Nachteil

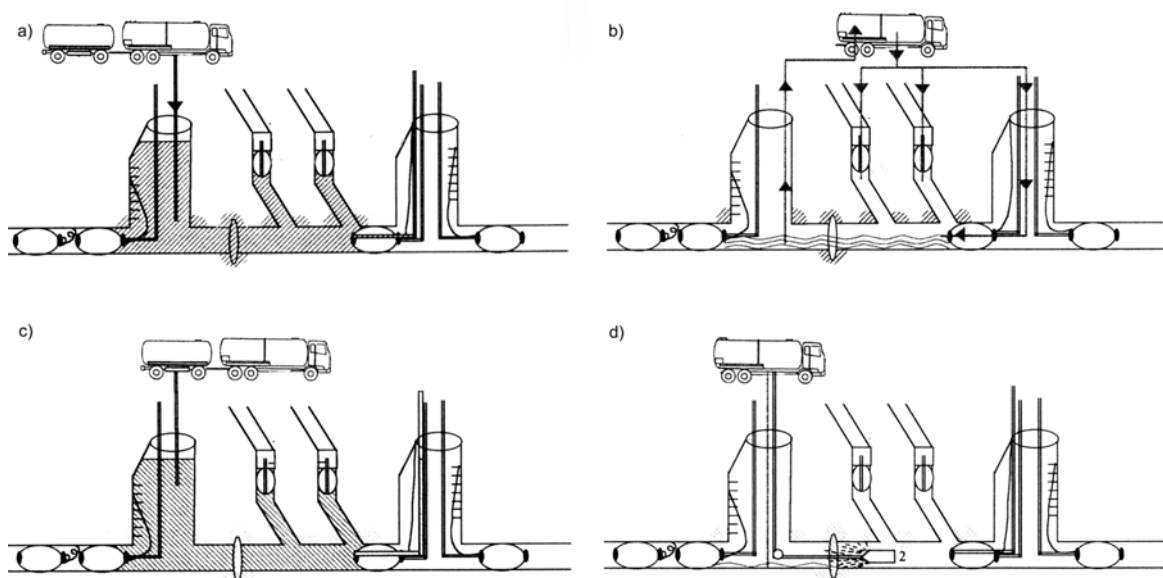
- für die Dauer der Sanierungsmaßnahme muss die Haltung außer Betrieb genommen werden;
- Probleme können bei starkem Grundwasserstrom u. -eintritt sowie grobkörnigem Boden in der Leitungszone auftreten;
- viel Platz für Tankfahrzeuge erforderlich, ansonsten geringe Baustelleneinrichtung;
- die entstandene Innenbeschichtung der Rohrwandung ist spröde und daher anfällig gegen Erschütterungen und Setzungen (nicht empfehlenswert in Bergsenkungsgebieten sowie bei starken dynamischen Verkehrslasten);
- nicht geeignet bei gefährdeter Standsicherheit der Leitung, Scherbenbildung, Rohrbrüchen sowie bei Betonummantelungen und Betonaufleger.

Ökologische Beurteilung

- Durch die Abgabe von Injektionsmittel in den Boden ist eine Verfestigung des Bodens möglich;
- Umgebungseinflüsse können auch nach sorgfältiger Zusammenstellung der Lösungen in den Reaktionsprozess mit eingreifen und verhindern, dass dieser optimal abläuft;
- Grundwasserbelastung durch nicht abgebundene Substanz;
- wasserfeste Kleidung, Schutzhandschuhe, Schutzbrille sowie Atem- und Mundschutz beim Umgang mit den Chemikalien unbedingt notwendig.

Rechtliche Beurteilung

- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit der Materialien beachten).
- Materialreste bzw. deren Einzelkomponenten sind ordnungsgemäß zu entsorgen;



- a) Flutung der Haltung mit Komponente A
- b) Nach Abpumpen der Komponente A: Spülung der Haltung
- c) Flutung der Haltung mit Komponente B
- d) Nach Abpumpen der Komponente B: Spülung der Haltung

Abb. A-6 - 31 Arbeitsablauf beim Flutungsverfahren (Sanipor) [Information Allgemeine Industrie Vertriebs- und Beratungs GmbH]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STL-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, -rinnen

Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Abwasserkanal im Flutungsverfahren dichten:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparatur - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reparaturen Kanäle / -leitungen -Flutungsverfahren

Nacharbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Nachweis eines anerkannten Prüfinstitutes zur Umweltverträglichkeit des Verfahrens.
- Vorlage der Sicherheitsdatenblätter.

Für das Sanierungssystem

- Nach dem Einfüllen von Lösung 1 ist das Absinken des Flüssigkeitsspiegels zu dokumentieren. Nach Abpumpen dieser Lösung ist die Leitung gründlich zu spülen. Die zweite Lösung

verbleibt bis zum Stillstand des Absinkens des Flüssigkeitsspiegels im Leitungsabschnitt, maximal jedoch ca. 45 Minuten. Nach dem Abpumpen dieser zweiten Lösung ist die Leitung wiederum gründlich zu spülen. Das Spülwasser der beiden Reinigungsvorgänge ist separat aufzufangen und zu entsorgen.

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Eine Haltung mit einer Länge von ca. 50 m wird einschließlich der Vorarbeiten in 8 bis 10 Stunden saniert.

Bauüberwachung

- Es muss kontrolliert werden, dass alle seitlichen Anschlüsse, z. B. Kellerabläufe oder Dränagen abgesperrt sind.
- Vor der Sanierung ist eine Wasserdichtheitsprüfung des zu sanierenden Leitungsabschnitts durchzuführen und die Wasserverlustmenge festzustellen. Dadurch sollen eventuelle Hohlräume im Erdreich festgestellt werden.
- In Sonderfällen, z. B. bei stark durchlässigem Boden in der Leitungszone und partiell starkem Wassereintritt können spezielle Maßnahmen erforderlich sein, z. B. Vorabdichtung mit einer Zementsuspension, Grundwasserabsenkung oder Mehrfachanwendung des Verfahrens.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Nachweis der Umweltverträglichkeit des Materials.
- Von jeder Lieferung der Werkstoffe sind im Rahmen der Eigenüberwachung Rückstellproben zu nehmen. Diese sind bei Bedarf zu analysieren und mit den Anforderungen abzugleichen.
- Im Rahmen der Eigenüberwachung sind die Materialrelevanten Soll/Ist-Werte zu dokumentieren.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6, frühestens nach 7 Tagen

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.4.4.4 Roboterverfahren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Auch Leitungen können von innen mit ferngesteuerten Robotern repariert werden. Hierbei werden gelenkige Geräte eingesetzt, die auch bogengängig sind.

Diese von verschiedenen Firmen entwickelten selbstfahrenden Trägergeräte sind mit einer Fräs-, Bohr-, Injektions- und Spachtleinrichtung aufgerüstet und arbeiten ferngesteuert mit TV-Überwachung. Fräs- und Bohrarbeiten können je nach Schadensart unter teilweise Aufrechterhaltung der Vorflut ausgeführt werden.

Verwendete Dichtstoffe sind:

- Zementmörtel,
- reaktionsharzmodifizierter Zementmörtel, Reaktionsharzmörtel (Basis = Epoxid-, Polyurethan- und Polyesterharze)

Letztere Stoffe eignen sich vor allem für die Abdichtung von Fugen und Rissen, da sie sich geringfügig ausdehnen können und so die Dichtwirkung vergrößern. Sie müssen auf Umweltverträglichkeit und Hochdruckspülfestigkeit geprüft sein. Sickerwasserströme vermindern die Haftung der Dichtstoffe trotz ihres schnellen Abbindens merklich, deshalb sind bei stärkerem Wasserandrang andere Verfahren bzw. Vorabdichtungen notwendig.

Alle oben aufgeführten Dichtstoffe können nur in Bereichen angewendet werden, in denen keine Bewegungen bzw. Verformungen auftreten. Über die Haltbarkeit der einzelnen Stoffe bestehen keine Langzeiterfahrungen.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- KA-TE Super Robo 100 [[Information KA-TE System AG](#)]: selbstfahrende Fräsrobotereinheit, für jegliche Fräsarbeiten in den Nennweiten DN 100 bis 180 einsetzbar, Bogengängigkeit bis 90°. Einsatz über Schachtsysteme, Putz- oder anderweitige Revisionsöffnungen,
 - Bearbeitung folgender Schäden:
 - ▶ Risse
 - ▶ Ablagerungen
 - ▶ Hindernisse
 - ▶ Zurückliegende Einläufe
 - ▶ Vorstehende Einläufe
 - ▶ Muffen
 - ▶ Öffnen von mit Inliner- oder Partlinertechnik überfahrenen seitlichen Anschlüssen
- SikaRobot-System: dreigelenkig miteinander verbundene Roboterkombination [[Information Scheiff Kanalsanierung GmbH](#)].

Anwendungsbereich

- Abdichten von Rohrverbindungen, kleineren Undichtigkeiten und fehlerhaften Anschlüssen;
- Fräsen von Wurzeleinwuchs, Ablagerungen;
- Ausbessern von Fehlstellen wie Risse usw.;
- anwendbar in kreisförmigen Rohrquerschnitten ab Nennweiten DN 100

Vorteil

- keine Querschnittsreduzierung;
- Arbeiten ohne Baugrube, bei tief liegenden sowie überbauten bzw. überwachsenen Leitungen von Vorteil;
- Roboter kann auch bei eindringendem Grundwasser eingesetzt werden;

Nachteil

- Leitung muss bis auf wenige Ausnahmen außer Betrieb genommen werden;
- Handling der Geräte schwierig und es erfordert vom Geräteführer sehr viel Fertigkeit und Erfahrung [[W. Bopp, 1996](#)];

- Spachtelmasse aus Epoxidharz ist anfällig gegen witterungsbedingte Temperaturschwankungen;
- eine Vorabdichtung undichter Stellen ist erforderlich;
- Schäden, die durch statische Überbeanspruchung entstanden sind, können nicht behoben werden;

Ökologische Beurteilung

- Indirekte Auswirkungen durch Injektionsmittel: Vitalitätsverluste bei Bäumen und Sträuchern durch Stoffeintrag. evtl. langfristig durch Überschussharz, im Wurzelbereich möglich;
- Direkte Beeinträchtigungen: Gefährdung von Bäumen und Sträuchern durch Kappung von eingewachsenen Wurzeln im Schadensbereich bedingt möglich;
- Aus der Spachtelmasse können gesundheitsschädliche Dämpfe freigesetzt werden (Atemschutzgeräte sollten getragen werden);
- Umweltverträglichkeit der Materialien erforderlich (Prüfzeugnis vom Dt. Institut f. Bautechnik in Berlin oder von anderen Prüfinstituten);
- Durch die Abgabe von Injektionsmittel in den Boden ist eine Verfestigung des Bodens möglich [[GSTT, 1997](#)].

Rechtliche Beurteilung

- Gelreste bzw. deren Einzelkomponenten sind ordnungsgemäß zu entsorgen;
- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit der Materialien beachten).

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, rinnen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Eventuell: Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Reparatur der Schadstelle im Roboterverfahren:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparatur - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reparaturen Kanäle / -leitungen - Roboterverfahren

Nacharbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Es ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung zum Dichtmittel zu liefern, in der bescheinigt ist, dass keine negativen grundwasser- oder bodenhygienischen Auswirkungen feststellbar sind.

Für das Sanierungssystem

- Videobeobachtung und -aufzeichnung der Roboterarbeiten und eventuell Fotodokumentation sind vorzulegen.

Für die Arbeitsabläufe

- Bei Grundwasserinfiltration sind die undichten Stellen vorab durch Injektion abzudichten.
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.

- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden

Bauzeit

- Die Durchführungszeit von Fräsarbeiten von Sedimenten hängt nicht nur von der Größe der Sedimentation, sondern hauptsächlich von dem Härtegrad der Ablagerung ab. Hier können Arbeitszeiten von 15 Minuten bis 2 Stunden anfallen.
- Für das Angleichen eines Muffenversatzes durch Fräsen fallen ca. 30 bis 60 Minuten Arbeitszeit an.

Bauüberwachung

- In allen Reparaturfällen sind lose Bestandteile durch Fräsen oder Hochdruckspülung zu entfernen.
- Materialeingangskontrolle mit Angaben über die eingesetzten Harze, Topfzeiten und Mengenverhältnisse.
- Temperaturmessung der Außenluft und des Harzes während der Erwärmung und Verarbeitung.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Nachweis der Eigenschaften: für Werkstoffe durch Werkzeugezeugnis, für Reaktionsharzmassen und -mittel durch Lieferdaten, Lagerstabilität sowie Härungsverhalten.
- Die Prüfung gem. Spezifikation erfolgt für: Viskosität, Festkörper und Gelierzeit.
- Von jeder Lieferung der Werkstoffe sind im Rahmen der Eigenüberwachung Rückstellproben zu nehmen. Diese sind bei Bedarf zu analysieren und mit den Anforderungen abzugleichen.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.

A-6.4.4.5 Partielle Inliner

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Part- oder Point-Liner bestehen im Allg. aus einer epoxidharzgetränkten Gewebemanschette. Sie werden zusammen mit einem Packer von einem Roboter in der Leitung positioniert und durch Druckluftfüllung des Packers an die innere Rohrwandung gedrückt. Nach einer Aushärtungszeit mit Heißdampf von ca. 1 - 3 Stunden hat sich ein Kurzrohr gebildet, das fest mit der Rohrwandung verbunden ist, und trotz der relativ geringen Wandungstärkung von 2 - 5 mm die statische Tragfähigkeit des Altrohres vergrößert bzw. übernimmt. Nach Entfernen des Packers kann die Leitung wieder in Betrieb genommen werden. Die Länge der Part-Liner kann dabei flexibel, passend für die jeweilige Schadenslänge, gefertigt werden (ab ca. 0,4 m).

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Partliner bzw. Midliner [[Information KMG](#)], Basismaterial aus ECR-Glasfaser-Laminat;
- Renoline-Verfahren u. Veltrup-Pria-Verfahren: Herstellung des Partliners mit hohlem Packer, sodass während der Arbeiten ein Abwasserabfluss zugelassen werden kann [[STEIN, D., 1999](#)];
- KRT-Flex, anwendbar ab DN 100 [[Information KRT Kanalsanierungs-Technik AG](#)];
- Point-Liner-Verfahren, [[Information Scheiff Kanalsanierung GmbH](#)], [[Information INSITUFORM](#)];
- Konudur LM-Liner [[Information MC-Bauchemie](#)].

Anwendungsbereich

- Leitungen mit Kreisquerschnitt, deren statische Tragfähigkeit nicht mehr gesichert ist;
- nach Herstellerangaben sollen gleichzeitig auch Undichtigkeiten behoben werden können;
- örtlich begrenzte und kurze Längsrisse, Querrisse;
- Scherbenbildung u. Rohrbruch;
- undichte Rohrverbindungen mit angebrochenen Muffen;
- anwendbar in kreisförmigen Querschnitten für Nennweiten ab DN 100;
- hauptsächlich günstig für Rohre aus mineralischen Werkstoffen mit guter Wandhaftung (Beton, Mauerwerk).

Vorteil

- Arbeiten ohne Erdaufbruch, Geräteaufwand gering;
- keine Stoßkanten;
- geringer Materialbedarf und flexible Auskleidungslängen;
- unabhängig vom Grundwasserstand.

Nachteil

- dauerhafte Abdichtung von Undichtigkeiten nicht möglich;
- die Leitung muss für die Arbeiten teilweise abwasserfrei sein;
- Inkrustationen auf der Rohrwandung und Abflusshindernisse müssen vorher beseitigt werden, da sonst verminderte Haftung;
- Langzeitverhalten ist problematisch, Lebensdauer ist schwer einschätzbar [[W. Bopp, 1996](#)];
- Übergänge zur Rohrwandung müssen sauber verarbeitet werden, evtl. sind Nacharbeiten (Entfernen von Überschussharz) erforderlich;
- nicht geeignet für Haltungen mit starken Bögen und Abwinkelungen;
- stark verzögerte Aushärtung bei Temperaturen unter 5°C.

Ökologische Beurteilung

- Indirekte Auswirkungen: Vitalitätsverluste bei Bäumen und Sträuchern durch Stoffeintrag, evtl. langfristig durch Überschussharz, im Wurzelbereich möglich.

Rechtliche Beurteilung

- Träger und Harzreste sind ordnungsgemäß zu entsorgen;
- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit der Materialien beachten).

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, rinnen

Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Reparatur mit partiellem Inliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparatur - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reparaturen Kanäle / -leitungen - Partielle Inliner

Nacharbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 1, Febr. 2000: Renovierung von drucklosen Abwasserkanälen und Rohrleitungen mit vor Ort härtendem Schlauchlining

Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Harzmassen: Die eingesetzten Harze müssen abwasserbeständig und feuchtigkeitsunempfindlich sein sowie die Formstoffeigenschaften nach DIN 16946-2, mindestens Typ 1130 für UP-Harze und mindestens Typ 1020-0 für Epoxidharze erfüllen. Die eingesetzten Harzmassen müssen mindestens die Spezifikationen erfüllen, wie sie beispielhaft für UP-Harze in DIN 18820-1, Gruppe 3 definiert werden.
- Träger-/Verstärkungsmaterial: Es dürfen nur industriell hergestellte korrosionsbeständige Träger- und/oder Verstärkungsmaterialien verwendet werden. Glasfasern dürfen gemäß Wasserhaushaltsgesetz nicht an der Oberfläche freiliegen, sondern müssen grundsätzlich mit Harzmassen überdeckt sein. Der Schlauch wird luftblasenarm gemäß DIN 18820-3 hergestellt.
- Im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung sind alle Nachweise gemäß RSV 1, Tabelle 4 für die Bereiche: Herstellung, Eignungsprüfung und Baustellenbeprobung zu erbringen.

Für das Sanierungssystem

- Während des Mischens der Harzkomponenten und Tränkung des Gewebes ist sorgfältig darauf zu achten, dass keine Luft eingeschlossen wird.
- Das Altrohr ist in den Endbereichen des Partliners anzufräsen, damit eine bessere Haftung und ein möglichst glatter Übergang erreicht wird.
- Die Rohrwandung ist vor dem Einbau zu reinigen. Der Einbau erfolgt ferngesteuert unter ständiger Kamerabeobachtung.

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Weitere Voraussetzungen sind die Zertifizierung des Unternehmens nach DIN EN ISO 9000 ff und die Anerkennung als Fachbetrieb nach §19 I WHG
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Der Einbau eines Partliners dauert einschließlich der vorbereitenden Arbeiten ca. 2 bis 4 Stunden.
- Die Aushärtungszeit beträgt 0,5 bis 2 Stunden.

Bauüberwachung

- Die Gewebematte sollte mit mehr Harz als eigentlich erforderlich ist, getränkt werden. Das überschüssige Harz wird in Risse oder Fehlstellen in der Rohrwandung eingedrückt. Somit entsteht eine gute Haftung zwischen Part-Liner und Altrohr.
- Der Part-Liner muss kürzer als der Packer sein, um einen sauberen Übergang zum Altrohr an den Enden des Part-Liners zu erreichen.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Nachweis der Eigenschaften: Werkszeugnis oder Lieferdaten.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2). Hierbei ist insbesondere auf saubere und glatte Übergänge zum Altrohr zu achten (ggf. muss nachgearbeitet werden).
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6. Es muss im Einzelfall entschieden werden, ob die gesamte Leitung geprüft werden kann oder eine abschnittsweise Prüfung des sanierten Bereichs vorgezogen wird.

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Die Dokumentation muss mindestens die in der Anlage des Merkblattes RSV 1 enthaltenen Protokolle zum Einbau, zur Begutachtung sowie den Probenbegleitschein für die Materialprobe umfassen.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.4.4.6 Innenmanschetten aus PVC oder Stahl

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Diese Art der Manschetten (auch Schalen genannt) werden ganzflächig mit Epoxidharz auf der Außenseite eingestrichen, je nach Art für den Transport gefaltet, längs geschlitzt oder überlappt und anschließend an der zu reparierenden Schadstelle in der Leitung rückverformt und verspannt. Das Einbringen der Manschetten geschieht bei den Verfahren mit Spezialgeräten, die Rückverformung und Verspannung erfolgt hydraulisch.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Stuttgarter Hülse: Hier werden Schalen verwendet, die durch eine spezielle Verschluss technik in ihrer Position gehalten werden;
- Link-Pipe-Verfahren: Prinzipiell wird wie bei Stuttgarter Hülse gearbeitet, jedoch statt Epoxidharz wird Mörtel eingesetzt;
- Quick-Lock-System: Hierbei besteht die Manschette aus stufenlos verspannbarem V4A-Stahl und einer Gummimembran zur Abdichtung, Kleber oder Kunstharze sind hier nicht erforderlich [[Information Rausch GmbH & Co](#)];
- Snap-Lock-Verfahren: Die bei diesem Verfahren verwendete Innenrohrmanschette besteht aus einem in Längsrichtung aufgeschnittenen dünnwandigen Rohr aus rostfreiem Stahl, dessen Schnittkanten sich zur Durchmesserreduzierung überlappen;
- Magnaline-Verfahren: Hier wird ein längs aufgeschnittenes PVC-Rohr analog der Vorgehensweise des Snap-Lock-Verfahrens verwendet.

Anwendungsbereich

- Abdichtung von Leckagen in verschiedenen Nennweitenbereichen;
- Reparatur von größeren Ausbrüchen im Sohl-, Kämpfer- oder Scheitelbereich;
- Deformationen, Muffenversätze, Längsverschiebungen und defekte Anschlüsse;
- Abdichtung von Wurzeleinwüchsen und teilweise Verhinderung eines weiteren Wachstums;
- anwendbar je nach Verfahren für Nennweiten ab DN 150.

Vorteil

- einfache Technik;
- der Verbund Metall-Harz bietet doppelten Schutz und Stabilität.

Nachteil

- minimale Querschnittsreduzierung;
- bei schlecht fixierten Manschetten können mit der Zeit Probleme bei der Rohrreinigung durch HD-Spülgeräte auftauchen (Schale kann wegreißen).

Ökologische Beurteilung

- Epoxidharze sollten lösemittelfrei sein.

Rechtliche Beurteilung

- Gemäß WHG § 34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit der Materialien beachten).

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, rinnen

Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Reparatur mit partiellem Inliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparatur - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reparaturen Kanäle / -leitungen - Partielle Inliner

Beschreibungsmerkmal: Stahl, nichtrostend

Nacharbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

-

Für das Sanierungssystem

-

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Mit dem Snap-Lock-System können im Rahmen eines 8-Stunden-Arbeitstages ca. 10 Schadensstellen in einer Haltung bei einer maximalen Manschettenbreite von 1,20 m repariert werden.
- Bei Einsatz des Quick-Lock-Systems können Arbeitstakte von 10 Minuten pro Manschette erreicht werden. Die Manschette wird auf dem Roboter befestigt und mit Hilfe einer fahrbaren Kamera an der Schadstelle positioniert. Auf Knopfdruck erledigt der Roboter den Sanierungsvorgang innerhalb von 50 Sekunden.

Bauüberwachung

- Beim Einbau von Edelstahlmanschetten rastet ein spezieller Schnellverschluss bei der Aufweitung automatisch ein, sodass der Packer sofort wieder entfernt werden kann. Zur besseren Haftung und Abdichtung ist die Schale mit einer Gummimembran oder mit einem 2-Komponenten-Kleber zu beschichten.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6. Es muss im Einzelfall entschieden werden, ob die gesamte Haltung geprüft werden kann oder eine abschnittsweise Prüfung des sanierten Bereichs vorgezogen wird.

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.4.4.7 Reparatur von außen

In einer offenen Baugrube werden Schadstellen durch Vermörtelung ausgebessert oder einzelne beschädigte Rohre durch neue Rohre ersetzt.

Desweiteren besteht die Möglichkeit, örtlich begrenzte Schäden durch Abdichtung von außen mit Hilfe von Schrumpfschläuchen oder Außenmanschetten zu beheben. Die Beschreibung der Verfahren erfolgt unter Kapitel A-6.2 - Reparatur von außen.

A-6.4.4.8 Schlauchrelining

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Für den Einsatz des Schlauchreliningverfahrens ist mindestens ein Kontrollschacht im Bereich der Leitung erforderlich. Bei einigen Spezialverfahren kann auch ein begrenzter Abschnitt in der Leitung vom Kanal aus renoviert werden.

Der Schlauch besteht z. B. aus einer Innenfolie aus PVC, einem Trägermaterial aus Glasfasermaterial und einer Außenfolie aus PVC mit einer Tränkung aus Epoxid-Harz. Dieser Schlauch wird mittels Druckluft oder Wasser an das bestehende Rohr angedrückt und mit einem Heizsystem ausgehärtet (Verfahrensbeschreibung s. auch Kapitel A-6.2).

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Flex-Schlauchrelining-Verfahren der Firma Haniel [[Information HANIEL](#)], Verfahren wie oben beschrieben;
- Insituform FAS [[Information INSITUFORM](#)]; Sanierung erfolgt vom Hauptkanal aus
- KMG Houseliner Hydro [[Information KMG](#)]; Sanierung erfolgt vom Hauptkanal aus
- KMG Houseliner [[Information KMG](#)]; Hier wird eine Möglichkeit zur Sanierung von Bögen in Hausanschlussleitungen bis zu 45° mit Hilfe eines epoxidharzgetränkten Glasstrickschlauches geboten. Dieser Inliner wird mit Luftdruck von einem innenliegenden Kalibrierschlauch formschlüssig an die Rohrwandung gepresst und härtet kalt aus;

- Midliner [[Information KMG](#)]: Bei dieser Methode lassen sich bis zu 5 m lange defekte Leitungsabschnitte mit einem E-C-R-Glasfaserlaminat instandsetzen. Dieser mit Epoxidharz getränkte Schlauch wird auf eine Langrohrblase aufgezogen, mit hohem Luftdruck an die Rohrwandung gedrückt und härtet dort ebenfalls kalt aus;
- ST+B-Anschlusskanal-Liner [[Information Stehmeyer + Bischoff](#)]: Schlauchrelining - Verfahren für Nennweiten DN 100 - DN 200 und Längen bis 50 m, Liner aus Polyesternadelfilz, der wahlweise mit einer PE- oder PUR-Beschichtung lieferbar ist. Der Inliner wird mit dem Schlauchende auf einen Umkehrflansch gestülpt und unter Druck (Luft oder Wasser) in den zu sanierenden Anschlusskanal eingefahren und bis zur Aushärtung des Epoxidharz-Klebers mit Druck beaufschlagt.
- AKS-Anschlusskanalsanierung [[Information Stehmeyer + Bischoff](#)]: ähnlich dem System ST+B-Anschlusskanal-Liner, jedoch Sanierung vom Kanal aus möglich bis 10 m Länge in die Leitung hinein, insbesondere in Kombination mit einem PE-HD-Inliner im Hauptkanal anwendbar.
- Brawoliner [[Information Karl Otto Braun](#)]: ähnlich dem System ST+B-Anschlusskanal-Liner, der nahtlose Textilschlauch aus Polyester ermöglicht den faltenfreien Einbau in Bögen bis 90 °
- System INFlex [[Information UV Reline.tec GmbH & Co.](#)]: ähnlich dem System Brawoliner, jedoch besteht die Möglichkeit die Sanierung sowohl mit Kalt- als auch mit Warmhärtung durchzuführen. Bei der Warmhärtung mittels Warmwasser wird eine Harzaushärtung in 2 bis 3 Stunden erreicht. Faltenfreier Einbau in Bögen bis 90 ° und Nennweiten DN 50 - DN 300

Anwendungsbereich

- Anwendbar für alle Querschnittsformen ab DN 50;
- Erhöhung der Dichtigkeit, statischen Festigkeit sowie Schutz gegen Korrosion;
- besonders geeignet bei unzugänglichen Hausanschlüssen bzw. Überbauungen;
- Schadensbilder wie Abrieb, Korrosion, Undichtigkeiten mit und ohne Grundwasserinfiltration, Risse sowie Scherbenbildung.

Vorteil

- keine Erdarbeiten;
- geringe Querschnittsverluste;
- Verbesserung der Rohrstatik;
- einfache Installation, schneller Fortschritt;

- mobil, auch im Gebäudeinneren und im Gelände möglich;
- Liner ist anpassbar an unterschiedliche chemische Beanspruchungen durch gezielte Auswahl des Kunstharzes;
- keine Rohrverbindungen;
- bei Verwendung eines Preliners bzw. einer Außenbeschichtung verhindert diese das Austreten von Harz in Hohlräume oder in das Grundwasser.

Nachteil

- starke Fugenversätze müssen in einem separaten Arbeitsgang saniert werden;
- Faltenbildung bei Krümmungen u. Abwinkelungen u. zu schnellem Einziehen möglich;
- bei unsachgemäßer Tränkung des Filzschlauches mit Kunstharz werden die Dichtheitsanforderungen nicht erfüllt;
- Gefahr der Blasenbildung bei punktuellm Ansammeln von überschüssigem Harz (nicht bei Preliner);
- bei Verformungen und größeren Versätzen ist das Verfahren nicht empfehlenswert.

Ökologische Beurteilung

- minimalste Verkehrsbehinderung und Anwohnerbelästigung;
- es sind hohe Energiemengen für die Aushärtung des Gewebeschlauches notwendig;
- Die Umweltverträglichkeit der ausgehärteten Materialien ist gegeben. Diese Werkstoffe werden auch in der Lebensmittelindustrie und im Trinkwasserbereich eingesetzt. Dies gilt aber nicht für den flüssigen Zustand.

Rechtliche Beurteilung

- Träger und Harzreste sind ordnungsgemäß zu entsorgen.

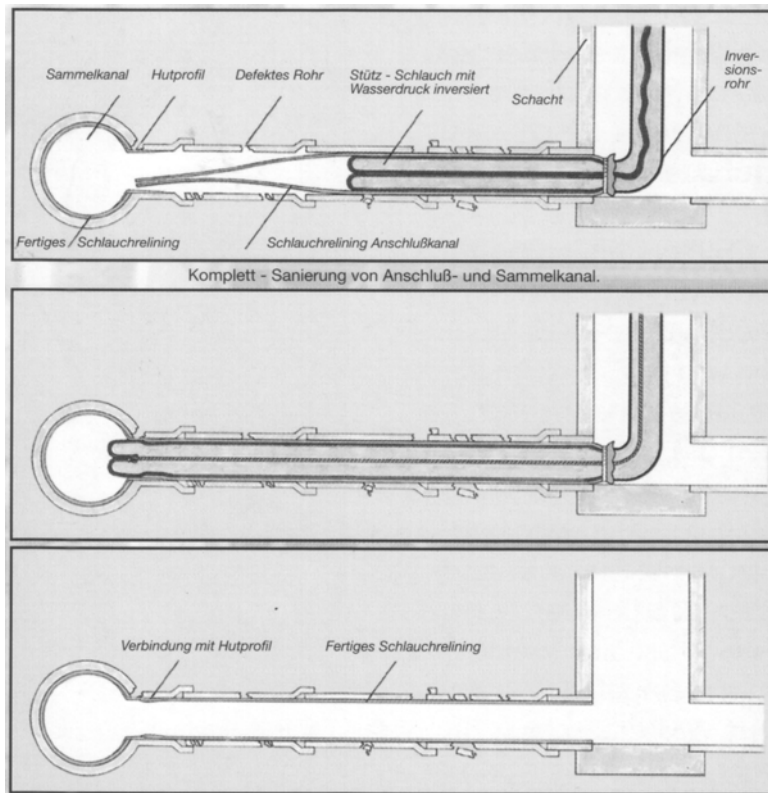


Abb. A-6 - 32 Schlauchrelining in Anschlussleitungen [Information *INSITUFORM*]

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, rinnen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Kalibrieren:

Unterverzeichnis: Sonstige Leistungen - Abwasserkanalarbeiten

Teilleistungsgruppe: Kalibrieren Abwasserkanäle

Eventuell: Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

Schlauchinliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Renovierung - Reliningverfahren

Beschreibungsmerkmal: Schlauchinliner

Nacharbeiten

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 7.1, Juli 2000: Renovierung von Anschlussleitungen mit vor Ort aushärtendem Schlauchlining

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Harzmassen: Die eingesetzten Harze müssen abwasserbeständig und feuchtigkeitsunempfindlich sein sowie die Formstoffeigenschaften nach DIN 16946-2, mindestens Typ 1130 für UP-Harze und mindestens Typ 1020-0 für Epoxidharze erfüllen. Die eingesetzten Harzmassen müssen mindestens die Spezifikationen erfüllen, wie sie beispielhaft für UP-Harze in DIN 18820-1, Gruppe 3 definiert werden.
- Träger-/Verstärkungsmaterial: Es dürfen nur industriell hergestellte korrosionsbeständige Träger- und/oder Verstärkungsmaterialien verwendet werden. Glasfasern dürfen gemäß

Wasserhaushaltsgesetz nicht an der Oberfläche freiliegen, sondern müssen grundsätzlich mit Harzmassen überdeckt sein. Der Schlauch wird luftblasenarm gemäß DIN 18820-3 hergestellt.

- Im Rahmen der Eignen- und Fremdüberwachung sind alle Nachweise gemäß RSV 7.1, Tabelle 3 für die Bereiche: Herstellung, Eignungsprüfung und Baustellenbeprobung zu erbringen.

Für das Sanierungssystem

- Die Länge der Leitung ist genau zu ermitteln. Der Inliner ist dem entsprechend vor Ort zu konfektionieren.

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Weitere Voraussetzungen sind die Zertifizierung des Unternehmens nach DIN EN ISO 9000 ff und die Anerkennung als Fachbetrieb nach §19 I WHG
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Pro Arbeitstag können von einer erfahrenen Drei-Mann-Kolonnen zwei Inliner mit einer mittleren Länge von 10 bis 13 m eingebaut werden. Der erforderliche Einsatz von Fräsrobotern verringert die Tagesleistung.
- Die Aushärtungszeit des Harzes beträgt bei 15 °C Außentemperatur je nach Harztyp ca. 4 bis 9 Stunden.

Bauüberwachung

- Harz- und Härterkomponente werden mengenmäßig aufeinander abgestimmt geliefert und auf der Baustelle vermischt. Eine vollständige Entleerung der beiden Behälter ist zur Einhaltung des Mischungsverhältnisses erforderlich und aus ökologischen Gründen wünschenswert.
- Die Tränkung des Schlauchs mit Harz sollte mit einer mobilen Tränkungs- und Walkanlage erfolgen. Die zu tränkenden Gewebe müssen trocken sein, da sonst eine vollständige Benetzung der Gewebefasern nicht möglich ist. Dies kann zu Festigkeitsverlusten des Liners bzw. zu Aushärtstörungen führen.

- Atemschutz gegen Styroldämpfe bzw. gegen Staubeentwicklung beim Aufschneiden des erhärteten Liners erforderlich [[Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2000](#)].

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Vor der Sanierung ist eine Eignungs- und Erstprüfung des einzubauenden Produktes zu erbringen. Hier ist die mechanische Beständigkeit gegenüber Hochdruck- Reinigungsgeräten, das Bestehen des Kurz- und Langzeitscheiteldruckversuchs sowie der Kurzzeit-E-Modul und die Kurzzeit-Biegefestigkeit aus dem 3-Punkt-Biegeversuch nachzuweisen.
- Im Gegensatz zu anderen Reliningverfahren sind Proben des eingebauten Inliners zu entnehmen, da es sich bei Schlauchlinern um "örtlich hergestellte, gehärtete Rohre" und somit um kein industriell gefertigtes Produkt handelt. Qualitätsminderungen können durch Außen- und Medientemperaturschwankungen, Feuchtigkeit oder Staub in der Sanierungshaltung, Temperaturableitung durch Grundwasser oder durch Einbaufehler entstehen. Im fertigen Produkt können Materialfehler auftreten, die nicht mit einer TV-Befahrung oder Dichtheitsprüfung zu erfassen sind, wie z. B. zu niedriger E-Modul und Biegefestigkeit oder zu geringe Wandstärke.
- Nach dem Einbau sind Proben (ca. 30 x 20 cm) zu nehmen. Die Proben können z. B. im Bereich der Schächte entnommen werden. Frei expandierende Linerabschnitte sind für eine Probenahme jedoch ungeeignet. Daher ist der Schlauch im Bereich des Schachtes durch ein Rohrstück mit dem gleichen Innendurchmesser des Kanals zu ziehen und wie in der Haltung auszuhärten. Die Probestücke, die im Beisein des AG entnommen werden sollten, werden nummeriert und mit den haltungsspezifischen Daten (Haltungs-Nr., Entnahmeort, Nennweite, Einbaudatum) versehen. Die Prüfung erfolgt in einem anerkannten Prüflabor.
- Die Proben sind auf Wandstärke, Biegefestigkeit und E-Modul im Zuge einer Fremdüberwachung zu überprüfen sowie einer Wasserdichtheitsprüfung nach DIN EN 1610 an Laminaten bei -0,5 bar Unterdruck zu unterziehen. Die ermittelten Werte werden mit den erforderlichen Werte gemäß der Statik verglichen.

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Die Dokumentation muss mindestens die in der Anlage des Merkblattes RSV 7.1 enthaltenen Protokolle zum Einbau sowie den Probenbegleitschein für die Materialprobe umfassen.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[[STEIN, D., 1999](#)], [[Information INSITUFORM](#)], [[Information MC-Bauchemie](#)], [[Information Karl Otto Braun](#)]

A-6.4.4.9 Spiralrohrrelining

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Dieses Relining-Verfahren wird mit Rohren ausgeführt, die aus einer gerippten Außenwand aus PE-HD und einer glatten Innenwand ebenfalls aus PE-HD bestehen [[Information Uponor Anger GmbH](#)].

Die Flexibilität der Rohre erlaubt das Durchziehen des Inliners durch Bögen bis zu 90°, so dass die Leitung vom Hauptkanal bis zur Revisionsöffnung im Keller saniert werden kann. Die Anschlusseinbindung im Hauptkanal kann z. B. mit einem Hutprofil (siehe Kapitel A-6.2) oder einer vorgefertigten Endplatte, die mit dem Spiralrohr verschweißt wird, hergestellt werden [[Information KMG](#)], [[Information Stehmeyer + Bischoff](#)], [[Information INSITUFORM](#)].

Das Profil gibt dem Rohr in radialer Richtung genügend Festigkeit, in Längsrichtung eine hohe Flexibilität. Die Rohre werden aus 10 m langen Stücken an der Baustelle (bis zu 100 m) im Elektroschweißverfahren zusammenschweißt und in den Kanal über den Einsteigeschacht mittels einer Seilwinde eingezogen. Der Ringraum zwischen dem alten und dem neuen Rohr wird mit Dämmen (Porenbeton) verfüllt.

Erforderliche Nacharbeiten: s. Kapitel A-6.2

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Flexoren - Relining System [[Information Uponor Anger GmbH](#)]

Anwendungsbereich

- Einsetzbar bei Schäden wie Undichtigkeiten, kleinere Lageabweichungen, Schäden an Rohrverbindungen, Rissbildungen und Innenkorrosion;
- Kreisquerschnitt ab DN 125

Vorteil

- Innenbeschichtung ist korrosionsbeständig gegen Lösungsmittel, Basen, Säuren und Öle;
- es entstehen keine Wülste beim Schweißen, daher weniger Schwachstellen;
- PE-HD gilt als gut chemikalienbeständig und besitzt ein hervorragendes Zeitstandverhalten, ausreichende Langzeitbeständigkeit in allen organischen Lösungsmitteln;
- einfache Handhabung des Verfahrens, schnelles Verlegen;
- durch das Verfüllen des Ringraumes mit Dämmern wird eine Erhöhung der Tragfähigkeit erzeugt;
- Rohrstrang kann durch Bögen (bis 90°) gezogen werden.

Nachteil

- Querschnittsreduzierung

Ökologische Beurteilung

- Für die Ringraumverfüllung werden meist Porenleichtbetone verwendet, von denen nach heutigem Kenntnisstand keine Umweltgefährdung ausgeht.

Rechtliche Beurteilung

-

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STL-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Abwasserkanäle, -leitungen, rinnen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Kalibrieren:

Unterverzeichnis: Sonstige Leistungen - Abwasserkanalarbeiten

Teilleistungsgruppe: Kalibrieren Abwasserkanäle

Eventuell: Abflusshindernisse beseitigen:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Abflusshindernisse beseitigen

Hauptposition

- Für Anschlüsse an einen unausgekleideten oder mit Schlauchrelining sanierten Kanal:
Pos. 1: Relining für Leitungen DN _____ im Spiralrohrverfahren. Inliner aus geschweißten PE-HD-Rohren DN _____ liefern und einbauen. Das Relining ist vom Hauptschacht über den Einbindebereich der Leitung im Kanal bis zum Revisionschacht durchzuführen. Die Anbindung des Anschlussreliningrohrs erfolgt mittels angeschweißter PE-HD-Endplatten am Kanal DN _____. Diese mit einem Filz versehenen Endplatten werden mit Kunstharz getränkt und bis zur Aushärtung des Harzes mit einer Rohrblase an die Kanalwandung gepresst. Die Erstellung von Start- oder Zielbaugruben ist nicht vorgesehen. Die Verschweißung der Rohre ist mit einem Elektroschweißring automatisch durchzuführen, um Schweißwulste und Unebenheiten zu vermeiden.

[m]

- Für Anschlüsse an einen mit Spiralrohrrelining sanierten Kanal:
Pos. 1: Relining für Leitungen DN _____ im Spiralrohrverfahren. Inliner aus geschweißten PE-HD-Rohren DN _____ liefern und einbauen. Das Relining ist vom Hauptschacht über den Einbindebereich der Leitung im Kanal bis zum Revisionschacht durchzuführen. Die Anbindung des Anschlussreliningrohrs erfolgt mittels angeschweißter PE-HD-Endplatten am Kanal DN _____. Der Übergang zwischen dieser Endplatte und dem Spiralrohr der Haltung wird mittels Elektroschweißen

verbunden. Die Erstellung von Start- oder Zielbauguben ist nicht vorgesehen. Die Verschweißung der Rohre ist mit einem Elektroschweißring automatisch durchzuführen, um Schweißwulste und Unebenheiten zu vermeiden.

[m]

Nacharbeiten

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Eventuell: Ringraumverfüllung:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Sanierung Kanäle/Leitungen - sonstige Leistungen

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Das Spiralrohrreling ist vom Arbeitsablauf mit dem Rohrstrangrelining vergleichbar. Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 3, Sept. 2000: Renovierung von drucklosen Abwasserleitungen und -kanälen durch Liningverfahren mit Ringraum

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Siehe RSV 3 Teil 2.3 ff.

Für das Sanierungssystem

- Der Ringraum muss nicht unbedingt verfüllt werden, wenn das Altrohr über eine ausreichende statische Tragfähigkeit verfügt.

Für die Arbeitsabläufe

- Das Relining kann nur bei Vorhandensein eines Revisions-schachts oder Reinigungsöffnung erfolgen. Es können auch Straßenablaufeitungen durch den Straßenablaufkörper saniert werden.
- Mit den Schweißarbeiten dürfen nur solche Unternehmen beauftragt werden, die über ausgebildete und geprüfte Rohr-schweißer verfügen. Es sind die gültigen Schweißzeugnisse vorzulegen.
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitäts-sicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt wer-den.

Bauzeit

- Bei optimalen Verhältnissen kann in eine 3 bis 5 m lange Lei-tung (z. B. Straßenablauf) der Inliner in ca. 2 Stunden einge-baut werden.

Bauüberwachung

- Der Übergang zu einem Inliner aus Polyethylen im Kanal wird durch Verschweißen abgedichtet.
- Zum Anschluss an Schlauchinliner oder an einer Kanalwan-dung, die nicht mit einem Inliner ausgekleidet ist, ist die Anbin-dung mit einem kunstharzgetränkten Filz herzustellen (Hutprofil).
- Folgende Tabelle enthält den minimalen Biegeradius, den minimalen Schachtdurchmesser, sowie die Innen- und Außen-durchmesser der Inliner für den vorgegebenen Leitungsquer-schnitt.

DN Leitung [mm]	Ø außen [mm]	Ø innen [mm]	minimaler Biegeradius	minimaler Schacht-Ø
125 - 150	117	102	300 mm	500 mm
150	140	123	300 mm	500 mm
200	175	153	500 mm	600 mm

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.

- Der Rohrhersteller sollte Mitglied der Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e.V. Bonn sein (Güteüberwachung).

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die Schweißnähte können visuell und mit dem Ultraschall- oder Röntgenverfahren zerstörungsfrei geprüft werden. Bei der visuellen Prüfung der Schweißnähte (von außen vor dem Einbau und im Rahmen der optischen Inspektion) ist auf folgende Punkte zu achten:
- Die Schweißwülste müssen gleichmäßig rund und überall sichtbar sein.
- Alle Wülste müssen annähernd gleich groß sein.
- Die Wulstoberfläche soll glatt sein.
- Die Schweißwülste müssen kerbfrei sein.
- Der Rohrversatz darf 10 % der Rohrwandung an keiner Stelle überschreiten.
- Mit Ultraschall- oder Röntgenverfahren werden Fehlstellen erkannt, die Schweißnahtgüte kann nicht nachgewiesen werden. Die Ankündigung einer neutralen Schweißnahtüberprüfung erhöht mit Sicherheit die Sorgfalt bei der Arbeitsausführung. Grundsätzlich sind nach DVS 2207 Schweißprotokolle über jede Schweißnaht zu führen.
- Zerstörende Prüfungen der Schweißnähte sind Biege- oder Zugversuche nach DVS 2203.
- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Die Dokumentation muss mindestens die in der Anlage 1 des Merkblattes RSV 3 enthaltenen Protokolle umfassen.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

[Brunecker, J., 1998], [Information Uponor Anger GmbH]

A-6.4.4.10 Offene Bauweise

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Die Sanierung in offener Bauweise ist charakterisiert durch Ausheben eines Grabens, Verlegen der Leitung im Schutze einer Böschung oder eines Verbaus und anschließende Verfüllung des Grabens. Damit verbunden sind hohe direkte Kosten bei der Ausführung sowie indirekte Kosten, deren Werte teilweise sehr schwierig zu erfassen sind. Sie fallen vor allem im sozialen Bereich an und sind u. a. Lärm- und Emissionsbelastungen, Verkehrsbeeinträchtigungen, Unfallgefahren.

Die Erneuerung schadhafter Leitungen an gleicher Stelle ist, abgesehen von einigen zusätzlichen Arbeitsschritten, gleichzusetzen mit einer Neuverlegung eines Kanals an anderer Stelle. Nachfolgend werden die Arbeitsschritte beschrieben:

Grundwasserhaltung herstellen,
Abwasserhaltung herstellen,
ggf. Straßenaufbruch,
Grabenaushub und Wiederverfüllung (inkl. Verbau herstellen, vorhalten und wieder beseitigen),
Bettung für Rohre herstellen,
neue Kanalrohre verlegen,
Leitungszone herstellen,
Einbindung an Schächte und Leitungen,
Wasserdichtheitsprüfung,
Verdichtungsprüfung.

Anwendungsbereich

- bei geringen Leitungstiefen;
- bei starken Schäden, Einstürzen;
- bei veränderten hydraulischen Verhältnissen;
- bei geringer Nutzung des oberirdischen Raumes (Überbauung);
- bei kontaminiertem Boden.

Vorteil

- Vergrößerung und Veränderung des Querschnittes und des Rohrmaterials möglich;
- hohe Lebensdauer.

Nachteil

- hoher manueller Aufwand;
- hohe Beeinträchtigung des gesamten Umfeldes (s. ökologische Beurteilung).

Ökologische Beurteilung

- Direkte Beeinträchtigungen/Gefährdung von Bäumen und Sträuchern durch Kappung von eingewachsenen Wurzeln im Schadensbereich bedingt möglich;
- Verdichtung des Bodens im Baugrubenbereich möglich, der zusätzliche Einsatz von Böden anderer Herkunft oft notwendig;
- Eine Veränderung der Bodenfunktionen durch den Austausch des Bodenmaterials im Baugrubenbereich ist möglich;
- Einschränkungen des Verkehrsraumes;
- Emissions- und Schwingungsbelastungen aus Baustellenbetrieb sind hoch;
- ggf. Verkehrsumleitungen erforderlich;
- evtl. Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkung.

Rechtliche Beurteilung

- wasserrechtliche Erlaubnis bei einer Grundwasserabsenkung erforderlich;
- ordnungsgemäße Entsorgung von Bodenaushub und Straßenaufbruch erforderlich (Deponieklassen beachten);

Bei der Bauausführung gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik im Kanal- und Leitungsbau.

A-6.4.4.11 Berstlining

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Für die Erneuerung von Leitungen in geschlossener Bauweise, vor allem bei langen und sehr tiefen Leitungen, ist das Berstliningverfahren geeignet, da hiermit insbesondere Querschnitte zwischen DN 100 und DN 400 unterirdisch hergestellt werden können. Eine offene Start- und Zielgrube (falls keine Schächte vorhanden sind) sowie ggf. Zwischengruben bei Abzweigungen und Bögen sind allerdings erforderlich.

Das Verfahren ist sinnvoll einsetzbar bei langen geraden Leitungen. Die Altleitung muss aus Steinzeug, unbewehrtem Beton, GG oder FZ bestehen. Kunststoffleitungen können mit diesem Verfahren nicht saniert werden.

Mit dem Berstliningverfahren ist eine Möglichkeit gegeben, die alte Leitung zu zerstören und gleichzeitig ein neues Rohr einzuziehen. Im zu bearbeitenden Kanal werden zuerst die Anschlusskanäle abgetrennt. Anschl. wird ein Verdrängungskörper durch das Altrohr hindurchgezogen, wobei es zerstört wird, und die Scherben in den anstehenden Boden verdrängt werden. Direkt hinter dem Verdrängungskörper erfolgt das Einziehen des neuen Kanals. Die Arbeiten können vom Einsteigschacht oder über eine Startbaugrube ausgeführt werden.

Der Berstvorgang kann mit dynamischer oder statischer Krafteinleitung erfolgen.

Die dynamisch wirkenden Schlagimpulse können verbunden sein mit:

- Erschütterungen und hohem Geräuschpegel
- unkontrollierten vorausseilenden Zerstörungen oder Einstürzen des zu erneuernden Kanals
- ungewollte Verdichtung des Bodens im Bereich der Leitungszone in Verbindung mit Setzungen der Straßenoberfläche usw.

Für sensible Bodenbereiche mit unmittelbar benachbarten Fremdleitungen oder Bauwerken empfiehlt sich das statisch arbeitende Berstverfahren, bei dem o.g. Nachteile ausgeschaltet werden.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

Man unterscheidet folgende Einbauweisen:

- Einziehen eines Rohrstranges aus PVC oder PE-HD
- Einziehen von Kurzrohren mit glatter Außenkontur aus PVC oder PE-HD
- Einschieben von Kurzrohren mit glatter Außenkontur

Anwendungsbereich

- Sämtliche Schadensarten, z. Teil auch bei Einsturz;
- kreisförmige Rohrquerschnitte, ab DN 80;
- möglichst spröde Rohrwerkstoffe (z. B. Grauguss, Steinzeug oder unbewehrter Beton);
- das statisch Berstlining schneidet zusätzlich duktilen Grauguss und Stahl
- verdrängungsfähige Leitungszone und ausreichende Bettung müssen vorhanden sein.

Vorteil

- Querschnittsvergrößerung möglich;
- hohe Lebensdauer des neuen Kanals und der neuen Anschlüsse;
- schnelle Verfügbarkeit, kurze Bauzeiten, geringer Personalaufwand;
- Vorbehandlungen am Altrohr, wie evtl. Reinigung, Beseitigung von Ablagerungen und Wurzeln sowie Abfräsen von Hindernissen sind nicht erforderlich.

Nachteil

- Leitungstrasse muss in vertikaler und horizontaler Richtung geradlinig und ohne größere Abwinkelungen sein (max. Ausbiegung 5 cm);

- Erstellen einer Startbaugrube sowie Baugruben in Anschlussbereichen notwendig (nur bei Einziehen eines Rohrstranges);
- Einsatz bei im Grundwasser liegenden Kanälen nicht oder nur bedingt mit Hilfsmitteln möglich;
- Hausanschlüsse müssen vorher abgebunden und anschl. in offener Bauweise an den neuen Kanal angeschlossen werden;
- hohe Anzahl an Rohrverbindungen beim Einbringen von Kurzrohren.

Ökologische Beurteilung

- direkte Beeinträchtigung/Gefährdung von Bäumen und Sträuchern beim Bersten der alten Leitung durch Kappung der Wurzeln, Wurzelquetschungen, -abriss oder -verdrängung möglich;
- Veränderung/Verdichtung des Bettungsbereiches durch Eindringen der Bruchstücke möglich.

Rechtliche Beurteilung

- Schäden an Rechtsgütern (Eigentumsrecht) möglich durch Vibrationen und Bodenverdichtung;
- In der Vergangenheit wurde die Ansicht vertreten, dass die im Untergrund verbleibenden Altrohrscherben eine Kontamination des Untergrundes verursachen bzw. im Sinne des Abfallgesetzes unerlaubten Abfall darstellen. Diese juristischen Argumente wurden zumindest für den Abwasserbereich zwischenzeitlich widerlegt, d. h. es bestehen keine wasser- und abfallrechtlichen Bedenken gegen den Einsatz des Berstverfahrens.

Leistungsbeschreibung

Vorarbeiten

- Fall a: Herstellung Start- und Zielbaugrube (bei Rohrsträngen):
- Pos. 1: Aushub von Start-, Zwischen- und Zielgruben, Bodenklasse _____. Das Aushubmaterial ist seitlich zu lagern / abzufahren. Der Verbau ist entsprechend den statischen Erfordernissen und anerkannten Regeln der Technik herzustellen, ggf. dicht gegen Grundwasser. Grubenmaße: LxBxT=____x____x____m. Die Baugrube ist mit dem seitlich lagernden Bodenmaterial / Ersatzboden zu verfüllen. Die Lieferung des Ersatzbodens wird gesondert vergütet.
[Stück]

- Fall b: Berstlining aus bestehendem Schacht (bei Kurzrohren):
- Pos. 1: Schachtgerinne aus _____ auf eine Tiefe von 20 cm ausbrechen und Rohreinbindung auf das für die Sanierung nötige Maß aufstemmen. Bei dem Schacht handelt es sich um einen Beton-/Mauerwerksschacht DN _____. mit einer Sohlentiefe von ____m.
Altrohr: Werkstoff: _____, DN: _____
Neurohr: Werkstoff: : _____, DN: _____
[Stück]

Hauptposition

- Pos. 2: Erneuerung eines Altrohrs im Berstliningverfahren durch Zertrümmerung des vorhandenen Rohrs und Verdrängung in das umgebende Erdreich mit Aufweitung des Bohrprofils zum Einziehen des neuen Rohrs. Abrechnung von Innenkante Schacht bis Innenkante Schacht.
Altrohr: Werkstoff: _____, DN: _____, Gefälle: ____o/oo
Neurohr: Werkstoff: : _____, DN: _____
Aufzeichnung der Aufweit- und Vorschubdrücke sowie permanente TV-Überwachung während der Durchführung.
[m]

Nacharbeiten

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Wiederherstellung der Schachtsohlen:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Schächte

Teilleistungsgruppe: Renovierungen Schachtsohlen

Einbindung Anschlussleitungen / Inliner:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Anschlussleitungen / Inliner einbinden

Inspektion:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Abwasserkanäle, -leitungen

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Die Dimensionierung des Neurohres richtet sich nach den statischen Erfordernissen. Es ist eine Rohrstatik gemäß ATV M 127-2 vorzulegen.
- Die Dichtringe der Kurzrohre müssen der DIN 4060 "Rohrverbindungen von Abwasserkanälen und -leitungen mit Elastomerdichtungen" entsprechen.

Für das Sanierungssystem

-

Für die Arbeitsabläufe

- Es muss ein Bodengutachten vorliegen. Dieses ist (in Auszügen) dem Leistungsverzeichnis beizulegen.
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- Der eigentliche Berstvorgang läuft mit einer Vorschubleistung von ca. 6 bis 15 m pro Stunde ab.

Bauüberwachung

- Das Bodengutachten sollte Aussagen über die Lagerungsdichte, Grundwasserverhältnisse und den anstehenden Baugrund enthalten. Mit der Lagerungsdichte von Geländeoberkante bis ca. 1 m unter Rohrsohle können Aussagen über die Verdrängbarkeit getroffen werden und die Richtung der Hauptverdrängung abgeschätzt werden. Oftmals sind zu weiche Bodenschichten Ursache für Schäden an der Altleitung. In diesem Fall kann eine Bodenverfestigung erforderlich sein.
- Um eine zu starke Stauchung der Muffen zu vermeiden, sollten bei Haltungslängen > 50 m nur Rohrstränge eingezogen werden.
- Die Überdeckungshöhe sollte mindestens das drei- bis sechsfache des Nenndurchmessers betragen, um Aufwölbungen in der Oberfläche zu verhindern.

- Durch das Einziehen von PE-HD-Rohren entstehen Riefen in der Außenwand bis zu 1 mm Tiefe, die auf die Scherbeneinwirkungen zurückzuführen sind. Dieser Verlust an Wandstärke ist bei der Planung zu berücksichtigen.
- Fremdleitungen in einem Abstand von weniger als 2 m zur Leitung sollten bei der Bauausführung beobachtet werden. Um Schäden an diesen benachbarten Leitungen infolge des dynamischen Berstlings zu vermeiden, sollten die Abstände so groß sein, dass die diesbezüglichen Anforderungen nach DIN 4150 "Erschütterungen im Bauwesen" eingehalten werden.
- Der Aufweit- und Vorpressdruck wird über Manometer am Steuerstand kontrolliert.
- Der Berstvorgang kann weiterhin über einen Messschreiber, der den Druckverlauf dokumentiert, kontrolliert werden.
- Um zu vermeiden, dass beim Einschub von Kurzrohren diese durch die Vorschubkräfte überlastet werden, kann die dem jeweiligen Inlinerrohr entsprechende Schubkraft an einem Überdruckventil eingestellt werden, das automatisch öffnet, wenn der zulässige Vorschubdruck erreicht ist.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes.
- Der Rohrhersteller sollte Mitglied der Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e.V. Bonn sein (Güteüberwachung).

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion gemäß Kapitel Reinigung und Inspektion (vgl. Anhang A-2)
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

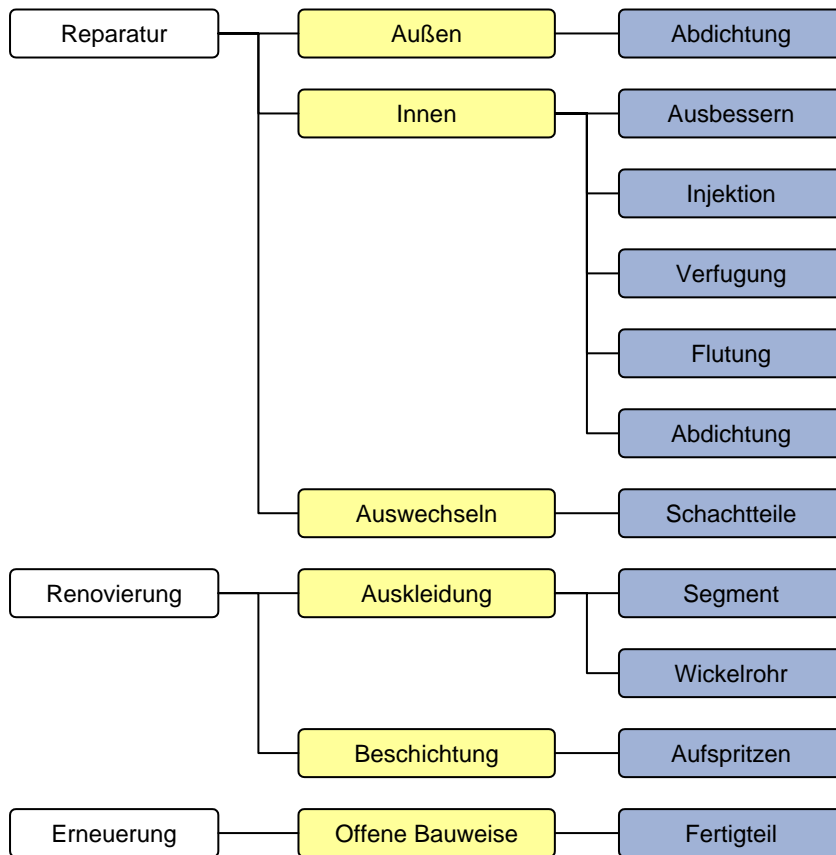
Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.4.5 Kosten

Angaben zu Kosten für Leitungen finden Sie im Kap. A-6.2.5 in der Tab. A-6 - 1.

A-6.5 Sanierungsverfahren für Schächte



Vorbereitende Maßnahmen

Schächte und Bauwerke werden bereits bei der Bestandsaufnahme separat erfasst.

Wie die Kanäle müssen auch die Schächte einer Reinigung und Inspektion unterzogen werden. Das Reinigen geschieht mit Hochdruck-Spülung, die Inspektion wird von innen durch Inaugenscheinnahme des Schachtes durchgeführt.

A-6.5.1 Reparaturverfahren

Gemauerte Schächte sowie Schächte aus Beton sind oft von ihrer Bedeutung ein unterschätzter Bestandteil der Abwasserinfrastruktur. Durch undichte bzw. schadhafte Schächte werden ebenso wie durch schadhafte Haltungen Abwasserexfiltrationen in den Untergrund bzw. Grundwasserinfiltrationen in das Kanalsystem verursacht.

Schächte in einem baulich schlechten Zustand stellen zudem ein Sicherheitsrisiko für das Betriebspersonal dar (z. B. durch korrodierte Steigeisen). Durch ihre in Verkehrsflächen eingebundenen Abdeckungen können sie außerdem eine Gefahr für alle Verkehrsteilnehmer werden.

Die Schadensbehebung kann prinzipiell von außen oder von innen erfolgen.

A-6.5.2 Renovierungsverfahren

Bei einer Vielzahl von Schäden und Undichtigkeiten im Schachtbereich kann eine komplette Renovierung des Schachtes sinnvoll sein. Insbesondere bei sehr tiefen Schächten sowie Schächten innerhalb von Verkehrsflächen scheidet ein Austausch des alten gegen einen neuen Schacht aufgrund des hohen Aufwandes aus.

Durch die Renovierung wird der Schacht technisch verändert sowie dessen Funktionsfähigkeit unter Beibehaltung der Substanz wiederhergestellt. Man unterscheidet hauptsächlich zwischen Beschichtungs- und Auskleidungsverfahren.

A-6.5.3 Erneuerung

A-6.5.4 Datenblätter

Einsatzkriterien	Verfahren	Renovierung		Beschichtung	Erneuerung
		Auskleidung/ Segmenten	Auskleidung/ Wickelrohr		
Schadensarten	Schachtabdeckung/Schmutzfänger defekt	-	-	-	-
	Steißeisen korrod., falsch eingesetzt, fehlend	xx	xx	xx	xx
	Schachtwände korrodiert, defekt, inkrustiert	xx	xx	x	xx
	Schacht undicht (Wand od. Fuge)	xx	o	x	xx
	Schachtschleife defekt	x	x	x	xx
	Rohreinbindung/-anschluss undicht	o	x	-	xx
	Rohreinbindung/-anschluss nicht fachgerecht	beliebig	beliebig	Beton, Mauerwerk	beliebig
	Werkstoff	alle	rund	alle	alle
	Querschnitt	ja	nein	nein	nein
	Besondere Vorbehandlung	HD	HD	ja	nein
	Reinigen	ja	ja	ja	nein
	Statische Tragfähigkeit erforderlich	nein	nein	nein	ja
	Grundwasserabsenkung erforderlich	ja	ja	ja	ja
	Abwasserhaltung notwendig	ja	ja	ja	ja
	- Umpumpen	evtl.	evtl.	evtl.	/
	- Rückstau (zeitweise)	nein	nein	nein	ja
	Baugrube erforderlich	gering	gering	gering	groß
	Platzbedarf an der Baustelle	Insp./Dichtth.	Insp./Dichtth.	Insp./Dichtth.	Insp./Dichtth.
	abschließende Prüfung	/	verdämmen	/	/
	verbleibender Ringraum	sehr gut	sehr gut	je nach Material	je nach Material
	Eignung bei aggressivem Abwasser	ja	ja	bedingt	erhöht
	-Verbesserung der stat. Tragfähigkeit	besser	nein	nein	besser
	-Einfluss auf Hydraulik	ja	ja	bedingt	möglich
	-Querschnittsänderung	PE-HD, GFK	PE-HD	Mörtel/Epoxidharz	beliebig
	-Material	bis 50 Jahre	bis 50 Jahre	/	50 Jahre
	-Geschätzte Lebensdauer	/	5 Jahre	/	50 Jahre
	-Erfahrung	gut	gut	gut	schlechter
	-Baum-, Boden- u. Gewässerschutz	gering	gering	nein	groß
	-Beeinträchtigung durch Lärm+Staub	/	/	/	/
	Rechtliche Randbedingungen	/	/	/	/

Einsatzkriterien	Verfahren	Reparatur										Auswechsellin Schachtteile	
		Außen					Innen						
		Abdichtung	Ausbessern	Injektion	Verfugung	Flutung	Abdichtung	Ausbessern	Injektion	Verfugung	Flutung		
Schadensarten												xx	
	Schachtabdeckung/Schmutzfänger defekt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xx
	Steißeisen korrod., falsch eingesetzt; fehlend	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xx
	Schachtwände korrodiert, defekt, inkrustriert	-	xx	o	x	x	x	x	x	x	xx	xx	x
	Schacht undicht (Wand od. Fuge)	x	o	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	o
	Schachtsohle defekt	-	xx	o	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Rohreinbindung/-anschluss undicht	-	o	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
	Rohreinbindung/-anschluss nicht fachgerecht	o	x	-	x	x	x	x	x	o	-	-	-
	Werkstoff	Beton	beliebig	beliebig	Mauerwerk	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	o	Beton, Stahlbeton	beliebig	beliebig
	Querschnitt	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle
	Besondere Vorbehandlung	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein
	Reinigen	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	HD	ja	ja	nein
	Statische Tragfähigkeit erforderlich	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Grundwasserabsenkung erforderlich	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
	Abwasserhaltung notwendig	nein	Teilbetrieb	Teilbetrieb	Teilbetrieb	Teilbetrieb	Teilbetrieb	Teilbetrieb	Teilbetrieb	ja	ja	ja	ggf.
	- Umpumpen	/	/	/	/	/	/	/	/	ja	ja	ja	/
	- Rückstau (zeitweise)	/	ausreichend	ausreichend	ausreichend	ausreichend	ausreichend	ausreichend	ausreichend	evtl.	evtl.	ausreichend	ausreichend
	Baugrube erforderlich	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	evtl.
	Platzbedarf an der Baustelle	größer	gering	gering	gering	gering	gering	gering	gering	größer	gering	gering	größer
	abschließende Prüfung	Insp./Dichth.	Insp./Dichth.	Insp./Dichth.	Insp./Dichth.	Insp./Dichth.	Insp./Dichth.	Insp./Dichth.	Insp./Dichth.	Insp./Dichth.	Insp./Dichth.	Insp./Dichth.	Inspektion
	verbleibender Ringraum	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Eignung bei aggressivem Abwasser	weniger gut	weniger gut	gut	weniger gut	gut	weniger gut	gut	weniger gut	gut	weniger gut	gut	je nach Material
	- Verbesserung der stat. Tragfähigkeit	bedingt	nein	bedingt	bedingt	bedingt	bedingt	bedingt	bedingt	bedingt	ja	bedingt	bedingt
	- Einfluss auf Hydraulik	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
	- Querschnittsänderung	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
	- Material	Mörtel2	Mörtel?	Epoxydharz	Mörtel?	Mörtel?	Mörtel?	Mörtel?	Mörtel?	Wasserglasbasis	V	/	/
	- Geschätzte Lebensdauer	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	- Erfahrung	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	wie Erneuerung
	- Baum-, Boden- u. Gewässerschutz	schlechter	gut	indirekt	gut	indirekt	gut	indirekt	gut	indirekt	gut	gut	/
	- Beeinträchtigung durch Lärm+Staub	groß	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	gering	gering	groß
	Rechtliche Randbedingungen	/	/	w	/	w	/	/	w	w	/	/	/

- xx besonders empfehlenswert
- x anwendbar
- o bedingt anwendbar
- nicht empfehlenswert
- / Parameter nicht vorhanden
- Mörtel² Zementmörtel oder kunststoffmodifizierter Zementmörtel sowie Reaktionsharzmörtel
- HD Hochdruckreinigung
- * abhängig von der Nennweite
- ** Stellen mit Grundwasserinfiltration sind vorher abzudichten
- Z Zementsuspensionen in Sand- und Kiesböden
- K Kunststofflösungen in feinkörnigen Böden
- w Schädliche Verunreinigung des GW durch Injektionsmittel darf nicht zu besorgen sein (§ 34 Abs. 1 WHG beachten)
- V Verkieselung mit Kieselsäureestern

A-6.5.4.1 Ausbessern/Abdichten von Fehlstellen von außen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Schächte und Bauwerke werden je nach Tiefe mit Hilfe einer geböschten oder verbauten rechteckigen Baugrube bis zur schadhaften Stelle freigelegt. In der Regel ist hierbei eine Abwasserhaltung sowie ggf. ein Straßenaufbruch und eine Straßenwiederherstellung erforderlich. Undichte Stellen in der Schachtwandung von außen werden mit Zementmörtel oder reaktionsharzmodifiziertem Zementmörtel abgedichtet.

Die Baugrube ist anschließend mit verdichtungsfähigem, steinfreien Boden sorgfältig zu verfüllen und lagenweise zu verdichten.

Anwendungsbereich

- undichte Stellen/Fehlstellen in der Schachtwandung

Vorteil

- sichere und haltbare Form der Abdichtung

Nachteil

- das Anlegen einer offenen Baugrube, vor allem bei großen Tiefen ist aufwendig und oft unwirtschaftlich;

- eine eventuelle Wasserhaltung sowie die Neben- und Folgearbeiten (z. B. Straßendecke schließen, Straßensperrungen) sind kostenintensiv und können die Reparatur unwirtschaftlich werden lassen.

Ökologische Beurteilung

- Bodenaufbruch/-eingriff erforderlich

Rechtliche Beurteilung

-

Leistungsbeschreibung

Vorarbeiten

- Pos. 1: Bodenaushub / Schachtfreilegung

Boden der Gräben für Entwässerungskanäle, Schächte und Bauwerke

Profilgerecht ausheben,

Verbau wird gesondert vergütet,

mit / ohne Behinderung durch Ver- und Entsorgungsleitungen,

Aushub fördern und lagern,

Aushubtiefe über m bis m,

Breite der Gräben über m bis m,

Bodenklasse

- Pos. 2: Handarbeit, Zulage

Handarbeit

Ausheben von Hand

Als Zulage zu Bodenaushub / Schachtfreilegung

- Pos. 3: Schachtverbau

Verbau für Gräben und Schächte

nach Wahl des AN,

Art des Verbaues :

(vom Bieter einzutragen),

Verbautiefe von bis m,

Sohlenbreite zwischen den Bekleidungen über bis m,

Zu erwartende Bodenarten Klasse DIN 18 300.

Verbau wieder beseitigen.

Abgerechnet wird von der vorgeschriebenen Oberkante des Verbaues bis Baugrubensohle.

Hauptposition

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Schadstelle der Schachtwand ausbessern:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen,
Schächte

Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte

Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Schadstellen ausbessern, abdichten

Ausprägung: Schadstelle der Schachtwand ausbessern

Nacharbeiten

- Pos. 4: Verfüllen, Graben / Schacht

Verfüllen,
profilgerecht,
von Gräben, Schächten und Bauwerken
mit vom AN zu lieferndem, verdichtungsfähigem, nicht bindigem
Füllmaterial
verdichten.

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Optische Inspektion Schächte:

Unterverzeichnis: Reinigung, Inspektionen - Abwasserkanäle,
Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Schächte

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 6, Juli 2000: Sanierung von begehbaren Entwässerungsleitungen und -kanälen sowie Schachtbauwerken -Montageverfahren-

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- RSV 6, Teil 2.3 ff.

Für das Sanierungssystem

- Die Ausführung ist gemäß Sachstandsbericht der Deutschen Bauchemie e.V. "Anwendung von mineralischen Systemen in abwassertechnischen Anlagen" vorzunehmen [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)]

Für die Arbeitsabläufe

- Die Unfallverhütungsvorschriften der Gemeindeunfallversicherungsverbände sind unbedingt zu beachten.
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht (z.B. RAL-Gütezeichen) und nach DIN EN ISO 9000 ff zertifiziert sein sowie über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen. Ferner ist der Nachweis als Fachbetrieb nach WHG §19,I vorzulegen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- I.d. Regel 1-2 Arbeitstage pro Schacht

Bauüberwachung

-

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes
- Erstprüfung gemäß den Prüfkriterien des Sachstandsberichtes der Deutschen Bauchemie e. V. [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)]

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion / Abnahmebegehung
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach

Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.5.4.2 Ausbessern von Schachtwand und Schachtsohle

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Fehlstellen in der Schachtwand bzw. im Sohlbereich werden von innen mit Zementmörtel oder reaktionsharzmodifiziertem Zementmörtel ausgebessert.

Anwendungsbereich

- korrodierte und beschädigte Schachtwände u. -sohlen

Vorteil

- schnelle und kostengünstige Maßnahme

Nachteil

- wasserdichte Sanierung nur mit zusätzlicher Injektion möglich

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:
Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle,
Leitungen
Teilleistungsgruppe: Reinigung Schächte

Hauptposition

Schadstelle der Schachtwand ausbessern:
Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen,
Schächte
Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte
Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Schadstellen ausbessern, abdichten
Ausprägung: Schadstelle der Schachtwand ausbessern

Schadstelle im Gerinne/Auftritt ausbessern:
Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen,
Schächte
Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte
Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Schadstellen ausbessern, abdichten
Ausprägung: Schadstelle im Gerinne/Auftritt ausbessern

Nacharbeiten

Optische Inspektion Schächte:
Unterverzeichnis: Reinigung, Inspektionen - Abwasserkanäle,
Leitungen
Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Schächte

Dichtheitsprüfung:
Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

- Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:
- RSV 6, Juli 2000: Sanierung von begehbaren Entwässerungsleitungen und -kanälen sowie Schachtbauwerken -Montageverfahren-
- Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- RSV 6, Teil 2.3 ff.

Für das Sanierungssystem

- Die Ausführung ist gemäß Sachstandsbericht der Deutschen Bauchemie e.V. "Anwendung von mineralischen Systemen in abwassertechnischen Anlagen" vorzunehmen [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)]

Für die Arbeitsabläufe

- Arbeiten im Schacht müssen aus Sicherheitsgründen von mindestens zwei Personen durchgeführt werden. Davon ist eine Person mit der Absicherung des im Schacht Arbeitenden zu beauftragen.
- Die Unfallverhütungsvorschriften zu Arbeiten im Schacht der Gemeindeunfallversicherungsverbände sind unbedingt zu beachten. (GUV 7.4)
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht (z.B. RAL-Gütezeichen) und nach DIN EN ISO 9000 ff zertifiziert sein sowie über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen. Ferner ist der Nachweis als Fachbetrieb nach WHG §19,I vorzulegen.

Bauzeit

- Für die Erneuerung einer kompletten Schachtsohle (Ausstemmen der vorhandenen Sohle und Herstellung der neuen Sohle) ist ein Arbeitstag anzusetzen.

Bauüberwachung

- Sämtliche lose oder schadhafte Teile sind zu entfernen. Anschließend sind die zu sanierenden Fehlstellen gründlich zu reinigen.
- Die Fehlstellen sind mit Haftgrund vorzubehandeln.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes

- Erstprüfung gemäß den Prüfkriterien des Sachstandsberichtes der Deutschen Bauchemie [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)]

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion / Abnahmebegehung
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.5.4.3 Injektionsverfahren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Mittels Injektionspackern können kleinere Schadstellen und Risse abdichtet werden. Das Injektionsmittel besteht aus Epoxidharz, Polyurethanharz oder Zementleim/-suspension.

Der Injektionsdruck ist abhängig von der Art und Porosität des Werkstoffs in den das Injektionsmittel eingebracht werden soll. Ferner hängt er von der Breite und der Verzweigung der Risse ab. Beispielsweise wird bei wenig verzweigten Rissen und gering porösem Beton das Hochdruckverfahren angewendet.

Man unterscheidet zwischen Injektionen unter hohem Druck mit gegeneinander versetzten Rissflanken (Bohrpacker) und Injektionen unter geringen Drücken mit glatt aufeinander liegenden Rissflanken (Klebpacker). In letzterem Fall ist ein trockener Untergrund erforderlich [[STEIN, D., 1999](#)].

Anschließend wird die Schadstelle durch Beschichtung mit Zementmörtel aufgearbeitet.

Anwendungsbereich

- Abdichtung von Schadstellen und Rissen an der Schachtingenwand sowie im Bereich der Sohle und des Auftritts;
- Abdichtung von Fugen und Leckagen;
- Erforderliches Angleichen von Schachtwand, Anschlussbereichen, Auftritt und Gerinne (z. B. nach dem Einziehen eines Inliners).

Vorteil

- wasserdichte Sanierung

Nachteil

- arbeitsaufwendig und teuer

Ökologische Beurteilung

- Injektionsmittel kann bei unsachgemäßer Anwendung zur Kläranlage oder zum Vorfluter gelangen;
- Injektionsmittel können gesundheitsschädlich sein, daher sind wasserdichte Kleidung, Gummihandschuhe und Augenschutz erforderlich;
- Die Umweltverträglichkeit des Injektionsmittels muss beachtet werden.

Rechtliche Beurteilung

- Gelreste bzw. deren Einzelkomponenten sind ordnungsgemäß zu entsorgen.
- Gemäß WHG §34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit des Injektionsmittels beachten).

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten:

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle,
Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Schächte

Hauptposition:

Riss in Schachtsohle dichten:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen,
Schächte

Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte

Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Schadensstellen ausbessern, abdichten

Ausprägung: Riss in Schachtsohle dichten

Riss in Schachtwand dichten:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte

Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Schadensstellen ausbessern, abdichten

Ausprägung: Riss in Schachtwand dichten

Rohreinbindung im Schacht dichten:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte

Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Schadensstellen ausbessern, abdichten

Ausprägung: Rohreinbindung im Schacht dichten

Schachtringfuge dichten:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte

Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Schadensstellen ausbessern, abdichten

Ausprägung: Schachtringfuge dichten

Nacharbeiten

Optische Inspektion Schächte:

Unterverzeichnis: Reinigung, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Schächte

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die Anwendung gibt es keine speziellen technischen Vorschriften. Sinngemäß übertragbar sind die Merkblätter des deutschen Betonvereins sowie die "Zusätzlichen Technischen Vorschriften und Richtlinien für das Füllen von Rissen in Betonbauteilen - ZTV RISS 93" des Bundesministers für Verkehr, Abt. Straßenbau.

Als weitere zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 6, Juli 2000: Sanierung von begehbaren Entwässerungsleitungen und -kanälen sowie Schachtbauwerken -Montageverfah-

ren-

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Es ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung zum Injektionsmittel zu liefern, in der bescheinigt ist, dass keine negativen grundwasser- oder bodenhygienischen Auswirkungen feststellbar sind.
- Bei besonderen Abwasserhältnissen ist die Tauglichkeit des Injektionsmittels gegenüber bestimmten Abwasserinhaltsstoffen nachzuweisen.

Für das Sanierungssystem

- Bei Anwendung von mineralischen Baustoffen ist die Ausführung ist gemäß Sachstandsbericht der Deutschen Bauchemie e.V. "Anwendung von mineralischen Systemen in abwassertechnischen Anlagen" vorzunehmen [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)]

Für die Arbeitsabläufe

- Arbeiten im Schacht müssen aus Sicherheitsgründen von mindestens zwei Personen durchgeführt werden. Davon ist eine Person mit der Absicherung des im Schacht Arbeitenden zu beauftragen.
- Die Unfallverhütungsvorschriften zu Arbeiten im Schacht der Gemeindeunfallversicherungsverbände sind unbedingt zu beachten. (GUV 7.4)
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht (z.B. RAL-Gütezeichen) und nach DIN EN ISO 9000 ff zertifiziert sein sowie über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen. Ferner ist der Nachweis als Fachbetrieb nach WHG §19,1 vorzulegen.

Bauzeit

- Je nach Anzahl der Schadstellen 1-2 Arbeitstage pro Schacht

Bauüberwachung

-

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Von den Injektionsmitteln sind täglich Rückstellproben zu nehmen. Diese sind bei Bedarf zu analysieren und mit den Anforderungen abzugleichen.
- Erstprüfung gemäß den Prüfkriterien des Sachstandsberichtes der Deutschen Bauchemie e. V. [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)]

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion / Abnahmebegehung
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Zu jedem Injektionsvorgang ist ein Prüfbericht zu erstellen, aus dem genaue Lage der sanierten Injektionsstelle, Verpressdruck, Zeit, Injektionsmittelmenge in Litern, Prüfdruck und Prüfzeit hervorgehen.
- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.5.4.4 Verfugung von Schachtmauerwerk

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Bei gemauerten Schächten sind i.d.R. nur die Mörtelfugen sanierungsbedürftig bzw. undicht.

Die Kanalklinker selbst sind i. Allg. gegen angreifende Säuren (Abwässer) resistent, dagegen werden die zementgebundenen Mörtelfugen zersetzt. Die Folgen können Undichtigkeiten, Herausfallen einzelner oder mehrerer Kanalklinker aus dem Verband bis hin zum Einsturz des Schachtes sein. Nach der Reinigung werden der Fugenmörtel des Schachtes mittels Hochdruckwasserstrahlen oder Sandstrahlen bis in einer Tiefe von ca. 25 mm entfernt, fehlende Klinkersteine ersetzt bzw. hervorstehende neu plaziert sowie Stellen mit sichtbarem Wassereintritt abgedichtet. Das anschließende Verfugen wird bei kleinen örtlich begrenzten Schäden per Hand mit einer Fugenkelle vorgenommen. Bei großflächigen Schäden findet die maschinelle Form des Spritzverfugens Anwendung.

Die statische Tragfähigkeit muss in allen Fällen insgesamt noch erhalten sein.

Anwendungsbereich

- einzelne Fugen ersetzen durch Verfugen von Hand;
- großflächig Fugen ersetzen durch Verfugen mit Maschinen;
- herausgefallene Steine austauschen.

Vorteil

- sichere Form der Schadensbehebung;
- unabhängig von der Abmessung des Schachtes.

Nachteil

- das Arbeiten von Hand ist sehr zeit- und kostenintensiv, deshalb Anwendung nur bei partiellen Schäden

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:
Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle,
Leitungen
Teilleistungsgruppe: Reinigung Schächte

Hauptposition

Fuge des Schachtmauerwerks dichten:
Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen,
Schächte
Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte
Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Schadstellen ausbessern, abdichten
Ausprägung: Fuge des Schachtmauerwerks dichten

Nacharbeiten

Optische Inspektion Schächte:
Unterverzeichnis: Reinigung, Inspektionen - Abwasserkanäle,
Leitungen
Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Schächte

Dichtheitsprüfung:
Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 6, Juli 2000: Sanierung von begehbaren Entwässerungsleitungen und -kanälen sowie Schachtbauwerken -Montageverfahren-

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- RSV 6, Teil 2.3 ff.

Für das Sanierungssystem

- Die Ausführung ist gemäß Sachstandsbericht der Deutschen Bauchemie e.V. "Anwendung von mineralischen Systemen in abwassertechnischen Anlagen" vorzunehmen [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)]

Für die Arbeitsabläufe

- Arbeiten im Schacht müssen aus Sicherheitsgründen von mindestens zwei Personen durchgeführt werden. Davon ist eine Person mit der Absicherung des im Schacht Arbeitenden zu beauftragen.
- Die Unfallverhütungsvorschriften zu Arbeiten im Schacht der Gemeindeunfallversicherungsverbände sind unbedingt zu beachten. (GUV 7.4)
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht (z.B. RAL-Gütezeichen) und nach DIN EN ISO 9000 ff zertifiziert sein sowie über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen. Ferner ist der Nachweis als Fachbetrieb nach WHG §19,I vorzulegen.

Bauzeit

- je nach Umfang der undichten Fugen 1-2 Tage pro Schacht

Bauüberwachung

- Die schadhaften Fugen sind gründlich zu reinigen und von losen Bestandteilen zu befreien.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes
- Erstprüfung gemäß den Prüfkriterien des Sachstandsberichtes der Deutschen Bauchemie e.V. [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)]

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion / Abnahmebegehung
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.5.4.5 Flutungsverfahren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Bei diesem Verfahren werden die Undichtigkeiten zur Ableitung des aus zwei Komponenten bestehenden Injektionsmittels in den angrenzenden Boden genutzt. Die Injektionsmittel werden zur Abdichtung und/oder Verfestigung eingebracht. Die Abdichtung von Fehlstellen im Schachtbereich kann bei diesem Verfahren gleichzeitig mit der Kanalsanierung bzw. auch separat erfolgen. Der Ablauf des auch unter dem Namen Sanipor oder Rathosan [[Information Radmer](#)] bekannten Verfahrens sieht wie folgt aus:

- Reinigung der Haltung und der Schächte mittels Hochdruckverfahren
- Absperrung der Sanierungshaltung bzw. des Teilstückes
- Auffüllen der Haltung und der Schächte vom Tiefpunkt aus mit Komponente A
- Abpumpen der Komponente A
- Auffüllen der Haltung und der Schächte mit Komponente B.
- Abpumpen der Komponente B und Endspülung
- Es hat sich ein sandsteinartiges Konglomerat gebildet
- Eine Zwischenabnahme kann bereits nach 4-5 Stunden erfolgen, die Dichtheitsprüfung erfolgt nach ca. 7 Tagen.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Sanipor-Verfahren [[Information Allgemeine Industrie Vertriebs- und Beratungs GmbH](#)];
- Rathosan-Verfahren [[Information Radmer](#)];

- TUBOGEL - 2-Komponenten-Flutsystem, es bildet sich ein festes, sandsteinartiges Silikat [[Information FINK Umwelttechnik](#)].

Anwendungsbereich

- Undichtigkeiten in der Schachtwand;
- für alle Schachtwerkstoffe, auch für gemauerte Schächte.

Vorteil

- zusätzlicher Schutz von Beton durch neutralisierende Versiegelung gegen biogene Schwefelsäurekorrosion;
- das Verfahren kann bei Exfiltration und eindringendem Grundwasser angewendet werden.

Nachteil

- Die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist vom Verbrauch des kostenintensiven Flutungsmaterials abhängig. Gemauerte alte Schächte, die in trockener Umgebung liegen, saugen wesentlich mehr Flüssigkeit auf als beispielsweise Betonschächte. Zur Einsparung von Injektionsmittel ist deshalb eine Vorbehandlung grober Risse mit einem Blitzzement zu empfehlen.
- Probleme können bei starkem Grundwasserstrom u. -eintritt sowie grobkörnigem Boden in der Leitungszone auftreten;
- viel Platz für Tankfahrzeuge erforderlich, ansonsten geringe Baustelleneinrichtung;
- die entstandene Beschichtung der Schachtwand ist spröde und daher anfällig gegen Erschütterungen und Setzungen (nicht empfehlenswert in Bergsenkungsgebieten sowie bei starken dynamischen Verkehrslasten).

Ökologische Beurteilung

- Durch die Abgabe von Injektionsmittel in den Boden ist eine Verfestigung des Bodens möglich;
- Umgebungseinflüsse können auch nach sorgfältiger Zusammenstellung der Lösungen in den Reaktionsprozess mit eingreifen und verhindern, dass dieser optimal abläuft;
- Belastung des Grundwassers durch nicht abgebundene Substanz;
- wasserfeste Kleidung, Schutzhandschuhe, Schutzbrille sowie Atem- und Mundschutz beim Umgang mit den Chemikalien unbedingt notwendig.

Rechtliche Beurteilung

- Gemäß WHG §34 Abs. 1 darf eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaft durch die Einleitung von Stoffen nicht zu besorgen sein (unbedingt Umweltverträglichkeit der Materialien beachten).
- Materialreste bzw. deren Einzelkomponenten sind ordnungsgemäß zu entsorgen;

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:
Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen
Teilleistungsgruppe: Reinigung Schächte

Hauptposition

Schacht im Flutungsverfahren dichten:
Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte
Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte
Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Schadstellen ausbessern, abdichten
Ausprägung: Schacht im Flutungsverfahren dichten

Nacharbeiten

Optische Inspektion Schächte:
Unterverzeichnis: Reinigung, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen
Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Schächte

Dichtheitsprüfung:
Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Nachweis eines anerkannten Prüfinstitutes zur Umweltverträglichkeit des Verfahrens.
- Vorlage von Sicherheitsdatenblätter.

Für das Sanierungssystem

-

Für die Arbeitsabläufe

- In Sonderfällen, z. B. bei stark durchlässigem Boden in der Leitungszone und partiell starkem Wassereintritt können spezielle Maßnahmen erforderlich sein, z. B. Vorabdichtung mit einer Zementsuspension, Grundwasserabsenkung oder Mehrfachanwendung des Verfahrens.
- Arbeiten im Schacht müssen aus Sicherheitsgründen von mindestens zwei Personen durchgeführt werden. Davon ist eine Person mit der Absicherung des im Schacht Arbeitenden zu beauftragen.
- Die Unfallverhütungsvorschriften zu Arbeiten im Schacht der Gemeindeunfallversicherungsverbände sind unbedingt zu beachten. (GUV 7.4)
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht (z.B. RAL-Gütezeichen) sein und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen

Bauzeit

- ca. 1 Arbeitstag

Bauüberwachung

- Falls der Kanal und die Leitungen gleichzeitig saniert werden, ist sicherzustellen, dass alle unterhalb der Einstauhöhe im Schacht befindlichen seitlichen Anschlüsse, wie z. B. Kellerabläufe oder Dränagen abgesperrt sind.
- Nach dem Einfüllen von Lösung 1 ist das Absinken des Flüssigkeitsspiegels zu dokumentieren. Nach Abpumpen dieser Lösung wird der Kanal gründlich gespült. Die zweite Lösung verbleibt bis zum Stillstand des Absinkens des Flüssigkeitsspiegels im Kanalabschnitt, maximal jedoch ca. 45 Minuten.
- Verbliebene Rückstände der zweiten eingefüllten Lösung werden mit einer verdünnten Lösung A (S1) neutralisiert.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes
- Rückstellproben des Flutungsmaterials ziehen

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion / Abnahmebegehung
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.5.4.6 Abdichtung von Betonoberflächen durch Oberflächenbehandlung

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Das Verfahren basiert auf einer Verkieselung des Betons, wobei mineralische Baustoffe durch Tränkung mit Kieselsäure-estern, die mit Feuchtigkeit reagieren, verfestigt werden. Hierzu wird in einer Art Verkieselungsfolge das Verkieselungspräparat auf den feuchten, saugfähigen Untergrund aufgesprüht, mit Dichtungsschlämme frisch in frisch nachgeschlämmt und anschließend die Flächen nochmals mit dem Präparat besprüht. Das Betondichtungsmittel XYPEX besteht aus Portlandzement, sehr feinem, bearbeitetem Silikatsand und verschiedenen patentrechtlich geschützten Chemikalien. Die pulverförmige Masse wird in Wasser vermischt und aufgesprüht oder aufgestrichen. Xypex kann bei drückendem Grundwasser eingesetzt werden [[STEIN, D., 1999](#)].

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Abdichtung bei nicht drückendem Wasser mit zementgebundenen Oberflächendichtungsmitteln, den so genannten Dichtungs- oder Sperrschlammern. Sie enthalten neben Zement und Quarzsanden i. Allg. zementreaktive Kunststoff- u. Mineralzusätze (z. B. PCI - Kanaldicht) [[Information PCI Augsburg GmbH](#)].

Anwendungsbereich

- bei flächenhaften Durchfeuchtungen in Schächten aus Beton oder Stahlbeton

Vorteil

- Material ist resistent gegenüber alkalischen und sauren Medien;
- behandelte Baukörper erhalten zusätzlich eine größere Druckfestigkeit.

Nachteil

- aufwendiges Verfahren, da mehrere Arbeitsgänge erforderlich sind.

Ökologische Beurteilung

- Xypex-Produkte sind von europäischen amtlichen Gesundheitsbehörden für die Verwendung an Betonbauten, die Trinkwasser oder Nahrungsmittel enthalten, zugelassen worden.

Rechtliche Beurteilung

-

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:
Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen
Teilleistungsgruppe: Reinigung Schächte

Hauptposition

- Pos. 1: Verkieselungspräparat gemäß Angabe des Herstellers in mehreren Arbeitsgängen auf die vorbehandelten feuchten Schadstellen aufsprühen oder aufbringen, mit zementgebundener Schlämme einschlämmen und anschließend Präparat nochmals aufbringen.
Verkieselungspräparat XYPEX oder gleichwertig
.....

(vom Bieter einzutragen)
komplett herstellen.
[m²]

Nacharbeiten

Optische Inspektion Schächte:

Unterverzeichnis: Reinigung, Inspektionen - Abwasserkanäle,
Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Schächte

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Anforderungen an die Materialien gemäß Sachstandsbericht der Deutschen Bauchemie e.V. "Anwendung von mineralischen Systemen in abwassertechnischen Anlagen" [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)]

Für das Sanierungssystem

- Die Ausführung ist gemäß Sachstandsbericht der Deutschen Bauchemie e.V. "Anwendung von mineralischen Systemen in abwassertechnischen Anlagen" durchzuführen [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)].

Für die Arbeitsabläufe

- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- je nach Schadstellen 1-2 Arbeitstage

Bauüberwachung

-

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes
- Erstprüfung gemäß den Prüfkriterien des Sachstandsberichtes der Deutschen Bauchemie e.V. [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)]

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion / Abnahmebegehung
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.5.4.7 Auswechseln von Steigeinrichtungen und sonstigen Schachtteilen

- ◆ [Beschreibung](#)
- ◆ [Anwendungsgebiet](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Beschreibung

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Schächte und Bauwerke werden je nach Tiefe von außen freigelegt bzw. die Steigeisen werden von innen abgeschlagen.

Dabei können die schadhaften Einzelteile komplett gegen neue ausgetauscht werden (insbesondere Abdeckungen und obere Schachtringe).

Anwendungsgebiet

- Regulierung der Schachtabdeckung durch Unterfüttern der Rahmen mit Mörtel
- Auswechseln des oberen Schachtringes
- Auswechseln von gebrochenen Ausgleichsringen
- Auswechseln von schadhaften Schachtabdeckungen
- Schachtabdeckung auf Straßenniveau heben oder senken
- Auswechseln von Steigeisen bei Korrosion
- Erneuerung der Berme mit Steinzeugklinker und des Fließgrinnes mit Steinzeughalbschalen

Vorteil

- sehr sichere und haltbare Form der Schadensbehebung

Nachteil

- Anlegen der offenen Baugrube, vor allem bei großen Tiefen
- eine eventuelle Wasserhaltung und die Neben- und Folgearbeiten (z. B. Straßenaufbruch und -wiederherstellung)

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:
Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle,
Leitungen
Teilleistungsgruppe: Reinigung Schächte

Hauptposition

Schachtregulierung:
Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen,
Schächte
Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte
Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Schachtregulierungen

Steigeinrichtungen auswechseln:
Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen,
Schächte
Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte
Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Steigeinrichtungen

Schachtabdeckung aufnehmen:
Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen,
Schächte
Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte
Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Schachtregulierungen

Schachtabdeckung liefern und einbauen:
Unterverzeichnis: Schachtabdeckungen, Einbauteile für Kanäle,
Schächte
Teilleistungsgruppe: Schachtabdeckungen Einstiegschächte

Schmutzfänger liefern:

Unterverzeichnis: Schachtabdeckungen, Einbauteile für Kanäle, Schächte

Teilleistungsgruppe: Schmutzfänger Schachtabdeckungen

Nacharbeiten

Optische Inspektion Schächte:

Unterverzeichnis: Reinigung, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Schächte

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Einbau von Steigeisen nach DIN 1211, 1212 und 1264 bzw. Steigbügel nach DIN 19555.
- Schachtteile sind wie folgt genormt:
Schachtabdeckungen in DIN 4271, 19584, 19596
Schmutzfänger in DIN 1221
Auflage- und Schachtringe, Schachthals in DIN 4034

Für das Sanierungssystem

-

Für die Arbeitsabläufe

- Die Sicherheitsregeln der Gemeindeunfallversicherungsverbände für Steigeisen und Steigeisengänge (GUV 16.11) sind beim Austausch alter Steigeisen gegen neue Steigeisen zu beachten.
- Arbeiten im Schacht müssen aus Sicherheitsgründen von mindestens zwei Personen durchgeführt werden. Davon ist eine Person mit der Absicherung des im Schacht Arbeitenden zu beauftragen.
- Die Unfallverhütungsvorschriften zu Arbeiten im Schacht der Gemeindeunfallversicherungsverbände sind unbedingt zu beachten. (GUV 7.4)

Bauzeit

- Für das Bohren der Löcher, das Einsetzen der Dübel und Verschraubung des Steigeisens wird ein Zeitaufwand von etwa 10 bis 15 Minuten je Steigeisen benötigt.
- Das Ausstemmen der Vertiefung, das Einsetzen des Steigeisens und Vermörtelung erfordert einen Zeitaufwand von etwa 30 Minuten je Steigeisen.

Bauüberwachung

- Die neuen Steigeisen sollten nicht eingemörtelt, sondern in die Schachtwand eingedübelt werden. Somit wird eine höhere Sicherheit durch einen besseren Verbund zwischen dem neu einzubauenden Steigeisen und der vorhandenen Schachtwand erreicht, da ein mit Dübeln eingesetztes Steigeisen höhere Kräfte aufnehmen kann, als ein eingemörteltes Steigeisen. Der Verbund zwischen dem alten und dem frischen Beton stellt oft eine Schwachstelle dar. Es sind Dübel aus nicht rostendem Stahl, Stahlgruppe A4 nach DIN 267-11, Anhang A zu verwenden. Die entsprechende Verschraubung ist in DIN 1211-3 und 1212-3 beschrieben. Zur Gewährleistung der Dichtheit der Schachtwand darf diese entweder nicht durchbohrt werden, oder es sind die Dübel in kunststoffmodifizierten Mörtel einzusetzen.
- Bei Einmörtelung von Steigeisen ist kunststoffmodifizierter Mörtel zu verwenden. Der Untergrund ist gründlich zu säubern und mit einem Haftgrund zu versehen.
- Es ist darauf zu achten, dass Material, Form und Tritthöhe pro Schacht einheitlich sind und dass der Zustand der Schachtwand den Austausch aus statischer Sicht zulässt.
- Es sind sämtliche Steigeisen genauestens auf Beschädigungen, Lockerungen u.ä. zu untersuchen.
- Beim Auswechseln von Schachtabdeckungen ist auf den Einbau der richtigen Belastungsklasse zu achten.
- Bei schlechtem Zustand der Steigeisen oder beim Fehlen einiger Steigeisen ist in den Schacht nur mit einer Sicherheitsleiter einzusteigen.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion / Abnahmebegehung

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen

A-6.5.4.8 Auskleidung mit Platten, Bahnen und Einzelelementen

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsgebiet](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Neben der Möglichkeit Spezial-Dichtmörtel zur Abdichtung auf die Schachtwand aufzuspritzen, kann bei anstehendem Grundwasser eine Sanierung mit UP-GF-Segmenten vorgenommen werden.

Diese Segmente haben eine Standardwanddicke von ca. 5 mm. Größere Dicken sind möglich. Die hierfür verwendeten Materialien sind korrosionsbeständige Glasfasern (z. B. ECR) und ungesättigte Polyesterharze. Diese Auskleidungen lassen hohe chemische und mechanische Belastbarkeiten zu.

Die Trockenlegung der Schächte erfolgt von innen mittels gezielten Lanzeninjektionen mit umweltverträglichem Injektionsgel.

Nach der Reinigung der Schachtwandung und der -sohle werden zunächst die meist stark korrodierten Steigleisen ausgebaut und danach das Gerinne und die Bermen aufgebaut. Dies kann mit Halbschalen aus GFK oder Steinzeug geschehen.

Anschl. wird die Schachtwandung mit den GFK-Segmenten auf Spezialdübeln ausgekleidet, eine Steigleiter aus Nirosta eingebaut und die Dübel und Stoßkanten überlaminiert.

Die aufwendigen Schachtsanierungsarbeiten sollten möglichst zusammenhängend mit der Kanalsanierung abgewickelt werden.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

Schachtauskleidung mit PE-HD-Plattenmaterial: Verankerung mit Dübeln und Überschweißung der Ankerpunkte, Verbindung der Elemente mit Extrusionsschweißnähten [[Information Uponor Anger GmbH](#)] oder [[Information Trolining GmbH](#)].

Anwendungsgebiet

- alle Schäden an der Schachtwand und Schachtsohle, insbesondere bei extremen Korrosionsschäden

Vorteil

- Ganz- oder Teil-Sanierung möglich

Nachteil

- kosten- u. zeitintensiv, deshalb nur im Zusammenhang mit der Kanalsanierung empfehlenswert

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Schächte

Entfernung der Steigeisen:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte

Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Steigeinrichtungen

Ausprägungen: Steigeisen

Hauptposition

Schachtsohlen:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Schächte

Teilleistungsgruppe: Renovierungen Schachtsohlen

Schachtunterteile:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Schächte

Teilleistungsgruppe: Renovierungen Schachtunterteile

Schachtwände:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Renovierungen - Schächte

Teilleistungsgruppe: Renovierungen Schachtwände

Nacharbeiten

Optische Inspektion Schächte:

Unterverzeichnis: Reinigung, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Schächte

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 6, Juli 2000: Sanierung von begehbaren Entwässerungsleitungen und -kanälen sowie Schachtbauwerken -Montageverfahren-

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Kanalklinker gemäß DIN 4051
- RSV 6, Teil 2.3 ff

Für das Sanierungssystem

-

Für die Arbeitsabläufe

- Arbeiten im Schacht müssen aus Sicherheitsgründen von mindestens zwei Personen durchgeführt werden. Davon ist eine Person mit der Absicherung des im Schacht Arbeitenden zu beauftragen.
- Die Unfallverhütungsvorschriften zu Arbeiten im Schacht der Gemeindeunfallversicherungsverbände sind unbedingt zu beachten (GUV 7.4).
- Mit Schweißarbeiten dürfen nur solche Unternehmen beauftragt werden, die über ausgebildete und geprüfte Rohrschweißer verfügen. Es sind die gültigen Schweißzeugnisse vorzulegen.
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- 1-2 Arbeitstage pro Schacht

Bauüberwachung

- Bei Auskleidung der Schachtwände sind die alten Steigeisen zu entfernen und durch den Einbau einer Steigleiter zu ersetzen.
- Auf die Abdichtung der Fuge bzw. Stöße zwischen den Elementen ist besonders zu achten. Bei der Schachtauskleidung mit GFK-Segmenten ist die zwischen den Platten verbleibende Fuge entweder mit vorgefertigten GFK-Segmenten oder mit mehrschichtigem Handlaminat in einer Breite von 6 bis 8 cm zu verschließen. Bei Einsatz von PE-HD-Formteilen müssen die Stöße verschweißt werden.
- Übergänge zum Gerinne, die Einbindungen der Kanäle, Dübelflächen und alle sonstigen Schnittkanten sind im Handlaminatverfahren auszukleiden.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweis des Herstellerwerkes

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion / Abnahmebegehung
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.5.4.9 Auskleidungen mit örtlich hergestellter Beschichtung

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsgebiet](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Beim Wickelrohrverfahren wird ein Wickelrohr in den Schacht eingewickelt, und der dabei entstandene Ringraum anschließend zur schadhafte Schachtinnenwand hin verdämmt.

Das mit einem umlaufenden T-Profil versehene PE-Profil wird als Trommelware auf der Baustelle angeliefert und durch die Schachtöffnung in den Schacht eingebracht. Die Schachtzuläufe werden nach dem Einwickeln ausgeschnitten und vor dem Verdämmen des Ringraumes mit einer Blase verschlossen.

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Flap-Loc-Verfahren [[Information PRS Rohrsanierung GmbH](#)];
- Rib-Loc-Verfahren [[Information PRS Rohrsanierung GmbH](#)].

Anwendungsgebiet

- Schächte aus sämtlichen Materialien;
- Schäden an der Schachtwand, insbesondere bei extremen Korrosionsschäden.

Vorteil

- geringer Arbeitsaufwand

Nachteil

- Querschnittsreduzierung von mindestens 20 mm;
- Verfahren bei geringen Temperaturen nicht anwendbar, da das Profil spröde wird und dann leicht bricht;
- Schachtsohle muss entfernt werden bei gleichzeitiger Anwendung in der Haltung;
- Sohle und Auftritt müssen mit anderen Materialien saniert werden (z. B. Steinzeug- oder GFK-Schalen).

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Schächte

Entfernung der Steigeisen:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte

Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Steigeinrichtungen

Ausprägungen: Steigeisen

Hauptposition

- Pos. 1: Schachtsanierung im Wickelverfahren. Für das Wickelmaterial sind die Wasserdichtheit und Wanddicke durch Prüfzeugnisse eines anerkannten Prüfinstitutes nachzuweisen. Wickelprofil aus PE, resistent gegen _____, einbauen und an der Schachtwand fixieren. Die Verfüllung des entstandenen Ringraums wird gesondert vergütet. Auskleidungshöhe: über ___m bis ___m. Schacht wie folgt: _____ [m²]

- Pos. 2: Zu- und Ablauf in Auskleidung einbinden als Zulage zur Wandauskleidung mit örtlich hergestellter Beschichtung. Dimension der Zu- bzw. Abläufe: DN _____.
[Stück]
- Pos. 3: Übergang von Auskleidung im Wickelverfahren zum Schachtbauteil wasserdicht ausbilden. Schacht wie folgt: _____
[m]
- Pos. 4: Ringraumverfüllung zwischen Schachtwand und Wickelrohr mit Porenleichtbeton
[l]

Nacharbeiten

Optische Inspektion Schächte:

Unterverzeichnis: Reinigung, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Schächte

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Das Wickelrohrverfahren für Schächte ist vom Arbeitsablauf mit dem Wickelrohrverfahren für Kanäle vergleichbar. Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 3, Sept. 2000: Renovierung von drucklosen Abwasserleitungen und -kanälen durch Liningverfahren mit Ringraum

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Siehe RSV 3, Teil 2.3 ff.

Für das Sanierungssystem

-

Für die Arbeitsabläufe

- Arbeiten im Schacht müssen aus Sicherheitsgründen von mindestens zwei Personen durchgeführt werden. Davon ist eine Person mit der Absicherung des im Schacht Arbeitenden zu beauftragen.

- Die Unfallverhütungsvorschriften zu Arbeiten im Schacht der Gemeindeunfallversicherungsverbände sind unbedingt zu beachten (GUV 7.4).
- Das ausführende Unternehmen muss güteüberwacht sein (z.B. RAL-Gütezeichen) und über ein firmeninternes Qualitätssicherungssystem verfügen.
- Es darf nur fachtechnisch geprüftes Personal eingesetzt werden.

Bauzeit

- 1 Arbeitstag/Schacht

Bauüberwachung

- Bereits bei der ersten Wicklung ist darauf zu achten, dass das Profil eng an der Schachtwand anliegt, um den entstehenden Ringraum möglichst klein zu halten.
- Beim Erreichen der Fuge des Schachthalses wird das schräg laufende Profil bündig mit der Bauteilfuge abgeschnitten, sodass eine waagerechte Abschlussfuge entsteht.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes
- Der Rohrhersteller sollte Mitglied der Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e.V. Bonn sein (Güteüberwachung)

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion / Abnahmebegehung
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Die Dokumentation muss mindestens die in der Anlage 1 des Merkblattes RSV 3 enthaltenen Protokolle umfassen.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.5.4.10 Beschichtungsverfahren

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsgebiet](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Bei den Beschichtungsverfahren wird eine geschlossene Schicht aus Zementmörtel oder Beton und ggf. Epoxidharz auf die Schachtinnenwand aufgebracht, um das Widerstandsvermögen gegen mechanische, biologische, chemische und/oder biochemische Angriffe zu erhöhen bzw. wiederherzustellen. Zum Einsatz kommen folgende Verfahren:

b) zugehörige Verfahren und Varianten

- Aufspritzverfahren: Der Zementmörtel wird im Trockenspritzverfahren aufgetragen. Es wird die Herstellung glatter Beschichtungen ohne zusätzliche Glätteinrichtung in Kreis-, Ei- und Rechteckquerschnitten erzielt.
- Polyurethan - Spritzsystem: Polyurethane von Bayer werden mittels Zwei-Komponenten-Niederdruckanlagen aufgetragen. Mit dem hochreaktiven System ist auch eine Beschichtung der Bauwerke über Kopf möglich. Ein Glätten der Oberfläche ist nicht erforderlich.
- Ruswroe-Verfahren, hierbei wird wie folgt gearbeitet:
Reinigung mit HD - Spülung,
Aufbringen einer Abdichtungsschicht,
Einbau der Bewehrung in Form von verzinktem Maschendraht,
Aufspritzen von Zementmörtel oder Beton,
Glätten der Oberfläche.
- Permacast Schachtsanierung [[Information ECOCANAL GmbH](#)]: Bei diesem Verfahren wird mit einem rotierenden Mör-

telapplikator ein hoch fester, faserbewehrter Mörtel auf die Schachtinnenwand geschleudert. Durch dieses "Zentrifugalgießen" des Mörtels ergibt sich eine strukturierte Oberfläche, die kein zusätzliches Glätten mit der Kelle oder Nacharbeiten erfordert. Bei starken Korrosionsproblemen kann anschl. eine Deckschicht aus Epoxidharz aufgebracht werden, der zusammen mit dem Mörtel aushärten soll.

Anwendungsgebiet

- Schächte aus Beton oder Mauerwerk;
- Schäden an der Schachtwand und der Schachtsohle.

Vorteil

- geringe Querschnittsreduzierung

Nachteil

- je nach Verfahren hoher manueller Aufwand und damit kostenintensiv;
- Sohle und Auftritt müssen mit anderen Materialien saniert werden (z. B. Steinzeug- oder GFK-Schalen).

Ökologische Beurteilung

-

Rechtliche Beurteilung

-

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Reinigung:

Unterverzeichnis: Reinigungen, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Reinigung Schächte

Entfernung der Steigeisen:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte
Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Steigeinrichtungen
Ausprägungen: Steigeisen

Hauptposition

- Pos. 1: Schachtauskleidung mit dem Zementausschleuderverfahren. Abdeckung der Schachtsohle und Verschließen sämtlicher Zu- und Abläufe. Lose Bestandteile in der Schachtwand sind zu entfernen. Die Schachtinnenwand ist mit einer ca. ___ - mm starken Zementschicht im Ausschleuderverfahren zu beschichten. Als Auskleidungsmaterial ist ein hoch fester, schnell abbindender Zementmörtel zu verwenden.
Schachttiefe: Von ___ bis ___ m. Die Schächte sind bis zur Unterkante Schachthals, einschließlich der entsprechenden Fuge, zu sanieren.
[m²]
- Pos. 2: - Bedarfsposition (bei starken Korrosionsproblemen)
Beschichtung der unter Pos. 1 beschriebenen Zementmörtelauskleidung mit einem zu 100 % aus Festsubstanzen bestehenden, hochwertigen weißen Epoxid. Das Epoxid ist unmittelbar auf den frischen Mörtel aufzutragen, so dass Mörtel und Epoxid zusammen aushärten und sich verbinden.
[m²]

Einbau der Steigeisen/Steigbügel:

Unterverzeichnis: Sanierung - Abwasserkanäle, Leitungen, Schächte

Unterverzeichnis: Reparaturen - Schächte

Teilleistungsgruppe: Reparatur Schächte - Steigeinrichtungen

Nacharbeiten

Optische Inspektion Schächte:

Unterverzeichnis: Reinigung, Inspektionen - Abwasserkanäle, Leitungen

Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Schächte

Dichtheitsprüfung:

Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Als zusätzliche technische Vertragsbedingungen ist folgendes Merkblatt des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. zu vereinbaren:

RSV 6, Juli 2000: Sanierung von begehbaren Entwässerungsleitungen und -kanälen sowie Schachtbauwerken -Montageverfahren-

Dieses Merkblatt enthält die Güteanforderungen und die Gütesicherungen für die Baustoffe und die Materialien, das Sanierungssystem und die Arbeitsabläufe.

Die wesentlichen Aspekte sind nachfolgend aufgeführt.

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- RSV 6, Teil 2.3 ff.

Für das Sanierungssystem

- Die Ausführung ist gemäß Sachstandsbericht der Deutschen Bauchemie e.V. "Anwendung von mineralischen Systemen in abwassertechnischen Anlagen" vorzunehmen [*Deutsche Bauchemie e.V., 1997*]

Für die Arbeitsabläufe

- Bei starkem Grundwassereintritt müssen die entsprechenden Stellen vor dem Ausschleudern, z. B. mit schnell abbindendem Zement, abgedichtet werden.
- Arbeiten im Schacht müssen aus Sicherheitsgründen von mindestens zwei Personen durchgeführt werden. Davon ist eine Person mit der Absicherung des im Schacht Arbeitenden zu beauftragen.
- Die Unfallverhütungsvorschriften zu Arbeiten im Schacht der Gemeindeunfallversicherungsverbände sind unbedingt zu beachten. (GUV 7.4)

Bauzeit

- Der reine Ausschleudervorgang erfordert einen Zeitaufwand von etwa 20 Minuten je Schacht. Insgesamt können ca. 4 Schächte pro Tag mit diesem Verfahren saniert werden.

Bauüberwachung

- Die Beschichtung hat eine Stärke von etwa 2 bis 2,5 cm. Es darf im Bereich der Einstiegsöffnung keine Zementbeschichtung aufgebracht werden, da das Mindestmaß für die Einstiegsöffnung andernfalls unterschritten würde.
- Es müssen sämtliche Steigeisen ausgebaut werden. Erstens verringert sich die Tritttiefe nach der Erhöhung der Wandstärke um ca. 2 bis 2,5 cm, und zweitens ist davon auszugehen, dass bei schadhafter Schachtwand die Steigeisen korrodiert sind.

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes
- Erstprüfung gemäß den Prüfkriterien des Sachstandsberichtes der Deutschen Bauchemie [[Deutsche Bauchemie e.V., 1997](#)]

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion / Abnahmebegehung
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die Stärke der Beschichtung kann mit einer Nass-Messlehre an jeder beliebigen Stelle geprüft werden. Bereiche, deren Stärke die Mindesttoleranz unterschreitet, müssen zusätzliches Material erhalten.
- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.5.4.11 Erneuerung

- ◆ [Verfahren](#)
- ◆ [Anwendungsbereich](#)
- ◆ [Vorteil](#)
- ◆ [Nachteil](#)
- ◆ [Ökologische Beurteilung](#)
- ◆ [Rechtliche Beurteilung](#)
- ◆ [Leistungsbeschreibung](#)
- ◆ [Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung](#)
- ◆ [Bauzeit](#)
- ◆ [Bauüberwachung](#)
- ◆ [Qualitätsnachweise](#)

Verfahren

a) Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Im freien Gelände, ohne Verkehrseinschränkungen sowie bei geringen Tiefen kann eine komplette Erneuerung des Schachtbauwerkes sinnvoll sein.

Der alte Schacht wird in einer offenen Baugrube abgebrochen, wobei zuvor die Abbindung der Zu- und Abläufe erforderlich ist. Das Schachtunterteil kann als Fertigteile angeliefert oder örtlich gemauert werden. Im erstgenannten Fall sind die vorhandenen Abwinklungen im Gerinne vorher genau aufzumessen. Nach Herstellung des neuen Unterteils sind die Zu- und Ablaufkanäle mit Gelenkstücken an die Öffnungen anzuschließen. Anschließend erfolgt der weitere Schachtaufbau mit Schachtringen, Konus und Ausgleichsringen aus Betonfertigteilen. Die Schachtabdeckung, inkl. Schmutzfänger ist in der Regel ebenfalls zu erneuern.

Stillgelegte Schächte sind nach Möglichkeit auszubauen. Ist dies zu kostenaufwendig, ist der stillgelegte Schacht bis zu einer Tiefe von 1,0 m auszubauen und anschließend mit einem geeigneten Material (z. B. Dämmen oder Fließbeton) zu verfüllen. Bei einer Verfüllung mit wasserdurchlässigem Material (z. B. Sand oder Kies) ist die Schachtsohle vor der Verfüllung auf einer Fläche von mindestens 200 cm² zu öffnen.

Anwendungsbereich

- baufällige Schächte

Vorteil

- hohe Lebensdauer des neuen Bauwerkes

Nachteil

- hoher manueller Aufwand;
- meistens teurer als Renovierung;
- hohe Beeinträchtigung des gesamten Umfeldes (s. ökologische Beurteilung).

Ökologische Beurteilung

- Direkte Beeinträchtigungen/Gefährdung von Bäumen und Sträuchern durch Kappung von eingewachsenen Wurzeln im Schadensbereich bedingt möglich;
- Verdichtung des Bodens im Baugrubenbereich möglich, der zusätzliche Einsatz von Boden anderer Herkunft oft notwendig;
- Eine Veränderung der Bodenfunktionen durch den Austausch des Bodenmaterials im Baugrubenbereich ist möglich;
- Einschränkungen des Verkehrsraumes;
- Emissions- und Schwingungsbelastungen aus Baustellenbetrieb sind hoch;
- ggf. Verkehrsumleitungen erforderlich;
- evtl. Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkung

Rechtliche Beurteilung

- wasserrechtliche Erlaubnis bei einer Grundwasserabsenkung erforderlich;
- ordnungsgemäße Entsorgung von Bodenaushub und Straßenaufbruch erforderlich (Deponieklassen beachten).

Leistungsbeschreibung

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Vorarbeiten

Umleitung für Abwasserkanal
Unterverzeichnis: Sonstige Leistungen - Abwasserkanalarbeiten
Teilleistungsgruppe: Umleitungen, Überbrückungen - Abwasserkanalarbeiten

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 012 Mauerarbeiten

Vorhandenen Schacht abbrechen
Teilleistungsgruppe: Abbrechen Mauerwerk, Beton, Stahlbeton

Hauptposition

Gemäß: STLB-Bau Dynamische Baudaten
Leistungsbereich 009 Abwasserkanalarbeiten

Unterverzeichnis: Sonstige Leistungen - Abwasserkanalarbeiten
Teilleistungsgruppe: Schachteinbau in vorhandene Kanäle

Nacharbeiten

Optische Inspektion Schächte:
Unterverzeichnis: Reinigung, Inspektionen - Abwasserkanäle,
Leitungen
Teilleistungsgruppe: Optische Inspektion Schächte

Dichtheitsprüfung:
Teilleistungsgruppe: Dichtheitsprüfungen - Entwässerungsbauteil

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen zur Qualitätssicherung

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Einbau von Steigeisen nach DIN 1211, 1212 und 1264 bzw. Steigbügel nach DIN 19555.
- Schachtteile sind wie folgt genormt:
Schachtabdeckungen in DIN 4271, 19584, 19596
Schmutzfänger in DIN 1221
Dichtmittel aus Elastomeren in DIN 4060
Auflage- und Schachtringe, Schachthals in DIN 4034

Für das Sanierungssystem

-

Für die Arbeitsabläufe

-

Bauzeit

-

Bauüberwachung

-

Qualitätsnachweise

Für die eingesetzten Materialien und Baustoffe

- Liefernachweise des Herstellerwerkes

Für das Sanierungssystem

- Optische Inspektion / Abnahmebegehung
- Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610 / ATV M 143-6

Für die Arbeitsabläufe

- Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Rahmen der Eigenüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Sämtliche Protokolle und Dokumentationen, die Aufschluss über den Bauablauf und das fertige Produkt geben, sind nach Abschluss der Arbeiten zusammenzustellen und dem Auftraggeber auszuhändigen.

A-6.5.5 Kosten

Anmerkung: Die angegebenen Einheitspreise sind Mittelwerte, die aufgrund verschiedener Rahmenbedingungen starken Schwankungen unterliegen.

Tab. 6 - 2 Netto-Kosten Sanierungsverfahren für Schächte

Verfahren	Renovierung				Beschichtung		Erneuerung	
	Auskleidung		Wickelrohr	Aufspritzen	offene Bauweise	Fertigteil		
	Segmenten							
	UP-GF- oder PE-HD-Segmenten, Platten, Bahnen, Einzelteilelemente	Wickelrohrverfahren, örtlich hergestellt	manuelle oder maschinelle Applikation des Beschichtungsmaterials					
Randbedingungen für Standardschacht DN 1000	Für Schacht DN1000, Tiefe 3,50m incl. aller Vor- und Nacharbeiten, incl. Sohle	Für Schacht DN 1000, Tiefe 3,50 m, incl. Ringraumverfüllung, ohne Sohle	ohne besondere Vor- u. Nachteile, keine erschwerten Bedingungen, 5mm Schichtdicke bei PU-Beschichtung	Abbruch des alten Schachtes, Anschluss der Zu- und Abläufe mit Gelenkstücken, komplett incl. Erd-, Verbaulungsarbeiten sowie Abwasserhaltung				
Quelle	Herst./Subm.	Hersteller	Herst./Subm.	Submission				
Einzelpreis / Einheit	€/Schacht	€/Schacht	€/m ²	€/Stück				
	1700-1900	1600-1800	65-150	2000-3000				

Tab. 6 - 2 Netto-Kosten Sanierungsverfahren für Schächte

Verfahren	Reparatur										
	Ausbessern / Abdichten von Fehlstellen					Auswechsell					
	Außen		Innen			Flutung		Abdichtung		Auswechsell	
	Abdichtung	Ausbessern	Injektion	Verfugung	Flutung	Abdichtung	Auswechsell	Auswechsell	Auswechsell	Auswechsell	
	mit Zementmörtel oder reaktionsharzmodifiziertem Zementmörtel	von Schachtwand und Schachtschale	Abdichtung kleiner Schadstellen und Risse mittels Injektion von Epoxidharz, Polyurethanharz oder Zementleim /-suspension	Ausbessern/Verfugen von Klinkermauerwerk	Behabung von Undichtigkeiten und Verfestigung des Bodens durch 2 miteinander reagierenden Lösungen	von Betonoberflächen durch Oberflächenbehandlung mit Verklebung	von schadhaften Schachtteilen, einschließlich Lieferm und Entsorgen	ohne besondere Vor-u. Nachleistungen, ohne Wiederherstellungsarbeiten	ohne besondere Vor-u. Nachleistungen, keine erschwerten Bedingungen; incl. Straßenaufbruch und Wiederherstellungsarbeiten	Submission	Submission
Randbedingungen für Standardschacht DN 1000	ohne Wasserhaltung, ohne Baugrube, ohne Wiederherstellungsarbeiten	Für die Reparatur/ Erneuerung der Schachtschale Abwascherhaltung erforderlich	ohne besondere Vor-u. Nachleistungen,	ohne besondere Vor-u. Nachleistungen, keine erschwerten Bedingungen, Abwasserhaltung erforderlich	ohne besondere Vor-u. Nachleistungen, keine erschwerten Bedingungen. Preis stark vom einzelnen Projekt abhängig.	Wasserhaltung nicht zwingend erforderlich; für Schacht DN1000, Tiefe 3,50m	ohne besondere Vor-u. Nachleistungen, keine erschwerten Bedingungen; incl. Straßenaufbruch und Wiederherstellungsarbeiten	Submission	Submission	Submission	
Quelle	Submission	Submission	Herst./Subm.	Submission	Hersteller	Herst./Subm.	Submission	Submission	Submission	Submission	
Einzelpreis / Einheit	€/m ²	€/m ²	€/m ²	€/m ²	€/m Schachttiefe	€/Schacht	€/Stück	€/m ²	€/m ²	€/Stück	
	200-400	Schachtschale 600-1000 €/Stück Schachtwand 200-400 €/m ²	Ringfuge 80-140 €/Stück; Anbohren und Setzen der Lanzen 30-85 €/Stück; Injektionsmittel 4-7,5 €/l	200-400	420-580	640-1300	Schachtabdeckung auf Straßenniveau heben oder senken 130 -180 €/Stück Schmutzfänger 18-30 €/Stück Schachthals 175-350 €/Stück Ausgleichsring 25-50 €/Stück Steigeisen 25-50 €/Stück Erneuerung der Berme mit Kanalklinker und der Fließrinne mit Steinzeug-Halbschalen 600-1000 €/Stück	Schachtabdeckung auf Straßenniveau heben oder senken 130 -180 €/Stück Schmutzfänger 18-30 €/Stück Schachthals 175-350 €/Stück Ausgleichsring 25-50 €/Stück Steigeisen 25-50 €/Stück Erneuerung der Berme mit Kanalklinker und der Fließrinne mit Steinzeug-Halbschalen 600-1000 €/Stück	Schachtabdeckung auf Straßenniveau heben oder senken 130 -180 €/Stück Schmutzfänger 18-30 €/Stück Schachthals 175-350 €/Stück Ausgleichsring 25-50 €/Stück Steigeisen 25-50 €/Stück Erneuerung der Berme mit Kanalklinker und der Fließrinne mit Steinzeug-Halbschalen 600-1000 €/Stück	Schachtabdeckung auf Straßenniveau heben oder senken 130 -180 €/Stück Schmutzfänger 18-30 €/Stück Schachthals 175-350 €/Stück Ausgleichsring 25-50 €/Stück Steigeisen 25-50 €/Stück Erneuerung der Berme mit Kanalklinker und der Fließrinne mit Steinzeug-Halbschalen 600-1000 €/Stück	

A-7 ISYBAU-Austauschformate Abwasser

Die ISYBAU-Austauschformate Abwasser wurden zur Realisierung eines standardisierten DV-orientierten Datenflusses, sowohl vom Auftraggeber (z.B. Staatliches Baumanagement) zum Auftragnehmer (z.B. Ingenieurbüro) als auch in umgekehrter Richtung festgelegt.

Der Anwendungsbereich der ISYBAU-Austauschformate Abwasser in der Bauverwaltung ist die Projektbearbeitung mit der eingeführten Software KanDATA-Windows und den dazugehörigen Fachprogrammen HYSTEM-EXTRAN, ZEBEV und KOSIM sowie die Bestandsdokumentation mit dem Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen LISA[®].

Zahlen- bzw. Textangaben in den nachfolgend definierten Blöcken bzw. Record-Typen sind im I-, F-, E- oder A-Format abzulegen.

- ▶ **Format In**
Dargestellt wird eine ganze Zahl bestehend aus maximal n Ziffern. Sie muss rechtsbündig angeordnet werden.
- ▶ **Format Fn.m**
Dargestellt wird eine reelle Zahl mit maximal n Zeichen (einschl. Dezimalpunkt und ggf. Vorzeichen und m Nachkommastellen). Es kann auf die Darstellung des Dezimalpunktes verzichtet werden, wenn die Zahl rechtsbündig angeordnet ist und die m letzten Ziffern Nachkommastellen sind.
- ▶ **Format En.m**
Dargestellt wird eine reelle Zahl in Exponentenschreibweise. Die Zeichenkette hat eine maximale Länge von n Zeichen. Hierzu gehören auch die möglichen Vorzeichen, der Dezimalpunkt und 4 Zeichen für die Exponentendarstellung. Der Exponent ist so zu wählen, dass der Betrag der Mantisse kleiner als 1,0 und größer oder gleich 0,1 ist. m ist die Anzahl der Nachkommastellen der Mantisse.
Beispiel:
Die Zahl 0,00005 wird im Format E(8.2) wie folgt dargestellt: 0.50E-04
- ▶ **Format An**
Dargestellt wird eine alphanumerische Zeichenfolge mit maximal n Zeichen (Ziffern, Buchstaben, Sonderzeichen). Es wird vereinbart, dass diese Zeichenfolge (i.d.R. Text) linksbündig anzuordnen ist. Führende Leerzeichen sind nicht zulässig.

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Formate sind die Angaben in den einzelnen Records (Datensätzen) strikt innerhalb der vorgegebenen Spaltenzahlen anzuordnen. Sofern sich die Variablenbezeichnungen nicht selbst erklären, wird auf Erläuterungen und Festlegungen hingewiesen, die unbedingt zu beachten sind.

Die Einheiten der Zahlenwerte sind zwingend.

Vorbemerkungen

Geltungsbereich

Formatdefinitionen

Die Formatdefinitionen sind nicht übertragbar auf die Austauschformate Typ ZF (Zustandsfilme) und Typ V (Vermessung), da diese im XML (Extensible Markup Language)-Format definiert sind. Entsprechende Informationen sind direkt bei der Formatbeschreibung dieser beiden Austauschformate zu finden.

Für die Anwender der LISA-Komponenten GEO-Kanal/INKA ist zu beachten, dass beim Datenimport mit der vorgesehenen Version 2.1 zusätzlich definierte Einträge in erweiterbaren Auswahllisten dem Eintrag "Sonstiges" zugeordnet werden. Alle betroffenen Auswahllisten der folgenden Formatbeschreibungen sind mit einem "(S)" gekennzeichnet.

Hinweis

A-7.1 ISYBAU-Identifikationsrecords A und B

- ▶ Die Records A und B sind jedem ISYBAU-Austauschformat Abwasser, d.h. jedem Typ, voranzustellen.
- ▶ Abweichend davon sind in den Austauschformaten Typ ZF und Typ V die Identifikationsrecords in einem zusammenhängenden Datenblock "RekordAB" definiert.

Neben der Angabe des nachfolgend zu erwartenden Datenbestandes ist die Bezeichnung der verwendeten ISYBAU-Austauschformat-Version erforderlich. Die Tab. A-7 - 1 gibt den aktuellen Stand wieder.

Tab. A-7 - 1 Aktuelle ISYBAU-Austauschformate

Version	Einführung	Format-Typen
0196	Januar 1996	K, LK, ST, H, LH, S, Z, SY, EY
0196	Juli 2000	KS, UF, VA, BO, GW, RN
0601	Juni 2001	H, LH, S ⁽¹⁾
0403	April 2003	ZF
1103	November 2003	V

⁽¹⁾ Die Version 0601 für diese Formattypen unterscheidet sich lediglich inhaltlich von der Version 0196. Sie ist bei Anwendung der Inspektionstexte gem. Anhang A-2.7 und A-2.9 zu verwenden.

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record A			
1 - 2	A(2)	"XX" (obligatorische Angabe)	1
3 - 6	A(4)	Versionsnummer	2
8 - 17	A(10)	Liegenschaftsbezeichnung (Kurztext)	3
18 - 27	A(10)	Liegenschaftsnummer	4
38 - 52	A(15)	Aktenzeichen	5
53 - 62	A(10)	Zuständigkeitsbereich	6
63 - 72	A(10)	Erstellungsdatum der Datei	TT.MM.JJJJ
Record B			

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
1 - 2	A(2)	"XX" (obligatorische Angabe)	1
3 - 12	A(10)	Bezeichnung des Nutzers	7
13 - 22	A(10)	Liegenschaftskennnummer	8
23 - 37	A(15)	Bearbeitung	9
38 - 52	A(15)	Technische Aufsichtsbehörde Mittelinstanz (jetzt "Fachaufsicht führende Ebene der Bauverwaltung")	10
53 - 62	A(10)	bearbeitende Dienststelle	11
63 - 67	A(5)	Bauamtsnummer mit Landeskenntung	12
68 - 80	A(13)	beliebiger Text	

Erläuterungen zu den Records A und B

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
1	In den Spalten 1 und 2 sind die Schnittstellenkürzel des nachfolgenden Datenbestandes vorzusehen (K, ST, LK, KS, H, S, Z, LH, SY, EY, VA, BO, GW, UF, RN). Diese Angabe ist obligatorisch.
2	Bezeichnung der Schnittstellen-Version Beispiel: Die Versionsnummer 0196 bedeutet, dass die zu bearbeitenden Daten im Format der Schnittstellen-Version vom Januar 1996 vorliegen.
3	Einzutragen ist eine Kurzbezeichnung der Liegenschaft z.B. KasGel.
4	Als Liegenschaftsnummer ist eine Ordnungsbereichsnummer z.B. 36810800 zu verstehen.
5	An dieser Stelle ist ein gekürztes Geschäftszeichen abzulegen.
6	Der Zuständigkeitsbereich versteht sich hier als Angabe des Sachgebiets bzw. des Sachbearbeiters, z.B. 60.3.
7	Hier ist die hausverwaltende Dienststelle z.B. BMVg anzugeben.
8	z.B. gem. UFIS-Liegenschaftskenn-Nr. (10-stellig) Stellen 1 - 3: Codierung des Standortes nach Bw-Schlüssel 4123 Stellen 4 - 6: lfd. Nummer der Liegenschaft im Standort Stellen 7 - 9: Objektkennzahl nach Bw-Schlüssel 5411 Stelle 10: DV-Prüfziffer
9	Bearbeitung (Bw) durch z.B. StOV Rheine
10	zuständige Fachaufsicht führende Ebene der Bauverwaltung, z.B. OFD Münster

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
11	Bauamt (Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung)
12	Bauamtsnummer (RBBau; Erläuterung zu Muster 6 (Bl.5), Muster 16; Katalog über die Bauverwaltung z.B. 03120 Staatliches Baumanagement Celle

A-7.2 Stammdaten

A-7.2.1 ISYBAU-Austauschformat Typ K (Kanalstammdaten)

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für die Stammdaten eines Kanalnetzes beschrieben.

Hierbei werden die Daten fachspezifisch getrennt und 3 unterschiedlichen Blöcken zugeordnet.

- ▶ Block I berücksichtigt die Stammdaten der Schächte.
- ▶ In Block II werden die haltungsspezifischen Daten (Haltungsbezeichnung bzw. -länge u.ä.) vorgehalten.
- ▶ Block III beinhaltet Teileinzugsgebietsdaten, also Daten die gebietsspezifisch vorliegen. Diese müssen bzgl. der hydraulischen Berechnung des Netzes einer Haltung zugeordnet werden.

Der Block III besteht im Gegensatz zu den anderen Blöcken dieses Formates aus nur einem Recordtyp.

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Block I (Schachtstammdaten)			
Record 1			
1 - 2	A(2)	"KS" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Schachtbezeichnung	1
15 - 24	A(10)	alte Schachtbezeichnung	2
25 - 35	F(11.3)	Rechtswert Schacht [m]	3
36 - 46	F(11.3)	Hochwert Schacht [m]	3
47	I(1)	Lagegenauigkeitsstufe Deckel	5
49 - 56	F(8.3)	Deckelhöhe Schacht [mNN]	
57	I(1)	Höhengenaugkeitsstufe Deckel	6
59	I(1)	Status	4
61 - 80	A(20)	Bemerkungen (Lage z.B. techn. Bereich)	

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 2			
1 - 2	A(2)	"KS" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Schachtbezeichnung	1
15 - 16	A(2)	Deckelform	7
17	A(1)	Abdeckungsklasse	8
18 - 22	F(5.2)	DN bzw. Länge Deckel [m]	9
23 - 27	F(5.2)	Deckelbreite [m]	9
28	A(1)	Schachtform	10
29 - 33	F(5.2)	DN bzw. Länge Schacht [m]	9
34 - 38	F(5.2)	Schachtbreite [m]	9
39	A(1)	Schachthals (Konus) J/N	
40	A(1)	Schachtunterteiform	11
41 - 45	F(5.2)	DN bzw. Länge Schachtunterteil [m]	9
46 - 50	F(5.2)	Breite Schachtunterteil [m]	9
51 - 55	F(5.2)	Höhe Schachtunterteil [m]	12
56 - 63	F(8.3)	Schachtsohle [mNN]	
64	I(1)	Gerinneform	13
65 - 66	I(2)	Anzahl der Anschlüsse	14
67 - 70	I(4)	Baujahr JJJJ	
71 - 80	A(10)	Bemerkungen	
Record 3			
1 - 2	A(2)	"KS" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Schachtbezeichnung	1
15 - 18	A(4)	Baustoff Schachthals (Konus)	15
20 - 23	A(4)	Baustoff Schachtoberteil	15
25 - 28	A(4)	Baustoff Schachtunterteil	15
30 - 33	A(4)	Baustoff Gerinne	15
35	I(1)	Steigeisengänge	16
36	A(1)	Einstieghilfe J/N	
38 - 44	A(7)	Innenschutz	17
46	A(1)	Schachtübergangsplatte J/N	
47	A(1)	Abdeckplatte J/N	
48	I(1)	Höhengenaugigkeitsstufe Schachtsohle	6

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Block II (Haltungsstammdaten)			
Record 1			
1 - 2	A(2)	"KH" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Haltungsbezeichnung	18
15 - 24	A(10)	alte Haltungsbezeichnung	2
25 - 34	A(10)	Von-Schacht-Nr.	1
35 - 44	A(10)	Bis-Schacht-Nr.	1
45 - 52	F(8.3)	Sohlhöhe Von-Schacht [mNN]	
53 - 60	F(8.3)	Sohlhöhe Bis-Schacht [mNN]	
61	I(1)	Höhengenaugkeitsstufe Von-Schacht	6
62	I(1)	Höhengenaugkeitsstufe Bis-Schacht	6
63 - 64	I(2)	Profilart	19
65 - 68	I(4)	Profilhöhe [mm]	20
69 - 72	I(4)	Profilbreite [mm]	21
74 - 80	F(7.2)	Haltungslänge [m]	22
Record 2			
1 - 2	A(2)	"KH" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Haltungsbezeichnung	18
15	I(1)	Status	4
16 - 17	A(2)	Kanalart	23
18 - 19	I(2)	Abwasserart/Medium	24
21 - 24	A(4)	Materialkurzbezeichnung	15
26 - 29	I(4)	Baujahr JJJJ	
31 - 60	A(30)	Straßenname	25
61	I(1)	Wasserschutzzone	26
62	I(1)	Bodenart	27
63	I(1)	Grundwasserabstand	28

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 3			
1 - 2	A(2)	"KH" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Haltungsbezeichnung	18
15 - 19	A(5)	Teileinzugsgebiets-Nr.	29
20 - 25	F(6.3)	Haltungsfläche gesamt [ha]	
26 - 31	F(6.3)	Haltungsfläche befestigt [ha]	30
32 - 37	F(6.3)	Haltungsfläche Dach [ha]	
38	I(1)	Neigungsklasse	31
46 - 50	F(5.1)	konst. Schmutzwasser-Zufluss [l/s]	
51 - 55	F(5.1)	konst. Fremdwasser-Zufluss [l/s]	
56 - 60	F(5.1)	konst. Regenwasser-Zufluss [l/s]	
61 - 65	F(5.1)	konst. gewerblicher Zufluss [l/s]	
66 - 70	F(5.1)	konst. häuslicher Zufluss [l/s]	
71 - 75	F(5.1)	konst. industrieller Zufluss [l/s]	
76 - 80	F(5.1)	konst. Trockenwetter-Zufluss [l/s]	
Block III (Teileinzugsgebietsdaten)			
Record 1			
1 - 2	A(2)	"KT" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
6 - 10	A(5)	Teileinzugsgebiets-Nr.	29
12 - 17	F(6.2)	Einwohnerdichte [E/ha _{ges}]	
18 - 23	F(6.2)	Wasserverbrauch [l/E•d]	
24 - 28	F(5.2)	Stundenmittel [h/d]	32
30 - 36	F(7.2)	Fremdwasseranteil [%]	33

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ K (Kanalstammdaten)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
1	Schachtbezeichnung siehe Anhang A-1.1.1
2	"alte" Bezeichnung, die nach der Umstellung des Ordnungssystems neben der "neuen" Bezeichnung mitgeführt werden kann
3	Die Rechts- und Hochwerte sind die Koordinaten der Schachtdeckelmittelpunkte und beziehen sich i.d.R. auf das Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Die Koordinatenwerte sind stets <u>vollständig</u> anzugeben.

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
4	<p>0 = vorhanden 1 = geplant 2 = fiktiv (modelltechnische Gründe) 3 = außer Betrieb 4 = verdämmt/verfüllt</p> <p>Für andere Zustände können Kennzahlen zwischen 5 und 9 vergeben werden (S)</p>
5	<p>Lagegenauigkeitsstufe von Schachtkoordinaten</p> <p>0 = terrestrische Vermessung nach "Baufachliche Richtlinien Vermessung" 1 = Lage grafisch durch Digitalisierung aus Plänen im Maßstab größer 1:2000 bestimmt 2 = Lage grafisch durch Digitalisierung aus Plänen im Maßstab kleiner 1:2000 bis 1:5000 bestimmt 3 = topografischer Bildflug 4 = Kataster-Bildflug 5 = terrestrische Vermessung ohne "Baufachliche Richtlinien Vermessung" 6 = Digitalisierung nach "Baufachliche Richtlinien Vermessung" 9 = Wenn keine der aufgeführten Quellen zutrifft</p>
6	<p>Höhengenaugkeitsstufe von Deckel- und Sohlhöhen</p> <p>0 = Höhe durch Nivellement bestimmt nach "Baufachliche Richtlinien Vermessung" 1 = Höhe trigonometrisch bestimmt 2 = Höhe aus Bestandsunterlagen entnommen 3 = Höhe mit Messlatte von nivellitisch bestimmter Deckelhöhe abgeleitet (nur bei Sohlhöhe) 4 = Höhe mit Messlatte von trigonometrisch bestimmter Deckelhöhe abgeleitet (nur bei Sohlhöhe) 5 = Höhe grafisch aus Höhenplan bestimmt (nur bei Deckelhöhe) 6 = Höhe durch Nivellement bestimmt ohne "Baufachliche Richtlinien Vermessung" 9 = Wenn keine der aufgeführten Quellen zutrifft</p>
7	<p>R = rund oder RV = rund, verschraubt E = quadratisch oder rechteckig oder EV = rechteckig, verschraubt</p>
8	Es können die Abdeckungsklassen A,B,C,D,E und F angegeben werden (DIN 1229).
9	Abmessungen der betreffenden Schachtteile sind anzugeben.
10	<p>R = rund E = eckig</p>
11	<p>R = rund E = eckig O = ohne Schachtunterteil, z.B. Tangentialschacht</p>

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
12	Höhe des Schachtunterteils entspricht dem Abstand der Schachtsohle bis zum ersten Bauteilwechsel (DIN 19549)
13	0 = Kreis bis Kämpfer 1 = Kreis bis Scheitel 2 = Rechteck bis Kämpfer 3 = Rechteck bis Scheitel 4 = geschlossenes Gerinne 5 = Schussrinne 6 = Kaskade 9 = Wenn keine der aufgeführten Quellen zutrifft
14	Es ist nicht zu unterscheiden, ob es sich bei den Anschlüssen um Zu- oder Abgänge handelt.
15	Die Kürzel sind grundsätzlich in Großbuchstaben anzugeben AZ = Asbestzement B = Beton CNS = Edelstahl FZ = Faserzement GFK = Glasfaserverstärkter Kunststoff GG = Grauguss (Gusseisen mit Lamellengraphit) GGG = duktiler Guss ST = Stahl MA = Mauerwerk OB = Ortbeton P = Porosit PC = Polymerbeton PCC = Polymermodifizierter Zementbeton PEHD = Polyethylen (HD = High Density) PH = Polyesterharz PHB = Polyesterharzbeton PP = Polypropylen PVC = Polyvinylchlorid PVCU = Polyvinylchlorid hart SPB = Spannbeton SB = Stahlbeton STZ = Steinzeug MIX = Es sind unterschiedliche Werkstoffe vorhanden
16	1 = einläufig 2 = zweiläufig

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
17	<p>In Anlehnung an das Merkblatt M 143 der ATV sind für die Beschreibung des Innenschutzes folgende Abkürzungen zu verwenden, die sich aus einer lückenlosen Aneinanderreihung von 3 Merkmalen ergeben und maximal 7 Zeichen umfassen</p> <p>1. Merkmal:</p> <p>AI = Anstrich oder Beschichtung ZM = Zementmörtelauskleidung KKI = Auskleidung mit Kanalklinkern</p> <p>2. Merkmal: nur in Verbindung mit "AI" Material als Kurzbezeichnung</p> <p>BIT = Bitumenanstrich KH = Kunstharz</p> <p>3. Merkmal: Umfang des Innenschutzes</p> <p>S = im Bereich der Sohle W = im Bereich der Wandung R = im gesamten Innenraum</p>
18	Haltungsbezeichnung siehe Anhang A-1.1.1
19	<p>0 = Kreisprofil 1 = Eiprofil (H/B = 3/2) 2 = Maulprofil (H/B = 1,66/2) 3 = Rechteckprofil (geschlossen) 4 = Kreisprofil, doppelwandig</p> <p>Für andere Profilarten (gesonderte Definition erforderlich) können Kennzahlen zwischen 5 und 99 vergeben werden. (S)</p>
20	Bei Kreisprofilen entspricht die Profilhöhe dem Nenndurchmesser.
21	Bei Kreisprofilen ist keine Angabe vorzusehen. Für andere Profilarten ist das Maß einzutragen
22	Die Haltungsgröße ist die Entfernung zwischen Deckelmitte des Von-Schachtes und der Deckelmitte des Bis-Schachtes.
23	<p>Die Bezeichnung der Kanalart besteht aus 2 Buchstaben:</p> <p>1. Buchstabe:</p> <p>K = Freispiegelkanal D = Druckleitung</p> <p>2. Buchstabe:</p> <p>M = Mischwasser S = Schmutzwasser R = Regenwasser</p> <p>z.B.: KS = Schmutzwasserleitung mit Freispiegelabfluss</p>
24	<p>0 = häuslich 1 = gewerblich 2 = industriell (hier Sonderabwässer) 3 = Abwasser mit wassergefährdenden Stoffen 4 = Dränwasser 9 = keine Angaben</p> <p>Erweiterungen sind möglich! (S)</p>

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
25	Existieren keine Straßenbezeichnungen, so sind nach Möglichkeit andere Ortsbenennungen zu verwenden (z.B. Flughalle B). Ggf. sind sinnvolle Abkürzungen zu wählen.
26	<p>0 = außerhalb einer Schutzzone 1 = Schutzzone IIIb 2 = Schutzzone IIIa 3 = Schutzzone II</p> <p>Erweiterungen sind möglich! (S)</p>
27	<p>0 = Sand, Kies 1 = Feinsand, lehmiger Sand 2 = sandiger Lehm, Löss 3 = Lehm, Ton</p> <p>Erweiterungen sind möglich! (S)</p>
28	<p>0 = Haltung oberhalb des Grundwasserleiters 1 = Haltung in der Wechselzone 2 = Haltung im Grundwasserleiter</p> <p>Erweiterungen sind möglich! (S)</p>
29	Unabhängig von der 2. und 3. Stelle der Haltungsbezeichnung können Teileinzugsgebiete definiert werden, um z.B. übergeordnete Modellparameter teilnetzbauzonen-spezifisch zu definieren. Über diese Schlüsselvariable werden den einzelnen Haltungen die dazugehörigen Einzugsgebietsdaten zugeordnet.
30	<p>Nach der Art der Befestigung der Fläche ist <u>nicht</u> zu unterscheiden (Beton, bituminöse Decken, Pflasterungen, usw.).</p> <p>Die Dachflächen sind bei der befestigten Haltungsfläche zu berücksichtigen.</p> <p>Nicht gemeint ist die hydrologisch wirksame <u>reduzierte</u> Fläche.</p>
31	<p>1 = < 1% 2 = > 1 bis 4% 3 = > 4 bis 10% 4 = > 10 bis 14% 5 = > 14%</p>
32	Tagesstundenmittelwert in [h/d] nach A 118 zur Berechnung des Schmutzwasserabflusses.
33	Die Prozentangabe bezieht sich auf den Schmutzwasserabfluss im Tagesmittel (QS24).

A-7.2.2 ISYBAU-Austauschformat Typ ST (Bautechnik - Sonderbauwerke)

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für Sonderbauwerke (Bautechnik) eines Kanalnetzes beschrieben.

Hierbei werden die Sonderbauwerke fachtechnisch getrennt und 8 unterschiedlichen Typen zugeordnet. Die Typen 1 - 4 sind Hauptbauwerke. Die Typen 5 - 8 sind untergeordnete Bauwerke (Bauteile), deren formattechnische Dokumentation ohne Zuweisung zu dem zugehörigen Hauptbauwerk nicht zulässig ist. Sämtliche Hauptbauwerke (Typ 1 - 4) sind kombinierbar mit den Unterbauwerken (Typ 5 - 8).

- ▶ Typ 1 Speichereinrichtungen
- ▶ Typ 2 Trenn- und Aufbereitungsanlagen
- ▶ Typ 3 Kläranlagen
- ▶ Typ 4 Einleitungsstellen
- ▶ Typ 5 Pumpen
- ▶ Typ 6 Wehre und Überläufe
- ▶ Typ 7 Drosseln und Düker
- ▶ Typ 8 Schieber

Sonderbauwerksdaten Typ 1; Speichereinrichtungen

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
24	I(1)	"1" (obligatorisch)	2
28 - 29	I(2)	Art des Bauwerks	3
41 - 80	A(40)	Langtext des Bauwerks	
Record 2			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 33	I(9)	UFIS-Baunummer	4
35 - 45	F(11.3)	Rechtskoordinate	[m] 5
47 - 57	F(11.3)	Hochkoordinate	[m] 5
59 - 78	A(20)	Koordinatenbezugspunkt	6

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 3			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 31	F(7.3)	Grundfläche [m ²]	
35 - 41	F(7.3)	max. Länge [m]	
45 - 51	F(7.3)	max. Breite [m]	
55 - 61	F(7.3)	max. Höhe [m]	
65 - 74	F(10.3)	nutzbares Volumen [m ³]	
75 - 76	I(2)	Art des Ablaufs	7
Record 4			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 34	F(10.3)	umbauter Raum Hochbau [m ³]	
35 - 44	F(10.3)	umbauter Raum Tiefbau [m ³]	
45	I(1)	Anzahl Zuläufe	
47	I(1)	Anzahl Abläufe	
49	I(1)	Anzahl der Kammern	
55 - 64	A(10)	Bezeichnung der Einleitstelle	8
Record 5			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "5")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
24 - 63	A(40)	Hersteller/Typ	
66 - 70	A(5)	Verweis auf Adresse des Herstellers	9
72 - 75	I(4)	Baujahr JJJJ	
weitere Records (beliebig viele)			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "6")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
21 - 30	A(10)	Bezeichnung untergeordnetes Bauwerk	
41 - 80	A(40)	Langtext	

Erläuterungen zu Sonderbauwerksdaten Typ 1; Speichereinrichtungen

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 1)
1	<p>Im Regelfall wird die Bauwerksbezeichnung aus einer Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems, einer Teilnetznummer, einem Kürzel des Bauwerktyps und einer laufenden Nummer (Austauschformat TYP K) gebildet.</p> <p>Kürzel gem. DIN 4045 (Abwassertechnik - Begriffe -):</p> <ul style="list-style-type: none"> RUE = Regenüberlauf RUEB = Regenüberlaufbecken RRB = Regenrückhaltebecken RHB = Rückhaltebecken PW = Pumpwerk <p>Beispiel: Regenüberlauf Nr. 5 → "318RUE05"</p> <p>Dieser Regenüberlauf mit der lfd. Nr. 5 liegt im Teilnetz 18, das als Mischwassersystem ausgewiesen ist.</p> <p>Die Nummerierung des Sonderbauwerks ist von 01 - 99 möglich.</p>
2	<p>Anzugeben ist die Typ-Bezeichnung des Sonderbauwerkes; hier "1".</p> <p>Diese Angabe ist obligatorisch.</p>
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 1</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 - Regenüberlauf 2 - Regenüberlaufbecken 3 - Regenrückhaltebecken, offen 4 - Regenrückhaltebecken, geschlossen 5 - Rückhaltebecken 6 - Pumpwerk <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>
4	<p>Die UFIS-Baunummer wird als Hinweis im Austauschformat geführt.</p>
5	<p>Die Rechts- und Hochkoordinaten beziehen sich i.d.R. auf das Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Die Koordinatenwerte sind stets vollständig anzugeben.</p>
6	<p>Der hier erfasste Bauwerkspunkt ist ein frei definierbarer Orientierungspunkt zu den Koordinaten, z.B. Zulauf zum Becken oder Bauwerksmittelpunkt. Es wird keine vermessungstechnische Dokumentation des Bauwerks erstellt.</p>
7	<p>Art des Ablaufs</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 - freier Abfluss 2 - Rohrdrossel 3 - Druckleitung 4 - Hydroslide 5 - Wirbeldrossel 6 - automatische Klappe 7 - Drosselwaage 8 - gesteuerter Schieber 9 - Ablauf über Pumpen
8	<p>Bauwerkbezeichnung der zugehörigen Einleitstelle</p>
9	<p>Schlüsselkennung für eine Adressendatei</p>

Sonderbauwerksdaten Typ 2; Trenn- und Aufbereitungsanlagen

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
24	I(1)	"2" (obligatorisch)	2
28 - 29	I(2)	Art des Bauwerks	3
41 - 80	A(40)	Langtext der Anlage	
Record 2			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 33	I(9)	UFIS-Baunummer	4
35 - 45	F(11.3)	Rechtskoordinate [m]	5
47 - 57	F(11.3)	Hochkoordinate [m]	5
59 - 78	A(20)	Koordinatenbezugspunkt	6
Record 3			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
24 - 63	A(40)	Hersteller/Typ	
66 - 70	A(5)	Verweis auf Adresse des Herstellers	7
72 - 75	I(4)	Baujahr JJJJ	

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 4			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
22 - 26	I(5)	Beckeninhalt	[I]
28 - 32	F(5.1)	Nenngröße Abscheider	
33	I(1)	Warnanlage	8
34 - 63	A(30)	Langtext Warnanlage	
64 - 69	F(6.1)	Leistung Emulsionsspaltanlage	[I/Std]
71 - 80	A(10)	Bezeichnung der Einleitungsstelle	9
weitere Records (beliebig viele)			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "5")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
21 - 30	A(10)	Bezeichnung untergeordnetes Bauwerk	
41 - 80	A(40)	Langtext	

**Erläuterungen zu Sonderbauwerksdaten Typ 2;
Trenn- und Aufbereitungsanlagen**

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 2)
1	<p>Im Regelfall wird die Bauwerksbezeichnung aus einer Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems, einer Teilnetznummer, einem Kürzel des Bauwerktyps und einer laufenden Nummer (Austauschformat TYP K) gebildet.</p> <p>Kürzel:</p> <ul style="list-style-type: none"> B = Benzinabscheider/Ölabscheider K = Koaleszenzabscheider F = Fettabscheider S = Stärkeabscheider ESP = Emulsionsspaltanlage SF = Schlammfang SB = Stapelbecken P = Probenahmeschacht DIV = sonstige Bauwerksteile (z.B. Neutralisationsanlagen) <p>Beispiel: Fettabscheider Nr. 1 → "318F01"</p> <p>Dieser Fettabscheider mit der lfd. Nr. 1 liegt im Teilnetz 18, das als Mischsystem ausgewiesen ist.</p> <p>Die Nummerierung des Sonderbauwerks ist von 01 - 99 möglich.</p>
2	<p>Anzugeben ist die Typ-Bezeichnung des Sonderbauwerkes; hier "2". Diese Angabe ist obligatorisch.</p>

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 2)
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typ 2</p> <p>1 = Benzinabscheider/Ölabscheider 2 = Koaleszenzabscheider 3 = Fettabscheider 4 = Stärkeabscheider 5 = Emulsionsspaltanlage 6 = Schlammfang 7 = Stapelbecken 8 = Probenahmeschacht 9 = sonstige Bauwerksteile (z.B. Neutralisationsanlagen)</p> <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>
4	Die UFIS-Baunummer wird als Hinweis im Austauschformat geführt.
5	Die Rechts- und Hochkoordinaten beziehen sich i.d.R. auf das Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Die Koordinatenwerte sind stets vollständig anzugeben.
6	Der hier erfasste Bauwerkspunkt ist ein, frei definierbarer, Orientierungspunkt zu den Koordinaten z.B. Zulaufschacht oder Bauwerksmittelpunkt . Es wird keine vermessungstechnische Dokumentation des Bauwerks erstellt.
7	Schlüsselkennung für eine Adressendatei
8	<p>Der anzugebende Schlüssel spezifiziert die Warnanlage</p> <p>1 = Füllstandsanzeige 2 = optische Warnanlage 3 = optisch-akustische Warnanlage</p>
9	Bauwerksbezeichnung der zugehörigen Einleitstelle

Sonderbauwerksdaten Typ 3; Kläranlagen

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
24	I(1)	"3" (obligatorisch)	2
28 - 29	I(2)	Art des Bauwerks	3
41 - 80	A(40)	Langtext zur Kläranlage	

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 2			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Sonderbauwerks	
25 - 33	I(9)	UFIS-Baunummer	4
35 - 45	F(11.3)	Rechtskoordinate [m]	5
47 - 57	F(11.3)	Hochkoordinate [m]	5
59 - 78	A(20)	Koordinatenbezugspunkt	6
Record 3			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
24 - 63	A(40)	Hersteller/Typ	
66 - 70	A(5)	Verweis auf Adresse des Herstellers	7
72 - 75	I(4)	Baujahr JJJJ	
Record 4			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
24 - 30	I(7)	Einwohnerwerte (EW)	
36 - 45	A(10)	Bezeichnung der Einleitungsstelle	8
n weitere Records (beliebig viele)			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "5")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
21 - 30	A(10)	Bezeichnung untergeordnetes Bauwerk	
41 - 80	A(40)	Langtext	

Erläuterungen zu Sonderbauwerksdaten Typ 3; Kläranlagen

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 3)
1	<p>Im Regelfall wird die Bauwerksbezeichnung aus einer Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems, einer Teilnetznummer, einem Kürzel des Bauwerktyps und einer laufenden Nummer (Austauschformat Typ K) gebildet.</p> <p>Kürzel: KLA = Kläranlage</p> <p>Beispiel: Kläranlage Nr.10 → "218KLA10"</p> <p>Diese Kläranlage mit der lfd. Nr. 10 liegt im Teilnetz 18, das als Schmutzwassersystem ausgewiesen ist.</p> <p>Die Nummerierung des Sonderbauwerks ist von 01 - 99 möglich.</p>
2	<p>Anzugeben ist die Typ-Bezeichnung des Sonderbauwerkes; hier "3". Diese Angabe ist obligatorisch.</p>
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 3</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 - Kläranlage mit mech. Stufe 2 - Kläranlage mit bio. Stufe 3 - Kläranlage mit chem. Stufe 4 - Teichklärung 5 - Kleinkläranlagen 6 - abflusslose Sammelgrube <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>
4	<p>Die UFIS-Baunummer wird als Hinweis im Austauschformat geführt.</p>
5	<p>Die Rechts- und Hochkoordinaten beziehen sich i.d.R. auf das Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Die Koordinatenwerte sind stets vollständig anzugeben.</p>
6	<p>Der hier erfasste Bauwerkspunkt ist ein frei definierbarer Orientierungspunkt zu den Koordinaten, z.B. Zulauf Kläranlage oder Ablauf Kläranlage. Es wird keine vermessungstechnische Dokumentation des Bauwerks erstellt.</p>
7	<p>Schlüsselkennung für eine Adressendatei</p>
8	<p>Bauwerksbezeichnung der zugehörigen Einleitstelle</p>

Sonderbauwerksdaten Typ 4; Einleitungsstellen

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
24	I(1)	"4" (obligatorisch)	2
28 - 29	I(2)	Art des Bauwerks	3
41 - 80	A(40)	Langtext zur Einleitungsstelle	
Record 2			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 33	I(9)	UFIS-Baunummer	4
35 - 45	F(11.3)	Rechtskoordinate [m]	5
47 - 57	F(11.3)	Hochkoordinate [m]	5
59 - 78	A(20)	Koordinatenbezugspunkt	6
Record 3			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
24 - 63	A(40)	Hersteller/Typ	
66 - 70	A(5)	Verweis auf Adresse des Herstellers	7
72 - 75	I(4)	Baujahr JJJJ	
weitere Records (beliebig viele)			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
21 - 30	A(10)	Bezeichnung untergeordnetes Bauwerk	
41 - 80	A(40)	Langtext	

**Erläuterungen zu Sonderbauwerksdaten Typ 4;
Einleitungsstellen**

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 4)
1	<p>Im Regelfall wird die Bauwerksbezeichnung aus einer Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems, einer Teilnetznummer, einem Kürzel des Bauwerktyps und einer laufenden Nummer (Austauschformat Typ K) gebildet.</p> <p>Kürzel: EIN = Einleitstelle</p> <p>Beispiel: Einleitstelle Nr. 2 in Oberflächengewässer → "118EIN02"</p> <p>Diese Einleitstelle mit der lfd. Nr. 2 liegt im Teilnetz 18, das als Regenwassersystem ausgewiesen ist.</p>
2	<p>Anzugeben ist die Typ-Bezeichnung des Sonderbauwerkes; hier "4". Diese Angabe ist obligatorisch.</p>
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 4</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 - öffentl. Kanalisation 2 - Oberflächengewässer 3 - Boden (Versickerung) <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>
4	<p>Die UFIS-Baunummer wird als Hinweis im Austauschformat geführt.</p>
5	<p>Die Rechts- und Hochkoordinaten beziehen sich i.d.R. auf das Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Die Koordinatenwerte sind stets vollständig anzugeben.</p>
6	<p>Der hier erfasste Bauwerkspunkt ist ein, frei definierbarer, Orientierungspunkt zu den Koordinaten z.B. EINLTGSPKT_VORFLUTER. Es wird keine vermessungstechnische Dokumentation des Bauwerks erstellt.</p>
7	<p>Schlüsselkennung für eine Adressendatei</p>

Sonderbauwerksdaten Typ 5; Pumpen

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
24	I(1)	"5" (obligatorisch)	2
28 - 29	I(2)	Art des Bauwerks	3
41 - 80	A(40)	Langtext zur Pumpe	

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 2			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 34	A(10)	Bezeichnung übergeordnetes Bauwerk	4
45 - 53	I(9)	UFIS-Baunummer	5
Record 3			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 31	F(7.2)	gesamte Förderhöhe	[m]
35 - 41	F(7.2)	manometrische Förderhöhe	[m]
45 - 52	F(8.2)	Leistungsaufnahme	[kW]
55 - 62	F(8.3)	Leistung	[l/s]
Record 4			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
24 - 63	A(40)	Hersteller/Typ	
66 - 70	A(5)	Verweis auf Adresse des Herstellers	6
72 - 75	I(4)	Baujahr	JJJJ
weitere Records (beliebig viele)			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "5")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
21 - 80	A(60)	Bemerkungen	

**Erläuterungen zu Sonderbauwerksdaten Typ 5;
Pumpen**

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 5)
1	<p>Im Regelfall wird die Bauwerksbezeichnung aus einer Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems, einer Teilnetznummer, einem Kürzel des Bauwerktyps und einer laufenden Nummer (Austauschformat Typ K) gebildet.</p> <p>Kürzel: PU = Pumpe</p> <p>Beispiel: Pumpe Nr. 15 → "318PU15"</p> <p>Diese Pumpe mit der lfd. Nr. 15 liegt im Teilnetz 18, das als Mischsystem ausgewiesen ist.</p> <p>Die Nummerierung des Sonderbauwerks ist von 01 - 99 möglich.</p>
2	<p>Anzugeben ist die Typ-Bezeichnung des Sonderbauwerkes; hier "5". Diese Angabe ist obligatorisch.</p>
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 5</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 - Kreiselpumpe 2 - Schneckenpumpe 3 - <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>
4	<p>Jede Pumpe wird als einzelnes Bauwerk abgelegt. Sie ist in jedem Fall Bestandteil eines übergeordneten Bauwerks.</p>
5	<p>Die UFIS-Baunummer wird als Hinweis im Austauschformat geführt.</p>
6	<p>Schlüsselnummer für eine Adressendatei</p>

Sonderbauwerksdaten Typ 6; Wehre und Überläufe

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
24	I(1)	"6" (obligatorisch)	2
28 - 29	I(2)	Art des Bauwerks	3
41 - 80	A(40)	Langtext des Wehres	

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 2			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 34	A(10)	Bezeichnung übergeordnetes Bauwerk	4
45 - 53	I(9)	UFIS-Baunummer	5
Record 3			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
30 - 34	F(5.2)	Öffnungsweite [m]	
37 - 43	F(7.2)	min. Schwellenhöhe [m+NN]	
50 - 56	F(7.2)	max. Schwellenhöhe [m+NN]	
60 - 66	F(7.2)	Länge der Wehrschwelle [m]	
70 - 71	I(2)	Art der Wehrkrone	6
73 - 78	F(5.2)	Verfahrgeschwindigkeit [m/s]	
Record 4			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
24 - 63	A(40)	Hersteller/Typ	
66 - 70	A(5)	Verweis auf Adresse des Herstellers	7
72 - 75	I(4)	Baujahr JJJJ	
weitere Records (beliebig viele)			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "5")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
21 - 80	A(60)	Bemerkung	

Erläuterungen zu Sonderbauwerksdaten Typ 6; Wehre und Überläufe

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 6)
1	<p>Im Regelfall wird die Bauwerksbezeichnung aus einer Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems, einer Teilnetznummer, einem Kürzel des Bauwerktyps und einer laufenden Nummer (Austauschformat Typ K) gebildet.</p> <p>Kürzel: WE = Wehr</p> <p>Beispiel: Wehr Nr. 99 → "119WE99"</p> <p>Dieses Wehr mit der lfd. Nr. 99 liegt im Teilnetz 19, das als Regenwassersystem ausgewiesen ist.</p> <p>Die Nummerierung des Sonderbauwerks ist von 01 - 99 möglich.</p>
2	<p>Anzugeben ist die Typ-Bezeichnung des Sonderbauwerkes; hier "6". Diese Angabe ist obligatorisch.</p>
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 6</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 - Querwehr 2 - Seitenwehr 3 - Querwehr mit Rückstauklappe 4 - Seitenwehr mit Rückstauklappe 5 - Querwehr mit beweglicher Schwelle 6 - Seitenwehr mit beweglicher Schwelle <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>
4	<p>Jedes Wehr wird als einzelnes Bauwerk abgelegt. Es ist in jedem Fall Bestandteil eines übergeordneten Bauwerks.</p>
5	<p>Die UFIS-Baunummer wird als Hinweis im Austauschformat geführt.</p>
6	<p>Art der Wehrkrone</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 - abgerundet 2 - scharfkantig 3 - ...
7	<p>Schlüsselkennung für eine Adressendatei</p>

Sonderbauwerksdaten Typ 7; Drosseln und Düker

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
24	I(1)	"7" (obligatorisch)	2
28 - 29	I(2)	Art des Bauwerks	3
41 - 80	A(40)	Langtext zur Drossel/Düker	
Record 2			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 34	A(10)	Bezeichnung übergeordnetes Bauwerk	4
45 - 53	I(9)	UFIS-Baunummer	5
60 - 66	F(7.2)	Nennleistung	[l/s]
Record 3			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
24 - 63	A(40)	Hersteller/Typ	
66 - 70	A(5)	Verweis auf Adresse des Herstellers	6
72 - 75	I(4)	Baujahr	JJJJ
weitere Records (beliebig viele)			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
21 - 80	A(60)	Bemerkung	

**Erläuterungen zu Sonderbauwerksdaten Typ 7;
Drosseln und Düker**

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 7)
1	<p>Im Regelfall wird die Bauwerksbezeichnung aus einer Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems, einer Teilnetznummer, einem Kürzel des Bauwerktyps und einer laufenden Nummer (Austauschformat TYP K) gebildet.</p> <p>Kürzel: DR = Drossel DK = Düker</p> <p>Beispiel: Düker Nr. 4 → "118DK04"</p> <p>Dieser Düker mit der lfd. Nr. 4 liegt im Teilnetz 18, das als Regenwassersystem ausgewiesen ist.</p> <p>Die Nummerierung des Sonderbauwerks ist von 01 - 99 möglich.</p>
2	<p>Anzugeben ist die Typ-Bezeichnung des Sonderbauwerkes; hier "7". Diese Angabe ist obligatorisch.</p>
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 7</p> <p>Drossel- und Dükertyp</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 - Wirbeldrossel 2 - Düker mit einem Dükerrohr 3 - Düker mit zwei Dükerrohren 4 - Düker mit drei Dükerrohren 5 - sonstige <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>
4	<p>Jede Drossel und jeder Düker wird als einzelnes Bauwerk abgelegt. Sie sind in jedem Fall Bestandteil eines übergeordneten Bauwerks.</p>
5	<p>Die UFIS-Baunummer wird als Hinweis im Austauschformat geführt.</p>
6	<p>Schlüsselnummer für eine Adressendatei</p>

Sonderbauwerksdaten Typ 8; Schieber

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
24	I(1)	"8" (obligatorisch)	2
28 - 29	I(2)	Art des Bauwerks	3
41 - 80	A(40)	Langtext zum Schieber	

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 2			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 34	A(10)	Bezeichnung übergeordnetes Bauwerk	4
45 - 53	I(9)	UFIS-Baunummer	5
Record 3			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	(A10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 30	F(6.2)	Schieberbreite [m]	
40 - 46	F(7.2)	Nulllage [m+NN]	
50 - 56	F(7.2)	max. Hubhöhe [m+NN]	
70 - 74	F(5.2)	Verfahrgeschwindigkeit [m/s]	
Record 4			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
24 - 63	A(40)	Hersteller/Typ	
66 - 70	A(5)	Verweis auf Adresse des Herstellers	6
72 - 75	I(4)	Baujahr JJJJ	
weitere Records (beliebig viele)			
1 - 2	A(2)	"ST" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "5")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
21 - 80	A(60)	Bemerkung	

Erläuterungen zu Sonderbauwerksdaten Typ 8; Schieber

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 8)
1	<p>Im Regelfall wird die Bauwerksbezeichnung aus einer Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems, einer Teilnetznummer, einem Kürzel des Bauwerktyps und einer laufenden Nummer (Austauschformat TYP K) gebildet.</p> <p>Kürzel: SCH = Schieber</p> <p>Beispiel: Schieber mit der Nr. 1 → "355SCH01"</p> <p>Dieser Schieber mit der lfd. Nr. 1 liegt im Teilnetz 55, das als Mischsystem ausgewiesen ist.</p> <p>Die Nummerierung des Sonderbauwerks ist von 01 - 99 möglich.</p>
2	<p>Anzugeben ist die Typ-Bezeichnung des Sonderbauwerkes; hier "8". Diese Angabe ist obligatorisch.</p>
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 8</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 - hydraulisch getrieben 2 - elektrisch getrieben 3 - handbetrieben <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>
4	<p>Jeder Schieber wird als einzelnes Bauwerk abgelegt. Er ist in jedem Fall Bestandteil eines übergeordneten Bauwerks.</p>
5	<p>Die UFIS-Baunummer wird als Hinweis im Austauschformat geführt.</p>
6	<p>Schlüsselkennung für eine Adressendatei</p>

A-7.2.3 ISYBAU-Austauschformat Typ LK (Leitungstammdaten)

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für Stammdaten von Anschlussleitungen beschrieben.

Hierbei werden die Daten fachspezifisch getrennt und 2 unterschiedlichen Blöcken zugeordnet.

- ▶ Block I berücksichtigt die Stammdaten der Anschlusspunkte.
- ▶ In Block II werden die leitungsspezifischen Daten (Anschlussleitungsbezeichnung bzw. -länge u.ä.) vorgehalten.

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Block I (Stammdaten Anschlusspunkt)			
Record 1			
1 - 2	A(2)	"AP" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 18	A(14)	Anschlusspunktbezeichnung	1
19 - 32	A(14)	alte Anschlusspunktbezeichnung	2
40 - 50	F(11.3)	Rechtswert Punkt	[m] 3
52 - 62	F(11.3)	Hochwert Punkt	[m] 3
64 - 71	F(8.3)	Punkthöhe (GOK)	[mNN] 4
73	I(1)	Lagegenauigkeitsstufe	5
75	I(1)	Höhengenaugkeitsstufe	6
77 - 80	I(4)	Baujahr	JJJJ
Record 2			
1 - 2	A(2)	"AP" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 18	A(14)	Anschlusspunktbezeichnung	1
19 - 20	A(2)	Punktkenung	1
21 - 80	A(60)	Bemerkungen	

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Block II (Leitungstammdaten)			
Record 1			
1 - 2	A(2)	"AL" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 18	A(14)	Anschlussleitungsbezeichnung	7
19 - 32	A(14)	Von-Punkt-Nr.	1
33 - 46	A(14)	Bis-Punkt-Nr.	1
47 - 54	F(8.3)	Sohlhöhe Von-Punkt-Nr. [mNN]	
55 - 62	F(8.3)	Sohlhöhe Bis-Punkt-Nr. [mNN]	
63 - 66	I(4)	Durchmesser [mm]	
67 - 71	F(5.2)	Länge der Anschlussleitung [m]	
74	I(1)	Status	8
75 - 78	A(4)	Materialkurzbezeichnung	9
79 - 80	I(2)	Abwasserart/Medium	10
Record 2			
1 - 2	A(2)	"AL" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 18	A(14)	Anschlussleitungsbezeichnung	7
19 - 22	I(4)	Baujahr JJJJ	
26 - 80	A(55)	Bemerkung	

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ LK (Leitungstammdaten)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
1	Anschlusspunktbezeichnung siehe Anhang A-1.1.2
2	"alte" Bezeichnung, die nach der Umstellung des Ordnungssystems neben der "neuen" Bezeichnung mitgeführt werden kann
3	Die Hoch- und Rechtswerte beziehen sich i.d.R. auf das Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Die Koordinatenwerte sind stets <u>vollständig</u> anzugeben.
4	Geländehöhe zu den Lagekoordinaten

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
5	Lagegenauigkeitsstufe von Punktkoordinaten 0 = terrestrische Vermessung nach "Baufachliche Richtlinien Vermessung" 1 = Lage grafisch durch Digitalisierung aus Plänen im Maßstab größer 1:2000 bestimmt 2 = Lage grafisch durch Digitalisierung aus Plänen im Maßstab kleiner 1:2000 bis 1:5000 bestimmt 3 = topografischer Bildflug 4 = Kataster-Bildflug 5 = terrestrische Vermessung ohne "Baufachliche Richtlinien Vermessung" 6 = Digitalisierung nach "Baufachliche Richtlinien Vermessung" 9 = wenn keine der aufgeführten Quellen zutrifft
6	Höhengenaugkeitsstufe von Anschluss- und OK-Sohlhöhen 0 = Höhe durch Nivellement bestimmt nach "Baufachliche Richtlinien Vermessung" 1 = Höhe trigonometrisch bestimmt 2 = Höhe aus Bestandsunterlagen entnommen 3 = Höhe mit Messlatte von nivellitisch bestimmter OK-Höhe abgeleitet (nur bei Sohlhöhe) 4 = Höhe mit Messlatte von trigonometrisch bestimmter OK-Höhe abgeleitet (nur bei Sohlhöhe) 5 = Höhe grafisch aus Höhenplan bestimmt (nur bei OK-Höhe) 6 = Höhe durch Nivellement bestimmt ohne "Baufachliche Richtlinien Vermessung" 9 = wenn keine der aufgeführten Quellen zutrifft
7	Anschlussleitungsbezeichnung siehe Anhang A-1.1.2
8	0 = vorhanden 1 = geplant 2 = fiktiv (modelltechnische Gründe) 3 = außer Betrieb 4 = verdämmt/verfüllt, Stilllegung Für andere Zustände können Kennzahlen zwischen 5 und 9 angegeben werden. (S)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
9	<p>Die Kürzel sind grundsätzlich in Großbuchstaben anzugeben</p> <ul style="list-style-type: none"> AZ = Asbestzement B = Beton CNS = Edelstahl FZ = Faserzement GFK = Glasfaserverstärkter Kunststoff GG = Grauguss (Gusseisen mit Lamellengraphit) GGG = duktiler Guss ST = Stahl MA = Mauerwerk OB = Ortsbeton P = Porosit PC = Polymerbeton PCC = Polymermodifizierter Zementbeton PEHD = Polyethylen (HD = High Density) PH = Polyesterharz PHB = Polyesterharzbeton PP = Polypropylen PVC = Polyvinylchlorid PVCU = Polyvinylchlorid hart SPB = Spannbeton SB = Stahlbeton STZ = Steinzeug MIX = Es sind unterschiedliche Werkstoffe vorhanden
10	<ul style="list-style-type: none"> 0 = häuslich 1 = gewerblich 2 = industriell (hier Sonderabwässer) 3 = Abwasser mit wassergefährdenden Stoffen 4 = Dränwasser 9 = keine Angaben <p>Erweiterungen sind möglich! (S)</p>

A-7.2.4 ISYBAU-Austauschformat Typ KS (Kanalsanierungsmaßnahmen)

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für die Daten der Kanalsanierungsmaßnahmen eines Kanalnetzes beschrieben. Voranzustellen sind diesem Format die ID-Records A und B.

Hierbei werden die Daten inhaltlich getrennt und 2 unterschiedlichen Blöcken zugeordnet.

- ▶ Block I beinhaltet die Auftragsdaten einer Sanierungsmaßnahme.
- ▶ In Block II werden die fachspezifischen Daten der zugehörigen Einzelsanierungen vorgehalten.

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Block I (Auftragsdaten und Beteiligte)			
Record 1 (Auftragsdaten)			
1 - 2	A(2)	"KA" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 29	A(25)	Auftragsbezeichnung	1
30 - 44	A(15)	Auftragsnummer	2
45 - 54	A(10)	Auftragsdatum	TT.MM.JJJJ
55 - 79	A(25)	Auftragnehmer	3
Record 2 (Beteiligte)			
1 - 2	A(2)	"KA" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 29	A(25)	Bauüberwachung	4
30 - 54	A(25)	Qualitätsüberwachung	5
55 - 79	A(25)	Objektbetreuung	6

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Block II (Daten der Einzelsanierung)			
Record 1 (Allgemeine Daten)			
1 - 2	A(2)	"KE" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 9	A(5)	Bezeichnung Einzelsanierung	7
10 - 23	A(14)	Objektbezeichnung	8
25	I(1)	Objekt-ID	9
27 - 36	A(10)	Ausführungsbeginn	TT.MM.JJJJ
38 - 47	A(10)	Ausführungsende	TT.MM.JJJJ
49 - 58	A(10)	Abnahmedatum	TT.MM.JJJJ
60 - 69	A(10)	Gewährleistungsende	TT.MM.JJJJ
71 - 73	A(3)	Verfahrensbezeichnung	10
Record 2 (Lagedaten der Sanierung)			
1 - 2	A(2)	"KE" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 9	A(5)	Bezeichnung Einzelsanierung	7
10 - 15	F(6.2)	Anfang Einzelsanierung bzw. Stationierung punktuelle Sanierung	11
16 - 21	F(6.2)	Ende Einzelsanierung	12
23	A(1)	Dokumentationsrichtung	13
25	A(1)	Saniertes Bauwerksteil	14
27 - 28	A(2)	Lage im Querschnitt (von)	15
30 - 31	A(2)	Lage im Querschnitt (bis)	16
33	I(1)	Umfang der Einzelsanierung	17
35 - 80	A(46)	ergänzende Angaben zur Lage	

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 3 (Weitergehende Beschreibung)			
1 - 2	A(2)	"KE" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 9	A(5)	Bezeichnung Einzelsanierung	7
10 - 14	I(5)	Lichte Weite 1 [mm]	18
15 - 19	I(5)	Lichte Weite 2 [mm]	19
20 - 21	A(2)	Profilkennziffer / Bauteilform	20
23	I(1)	Dichtheitsprüfung durchgeführt	21
25 - 27	I(3)	Abschreibungszeitraum [Jahre]	22
Record 4 (Materialkennwerte)			
1 - 2	A(2)	"KE" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 9	A(5)	Bezeichnung Einzelsanierung	7
10 - 13	A(4)	Material / Werkstoff (primär)	23
14 - 17	A(4)	Material / Werkstoff (Verbund I)	24
18 - 21	A(4)	Material / Werkstoff (Verbund II)	25
22 - 25	I(4)	Materialstärke [mm]	26
26 - 31	A(6)	zul. statische Belastung (Lastfall) [-]	27
32 - 52	A(21)	chem. Beständigkeit	28
53 - 58	F(6.3)	Ringsteifigkeit [N/mm ²]	29
59 - 66	F(8.1)	Biege-E-Modul [N/mm ²]	30
67 - 73	F(7.1)	Biegefestigkeit [N/mm ²]	31
74 - 79	F(6.2)	ausgehärtete Wanddicke [mm]	32
80	I(1)	Wasserdurchlässigkeit	33
Record 5 (Bemerkung) - beliebig viele Datensätze -			
1 - 2	A(2)	"KE" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "5")	
5 - 9	A(5)	Bezeichnung Einzelsanierung	7
10 - 80	A(71)	Bemerkungen zur Einzelsanierung (z.B. besondere Verfahrensmerkmale)	34

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ KS;
(Kanalsanierungsmaßnahmen)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
1	<p>Bezeichnung der übergeordneten Maßnahme</p> <p>Als übergeordnete Maßnahme wird die Bezeichnung der Sanierungsmaßnahme eines ganzen Abwassersystems bzw. eines Teils eines Abwassersystems verstanden. Sie kann auch mit der Bezeichnung eines Bauloses identisch sein, falls Lose vergeben werden</p>
2	Baulos, Bauauftragsnummer
3	Name der ausführenden Firma
4	Dienststelle / Ingenieurbüro das die Bauüberwachung übernommen hat.
5	Sonderfachmann / Ingenieurbüro das die Qualitätsüberwachung übernommen hat.
6	Dienststelle / Ingenieurbüro das die Objektbetreuung übernommen hat.
7	<p>Die Bezeichnung der Einzelsanierung wird wie folgt gebildet:</p> <p>Jede einzelne Maßnahme innerhalb eines Objektes erhält die Bezeichnung "SAN" gefolgt von einer lfd. Nummer (1 bis max. 99).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Haltungen und Leitungen: Vom Haltungsanfang aus beginnend mit SAN1, SAN2,..., SAN(n). ▶ Schächte: Von der Schachtsohle aus beginnend mit SAN1, SAN2,..., SAN(n). <p>Die Eindeutigkeit jeder Einzelmaßnahme ergibt sich aus der Kombination der Bezeichnung des Objektes (Bemerkungen 8 und 9) mit der Bezeichnung SAN1, SAN2, etc. und dem(r) Sanierungsauftrag/Baufauftragsnummer.</p> <p>Objektübergreifende Maßnahmen sind immer objektbezogen abzulegen, d.h. bei jeder(m) neuen Haltung, Leitung oder Schacht neu beginnend mit SAN1.</p>
8	Bezeichnung des Objektes an dem die Einzelmaßnahme erfolgt (Haltungs-, Leitungs- oder Schachtbezeichnung),
9	<p>Angabe zum Typ des Objektes:</p> <p>1 = Haltung 2 = Leitung 3 = Schacht</p>

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
10	<p>ANS = Anschleuderverfahren AUF = Aufspritzenverfahren AVR = Auskleidung mit vorgefertigten Rohren / Bauteilen APR = Auspressverfahren ATB = Austausch von Bauteilen AUM = Außenmanschetten BER = Berstverfahren / Berstlining EVA = Einbau von Abdichtungsstoffen FLU = Flutungsverfahren INU = Injektion von Undichtigkeiten INL = Injektionen der Leitungszone (Hohlraum, Bodenstruktur) INM = Innenmanschetten KUR = Kurzrohrverfahren LRS = Lageregulierung Schachtabdeckung LAR = Langrohrverfahren MON = Montageverfahren NOP = Noppenbahnverfahren OBB = Oberflächenbehandlung OLA = Ortlamine (Kurzschläuche, Hutprofile) RED = Reduktionsverfahren ROB = Roboterverfahren RAU = Rohraustausch RST = Rohrstrangverfahren RZV = Rohrziehverfahren RUV = Rückverformung SCH = Schlauchverfahren SSL = Schrumpfschläuche TEI = Teilerneuerung VDR = Verdrängungsverfahren VFU = Verfugung VMO = Vermörtelung NEU = Vollständige Erneuerung WIK = Wickelrohrverfahren UEB = Überfahren (unbemannter Vortrieb) ZNN = neue, zzt. nicht bekannte Verfahren</p>
11	<p>Die Lage in Richtung der Hauptachse des jeweiligen Bauwerks wird als Stationierung bezeichnet. Die Hauptachse bei Haltungen und Leitungen ist die x-Richtung, bei Schächten die z-Richtung (nach oben).</p> <p>Die Stationierung bezieht sich bei Haltungen und Leitungen auf den Rohranfang, nicht auf Schachtmitte o. dgl. Der Haltungsanfang ist bei einem Regelschacht DN 1,00 m mit -0,50 zu stationieren. Die Stationierung (Dokumentationsrichtung) hat <u>einheitlich in Fließrichtung</u> zu erfolgen. Nur in begründeten Ausnahmefällen sollte von dieser Vorgabe abgewichen werden.</p> <p>Bei Schächten wird die Stationierung als Entfernung zwischen der Sohle (Gerinne) und dem betrachteten Punkt angegeben. Nur in begründeten Ausnahmefällen sollte von dieser Vorgabe abgewichen werden.</p>
12	<p>Siehe Bemerkung Nr. 11. Bei punktuellen Maßnahmen (s. Bem. Nr. 17) ist hier keine Angabe erforderlich.</p>

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
13	Stationierungs- / Dokumentationsrichtung: O = von oben, in Fließrichtung U = von unten, gegen Fließrichtung Die Dokumentationsrichtung ist immer zu angeben.
14	Angaben zum sanierten Bauteil Die Angabe ist nur bei Schächten erforderlich. A = Ablaufseite (Rohranschluss Haltungen) B = Bankett (Auftritt) C = Auflagerring D = Schachtdeckel, Schachtabdeckung E = Zulaufseite (Rohranschluss Haltungen) F = Schmutzfänger G = Gerinne, Sohle H = Schachthals, Konus I = Schachtring K = Decke (Abdeckplatte) L = Leiter M = Hochbauteil N = Geländer P = Sohlplatte Q = Formstück (Armaturen, Schieber, etc.) S = Steigeisen T = Treppe V = Einstiegshilfe (Haltegriff) W = Wand Z = Zulauf (Rohranschluss Leitungen) - = wenn keines der aufgeführten Kürzel zutrifft (In diesem Fall sind Angaben im Bemerkungsfeld "ergänzende Angaben zur Lage" zu machen.)
15	Die Lage im Querschnitt wird folgendermaßen abgelegt: Anfang und Ende des sanierten Bereichs werden, bezogen auf den Querschnitt bei Haltungen und Leitungen, in Zifferblattnotation (12 Uhr = oben) angegeben. Bei punktuellen Maßnahmen bezogen auf den Querschnitt ist lediglich eine Angabe (z.B. Scheitel 12 Uhr) erforderlich. Bei Schächten analog, bezogen auf den horizontalen Schachtquerschnitt, ebenfalls in Zifferblattnotation (12 Uhr = Hauptabflussrichtung, falls diese nicht eindeutig bestimmbar ist: 06 Uhr = Hauptzuflussrichtung).

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
16	<p>Siehe Bemerkung Nr. 15. Bei punktuellen Maßnahmen bezogen auf den Querschnitt ist hier keine Angabe erforderlich.</p> <p>Bei Maßnahmen über den gesamten Querschnitt ist der gleiche Wert wie bei Bemerkung 15 einzutragen (i.d.R. 12 "Uhr").</p>
17	<p>Umfang der Sanierung:</p> <p>1 = gesamte(r) Haltung / Leitung / Schacht</p> <p>2 = partiell</p> <p>3 = punktuell</p> <p>4 = punktuell, Muffe</p> <p>5 = punktuell, Abzweig / Stutzen</p>
18	<p>Nach der Sanierung verbleibender Querschnitt. Eine Angabe ist nur erforderlich, wenn der bisherige Querschnitt durch die Maßnahme reduziert wurde.</p> <p>Anzugeben sind: DN bzw. Höhe (bei Haltungen und Leitungen), Durchmesser bzw. Breite in x-Richtung (bei Schächten)</p>
19	<p>Siehe Bemerkung Nr. 18.</p> <p>Anzugeben sind: DN bzw. Breite (bei Haltungen und Leitungen), Durchmesser bzw. Breite in y-Richtung (bei Schächten)</p>
20	<p>Profilkennziffer (Haltungen):</p> <p>0 = Kreisprofil</p> <p>1 = Eiprofil (H/B = 3/2)</p> <p>2 = Maulprofil (H/B = 1,66/2)</p> <p>3 = Rechteckprofil (geschlossen)</p> <p>4 = Kreisprofil, doppelwandig</p> <p>Für andere Profilarten (gesonderte Definition erforderlich) können Kennzahlen zwischen 5 und 99 vergeben werden. (S)</p> <p>Bauteilform (Schächte):</p> <p>R = rund</p> <p>E = eckig</p>
21	<p>Dichtheitsprüfung durchgeführt:</p> <p>0 = nein</p> <p>1 = ja</p>
22	<p>Angabe in Jahren</p>

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
23	<p>Materialkurzbezeichnung (Material Altbestand oder Material Neubestand bei Erneuerung oder Trägermaterial bei Renovierung)</p> <ul style="list-style-type: none">AZ = AsbestzementB = BetonCNS = EdelstahlFZ = FaserzementGFK = Glasfaserverstärkter KunststoffGG = GraugussGGG = Duktiler GussMA = MauerwerkOB = OrtbetonPC = Reaktionsharzgebundener PolymerbetonPCC = Polymermodifizierter ZementbetonPE = PolyethylenPEHD = Polyethylen hoher DichtePP = PolypropylenPVC = PolyvinylchloridPVCC = Chloriertes PolyvinylchloridPVCU = Polyvinylchlorid, hartSPB = SpannbetonST = StahlSTB = StahlbetonSTZ = SteinzeugMIX = Unterschiedliche Werkstoffe

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
24	<p data-bbox="357 286 1002 342">Materialkurzbezeichnung für Verbundstoffe (z.B. Injektionsmittel oder Harze)</p> <p data-bbox="357 365 1002 595">Für die Beschreibung von Verbundstoffen bzw. die Beschreibung eines geschichteten Wandaufbaus sind zusätzliche Werkstoffe von Interesse. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass einige der Begriffe gleichzeitig als Oberbegriffe für weitere in der Tabelle enthaltene Werkstoffe verwendet werden, z.B. der Begriff "Kunstharz". Wenn Detailkenntnisse über die Werkstoffe vorliegen, dann sind nicht die Oberbegriffe, sondern die genauen Bezeichnungen zu verwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="437 629 756 656">AH = Aluminiumhydroxid <li data-bbox="437 658 724 685">AS = Aluminiumsilikat <li data-bbox="437 687 628 714">BIT = Bitumen <li data-bbox="437 716 676 743">EP = Epoxidharz <li data-bbox="437 745 660 772">GF = Glasfaser <li data-bbox="437 775 740 801">GFE = Glasfaser, E-Glas <li data-bbox="437 804 756 831">GFCR = Glasfaser, CR-Glas <li data-bbox="437 833 660 860">KH = Kunstharz <li data-bbox="437 862 676 889">KKL = Kanalklinker <li data-bbox="437 891 692 918">MAC = Methylacrylat <li data-bbox="437 920 788 947">MD = Mineralischer Dämmer <li data-bbox="437 949 644 976">PA = Polyamid <li data-bbox="437 978 660 1005">PB = Polybuten <li data-bbox="437 1008 708 1034">PHA = Bisphenolharz <li data-bbox="437 1037 836 1064">PUR = Polyurethan-Reaktionsharz <li data-bbox="437 1066 676 1093">QS = Quarzsand <li data-bbox="437 1095 708 1122">SF = Synthesefaser <li data-bbox="437 1124 644 1151">SG = Silikatgel <li data-bbox="437 1153 708 1180">TS = Tonsuspension <li data-bbox="437 1182 836 1209">TSG = Tonzement/Silikatgel Susp. <li data-bbox="437 1211 804 1238">TZS = Ton-Zementsuspension <li data-bbox="437 1240 852 1267">UP = Ungesättigtes Polyesterharz <li data-bbox="437 1270 660 1296">VE = Vinylester <li data-bbox="437 1299 692 1326">ZM = Zementmörtel <li data-bbox="437 1328 756 1355">ZS = Zementsuspension <li data-bbox="437 1357 724 1384">ZU = Ultrafeinzement
25	<p data-bbox="357 1406 820 1433">Materialkurzbezeichnung für Zuschlagstoffe</p> <p data-bbox="357 1451 628 1478">Siehe Bemerkung Nr. 24</p>
26	<p data-bbox="357 1496 820 1523">Wanddicke gem. Herstellerangaben in mm</p>

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
27	<p>In Anlehnung an das ATV-A 127 sind folgende Angaben für Haltungen und Leitungen möglich:</p> <p>SLW60 = Regelfahrzeuge 60 SLW30 = Regelfahrzeuge 30 LKW12 = Regelfahrzeuge 12 UIC71m = Eisenbahnverkehrslasten mehrgleisig UIC71e = Eisenbahnverkehrslasten eingleisig BFZ90 = Bemessungsflugzeug 90 BFZ180 = Bemessungsflugzeug 180 BFZ350 = Bemessungsflugzeug 350 BFZ550 = Bemessungsflugzeug 550 BFZ750 = Bemessungsflugzeug 750 NN = keine Verkehrslast SONST = sonstige Verkehrslasten</p> <p>Für Schächte ist die Klassifizierung der Aufsätze und Abdeckungen nach DIN EN 124 einzutragen:</p> <p>A15 = Prüfkraft 15 kN B125 = Prüfkraft 125 kN C250 = Prüfkraft 250 kN D400 = Prüfkraft 400 kN E600 = Prüfkraft 600 kN F900 = Prüfkraft 900 kN</p>
28	Hier sind Angaben zur chemischen Beständigkeit des Werkstoffes als Freitext möglich.
29	Ist eine Sanierung mit einem Schlauchliner durchgeführt worden, ist hier das Ergebnis der Materialprüfung aus dem Dreipunkt-Biegeversuch anzugeben. Hierbei handelt es sich um eine baustellenbegleitende Prüfung des Werkstoffes.
30	siehe Bemerkung Nr. 29
31	siehe Bemerkung Nr. 29
32	Ergebnis der Berechnung aus obigen Kennwerten
33	<p>Ergebnis der Materialprüfung:</p> <p>1 = nicht durchgeführt 2 = durchgeführt und bestanden 3 = durchgeführt und nicht bestanden</p>
34	Hier sind Angaben zu besonderen Verfahrensmerkmalen des Sanierungsverfahrens in Form von freiem Text möglich.

A-7.2.5 ISYBAU-Austauschformat Typ V (Vermessung)

Die in den abwassertechnischen Stammdaten der ISYBAU-Austauschformate (Typen K, LK, ST, VA) enthaltenen geometrischen Informationen lassen nicht in allen Fällen eine hinreichende Darstellung der Lage und flächenhaften Ausdehnung von abwassertechnischen Anlagen zu.

Veranlassung

Typische Beispiele hierfür sind z.B. Leitungen mit Knickpunkten oder Regenrückhaltebecken (s. Prinzipskizzen Abb. A-7 - 1 und Abb. A-7 - 2).

- ▶ Speicherbauwerke können in ihrer flächenhaften Ausdehnung gar nicht und die zu- und abgehenden Haltungen nicht hinreichend genau abgebildet werden oder müssen unter Verwendung von "Hilfsknoten" wie fiktiven Schächten definiert werden.
- ▶ Auch Haltungen oder Leitungen mit Knickpunkten sind mit den Austauschformaten der Stammdaten nicht genau genug abbildbar. Eine geradlinig zwischen zwei Punkten verlaufende Haltung gibt bei vorhandenen Knickpunkten die tatsächliche Lage und Länge nicht wieder. Zur wahren Länge ergeben sich daher oftmals erhebliche Differenzen.

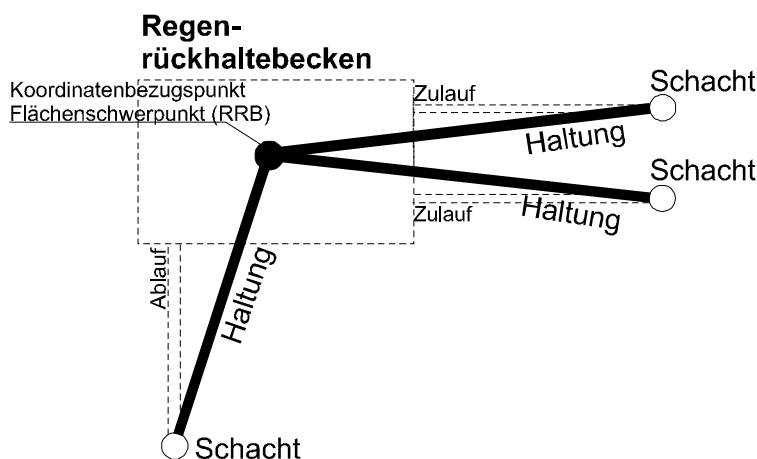


Abb. A-7 - 1 Darstellung eines Regenrückhaltebeckens mit den Geometrieinformationen der ISYBAU-Austauschformate Typ K und ST

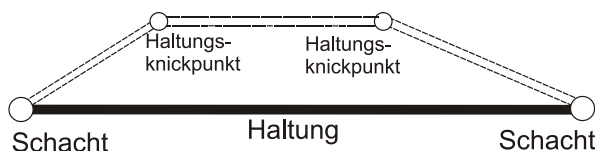


Abb. A-7 - 2 Darstellung einer geknickten Haltung mit den Geometrieinformationen des ISYBAU-Austauschformats Typ K

Allgemeines

Mit dem ISYBAU-Austauschformat Typ V können detaillierte geometrische Daten abwassertechnischer Anlagen gemäß den Baufachlichen Richtlinien Vermessung, Version 2.3, Folie 850 [*BFR Vermessung, 1999*], ausgetauscht werden.

Die flächenhafte Ausdehnung und die Lage von Abwasserobjekten werden mit dem Typ V genau abgebildet (vgl. Abb. A-7 - 3 und Abb. A-7 - 4).

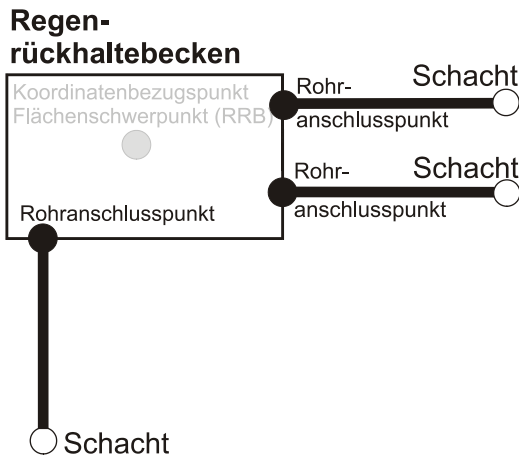


Abb. A-7 - 3 Darstellung eines Regenrückhaltebeckens mit Bauwerksbegrenzung und Rohranschlusspunkten mit Geometriedaten aus Typ V

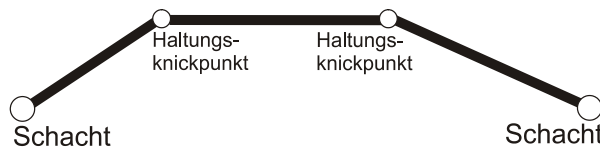


Abb. A-7 - 4 Darstellung einer Haltung mit Haltungsknickpunkten mit Geometriedaten aus Typ V

Der Typ V enthält ausschließlich objektbezogene Angaben. Pro Objekt können beliebig viele Koordinaten, Kanten und Polygone abgelegt werden.

Ein Sonderbauwerk wie in Abb. A-7 - 3 dargestellt wird durch ein Polygon mit vier Kanten beschrieben. Die Rohranschlusspunkte sind End-, bzw. Anfangspunkte der Kanten der jeweiligen Haltungen. Eine Haltung mit Knickpunkten wie in Abb. A-7 - 4 dargestellt wird im Typ V als Polygon mit drei Kanten abgelegt. Haltungen und Anschlussleitungen sind im Typ V immer in Fließrichtung abzulegen.

Dieses Austauschformat wird für den projektinternen Austausch exakter Lagegeometrien abwassertechnischer Anlagen in Liegenschaften des Bundes im Rahmen der LAK-Bearbeitung und von Planungsaufgaben genutzt.

Anwendungsbereich

Aus der Bestandsdokumentation im Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen LISA[®] des Bundes können über einen Konverter aus dem ALK-GIAP Ladeformat exakte geometrische Daten im Typ V zur Verfügung gestellt werden.

Grundsätzlich sollte bei Beauftragung des Typ V die vollständige Übergabe aller durch die vermessungstechnische Felderfassung erhobenen Geometriedaten vereinbart werden, z.B. für Schächte sowohl Schacht- als auch Deckelmittelpunkte. Im Rahmen der Ersterfassung (LAK Teil A) ist dies zwingend erforderlich.

Der Typ V kann ebenfalls dazu genutzt werden, erweiterte geometrische Informationen wie z.B. geknickte Leitungsverläufe, die nachträglich erhoben bzw. berechnet wurden, auszutauschen.

Zur Nutzung des Typ V mit der bundesweit einheitlichen Erfassungssoftware "KanDATA Windows" wurde im Dezember 2004 eine Schnittstellenerweiterung für den Import und Export eingeführt. Mit dieser Schnittstelle können sowohl geometrische Daten zu bestimmten Objekten ergänzt als auch vollständige Objektgeometrie importiert werden.

Grundlage für den Umfang der im Typ V zu liefernden Objektgeometrie ist die Folie 850 der Baufachlichen Richtlinien Vermessung, Version 2.3 [[BFR Vermessung, 1999](#)]. Oberirdische Begrenzungen von flächenhaften Sonderbauwerken sind nicht Bestandteil der Folie 850 der Baufachlichen Richtlinien Vermessung in der Version 2.3. Die Übergabe im Typ V ist daher besonders zu vereinbaren.

Die Konventionen zum Umfang und zur Übergabe geometrischer Daten in den anderen Formattypen bleiben mit der Einführung des Typ V unverändert. Die jeweiligen geometrischen Daten in den Formattypen K, ST, LK und VA dienen weiterhin der vereinfachten lagebezogenen Beschreibung des Entwässerungsnetzes über Deckelmittelpunkte und Koordinatenbezugspunkte. Die Verknüpfung der Objekte zu einem Entwässerungssystem wird weiterhin auf Basis der Systematik in den Formattypen Typ K und Typ LK realisiert.

Anwendungshinweise

Festlegung des DV-Formates

Als Datenformat wird das vom W3C (World Wide Web Consortium) in der Version 1.0 empfohlene XML (Extensible Markup Language)-Format verwendet.

In jeder Datei sind in den ersten beiden Zeilen zwei Grundinformationen abzulegen. Die erste Zeile beinhaltet die XML-Deklaration. Die XML-Deklaration ist eine Komponente des Prologs einer XML-Datei. Sie definiert die XML-Version und die Zeichencodierung:

1. Zeile

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>
```

Die zweite Zeile definiert das Dokument-Element. Das Attribut `xmlns:ofd="http://www.ofd-hannover.la/Identifikation"` deklariert den Namensraum des XML-Dokuments. Namensräume dienen der Vermeidung von Mehrdeutigkeiten und Namenskonflikten. Der Eintrag "V" für das Schnittstellenkürzel ist obligatorisch:

2. Zeile

```
<ofd:Identifikation xmlns:ofd="http://www.ofd-hannover.la/  
Identifikation" Schnittstellenkuerzel="V">
```

Jede Datei wird mit der folgenden Zeile abgeschlossen:

Letzte Zeile

```
</ofd:Identifikation>
```

Festlegung der Datenstruktur

Zwischen der zweiten und der letzten Zeile werden die Daten in einer festgelegten Struktur (s. Abb. A-7 - 5 und Abb. A-7 - 6) abgelegt. Diese Struktur ist in einem XML-Schema definiert. Anhand dieses XML-Schemas kann die Gültigkeit einer XML-Datendatei überprüft werden.

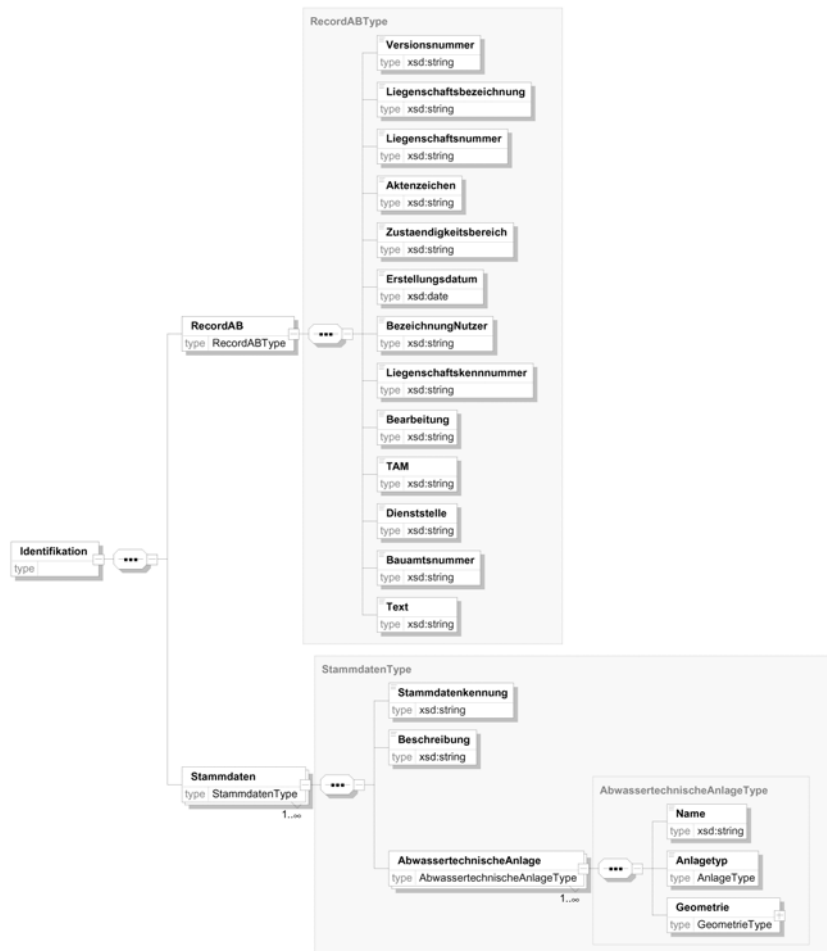


Abb. A-7 - 5 Grundstruktur

Die Grundstruktur des Austauschformates enthält die beiden Datenblöcke "RecordAB" und "Stammdaten". Der Block "RecordAB" enthält die Daten der jedem ISYBAU-Austauschformat voranzustellenden Identifikationsrecords A und B (vgl. Anhang A-7.1).

Der Block "Stammdaten" ist die Datenebene für die abwassertechnischen Anlagen. Im Block "AbwassertechnischeAnlage" wird jeweils die Bezeichnung eines Objektes und der Anlagentyp abgelegt. Mit der Bezeichnung und dem Anlagentyp als gemeinsamem Schlüssel ist die Eindeutigkeit eines Objektes definiert. Die geometrischen Informationen für das jeweilige Objekt folgen im Block "Geometrie".

Block "RecordAB"

Block "Stammdaten"

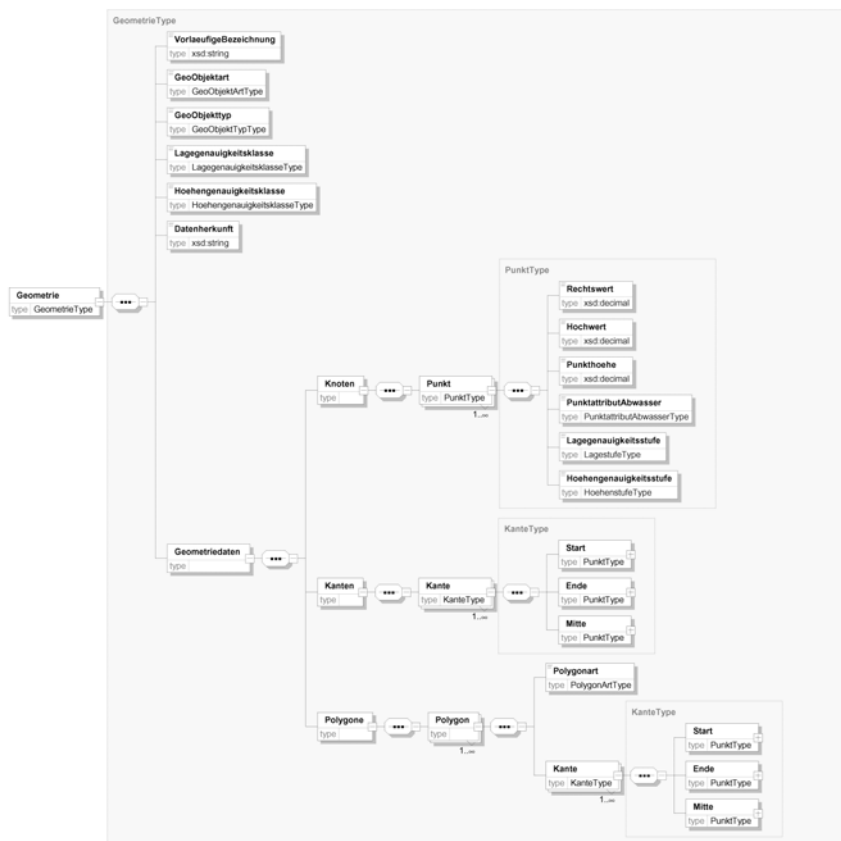


Abb. A-7 - 6 Datenstruktur - Geometrie

Der Datenblock "Geometrie" enthält einige allgemeine Angaben zu den geometrischen Daten. Die Geometriedaten zu einem Objekt sind in dem gleichnamigen Datenblock enthalten.

Block "Geometrie"

Der Datenblock Geometriedaten enthält die 3 Elemente

- ▶ Knoten
- ▶ Kanten
- ▶ Polygone

Hier können jeweils zu einem Objekt beliebig viele Knoten, Kanten und Polygone abgelegt werden. Die Definition dieser Elemente ist konform mit den Konventionen des "Open-GIS-Consortium".

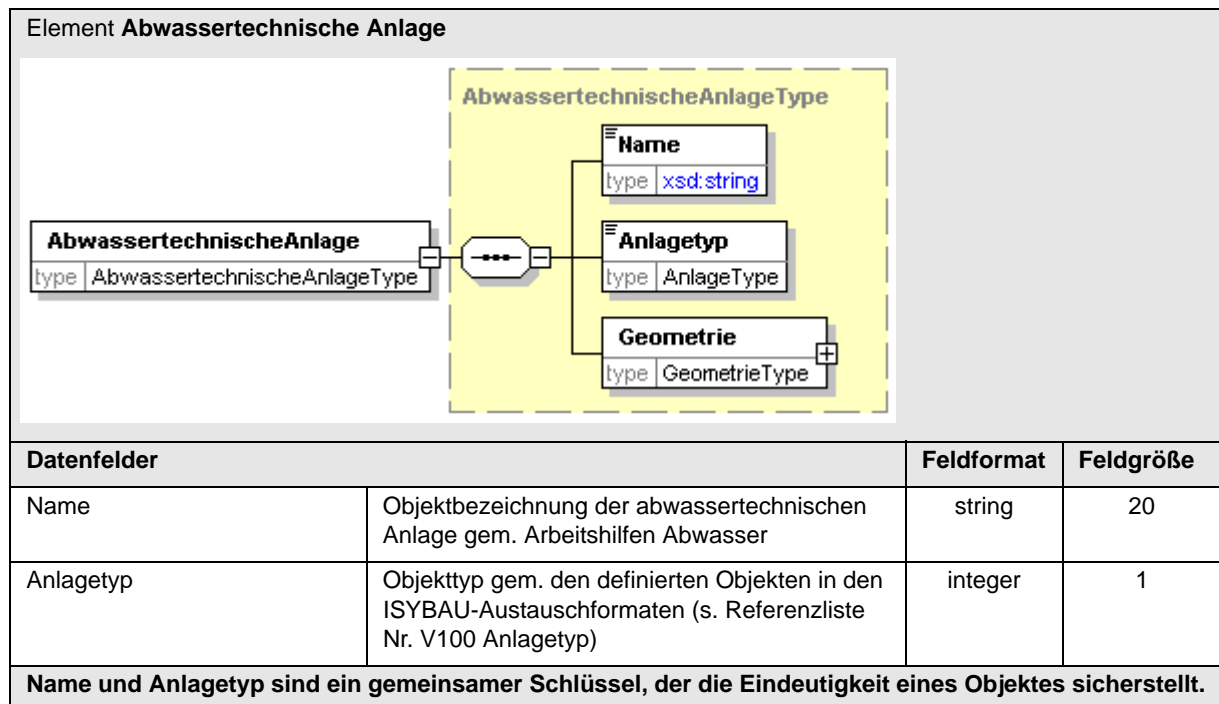
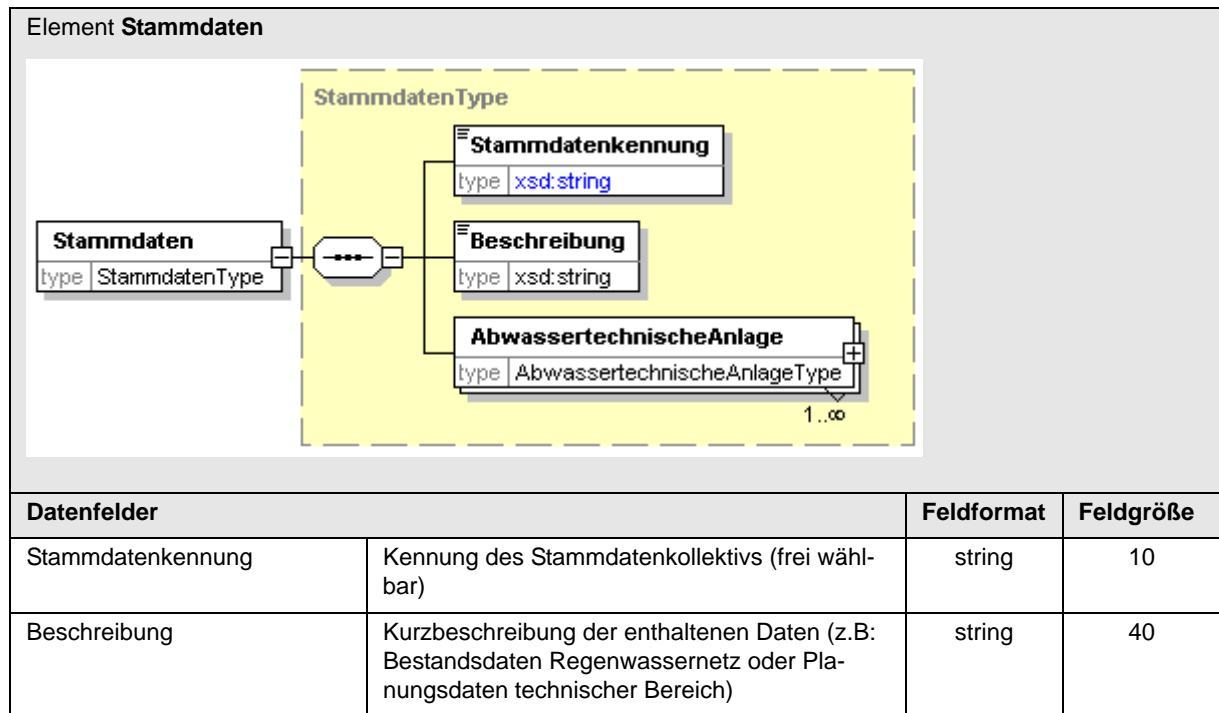
Knoten werden durch einen sogenannten "PunktType" beschrieben.

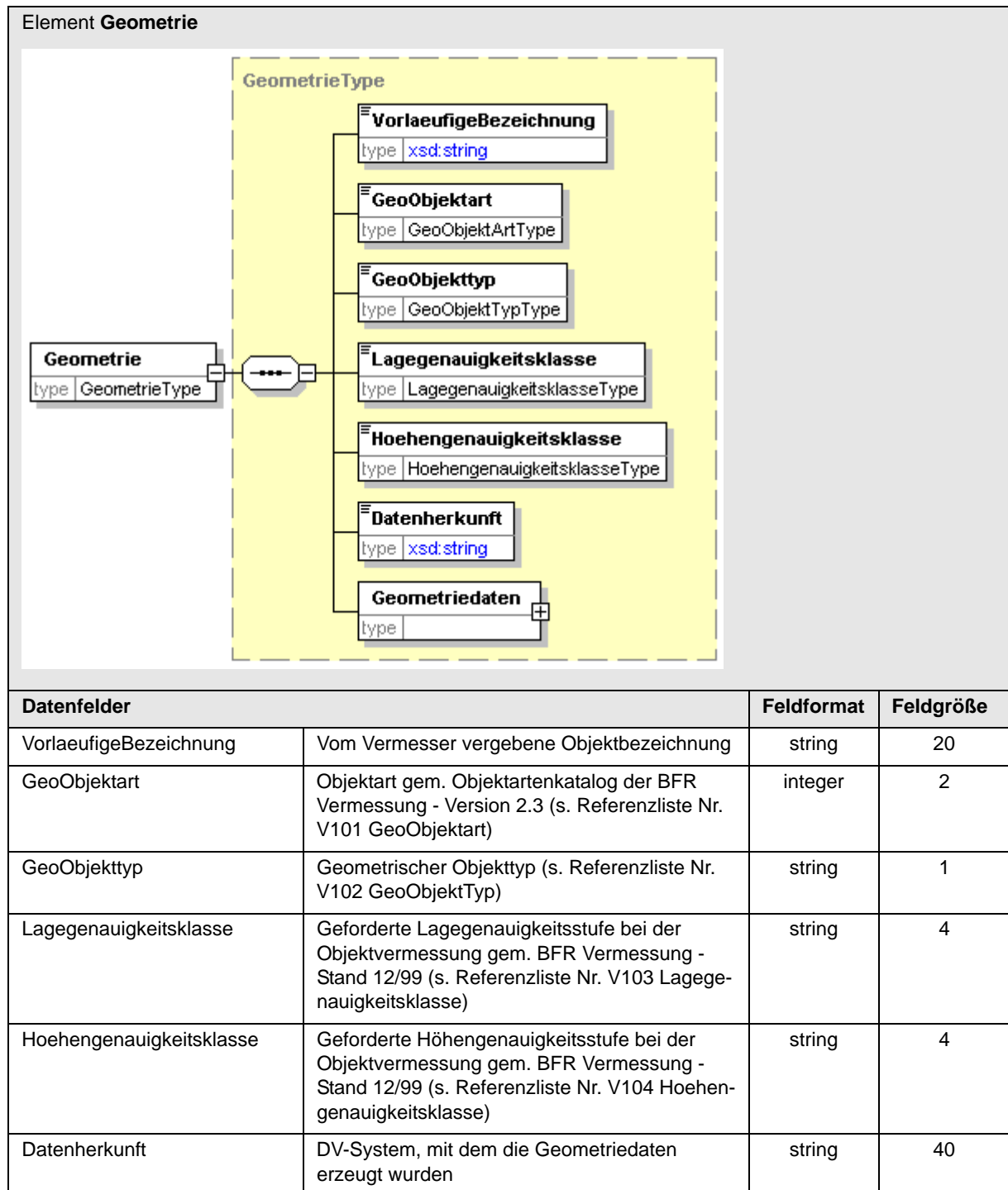
Kanten werden durch einen "KanteType" beschrieben. Dieser enthält jeweils einen PunktType für den Anfangs- und den Endknoten einer Kante sowie einen optionalen PunktType "Mitte" für die Ablage des Kreismittelpunktes zur Beschreibung eines Kreisbogenelementes.

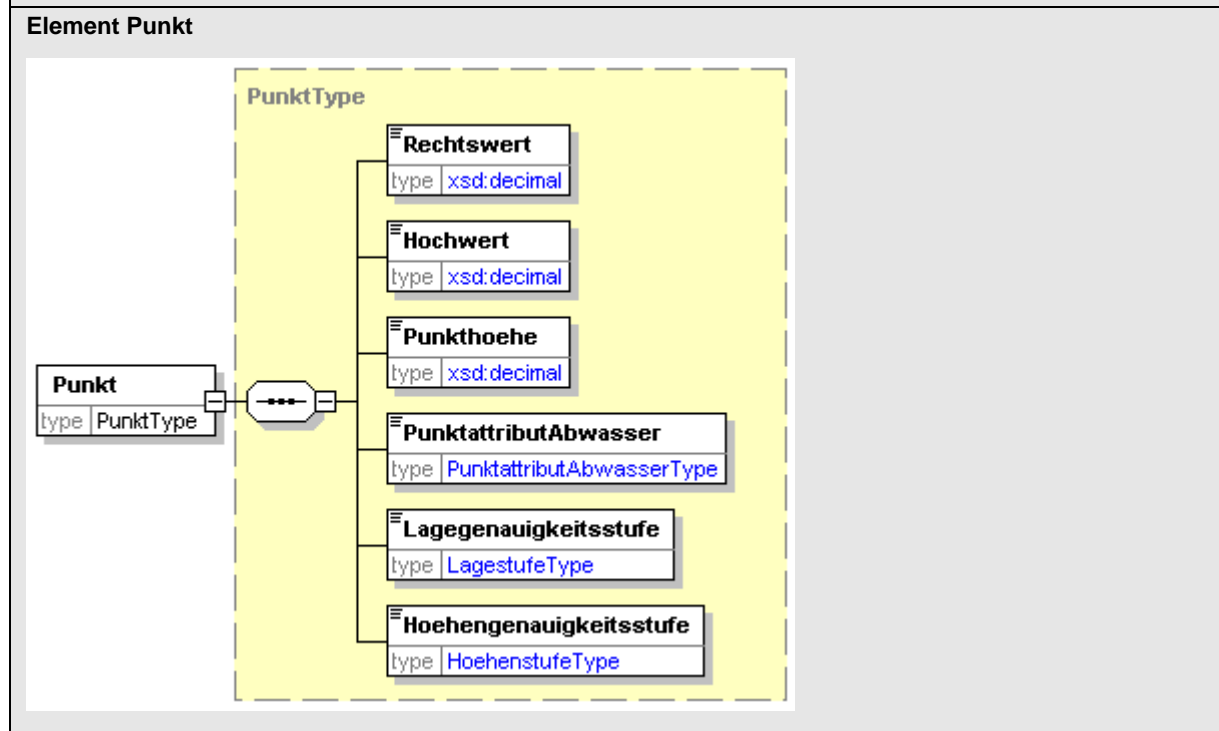
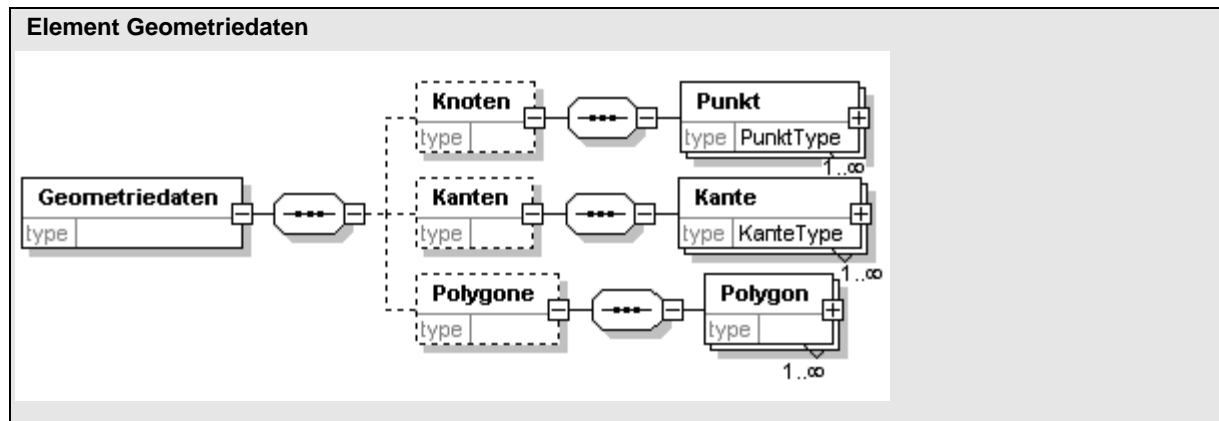
Polygone werden durch eine Anzahl von beliebig vielen "KanteTypen" beschrieben.

Format- und Datenfeldbeschreibung des Austauschformates Typ V

<pre><?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?></pre>			
<p>Element Identifikation</p> <pre><ofd:Identifikation xmlns:ofd="http://www.ofd-hannover.la/Identifikation" Schnittstellenkuerzel="V"></pre>			
Datenfelder Element RecordAB		Feldformat	Feldgröße
Versionsnummer	Die Versionsnummer lautet 1103 (November 2003). Der Eintrag ist obligatorisch.	string	4
Liegenschaftsbezeichnung	Erläuterungen zu den Datenfeldern der Records A und B siehe Anhang A-7.1	string	10
Liegenschaftsnummer		string	10
Aktenzeichen		string	15
Zustaendigkeitsbereich		string	10
Erstellungsdatum		date jjjj-mm-tt	10
BezeichnungNutzer	Erläuterungen zu den Datenfeldern der Records A und B siehe Anhang A-7.1	string	10
Liegenschaftskennnummer		string	10
Bearbeitung		string	15
TAM		string	15
Dienststelle		string	10
Bauamtsnummer		string	5
Text		string	13

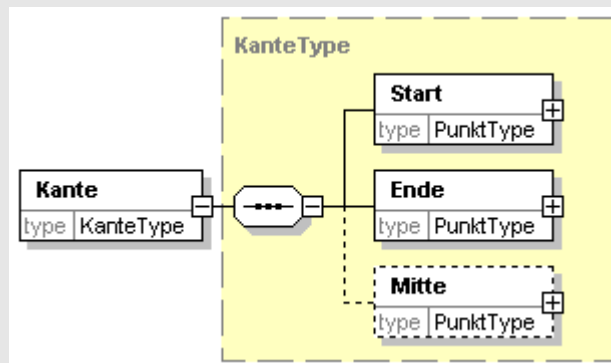






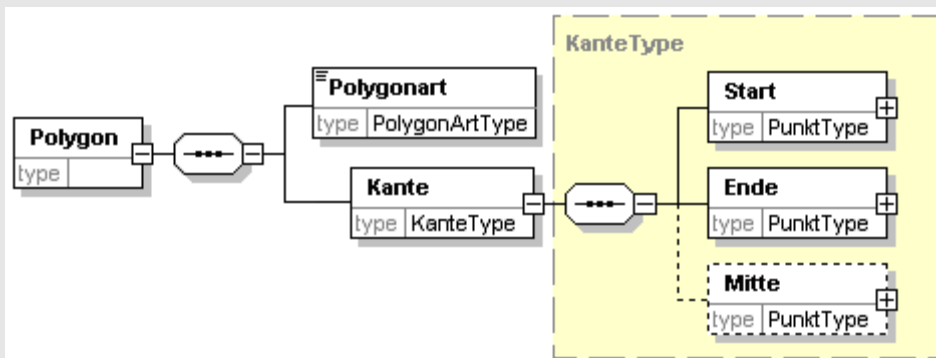
Datenfelder		Feldformat	Feldgröße
Rechtswert	Rechtswert (i.d.R. Gauss-Krüger-Koordinaten)	decimal	10.3
Hochwert	Hochwert (i.d.R. Gauss-Krüger-Koordinaten)	decimal	10.3
Punkthoehe	Punkthöhe [mNN]	decimal	8.3
PunktattributAbwasser	Punktattribut Abwasser (s. Referenzliste Nr. V106 PunktattributAbwasser)	string	4
Lagegenauigkeitsstufe	Art der Erfassung der Lagekoordinaten (s. Referenzliste Nr. V107 Lagegenauigkeitsstufe)	integer	1
Hoehengenaugkeitsstufe	Art der Erfassung der Höhe (s. Referenzliste Nr. V108 Hoehengenaugkeitsstufe)	integer	1

Element Kante



Zur Beschreibung einer Kante sind die Elemente Start, Ende und Mitte (optional) definiert. Jedes dieser Elemente enthält die Daten eines Punkttypes (siehe Element Punkt). Haltungen und Anschlussleitungen sind immer in Fließrichtung abzulegen

Element Polygon



Ein Polygon wird durch n Kanten (KanteType) beschrieben. Die Reihenfolge der Kanten ist zwingend einzuhalten. Haltungen und Anschlussleitungen sind immer in Fließrichtung abzulegen. Geschlossene Polygone sind vollständig mit allen Kanten zu beschreiben.

Datenfelder		Feldformat	Feldgröße
Polygonart	Polygonart (s. Referenzliste V105 Polygonart)	Integer	1

Referenzlisten des Austauschformates Typ V

V100 Anlagentyp	
Wert	Bedeutung
1	Haltung
2	Leitung
3	Schacht
4	Anschlusspunkt
5	Sonderbauwerk
6	Anlage der Regenwasserbewirtschaftung
7	Anlage der Regenwassernutzung
V101 GeoObjektart	
Wert	Bedeutung
1	Schacht rund
2	Schacht eckig
3	Sonderschacht
4	Haltung
5	Leitung
6	Dränleitung
7	Druckleitung
8	Anschlusspunkt (Abzweig/Stutzen)
9	Anschlusspunkt allgemein (NN)
10	Gebäudeanschluss (GA)
11	Regenfallrohr (RR)
12	Anschlusspunkt Straßenablauf (SE)
13	Ablauf Entwässerungsrinne (ER)
14	Sonderbauwerk Speichereinrichtung
15	Sonderbauwerk Trenn- und Aufbereitungsanlage
16	Sonderbauwerk Kläranlage
17	Sonderbauwerk Einleitungsstelle
18	Sonderbauwerk Pumpe
19	Sonderbauwerk Wehr und Überlauf
20	Sonderbauwerk Drossel und Düker
21	Sonderbauwerk Schieber
22	Absperrschieber Druckleitung
V102 GeoObjektTyp	
Wert	Bedeutung
P	Punktobjekt
L	Linienobjekt
F	Flächenobjekt

V103 Lagegenauigkeitsklasse	
Wert	Bedeutung
OGL1	Standardabweichung der Lage: $0.050\text{m} < sL \leq 0.150\text{m}$
OGL2	Standardabweichung der Lage: $0.015\text{m} < sL \leq 0.050\text{m}$
OGL3	Standardabweichung der Lage: $sL \leq 0.015\text{m}$
V104 Hoehengenaugkeitsklasse	
Wert	Bedeutung
OGH1	Standardabweichung der Höhe: $0.020\text{m} < sH \leq 0.050\text{m}$
OGH2	Standardabweichung der Höhe: $0.005\text{m} < sH \leq 0.020\text{m}$
OGH3	Standardabweichung der Lage: $sH \leq 0.005\text{m}$
V105 Polygonart	
Wert	Bedeutung
1	innerer Polyring eines Objektes (geschlossen)
2	äußerer Polyring eines Objektes (geschlossen)
3	Polylinie eines Objektes (offen)
V106 PunktattributAbwasser	
Wert	Bedeutung
DMP	Schachtdeckelmittelpunkt
SMP	Schachtmittelpunkt
RAP	Rohranschlusspunkt
LHP	Leitungs-/Haltungspunkt
AP	Anschlusspunkt (Abzweig/Stutzen)
NN	Anschlusspunkt allgemein
ER	Ablauf Entwässerungsrinne
GA	Gebäudeanschluss
RR	Regenfallrohr
SE	Straßenablauf
SBD	Deckel/Einstieg Sonderbauwerk
SBW	Bauwerksrandpunkt
KOP	Koordinatenbezugspunkt/Referenzpunkt
FLP	Flächenschwerpunkt
ZLK	Zulauf Kläranlage
KP	Knotenpunkt allgemein
HP	Höhenpunkt allgemein
GOK	Höhenpunkt Geländeoberkante
KMP	Kreismittelpunkt (Ursprung des Kreises, der ein Kreissegment beschreibt)
PAU	Punktattribut unbekannt

V107 Lagegenauigkeitsstufe	
Wert	Bedeutung
0	terrestrische Vermessung nach "Baufachliche Richtlinien Vermessung"
1	Lage grafisch durch Digitalisierung aus Plänen im Maßstab größer 1:2000 bestimmt
2	Lage grafisch durch Digitalisierung aus Plänen im Maßstab kleiner 1:2000 bis 1:5000 bestimmt
3	topografischer Bildflug
4	Kataster-Bildflug
5	terrestrische Vermessung ohne "Baufachliche Richtlinien Vermessung"
6	Digitalisierung nach "Baufachliche Richtlinien Vermessung"
9	Wenn keine der aufgeführten Quellen zutrifft
V108 Hoehengenaugkeitsstufe	
Wert	Bedeutung
0	Höhe durch Nivellement bestimmt nach "Baufachliche Richtlinien Vermessung"
1	Höhe trigonometrisch bestimmt
2	Höhe aus Bestandsunterlagen entnommen
3	Höhe mit Messlatte von nivellitisch bestimmter Deckelhöhe abgeleitet (nur bei Sohlhöhe)
4	Höhe mit Messlatte von trigonometrisch bestimmter Deckelhöhe abgeleitet (nur bei Sohlhöhe)
5	Höhe grafisch aus Höhenplan bestimmt (nur bei Deckelhöhe)
6	Höhe durch Nivellement bestimmt ohne "Baufachliche Richtlinien Vermessung"
9	Wenn keine der aufgeführten Quellen zutrifft

A-7.3 Zustandsdaten

A-7.3.1 ISYBAU-Austauschformat Typ H (Bauzustand - Haltungen)

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für die Inspektionsdaten eines Kanalnetzes (Haltungsdaten) beschrieben.

Das Ergebnis einer Inspektion der Haltungen ist in 3 Record-Typen abzu-
legen.

- ▶ Record-Typ Nr. 1 ist einmalig für jeden Untersuchungstag zu beschreiben und gilt somit für alle nachfolgenden Untersuchungsergebnisse dieses Tages. Dieser Record-Typ besteht aus nur einem Datensatz.
- ▶ Die Record-Typen Nr. 2 und Nr. 3 enthalten die zu einer Haltung gehörenden Angaben.
- ▶ Record-Typ Nr. 4 enthält jeweils nur eine Steuer- oder eine Zustandsangabe bezüglich der im Record-Typ 2 bzw. Record-Typ Nr. 3 definierten Haltung. Somit besteht dieser Record-Typ aus genauso vielen Datensätzen, wie Steuer- oder Zustandsangaben vorhanden sind.

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1 (Allgemeine Daten)			
1 - 2	A(2)	"HI" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Datum der Untersuchung	TT.MM.JJJJ
15 - 44	A(30)	Ort der Untersuchung	
45 - 80	A(36)	Untersuchende Firma/TV-Besatzung	
Record 2 (Haltungsdaten)			
1 - 2	A(2)	"HI" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Haltung	1
20 - 49	A(30)	Straßenname, Standortbezeichnung	

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 3 (Haltungsdaten)			
1 - 2	A(2)	"HI" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Haltung	1
15 - 24	A(10)	Von-Schacht-Nr.	2
25 - 34	A(10)	Bis-Schacht-Nr.	2
39 - 40	I(2)	Profilart	3
41 - 44	I(4)	Profilhöhe [mm]	4
45 - 48	I(4)	Profilbreite [mm]	5
49 - 52	A(4)	Material-Kurzbezeichnung	6
53 - 59	A(7)	Innenschutz	7
61	I(1)	Untersuchungsart	8
63	A(1)	Untersuchungsrichtung	9
65 - 70	F(6.2)	Untersuchungslänge [m]	
72 - 74	A(3)	Nummer der Videokassette	
78	I(1)	Haltungsklasse (automatisch)	10
80	I(1)	Haltungsklasse (manuell)	
Record 4 (Steuer- und Zustandskürzel, beliebig viele Datensätze)			
1 - 2	A(2)	"HI" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Haltung	1
15 - 20	F(6.2)	Stationierung [m]	11
22 - 26	I(5)	Time-Code (Std.) oder Videozählerstand	12
27 - 28	I(2)	Time-Code (Min.)	
29 - 30	I(2)	Time-Code (Sec.)	
31 - 32	I(2)	Time-Code (Voll- bzw. Halbbild)	
33 - 37	A(5)	Bezeichnung des Bildspeichermediums	13
38 - 49	A(12)	Bezeichnung der Bilddatei	14
50 - 56	A(7)	Steuer- oder Zustandskürzel	15,16
57 - 63	F(7.2)	1. numerischer Zusatz zum Steuer- oder Zustandskürzel (in Anlehnung an ATV-DVWK M-143-2)	17
65 - 70	F(6.1)	2. numerischer Zusatz zum Zustandskürzel (in Anlehnung an ATV-DVWK M-149)	18
72 - 75	F(4.1)	Textzusatz max. Rissbreite [mm]	19
77 - 78	I(2)	Positionsangabe (von)	20
79 - 80	I(2)	Positionsangabe (nach)	20

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ H (Bauzustand Haltungen)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
1	Haltungsbezeichnung siehe Anhang A-1.1.1
2	Schachtbezeichnung siehe Anhang A-1.1.1
3	<p>0 = Kreisprofil 1 = Eiprofil (H/B = 3/2) 2 = Maulprofil (H/B = 1,66/2) 3 = Rechteckprofil (geschlossen) 4 = für doppelwandige Profile vergeben (s. Typ K)</p> <p>Für andere Profilarten (gesonderte Definition erforderlich) können Kennzahlen zwischen 5 und 99 vergeben werden. (S)</p>
4	Bei Kreisprofilen entspricht die Profilhöhe dem Nenndurchmesser.
5	Bei Kreisprofilen ist keine Angabe vorzusehen. Für andere Profilarten ist das Maß einzutragen.
6	<p>Materialbezeichnung für Rohre:</p> AZ = Asbestzement B = Beton CNS = Edelstahl FZ = Faserzement GFK = Glasfaserverstärkter Kunststoff GG = Grauguss (Gusseisen mit Lamellengraphit) GGG = duktiler Guss ST = Stahl MA = Mauerwerk OB = Ortbeton P = Porosit PC = Polymerbeton PCC = Polymermodifizierter Zementbeton PEHD = Polyethylen (HD = High Density) PH = Polyesterharz PHB = Polyesterharzbeton PP = Polypropylen PVC = Polyvinylchlorid PVCU = Polyvinylchlorid hart SPB = Spannbeton SB = Stahlbeton STZ = Steinzeug MIX = Es sind unterschiedliche Werkstoffe vorhanden

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
7	<p>In Anlehnung an das Merkblatt M 143 der ATV sind für die Beschreibung des Innenschutzes folgende Abkürzungen zu verwenden, die sich aus einer lückenlosen Aneinanderreihung von 3 Merkmalen ergeben und maximal 7 Zeichen umfassen.</p> <p>1. Merkmal:</p> <p>AI = Anstrich oder Beschichtung ZM = Zementmörtelauskleidung KKI = Auskleidung mit Kanalklinkern</p> <p>2. Merkmal: nur in Verbindung mit "AI" Material als Kurzbezeichnung</p> <p>BIT = Bitumenanstrich KH = Kunstharz</p> <p>3. Merkmal: Umfang des Innenschutzes</p> <p>S = im Bereich der Sohle W = im Bereich der Wandung R = im gesamten Innenraum</p>
8	<p>0 = TV-Untersuchung 1 = Begehung</p>
9	<p>O = von oben, in Fließrichtung U = von unten, entgegen der Fließrichtung</p>
10	<p>Die Haltungsklasse ergibt sich aus der ISYBAU-Zustandsbewertung (siehe Anhang A-3.1.3).</p>
11	<p>Die Stationierung bezieht sich auf den Rohranfang, nicht auf Schachtmitte o. dgl.</p> <p>→ Der Haltungsanfang ist bei einem Regelschacht DN 1.00 m mit - 0,50 m zu stationieren.</p>
12	<p>Der Time-Code (LTC nach EBU-Standard) ist vollständig (inkl. vorhandenen Voll- und Halbbildern) abzulegen. Bei "Altbeständen" kann in den Spalten 22-26 ein vorhandener Videozählerstand (I5) abgelegt werden.</p>
13	<p>Das Speichermedium, auf dem Schadensbilder archiviert werden können, setzt sich zusammen aus einer der folgenden Abkürzungen</p> <p>MOD = Magneto Optical DISK CDR = CD-ROM DAT = Digital Audio Tape DIS = Diskette XXX = anderes Speichermedium und einer laufenden Nummer (2-stellig)</p>
14	<p>Der Dateiname der Bilddatei setzt sich aus einem frei wählbaren Namen (max. 8 Stellen) und einer dreistelligen Endung, die das verwendete Bildformat beschreibt (z.B. JPG) zusammen. Bezeichnung und Endung sind durch einen Dezimalpunkt getrennt.</p>
15	<p>Steuerkürzel siehe Anhang A-2.7.1</p>
16	<p>Zustandskürzel siehe Anhang A-2.7.2</p>
17	<p>Im 1. numerischen Zusatz sind numerische Angaben abzulegen, die als Zusatz zu Steuerkürzeln und Zustandstexten definiert sind (siehe Anhang A-2.7.3)</p>

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
18	Im 2. numerischen Zusatz sind numerische Angaben abzulegen, die als Zusatz zu Zustandstexten definiert sind (siehe Anhang A-2.7.3). Der 2. numerische Zusatz wird für die Schadensklassifizierung herangezogen.
19	Bei einem Längsriss kann hier zusätzlich die max. Rissbreite angegeben werden.
20	Position des Schadens (Uhrzeit) Bei punktuellen Schäden z.B. Scheitel → 12 (Uhr) oder Sohle → 06 (Uhr) sind die Spalten 79 und 80 mit Nullen aufzufüllen.

A-7.3.2 ISYBAU-Austauschformat Typ S (Bauzustand - Schächte)

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für die Inspektionsdaten eines Kanalnetzes (Schachtdaten) beschrieben.

Das Ergebnis einer Inspektion der Schächte ist in 3 Record-Typen abzulegen.

- ▶ Record-Typ Nr. 1 ist einmalig für jeden Untersuchungstag zu beschreiben und gilt somit für alle nachfolgenden Untersuchungsergebnisse dieses Tages. Dieser Record-Typ besteht aus nur einem Datensatz.
- ▶ Record-Typ Nr. 2 beinhaltet allgemeine Informationen über den untersuchten Schacht.
- ▶ Im Record-Typ Nr. 3 sind die Inspektionstexte des untersuchten Schachtes abzulegen.

Zusätzlich zu den Inspektionstexten des Records 3 können Erläuterungen als Langtext abgelegt werden. Es können beliebig viele Records erstellt werden.

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1 (Allgemeine Daten)			
1 - 2	A(2)	"SI" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Datum der Untersuchung TT.MM.JJJJ	
15 - 44	A(30)	Ort der Untersuchung	
45 - 80	A(36)	Untersuchende Firma/TV-Besatzung	
Record 2 (Allgemeine Daten)			
1 - 2	A(2)	"SI" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Schachtbezeichnung	1
15 - 21	A(7)	Innenschutz	2
22	I(1)	Schachtklasse (automatisch)	3
23	I(1)	Schachtklasse (manuell)	

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 3 (Zustandskürzel - Bemerkungen - beliebig viele Records)			
1 - 2	A(2)	"SI" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Schachtbezeichnung	1
16 - 19	A(4)	Zustandskürzel und numerischer Zusatz	4
20	A(1)	Textzusatz	5
21 - 80	A(60)	Bemerkungen	

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ S (Bauzustand Schächte)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
1	Schachtbezeichnung siehe Anhang A-1.1.1
2	<p>In Anlehnung an das ATV-DVWK M 143 sind für die Beschreibung des Innenschutzes folgende Abkürzungen zu verwenden, die sich aus einer lückenlosen Aneinanderreihung von 3 Merkmalen ergeben und maximal 7 Zeichen umfassen</p> <p>1. Merkmal:</p> <p style="margin-left: 20px;">AI = Anstrich, Beschichtung ZM = Zementmörtelauskleidung KKI = Auskleidung mit Kanalklinkern</p> <p>2. Merkmal: nur in Verbindung mit "AI" Material als Kurzbezeichnung</p> <p style="margin-left: 20px;">BIT = Bitumenanstrich KH = Kunstharz</p> <p>3. Merkmal: Umfang des Innenschutzes</p> <p style="margin-left: 20px;">S = im Bereich der Sohle W = im Bereich der Wandung R = im gesamten Innenraum</p>
3	Die Schachtklasse ergibt sich aus der ISYBAU-Zustandsbewertung (siehe Anhang A-3.2.1)
4	Zustandskürzel und numerischer Zusatz gem. Anhang A-2.9 Der num. Zusatz schließt direkt an das Kürzel an
5	Textzusatz gem. Anhang A-2.9

A-7.3.3 ISYBAU-Austauschformat Typ Z (Bauzustand - Sonderbauwerke)

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für die Zustandsbeschreibung für Sonderbauwerke beschrieben.

Das Ergebnis einer Inspektion von Sonderbauwerken einer Entwässerungsanlage ist in 2 Record-Typen abzulegen.

- ▶ Record-Typ Nr. 1 ist einmalig für jedes Sonderbauwerk zu beschreiben. Dieser Record-Typ besteht aus nur einem Datensatz.
- ▶ Record-Typ Nr. 2 enthält die zu einem Sonderbauwerk erforderlichen Angaben hinsichtlich seines Zustands. Die Zustandsbeschreibung erfolgt als Langtext. Es können beliebig viele Records dieses Typs erstellt werden.

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1 (Allgemeine Daten)			
1 - 2	A(2)	"ZS" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Datum der Untersuchung TT.MM.JJJJ	
15 - 44	A(30)	Ort der Untersuchung	
45 - 80	A(36)	Untersuchende Firma/TV-Besatzung	
Record 2 (Zustandsbeschreibung - beliebig viele Records)			
1 - 2	A(2)	"ZS" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Sonderbauwerkes	
15 - 80	A(66)	Zustandsbeschreibung	

A-7.3.4 ISYBAU-Austauschformat Typ LH (Bauzustand - Leitungen)

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für die Inspektionsdaten von Anschlussleitungen beschrieben. Voranzustellen sind diesem Format die ID-Records A und B.

Das Ergebnis einer Inspektion der Anschlussleitungen des Kanalnetzes ist in 3 Record-Typen abzulegen.

- ▶ Record-Typ Nr. 1 ist einmalig für jeden Untersuchungstag zu beschreiben und gilt somit für alle nachfolgenden Untersuchungsergebnisse dieses Tages. Dieser Record-Typ besteht aus nur einem Datensatz.
- ▶ Die Record-Typen Nr. 2 und Nr. 3 enthalten die zu einer Anschlussleitung gehörenden Angaben.
- ▶ Record-Typ Nr. 4 enthält jeweils nur eine Steuer- oder eine Zustandsangabe bezüglich der im Record-Typ 2 bzw. Record-Typ Nr. 3 definierten Leitung. Somit besteht dieser Record-Typ aus genauso vielen Datensätzen, wie Steuer- oder Zustandsangaben vorhanden sind.

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Inspektionsdaten Anschlussleitungen			
Record 1 (Allgemeine Daten)			
1 - 2	A(2)	"LI" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Datum der Untersuchung TT.MM.JJJJ	
15 - 44	A(30)	Ort der Untersuchung	
45 - 80	A(36)	Untersuchende Firma/TV-Besatzung	
Record 2 (Anschlussleitungsdaten)			
1 - 2	A(2)	"LI" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 18	A(14)	Anschlussleitungsbezeichnung	1
23 - 52	A(30)	Straßenname, Standortbezeichnung	

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 3 (Anschlussleitungsdaten)			
1 - 2	A(2)	"LI" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 18	A(14)	Anschlussleitungsbezeichnung	1
19 - 32	A(14)	Von-Punkt-Nr.	2
33 - 46	A(14)	Bis-Punkt-Nr.	2
49 - 50	I(2)	Profilart	3
51 - 54	I(4)	Profilhöhe [mm]	4
56 - 59	I(4)	Profilbreite [mm]	5
60 - 63	A(4)	Material-Kurzbezeichnung	6
64 - 70	A(7)	Innenschutz	7
72	I(1)	Untersuchungsart	8
73	A(1)	Untersuchungsrichtung	9
74 - 76	A(3)	Nummer der Videokassette	
79	I(1)	Leitungsklasse (automatisch)	10
80	I(1)	Leitungsklasse (manuell)	
Record 4 (Steuer- und Zustandskürzel, beliebig viele Datensätze)			
1 - 2	A(2)	"LI" (obligatorisch)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 18	A(14)	Anschlussleitungsbezeichnung	1
19 - 24	F(6.2)	Stationierung [m]	11
25 - 29	I(5)	Time-Code (Std.) oder Videozählerstand	12
30 - 31	I(2)	Time-Code (Min.)	
32 - 33	I(2)	Time-Code (Sec.)	
34 - 35	I(2)	Time-Code (Voll-bzw. Halbbild)	
36 - 40	A(5)	Bezeichnung des Bildspeichermediums	13
41 - 52	A(12)	Bezeichnung der Bilddatei	14
53 - 59	A(7)	Steuer- oder Steuerkürzel	15,16
60 - 66	F(7.2)	1. numerischer Zusatz zum Steuer- oder Zustandskürzel (in Anlehnung an ATV-DVWK M 143-2)	17
67 - 72	F(6.1)	2. numerischer Zusatz zum Zustandskürzel (in Anlehnung an ATV-DVWK M 149)	18
73 - 76	F(4.1)	Textzusatz max. Rissbreite [mm]	19
77 - 78	I(2)	Positionsangabe (von)	20
79 - 80	I(2)	Positionsangabe (nach)	20

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ LH (Bauzustand Leitungen)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
1	Anschlussleitungsbezeichnung siehe Anhang A-1.1.2
2	Anschlusspunktbezeichnung siehe Anhang A-1.1.2
3	<p>0 = Kreisprofil 1 = Eiprofil (H/B = 3/2) 2 = Maulprofil (H/B = 1,66/2) 3 = Rechteckprofil (geschlossen) 4 = für doppelwandige Profile vergeben (s. Typ K)</p> <p>Für andere Profilarten (gesonderte Definition erforderlich) können Kennzahlen zwischen 5 und 99 vergeben werden. (S)</p>
4	Bei Kreisprofilen entspricht die Profilhöhe dem Nenndurchmesser.
5	Bei Kreisprofilen ist keine Angabe vorzusehen. Für andere Profilarten ist das Maß einzutragen
6	<p>Die Kürzel sind grundsätzlich in Großbuchstaben anzugeben</p> <p>AZ = Asbestzement B = Beton CNS = Edelstahl FZ = Faserzement GFK = Glasfaserverstärkter Kunststoff GG = Grauguss (Gusseisen mit Lamellengraphit) GGG = duktiler Guss ST = Stahl MA = Mauerwerk OB = Ortbeton P = Porosit PC = Polymerbeton PCC = Polymermodifizierter Zementbeton PEHD = Polyethylen (HD = High Density) PH = Polyesterharz PHB = Polyesterharzbeton PP = Polypropylen PVC = Polyvinylchlorid PVCU = Polyvinylchlorid hart SPB = Spannbeton SB = Stahlbeton STZ = Steinzeug MIX = Es sind unterschiedliche Werkstoffe vorhanden</p>

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
7	<p>In Anlehnung an das Merkblatt M 143 der ATV sind für die Beschreibung des Innenschutzes folgende Abkürzungen zu verwenden, die sich aus einer lückenlosen Aneinanderreihung von 3 Merkmalen ergeben und maximal 7 Zeichen umfassen</p> <p>1. Merkmal:</p> <p>AI = Anstrich oder Beschichtung ZM = Zementmörtelauskleidung KKI = Auskleidung mit Kanalklinkern</p> <p>2. Merkmal: nur in Verbindung mit "AI" Material als Kurzbezeichnung</p> <p>BIT = Bitumenanstrich KH = Kunstharz</p> <p>3. Merkmal: Umfang des Innenschutzes</p> <p>S = im Bereich der Sohle W = im Bereich der Wandung R = im gesamten Innenraum</p>
8	<p>0 = Satellitenkamera 1 = Schiebekamera 2 = Selbstfahrende Miniaturkamera</p>
9	<p>O = von oben, in Fließrichtung U = von unten, entgegen der Fließrichtung</p>
10	<p>Die Leitungs-kategorie ergibt sich aus der ISYBAU-Zustandsbewertung (siehe Anhang A-3.1.3)</p>
11	<p>Die Stationierung bezieht sich auf den Rohranfang gemessen ab Rohrwandung, nicht auf Rohrachse o. dgl. (vgl. Anhang A-2.8.2).</p>
12	<p>Der Time-Code (LTC nach EBU-Standard) ist vollständig (inkl. vorhandenen Voll- und Halbbildern) abzulegen. Bei "Altbeständen" kann in den Spalten 25 - 29 ein vorhandener Videozählerstand (I5) abgelegt werden.</p>
13	<p>Das Speichermedium, auf dem Schadensbilder archiviert werden können setzt sich zusammen aus einer der folgenden Abkürzungen</p> <p>MOD = Magneto Optical DISK CDR = CD-ROM DAT = Digital Audio Tape DIS = Diskette XXX = anderes Speichermedium und einer laufenden Nummer (2-stellig)</p>
14	<p>Der Dateiname der Bilddatei setzt sich aus einem frei wählbaren Namen (max. 8 Stellen) und einer dreistelligen Endung, die das verwendete Bildformat beschreibt (z.B. JPG) zusammen. Bezeichnung und Endung sind durch einen Dezimalpunkt getrennt.</p>
15	<p>Steuerkürzel siehe Anhang A-2.7.1</p>
16	<p>Zustandskürzel siehe Anhang A-2.7.2</p>
17	<p>Im 1. numerischen Zusatz sind numerische Angaben abzulegen, die als Zusatz zu Steuerkürzeln und Zustandstexten definiert sind (siehe Anhang A-2.7.3)</p>

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
18	Im 2. numerischen Zusatz sind numerische Angaben abzulegen, die als Zusatz zu Zustandstexten definiert sind (siehe Anhang A-2.7.3). Der 2. numerische Zusatz wird für die Schadensklassifizierung herangezogen.
19	Bei einem Längsriss kann hier zusätzlich die max. Rissbreite angegeben werden.
20	Position des Schadens (Uhrzeit) Bei punktuellen Schäden z.B. Scheitel → 12 (Uhr) oder Sohle → 06 (Uhr) sind die Spalten 79 und 80 mit Nullen aufzufüllen.

A-7.3.5 ISYBAU-Austauschformat Typ ZF (Ansteuerung von digitalen Zustandsfilmen)

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für die Synchronisation von digitalen Zustandsfilmen und Inspektionsdaten beschrieben.

Mit dem ISYBAU-Austauschformat Typ ZF werden

- ▶ Daten zur standardisierten Ansteuerung von digitalen Zustandsfilmen abgelegt und
- ▶ Verknüpfungen zu den mit den digitalen Zustandsfilmen aufgenommenen inspizierten abwassertechnischen Anlagen hergestellt.

Der Anwendungsbereich dieses Austauschformates in der Bauverwaltung ist die Ansteuerung von digitalen Zustandsfilmen mit der eingeführten Software KanDATA-Windows ab Version 6.2.

Als Datenformat wird das vom W3C (World Wide Web Consortium) in der Version 1.0 empfohlene XML (Extensible Markup Language)-Format verwendet.

In jeder Datei sind in den ersten beiden Zeilen zwei Grundinformationen abzulegen. Die erste Zeile beinhaltet die XML-Deklaration. Die XML-Deklaration ist eine Komponente des Prologs einer XML-Datei. Sie definiert die XML-Version und die Zeichencodierung:

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>
```

Die zweite Zeile definiert das Dokument-Element. Das Attribut `xmlns:ofd="http://www.ofd-hannover.la/Identifikation"` deklariert den Namensraum des XML-Dokuments. Namensräume dienen der Vermeidung von Mehrdeutigkeiten und Namenskonflikten. Der Eintrag "ZF" für das Schnittstellenkürzel ist obligatorisch:

```
<ofd:Identifikation xmlns:ofd="http://www.ofd-hannover.la/Identifikation" Schnittstellenkuerzel="ZF">
```

Jede Datei wird mit der folgenden Zeile abgeschlossen:

```
</ofd:Identifikation>
```

Daten

Zwischen der zweiten und der letzten Zeile werden die Daten in Blöcken strukturiert abgelegt.

Der erste Block enthält die Daten der jedem ISYBAU-Austauschformat voranzustellenden Identifikationsrecords A und B (vgl. Anhang A-7.1)

Der zweite Block enthält die Daten zu einer Untersuchung und ist durch die Marken `<Untersuchung>` am Anfang und `</Untersuchung>` am Ende gekennzeichnet. In einer Datei können beliebig viele Untersuchungen abgelegt, d.h. beliebig viele Blöcke definiert werden.

Der Block `<Untersuchung>` ist in drei Datenblöcke gegliedert

Definitionen

1. Zeile

2. Zeile

Letzte Zeile

1. Block

2. Block

1. Der erste Datenblock enthält allgemeine Angaben zu einer Untersuchung.
2. Der zweite Datenblock enthält die Daten der inspizierten abwassertechnischen Anlagen. Er beginnt mit der Marke **<inspizierteAbwassertechnischeAnlage>** und endet mit der Marke **</inspizierteAbwassertechnischeAnlage>**. Innerhalb dieser Marken wird jede bei einer Untersuchung inspizierte abwassertechnische Anlage dokumentiert.
3. Der dritte Datenblock enthält die Daten der bei einer Untersuchung erzeugten digitalen Zustandsfilme. Er beginnt für jeden Zustandsfilm mit der Marke **<Film>** und endet mit der Marke **</Film>**. Innerhalb dieser Marke werden alle Daten, die für die Ansteuerung eines Filmes erforderlich sind, und die im Film dokumentierten abwassertechnischen Anlagen abgelegt.

<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>			
<ofd:Identifikation xmlns:ofd="http://www.ofd-hannover.la/Identifikation" Schnittstellenkuerzel="ZF">			
<!-- Record A -->		Feldformat	Feldgröße
<Versionsnummer>	Erläuterungen zu den Datenfeldern im Record A siehe Anhang A-7.1	string	4
<Liegenschaftsbezeichnung>		string	10
<Liegenschaftsnummer>		string	10
<Aktenzeichen>		string	15
<Zustaendigkeitsbereich>		string	10
<Erstellungsdatum>		date jjjj-mm-tt	10
<!-- Record B -->			
<BezeichnungNutzer>	Erläuterungen zu den Datenfeldern im Record B siehe Anhang A-7.1	string	10
<Liegenschaftskennnummer>		string	10
<Bearbeitung>		string	15
<TAM>		string	15
<Dienststelle>		string	10
<Bauamtsnummer>		string	5
<Text>		string	13
<Untersuchung>			
<!-- beliebig oft -->			
<!-- Allgemeine Angaben -->			
<Systemname>	Name der Software, mit der das Austauschformat erstellt wurde	string	-
<Version>	Versionsnummer der Software, mit der das Austauschformat erstellt wurde	string	-
<Inspektionsort>	Ort der Untersuchung	string	-
<Inspektionsdatum>	Datum, an dem die Untersuchung abgeschlossen wurde	date jjjj-mm-tt	10
<Inspektionsfirma>	Name der Inspektionsfirma, die die Zustandsfilme erzeugt hat	string	-
<InspizierteAbwassertechnischeAnlage>			
<!-- beliebig oft -->			
<Name>	Bezeichnung der inspizierten abwassertechnischen Anlage	string	14
<Typ>	Anlagentyp: 1 = Haltung 2 = Anschlussleitung 3 = Schacht 4 = Sonderbauwerk	integer	1
<Urichtung>	Untersuchungsrichtung: O = in Fließrichtung U = gegen Fließrichtung	string	1
</InspizierteAbwassertechnischeAnlage>			

<Film> <!-- beliebig oft -->		Feldformat	Feldgröße
<Filmname>	Dateiname des digitalen Zustandsfilms	string	-
<Datentraeger>	Name des Datenträgers, auf dem der Film gespeichert ist	string	-
<Frame>			
<fps>	Framerate des Films	integer	-
<Start>	Erster Frame des Films	integer	-
<Ende>	Letzter Frame des Films	integer	-
</Frame>			
<Offset> <!-- beliebig oft -->			
<TcFrameNr>	Ermittelte Framenummer aus dem Timecode der Inspektionsdaten	integer	-
<MPEGFrameNr>	Zugehörige Framenummer im Film	integer	-
</Offset>			
<Datendatei> <!-- beliebig oft -->	Dateinamen der zu einem Film gehörigen Inspektionsdaten	string	-
<AbwassertechnischeAnlage> <!-- alle im Film dokumentierten abwassertechnischen Anlagen -->			
<Name>	Bezeichnung der inspizierten abwassertechnischen Anlage	string	-
<Typ>	Anlagentyp: 1 = Haltung 2 = Anschlussleitung 3 = Schacht 4 = Sonderbauwerk	integer	1
<Urichtung>	Untersuchungsrichtung: O = in Fließrichtung U = gegen Fließrichtung	string	1
</AbwassertechnischeAnlage>			
</Film>			
</Untersuchung>			
</ofd:Identifikation>			

A-7.4 Hydraulik

A-7.4.1 ISYBAU-Austauschformat Typ SY (Ergebnisse - Hydraulische Berechnungen Sonderbauwerke)

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für Sonderbauwerke (Hydraulik) eines Kanalnetzes beschrieben. Voranzustellen sind diesem Format die ID-Records A und B.

Hierbei werden die Sonderbauwerke fachtechnisch getrennt und 6 unterschiedlichen hydraulischen Typen zugeordnet.

- ▶ Typ 1 Speicherschächte
- ▶ Typ 2 Grund-Seitenauslässe
- ▶ Typ 3 Pumpen
- ▶ Typ 4 Wehre
- ▶ Typ 5 freie Auslässe
- ▶ Typ 6 Schieber

Hydraulikdaten Typ 1; Speicherschächte

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
24	I(1)	"1" (obligatorisch)	2
28 - 29	I(2)	Bauwerksuntergruppe	3
41 - 80	A(40)	Langtext des Bauwerks	
Record 2			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
16 - 23	F(8.3)	Höhe 1	[m+NN] 4
24 - 31	F(8.3)	Höhe 2	[m+NN] 4
32 - 39	F(8.3)	Höhe 3	[m+NN] 4
40 - 47	F(8.3)	Höhe 4	[m+NN] 4
48 - 55	F(8.3)	Höhe 5	[m+NN] 4
56 - 63	F(8.3)	Höhe 6	[m+NN] 4
64 - 71	F(8.3)	Höhe 7	[m+NN] 4
72 - 79	F(8.3)	Höhe 8	[m+NN] 4

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 3			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
21 - 30	F(10.2)	Oberfläche 1 [m ²]	4
31 - 40	F(10.2)	Oberfläche 2 [m ²]	4
41 - 50	F(10.2)	Oberfläche 3 [m ²]	4
51 - 60	F(10.2)	Oberfläche 4 [m ²]	4
Record 4			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
21 - 30	F(10.2)	Oberfläche 5 [m ²]	4
31 - 40	F(10.2)	Oberfläche 6 [m ²]	4
41 - 50	F(10.2)	Oberfläche 7 [m ²]	4
51 - 60	F(10.2)	Oberfläche 8 [m ²]	4

Erläuterungen zum Typ 1; Speicherschächte

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 1)
1	<p>Im Regelfall wird die Bauwerksbezeichnung aus einer Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems, einer Teilnetznummer, einem Kürzel des Bauwerktyps und einer laufenden Nummer (Austauschformat TYP K) gebildet.</p> <p>Kürzel gem. DIN 4045 (Abwassertechnik - Begriffe -):</p> <ul style="list-style-type: none"> RUE = Regenüberlauf RUEB = Regenüberlaufbecken RRB = Regenrückhaltebecken RHB = Rückhaltebecken PW = Pumpwerk <p>Beispiel: Regenüberlauf Nr. 5 → "118RUE05" Dieser Regenüberlauf mit der lfd. Nr. 5 liegt im Teilnetz 18, das als Regenwassersystem ausgewiesen ist.</p> <p>Die Nummerierung des Sonderbauwerkes ist von 01 - 99 möglich.</p>
2	Anzugeben ist die Typ-Bezeichnung des Sonderbauwerkes; hier "1". Diese Angabe ist obligatorisch.

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 1)
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk vom Typ 1 und ist beliebig erweiterbar. (S)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 - Regenüberlauf 2 - Regenüberlaufbecken 3 - Regenrückhaltebecken, offen 4 - Regenrückhaltebecken, geschlossen 5 - Rückhaltebecken 6 - Pumpwerk <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>
4	<p>Es können für verschiedene Höhen die dazugehörigen Oberflächen eingegeben werden. Die Höhen sollten in aufsteigender Reihenfolge eingegeben werden und mindestens 2 Höhenangaben sollten verschieden sein. Die kleinste Höhe ist dabei die Sohlhöhe des Speicherschachtes, die größte Höhe die Scheitelhöhe. Ist die Oberfläche des Speicherschachtes nicht konstant, können hiermit für verschiedene Höhen die jeweiligen Oberflächen berücksichtigt werden.</p>

Hydraulikdaten Typ 2; Grund- und Seitenauslässe

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
24	I(1)	"2" (obligatorisch)	2
28 - 29	I(2)	Bauwerksuntergruppe	3
41 - 80	A(40)	Langtext des Bauwerks	
Record 2			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 34	A(10)	Von-Schacht-Nummer	
36 - 45	A(10)	Bis-Schacht-Nummer	
47 - 51	F(5.2)	Querschnittsfläche des Auslasses [m ²]	
53 - 57	F(5.3)	Auslassbeiwert	
59 - 63	F(5.2)	Abstand Schachtsohle zu Auslassunterkante [m]	

Erläuterungen zum Typ 2; Grund- und Seitenauslässe

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 2)
1	<p>Im Regelfall wird die Bauwerksbezeichnung aus einer Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems, einer Teilnetznummer, einem Kürzel des Bauwerktyps und einer laufenden Nummer (Austauschformat TYP K) gebildet.</p> <p>Kürzel: RUE = Regenüberlauf DR = Drossel</p> <p>Beispiel: Regenüberlauf Nr.15 → "118RUE15" Dieser Regenüberlauf mit der lfd. Nr. 15 liegt im Teilnetz 18, das als Regenwassersystem ausgewiesen ist.</p> <p>Die Nummerierung des Sonderbauwerkes ist von 01 - 99 möglich.</p>
2	Anzugeben ist die Typ-Bezeichnung des Sonderbauwerkes; hier "2". Diese Angabe ist obligatorisch.
3	<p>Die angegebene Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 2 und ist beliebig erweiterbar. (S)</p> <p>1 = Seitenauslass 2 = Grundausslass</p> <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>

Hydraulikdaten Typ 3; Pumpen

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
24	I(1)	"3" (obligatorisch)	2
28 - 29	I(2)	Bauwerksuntergruppe	3
41 - 80	A(40)	Langtext des Bauwerks	
Record 2			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
15 - 24	A(10)	Von-Schacht-Nummer	
25 - 34	A(10)	Bis-Schacht-Nummer	
36 - 45	A(10)	Bezeichnung Steuerschacht (ON-LINE Pumpe)	
47 - 56	F(10.3)	Anfangsvolumen Pumpensumpf [m ³]	4
58 - 67	F(10.3)	Gesamtvolumen Pumpensumpf [m ³]	4
69 - 76	F(8.3)	Sohlhöhe Pumpensumpf [m+NN]	4

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 3			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 30	F(6.3)	Leistungsstufe 1	[m ³ /s] 5
32 - 37	F(6.3)	Leistungsstufe 2	[m ³ /s] 5
39 - 44	F(6.3)	Leistungsstufe 3	[m ³ /s] 5
46 - 51	F(6.3)	Leistungsstufe 4	[m ³ /s] 5
53 - 58	F(6.3)	Leistungsstufe 5	[m ³ /s] 5
60 - 65	F(6.3)	Leistungsstufe 6	[m ³ /s] 6
67 - 72	F(6.3)	Leistungsstufe 7	[m ³ /s] 6
74 - 79	F(6.3)	Leistungsstufe 8	[m ³ /s] 6
Record 4			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 34	F(10.3)	Schaltpunkt 1 → 2	[m ³][m+NN] 7
36 - 45	F(10.3)	Schaltpunkt 2 → 3	[m ³][m+NN] 7
47 - 56	F(10.3)	Schaltpunkt 3 → 4	[m ³][m+NN] 7
58 - 67	F(10.3)	Schaltpunkt 4 → 5	[m ³][m+NN] 7
Record 5			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "5")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 34	F(10.3)	Schaltpunkt 5 → 4	[m ³][m+NN] 8
36 - 45	F(10.3)	Schaltpunkt 4 → 3	[m ³][m+NN] 8
47 - 56	F(10.3)	Schaltpunkt 3 → 2	[m ³][m+NN] 8
58 - 67	F(10.3)	Schaltpunkt 2 → 1	[m ³][m+NN] 8

Erläuterungen zum Typ 3; Pumpen

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 3)
1	<p>Im Regelfall wird die Bauwerksbezeichnung aus einer Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems, einer Teilnetznummer, einem Kürzel des Bauwerktyps und einer laufenden Nummer (Austauschformat TYP K) gebildet.</p> <p>Kürzel: PU = Pumpe</p> <p>Beispiel: Pumpe Nr. 15 → "318PU15" Diese Pumpe mit der lfd. Nr. 15 liegt im Teilnetz 18, das als Mischsystem ausgewiesen ist.</p> <p>Die Nummerierung des Sonderbauwerkes ist von 01 - 99 möglich.</p>
2	Anzugeben ist die Typ-Bezeichnung des Sonderbauwerkes; hier "3". Diese Angabe ist obligatorisch.
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 3 und ist beliebig erweiterbar. (S)</p> <p>Pumpentyp:</p> <p>1 = OFF-LINE mit Pumpensumpf und Schaltstufen</p> <p>2 = ON-LINE mit Schaltstufen</p> <p>3 = ON-LINE mit Kennlinie</p> <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>
4	Angaben nur bei off-line-Pumpen
5	<p>bei off-line-Pumpen und on-line-Pumpen mit Schaltstufen: Pumpleistungen mit den Stufen 1 - 5</p> <p>bei on-line-Pumpen mit Kennlinie: Leistungsstützstellen der Pumpe</p>
6	<p>bei off-line-Pumpen und on-line-Pumpen mit Schaltstufen: frei</p> <p>bei on-line-Pumpen mit Kennlinie: weitere Leistungsstützstellen der Pumpe</p>
7	<p>bei off-line-Pumpen: Pumpensumpfvolumen, bei denen in die nächst höhere Leistungsstufe geschaltet wird.</p> <p>bei on-line-Pumpen mit Schaltstufen: Wasserstände, bei denen in die nächsthöhere Leistungsstufe geschaltet wird</p> <p>bei on-line-Pumpen mit Kennlinie: Wasserstandsstützstellen der Pumpe</p>
8	<p>bei off-line-Pumpen: Pumpensumpfvolumen, bei denen in die nächstniedrigere Leistungsstufe geschaltet wird.</p> <p>bei on-line-Pumpen mit Schaltstufen: Wasserstände, bei denen in die nächstniedrigere Leistungsstufe geschaltet wird</p> <p>bei on-line-Pumpen mit Kennlinie: weitere Wasserstandsstützstellen der Pumpe</p>

Hydraulikdaten Typ 4; Wehre

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
24	I(1)	"4" (obligatorisch)	2
28 - 29	I(2)	Bauwerksuntergruppe	3
41 - 80	A(40)	Langtext des Bauwerks	
Record 2			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerk	
21 - 30	A(10)	Von-Schacht-Nummer	6
31 - 40	A(10)	Bis-Schacht-Nummer	6
41 - 47	F(7.2)	Länge der Wehrschwelle [m]	
48 - 55	F(8.3)	Schwellenhöhe [m+NN]	
56 - 63	F(8.3)	Kammerhöhe [m+NN]	
64 - 68	F(5.3)	Überfallbeiwert	
69 - 71	I(3)	Randbedingung für Auslasswehr	5
72 - 79	F(8.3)	konstanter Wasserstand [m+NN]	7

Erläuterungen zum Typ 4; Wehre

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 4)
1	<p>Im Regelfall wird die Bauwerksbezeichnung aus einer Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems, einer Teilnetznummer, einem Kürzel des Bauwerktyps und einer laufenden Nummer (Austauschformat TYP K) gebildet.</p> <p>Kürzel: WE = Wehr</p> <p>Beispiel: Wehr Nr. 99 → "318WE99" Dieses Wehr mit der lfd. Nr. 99 liegt im Teilnetz 18, das als Mischsystem ausgewiesen ist.</p> <p>Die Nummerierung des Sonderbauwerkes ist von 01 - 99 möglich.</p>
2	Anzugeben ist die Typ-Bezeichnung des Sonderbauwerkes; hier "4". Diese Angabe ist obligatorisch.

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 4)
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 4 und ist beliebig erweiterbar. (S)</p> <p>Wehrtypen:</p> <p>1 = Querwehr 2 = Querwehr mit Rückstauklappe 3 = Seitenwehr 4 = Seitenwehr mit Rückstauklappe</p> <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>
5	<p>Randbedingung für Auslasswehr (sonst leer):</p> <p>0 - kein Wasserstand 1 - konstanter Wasserstand 2 - Tidennummer</p> <p>... - ...</p> <p>999 - Tidennummer</p>
6	<p>Bei einem Auslasswehr darf kein unterer Schacht vorhanden sein</p>
7	<p>nur bei Auslasswehr und Randbedingung =1 (konstanter Wasserspiegel)</p>

Hydraulikdaten Typ 5; freie Auslässe

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
24	I(1)	"5" (obligatorisch)	2
28 - 29	I(2)	Bauwerksuntergruppe	3
41 - 80	A(40)	Langtext des Bauwerks	
Record 2			
1 - 2	A(10)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
25 - 27	I(3)	Randbedingungen	4
29 - 36	F(8.3)	konstanter Wasserspiegel [m+NN]	5

Erläuterungen zum Typ 5; freie Auslässe

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 5)
1	<p>Im Regelfall wird die Bauwerksbezeichnung aus einer Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems, einer Teilnetznummer, einem Kürzel des Bauwerktyps und einer laufenden Nummer (Austauschformat TYP K) gebildet.</p> <p>Kürzel: EIN = Auslass (→ Einleitungsstelle)</p> <p>Beispiel: Auslass Nr. 2 → "122EIN02" Diese Einleitungsstelle mit der lfd. Nr. 02 liegt im Teilnetz 22, das als Regenwassersystem ausgewiesen ist.</p> <p>Die Nummerierung des Sonderbauwerkes ist von 01 - 99 möglich.</p>
2	Anzugeben ist die Typ-Bezeichnung des Sonderbauwerkes; hier "5". Diese Angabe ist obligatorisch.
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 5 und ist beliebig erweiterbar. (S)</p> <p>1 = freier Auslass 2 = Auslass mit Rückstauklappe</p> <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>
4	<p>Randbedingungen:</p> <p>0 = kein Wasserspiegel 1 = konstanter Wasserspiegel 2 = Tidennummer ... 999 = Tidennummer</p>
5	nur bei Randbedingung =1 (konstanter Wasserspiegel)

Hydraulikdaten Typ 6; Schieber

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	1
24	I(1)	"6" (obligatorisch)	2
28 - 29	I(2)	Bauwerksuntergruppe	3
41 - 80	A(40)	Langtext des Bauwerks	

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 2			
1 - 2	A(2)	"SY" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummmer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung des Bauwerks	
21 - 30	A(10)	Von-Schacht-Nummer	4
31 - 40	A(10)	Bis-Schacht-Nummer	4
41 - 45	F(5.2)	Schieberbreite	[m]
48 - 55	F(8.3)	Schiebernulllage	[m+NN]
56 - 63	F(8.3)	maximale Hubhöhe	[m+NN]
64 - 68	F(5.3)	Abflussbeiwert	
69 - 76	F(8.3)	Schieberanfangsstellung	[m+NN]
77 - 80	F(4.2)	Schieberfahrgeschwindigkeit	[m/s]

Erläuterungen zum Typ 6; Schieber

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 6)
1	<p>Im Regelfall wird die Bauwerksbezeichnung aus einer Kennziffer für den Typ des Entwässerungssystems, einer Teilnetznummer, einem Kürzel des Bauwerktyps und einer laufenden Nummer (Austauschformat TYP K) gebildet.</p> <p>Kürzel: SCH = Schieber</p> <p>Beispiel: Schieber Nr.20 → "318SCH20" Dieser Schieber mit der lfd. Nr. 20 liegt im Teilnetz 18, das als Mischsystem ausgewiesen ist.</p> <p>Die Nummerierung des Sonderbauwerkes ist von 01 - 99 möglich.</p>
2	Anzugeben ist die Typ-Bezeichnung des Sonderbauwerkes; hier "6". Diese Angabe ist obligatorisch.
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 6 und ist beliebig erweiterbar. (S)</p> <p>Schiebertyp:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 - Schieber am Ende 6 - Schieber am Anfang 7 - Schieber in der Mitte der Haltung. <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>
4	ggf. sind fiktive Schächte einzufügen

A-7.4.2 ISYBAU-Austauschformat Typ EY (Ergebnisse - Hydraulische Berechnungen Haltungen und Schächte)

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für die Ergebnisdaten einer hydraulischen Berechnung beschrieben.

Das Ergebnis einer Berechnung ist in 3 Blöcken abzulegen.

- ▶ Block I besteht aus einem Record und beinhaltet allgemeine Informationen zum Rechenlauf.
- ▶ Block II besteht ebenfalls aus einem Record und enthält schachtbezogene Hydraulikergebnisse.
- ▶ Block III setzt sich aus 2 Records zusammen und umfasst die zu einer Haltung gehörenden hydraulischen Ergebnisse.

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Block I			
Record 1 (Allgemeines)			
1 - 2	A(2)	"EA" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Datum der Berechnung TT.MM.JJJJ	
15 - 24	A(10)	Berechnungsmodell mit Versionsnummer	
26 - 55	A(30)	Ing. Büro / Fa. / Sachbearbeiter	
56 - 75	A(20)	Rechenlaufkennzeichnung	
77	I(1)	Art des Bemessungsregens	1
78	I(1)	Berechnungsverfahren	2
Block II			
Record 1 (Schachthydraulik)			
1 - 2	A(2)	"ES" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Schachtbezeichnung	3
15 - 22	F(8.3)	maximaler Wasserstand [m+NN]	
24	I(1)	Auslastungskennziffer Schacht	5
26 - 30	F(5.1)	Überstauhäufigkeit [/a]	
31 - 80	A(50)	Bemerkungen	

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Block III			
Record 1 (Haltungshydraulik)			
1 - 2	A(2)	"EH" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Haltungsbezeichnung	3
15 - 22	F(8.4)	Rauhigkeitsbeiwert [mm] bzw. [1/k]	
23 - 29	F(7.3)	Vollfüllungsleistung (stationär) [m ³ /s]	
30 - 34	F(5.2)	Vollfüllungsgeschwindigkeit (stationär) [m/s]	
35 - 41	F(7.3)	Trockenwetterabfluss [m ³ /s]	
42 - 46	F(5.2)	Trockenwettergeschwindigkeit [m/s]	
47 - 54	F(8.3)	Wasserstand Trockenwetter oben [m+NN]	
56 - 63	F(8.3)	Wasserstand Trockenwetter unten [m+NN]	
65 - 71	F(7.3)	max. berechneter Abfluss [m ³ /s]	
73 - 77	F(5.2)	max. berechnete Geschwindigkeit [m/s]	
Record 2 (Haltungshydraulik)			
1 - 2	A(2)	"EH" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Haltungsbezeichnung	3
15 - 22	F(8.3)	maximaler Wasserstand oben [m+NN]	
23 - 30	F(8.3)	maximaler Wasserstand unten [m+NN]	
31 - 35	F(5.1)	Auslastungsgrad [%]	4
36	I(1)	Auslastungskennziffer Haltung	5
37	I(1)	Haltungsklasse (automatisch)	6
38	I(1)	Haltungsklasse (manuell)	6
39 - 42	F(4.2)	Regen-/Überstauhäufigkeit	
43	I(1)	Art der Regen-/Überstauhäufigkeit	7

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ EY (Ergebnisse - Hydraulische Berechnungen)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
1	1 - Modellregen 2 - Blockregen 3 - Naturregen beliebig erweiterbar (S)
2	1 - vereinfachte Kanalnetzberechnung (z.B. ZEBEV) 2 - hydrodynamische Kanalnetzberechnung (z.B. HYSTEM-EXTRAN) beliebig erweiterbar (S)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
3	Haltungsbezeichnung siehe Anhang A-1.1.1
4	Der Auslastungsgrad der Haltung in [%] ist bezogen auf die stationäre Vollfülleleistung anzugeben.
5	mögliche Auslastungskennziffern sind: 1 - Freispiegel 2 - Einstau 3 - Überstau 4 - Überflutung
6	Die Haltungsklasse ergibt sich aus der ISYBAU-Zustandsbewertung - Hydraulik
7	Art der Regen-/Überstauhäufigkeit 1 - Mindestregen-/überstauhäufigkeit 2 - maßgebende Regen-/Überstauhäufigkeit

A-7.5 Regenwasserbewirtschaftung

Im Hinblick auf die Dokumentation ist aufgrund der spezifischen Anforderungen bei Versickerungsanlagen zu unterscheiden:

- ▶ Daten, die speziell für Planung und Bau von Versickerungsanlagen erhoben werden (z. B. Erfassung der an die Versickerungsanlage angeschlossenen Flächen)
- ▶ Daten, die vielfach vorliegen, im Zusammenhang mit anderen Aktivitäten (z.B. Baumaßnahmen) erhoben wurden und als Ergänzung, aber auch als Grundlage, für Planung und Bau von Versickerungsanlagen genutzt werden können (z.B. Boden- und Untergrundverhältnisse, Nutzung, Topographie, Grundwasserstände).

Insgesamt stehen für die Dokumentation von Versickerungsanlagen 4 Format-Typen zur Verfügung:

Dies ist der Format-Typ, in dem Daten, die ausschließlich und in unmittelbarem Zusammenhang mit der Versickerungsanlage stehen, erfasst werden. Innerhalb dieses Format-Typs wird differenziert nach unterschiedlichen Schwerpunkten:

- ▶ geometrische Abmessungen
- ▶ (angeschlossene) Fläche(n)
- ▶ Hydrologie/Hydraulik
- ▶ ... (Erweiterungen sind möglich)

Da es je Versickerungsanlage nur ein eindeutiges Umfeld geben kann, ist im Format Typ VA ein entsprechender Hinweis auf den Typ UF abgelegt.

Der Typ UF enthält Angaben zu wesentlichen Umfeldeigenschaften wie Boden und Untergrund, Grundwasser, Nutzung, Topographie. Die Umfeldverhältnisse gelten somit zwangsläufig für einen größeren Bereich. Hieraus ergibt sich, dass die wesentlichen Informationen für diesen Format-Typ ein Ergebnis einer vorausgegangenen ingenieurmäßigen Sachbearbeitung sind. Sofern detaillierte Untersuchungen der Boden- und Grundwasserverhältnisse vorliegen bzw. durchgeführt werden, sind die auf einen Ortspunkt bezogenen Informationen sachgerecht zu interpretieren, um eine flächenbezogene Aussage zu treffen. Für die ortspunktbezogenen Informationen stehen die Format-Typen BO (Bodenkennwerte) und GW (Grundwassermessstellen) zur Verfügung.

Mit dem Format-Typ UF werden also Daten dokumentiert, die das Ergebnis einer Auswertung von Detailinformationen darstellen und somit für Planungsaufgaben direkt herangezogen werden können.

An den Datensatz "Umfeld" wird die Anforderung gestellt, dass hinsichtlich der für die Versickerung planungsrelevanten Kriterien eine gewisse Homogenität gegeben ist. Dies wird durch "entweder - oder" - Auswertungen und/oder Klassenbildung sichergestellt.

Dokumentation

Typ VA Versickerungsanlage

Typ UF Umfeld

Beispiele für "entweder - oder" - Auswertungen:

- ▶ innerhalb oder außerhalb einer Wasserschutzzone
- ▶ der höchste Grundwasserstand ist < 1 m oder ≥ 1 m unter GOK
- ▶ Unterkunfts- oder Betriebsbereich

Beispiele für Klassenbildungen:

- ▶ Durchlässigkeitsbeiwerte liegen zwischen $1 \cdot 10^{-4} < k_f < 1 \cdot 10^{-5}$ m/s
- ▶ Der Untergrund ist feinsandig

Somit erhält man definierte "Umfelder" immer durch die Verschneidung von homogenen flächenhaften Einzelinformationen dergestalt, dass innerhalb eines "Umfeldes" alle Kriterien als homogen betrachtet werden dürfen.

- ▶ für Umfeld A gilt: es gehört keiner Wasserschutzzone an und der Grundwasserstand ist < 1 m unter GOK und es handelt sich um ein Flugbetriebsfeld und die vorherrschende Bodenart ist Mittelsand
- ▶ Für Umfeld B gilt: wie Umfeld A, jedoch liegt dieses Umfeld im Unterkunftsbereich
- ▶ Für Umfeld C gilt: wie Umfeld A, jedoch ist der Untergrund feinsandig

Beispiele für Umfelder

Mit diesem Format-Typ werden Daten zu den Boden- und Untergrundverhältnissen abgelegt. Der Detaillierungsgrad ermöglicht die Beschreibung von Bodenprofilen. Die Daten werden einem übergeordneten Umfeld und somit nur indirekt einer Versickerungsanlage zugeordnet. Nur durch eine solche Verknüpfung kann eine beliebige Anzahl von Bodeninformationen berücksichtigt werden.

Typ BO Bodenkennwerte

Wie bei den Bodenkennwerten werden hier auf einen einzelnen Messpunkt bezogen die Daten zu den Grundwasserverhältnissen beschrieben. Auch die regelmäßige Erfassung von Messdaten ist möglich. Neben dem Zeiger auf das übergeordnete Format vom Typ UF (Umfeld) ist der Verweis auf die Bodenkennwerte (Typ BO) gegeben.

Typ GW Grundwassermessstellen

Die Verknüpfung der Format-Typen untereinander ist in Abb. A-7 - 7 dargestellt.

Verknüpfung der Austauschformate

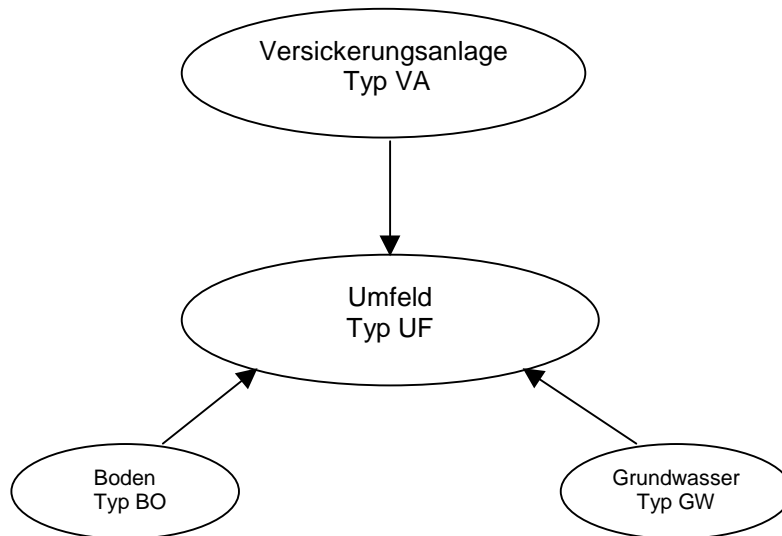


Abb. A-7 - 7 Verknüpfung der Austauschformate für Versickerungsanlagen

Eine Basis-Verknüpfung ergibt sich für die Format-Typen

- ▶ VA (Versickerungsanlage)
- ▶ UF (Umfeld)

Sie sind zur vollständigen Beschreibung/Dokumentation von Versickerungsanlagen ausreichend, weil im Typ Umfeld alle Angaben enthalten sind, die für alle Versickerungsanlagen, die zu einem Umfeld gehören, relevant sind.

Die Pfeilrichtung der Verknüpfung gibt Auskunft darüber, in welche Richtung die Informationszuordnung verläuft. Zwischen dem Typ VA (Versickerungsanlage) und dem Typ UF (Umfeld) weist die Pfeilrichtung deshalb von VA nach UF, weil jede Versickerungsanlage nur zu einem Umfeld gehört. Im Typ VA braucht deshalb nur die Bezeichnung für ein einziges zugehöriges Umfeld abgelegt zu werden. Würde man eine umgekehrte Verknüpfung wählen oder zulassen (Pfeilrichtung von UF nach VA), müssten im Format UF ggf. für sehr viele Versickerungsanlagen die Bezeichnungen angegeben werden. Außerdem müssten der Format-Typ UF jedes Mal nachgeführt werden, sobald eine weitere Versickerungsanlage in diesem Umfeld erstellt wird. In dieser Zuordnung der einzelnen Format-Typen zueinander hat der Format-Typ UF (Umfeld) also eine zentrale Bedeutung.

Die Informationen für den Format-Typ UF können direkt erhoben und dokumentiert werden oder aber sich aus einer Ausarbeitung von verfügbaren Datenbeständen oder Detailerhebungen ergeben. Für Boden- und Grundwasserdaten (Format-Typen BO und GW) ist dagegen ein eigenständiger Datenaustausch möglich.

Für den Austausch von Anlagen zur Regenwasserbehandlung können die vorhandenen Format-Typen VA und ST herangezogen werden. Eine Regenwasserbehandlung gemäß A-5.5.1 (Bodenpassagen) erfolgt in einer Versickerungsanlage, so dass auch das entsprechende Format vom Typ VA (Versickerungsanlage) für die Dokumentation geeignet ist.

**Anlagen zur RW-
Behandlung**

Alle anderen aufgeführten Anlagen zur Regenwasserbehandlung lassen sich mit dem Typ ST (Sonderbauwerke) dokumentieren, wobei allerdings die Liste der Attribute angepasst sein muss.

Das Format vom Typ ST enthält weitere Untergliederungen. Bei den Typen 1 - 4 handelt es sich um Hauptbauwerke, während mit den Typen 5 - 8 untergeordnete Bauwerke bzw. Bauteile erfassbar sind. Entsprechend der Funktionalität müsste die Mehrzahl der Behandlungsanlagen dem Hauptbauwerk vom Typ 2 (Trenn- und Aufbereitungsanlagen) zugeordnet werden. Hiergegen spricht jedoch die ausgeprägte Speicherfähigkeit der meisten Anlagen. Vor diesem Hintergrund wird folgende Zuordnung vorgenommen:

Tab. A-7 - 2 Zuordnung von Regenwasserbehandlungsanlagen zum ISYBAU-Austauschformat Typ ST

Regenwasserbehandlungsanlage	Zuordnung innerhalb von Format Typ ST (Bautechnik)	
	Typ Nr.	Bezeichnung
Bodenfilter	1	Speichereinrichtungen
Regenklärbecken ohne Dauerstau	1	Speichereinrichtungen
Regenklärbecken mit Dauerstau	1	Speichereinrichtungen
Regenklärteich	1	Speichereinrichtungen
Hydrodynamischer Abscheider	2	Trenn- und Aufbereitungsanlage
Absetzanlage	1	Speichereinrichtungen
Leichtflüssigkeitsabscheider	2	Trenn- und Aufbereitungsanlage
Regenrückhaltebecken	1	Speichereinrichtungen

Vor- oder nachgeschaltete Bauteile oder Unterbauwerke der vorgenannten Hauptbauwerke lassen sich durch die Typen 5 - 8 innerhalb des Formats Typ ST dokumentieren.

Der Datenaustausch von Anlagen zur verzögerten Ableitung von Regenwasser lässt sich mit dem Austauschformat Typ K oder Typ ST durchführen. Ggf. sind entsprechende Erweiterungen bei den Attributen vorzunehmen. Beispielsweise lassen sich offene Gräben als Trapezprofil darstellen. Im Austauschformat Typ K, Block II, Record 1, ist bei der Profilart dann eine Erweiterung der Kennziffern (Anmerkung Nr. 19) vorzunehmen.

**Anlagen zur verzöger-
ten Ableitung**

**A-7.5.1 ISYBAU-Austauschformat Typ VA
(Versickerungsanlagen)**

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für Versickerungsanlagen beschrieben.

Der Format-Typ VA (Versickerungsanlagen) besteht aus 6 Records. Sie sind für jede Versickerungsanlage abzulegen. Der Record 6 ist für jede angeschlossene Einzelfläche anzulegen und kann beliebig oft wiederholt werden.

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"VA" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Anlage	1
15 - 80	A(66)	Erläuterungen	2
Record 2			
1 - 2	A(2)	"VA" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Anlage	1
25 - 33	I(9)	UFIS-Baunummer	
35 - 45	F(11.3)	Rechtskoordinate [m]	3
47 - 57	F(11.3)	Hochkoordinate [m]	3
59 - 78	A(20)	Koordinatenbezugspunkt	4
Record 3			
1 - 2	A(2)	"VA" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Anlage	1
15 - 16	I(2)	Typ der Anlage	5
40 - 49	A(10)	Datum der Inbetriebnahme TT.MM.JJJJ	
50 - 59	A(10)	Bezeichnung Umfeld	6
60 - 69	A(10)	Bezeichnung Nachgänger	7

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 4			
1 - 2	A(2)	"VA" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Anlage	1
15 - 19	F(5.2)	Länge [m]	8
20 - 24	F(5.2)	Breite [m]	8
25 - 29	F(5.2)	Tiefe [m]	8
30 - 34	F(5.2)	Durchmesser [m]	8
35 - 44	F(10.2)	Grundfläche [m ²]	8
45 - 49	F(5.2)	Böschungsnäigung [1:m]	8
50 - 59	F(10.2)	Sohlhöhe [mNN]	
60 - 64	I(5)	Stärke der belebten Bodenschicht [cm]	9
65 - 69	I(5)	Rohr-Durchmesser [mm]	10
73	I(1)	Drosselschacht	11
75	I(1)	Füllmaterial	12
77	I(1)	Überlauf	13
Record 5			
1 - 2	A(2)	"VA" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "5")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Anlage	1
15 - 19	I(5)	max. Einstauhöhe [cm]	14
20 - 29	F(10.3)	Speichervolumen [m ³]	14
30 - 34	F(5.2)	Speicherkoefizient	15
35 - 39	F(5.2)	Bemessungshäufigkeit [1/a]	
40 - 49	F(10.2)	max. Versickerungsleistung [l/s]	
50 - 59	F(10.2)	Drosselabfluss [l/s]	16
Record 6 (beliebig viele)			
1 - 2	A(2)	"VA" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "6")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Anlage	1
27 - 28	I(2)	angeschlossene Flächenart	17
30 - 34	I(5)	angeschlossene Flächengröße [m ²]	
35 - 39	F(5.2)	mittlerer Abflussbeiwert	18
40 - 41	I(2)	Flächenanschluss	19
42 - 51	A(10)	Haltungsbezeichnung der Abkopplung	20

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ VA (Versickerungsanlage)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung																				
1	Für die Bezeichnung des Datensatzes wird folgende Angabe empfohlen: 1. - 2. Stelle "VA" 3. - 6. Stelle laufende Nummer der Anlage 7. - 10. Stelle frei für ggf. erforderliche weitere Spezifikationen (z.B. Erweiterungen der Anlage)																				
2	Ggf. ergänzende Erläuterungen zur Versickerungsanlage																				
3	Die Rechts- und Hochwerte beziehen sich auf das Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Die Koordinatenwerte sind stets vollständig anzugeben.																				
4	Der hier erfasste Bauwerkspunkt ist ein frei definierbarer Orientierungspunkt zu den Koordinaten, z.B. Zulaufpunkt oder Mittelpunkt der Versickerungsanlage. Es wird keine vermessungstechnische Dokumentation des Bauwerks erstellt.																				
5	<table style="margin-left: 40px;"> <tr><td>1</td><td>= Flächenversickerung</td></tr> <tr><td>2</td><td>= Muldenversickerung</td></tr> <tr><td>3</td><td>= Rohrversickerung</td></tr> <tr><td>4</td><td>= Rigolenversickerung</td></tr> <tr><td>5</td><td>= Rohr-Rigolen-Versickerung</td></tr> <tr><td>6</td><td>= Mulden-Rigolen-Versickerung</td></tr> <tr><td>7</td><td>= Schachtversickerung</td></tr> <tr><td>8</td><td>= Beckenversickerung</td></tr> <tr><td>9</td><td>= Absetzraum</td></tr> <tr><td>10</td><td>= Teich</td></tr> </table> <p>Besteht die gesamte Versickerungsanlage aus einer Kombination von mehreren Einzelanlagen, so ist für jede dieser Einzelanlagen das Austauschformat anzuwenden. Dies gilt insbesondere auch für Mulden-Rigolen-Elemente und für ein Mulden-Rigolen-System. Die Verknüpfung der Einzelelemente einer gekoppelten Anlage erfolgt über die Angabe des Nachgängers gemäß Bem.-Nr. 7.</p>	1	= Flächenversickerung	2	= Muldenversickerung	3	= Rohrversickerung	4	= Rigolenversickerung	5	= Rohr-Rigolen-Versickerung	6	= Mulden-Rigolen-Versickerung	7	= Schachtversickerung	8	= Beckenversickerung	9	= Absetzraum	10	= Teich
1	= Flächenversickerung																				
2	= Muldenversickerung																				
3	= Rohrversickerung																				
4	= Rigolenversickerung																				
5	= Rohr-Rigolen-Versickerung																				
6	= Mulden-Rigolen-Versickerung																				
7	= Schachtversickerung																				
8	= Beckenversickerung																				
9	= Absetzraum																				
10	= Teich																				
6	Der Standort der Versickerungsanlage liegt innerhalb von einem definierten Umfeld (vgl. Format Typ UF). Die Bezeichnung für dieses übergeordnete "Umfeld" ist hier einzutragen.																				
7	Bei gekoppelten Anlagen wird die Verknüpfung über den Nachgänger definiert (z.B. beim Mulden-Rigolen-System, Absetz- und Versickerungsbecken, Schachtgalerie). Entsprechend ist die Bezeichnung des Nachgängers anzugeben. Nachgänger kann z.B. auch ein Anschlussschacht sein.																				
8	Je nach Art der Versickerungsanlage sind entweder keine oder sinnvolle Angaben zu machen. z.B.: Für eine Versickerungsmulde reichen Angaben zu Länge, Breite und Tiefe. Alternativ könnten Grundfläche und Tiefe angegeben werden.																				
9	Für oberirdische Anlagen (vornehmlich Mulden oder ggf. Becken) ist die eingebaute Stärke der Oberbodenschicht einzutragen.																				

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
10	I.d.R. handelt es sich um Versickerungsröhre in Rigolen oder Rohr-Rigolen.
11	<ul style="list-style-type: none"> 0 = nicht vorhanden 1 = vorhanden (ohne nähere Spezifikation) 2 = als Kunststoffschacht 3 = als Betonschacht
12	<p>Für Rigolen und Rohr-Rigolen ist das Füllmaterial anzugeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 = gewaschener Sand (z. B. 0,2 - 2 mm) 2 = Feinkies (z. B. 2 - 8 mm) 3 = Mittelkies (z. B. 8 - 16 mm) 4 = Grobkies (z. B. 16 - 32 mm) 5 = Kunststoff-Wabenblöcke 6 = sonstiges
13	<ul style="list-style-type: none"> 0 = nicht vorhanden 1 = vorhanden (ohne nähere Spezifikation)
14	Einstauhöhe und (nutzbares) Speichervolumen gemäß Bemessung oder Nachweis
15	Bei Rigolen der Porenanteil der Rigolenfüllung
16	Für Rigolen mit Ableitungsmöglichkeit ist der maximale Drosselabfluss anzugeben
17	<ul style="list-style-type: none"> 1 = Gründach 2 = Dachfläche (nicht mit Metalleindeckung) 3 = Rad- und Gehweg 4 = Hoffläche, Exerzier- und Antreterplatz ohne starke Verschmutzung 5 = Parkplatz im Unterkunftsbereich 6 = Parkplatz oder Verkehrsfläche für Kleinfahrzeuge im techn. Bereich 7 = Hoffläche, Exerzier- und Antreterplatz mit erhöhter Verschmutzung 8 = Metallgedeckte Dachfläche 9 = Lkw- und Panzerstellplatz 10 = Lkw- und Panzerzufahrt im technischen Bereich

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung														
18	Zur Ermittlung der undurchlässigen Fläche werden folgende mittlere Abflussbeiwerte Ψ_m empfohlen:														
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Flächentyp</th> <th style="width: 50%;">Art der Befestigung</th> <th style="width: 25%;">Ψ_m</th> </tr> </thead> </table>	Flächentyp	Art der Befestigung	Ψ_m											
	Flächentyp	Art der Befestigung	Ψ_m												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3" style="width: 25%;">Schrägdach</td> <td style="width: 50%;">Metall, Glas, Schiefer, Faserzement,</td> <td style="width: 25%;">0,9 -1,0</td> </tr> <tr> <td>Ziegel</td> <td>0,8 -1,0</td> </tr> <tr> <td>Dachpappe</td> <td>0,8 -1,0</td> </tr> </table>	Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement,	0,9 -1,0	Ziegel	0,8 -1,0	Dachpappe	0,8 -1,0							
	Schrägdach		Metall, Glas, Schiefer, Faserzement,	0,9 -1,0											
			Ziegel	0,8 -1,0											
		Dachpappe	0,8 -1,0												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3" style="width: 25%;">Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)</td> <td style="width: 50%;">Metall, Glas, Schiefer, Faserzement</td> <td style="width: 25%;">0,9 -1,0</td> </tr> <tr> <td>Dachpappe</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>Kies</td> <td>0,7</td> </tr> </table>	Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9 -1,0	Dachpappe	0,9	Kies	0,7							
	Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)		Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9 -1,0											
			Dachpappe	0,9											
Kies		0,7													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2" style="width: 25%;">Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 5%)</td> <td style="width: 50%;">humusiert, Aufbau < 10 cm</td> <td style="width: 25%;">0,5</td> </tr> <tr> <td>humusiert, Aufbau ≥ 10 cm</td> <td>0,3</td> </tr> </table>	Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 5%)	humusiert, Aufbau < 10 cm	0,5	humusiert, Aufbau ≥ 10 cm	0,3										
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 5%)		humusiert, Aufbau < 10 cm	0,5												
	humusiert, Aufbau ≥ 10 cm	0,3													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="7" style="width: 25%;">Straßen, Wege, Plätze</td> <td style="width: 50%;">Asphalt fugenloser, Beton</td> <td style="width: 25%;">0,9</td> </tr> <tr> <td>Pflaster mit dichten Fugen</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>fester Kiesbelag</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Pflaster mit offenen Fugen</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>lockerer Kiesbelag, Schotterrasen</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>Rasengittersteine</td> <td>0,15</td> </tr> </table>	Straßen, Wege, Plätze	Asphalt fugenloser, Beton	0,9	Pflaster mit dichten Fugen	0,75	fester Kiesbelag	0,6	Pflaster mit offenen Fugen	0,5	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,3	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine	0,25	Rasengittersteine	0,15
Straßen, Wege, Plätze		Asphalt fugenloser, Beton	0,9												
		Pflaster mit dichten Fugen	0,75												
		fester Kiesbelag	0,6												
		Pflaster mit offenen Fugen	0,5												
		lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,3												
		Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine	0,25												
	Rasengittersteine	0,15													
19	1 = oberirdisch (z.B. Rinne)														
	2 = unterirdisch (z.B. Rohrleitung)														
20	Beim nachträglichen Bau von Versickerungsanlagen im Bestand findet ggf. eine Abkopplung von Flächen vom Kanalnetz statt. Dadurch wird die vorhandene Haltungsfläche reduziert. Die Bezeichnung dieser betroffenen Haltung kann hier eingetragen werden.														

A-7.5.2 ISYBAU-Austauschformat Typ BO (Bodenkennwerte)

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für Bodenkennwerte beschrieben.

Der Format-Typ BO (Bodenkennwerte) besteht aus 3 Records. Die Record-Nr. 1 und 2 treten für jeden Untersuchungsstandort nur einmal auf. Der Record Nr. 3 ist für jede Bodenschicht abzulegen und kann beliebig oft verwendet werden.

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"BO" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Untersuchung/Quelle	1
15 - 70	A(56)	Erläuterungen	2
71 - 80	A(10)	Bezeichnung für das übergeordnete "Umfeld" gemäß Typ UF	3
Record 2			
1 - 2	A(2)	"BO" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Untersuchung/Quelle	1
15 - 25	F(11.3)	Rechtswert Standort	4
26 - 36	F(11.3)	Hochwert Standort	4
37 - 38	I(2)	Lagegenauigkeitsstufe	5
39 - 40	I(2)	Art der Untersuchung/Quelle	6
41 - 47	F(7.2)	Geländeoberkante [mNN]	
48 - 53	F(6.2)	Grundwasserflurabstand [m u GOK]	7
68 - 71	A(4)	maßgebende Bodenart	8, 7
72 - 79	E(8.2)	maßgebender k_f - Wert [m/s]	9, 7
Record 3 (beliebig viele)			
1 - 2	A(2)	"BO" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Untersuchung/Quelle	1
15 - 20	F(5.2)	obere Schichtgrenze [m]	
21 - 25	F(5.2)	untere Schichtgrenze [m]	
26 - 29	A(4)	Bodenart	10, 7
30 - 37	E(8.2)	k_f - Wert [m/s]	7
38 - 39	I(2)	Bestimmungsmethode für k_f - Wert	11
40 - 80	A(41)	Bemerkungen	

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ BO (Bodenkennwerte)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
1	<p>Für die Bezeichnung des Datensatzes wird folgende Angabe empfohlen:</p> <p>1. - 2. Stelle "BO"</p> <p>3. - 6. Stelle laufende Nummer der Untersuchung oder Quelle</p> <p>7. - 10. Stelle frei für ggf. erforderliche weitere Spezifikationen (z.B. Nachuntersuchung an gleichem Standort)</p>
2	Ggf. ergänzende Erläuterungen zum Datensatz
3	Der Standort, auf den sich diese Bodenkennwerte beziehen, liegt innerhalb von einem ggf. definierten "Umfeld" (vgl. Formattyp UF). Die Bezeichnung für dieses übergeordnete "Umfeld" ist hier einzutragen.
4	Die Rechts- und Hochwerte beziehen sich i.d.R. auf das Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Die Koordinatenwerte sind stets vollständig anzugeben.
5	<p>Genauigkeitsstufe der Lagekoordinaten</p> <p>0 = terrestrische Vermessung nach "Baufachliche Richtlinien Vermessung"</p> <p>1 = Lage grafisch durch Digitalisierung aus Plänen im Maßstab größer 1:2000 bestimmt</p> <p>2 = Lage grafisch durch Digitalisierung aus Plänen im Maßstab kleiner 1:2000 bis 1:5000 bestimmt</p> <p>3 = topografischer Bildflug</p> <p>4 = Kataster-Bildflug</p> <p>5 = terrestrische Vermessung ohne "Baufachliche Richtlinien Vermessung"</p> <p>6 = Digitalisierung nach "Baufachliche Richtlinien Vermessung"</p> <p>9 = Wenn keine der aufgeführten Quellen zutrifft</p>
6	<p>Für die Art der Untersuchung/Quelle sind folgende Abkürzungen zu verwenden:</p> <p>1 = Geologische Karte</p> <p>2 = Bodenkarte</p> <p>3 = Baugrundkarte</p> <p>4 = Baugrunduntersuchung</p> <p>5 = Baumaßnahme (Baugrube, Schachtung)</p> <p>6 = Bohrung</p> <p>7 = Sondierung</p> <p>8 = Altlastenerkundung</p> <p>99 = Wenn keine der genannten Möglichkeiten zutrifft</p>
7	Die Angabe ist ggf. den Erhebungen zur Altlastenerkundung zu entnehmen (vgl. [Arbeitshilfen Boden- und Grundwasserschutz, BMVBW, BMVg, 2003], Formblätter ErfBI 100/4 - 0196 oder ErfBI 023/4 - 0196).

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
8	Die maßgebende Bodenart stellt eine grobe Klassifizierung dar. Die sachgerechte Aussage ist ggf. aus Einzelinformationen abzuleiten. Es sind die Abkürzungen gem. "Bodenkundliche Kartieranleitung" zu verwenden (Hrsg.: Arbeitsgruppe Boden der Geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe der Bundesrepublik Deutschland).
9	Der maßgebende k_f - Wert ist aus den ggf. festgestellten Einzelwerten (Record 3) unter Berücksichtigung der mutmaßlichen Versickerungsanlage und der relevanten Versickerungsebene zu bilden.
10	Es sind die Abkürzungen gem. Bodenkundliche Kartieranleitung zu verwenden (Hrsg.: Arbeitsgruppe Boden der Geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe der Bundesrepublik Deutschland)
11	Bestimmungsmethode für den k_f - Wert: 1 = Bodenansprache 2 = Korngrößenanalyse (Sieblinie) 3 = Permeameteruntersuchung im Labor 4 = Feldmethode (Open-End-Test oder dgl.) 9 = sonstige (ggf. spezifizieren in nachfolgendem Bemerkungsfeld)

A-7.5.3 ISYBAU-Austauschformat Typ GW (Grundwasser)

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für Grundwassermessstellen beschrieben.

Der Format-Typ GW (Grundwasser) besteht aus 4 Records. Die Record-Nr. 1, 2 und 3 treten für jeden Untersuchungsstandort nur einmal auf. Der Record Nr. 4 ist für jeden Grundwasser-Messwert abzulegen und kann beliebig oft verwendet werden.

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"GW" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Messstelle	1
15 - 80	A(66)	Erläuterungen	2
Record 2			
1 - 2	A(2)	"GW" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Messstelle	1
15 - 25	F(11.3)	Rechtswert Standort	3
26 - 36	F(11.3)	Hochwert Standort	3
38	I(1)	Lagegenauigkeitsstufe	4
41 - 50	A(10)	Erstellungsdatum der Messstelle TT.MM.JJJJ	
61 - 70	A(10)	Bezeichnung der zugehörigen Bodenkennwerte gemäß Typ BO	5
71 - 80	A(10)	Bezeichnung für das übergeordnete "Umfeld" gemäß Typ UF	6
Record 3			
1 - 2	A(2)	"GW" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Messstelle	1
44 - 46	I(3)	Nennweite Peilrohr/Filterrohr [mm]	7
47 - 53	F(7.2)	Höhe ROK [mNN]	8, 7
54 - 60	F(7.2)	Höhe GOK [mNN]	7
61 - 65	F(5.2)	Filterbeginn [m u GOK]	7
66 - 70	F(5.2)	Filterende [m u GOK]	7
71 - 75	F(5.2)	Endteufe [m u GOK]	7
79 - 80	I(2)	Beobachtungszyklus [Wochen]	9

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 4 (beliebig viele)			
1 - 2	A(2)	"GW" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Messstelle	1
16 - 25	A(10)	Ablesedatum	TT.MM.JJJJ
26 - 30	F(5.2)	Messwert	[m u ROK] 8
31 - 80	A(50)	Bemerkungen	

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ GW (Grundwassermessstellen)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
1	<p>Für die Bezeichnung des Datensatzes wird folgende Angabe empfohlen:</p> <p>1. - 2. Stelle "GW"</p> <p>3. - 6. Stelle laufende Nummer der Grundwassermessstelle</p> <p>7. - 10. Stelle frei für ggf. erforderliche weitere Spezifikationen (z.B. Nachuntersuchung an gleichem Standort)</p>
2	Ggf. ergänzende Erläuterungen zum Datensatz
3	Die Rechts- und Hochwerte beziehen sich i.d.R. auf das Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Die Koordinatenwerte sind stets vollständig anzugeben.
4	<p>Genauigkeitsstufe der Lagekoordinaten</p> <p>0 = terrestrische Vermessung nach "Baufachliche Richtlinien Vermessung"</p> <p>1 = Lage grafisch durch Digitalisierung aus Plänen im Maßstab größer 1:2000 bestimmt</p> <p>2 = Lage grafisch durch Digitalisierung aus Plänen im Maßstab kleiner 1:2000 bis 1:5000 bestimmt</p> <p>3 = topografischer Bildflug</p> <p>4 = Kataster-Bildflug</p> <p>5 = terrestrische Vermessung ohne "Baufachliche Richtlinien Vermessung"</p> <p>6 = Digitalisierung nach "Baufachliche Richtlinien Vermessung"</p> <p>9 = Wenn keine der aufgeführten Quellen zutrifft</p>
5	Beim Bau einer Grundwassermessstelle werden auch Bodenkennwerte gewonnen, die im Formattyp BO abgelegt werden können. Hier ist die Bezeichnung für den zugehörigen Datensatz gemäß Formattyp BO einzutragen.
6	Der Standort, auf den sich diese Grundwassermessstelle bezieht, liegt innerhalb von einem ggf. definierten "Umfeld" (vgl. Formattyp UF). Die Bezeichnung für dieses übergeordnete "Umfeld" ist hier einzutragen.

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
7	Die Angabe ist ggf. den Erhebungen zur Altlastenerkundung zu entnehmen (vgl. [Arbeitshilfen Boden- und Grundwasserschutz, BMVBW, BMVg, 2003], Formblätter ErfBI 023/4 - 0196 oder ErfBI 023/5 - 0196)
8	Höhe der Rohroberkante (ROK) des Peilrohrs. Von hier wird mit der Brunnenpfeife/Lichtlot der Grundwasserstand gemessen. Der Messwert bezieht sich auf diese Referenzhöhe.
9	Der Beobachtungszyklus für Wasserstandsablesungen ist in Wochen anzugeben: 0 = kein regelmäßiger Zyklus 1 = wöchentlich 4 = monatlich 13 = vierteljährlich 52 = jährlich 99 = kontinuierliche Registrierung (Schreibpegel, Datenlogger)

A-7.5.4 ISYBAU-Austauschformat Typ UF (Umfeld)

In diesem Kapitel wird das ISYBAU-Austauschformat Abwasser für "Umgebung" beschrieben.

Der Format-Typ UF (Umfeld) besteht aus 4 Records. Sie sind für jedes definierte "Umfeld" abzulegen.

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"UF" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung für das "Umfeld"	1
15 - 80	A(66)	Erläuterungen	2
Record 2			
1 - 2	A(2)	"UF" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung für das "Umfeld"	1
35 - 45	F(11.3)	Rechtskoordinate [m]	3
47 - 57	F(11.3)	Hochkoordinate [m]	3
59 - 78	A(20)	Koordinatenbezugspunkt	4
Record 3			
1 - 2	A(2)	"UF" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung für das "Umfeld"	1
15 - 16	I(2)	vorherrschende Nutzung	5
18	I(1)	Neigungsklasse	6
19 - 20	I(2)	Grundwasserschutzgebiet	7
21 - 27	F(7.2)	höchster Grundwasserstand [m u GOK]	8
30 - 39	A(10)	Datum des höchsten Grundwasserstands TT.MM.JJJJ	
40 - 43	A(4)	maßgebende Bodenart	9, 8
45 - 52	E(8.2)	maßgebender k_f - Wert [m/s]	10, 8
Record 4 (beliebig viele)			
1 - 2	A(2)	"UF" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung für das "Umfeld"	1
15 - 79	A(65)	besondere Hinweise	11

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ UF (Umfeld)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
1	Für die Bezeichnung des Datensatzes wird folgende Angabe empfohlen: 1. - 2. Stelle "UF" 3. - 6. Stelle laufende Nummer für das "Umfeld" 7. - 10. Stelle frei für ggf. erforderliche weitere Spezifikationen (z.B. Erweiterungen des Umfeldes)
2	Ggf. ergänzende Erläuterungen zum Datensatz
3	Die Rechts- und Hochwerte beziehen sich i.d.R. auf das Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Die Koordinatenwerte sind stets vollständig anzugeben.
4	Der hier erfasste Bezugspunkt ist ein frei definierbarer Orientierungspunkt zu den Koordinaten z.B. ein Sondierungspunkt oder der Flächenschwerpunkt. Es wird keine vermessungstechnische Dokumentation des Bauwerks erstellt.
5	Die vorherrschende Nutzung innerhalb des als Fläche definierten "Umfeldes" ist zu benennen. 1 = Unterkünfte 2 = Verkehrsflächen (Straßen, Wege, Plätze) 3 = Betriebs- und Werkstätten 4 = Sport- und Grünflächen 5 = sonstige
6	Die Abschätzung der Gebietsneigung hat im Hinblick auf die Freiflächen zu erfolgen, die als Standort für Versickerungsanlagen in Betracht kommen. 1 = < 1% 2 = > 1 bis 4% 3 = > 4 bis 10% 4 = > 10 bis 14% 5 = > 14%
7	0 = außerhalb einer Schutzzone 1 = Schutzzone IIIb 2 = Schutzzone IIIa 3 = Schutzzone II 4 = Wasserwerkseinzugsgebiet 5 = Heilquellenschutzgebiet
8	Die Angabe ist ggf. den Erhebungen zur Altlastenerkundung zu entnehmen (vgl. [Arbeitshilfen Boden- und Grundwasserschutz, BMVBW, BMVg, 2003], Formblätter ErfBI 100/4 - 0196 oder ErfBI 023/4 - 0196)
9	Die maßgebende Bodenart stellt eine grobe Klassifizierung dar. Die Festlegung anhand von Einzelinformationen (z.B. Format Typ BO) oder anhand von Planunterlagen setzt entsprechende fachliche Kenntnisse voraus. Es sind die Abkürzungen gem. "Bodenkundliche Kartieranleitung" zu verwenden (Hrsg.: Arbeitsgruppe Boden der Geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe der Bundesrepublik Deutschland)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
10	Der maßgebende k_f - Wert ist aus den verfügbaren Informationen zu den Bodenkennwerten gemäß Formattyp BO abzuleiten (vgl. sinngemäß Bem.-Nr. 9)
11	In einem freien Text können besondere Hinweise aufgenommen werden, die sich auf das Umfeld beziehen; z. B. "Nach langen Regenperioden wird Schichtenwasser beobachtet".

A-7.5.5 ISYBAU-Austauschformat Typ RN (Anlagen der Regenwassernutzung)

Der Austausch von Regenwassernutzungsanlagen erfolgt in dem eigenständigen Austauschformat Typ RN (Regenwassernutzung). Eine Verknüpfung mit anderen Austauschformaten ergibt sich durch den Überlauf der Regenwassernutzungsanlage. Entweder erfolgt der Anschluss des Überlaufs an ein Kanalnetz (Angabe der entsprechenden Haltungsbezeichnung als Nachfolger) oder an eine Versickerungsanlage (Angabe der Bezeichnung der entsprechenden Versickerungsanlage als Nachfolger).

Der Format-Typ RN (Regenwassernutzung) besteht aus 3 Records. Sie sind für jede Regenwassernutzungsanlage abzulegen.

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 1			
1 - 2	A(2)	"RN" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Anlage	1
15 - 80	A(66)	Erläuterungen	2
Record 2			
1 - 2	A(2)	"RN" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "2")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Anlage	1
25 - 33	I(9)	UFIS-Baunummer	
35 - 45	F(11.3)	Rechtskoordinate [m]	3
47 - 57	F(11.3)	Hochkoordinate [m]	3
59 - 78	A(20)	Koordinatenbezugspunkt	4
Record 3			
1 - 2	A(2)	"RN" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "3")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Anlage	1
15 - 16	I(2)	Bauart der Anlage	5
18 - 19	I(2)	Material	6
20 - 21	I(2)	Art der Filterung	7
22 - 23	I(2)	Nutzungsart	8
40 - 49	A(10)	Datum der Inbetriebnahme TT.MM.JJJJ	
70 - 79	A(10)	Bezeichnung Nachgänger	9

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 4			
1 - 2	A(2)	"RN" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "4")	
5 - 14	A(10)	Bezeichnung der Anlage	1
15 - 19	F(5.2)	Länge [m]	10
20 - 24	F(5.2)	Breite [m]	10
25 - 29	F(5.2)	Höhe [m]	10
30 - 34	F(5.2)	Durchmesser [m]	10
35 - 39	F(5.2)	Tiefe [m]	10
44 - 49	F(6.2)	Grundfläche [m ²]	10
50 - 54	I(5)	angeschlossene Flächengröße [m ²]	
55 - 60	F(6.2)	nutzbares Speichervolumen [m ³]	11
65 - 70	F(6.2)	zusätzliches Rückhaltevolumen [m ³]	12

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ RN (Anlagen der Regenwassernutzung)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
1	Für die Bezeichnung des Datensatzes wird folgende Angabe empfohlen: 1. - 2. Stelle "RN" 3. - 6. Stelle laufende Nummer der Anlage 7. - 10. Stelle frei für ggf. erforderliche weitere Spezifikationen (z.B. Erweiterungen der Anlage)
2	Ggf. ergänzende Erläuterungen zur Nutzungsanlage
3	Die Rechts- und Hochwerte beziehen sich i.d.R. auf das Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Die Koordinatenwerte sind stets vollständig anzugeben.
4	Der hier erfasste Bauwerkspunkt ist ein frei definierbarer Orientierungspunkt zu den Koordinaten, z.B. Zulaufpunkt der Regenwasserspeicheranlage oder Fallrohr der Dachfläche. Es wird keine vermessungstechnische Dokumentation des Bauwerks erstellt.
5	1 = Innenaufstellung 2 = Außenaufstellung 3 = Nachnutzung eines vorhandenen Speicherraums
6	1 = Beton 2 = gemauert 3 = Kunststoff (z.B. Polyethylen)
7	1 = Kiesfilter oder Filtertopf 2 = Filtersammler 3 = Rohrfilter 4 = Wirbelfeinfiler 5 = Vorfilter mit Siebkorb 6 = Feinfilter mit Kartusche 7 = Filterplatte 8 = Tassenfilter oder Rückspülfilter
8	Es ist die vornehmliche Nutzungsart anzugeben 1 = Fahrzeugwäsche 2 = Bewässerung (z.B. Grün- und Sportflächen) 3 = Toilettenspülung
9	Eine Regenwassernutzungsanlage ist stets mit einem Überlauf ausgestattet. Als "Nachgänger" kann dies z.B. ein Anschlussschacht oder eine Versickerungsanlage sein, deren Bezeichnung hier einzutragen ist.
10	Die Angaben beziehen sich ausschließlich auf den Regenspeicher. Je nach Art der Regenwassernutzungsanlage sind entweder keine oder sinnvolle Angaben zu machen. Z.B.: Für in Ortbeton hergestellte Außenspeicher kommen Angaben zu Länge, Breite und Tiefe in Betracht; bei Fertigteilbauweise ggf. Durchmesser und Tiefe. Alternativ könnten auch Grundfläche und Tiefe angegeben werden.

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
11	Das nutzbare Speichervolumen entspricht der Nenngröße des Speichers.
12	Das zusätzliche Rückhaltevolumen dient nur der kurzfristigen dezentralen Rückhaltung von Regenwasser. Es findet stets eine Entleerung über eine entsprechend gedrosselte Ableitung statt.

A-7.6 Dokumentation der Beispieldaten

In den Arbeitshilfen Abwasser (Anhang A-7) werden die ISYBAU-Austauschformate detailliert beschrieben. Von Seiten der Bauverwaltung und auch seitens der externen Anwender der Arbeitshilfen Abwasser bestand der Wunsch, die ISYBAU-Austauschformate in digitaler Form zur Verfügung gestellt zu bekommen.

Für die ISYBAU-Austauschformate wurde der hier vorliegende Beispieldatensatz als Ergänzung zu den Arbeitshilfen Abwasser im Auftrag der OFD Hannover durch das Staatliche Baumanagement Celle erarbeitet. Die Beispieldaten stehen auf den Internetseiten der

- OFD Hannover

zum Download zur Verfügung.

Zugleich erhalten z.B. die Hersteller von Kanalinformationssystemen und Datenerfassungssoftware für die optische Inspektion Informationen zur Umsetzung ihrer Schnittstellen.

Der vorliegende Beispieldatensatz erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit auch im Hinblick auf zu fordernde Leistungen. Der Beispieldatensatz steht jedermann zur Verfügung. Der Beispieldatensatz entbindet niemanden von der Verantwortung für eigenes Handeln.

Die Datengrundlage für den Beispieldatensatz bildete die Erfassung (Vermessung, optische Inspektion und hydraulische Berechnung des Kanalnetzes) einer Bundeswehrliegenschaft in Niedersachsen in den Jahren 1996 und 1997. Für den hier vorliegenden Beispieldatensatz wurde der technische Bereich dieser Liegenschaft ausgewählt.

A-7.6.1 Inhalt des Beispieldatensatzes

Die gesamte Liegenschaft umfasst eine Fläche von ca. 244 ha. Die topographischen Verhältnisse sind durch einen nahezu ebenen Geländeverlauf gekennzeichnet. Somit steht für das Entwässerungssystem kaum natürliches Gefälle zur Verfügung. Zum Teil ist die Ableitung des Oberflächenwassers nur mit Hilfe von Pumpwerken möglich. Die Entwässerung der Liegenschaft erfolgt im Trennverfahren, wobei das gesamte Entwässerungssystem aus 20 Teilnetzen besteht.

Hinweis

Grundlage

Örtliche Verhältnisse

Der für den Beispieldatensatz ausgewählte technische Bereich umfasst eine Gesamtfläche von 7,5 ha. Der technische Bereich wird über zwei Regenwasserteilnetze und ein Schmutzwasserteilnetz entwässert.

Die Ableitung des Oberflächenwassers (Dach- und Straßenentwässerung) erfolgt über zwei Teilnetze, die beide in einen offenen Kanal entwässern:

- ▶ Regenwasser-Teilnetz 119
Das Teilnetz 119 hat eine Gesamtlänge von 1961 m mit insgesamt 62 Haltungen. Die Summe der Haltungsflächen beträgt 3,75 ha.
- ▶ Regenwasser-Teilnetz 120
Das Teilnetz 119 hat eine Gesamtlänge von 689 m mit insgesamt 21 Haltungen.
Die Summe der Haltungsflächen beträgt 0,85 ha.

Das Schmutzwasserteilnetz 211 mit einer Länge von 1444 m und 52 Haltungen ist Teil des gesamten Schmutzwassernetzes der Liegenschaft. Es leitet neben den betrieblichen Abflüssen Regenabflüsse von Rampenflächen (0,17 ha) ab.

Der Beispieldatensatz beinhaltet

- ▶ Austauschformate vom Januar 1996, Version „0196“ (Typ K, LK, ST, H, LH, S, SY, EY)
- ▶ Austauschformate vom Juli 2000, Version „0196“ (Typ KS, UF, VA, BO, GW, RN)
- ▶ Austauschformate vom Juni 2001, Version „0601“ (Typ H, LH, S).
- ▶ Austauschformate vom April 2003, Version "0601" (Typ ZF)
- ▶ digitale Schadensbilder im JPEG-Format
- ▶ eine Hintergrundgrafik mit topographischen Informationen im DXF-Format

Umfang

Alle beschriebenen Daten liegen in einem ZIP-Archiv vor und können im Bereich Downloads heruntergeladen bzw. von CD-ROM entpackt werden.

Hinweis

Die ISYBAU-Austauschformate entsprechen den in den Arbeitshilfen Abwasser (Anhang A-7) beschriebenen Formaten mit den vorangestellten Identifikationsrecords A und B.

ISYBAU-Austauschformate

Die Einhaltung der Formate wurde durch das Prüfmodul ISYTEST Version 6.2.12 (EXE-Datei vom 17. Juli 2002) der in der Bauverwaltung eingeführten Software KanDATA-Windows Version 6.2 sichergestellt.

Die Inspektionsdaten der Version "0196" entsprechen den Vorgaben zur Anwendung der Steuer- und Zustandskürzel und den zulässigen Inspektionstexten für die Austauschformate Typ H, Typ LH und Typ S der 1. Auflage der Arbeitshilfen Abwasser (letzte Änderung 11/97)

Die Inspektionsdaten der Version "0601" entsprechen den Vorgaben zur Anwendung der Steuer- und Zustandskürzel und den zulässigen Inspektionsstexten für die Austauschformate Typ H, Typ LH und Typ S (vgl. Anhang A-1 und A-2.7)

- ▶ **Typ K - Kanalstammdaten (DATEINAME: MUSTER.K)**
Die Kanalstammdaten wurden zum Teil aus der Bestandsdatenermittlung sowie aus der Vermessung der Liegenschaft und aus ergänzenden Angaben der TV-Inspektionsfirma zusammengestellt. Insgesamt liegen die Stammdaten von 135 Haltungen mit einer Gesamtlänge von ca. 4100 m und 136 Schächten vor.
- ▶ **Typ LK - Leitungsstammdaten (DATEINAME: MUSTER.LK)**
Die Leitungsstammdaten wurden zum Teil aus der Bestandsdokumentation sowie aus den Vermessungsunterlagen entnommen. Die Koordinaten der Anschlusspunkte wurden rechnerisch über die Koordinaten der Schächte, Durchmesser der Haltungen und Stationierung der Abzweige und Stutzen ermittelt.
Insgesamt liegen die Leitungsstammdaten von 14 Anschlussleitungen mit einer Gesamtlänge von ca. 106 m vor.
Hinweis:
Bei Leitungen, die an einen Schacht des Haltungssystems angeschlossen sind, wird der Schacht nicht als Anschlusspunkt im Block I des Typ LK geführt (vgl. Anh. A-7.2.3), sondern ausschließlich im Block I des Typ K.
- ▶ **Typ ST - Bautechnik Sonderbauwerke (DATEINAME: MUSTER.ST)**
Die Daten der Sonderbauwerke stammen aus der Vermessung, Untersuchungen vor Ort und Recherchen in technischen Unterlagen.
Insgesamt befinden sich im untersuchten Bereich 26 Sonderbauwerke, davon 4 Einleitstellen, 7 Benzinabscheider, 7 Schlammfänge, 1 Koaleszenzabscheider und 2 Pumpwerke mit insgesamt 5 Pumpen.
Sonderbauwerke der Typen 1, 3, 6, 7 und 8 sind im untersuchten Bereich nicht vorhanden und wurden somit nicht erfasst.
- ▶ **Typ KS - Kanalsanierungsmaßnahmen (DATEINAME: MUSTER.KS)**
Die Daten zu Sanierungsmaßnahmen wurden auf Grundlage der bautechnischen Zustandsbewertung für einige Objekte des Entwässerungssystems erstellt. Es handelt sich hierbei nicht um eine vollständige Sanierungsplanung für das Netz, sondern um eine beispielhafte Auswahl verschiedener Sanierungsverfahren.

- ▶ **Typ H - Bauzustand Haltungen**
 - ◆ **Version "0196" (DATEINAME: MUSTER.H)**

Die Inspektionsdaten der Haltungen stammen ausschließlich aus der optischen Inspektion, die von zwei verschiedenen Firmen durchgeführt wurde. Insgesamt wurden ca. 3834 m Kanal untersucht.
 - ◆ **Version "0601" (DATEINAME: MUSTER0601.H)**

Die Inspektionsdaten der Version "0601" wurden aus den Daten der Version "0196" erzeugt und entsprechend den neuen Konventionen angepasst.
 - ◆ **Abnahme Version "0601" (DATEINAME: MUSTER-ABNAHME0601.H)**

Diese Inspektionsdaten wurden unter der Annahme einer Abnahmebefahrung von sanierten Haltungen erzeugt. Sie stehen inhaltlich in direktem Zusammenhang mit den definierten Sanierungsmaßnahmen im Austauschformat Typ KS.

 - ▶ **Typ S - Bauzustand Schächte**
 - ◆ **Version "0196" (DATEINAME: MUSTER.S)**

Die Inspektionsdaten der Schächte stammen aus der o.g. optischen Inspektion. Es sind insgesamt 116 Schächte untersucht worden.
 - ◆ **Version "0601" (DATEINAME: MUSTER0601.S)**

Die Inspektionsdaten der Version "0601" wurden aus den Daten der Version "0196" erzeugt und entsprechend den neuen Konventionen angepasst.
 - ◆ **Abnahme Version "0601" (DATEINAME: MUSTER-ABNAHME0601.S)**

Diese Inspektionsdaten wurden unter der Annahme einer Abnahmebefahrung von sanierten Schächten erzeugt. Sie stehen inhaltlich in direktem Zusammenhang mit den definierten Sanierungsmaßnahmen im Austauschformat Typ KS.

 - ▶ **Typ LH - Bauzustand Leitungen**
 - ◆ **Version "0196" (DATEINAME: MUSTER.LH)**

Die Inspektionsdaten der Anschlussleitungen stammen aus der o.g. optischen Inspektion. Insgesamt sind ca. 96 m Leitungen untersucht worden.
 - ◆ **Version "0601" (DATEINAME: MUSTER0601.LH)**

Die Inspektionsdaten der Version "0601" wurden aus den Daten der Version "0196" erzeugt und entsprechend den neuen Konventionen angepasst.

 - ▶ **Typ Z - Bauzustand Sonderbauwerke (DATEINAME: MUSTER.Z)**
-

Das Austauschformat Typ Z enthält die textliche Beschreibung des baulichen Zustandes der Sonderbauwerke nach deren optischer Begutachtung.

► **Typ EY - Hydraulik-Ergebnisse (DATEINAMEN: MUSTER1.EY, MUSTER2.EY)**

Das Austauschformat Typ EY enthält die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen mit dem hydrodynamischen Simulationsmodell HYSTEM/EXTRAN (Version 5.1) unter Verwendung von Modellregen nach Euler (Typ 2) für die maßgebende Regenhäufigkeit $n=0,1$ [1/a] sowie die Mindest-Regenhäufigkeit $n=0,8$ [1/a] gemäß Anh. A-3.3

Die Ergebnisse sind in zwei Ergebnisdateien abgelegt:

- ◆ MUSTER1.EY ($n=0,1$ [1/a])
- ◆ MUSTER2.EY ($n=0,8$ [1/a])

Hinweis:

Die hydraulischen Haltungsklassen sind in beiden Dateien identisch, da gemäß Hydraulischer Zustandsbewertung in den Arbeitshilfen Abwasser beide Berechnungen zur Ermittlung der Haltungsklasse heranzuziehen sind.

► **Typ SY - Hydraulik Sonderbauwerke (DATEINAME: MUSTER.SY)**

Die Hydraulikdaten der Sonderbauwerke wurden für 2 Einleitstellen und 2 Pumpwerke in den Regenwassernetzen 119 und 120 zusammengestellt. Die Sandfänge, Koaleszenzabscheider und Benzinabscheider wurden als hydraulisch nicht wirksam betrachtet.

► **Typ VA - Versickerungsanlagen (DATEINAME: MUSTER.VA)**

In dem ausgewählten Liegenschaftsbereich wurden beispielhaft 3 Versickerungsanlagen angelegt. Es handelt sich hierbei um eine Mulden-, eine Rigolen- und eine Schachtversickerung, durch welche jeweils größere Dachflächen vom Regenwassernetz abgekoppelt werden.

► **Typ BO - Bodenkennwerte (DATEINAME: MUSTER.BO)**

Für 2 Untersuchungsstandorte sind plausible Bodenkennwerte eingegeben, die jeweils einem Umfeld zugeordnet werden.

► **Typ GW - Grundwassermessstellen (DATEINAME: MUSTER.GW)**

2 fiktive Grundwassermessstellen mit einer 7- bzw. 9-wöchigen Messserie werden jeweils einem Umfeld zugeordnet.

- ▶ **Typ UF - Umfeld (DATEINAME: MUSTER.UF)**
Es sind 2 Umfelder definiert. Für sie sind auf Grundlage der zugeordneten Boden- und Grundwasserdaten die wesentlichen flächenhaften Umfeldeigenschaften zusammengetragen.
- ▶ **Typ RN - Regenwassernutzungsanlagen (DATEINAME: MUSTER.RN)**
Beispielhaft ist eine Regenwassernutzungsanlage in Form eines Filtersammlers angelegt. Durch diese könnte im technischen Bereich beispielsweise Wasser für die Fahrzeugwäsche bereitgestellt werden.
- ▶ **Typ ZF - Ansteuerung von digitalen Zustandsfilmen (DATEINAMEN: TYP-ZF.XML, TYP-ZF.XSD)**
Die Beispieldatei für den Typ ZF (Typ-ZF.XML) steht inhaltlich in keinem Zusammenhang zu den Beispieldaten. Mit der Beispieldatei soll lediglich die Struktur verdeutlicht werden. Die Datei Typ-ZF.XSD enthält das zugehörige XML-Schema, mit dem die Struktur und die Inhalte der XML-Datei validiert werden können.

Als Ergänzung zu der Videoaufzeichnung wurden zur Dokumentation signifikanter Schäden digitale Bilder beauftragt.

Im Zuge der vorliegenden Untersuchung sind 14 digitale Schadensbilder im Bereich der Haltungen und 3 im Bereich der Anschlussleitungen erstellt worden. Die Bilddateien liegen im JPEG-Format vor.

Die im Hintergrundbild dargestellte Topographie ist aus Daten der Vermessung der gesamten Liegenschaft entstanden. Die Überlagerung der Hintergrundgrafik mit einer Netzgrafik ermöglicht es, die Lage von Schäden in Bezug auf vorhandene Bebauung und Oberflächenbeschaffenheit (z.B. Verkehrsflächen, Bewuchs) festzustellen.

Digitale Schadensbilder

DXF-Hintergrundbild

A-8 LAK

A-8.1 Liste zur LAK Abwicklung

Die nachfolgend tabellarisch aufgeführten Tätigkeiten stellen eine Orientierungshilfe für die Projektbearbeitung und -abwicklung eines LAK (Teil A und B) aus Sicht der Baudurchführenden Ebene der Bauverwaltung dar.

Bei Verwendung der Tabelle ist zu beachten:

- ▶ Die Liste ist im Einzelfall den projektspezifischen Anforderungen anzupassen.
- ▶ Tätigkeiten, die vorwiegend im Rahmen der Ersterfassung eines Abwassersystems erforderlich sind, sind in der 1. Spalte mit "(a)" gekennzeichnet.
- ▶ In der rechten Spalte der Tabelle werden Bezüge zwischen den einzelnen Bearbeitungspunkten und Kapiteln der Arbeitshilfen oder zu sonstigen Quellen hergestellt.

Tab. A-8 - 1 Projektvorbereitung, -bearbeitung und -abwicklung - LAK / Teil A

Vorbereitende Tätigkeiten		
1 (a)	Beschaffung vorhandener Bestandsunterlagen (Lagepläne, Netzpläne usw.)	
2 (a)	Prüfung der Datengrundlage auf Genauigkeit Entscheidung: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Überführung in eine richtlinienkonforme Bestandsdokumentation bei hinreichender Genauigkeit der Datengrundlage. ▶ Neuvermessung des betreffenden (Teil-) Entwässerungsnetzes in Abstimmung mit der Fachaufsicht führenden Ebene der Bauverwaltung (unter Beachtung der BFR Vermessung) bei ungeeigneter Datengrundlage. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ BFR Vermessung ▶ ISYBAU-Austauschformate Abwasser
2	Prüfung der digitalen Datengrundlage auf Aktualität und Konformität zu den BFR Vermessung. (Der Transfer von "Altdaten" (nicht ISYBAU-konform) kann ggf. über entsprechende Schnittstellen der Erfassungssoftware vorgenommen werden.)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ BFR Vermessung ▶ Dokumentation ▶ ISYBAU-Austauschformate Abwasser ▶ Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen LISA[®]
3	Ermittlung des Umfangs erforderlicher Leistungen <ul style="list-style-type: none"> ▶ Entscheidung über die Einschaltung eines Ingenieurbüros 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Honoraranfrage LAK Teil A
4	Prüfung, ob Leistungen vom Betreiber (z.B. STOV) erbracht oder organisiert werden können (Bezug: Erlass BMVg U II 4 / U III 2 vom 3.3.1993)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erlasse, Gesetze und Regelwerke
Vorbereitung zum LAK		
5	Die Vorbereitung zum LAK dient der <ul style="list-style-type: none"> ▶ Datensichtung ▶ Festlegung von Terminen für die weiteren Arbeitsschritte 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Planung und Ausführung von Baumaßnahmen
Planung und Überwachung von Kanalreinigung und optischer Inspektion		
6	Erstellung des vorläufigen Lageplans Bestand Abwasser <ul style="list-style-type: none"> ▶ Im Bedarfsfall Vergabe neuer Objektbezeichnungen bzw. Erstellung eines neuen Ordnungssystems 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Pläne ▶ ISYBAU-Austauschformate Abwasser

Tab. A-8 - 1 Projektvorbereitung, -bearbeitung und -abwicklung - LAK / Teil A

7	Erstellen eines Leistungsverzeichnisses für die gewerblichen Leistungen <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ausschreiben von Reinigung und optischer Inspektion 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Standardleistungsbereich für das Bauwesen, LB 009 ▶ Reinigung und Inspektion
8	Reinigung der zu inspizierenden Kanäle <ul style="list-style-type: none"> ▶ Bei Verdacht auf Schadstoffe Gutachter einschalten 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reinigung und Inspektion ▶ Kreislaufwirtschafts- Abfall-Gesetz
9	Optische Inspektion nach vorheriger Reinigung <ul style="list-style-type: none"> ▶ Überwachung der Ausführung 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reinigung und Inspektion ▶ Leistungskatalog zum LAK
10	Kontrolle der Dokumentation der Inspektion (Daten und Video) <ul style="list-style-type: none"> ▶ Begleitende fachtechnische Überprüfung der Untersuchungsergebnisse ▶ Korrekte Anwendung der Steuer- und Zustandskürzel ▶ Einhaltung der ISYBAU-Austauschformate Abwasser ▶ Formatüberprüfung der Daten mit dem Prüfmodul der Erfassungssoftware 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reinigung und Inspektion ▶ Inspektionstexte ▶ ISYBAU-Austauschformate Abwasser ▶ Technische Spezifikationen zum LAK
Prüfung und Abgleich erhobener Daten		
11	Kontrolle der <ul style="list-style-type: none"> ▶ abwassertechnische Stammdaten ▶ bautechnischen Zustandsdaten ▶ hydraulische Zustandsdaten auf Einhaltung der Konventionen in den ISYBAU-Austauschformaten Abwasser Formatüberprüfung der Daten mit dem Prüfmodul der Erfassungssoftware	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ISYBAU-Austauschformate Abwasser ▶ Leistungskatalog zum LAK
12	Abgleich und Ergänzung der Daten <ul style="list-style-type: none"> ▶ Abgleich zwischen Stammdaten und Daten aus der optischen Inspektion ▶ Ergänzung, Bearbeitung und Vervollständigung fehlender Datenfelder 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ISYBAU-Austauschformate Abwasser ▶ Leistungskatalog zum LAK ▶ Technische Spezifikationen zum LAK
Zustandsbewertung und Dokumentation		
13	Auswertung der Daten für die Bereiche <ul style="list-style-type: none"> ▶ Bautechnik und ▶ Hydraulik 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zustandsbewertung Bautechnik und Hydraulik ▶ Leistungskatalog zum LAK
14	Datenübergabe <ul style="list-style-type: none"> ▶ Übergabe bzw. Einspielen der aktuellen Daten für den Primärnachweis 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Dokumentation ▶ ISYBAU-Austauschformate Abwasser ▶ Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen LISA[®]
Generelle planerische Festlegungen		
15	Erarbeitung von Empfehlungen über die im Teil B des LAK zu untersuchenden Konzepte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Planung und Ausführung von Baumaßnahmen ▶ Bewirtschaftung von abwassertechnischen Anlagen ▶ Zielplanung (Nutzungskonzept)

Tab. A-8 - 1 Projektvorbereitung, -bearbeitung und -abwicklung - LAK / Teil A

Besprechung zum Teil A		
16	Präsentation der Ergebnisse aus <ul style="list-style-type: none"> ▶ der Zustandserfassung und -bewertung, ▶ der Betriebsanalyse durch die hausverwaltende Dienststelle, ▶ der Zielplanung (Nutzungskonzept) durch die Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung Erörterung der generellen planerischen Festlegungen.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Planung und Ausführung von Baumaßnahmen

Tab. A-8 - 2 Projektvorbereitung, -bearbeitung und -abwicklung - LAK / Teil B

Vorbereitende Tätigkeiten		
1	Zusammenstellung der erforderlichen Unterlagen und Daten mit <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ermittlung des Umfangs erforderlicher Leistungen auf der Basis der generellen planerischen Festlegungen (LAK, Teil A), Festlegung der zu untersuchenden Sanierungsvariante(n) ▶ Ggf. Einschalten eines Ing.-Büros 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen LISA[®] ▶ Ergebnisse LAK, Teil A ▶ ISYBAU-Austauschformate Abwasser ▶ Honoraranfrage LAK, Teil B
Generelle Planung		
2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Untersuchung und Bewertung von Lösungsmöglichkeiten für festgestellte Mängel gemäß LAK, Teil A ▶ Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen ▶ Im Bedarfsfall: Kostenvergleich / Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Planung und Ausführung von Baumaßnahmen ▶ Sanierungsverfahren ▶ Hydraulische Berechnungen ▶ Regenwasserbewirtschaftung ▶ Technische Spezifikationen zum LAK ▶ Kostenvergleich und Wirtschaftlichkeitsuntersuchung
3	Festlegung von Sanierungsabschnitten unter Berücksichtigung technischer und betrieblicher Randbedingungen	▶ Bewirtschaftung von abwassertechnischen Anlagen
4	Einordnung erforderlicher Baumaßnahmen gemäß RBBau	▶ RBBau
Besprechung zum Teil B		
5	Im Bedarfsfall erfolgt eine Vorstellung des Bedarfes an Baumaßnahmen.	▶ Planung und Ausführung von Baumaßnahmen

A-8.2 Hinweise für den AG zur Projektentwicklung

A-8.2.1 Hinweise für den AG zur Verwendung der Honoraranfragen LAK, Teile A und B

Bei der Veranlassung, den Zielen und den Inhalten des LAK sowie bei dessen Einordnung in die Infrastrukturmaßnahmen der Bundeswehr haben sich gegenüber der bisherigen Fassung des LAK (vom 01.06.2001) Änderungen ergeben. Auf diesbezügliche Erlasse des BMVg wird hingewiesen (vgl. Anh. A-13.1.1).

Es ist zunächst zu prüfen, ob die Größe des betrachteten Abwassersystems (Länge des Kanalnetzes, Einzugsgebietsgröße) die Beauftragung des gesamten Umfangs der Honoraranfragen zum LAK rechtfertigt.

Dem Auftragnehmer (AN) sind Angaben des Nutzers über die künftige geplante Nutzung bzw. Nutzungsänderungen, die sich auf die Abwasseranlagen auswirken, zugänglich zu machen (Zielplanung).

Die Bestandsdokumentation muss den Anforderungen der Baufachlichen Richtlinien Vermessung (BFR Verm) entsprechen. Ist dies nicht der Fall, so ist eine Überführung der nicht richtlinienkonformen Bestandsunterlagen bzw. eine Neuvermessung erforderlich. Die hierfür erforderlichen Schritte werden vom Auftraggeber (AG) veranlasst und sind nicht Inhalt der Honoraranfragen zum LAK. Es wird darauf hingewiesen, dass in diesem Zusammenhang in Niedersachsen ein Muster für die Leistungsanfrage Vermessung benutzt wird. Es enthält die besonderen Anforderungen, die bei der Aufnahme von Entwässerungsanlagen gemäß ISYBAU-Austauschformaten zu berücksichtigen sind. Es kann über die OFD Hannover oder das Staatliche Baumanagement Celle angefordert werden.

Soll die Aufstellung des LAK von freiberuflich Tätigen übernommen werden, sind die "Honoraranfragen LAK, Teile A und B" zu verwenden.

Den Honoraranfragen sind hinzuzufügen:

- ▶ Anlage 1: der jeweilige Leistungskatalog (zum Teil A bzw. Teil B des LAK)
- ▶ Anlage 2: die Technischen Spezifikationen zum LAK (TS 1 - TS 3)
- ▶ Anlage 3: Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser, der als Technische Spezifikation für Pläne gilt

Es wird darauf hingewiesen, dass einige der Positionen zur Erstellung von Plänen dann entfallen können, wenn die DV-Werkzeuge des Liegenschaftsinformationssystems Außenanlagen LISA[®] (vormals LGMS/DLM) vorhanden sind und die Liegenschaft bereits gemäß BFR Verm erfasst ist.

Die Honoraranfragen und die Technischen Spezifikationen liegen den Benutzern der Arbeitshilfen Abwasser in Form einer Textdatei im WORD-Format vor.

Veranlassung

Festlegung des Umfangs

Bestandsdokumentation

Bei den Honoraranfragen und den zugehörigen Leistungskatalogen handelt es sich um Muster, die i.d.R. an die jeweilige Maßnahme angepasst werden müssen. Sie sind so aufgebaut, dass sie möglichst universell einsetzbar sind. Dazu sind in den Honoraranfragen im jeweiligen Abschnitt 2 "Allgemeine Anforderungen" und 3.1 "Verzeichnis der Leistungen" Einträge vom Auftraggeber (AG) vorzunehmen.

Nicht benötigte Positionen sind vom AG zu streichen. Streichungen sind als solche kenntlich zu machen, und Zusätze sind - z.B. durch kursive Schrift - hervorzuheben.

Von mehreren Wahlmöglichkeiten sind jeweils eine oder mehrere vom AG anzukreuzen. Hierzu sind die Wahlmöglichkeiten mit einem Kreis "O" gekennzeichnet. Darüber hinaus werden in den mit Punkten "....." gekennzeichneten Bereichen nähere Erläuterungen des AG erwartet.

Um eine Vergleichbarkeit der Angebote herzustellen, hat der AG bei sämtlichen Positionen die (ggf. nur geschätzten) Mengen einzutragen. Dies gilt auch für die Pos. A.17 und Pos. A.18. In den Positionen Pos. A.55 bis Pos. A.58 sowie Pos. B.13 bis Pos. B.16 (nach Aufwand vergütete Leistungen) ist der geschätzte Umfang der zu erwartenden Stundenleistungen vom AG einzutragen, um eine bessere Vergleichbarkeit der Angebote zu bewirken.

Die optische Inspektion und im Bedarfsfall auch die Reinigung sind gesondert auszuschreiben. In diesem Zusammenhang erforderliche Leistungen des AN zur Erstellung der Leistungsverzeichnisse "Kanalreinigung" bzw. "Optische Inspektion" sind durch die Positionen Pos. A.15 und Pos. A.16 in der Honoraranfrage Teil A beschrieben. Hierbei ist im Zuständigkeitsbereich des BMVg zu beachten, dass die Kanalreinigung nur dann mit in das LV aufzunehmen ist, sofern der Betreiber diese nicht selbst durchführen kann. Auf diesbezügliche Erlasse des BMVg wird hingewiesen (vgl. Anh. A-13.1.1 der Arbeitshilfen Abwasser).

Die Vergütung der Begleitung der Reinigung bzw. der optischen Inspektion erfolgt entweder nach Stunden (auf Nachweis) oder pauschal. Der AG hat dies im Vorfeld festzulegen und die entsprechenden Positionen zu streichen. Hierbei wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

Bei kleinen Liegenschaften oder bei einer voraussichtlich zügigen Durchführung der optischen Inspektion kann eine pauschale Vergütung vereinbart werden. Bei größeren Liegenschaften oder bei einer voraussichtlich länger dauernden optischen Inspektion ist die Vergütung auf Stundenbasis empfehlenswert.

Soll eine Inspektion von Sonderbauwerken stattfinden, ist vom AG vorab zu klären, ob hierfür eine Begehung unterirdischer Anlagen erforderlich ist.

Aus Gründen der Kostenersparnis sollte der AG vorab mit dem Betreiber der Anlage klären, ob eine erforderliche Begehung durch eigenes Personal durchgeführt werden kann oder ersatzweise Unterlagen einer turnusgemäß stattfindenden Wartung/ Inspektion genutzt werden können.

Projektspezifische Anpassungen

Streichungen

Wahlmöglichkeiten

Mengen

Reinigung und Inspektion von Kanälen und Leitungen

Inspektion von Sonderbauwerken

Ist eine Inspektion durch Begehung erforderlich, kann der AG diese Leistung entweder unabhängig von der Honoraranfrage Teil A an Dritte vergeben oder an den AN übertragen. Dieser kann seinerseits Dritte mit der Inspektion beauftragen, und hat dies dem AG bei Abgabe des Angebots mitzuteilen.

Die hieraus resultierenden Anforderungen an den AN hat der AG durch entsprechendes Ankreuzen im Abschnitt 3.1 der Honoraranfrage Teil A kenntlich zu machen.

Die ISYBAU-Austauschformate der Typen KS (Kanalsanierungsmaßnahmen), VA (Versickerungsanlage), BO (Boden), GW (Grundwasser), UF (Umfeld) und RN (Regenwassernutzung) sowie das Format Typ ZF zur Ansteuerung digitaler Videofilme sind erst ab der Version 6.2 der Erfassungssoftware "KanDATA" DV-technisch zu verarbeiten (vgl. Pos. A.2).

ISYBAU-Austauschformate

Das ISYBAU-Austauschformat Typ V (Vermessung) ist mit dem Schnittstellen-Update der Erfassungssoftware "KanDATA Windows" von Dezember 2004 DV-technisch nutzbar. Hinweise zu Inhalten und Verwendung dieses Austauschformates sind der Formatbeschreibung im Anhang A-7.2.5 zu entnehmen.

A-8.2.2 Hinweise für den AG zur Verwendung des Vertragsmusters LAK

Soll ein Vertrag mit einem freiberuflich Tätigen geschlossen werden, ist das "Vertragsmuster LAK" zu verwenden.

Folgende Anlagen sind dem Vertrag beizufügen:

- ▶ Anlage 1: Allgemeine Vertragsbestimmungen - AVB - (siehe Anlage 19 der RBBau
- ▶ Anlage 2: Angebot des AN
- ▶ Anlage 3: Leistungskatalog zum LAK (jeweils zutreffender Teil A oder B)
- ▶ Anlage 4: Technische Spezifikationen zum LAK (TS 1 - TS 3) und Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser, der als Technische Spezifikation für Pläne gilt

Die Festlegung des Auftragsumfangs im Vertragsmuster LAK ist zunächst nur auf die Leistungen der Honoraranfrage Teil A zu beschränken, da der erforderliche Leistungsumfang für den Teil B erst nach Abschluss des Teils A festgelegt werden kann. Hieraus ergibt sich eine klare Zweiteilung der Bearbeitung des LAK mit zwei unabhängigen Honoraranfragen und zwei unabhängigen Verträgen. Für beide Verträge ist das "Vertragsmuster LAK" zu verwenden.

Soll abweichend davon ein Vertrag über beide Teile des LAK geschlossen werden ist dies in den Punkten 1 und 9 des Vertrags entsprechend einzutragen. Dies kann z.B. dann sinnvoll sein, wenn die Größe der Liegenschaft eine formale Zweiteilung wie oben beschrieben nicht rechtfertigt oder wenn die Aufgabenstellung für den Teil B des LAK bereits vor der Datenerfassung vom AG festgelegt werden kann.

A-8.3 Honoraranfragen (Muster), Leistungskataloge (Muster) und Technische Spezifikationen

A-8.3.1 Honoraranfrage LAK, Teil A (Muster) für die Erstellung eines Liegenschaftsbezogenen Abwasserentsorgungskonzeptes (LAK)

1 Gegenstand und Grundlagen der Honoraranfrage

Gegenstand der Honoraranfrage:

- ▶ Liegenschaft:.....
- ▶ Abwasseranlagen:.....

Grundlagen der Honoraranfrage:

- ▶ Allgemeinen Vertragsbestimmungen - AVB - (siehe Anlage 19 der RBBau)
- ▶ Arbeitshilfen Abwasser in der zum Zeitpunkt der Honoraranfrage gültigen Fassung
- ▶ Leistungskatalog (Anlage 1)
- ▶ Technische Spezifikationen TS 1 bis TS 3 (Anlage 2).
- ▶ Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser, der als Technische Spezifikation für Pläne gilt (Anlage 3)
- ▶ Pläne M 1 :
- ▶
- ▶
- ▶ Lagefestpunkte (Lage, Bezeichnung, Jahrgang)
- ▶
- ▶
- ▶ Höhenfestpunkte (Lage, Bezeichnung, Höhenangabe, Jahrgang)
- ▶
- ▶
- ▶ Forderungen, Bedingungen und Angaben
 - ◆ des Betreibers:.....
 - ◆ des Nutzers:.....
 - ◆ des Abwasserbeseitigungspflichtigen:.....
 - ◆ der Genehmigungsbehörden:.....

2 Allgemeine Anforderungen:

- ▶ Der freiberuflich Tätige, im Folgenden als Auftragnehmer (AN) bezeichnet, versichert sich über die örtlichen Verhältnisse der Liegenschaft sowie über den Umfang der vorhandenen Planunterlagen unterrichtet zu haben. Die für das Honorarangebot erforderliche Einsichtnahme in die vorhandenen Planunterlagen sowie eine Ortsbegehung ist abzustimmen mit:

.....

.....

- ▶ Vorhandene Planunterlagen werden dem AN in folgender Form zur Verfügung gestellt:

Unterlage:	dxg - Format	EDBS - Format	ALK-GIAP - LadeFormat	Digital im Format	analog (Papierform) ⁽¹⁾
Vorläufiger Kanalknotenplan ⁽²⁾	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorläufiger Kanalbestandsplan ⁽²⁾	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Topografischer Grundplan gem. BFR Verm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Übersichtsplan	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Übersichtslageplan Bestand	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lageplan Bestand Abwasser ⁽³⁾	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lageplan Einzugsgebiet Regenwasserabfluss	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lageplan Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Netzplan Kanalschäden	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Netzplan Schachtschäden	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zeichnungen Speichereinrichtungen	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zeichnungen Trenn- und Aufbereitungsanlagen	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zeichnungen Kläranlagen	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zeichnungen Einleitungsstellen	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zeichnungen Unterbauwerke ⁽⁴⁾	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

⁽¹⁾ analoge Unterlagen (Papierform) sind nur zusätzlich zu digitalen Unterlagen möglich

⁽²⁾ Planarten, die im Rahmen der vermessungstechnischen Erstaufnahme erstellt werden

- (3) Wenn die Liegenschaft bereits im Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen LISA[®] erfasst ist, sind die Plandaten bevorzugt im ALK-GIAP-Ladeformat oder EDBS-Format zu übergeben. Die Verarbeitbarkeit im Zielsystem des AN ist sicherzustellen und vom AN zu bestätigen.
- (4) Sonderbauwerkstypen 5-8 (Pumpen, Wehre/Überläufe, Drosseln/Düker, Schieber)

Der vorläufige Kanalknotenplan beinhaltet alle vermessungstechnisch erfassten Knotenobjekte (Schächte, Sonderbauwerke, Anschlusspunkte) mit deren Objektbezeichnung und den zugehörigen Höhen. Der vorläufige Kanalbestandsplan enthält zusätzlich eine vorläufige Netzverknüpfung mit der Bezeichnung der Kantenobjekte und vorläufige Kanalstammdaten.

Vermessungsdaten des Abwassersystems werden als ISYBAU-Austauschformate zusätzlich digital in folgender Form zur Verfügung gestellt:

○	<u>Eine Netzverknüpfung liegt nicht vor:</u> Objektgeometrie der Schächte, Sonderbauwerke und Anschlusspunkte im ISYBAU-Austauschformat Typ V
○	<u>Eine Netzverknüpfung liegt vor:</u> Objektgeometrie aller Objekte des Entwässerungssystems im ISYBAU-Austauschformat Typ V Netzverknüpfung in den ISYBAU-Austauschformaten Typ K und LK (es werden nur die Objektbezeichnungen und die Bezeichnungen der Von- und Bis-Schächte bzw. der Von- und Bis-Punkte und bereits vorhandene Sachdaten abgelegt.
○	im Format:

- ▶ Dem AN werden vom AG Betriebsdaten zur Planung zur Verfügung gestellt. Inhalte und Umfang dieser Datenerhebung sind im Kap. 4 und Anh. A-10 der Arbeitshilfen Abwasser beschrieben.
- ▶ Soweit in der Honoraranfrage oder den Technischen Spezifikationen auf "Kapitel" (Kap.) oder "Anhänge" (Anh.) verwiesen wird, bezieht sich dieser Hinweis auf die Kapitel und Anhänge der Arbeitshilfen Abwasser in der zum Zeitpunkt der Honoraranfrage Teil A gültigen Fassung. Mit "TS 1" bis "TS 3" werden die einzelnen Bereiche der Technischen Spezifikationen bezeichnet (Anh. A-8.3.5 der Arbeitshilfen Abwasser).
- ▶ Die mit einem Kreis "O" gekennzeichneten (Teil-)Leistungen sind nur dann auszuführen bzw. anzubieten, wenn die Kreise vom AG angekreuzt wurden.
- ▶ Alle Vergütungen sind in EURO anzugeben. Handschriftliche Währungszusätze des AN sind nicht zulässig.
- ▶ Bei Leistungen, die nach Aufwand vergütet werden (ggf. Pos. A.17 und Pos. A.18), erfolgt die Vergütung gemäß der in Abschnitt 3.1 "Verzeichnis der Leistungen" dieser

Honoraranfrage vereinbarten Stundensätze. Art und Umfang der Leistungen sind mit dem AG abzustimmen und in Tagesberichten zu dokumentieren, die wöchentlich vom AG gegenzuzeichnen sind.

- ▶ Der AG behält sich das Recht vor, Leistungen der Pos. A.5 und Pos. A.26 nach Bedarf ausführen zu lassen.
- ▶ Vom AN werden neben dem Honorarangebot, für das der AN entsprechend der vorgegebenen Aufgliederung Teilhonorare anzugeben hat, Erläuterungen erbeten, auf welche Weise er die vorgegebene Planungsaufgabe erarbeiten wird. Dazu gehören auch Angaben zum Personaleinsatz (Anzahl, Qualifikation) sowie zum Geräteeinsatz (z.B. Soft- und Hardware) und der geschätzte Stundensatz (nur zur Prüfung der Pauschalen erforderlich) je Teilleistung. Der AN hat Vorschläge zur Leistungsminimierung oder zur Leistungsergänzung zu unterbreiten, um eine rationelle und effiziente Umsetzung der erforderlichen Leistungen zur Bestandsanalyse zu erreichen.
- ▶ Der AN ist verpflichtet, die Pass- und Verkehrsvorschriften sowie die Bestimmungen über Sicherheit und Feuerverhütung der Liegenschaft zu befolgen. Aus den besonderen Sicherheitsbedingungen resultierende Behinderungen durch den Nutzer in der Liegenschaft sind zu berücksichtigen. Der Einsatz ist jeweils vorher mit dem AG im Einvernehmen mit dem Nutzer abzustimmen. Hierzu ist vom AN ein Zeitplan aufzustellen.
- ▶ Das Reinigen der Kanäle sowie der baulichen Anlagen (z.B. Abscheider) und die Beseitigung des Räumgutes sowie die indirekte, optische Inspektion von Kanälen (TV-Inspektion) werden von Dritten im Auftrag des AG durchgeführt. Hierzu erforderliche Überwachungs- und Koordinationsleistungen des AN werden durch die Positionen Pos. A.17 und Pos. A.18 erfasst und im Abschnitt 1.2 des Leistungskataloges beschrieben.
Die Reinigungsarbeiten werden durchgeführt von:
 - StOV
 - Firma:.....
 - Leistungen werden ausgeschriebenDie TV-Inspektion wird durchgeführt von:
 - StOV
 - Firma:.....
 - Leistungen werden ausgeschrieben
- ▶ Die vom AN fallweise zu erbringenden Leistungen der Positionen Pos. A.1 oder Pos. A.2 stehen in Zusammenhang mit der vorhandenen Datengrundlage. Die Position Pos. A.1 ist von Relevanz, wenn Bestandsunterlagen vorliegen, aber die übergebenden Unterlagen nicht aus der Bestandsdokumentation des Liegenschafts-

informationssystem Außenanlagen (LISA) stammen oder die Aktualität der Bestandsdokumentation nicht gesichert ist.

Die Position Pos. A.2 ist von Relevanz, wenn eine Vermessungstechnische Erfassung der abwassertechnischen Anlagen ohne eine abwasserfachliche Prüfung erfolgt ist.

- ▶ Die vom AN im Bedarfsfall zu erbringenden Leistungen im Zusammenhang mit einer direkten optischen Inspektion (Begehung) von Sonderbauwerken sind durch die Positionen Pos. A.44 bis Pos. A.59 erfasst und im Abschnitt 3 "Sonderbauwerke: Bestandserfassung und Inspektion" des Leistungskataloges beschrieben.
- ▶ Die vom AN im Bedarfsfall zu erbringenden Leistungen im Zusammenhang mit einer Erfassung und Inspektion von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung sind durch die Positionen Pos. A.60 bis Pos. A.69 erfasst und im Abschnitt 4 "Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung: Bestandserfassung und Inspektion" des Leistungskataloges beschrieben.
- ▶ Die für die Durchführung von Ingenieurleistungen erforderlichen Aufbruch- und Erdarbeiten werden nach Abstimmung mit dem AN vom Auftraggeber (AG) veranlasst.
- ▶ An Abstimmungsgesprächen mit den Genehmigungsbehörden ist der AG grundsätzlich zu beteiligen.
- ▶ Sämtliche vom AN erstellten Pläne haben den Anforderungen gemäß Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser zu entsprechen.

Digitale Form

- ▶ Das vollständige LAK, Teil A, istfach in digitaler Form auf folgendem Datenträger zu liefern:

 CD DVD

- ▶ Texte sind im Format.....zu liefern.
- ▶ Abwassertechnische Fachdaten sind in den ISYBAU-Austauschformaten gemäß Anh. A-7 der Arbeitshilfen Abwasser digital zu liefern. Allen ISYBAU-Austauschformaten sind die ID-Records A und B voranzustellen. Bautechnische und hydraulische Zustandsdaten sind mit den zugehörigen Stammdaten zu übergeben (vgl. Kap. 5.1, Absatz (4) der Arbeitshilfen Abwasser).
- ▶ Die Ergebnisse der optischen Inspektion (Video- und Leistungsdokumentation) sind im vertraglich vereinbarten Umfang zu übergeben.
- ▶ Die Pläne der Positionen Pos. A.25 (Lageplan "Bestand Abwasser"), Pos. A.30 (Lageplan "Bautechnische

Zustandsbewertung") und Pos. A.38 (Lageplan "Hydraulische Zustandsbewertung") sind im folgenden Format zu liefern.

ALK-GIAP Ladeformat EDBS dxf

- ▶ Alle weiteren beauftragten Pläne sind in folgendem Format zu liefern:

dxf

- ▶ Zeichnungen sind im Format.....zu liefern.
- ▶ Weitere Projektdaten sind in folgenden Formaten zu liefern:
- ▶ Ausschreibungsunterlagen sind zusätzlich im Format.....zu liefern.

Analoge Form

- ▶ Zusätzlich sind folgende Unterlagen in analoger Form in Ordnern zusammen zu stellen.:

	Anzahl der Exemplare
Erläuterungsbericht zum LAK, Teil A (Gliederungspunkte 1.1 bis 5.5)	
Tabellen bautechn. Bewertungen	
Tabellen hydr. Berechnung	
Übersichtsplan	
Übersichtslageplan Bestand	
Lageplan Bestand Abwasser	
Lageplan Einzugsgebiet Regenwasserabfluss	
Lageplan Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss	
Lageplan Bautechnische Zustandsbewertung	
Lageplan Hydraulische Zustandsbewertung	
Netzplan Kanalschäden	
Netzplan Schachtschäden	
Lageplan Ablagerungsgefährdete Kanäle	
Bauzeichnungen Sonderbauwerke	

3 Leistungsumfang und Vergütung

3.1 Verzeichnis der Leistungen

Die im Leistungskatalog beschriebenen und dementsprechend im Folgenden tabellarisch zusammengestellten Positionen sind als Einzelleistungen zu kalkulieren.

Die Vergütung der Leistungen des Teil A erfolgt anhand der in der folgenden Tabelle angegebenen Vergütung je Einheit unter Berücksichtigung der tatsächlich ermittelten Mengen. Die eingetragenen Mengen geben den voraussichtlichen Umfang an.

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
Prüfung vorhandener Bestandsunterlagen und -daten						
1	A.1		ha/ psch (1)	Prüfung vorhandener Bestandsunterlagen (Pläne)		
2	A.2		Stck	Prüfung vorläufiger Stammdaten <input type="checkbox"/> Kanalstammdaten, Anzahl: _____ <input type="checkbox"/> Objektbezeichnungen <input type="checkbox"/> Netzverknüpfungen <input type="checkbox"/> Leitungsstammdaten, Anzahl: _____ <input type="checkbox"/> Objektbezeichnungen <input type="checkbox"/> Netzverknüpfungen		
Erfassung von Kanalstammdaten						
<input type="checkbox"/> Typ K: Kanalstammdaten (Schächte, Haltungen, Einzugsflächen, Teileinzugsgebiete) <input type="checkbox"/> Typ LK: Leitungsstammdaten (Anschlussleitungen, Anschlusspunkte) <input type="checkbox"/> Typ V: Geometriedaten (Objektgeometrie) <input type="checkbox"/> Typ KS: Kanalsanierungsmaßnahmen						
3	A.3		Stck	Vergabe von Objektbezeichnungen <input type="checkbox"/> Schächte, Anzahl _____ <input type="checkbox"/> Bauwerke, Anzahl _____ <input type="checkbox"/> Haltungen, Anzahl _____ <input type="checkbox"/> Anschlusspunkte, Anzahl _____ <input type="checkbox"/> Anschlussleitungen, Anzahl _____		
4	A.4		Stck	Herstellen der Netzverknüpfung <input type="checkbox"/> Haltungen, Anzahl _____ <input type="checkbox"/> Anschlussleitungen, Anzahl _____		
5	A.5		Stck	Bedarfsposition: Herstellen der Netzverknüpfung durch Feldversuche <input type="checkbox"/> Einfärbverfahren <input type="checkbox"/> Signalnebelverfahren <input type="checkbox"/> _____		
6	A.6		Stck	Erfassen von Schachtstammdaten		
7	A.7		Stck	Erfassen von Anschlusspunktstammdaten		
8	A.8		Stck	Erfassen von Haltungsstammdaten		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
9	A.9		Stck.	Erfassen von Leitungsstammdaten		
10	A.10		ha	Erfassen von Einzugsflächen		
11	A.11		Stck	Ermittlung von Teileinzugsgebietsdaten		
12	A.12		Stck	Erfassen von Kanalsanierungsmaßnahmen		
Planung und Überwachung von Kanalreinigung und optischer Inspektion						
13	A.13		psch	Vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser" analog		
14	A.14		psch	Vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser" digital		
15	A.15		psch	LV Kanalreinigung		
16	A.16		psch	LV optische Inspektion		
17	A.17		Std / psch (1)	Überwachung Kanalreinigung <input type="radio"/> Stundenbasis <input type="radio"/> pauschal		
18	A.18		Std / psch (1)	Überwachung optische Inspektion <input type="radio"/> Stundenbasis <input type="radio"/> pauschal		
Prüfung und Abgleich erhobener Daten						
19	A.19		km	Kontrolle Zustandsdaten <input type="radio"/> Typ H Bauzustand Haltungen <input type="radio"/> Typ LH Bauzustand Leitungen <input type="radio"/> Typ S Bauzustand Schächte <input type="radio"/> analoge Videoaufzeichnungen <input type="radio"/> digitale Zustandsfilme und Typ ZF (Ansteuerung digit. Zustandsfilme)		
20	A.20		Stck	Berechnung der Koordinaten der AP-Punkte		
21	A.21		Stck	Berechnung/Konstruktion von Knickpunkten für <input type="radio"/> Haltungen <input type="radio"/> Leitungen		
22	A.22		km	Abgleich der erhobenen Stamm- und Zustandsdaten		
Erstellung von Bestandsplänen						
23	A.23		psch	Übersichtsplan		
24	A.24		ha	Übersichtslageplan "Bestand"		
25	A.25		km	Lageplan "Bestand Abwasser"		
26	A.26		km	Bedarfsposition: Maßstabsveränderung Lageplan "Bestand Abwasser"		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamt- vergütung
Zustandsbewertung Bautechnik						
27	A.27		psch	Bautechnische Zustandsbewertung SW		
28	A.28		psch	Bautechnische Zustandsbewertung RW		
29	A.29		psch	Bautechnische Zustandsbewertung MW		
30	A.30		km	Lageplan "Bautechnische Zustandsbewertung"		
31	A.31		km	Haltungen und Leitungen im Netzplan "Kanalschäden" darstellen <input type="checkbox"/> Darstellung d. maßg. Schadens mit 7, Darstellung weiterer Schäden mit nur 1 Stelle <input type="checkbox"/> Darstellung aller Schäden 7-stellig		
32	A.32		Stck	Schächte im Netzplan "Schachtschäden" darstellen		
Zustandsbewertung Hydraulik						
33	A.33		ha	Lageplan "Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss"		
34	A.34		km	Trockenwetterhydraulik (Bestand) <input type="checkbox"/> vereinfachter Nachweis <input type="checkbox"/> detaillierter Nachweis		
35	A.35		ha	Lageplan "Einzugsgebiet Regenwasserabfluss"		
36	A.36		km	Niederschlagabflussberechnung (Bestand) <input type="checkbox"/> Nachrechnung (Zeitbeiwertverfahren) <input type="checkbox"/> Nachrechnung hydrodynamisch als: <input type="checkbox"/> Einzelsimulation (z.B. Modellregen) <input type="checkbox"/> Seriensimulation		
37	A.37		psch	Zustandsbewertung Hydraulik (Bestand)		
38	A.38		km	Lageplan "Hydraulische Zustandsbewertung" (Bestand)		
Betriebliche Hinweise						
39	A.39		psch	Übernahme und Berücksichtigung der Betriebsdaten zur Planung		
40	A.40		km	Lageplan "Ablagerungsgefährdete Kanäle"		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
Zustandsberichte						
41	A.41		psch	SW-Zustandsbericht		
42	A.42		psch	RW-Zustandsbericht		
43	A.43		psch	MW-Zustandsbericht		
Sonderbauwerke: Bestandserfassung und Inspektion						
44	A.44		Stck	Bestandsdatenerfassung Speichereinrichtung (Typ ST) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		
45	A.45		Stck	Speichereinrichtung - Bauwerkszeichnung		
46	A.46		Stck	Inspektion Speichereinrichtung (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
47	A.47		Stck	Bestandsdatenerfassung Trenn- und Aufbereitungsanlage (Typ ST) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		
48	A.48		Stck	Trenn- und Aufbereitungsanlage - Bauwerkszeichnung		
49	A.49		Stck	Inspektion Trenn- und Aufbereitungsanlage (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
50	A.50		Stck	Bestandsdatenerfassung Kläranlage (Typ ST) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		
51	A.51		Stck	Kläranlage - Bauwerkszeichnung		
52	A.52		Stck	Inspektion Kläranlage (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
53	A.53		Stck	Bestandsdatenerfassung Einleitungsstelle (Typ ST) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		
54	A.54		Stck	Einleitungsstelle - Bauwerkszeichnung		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
55	A.55		Stck	Inspektion Einleitungsstelle (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
56	A.56		Stck	Bestandsdatenerfassung Unterbauwerk (Typ ST; Bauwerkstyp 5-8) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		
57	A.57		Stck	Unterbauwerk - Bauwerkszeichnung		
58	A.58		Stck	Inspektion Unterbauwerk (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
59	A.59		psch	Zustandsbericht Sonderbauwerke		
Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung: Bestandserfassung und Inspektion						
60	A.60		Stck	Bestandsdatenerfassung Versickerungsanlage (Typ VA) O mit Ortsbegehung O ohne Ortsbegehung (aus vorh. Unterlagen)		
61	A.61		Stck	Versickerungsanlage - Zeichnung		
62	A.62		psch	Erfassung von Umfelddaten für Versickerungsanlagen im Format Typ UF aus vorhandenen Unterlagen bzw. Datenbeständen		
63	A.63		Stck	Erfassung von Bodenkennwerten im Format Typ BO aus vorhandenen Unterlagen bzw. Datenbeständen		
64	A.64		Stationsjahre	Erfassung von Grundwassermessdaten im Format Typ GW im Zeitintervall von O Wochen O Monaten O Jahren		
65	A.65		Stck	Inspektion Versickerungsanlage O ohne Infiltrationsversuche O mit Infiltrationsversuchen (Methode:)		
66	A.66		Stck	Bestandsdatenerfassung Regenwassernutzungsanlage (Typ RN) O mit Ortsbegehung O ohne Ortsbegehung (aus vorh. Unterlagen)		
67	A.67		Stck	Regenwassernutzungsanlage - Zeichnung		
68	A.68		Stck	Inspektion Regenwassernutzungsanlage		
69	A.69		psch	Zustandsbericht Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamt- vergütung
Erläuterungsbericht zum LAK, Teil A						
70	A.70		psch	Berichte zum LAK, Teil A		
71	A.71		psch	Zusammenstellung LAK, Teil A		
Nach Aufwand vergütete Leistungen						
72	A.72		Std	Honorarsatz "Auftragnehmer"		
73	A.73		Std	Honorarsatz "Ingenieur"		
74	A.74		Std	Honorarsatz "Techniker"		
75	A.75		Std	Honorarsatz "technischer Zeichner"		
76	A.76		Stck	Zusätzliche An- und Abfahrt		
					Summe :	

(1) nicht Zutreffendes bitte streichen

3.2 Nebenkosten

Zu den Nebenkosten zählen insbesondere Kosten der Vervielfältigung der Unterlagen (außer Pläne), Post- und Fernmeldegebühren sowie Reisen des Auftragnehmers und seiner Mitarbeiter.

Nebenkosten für Leistungen des Teils A werden wie folgt vergütet:

- pauschal mit€
- pauschal mit % des Honorars nach 3.1
- nach gesonderter Vereinbarung (Anlage)
- nicht gesondert.

3.3 Vervielfältigung von Unterlagen auf Anordnung des AG

je weitere komplette Ausfertigung, pauschal:

(Angabe unbedingt erforderlich)

1 m² VST-Pausen (Mutterpausen):

1 m² Schwarzpausen:

1 m² Farbplot (nur Linien):

1 m² Farbplot (mit Darstellung farbiger Flächen):

1 Ablichtung DIN A3:

1 Ablichtung DIN A4:

1 Ablichtung DIN A4 (farbig):

3.4 Zusammenstellung der Vergütung

Angebotssumme für Leistungen nach 3.1 (netto, ohne Bedarfsposition)	_____
Nebenkosten nach 3.2 (netto)	_____
Zwischensumme (netto)	_____
zuzüglich Umsatzsteuer %	_____
Gesamtsumme Teil A (brutto)	_____

4 Ergänzende Vereinbarungen und Unterschrift

.....
.....
.....

Die Projektleitung seitens des AN wird wahrgenommen von:

.....

(Akad. Grad, Name)

An mein Angebot halte ich mich bis zum gebunden.

(Datum)

Ort / Datum:

.....

Rechtsverbindliche Unterschrift des freiberuflich Tätigen:

.....

A-8.3.2 Leistungskatalog zum LAK, Teil A (Muster)

1 Bestands- und Zustandserfassung

1.1 Prüfung vorhandener Bestandsunterlagen und -daten

Pos. A.1 Prüfung vorhandener Bestandsunterlagen (Pläne)

Die vorhandenen Bestandsunterlagen sind auf Vollständigkeit und Richtigkeit durch eine Ortsbegehung zu überprüfen. Hierbei sind die sichtbaren Objekte des Abwassersystems (z.B. Schächte, Sonderbauwerke, Straßenabläufe, Anschlusspunkte) zu überprüfen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Größe der überprüften Fläche in ha oder pauschal für die Liegenschaft.

Pos. A.2 Prüfung vorläufiger Stammdaten

Die in einer vorläufigen Bestandsdokumentation im Rahmen einer Vermessung erfassten Daten sind zu prüfen und ggf. zu korrigieren. Der Umfang der Leistungen richtet sich nach der vom AG übergebenden Datengrundlage:

- Typ K: Kanalstammdaten (Schächte, Haltungen)
- Typ LK: Leitungsstammdaten (Anschlussleitungen, Anschlusspunkte)

Folgende Leistungen sind fallweise zu erbringen:

- ▶ Überprüfung der Objektbezeichnungen
Die vorhandenen Objektbezeichnungen sind auf Konformität mit den Festlegungen für das Bezeichnungsschema gemäß Anhang 1.1 zu prüfen und ggf. zu korrigieren.
- ▶ Überprüfung der Netzverknüpfungen
Ist bereits eine vorläufige Verknüpfung der durch die Vermessung aufgenommenen Punkte zu einem Entwässerungssystem vorgenommen worden, ist die Netztopologie auf Richtigkeit zu überprüfen und ggf. zu korrigieren.

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der geprüften Objekte.

1.2 Erfassung der Kanalstammdaten

Die Kanalstammdaten sind durch Übertragung aus der vom AG übergebenen Bestandsdokumentation sowie durch Ortsbegehung zu erfassen. Hierfür ist der Einstieg in die begehbaren abwassertechnischen Anlagen erforderlich.

Der AN übernimmt die Koordinierung der an der Datenerfassung Beteiligten und ggf. die Ergänzung, Fortschreibung, Korrektur der Daten infolge von Nacherhebung, die von Dritten (Vermesser) durchgeführt werden. Änderungen an der Netztopologie, umbenannte und nachträglich in den Datenbestand eingepflegte Objekte sind in einer tabellarischen Aufstel-

lung nachvollziehbar zu dokumentieren. Der zusätzliche Aufwand für Korrekturen und Ergänzungen ist in den Positionen Pos. A.3 bis Pos. A.12 mit einzukalkulieren.

Die Bestandserfassung umfasst die Objekte sowie die zugehörigen Fach- und Geometriedaten in den ISYBAU-Austauschformaten:

- Typ K: Kanalstammdaten (Schächte, Haltungen, Einzugsflächen, Teileinzugsgebiete)
- Typ LK: Leitungsstammdaten (Anschlussleitungen, Anschlusspunkte)
- Typ V: Geometriedaten (Objektgeometrie)
- Typ KS: Kanalsanierungsmaßnahmen

Der Umfang der zu erfassenden Daten ergibt sich aus den Datenfeldern im jeweiligen Austauschformat wie in TS 1 festgelegt.

Vor Abgabe sämtlicher Daten hat eine Format- und Plausibilitätsüberprüfung durch den AN, in Abstimmung mit dem AG, stattzufinden.

Der Umfang der nachfolgend beschriebenen Leistungen richtet sich nach dem vom AG beauftragten Datenumfang.

Pos. A.3 Vergabe von Objektbezeichnungen

Vergabe von Bezeichnungen gemäß Anh. A-1 der Arbeitshilfen Abwasser für die festgelegten Objektarten.

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der bearbeiteten Objekte.

Pos. A.4 Herstellen der Netzverknüpfung

Herstellung der Verknüpfungen zwischen den durch die Vermessung aufgenommenen Punkten zu einem Entwässerungssystem. Zuordnung der durch die Vermessung erfassten Zu- und Ablaufhöhen. Haltungs- und Leistungsverknüpfung sind i.d.R. in getrennten Arbeitsschritten durchzuführen (vgl. TS 1).

Die Zu- und Ablaufknoten (Schächte, Sonderbauwerke, Anschlusspunkte) von Haltungen und Leitungen einschließlich der Höhen der Rohranschlüsse sind in den Austauschformaten Typ K, Block II und LK, Block II abzulegen.

Für jedes Sonderbauwerk ist ein Schacht mit gleicher Bezeichnung im Austauschformat Typ K, Block I mit den Daten aus der vermessungstechnischen Aufnahme abzulegen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der bearbeiteten Haltungs- und Leitungs- und Sonderbauwerksobjekte.

Pos. A.5 Bedarfssposition: Herstellen der Netzverknüpfung durch Feldversuche

Liegen für bestimmte Bereiche keine gesicherten Erkenntnisse über die Netztopologie vor, sind in Abstimmung mit dem AG geeignete Maßnahmen (z.B. Benebelung oder Durchflussversuche) zu ergreifen.

Die Abrechnung dieser Leistungen erfolgt nach der Anzahl der Haltungen und/oder Anschlussleitungen, für die eine Verknüpfung festzustellen ist.

Pos. A.6 Erfassen von Schachtstammdaten

Zu erfassen sind alle Schächte des Entwässerungssystems der Liegenschaft. Hierzu zählen auch Schächte, die keine Regelschächte sind. Die Fachdaten von Sonderbauwerken werden im Typ ST erfasst. Der Umfang der zu erfassenden Schachtstammdaten ergibt sich aus den Datenfeldern des ISYBAU-Austauschformats Typ K, Block I gem. TS 1.

Fehlende Abmessungen sind mittels einfacher Messverfahren (z.B. Bandmaß) aufzunehmen. Nicht vor Ort ermittelbare Angaben wie z.B. Baujahre sind aus vorhandenen Bestandsunterlagen und Angaben des AG zu übernehmen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der erfassten Schächte.

Pos. A.7 Erfassen von Anschlusspunktstammdaten

Zu erfassen sind die Stammdaten von Straßenabläufen, Regenfallrohren, Abläufen von Entwässerungsrinnen, Gebäudeanschlüssen und sonstigen Abläufen außerhalb von Gebäuden. Der Umfang der zu erfassenden Stammdaten ergibt sich aus den Datenfeldern des ISYBAU-Austauschformats Typ LK, Block I gem. TS 1.

Nicht vor Ort ermittelbare Angaben wie z.B. Baujahre sind aus vorhandenen Bestandsunterlagen und Angaben des AG zu übernehmen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der erfassten Anschlusspunkte.

Pos. A.8 Erfassen von Haltungsstammdaten

Zu erfassen sind die Fachdaten aller Haltungen des Entwässerungssystems. Der Umfang der zu erfassenden Daten ergibt sich aus den Datenfeldern des ISYBAU-Austauschformats Typ K, Block II, Rekord 1 und 2, gem. TS 1.

Nicht vor Ort ermittelbare Angaben wie z.B. Baujahre sind aus vorhandenen Bestandsunterlagen und Angaben des AG zu übernehmen.

Haltungslängen sind auf Grundlage der geometrischen Daten der Vermesungstechnischen Erfassung in Verbindung mit den Berechnungen aus den Inspektionsdaten (vgl. Pos. A.21) zu berechnen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der erfassten Haltungen.

Pos. A.9 Erfassen von Leitungstammdaten

Zu erfassen sind die Fachdaten aller Anschlussleitungen des Entwässerungssystems. Der Umfang der zu erfassenden Daten ergibt sich aus den Datenfeldern des ISYBAU-Austauschformates TYP LK, Block II gem. TS 1.

Nicht vor Ort ermittelbare Angaben wie z.B. Baujahre sind aus vorhandenen Bestandsunterlagen und Angaben des AG zu übernehmen.

Leitungslängen sind auf Grundlage der geometrischen Daten aus der vermessungstechnischen Erfassung in Verbindung mit den Berechnungen aus den Inspektionsdaten (vgl. Pos. A.20 und Pos. A.21) zu berechnen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der erfassten Leitungen.

Pos. A.10 Erfassen von Einzugsflächen

Die Gesamteinzugsflächen der Haltungen mit den Anteilen der befestigten Fläche und der Dachfläche sind anhand von topographischen Verhältnissen, Bestandsdaten, Gefälleverhältnissen, etc. durch Ortsbegehung und auf Grundlage der Bestandsunterlagen zu ermitteln. Die Ablage erfolgt im ISYBAU-Austauschformat Typ K, Block II, Rekord 3

Die Abrechnung erfolgt nach der Größe der untersuchten Gesamtfläche. Der Umfang der zu untersuchenden Gesamtfläche wird durch den AG festgelegt.

Pos. A.11 Ermittlung von Teileinzugsgebietsdaten

Die erforderlichen Daten zur Berechnung des Trockenwetterabflusses sind zu erheben, in Teileinzugsgebietsdatensätzen zusammenzufassen und den relevanten Haltungen zuzuordnen. Hierfür sind die angeschlossenen Einwohner (Gebäude) und der spezifische Wasserverbrauch zu ermitteln. Die Soll- und Ist-Belegungsstärken der Gebäude sowie Anzahl und Leistungsfähigkeit von Wasseranschlüssen, Zapfstellen oder Reinigungsgeräten z.B. bei Waschplätzen und -hallen sind bei der zuständigen hausverwaltenden Dienststelle oder Standortverwaltung zu erfragen.

Die Ablage der Daten erfolgt im ISYBAU-Austauschformat Typ K, Block III

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der festgelegten Teileinzugsgebiete.

Pos. A.12 Erfassen von Kanalsanierungsmaßnahmen

Kanalsanierungsmaßnahmen der Sanierungsarten Reparatur und Renovierung sind anhand der vom AG zur Verfügung gestellten Unterlagen digital zu dokumentieren.

Die Bezeichnungssystematik für Kanalsanierungsmaßnahmen gem. Anhang A-7.2.4 der Arbeitshilfen Abwasser ist einzuhalten.

Die Ablage der Daten erfolgt im ISYBAU-Austauschformat TYP KS. Der Umfang der zu dokumentierenden Daten richtet sich nach dem Umfang der zur Verfügung gestellten Unterlagen.

Die Abrechnung erfolgt nach Anzahl der zu dokumentierenden Maßnahmen.

1.3 Planung und Überwachung von Kanalreinigung und optischer Inspektion

Der vorläufige Lageplan "Bestand Abwasser" ist als Grundlage für die optische Inspektion vom AN zu erstellen. Die erforderlichen Inhalte sind im Anh. A-9.5 der Arbeitshilfen Abwasser definiert.

Vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser"

Kanalsanierungsmaßnahmen (vgl. Pos. A.12) sind mit Bezeichnung der Maßnahme und Position in Längsrichtung einzutragen.

Die Position Pos. A.13 ist nur von Relevanz, wenn noch keine digitale Bestandsdokumentation vorliegt oder die vermessungstechnische Erfassung nach der optischen Inspektion erfolgt.

Pos. A.13 Vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser" analog

Aufbereitung eines analogen vorläufigen Lageplans "Bestand Abwasser" auf Grundlage der geprüften Bestandsunterlagen gem. Pos. A.1. Die Objektbezeichnungen sind gem. Anh. A.1-1 der Arbeitshilfen Abwasser einzutragen. Zusätzliche Informationen (z.B. aus anderen Plänen und Dokumenten) sind zu übernehmen.

Maßstab wie vorliegende Bestandsunterlagen

Dem Reinigungs- und dem Inspektionsunternehmen ist je ein Satz der Pläne zur Verfügung zu stellen.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.14 Vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser" digital

Erstellung eines digitalen vorläufigen Lageplans "Bestand Abwasser" auf Grundlage der gem. Pos. A.1 geprüften und Pos. A.3 bis Pos. A.9 erfassten Daten.

Maßstab: 1: 500

Dem Reinigungs- und dem Inspektionsunternehmen ist je ein Satz geploteter Pläne zur Verfügung zu stellen.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.15 Leistungsverzeichnis Kanalreinigung

Festlegen des Umfangs der Reinigung in Abstimmung mit dem AG.

Aufstellen des Leistungsverzeichnisses zur Kanalreinigung gemäß Anh. A-2 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.16 Leistungsverzeichnis optische Inspektion

Festlegen des Umfangs der optischen Inspektion in Abstimmung mit dem AG. Eine ggf. erforderliche, optische Inspektion von begehbaren Kanälen ist gesondert zu vereinbaren und ist nicht Bestandteil dieser Position.

Aufstellen des Leistungsverzeichnisses zur opt. Inspektion gem. Anh. A-2 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.17 Überwachung Kanalreinigung

Überwachung der Kanalreinigung durch den Techniker oder den Ingenieur mit folgenden Leistungen:

- ▶ Koordinierung und Überwachung der Einsätze von Spül-/Saugwagen,
- ▶ Überwachung der Ausführung auf Übereinstimmung mit dem Bauvertrag sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Vorschriften,
- ▶ Führen eines Bautagebuchs,
- ▶ Gemeinsames Aufmaß mit den ausführenden Unternehmen,
- ▶ Rechnungsprüfung.

Der Auftragnehmer hat Kontrollen vorzunehmen, deren Häufigkeit sich nach ihrer Notwendigkeit und nach dem Fortgang der Arbeiten richtet.

Die Abrechnung erfolgt gemäß Eintragung des AG im Abschnitt 3.1 "Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A entweder pauschal oder alternativ auf Stundenbasis gemäß Nachweis (siehe hierzu auch Abschnitt 2 "Allgemeine Anforderungen" der Honoraranfrage Teil A).

Pos. A.18 Überwachung optische Inspektion

Überwachung der optischen Inspektion durch den Ingenieur mit folgenden Leistungen:

- ▶ 2-tägige, ständige Anwesenheit des AN zu Beginn der opt. Inspektion,
- ▶ Überprüfung vor Ort durch den AN (mindestens 1 Stunde/Tag),
- ▶ Prüfung der Ausrüstung, der Dokumentation einschl. der Videoaufzeichnungen sowie der Kamerageschwindigkeit etc. gemäß Anh. A-2 der Arbeitshilfen Abwasser auf sachgerechte Durchführung,

- ▶ Überwachung der Ausführung auf Übereinstimmung mit dem Bauvertrag sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Vorschriften,
- ▶ Führen eines Bautegebuchs,
- ▶ Gemeinsames Aufmaß mit den ausführenden Unternehmen,
- ▶ Rechnungsprüfung.

Die Abrechnung erfolgt gemäß Eintragung des AG im Abschnitt 3.1 "Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A entweder pauschal oder alternativ auf Stundenbasis gemäß Nachweis (siehe hierzu auch Abschnitt 2 "Allgemeine Anforderungen" der Honoraranfrage Teil A).

1.4 Prüfung und Abgleich erhobener Daten

Pos. A.19 Kontrolle der Zustandsdaten

Die bei der optischen Inspektion (o. I.) erfassten und im Abschnitt 3.1 "Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A gekennzeichneten Zustandsdaten sind vom AN zu kontrollieren und dem AG zu liefern.

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

- ▶ Prüfung der aus der o. I. erhaltenen Daten auf Format, Plausibilität, Richtigkeit (Inhalt) und Vollständigkeit. Ggf. Veranlassung einer Korrektur der Daten unter Berücksichtigung der Zuständigkeiten gemäß TS 1.
- ▶ Prüfung sämtlicher Videoaufzeichnungen aus der o. I. einschließlich der Ansteuerbarkeit. Hierbei sind die Anforderungen gemäß Anh. A-2 "Reinigung und Inspektion" der Arbeitshilfen Abwasser zu beachten.

Kalkulationshinweis: Der Aufwand für die Kontrolle der Schachtdaten ist auf die Länge der Haltungen/ Leitungen umzulegen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Summe der erfassten Rohrlängen (PA bis PE bzw. IAB, GE, GEN) der Haltungen und Leitungen in km.

Pos. A.20 Berechnung der Koordinaten der AP-Punkte

Berechnung der Koordinaten der AP-Punkte (Anschlusspunkte) an Haltungen und Leitungen aus den Angaben der optischen Inspektion (Typ H, LH gemäß Pos. A.19).

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der berechneten AP-Punkte in Stück.

Pos. A.21 Berechnung/Konstruktion von Haltungs- und Leitungsknickpunkten

Berechnung und/oder Konstruktion der Koordinaten von Knickpunkten der Anschlussleitungen und/oder Haltungen aus den Informationen der optischen Inspektion (Typ H, LH gemäß Pos. A.19). Die Übergabe der vollständigen Haltungs-/Leitungsgeometrie an den AG erfolgt im ISYBAU-Austauschformat Typ V

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der berechneten Punkte in Stück.

Pos. A.22 Abgleich der erhobenen Stamm- und Zustandsdaten

Abgleich der gemäß Pos. A.3 bis Pos. A.9 erhobenen Stammdaten (z.B. Durchmesser, Material) mit den Daten aus der optischen Inspektion aus Pos. A.19 und Ergänzung der gemäß Pos. A.20 und Pos. A.21 berechneten Koordinaten.

Dokumentation von während der Inspektion festgestellten und noch nicht im Bestand dokumentierten Sanierungsmaßnahmen (vgl. Pos. A.12).

Die Abrechnung erfolgt nach der Länge der in den Stammdaten erfassten Haltungen und Leitungen in km.

1.5 Erstellung von Bestandsplänen**Pos. A.23 Übersichtsplan**

Erstellung des Übersichtsplans gemäß Anh. A-9.2 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.24 Übersichtslageplan "Bestand"

Erstellung des Übersichtslageplans "Bestand" gemäß Anh. A-9.3 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Abrechnung erfolgt nach der Größe der dargestellten Fläche der Liegenschaft in ha.

Pos. A.25 Lageplan "Bestand Abwasser"

Erstellung des Lageplans "Bestand Abwasser" gemäß Anh. A-9.6 der Arbeitshilfen Abwasser.

Zusammenführen aller vorhandenen Informationen aus der Datenerhebung und der optischen Inspektion unter Verwendung der Leistungen aus Pos. A.14.

Die Abrechnung erfolgt nach der Summe der dargestellten Haltungs- und Leitungslängen in km.

Pos. A.26 Bedarfsposition:

Maßstabsveränderung Lageplan "Bestand Abwasser"

Der Lageplan "Bestand Abwasser" ist in Absprache mit dem AG unter Berücksichtigung der im Anh. A-9.6 der Arbeitshilfen Abwasser aufgeführten Maßstäbe zu bearbeiten.

Die Leistung beinhaltet i.d.R. eine Nachbearbeitung der Objektbeschriftungen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Summe der dargestellten Haltungs- und Leitungslängen in km.

2 Zustandsbewertung (Bautechnik und Hydraulik)**2.1 Bautechnik****Pos. A.27 Bautechnische Zustandsbewertung SW**

Auswertung der optischen Inspektion der SW-Haltungen, -Leitungen und -Schächte, sowie Zustandsbewertung gemäß Anh. A-3.1 der Arbeitshilfen Abwasser. Darstellung der Ergebnisse der Zustandsbewertung in Listenform. Erweiterung der Zustandsdaten um die Ergebnisse der Zustandsbewertung (Einzelschadensklasse sowie Haltungs-, Leitungs- und Schachtklasse automatisch und manuell).

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.28 Bautechnische Zustandsbewertung RW

Wie Pos. A.27, jedoch für RW-Haltungen, -Leitungen und -Schächte.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.29 Bautechnische Zustandsbewertung MW

Wie Pos. A.27, jedoch für MW-Haltungen, -Leitungen und -Schächte.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.30 Lageplan "Bautechnische Zustandsbewertung"

Erstellung des Lageplans "Bautechnische Zustandsbewertung" gemäß Anh. A-9.9 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Abrechnung erfolgt nach der Länge der bewerteten Haltungen und Leitungen in km.

Pos. A.31 Netzplan "Kanalschäden"

Erstellung des Netzplans "Kanalschäden" gemäß Anh. A-9.12 der Arbeitshilfen Abwasser und Abschnitt 3.1 "Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A.

Die Abrechnung erfolgt nach der Summe der Längen der inspizierten Haltungen und Leitungen in km.

Pos. A.32 Netzplan "Schachtschäden"

Erstellung des Netzplans "Schachtschäden" gemäß Anh. A-9.13 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der inspizierten Schächte in Stück.

2.2 Hydraulik

Die hydraulischen Berechnungen erfolgen gemäß Anh. A-4 der Arbeitshilfen Abwasser.

Allgemeine Anforderungen "Hydraulik"

Bei der Berechnung sind auch hydraulisch relevante Haltungen, die nicht über einen Schacht an das Kanalnetz angeschlossen sind, zu berücksichtigen (fiktive Schächte). Die hydraulische Relevanz dieser Haltungen bzw. der angebundenen Flächen ist mit dem AG zu klären. Leitungen werden nicht hydraulisch berechnet.

Sämtliche Ergebnisse der Berechnungen sind in einem Bericht nachvollziehbar zusammenzufassen. In den Listen sind die hydraulische Leistungsfähigkeit und die hydraulische Aus- bzw. Überlastung der berechneten Anlagen aufzunehmen.

Das der Berechnung zugrunde liegende Netz ist in den ISYBAU-Austauschformaten abzugeben.

Bei Berechnungen mit HYSTEM-EXTRAN sind zusätzlich die Netzdatei (*.net) und die Parameter (*.par) und Regendaten (*.reg) zu übergeben.

Die hydraulischen Ergebnisdaten sind in den ISYBAU-Austauschformaten Typ EY und SY abzulegen und zu übergeben

Pos. A.33 Lageplan "Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss"

Erstellung des Lageplans "Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss" gemäß Anh. A-9.8 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Abrechnung erfolgt nach der Größe der dargestellten Einzugsflächen in ha.

Pos. A.34 Trockenwetterhydraulik (Bestand)

Trockenwetterberechnung für das SW-/ MW-System (Bestand) einschl. der beteiligten Sonderbauwerke gemäß Anh. A-4 der Arbeitshilfen Abwasser und den Angaben aus Abschnitt 3.1 "Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A.

Die Abrechnung erfolgt nach der Länge der berechneten Haltungen in km.

Hinweis: Eine Zustandsbewertung Hydraulik für die Trockenwetterberechnung gem. Anh. A-3.3 der Arbeitshilfen Abwasser entfällt.

Pos. A.35 Lageplan "Einzugsgebiet Regenwasserabfluss"

Erstellung des Lageplans "Einzugsgebiet Regenwasserabfluss" gemäß Anh. A-9.7 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Abrechnung erfolgt nach der Größe der dargestellten Einzugsflächen in ha.

Pos. A.36 Niederschlagabflussberechnung (Bestand)

Niederschlagabflussberechnung für das RW-/ MW-System (Bestand) einschließlich der beteiligten Sonderbauwerke gemäß Anh. A-4 der Arbeitshilfen Abwasser und den Angaben aus Abschnitt 3.1 "Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A.

Erforderliche Niederschlagsdaten für eine Langzeitsimulation sind vom AN in Absprache mit dem AG zu beschaffen. Die Kosten hierfür werden dem AN gegen Vorlage der Rechnungen vom AG erstattet.

Erforderliche Regenspenden bzw. Niederschlagshöhen sind unter Nutzung der Auswertungen des Deutschen Wetterdienstes (Starkniederschlagshöhen für die Bundesrepublik Deutschland, "KOSTRA-Atlas") und nach der DIN-EN 752 bzw. dem A118 zu bestimmen.

Anzusetzende Häufigkeiten sind gebietsabhängig vom AN in Absprache mit dem AG und dem Betreiber des Kanalnetzes, in das eingeleitet wird, unter Berücksichtigung der Anforderungen der zuständigen Genehmigungsbehörden bzw. der DIN und nach den Empfehlungen der DWA zu wählen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Länge der berechneten Haltungen in km.

Pos. A.37 Zustandsbewertung Hydraulik (Bestand)

Hydraulische Zustandsbewertung gemäß Anh. A-3.3 der Arbeitshilfen Abwasser für RW- und MW-Haltungen unter Niederschlagsbelastung.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Anmerkung: Pos. A.36 ist Voraussetzung für Pos. A.37.

Pos. A.38 Lageplan "Hydraulische Zustandsbewertung" (Bestand)

Erstellung des Lageplans "Hydraulische Zustandsbewertung" (Bestand) gemäß Anh. A-9.10 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Abrechnung erfolgt nach der Länge der bewerteten Haltungen in km.

2.3 Betriebliche Hinweise

Pos. A.39 Betriebsdaten zur Planung

Übernahme der vom Betreiber aufgestellten Betriebsdaten zur Planung, Prüfung der betrieblichen Hinweise auf Umsetzbarkeit bei der generellen Planung (vgl. Kap 4 und Anh. A-10.8 der Arbeitshilfen Abwasser).

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.40 Lageplan "Ablagerungsgefährdete Kanäle"

Erstellung des Lageplans "Ablagerungsgefährdete Kanäle" gemäß Anh. A-9.15 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Abrechnung erfolgt nach der Länge der dargestellten Haltungen in km.

2.4 Zustandsberichte

Pos. A.41 SW-Zustandsbericht

Zusammenführung der Ergebnisse aus Pos. A.27 und Pos. A.34 für das Schmutzwassersystem in einem Zustandsbericht.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.42 RW-Zustandsbericht

Zusammenführung der Ergebnisse aus Pos. A.28, Pos. A.36 und Pos. A.37 für das Regenwassersystem in einem Zustandsbericht.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.43 MW-Zustandsbericht

Zusammenführung der Ergebnisse aus Pos. A.29, Pos. A.36 und Pos. A.37 für das Mischwassersystem in einem Zustandsbericht.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

3 Sonderbauwerke: Bestandserfassung und Inspektion

Allgemeine Anforderungen "Bestandserfassung und Inspektion von Sonderbauwerken":

Im Rahmen einer Bestandserfassung von Sonderbauwerken sind folgende Leistungen des AN erforderlich:

Bestandserfassung

- ▶ Erhebung von Bestandsdaten im ISYBAU-Austauschformat Typ ST und Lieferung der Daten an den AG nach Prüfung gem. Anh. A-8.1 der Arbeitshilfen Abwasser.
- ▶ Erstellung einer Bauwerkszeichnung gem. Anhang A-9.1.

- ▶ Jedes Hauptbauwerk (Bauwerkstyp 1-4) ist zur Herstellung der Netzverknüpfung zusätzlich im ISYBAU-Austauschformat Typ K als Schacht zu definieren.
- ▶ Erhobene geometrische Daten zur flächenförmigen Ausprägung von Sonderbauwerken sind im ISYBAU-Austauschformat Typ V zu übergeben.

Die Inspektion von Sonderbauwerken erfordert i.d.R. eine Begehung der Anlagen. Hierbei sind besondere Anforderungen an die Arbeitssicherheit bzw. die Unfallverhütung gestellt, insbesondere dann, wenn es sich um unterirdische und i. W. geschlossene Anlagen handelt.

Zustandserfassung

Im Abschnitt 3.1 "Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A wird jeweils erläutert, ob der AN im Rahmen der Inspektion eine Begehung unterirdischer Anlagen durchführen muss, ob er eine Begehung nur zu koordinieren hat, oder ob die Daten aus vorhandenen Unterlagen entnommen werden können (keine Begehung).

Im Rahmen der Inspektion von Sonderbauwerken sind folgende Leistungen des AN erforderlich:

- ▶ Planung und Koordinierung der Inspektion durch den AN in Absprache mit dem AG, dem Nutzer der Liegenschaft und dem Betreiber des Sonderbauwerks. Die Inspektion sollte möglichst im Anschluss an eine turnusgemäß stattfindende Reinigung des Sonderbauwerks durchgeführt werden.
- ▶ Beschreibung des Zustands im ISYBAU-Austauschformat Typ Z und Lieferung der Daten an den AG nach Prüfung gem. Anh. A-8.1 der Arbeitshilfen Abwasser. Zusätzlich müssen Fotos und ggf. Videoaufzeichnungen erstellt werden.
- ▶ Die bauliche, hydraulische und funktionelle sowie die betriebliche Zustandsbeschreibung und -bewertung gemäß Arbeitshilfen Abwasser sind in einem Zustandsbericht zusammenzufassen.

Pos. A.44 Bestandsdatenerfassung Speichereinrichtung

Bestandsdatenerfassung einer Speichereinrichtung gemäß den Allgemeinen Anforderungen "Bestandserfassung und Inspektion von Sonderbauwerken".

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der erfassten Speichereinrichtungen in Stück.

Pos. A.45 Speichereinrichtung - Bauwerkszeichnung

Erstellung einer Bauwerkszeichnung der Speichereinrichtung.

Die Vergütung erfolgt nach der Anzahl der gezeichneten Speichereinrichtungen in Stück.

Pos. A.46 Inspektion Speichereinrichtung

Inspektion einer Speichereinrichtung gemäß den Allgemeinen Anforderungen "Bestandserfassung und Inspektion von Sonderbauwerken".

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der inspizierten Speichereinrichtungen in Stück.

Pos. A.47 Bestandsdatenerfassung Trenn- und Aufbereitungsanlage

Wie Pos. A.44, jedoch für Trenn- und Aufbereitungsanlage.

Pos. A.48 Trenn- und Aufbereitungsanlage - Bauwerkszeichnung

Wie Pos. A.45, jedoch für Trenn- und Aufbereitungsanlage.

Pos. A.49 Inspektion Trenn- und Aufbereitungsanlage

Wie Pos. A.46, jedoch für Trenn- und Aufbereitungsanlage.

Pos. A.50 Bestandsdatenerfassung Kläranlage

Wie Pos. A.44, jedoch für Kläranlage.

Pos. A.51 Kläranlage - Bauwerkszeichnung

Wie Pos. A.45, jedoch für Kläranlage.

Pos. A.52 Inspektion Kläranlage

Wie Pos. A.46, jedoch für Kläranlage.

Pos. A.53 Bestandsdatenerfassung Einleitungsstelle

Wie Pos. A.44, jedoch für Einleitungsstelle.

Pos. A.54 Einleitungsstelle - Bauwerkszeichnung

Wie Pos. A.45, jedoch für Einleitungsstelle.

Pos. A.55 Inspektion Einleitungsstelle

Wie Pos. A.46, jedoch für Einleitungsstelle.

Pos. A.56 Bestandsdatenerfassung Unterbauwerk

Wie Pos. A.44, jedoch für Unterbauwerk.

Pos. A.57 Unterbauwerk - Bauwerkszeichnung

Wie Pos. A.45, jedoch für Unterbauwerk.

Pos. A.58 Inspektion Unterbauwerk

Wie Pos. A.46, jedoch für Unterbauwerk.

Pos. A.59 Zustandsbericht Sonderbauwerke

Zusammenführung der Ergebnisse aus der Zustandserfassung (Typ Z) nach Pos. A.46, Pos. A.49, Pos. A.52, Pos. A.55 und Pos. A.58.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

**4 Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung:
Bestandserfassung und Inspektion**

Allgemeine Anforderungen "Bestands- und Zustandserfassung von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung":

Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung sind aus vorhandenen Unterlagen bzw. Datenbeständen oder durch eine Ortsbegehung zu erfassen. Im Rahmen einer Bestandserfassung sind folgende Leistungen des AN erforderlich:

- ▶ Erfassung von Bestandsdaten im ISYBAU-Austauschformat Typ VA bzw. RN und Lieferung der Daten an den AG nach Prüfung gem. Anh. A-8.1 der Arbeitshilfen Abwasser.
- ▶ Erstellung einer Anlagenzeichnung gem. Anhang A-9.1.
- ▶ Erhobene geometrische Daten zur flächenförmigen Ausprägung von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung sind im ISYBAU-Austauschformat Typ V zu übergeben.

Die Erfassung bestehender Anlagen im Rahmen einer Ortsbegehung ist i.d.R. auf die Daten zu beschränken, die ohne Aufgrabungen, Bohrungen oder Feldversuche bestimmt werden können. Kenngrößen zur Bemessung (Record 5) sind i.d.R. nicht zu erheben.

Die Bestandserfassung kann im Bedarfsfall zusätzlich auf Umfelddaten erweitert werden, die in den ISYBAU-Austauschformaten Typ UF, BO und GW abzulegen sind.

Schächte und Leitungen vernetzter Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung sind als Kanal- bzw. Leitungstammdaten zusätzlich in den ISYBAU-Austauschformaten Typ K (Schächte) bzw. LK (Leitungen) abzulegen.

Bei der Zustandserfassung von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung sind alle für die bestimmungsgemäße Nutzung der Anlagen erforderlichen Eigenschaften zu berücksichtigen. Dabei sind die unterschiedlichen Typen von Versickerungsanlagen gemäß Anh. A-7.5 der Arbeitshilfen

Bestandserfassung**Zustandserfassung**

Abwasser zu unterscheiden. Neben der visuellen Zustandskontrolle ist im Bedarfsfall die hydraulische Funktionsfähigkeit durch einen Versickerungsversuch zu überprüfen.

Für den Austausch von Zustandsdaten von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung wird kein Austauschformat vorgegeben. Es wird empfohlen, die Zustandsbeschreibung in Berichtsform zu dokumentieren.

Pos. A.60 Bestandsdatenerfassung Versickerungsanlage

Erfassung von Bestandsdaten der Versickerungsanlage im ISYBAU-Austauschformat Typ VA. Die Vergütung erfolgt nach der Anzahl der erfassten Anlagen in Stück.

Pos. A.61 Versickerungsanlage - Zeichnung

Erstellung einer Zeichnung der Versickerungsanlage. Die Vergütung erfolgt nach der Anzahl der gezeichneten Anlagen in Stück.

Pos. A.62 Position Umfelddaten

Erfassung von Umfelddaten im ISYBAU-Austauschformat Typ UF aus vorhandenen Unterlagen bzw. Datenbeständen. Die Vergütung erfolgt pauschal.

Pos. A.63 Position Bodenkennwerte

Auswertung von Bodenuntersuchungen und Erfassung im ISYBAU-Austauschformat Typ BO aus vorhandenen Unterlagen bzw. Datenbeständen. Die Vergütung erfolgt nach Anzahl der auszuwertenden Bodensondierungen in Stück.

Pos. A.64 Position Grundwassermessstellen

Auswertung von Grundwassermessdaten nach vorgegebenen Zeitintervallen und Erfassung im ISYBAU-Austauschformat Typ GW aus vorhandenen Unterlagen bzw. Datenbeständen. Die Vergütung erfolgt nach der Anzahl der auszuwertenden Stationsjahre ($[\text{Jahre}] * [\text{Anzahl Stationen}]$).

Pos. A.65 Inspektion Versickerungsanlage

Inspektion einer Versickerungsanlage. Hierbei sind die Anlagentypen (z.B. Mulde, Rigole) gemäß Anh. A-7.5 der Arbeitshilfen Abwasser zu unterscheiden. Die Vergütung erfolgt nach der Anzahl der inspizierten Anlagen in Stück. Für durchzuführende Infiltrationsversuche ist die Methode vorzugeben.

Pos. A.66 Bestandsdatenerfassung Regenwassernutzungsanlage

Erhebung von Bestandsdaten einer Regenwassernutzungsanlage im ISY-BAU-Austauschformat Typ RN. Die Vergütung erfolgt nach der Anzahl der erfassten Anlagen in Stück.

Pos. A.67 Regenwassernutzungsanlage - Zeichnung

Wie Pos. A.61, jedoch für Regenwassernutzungsanlage.

Pos. A.68 Inspektion Regenwassernutzungsanlage

Inspektion einer Regenwassernutzungsanlage. Die Vergütung erfolgt nach der Anzahl der inspizierten Anlagen in Stück.

Pos. A.69 Zustandsbericht Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung

Zusammenführung und Bewertung der Ergebnisse aus der Zustandserfassung Pos. A.65 und Pos. A.68.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

5 Erläuterungsbericht zum LAK, Teil A**Pos. A.70 Berichte zum LAK, Teil A**

Erstellung des Erläuterungsberichts zum LAK, Teil A (Gliederungspunkte 1 bis 4) gemäß TS 2.

Erstellung des Berichts "Generelle planerische Festlegungen" (Gliederungspunkt 5) gemäß Kap. 3.1.3 der Arbeitshilfen Abwasser bzw. TS 2. Es sind verschiedene Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Der Bericht ist mit dem AG abzustimmen.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.71 Zusammenstellung LAK, Teil A

Zusammenstellung aller Unterlagen zum Teil A des LAK gemäß Abschnitt 2 "Allgemeine Anforderungen" der Honoraranfrage Teil A.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

6 Nach Aufwand vergütete Leistungen

Der folgende Abschnitt enthält die erforderlichen Positionen für Leistungen, die nach Stundenaufwand abgerechnet werden. Die entsprechenden Stundensätze sind vom AN im Abschnitt 3.1 "Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A einzutragen.

Pos. A.72 Honorarsatz "Auftragnehmer"

Art und Umfang der Leistungen sind mit dem AG abzustimmen, und in Tagesberichten zu dokumentieren, die wöchentlich vom AG gegenzeichnen sind. An- und Abfahrtszeiten werden nicht gesondert vergütet.

Pos. A.73 Honorarsatz "Ingenieur"

Wie Pos. A.72, jedoch für den Ingenieur.

Pos. A.74 Honorarsatz "Techniker"

Wie Pos. A.72, jedoch für den Techniker.

Pos. A.75 Honorarsatz "techn. Zeichner"

Wie Pos. A.72, jedoch für den techn. Zeichner.

Pos. A.76 Zusätzliche An- und Abfahrt

Zusätzliche Kosten für An- und Abfahrtszeiten, die nicht durch den AN zu vertreten sind und auf besondere Weisung des AG erfolgen, werden gesondert vergütet.

A-8.3.3 Honoraranfrage LAK, Teil B (Muster) für die Erstellung eines Liegenschaftsbezogenen Abwasserentsorgungskonzeptes (LAK)

1 Gegenstand und Grundlagen der Honoraranfrage

Gegenstand der Honoraranfrage:

- ▶ Liegenschaft:.....
- ▶ Abwasseranlagen:.....

Grundlagen der Honoraranfrage:

- ▶ Die Allgemeinen Vertragsbestimmungen - AVB - (siehe Anlage 19 der RBBau).
- ▶ Die Arbeitshilfen Abwasser in ihrer zum Zeitpunkt der Honoraranfrage gültigen Fassung, insbesondere das Kap. 3.1.3: "LAK".
- ▶ Der Leistungskatalog (Anlage 1).
- ▶ Die Technischen Spezifikationen TS 1 bis TS 3 (Anlage 2).
- ▶ Pläne M 1 :
- ▶
- ▶
- ▶ Lagefestpunkte (Lage, Bezeichnung, Jahrgang)
- ▶
- ▶
- ▶ Höhenfestpunkte (Lage, Bezeichnung, Höhenangabe, Jahrgang)
- ▶
- ▶
- ▶ Forderungen, Bedingungen und Angaben
 - ◆ des Nutzers:.....
 - ◆ des Entsorgungsverbandes:.....
 - ◆ der Genehmigungsbehörden:.....

2 Allgemeine Anforderungen

- ▶ Die zu untersuchenden Varianten werden - aufbauend auf den Ergebnissen des Teils A des LAK - vom AG wie folgt festgelegt:

.....

- ▶ Der freiberuflich Tätige, im Folgenden als Auftragnehmer (AN) bezeichnet, versichert sich über die örtlichen Verhältnisse der Liegenschaft sowie über den Umfang der vorhandenen Planunterlagen unterrichtet zu haben. Die für das Honorarangebot erforderliche Einsichtnahme in die vorhandenen Planunterlagen sowie eine Ortsbegehung ist abzustimmen mit:

.....

- ▶ Dem AN werden bei Auftragsvergabe folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

	Anzahl der Exemplare
Erläuterungsbericht zum LAK, Teil A (Gliederungspunkte 1.1 bis 5.5)	
Tabellen bautechn. Bewertungen	
Tabellen hydr. Berechnung	
Übersichtsplan	
Übersichtslageplan Bestand	
Lageplan Bestand Abwasser	
Lageplan Einzugsgebiet Regenwasserabfluss	
Lageplan Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss	
Lageplan Bautechnische Zustandsbewertung	
Lageplan Hydraulische Zustandsbewertung	
Netzplan Kanalschäden	
Netzplan Schachtschäden	
Lageplan Ablagerungsgefährdete Kanäle	
Bauzeichnungen Sonderbauwerke	
Datenträger mit ISYBAU-Dateien	
Inspektionsdokumentation (Daten und Video)	

- ▶ Der AN hat sich in die Unterlagen aus dem Teil A des LAK einzuarbeiten. Die hierfür erforderlichen Leistungen werden nicht separat vergütet und sind daher vom AN in die Einheitspreise einzurechnen.
- ▶ Soweit in der Honoraranfrage Teil B auf "Kapitel" (Kap.) bzw. "Anhänge" (Anh.) verwiesen wird, bezieht sich dieser Hinweis auf die Kapitel und Anhänge der Arbeitshilfen Abwasser in der zum Zeitpunkt der Honoraranfrage Teil B gültigen Fassung. Mit "TS 1" bis "TS 3" werden die einzelnen Kapitel der "Technischen Spezifikationen" des Anh. A-8.3.5 bezeichnet.
- ▶ Die mit einem Kreis "O" gekennzeichneten (Teil-)Leistungen sind nur dann auszuführen bzw. anzubieten, wenn die Kreise vom AG angekreuzt wurden.
- ▶ Alle Vergütungen sind in EURO anzugeben. Handschriftliche Währungszusätze des AN sind nicht zulässig.
- ▶ Die Vergütung der Leistungen, die nach Aufwand abgerechnet werden (Pos. B.13 bis Pos. B.16), erfolgt gemäß der in Abschnitt 3.1 "Tabellarische Zusammenstellung" der Honoraranfrage Teil B vereinbarten Stundensätze. Art und Umfang der Leistungen sind mit dem AG abzustimmen und in Tagesberichten zu dokumentieren, die wöchentlich vom AG gegenzuzeichnen sind. An- und Abfahrtszeiten werden nicht gesondert vergütet.
- ▶ Vom AN werden neben dem Honorarangebot, für das der AN entsprechend der vorgegebenen Aufgliederung Teilhonorare anzugeben hat, Erläuterungen erbeten, auf welche Weise er die vorgegebene Planungsaufgabe erarbeiten wird. Dazu gehören auch Angaben zum Personaleinsatz (Anzahl, Qualifikation) sowie zum Geräteeinsatz (z.B. Soft- und Hardware) und der geschätzte Stundensatz (nur zur Prüfung der Pauschalen erforderlich) je Teilleistung. Der AN hat Vorschläge zur Leistungsminimierung oder zur Leistungsergänzung zu unterbreiten, um eine rationelle und effiziente Umsetzung der erforderlichen Leistungen zur Bestandsanalyse zu erreichen.
- ▶ Der AN ist verpflichtet, die Pass- und Verkehrsvorschriften sowie die Bestimmungen über Sicherheit und Feuerverhütung der Liegenschaft zu befolgen. Aus den besonderen Sicherheitsbedingungen resultierende Behinderungen durch den Nutzer in der Liegenschaft sind zu berücksichtigen. Der Einsatz ist jeweils vorher mit dem AG im Einvernehmen mit dem Nutzer abzustimmen. Hierzu ist vom AN ein Zeitplan aufzustellen.
- ▶ Die für die Durchführung von Ingenieurleistungen erforderlichen Aufbruch- und Erdarbeiten werden nach Abstimmung mit dem AN vom Auftraggeber (AG) veranlasst.

- ▶ An Abstimmungsgesprächen mit den Genehmigungsbehörden ist der AG grundsätzlich zu beteiligen.
- ▶ Sämtliche vom AN erstellte Pläne haben den Anforderungen gemäß Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser zu entsprechen.

Digitale Form

- ▶ Das vollständige LAK, Teil B, istfach in digitaler Form auf folgendem Datenträger zu liefern:.

CD DVD

- ▶ Texte sind im Format.....zu liefern.
- ▶ Abwassertechnische Fachdaten sind in den ISYBAU-Austauschformaten gemäß Anh. A-7 der Arbeitshilfen Abwasser digital zu liefern. Allen ISYBAU-Austauschformaten sind die ID-Records A und B voranzustellen. Bautechnische und hydraulische Zustandsdaten sind mit den zugehörigen Stammdaten zu übergeben (vgl. Kap. 5.1, Absatz (4) der Arbeitshilfen Abwasser).
- ▶ Pläne, erstellt gem. Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser, sind in folgendem Format zu liefern:

ALK-GIAP dxf

- ▶ Zeichnungen sind im Format.....zu liefern.
- ▶ Weitere Projektdaten sind in folgenden Formaten zu liefern:
- ▶ Ausschreibungsunterlagen sind zusätzlich im Format.....zu liefern.

Analoge Form

- ▶ Zusätzlich sind folgende Unterlagen in analoger Form in Ordnern zusammen zu stellen:

	Anzahl der Exemplare
Erläuterungsbericht zum LAK, Teil B (vgl. TS 2)	
Tabelle Zustandsbedingte Hinweise zur Inspektion	
Tabellen Hydr. Berechnung	
Übersichtsplan	
Übersichtslageplan Bestand	
Lageplan Sanierungskonzept	
Übersichtslageplan Sanierungsabschnitte	

Kurz-LAK	Administrative Daten gemäß Anh. A-8.5 der Arbeitshilfen Abwasser	
	Zusammenfassung des Erläuterungsberichts, Teile A und B	
	Tabellarische Übersicht über geplante Sanierungsabschnitte, deren Sanierungszeiträume und deren Kostenschätzung	
	Übersichtslageplan "Sanierungsabschnitte" gemäß Anh. A-9.4 der Arbeitshilfen Abwasser	
	Fließschema, gem. Anh. A-9.14 der Arbeitshilfen Abwasser	

3 Leistungsumfang und Vergütung

3.1 Tabellarische Zusammenstellung

Die zu verwendende Währungseinheit ist in den "Allgemeinen Anforderungen" einheitlich festgelegt.

Die im Leistungskatalog beschriebenen und dementsprechend im Folgenden tabellarisch zusammengestellten Positionen sind als Einzelleistungen zu kalkulieren.

Die Vergütung der Leistungen des Teils B erfolgt anhand der in der folgenden Tabelle angegebenen Vergütung je Einheit unter Berücksichtigung der tatsächlich ermittelten Mengen. Die eingetragenen Mengen geben den voraussichtlichen Umfang an.

1	2	3	4	5	6	7
Zeile	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	E-Preis	Vergütung
Vordimensionierung Sonderbauwerke						
1	B.1		Stck	Vordimensionierung Pumpen		
2	B.2		Stck	Vordimensionierung Rückhaltebecken		
3	B.3		Stck	Vordimensionierung Drosseleinrichtungen		
4	B.4		Stck	Vordimensionierung Elemente der Regenwasserbewirtschaftung		
5	B.5		Stck	Vordimensionierung Sonstige:.....		
Hydraulik						
6	B.6		km	Hydraulischer Nachweis der Planungsvarianten: Trockenwetterberechnungen: <input type="checkbox"/> vereinfachter Nachweis <input type="checkbox"/> detaillierter Nachweis Niederschlagabflussberechnungen: <input type="checkbox"/> Nachrechnung (Zeitbeiwertverfahren) <input type="checkbox"/> Nachrechnung hydrodynamisch als: <input type="checkbox"/> Einzelsimulation (z.B. Modellregen) <input type="checkbox"/> Seriensimulation		
Erstellung von Plänen						
7	B.7		ha	Übersichtslageplan "Sanierungsabschnitte"		
8	B.8		km	Lageplan "Sanierungskonzept"		
9	B.9		psch	Fließschema		
Erläuterungsbericht zum LAK, Teil B						
10	B.10		psch	Bericht "Bedarf an Baumaßnahmen"		
11	B.11		psch	Zusammenfassung der Berichte		
12	B.12		psch	Zusammenstellung LAK, Teil B		

1	2	3	4	5	6	7
Zeile	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	E-Preis	Vergütung
Nach Aufwand vergütete Leistungen						
13	B.13		Std	Honorarsatz "Auftragnehmer"		
14	B.14		Std	Honorarsatz "Ingenieur"		
15	B.15		Std	Honorarsatz "Techniker"		
16	B.16		Std	Honorarsatz "technischer Zeichner"		
					Summe:	

3.2 Nebenkosten

Zu den Nebenkosten zählen insbesondere Kosten der Vervielfältigung der Unterlagen (außer Pläne), Post- und Fernmeldegebühren sowie Reisen des Auftragnehmers und seiner Mitarbeiter.

Nebenkosten für Leistungen des Teils B werden wie folgt vergütet:

- pauschal mit
- pauschal mit %
- nach gesonderter Vereinbarung (Anlage)
- nicht gesondert.

3.3 Zusammenstellung

Angebotssumme für Leistungen nach Teil B

(netto, ohne Bedarfspositionen)

Nebenkosten für Teil B (netto)

Zwischensumme (netto)

zuzüglich Umsatzsteuer.....%

Gesamtsumme Teil B (brutto)

=====

3.4 Vervielfältigung von Unterlagen auf Anordnung des AG

je weitere komplette Ausfertigung, pauschal:

(Angabe unbedingt erforderlich)

1 m² VST-Pausen (Mutterpausen):

1 m² Schwarzpausen:

1 m² Farbplot (nur Linien):

1 m² Farbplot (mit Darstellung farbiger Flächen):

- 1 Ablichtung DIN A3:
- 1 Ablichtung DIN A4:
- 1 Ablichtung DIN A4 (farbig):

4 Ergänzende Vereinbarungen und Unterschrift

.....
.....
.....

Die Projektleitung seitens des AN wird wahrgenommen von:

.....

(Akad. Grad, Name)

An mein Angebot halte ich mich bis zumgebunden.

(Datum)

Ort / Datum:

.....

Rechtsverbindliche Unterschrift des freiberuflich Tätigen:

.....

A-8.3.4 Leistungskatalog zum LAK, Teil B (Muster)

1 Vordimensionierung Sonderbauwerke

Pos. B.1 Vordimensionierung Pumpen

Die Untersuchung und Bewertung der Varianten erfordert eine überschlägige Vordimensionierung von Pumpen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Summe der Anzahl der vordimensionierten Pumpen in Stück.

Pos. B.2 Vordimensionierung Rückhaltebecken

Die Untersuchung und Bewertung der Varianten erfordert eine überschlägige Vordimensionierung von Rückhaltebecken.

Die Abrechnung erfolgt nach der Summe der Anzahl der vordimensionierten Rückhaltebecken in Stück.

Pos. B.3 Vordimensionierung Drosseleinrichtungen

Die Untersuchung und Bewertung der Varianten erfordert eine überschlägige Vordimensionierung von Drosseleinrichtungen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Summe der Anzahl der vordimensionierten Drosseleinrichtungen in Stück.

Pos. B.4 Vordimensionierung Elemente der Regenwasserbewirtschaftung

Die Untersuchung und Bewertung der Varianten erfordert eine überschlägige Vordimensionierung von Elementen der Regenwasserbewirtschaftung.

Die Abrechnung erfolgt nach der Summe der Anzahl der vordimensionierten Elemente der Regenwasserbewirtschaftung in Stück.

Pos. B.5 Vordimensionierung sonstige Sonderbauwerke

Die Untersuchung und Bewertung der Varianten erfordert eine überschlägige Vordimensionierung von sonstigen Sonderbauwerken.

Die Abrechnung erfolgt nach der Summe der Anzahl der vordimensionierten sonstigen Sonderbauwerke in Stück.

2 Hydraulik

Pos. B.6 Hydraulischer Nachweis der Planungsvarianten

Hydraulische Berechnung gemäß Anh. A-4 der Arbeitshilfen Abwasser.

Trockenwetterberechnungen sind für SW- und MW-Haltungen einschließlich beteiligter Sonderbauwerke, und Niederschlagabflussberechnungen sind für RW- und MW-Haltungen einschließlich beteiligter Sonderbauwerke.

Durch die Berechnungsergebnisse ist ein ordnungsgemäßer hydraulischer Zustand der Kanalnetzvarianten im Planungszustand nachzuweisen. Dies erfordert ggf. auch eine mehrfache Wiederholung der Berechnungen mit verändertem Kanalnetz. Für Planungsvarianten erfolgt die Darstellung der Ergebnisse im Lageplan "Sanierungskonzept" (vgl. Pos. B.8).

Bei der Berechnung sind auch hydraulisch relevante Haltungen, die nicht über einen Schacht an das Kanalnetz angeschlossen sind, zu berücksichtigen (fiktive Schächte). Die hydraulische Relevanz dieser Haltungen bzw. der angebundenen Flächen ist mit dem AG zu klären.

Leitungen werden nicht hydraulisch berechnet.

Sämtliche Ergebnisse der Berechnungen sind in einem Bericht nachvollziehbar zusammenzufassen. In den Listen sind die hydraulische Leistungsfähigkeit und die hydraulische Aus- bzw. Überlastung der berechneten Anlagen aufzunehmen.

Das der Berechnung zugrundeliegende Netz ist in den ISYBAU-Austauschformaten abzugeben.

Bei Berechnungen mit HYSTEM-EXTRAN sind zusätzlich die Netzdatei (*.net) und die Parameter (*.par) und Regendaten (*.reg) zu übergeben.

Die hydraulischen Ergebnisdaten sind in den ISYBAU-Austauschformaten Typ EY und SY abzulegen und zu übergeben

Die hydraulischen Ergebnisse sind im Format Typ EY und SY abzulegen und zu übergeben.

Erforderliche Niederschlagsdaten für eine Langzeitsimulation sind vom AN in Absprache mit dem AG zu beschaffen. Die Kosten hierfür werden dem AN gegen Vorlage der Rechnungen vom AG erstattet.

Erforderliche Regenspenden bzw. Niederschlagshöhen unter Nutzung der Auswertungen des Deutschen Wetterdienstes (Starkniederschlagshöhen für die Bundesrepublik Deutschland, "KOSTRA-Atlas") und nach der DIN-EN 752 bzw. der A118 zu bestimmen.

Anzusetzende Häufigkeiten sind gebietsabhängig vom AN in Absprache mit dem AG und dem Betreiber des Kanalnetzes, in das eingeleitet wird, unter Berücksichtigung der Anforderungen der zuständigen Genehmigungsbehörden bzw. der DIN und nach den Empfehlungen der ATV zu wählen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Länge der berechneten Haltungen in km.

3 Erstellung von Plänen

Pos. B.7 Übersichtslageplan "Sanierungsabschnitte"

Erstellung des Übersichtslageplans "Sanierungsabschnitte" gemäß Anh. A-9.4 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Abrechnung erfolgt nach der Fläche der dargestellten Liegenschaft in ha.

Pos. B.8 Lageplan "Sanierungskonzept"

Erstellung des Lageplans "Sanierungskonzept" gemäß Anh. A-9.11 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Abrechnung erfolgt nach der Länge aller dargestellten Haltungen und Leitungen in km.

Pos. B.9 Fließschema

Erstellung des unmaßstäblichen Fließschemas gemäß Anh. A-9.14 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

4 Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen**Pos. B.10 Bericht: "Bedarf an Baumaßnahmen"**

Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen mit Erstellung des zugehörigen Berichts gemäß TS 2.

Die erforderlichen Baumaßnahmen sind Sanierungsabschnitten mit jeweiligen Sanierungszeiträumen zuzuordnen. Für die Sanierungsabschnitte ist eine Kostenschätzung gemäß TS 3 durchzuführen. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und betriebliche Hinweise, die im Teil A des LAK aufgestellt wurden, sind fortzuschreiben. Der Bericht ist um die Tabelle "Zustandsbedingte Hinweise zur Inspektion" gemäß Kap. 3.1.3, Absatz (21) der Arbeitshilfen Abwasser zu ergänzen. Der Bericht ist mit dem AG abzustimmen.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. B.11 Zusammenfassung der Berichte (Teile A und B)

Zusammenfassung des Erläuterungsberichts zum LAK Teil A (Gliederungspunkte 1 bis 5) und des Berichts "Bedarf an Baumaßnahmen" (Gliederungspkt. 6) für die Kurzfassung (vgl. TS 2).

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. B.12 Zusammenstellung LAK, Teil B

Zusammenstellung aller Unterlagen zum Teil B des LAK gemäß Abschnitt 2 "Allgemeine Anforderungen" der Honoraranfrage Teil B (einschließlich Zusammenstellung Kurz-LAK).

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

5 Nach Aufwand vergütete Leistungen

Der folgende Abschnitt enthält die erforderlichen Positionen für Leistungen, die nach Stundenaufwand abgerechnet werden. Die entsprechenden Stundensätze sind vom AN im Abschnitt 3.1 "Tabellarische Zusammenstellung" der Honoraranfrage Teil B einzutragen.

Pos. B.13 Honorarsatz "Auftragnehmer"

Art und Umfang der Leistungen sind mit dem AG abzustimmen, und in Tagesberichten zu dokumentieren, die wöchentlich vom AG gegenzuzeichnen sind. An- und Abfahrtszeiten werden nicht gesondert vergütet.

Pos. B.14 Honorarsatz "Ingenieur"

Wie Pos. B.13, jedoch für den Ingenieur.

Pos. B.15 Honorarsatz "Techniker"

Wie Pos. B.13, jedoch für den Techniker.

Pos. B.16 Honorarsatz "techn. Zeichner"

Wie Pos. B.13, jedoch für den techn. Zeichner.

A-8.3.5 Technische Spezifikationen zum LAK

Die Technischen Spezifikationen (TS) dienen der Konkretisierung der Leistungsbeschreibungen in den Leistungskatalogen und sollen dem Bieter zur Verfügung gestellt werden. Dadurch ergeben sich zum Teil Wiederholungen zum Kapitel 3.1.3 im Hauptteil der Arbeitshilfen.

Die im Kap. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser angeführten Pläne zählen ebenfalls zu den Technischen Spezifikationen.

TS 1 Datenerfassung im LAK

Das Abwassersystem ist vollständig zu erfassen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei der Erfassung von Leitungen alle Arten von Leitungen (z.B. Grundleitungen, Hausanschlussleitungen) zu erfassen sind.

Grundsätzlich sind sämtliche Datenfelder, die in den Formatbeschreibungen genannt sind, zu füllen. Ausnahmen bilden sinnlose Einträge (z.B. Feld "befestigter Flächenanteil" bei SW-Haltung) und Felder, deren Daten nicht erhoben werden können (z.B. Gerinnebreite bei nicht zugänglichen Schächten).

Die Vollständigkeit der Daten / Formate wird gem. Vertrag vom AN kontrolliert.

Die Datenerfassung im LAK erfordert i.d.R. einen Einstieg in die Schachtbauwerke. Hierbei sind besondere Anforderungen an die Arbeitssicherheit bzw. die Unfallverhütung gestellt.

Die Zuständigkeit für die Erhebung der Daten obliegt unterschiedlichen Beteiligten. In der folgenden Tabelle bedeuten:

I = Ing.-Büro (AN) erhebt	U = Untersucher/ Inspekteur erhebt	V = Vermesser erhebt
------------------------------	---------------------------------------	-------------------------

Die in der folgenden Tabelle mit V gekennzeichneten Datenfelder sind bereits bei einer früheren Vermessung erhoben worden und liegen digital vor. Die in diesem Zusammenhang erforderlichen Leistungen des AN (I) ergeben sich gemäß Honoraranfrage, Teil A, Abschnitt 2 "Allgemeine Anforderungen".

Datenerfassung

Zuständigkeiten

Format	Block	Record	Spalte	Erhebung
ID-Record	-	A	1-72	I
		B	1-80	I
Typ K ⁽¹⁾	I	1	1-24	I
			25-57	V
			59-80	I
		2	1-55	I
			56-63	V
			64-80	I
	3	1-47	I	
		48	V	
	II	1	1-44	I
			45-62	V
II-Ende	1-Ende	63-Ende	I	
Typ ST, Typen 1 bis 4	-	1	1-80	I
		2	1-33	I
			35-57	V
			59-78	I
		3- Ende	1-Ende	I
Typ ST, Typen 5 bis 8	komplett			I
Typ LK	I	1	1-32	I
			40-75	V / I ⁽²⁾
			77-80	I
	II	1	1-80	I
			1-46	I
			47-62	V
1-Ende	63-Ende	I		
Typ V	komplett			V / I ⁽³⁾
Typ H	-	1	1-80	U
		2	1-49	U
		3	1-74	U
			78-80	I
		4	1-80	U / I ⁽⁴⁾
Typ S	-	1	1-80	U
		2	1-21	U
			22-23	I
		3	1-80	U
Typ Z	komplett		U / I ⁽⁵⁾	
Typ LH	-	1	1-80	U
		2	1-52	U
		3	1-76	U
			79-80	I
		4	1-80	U
Typ ZF	komplett			U
Typ SY (alle)	komplett			I
Typ EY	komplett			I
Typ KS	komplett			I

Format	Block	Record	Spalte	Erhebung
Typ VA	-	1	1-80	I
		2	1-33	I
			35-78	V
		3	1-69	I
		4	1-77	I
		5	1-59	I
6	1-49	I		
Typ BO	-	1	1-80	I
		2	1-14	I
			15-38	I ⁽⁶⁾
			39-79	I
3	1-80	I		
Typ GW	-	1	1-80	I
		2	1-14	I
			15-38	V
			41-80	I
		3	1-46	I
			47-60	V
			61-80	I
4	1-80	I		
Typ UF	-	1	1-80	I
		2	1-14	I
			35-78	V
		3	1-52	I
4	1-79	I		
Typ RN	-	1	1-80	I
		2	1-33	I
			35-78	V
		3	1-79	I
4	1-70	I		

- (1) Zu Typ K: Auch Schächte, die keine Regelschächte sind, müssen gemäß Typ K erfasst werden.
- (2) Zu Typ LK: Sofern der jeweilige Bis- bzw. AP-Punkt nicht vom Vermesser eingemessen werden kann (z.B. weil kein Schacht oder eine entsprechende Öffnung vorhanden ist), sind die jeweiligen Daten durch den AN auf Grundlage der Daten des Untersuchers (H und LH), zu berechnen. Für Regenfallrohre (RR), Straßenabläufe (SE), Abläufe von Entwässerungsrinnen (ER) und Gebäudeanschlüsse (GA) gilt, dass diese i.d.R. vermessungstechnisch erfassbar sind.
- (3) Zu Typ V: Wird der Typ V vertraglich vereinbart, sind die mit V gekennzeichneten Datenfelder und zusätzliche geometrische Daten der abwassertechnischen Anlagen in diesem Format zu übergeben. Die Übergabe der V-Datenfelder in den anderen Austauschformaten bleibt hiervon unbenommen. Hinweise zu Inhalten und Verwendung des Austauschformates Typ V sind der Formatbeschreibung im Anhang A-7.2.5 zu entnehmen.
- (4) Die Schadensklasse des Einzelschadens ist nicht vom Inspekteur anzugeben. Sie ist als Ergebnis der Zustandsklassifizierung vom Ingenieur einzutragen (vgl. Anh. A-2.7).

- (5) Zu Typ Z: Komplette Erhebung durch den Ingenieur oder den Untersucher gemäß Vertrag.
- (6) Die Koordinaten z.B. einer Bohrung sind von demjenigen zu erheben, der die Bohrung durchführt. Der Ingenieur hat die Daten in das Format BO einzutragen. Liegen dem Ingenieur keine Daten vor, so können diese ggf. aus Plänen abgeleitet werden.

Das folgende Beispiel gilt für den Fall einer Datenerfassung durch Zusammenarbeit zwischen einem Vermessungsingenieur, einem Inspekteur und einem Ing.-Büro, das das LAK aufstellt.

Beispiel

Die Grafik zeigt ein mögliches Beispiel des erforderlichen Arbeitsablaufs. Abweichungen sind in den jeweiligen Projekten möglich, wobei die beschriebenen Zuständigkeiten bzw. Leistungen prinzipielle Gültigkeit besitzen. Es ist auch ein zweigeteilter Arbeitsablauf denkbar, bei dem zunächst die dargestellten Leistungen nur für die Haltungen, Schächte, Sonderbauwerke und die Formattypen K, ST und H durchgeführt werden, und anschließend derselbe Ablauf für die Leitungen, Von- und Bis-Punkte sowie die Formattypen LK und LH wiederholt wird.

Die topographischen Daten erhält der AN in digitaler Form entweder vom AG, oder ebenfalls aus der Vermessung.

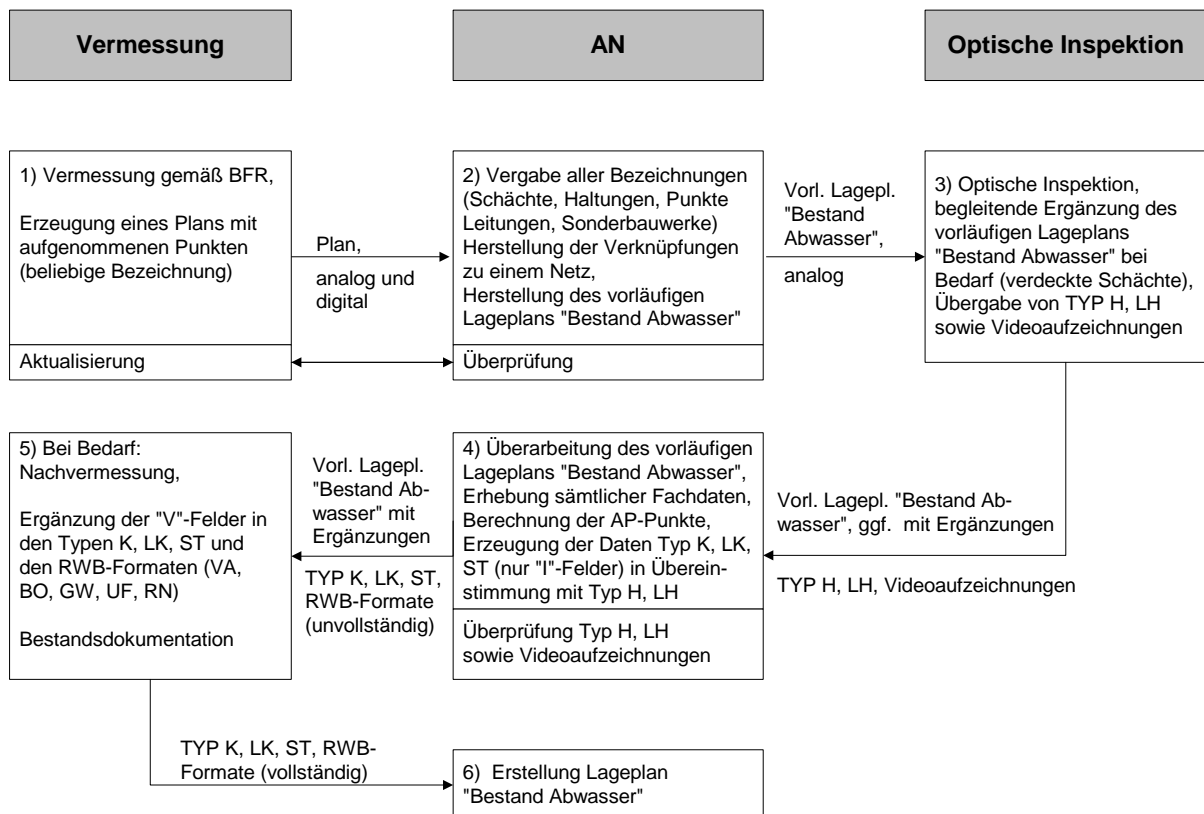


Abb. A-8 - 1 Beispiel zur Veranschaulichung der Zusammenarbeit von Vermessungsingenieur, TV-Inspekteur und Fachingenieur für Abwassertechnik (AN) bei der Datenerfassung

TS 2 Berichte im LAK

Das Liegenschaftsbezogene Abwasserentsorgungskonzept ist ausreichend zu beschreiben, sämtliche Vorschläge sind nachvollziehbar zu begründen (s.a. RBBau, Abschnitt F, Ziff. 2.1.2 Abs. 2). Zustandsberichte sind zusammenzufassen. Rechtliche, technische und betriebliche Anforderungen sowie die künftige Entwicklung der Liegenschaft sind zu berücksichtigen. Dem Betrieb sind - basierend auf der Bestands- und Zustandserfassung - Bereiche darzustellen, in denen eine Ablagerungsgefährdung besteht (vgl. Anh. A-9.15).

Erläuterungsbericht

Folgende Inhalte sind in den Teilen A und B des Erläuterungsberichtes zu berücksichtigen:

1 Veranlassung, Angaben zur Liegenschaft, Aufgabenstellung	Erläuterungsbericht zum LAK, Teil A
1.1 Veranlassung	
1.2 Hausverwaltende Dienststelle	
1.3 Liegenschaft (Größe, Bebauung und Nutzung, künftige Entwicklung, u.a. Struktursicherheit, Zielausbau)	
1.4 Örtliche Verhältnisse (Topographie, Geologie, Hydrologie), Öffentlich-rechtliche Anforderungen und Vereinbarungen (Ergebnis der Verhandlungen mit Behörden), besondere wasserrechtliche / -wirtschaftliche Gegebenheiten (z.B. Wasserschutzzonen)	
1.5 Übergreifende Sanierungsgesichtspunkte	
2 Bestandsdaten des Abwassersystems	
2.1 Abwassersysteme (Länge des Abwassernetzes, Größe der befestigten/ unbefestigten Flächen)	
2.2 Art des Abwassersystems	
2.3 Sonderbauwerke	
3 Inspektion	
3.1 Optische Inspektion des Abwassersystems	
3.2 Dichtheitsprüfung	
4 Berichte	
4.1 Zustandsbericht RW	
4.2 Zustandsbericht SW	
4.3 Zustandsbericht MW	
4.4 Zustandsbericht Sonderbauwerke	
4.5 Zustandsbericht Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung	
4.6 Betriebsdaten zur Planung	
5 Generelle planerische Festlegungen	
5.1 Wasserrechtliche Vorgaben	
5.2 Art des Abwassersystems	
5.3 Generelle Konzepte	
5.4 Abwägung genereller Alternativen zur weiteren Bearbeitung im Teil B	
5.5 Betriebliche Hinweise	

6 Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen	Erläuterungsbericht zum LAK, Teil B
6.1 Vorbemessung von Sonderbauwerken	
6.2 Festlegung neuer Abschnitte (Neubau)	
6.3 Festlegung der haltungsbezogenen Sanierungsart	
6.4 Hydraulische Überprüfung der Sanierungsplanung	
6.5 Bildung von Sanierungsabschnitten	
6.6 Kostenschätzung	
6.7 Fortschreibung betrieblicher Hinweise	
6.8 Einordnung erforderlicher Baumaßnahmen gemäß RBBau	

Die generellen planerischen Festlegungen sind auf der Grundlage der Bestands- und Zustandserfassung sowie der Zustandsbewertung in Abstimmung mit dem Betreiber und dem Nutzer zu entwickeln und in einem Bericht zusammenzufassen. Hierbei sind rechtliche, technische und betriebliche Anforderungen sowie die künftige Entwicklung der Liegenschaft zu berücksichtigen. Sämtliche Vorschläge sind nachvollziehbar zu begründen.

Generelle planerische Festlegungen (LAK, Teil A)

Die generellen planerischen Festlegungen sind in einem Bericht zusammenzufassen.

Mit den generellen planerischen Festlegungen werden die im Teil B des LAK zu untersuchenden Konzepte vorgeschlagen.

Auf Grundlage der generellen planerischen Festlegungen sind Konzepte zu untersuchen und vergleichend zu bewerten. Hierdurch sollen bauliche, umweltrelevante, hydraulische und betriebliche Mängel beseitigt und unwirtschaftliche Systeme vermieden werden. Die Liegenschaft ist hierbei als Ganzes zu betrachten. Aus der Bewertung heraus ist der Bedarf an Baumaßnahmen zu ermitteln, wobei i.d.R. eine Einteilung in mehrere Sanierungsabschnitte erfolgt.

LAK Teil B

Zur Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen gehören:

- ▶ Neubau im Sinne einer Ergänzung oder Veränderung des Bestands,
- ▶ Festlegung der Sanierungsart, aufbauend auf DIN-EN 752-5, für jede einzelne Haltung bzw. Leitung. Darstellung gemäß Anh. A-9.11 der Arbeitshilfen Abwasser,
- ▶ Vorbemessung von Sonderbauwerken,
- ▶ Hydraulische Überprüfung der Sanierungsplanung
- ▶ Bildung von Sanierungsabschnitten (Priorisierung für die zeitliche Umsetzung) mit Darstellung gemäß "Übersichtslageplan Sanierungsabschnitte", vgl. Anh. A-9.4 der Arbeitshilfen Abwasser,
- ▶ Kostenschätzung für die Sanierungsabschnitte unter Berücksichtigung der in der Honoraranfrage Teil B

Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen

genannten Einflussgrößen (Anh. A-8.3.5 der Arbeitshilfen Abwasser, TS 3).

Die Ergebnisse werden im Bericht "Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen" zusammengeführt.

Die betrieblichen Hinweise aus dem Bericht zum Teil A des LAK sind fortzuschreiben. Zusätzlich sind für die nicht zu sanierenden Abschnitte in Form einer haltungs- oder abschnittsbasierten Tabelle Inspektionstermine zu empfehlen. Es sind nur die Haltungen oder Abschnitte aufzuführen, deren Untersuchung vor dem nächsten Termin gem. Eigenkontrollverordnung empfohlen wird.

Die erforderlichen Baumaßnahmen sind gemäß RBBau als Bauunterhaltungs-, Kleine oder Große Baumaßnahme einzuordnen.

Die Kernaussagen des gesamten LAK sind zu einer Kurzfassung mit folgenden Unterlagen zusammenzufassen:

1. Administrative Daten gem. Anh. A-8.5 der Arbeitshilfen Abwasser (mit DV-Programm "INKA-Berichtswesen" ab Version 2.0 zu erzeugen)
2. Zusammenfassung der Erläuterungsberichte (Teile A und B)
3. Tabellarische Übersicht der:
 - geplanten Sanierungsabschnitte
 - Sanierungszeiträume
 - Kostenschätzung
4. Übersichtslageplan "Sanierungsabschnitte" gemäß Anh. A-9.4 der Arbeitshilfen Abwasser
5. Fließschema gemäß Anh. A-9.14 der Arbeitshilfen Abwasser.

Kurzfassung des LAK (ES - Bau Teil II)

Zu den baufachlichen Unterlagen gemäß [*RBBau, 2003*] gehören folgende Inhalte:

1. Administrative Daten gem. RBBau: Muster 6 (Kostenermittlung), Muster 7 (Erläuterungsbericht)
2. Zusammenfassung der Erläuterungsberichte des LAK (Teile A und B)
3. Tabellarische Übersicht der:
 - geplanten Sanierungsabschnitte
 - Sanierungszeiträume
 - Kostenschätzung
4. Übersichtsplan gemäß Anh. A-9.2 der Arbeitshilfen Abwasser
5. Übersichtslageplan „Bestand“ gemäß Anh. A-9.3 der Arbeitshilfen Abwasser
6. Übersichtslageplan „Sanierungsabschnitte“ gemäß Anh. A-9.4 der Arbeitshilfen Abwasser

Baufachliche Unterlagen (ES - Bau Teil V)

7. Lageplan „Sanierungskonzept“ gemäß Anh. A-9.11 der Arbeitshilfen Abwasser.

TS 3 Einflussgrößen bei der Kostenschätzung

Die Kostenschätzung für die Sanierungsabschnitte im Bericht "Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen" ist unter Berücksichtigung der folgenden Einflussgrößen aufzustellen:

Einflussgrößen	Erneuerung Neubau	Renovierung	Reparatur	Stilllegung	Rückbau
Spezifische Kosten in:	€ / m	€ / m	€ / Schaden	€ / m	€ / m
Durchmesser, Material	x	x	(x)	x	(x)
Verlegetiefe, Verbauart	x	-	(x)	-	x
Boden- und Felsklassen	(x)	-	(x)	-	(x)
Wasserhaltung	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
Oberfläche	x	-	(x)	-	x
Anzahl Seitenzuläufe	(x)	x	-	-	-
Schadensdichte	-	(x)	-	-	-
Schadensart	-	(x)	x	-	-
kreuzende Leitungen	(x)	-	-	-	(x)
kontaminierte Böden	(x)	-	(x)	-	(x)
Bauwerke, Rampen, Treppen	(x)	-	-	-	(x)

Einflussgrößen	Regenwasser- bewirtschaftungs- maßnahmen	Becken	weitere Sonderbau- werke
Spezifische Kosten in:	€ / m ²	€ / m ³	€ / Stück
Bauwerksart	x	x	x
Material	(x)	(x)	(x)
Sohltiefe	-	(x)	(x)
Verbauart	(x)	(x)	(x)
Boden- und Felsklassen	-	(x)	(x)
Wasserhaltung	(x)	(x)	(x)
Oberfläche	-	x	(x)
Topographie	x	-	-
kreuzende Leitungen	(x)	(x)	(x)

Einflussgrößen	Regenwasser- bewirtschaftungs- maßnahmen	Becken	weitere Sonderbau- werke
Spezifische Kosten in:	€ / m²	€ / m³	€ / Stück
kontaminierte Böden	(x)	(x)	(x)
Bauwerke, Rampen, Treppen	(x)	(x)	(x)

In den Tabellen bedeuten:

- x im Rahmen der Kostenschätzung immer zu berücksichtigen
- (x) ggf. zu berücksichtigen, sofern Einflussgröße bekannt ist oder erheblichen Einfluss besitzt
- nicht zu berücksichtigen

A-8.4 Vertragsmuster LAK

Zwischen der

B u n d e s r e p u b l i k D e u t s c h l a n d

vertreten durch

.....
(Fachaufsicht führende Ebene der Bauverwaltung)

.....
(Straße) (Ort)

diese vertreten durch

.....
(Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung)

.....
(Straße) (Ort)

- nachstehend A u f t r a g g e b e r (AG) genannt -

und dem/ den

.....
.....
.....

vertreten durch

.....
.....

- nachstehend A u f t r a g n e h m e r (AN) genannt -

wird folgender Vertrag geschlossen:

1 Gegenstand des Vertrags

Gegenstand dieses Vertrags sind die Leistungen zur Erstellung eines Liegenschaftsbezogenen Abwasserentsorgungskonzepts (LAK),

Teil für:
(vom AG auszufüllen)

Liegenschaft:.....

Abwasseranlagen:.....

2 Grundlagen des Vertrags

2.1 Allgemeine Vertragsbestimmungen - Anlage 1

Die Allgemeinen Vertragsbestimmungen - AVB - (siehe Anlage 1) sind Bestandteil dieses Vertrags.

2.2 Angebot auf der Grundlage der Honoraranfrage LAK - Anlage 2

Das Angebot vomist Bestandteil dieses Vertrags.
(Datum)

2.3 Leistungskatalog zum LAK - Anlage 3

Der Leistungskatalog zum LAK, Teil(Anlage 3) ist Bestand dieses Vertrags.

2.4 Technische Spezifikationen zum LAK - Anlage 4

Die Technischen Spezifikationen zum LAK und der Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser, der als Technische Spezifikation für Pläne gilt, sind Bestandteile dieses Vertrags.

2.5 Weitere Grundlagen des Vertrags

2.5.1 Arbeitshilfen Abwasser in ihrer zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen Fassung, insbesondere das Kapitel 3.1.3 "LAK".

2.5.2 Vom Auftraggeber (AG) dem Auftragnehmer (AN) zur Verfügung gestellte Unterlagen:

2.5.2.1 Pläne M 1 :

- ▶
- ▶

2.5.2.2 Lagefestpunkte (Lage, Bezeichnung, Jahrgang)

- ▶
- ▶

2.5.2.3 Höhenfestpunkte (Lage, Bezeichnung, Höhenangabe, Jahrgang)

- ▶
- ▶

2.5.2.4 Forderungen, Bedingungen und Angaben

- ▶ des Nutzers:.....
- ▶ des Entsorgungsverbandes:.....
- ▶ der Genehmigungsbehörden:.....

3 Leistungen des Auftragnehmers

3.1 Auftragsumfang

Der AN führt seine Leistungen auf der Grundlage der ihm vom AG zur Verfügung gestellten Unterlagen aus.

Die vom AN vorzulegenden Unterlagen haben bezüglich der Anzahl der Ausfertigungen und dem Format der Dateien den Vereinbarungen gemäß Angebot zu entsprechen.

Der AG überträgt dem AN die Leistungen nach dem folgenden Abschnitt 3.2.

3.2 Leistungsumfang

Der AN hat die Leistungen gemäß Angebot vom.....zu erbringen
(Datum)

Das Angebot ist diesem Vertrag als Anlage 2 beigefügt.

4. Fachlich Beteiligte

Die Leistungen sind zu erbringen in Zusammenarbeit mit:

- ▶ der Standortverwaltung
- ▶ der Firma für Spül- und Reinigungsarbeiten (NN)
- ▶ der Firma für optische Inspektionen (NN)
- ▶ dem Vermessungsingenieur
- ▶
- ▶

5. Termine und Fristen

Mit der Ausführung der Leistungen ist unverzüglich nach Vertragsabschluss zu beginnen. Der örtliche Einsatz ist jeweils vorher mit der Bau-durchführenden Ebene der Bauverwaltung im Einvernehmen mit dem Betreiber und dem Nutzer abzustimmen. Hierfür ist vom AN ein Zeitplan aufzustellen.

Für die Leistungen gelten folgende Termine bzw. Fristen:

LAK, Teil A:

vorläufige Datenerhebung:.....

Planung von Kanalreinigung und optischer Inspektion:.....

Datenprüfung und Datenabgleich:.....

Zustandsbewertung:.....

Generelle planerische Festlegungen:.....

LAK, Teil B:

Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen:.....

sonstige Termine/ Fristen:

Bei Nichteinhaltung der genannten Fristen durch das Verschulden Dritter können die Vertragsparteien hieraus keine gegenseitigen Schadenersatzansprüche geltend machen.

6. Vergütung

Die Vergütung erfolgt gemäß Angebot vom (Anlage 2).
(Datum)

7. Haftpflichtversicherung des AN

Die Deckungssumme der Berufshaftpflichtversicherung nach § 10 AVB muss mindestens betragen:

für Personenschäden	511 T€
sonstige Schäden	153 T€

8. Ergänzende Vereinbarungen

.....
.....
.....

Auftraggeber

Auftragnehmer

Ort / Datum:

Ort / Datum:

.....

Rechtsverbindliche Unterschriften:

.....

9. Anlagen:

- Anlage 1: Allgemeine Vertragsbestimmungen - AVB
- Anlage 2: Angebot vom,
auf Grundlage der Honoraranfrage, Teil :
- Anlage 3: Leistungskatalog zum LAK, Teil :
- Anlage 4: Technische Spezifikationen zum LAK, TS 1 - TS 3,
Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser, der als
Technische Spezifikation für Pläne gilt

A-8.5 Formblätter zum Teil II der Entscheidungsunterlage - Bau

A-8.5.1 Formblatt zum Teil II der ES - Bau (BMVg)

Liegenschaft: _____		LKNr.: _____	
Fachaufsicht: _____		WBV: _____	
Baudurchführung: _____		StOV: _____	
Nutzung der Liegenschaft: _____			
Abwasserbeseitigungspflicht durch:		<input type="checkbox"/> Betreiber	<input type="checkbox"/> Kommune
Inspektion durch: _____			
zuständige Wasserbehörde: _____		Ablauf der Einleitungsgenehmigung: _____	
Aufstellung des LAK durch: _____		Datum des LAK: _____	
Funktionszeichen: _____			

	Schmutzwasser		Regenwasser		Mischwasser		Summen		
	Haltung	Leitung	Haltung	Leitung	Haltung	Leitung	Haltung	Leitung	Gesamt
Gesamtlänge [m]									
Untersuchte Länge [m]									
Einteilung der Haltungen und Leitungen in Zustandsklassen [%]	5								
	4								
	3								
	2								
	1								
Systemzahlen SYH / SYL									
Sanierungsbedürftige Länge [m]									
Sanierungskosten [T€]	abgeschlossen								
	beauftragt								
	geplant								
Bemerkungen:									

Erläuterungen zu den Zustandsklassen/ Systemklassen: [m]	5: sofortiger Handlungsbedarf
	4: kurzfristiger Handlungsbedarf
	3: mittelfristiger Handlungsbedarf
	2: langfristiger Handlungsbedarf
	1: kein Handlungsbedarf

A-8.5.2 Formblatt zum Teil II der ES - Bau (BMVBS)

Liegenschaft _____	LNr.: _____
Fachaufsicht: _____	
Baudurchführung: _____	
Nutzung der Liegenschaft: _____	
Abwasserbeseitigungspflicht durch:	<input type="checkbox"/> Betreiber <input type="checkbox"/> Kommune
Inspektion durch: _____	
zuständige Wasserbehörde: _____	Ablauf der Einleitungsgenehmigung: _____
Aufstellung des LAK durch: _____	Datum des LAK: _____
Funktionszeichen: _____	

	Schmutzwasser		Regenwasser		Mischwasser		Summen		
	Haltung	Leitung	Haltung	Leitung	Haltung	Leitung	Haltung	Leitung	Gesamt
Gesamtlänge [m]									
Untersuchte Länge [m]									
Einteilung der Haltungen und Leitungen in Zustandsklassen [%]	5								
	4								
	3								
	2								
	1								
Systemzahlen SYH / SYL									
Sanierungsbedürftige Länge [m]									
Sanierungskosten [T€]	abgeschlossen								
	beauftragt								
	geplant								
Bemerkungen:									

Erläuterungen zu den Zustandsklassen/ Systemklassen: [m]	5: sofortiger Handlungsbedarf
	4: kurzfristiger Handlungsbedarf
	3: mittelfristiger Handlungsbedarf
	2: langfristiger Handlungsbedarf
	1: kein Handlungsbedarf

A-8.6 Aufstellung einer Entscheidungsunterlage-Bau auf Grundlage des LAKs

- (1) Mit der Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen im LAK Teil B ist im Regelfall die zeitnahe Erstellung einer Entscheidungsunterlage-Bau (ES-Bau) erforderlich. Eine ES-Bau bezieht sich immer auf eine einzelne große Baumaßnahme, die in mehrere Sanierungsabschnitte unterteilt werden kann. Werden in einem LAK mehrere Baumaßnahmen vorgeschlagen, ist das LAK die Grundlage für mehrere Entscheidungsunterlagen-Bau. Auf Basis eines LAKs erfolgt die Erstellung einer ES-Bau entsprechend [RBBau, 2003] (Abschnitt E bzw. L1). Auf diesbezügliche Erlasse des BMVg/BMVBS wird hingewiesen (vgl. Anh. A-13.1).
- (2) Die verwaltende Dienststelle (z.B. die WBV im Geschäftsbereich des BMVg) prüft vor Aufstellung einer ES-Bau die Vereinbarkeit des LAKs mit dem aktuellen Nutzungskonzept der Liegenschaft. Bei einer Veränderung des Nutzungskonzeptes ist die Festlegung der Baumaßnahmen im Bedarfsfall durch die Bauverwaltung zu aktualisieren. In Abhängigkeit von Art und Umfang der Auswirkungen der Veränderung auf die abwassertechnischen Anlagen ist die Objektplanung (z.B. Reparatur statt Neubau bei verkürzter Nutzungsdauer) oder in außergewöhnlichen Fällen die Generelle Planung (z.B. bei Aufgabe eines Teils der Liegenschaft) zu aktualisieren.
- (3) Vor der Aufstellung der ES-Bau prüft die verwaltende Dienststelle auf Grundlage des Sanierungsbedarfs der Außenanlagen die Kombinierbarkeit mehrerer Bauvorhaben.
 - ▶ Bei ausschließlicher Sanierung von abwassertechnischen Anlagen ist das LAK die alleinige fachliche Grundlage zur Erstellung der ES-Bau.
 - ▶ Bei der Sanierung von abwassertechnischen Anlagen und der Sanierung weiterer Außenanlagen wird mit der Aufstellung der ES-Bau die Bauaufgabe auf Grundlage des LAKs sowie der Festlegung weiterer Baumaßnahmen an anderen Außenanlagen (z.B. weitere Versorgungsanlagen, Straßen) fachübergreifend definiert. Kosteneinsparpotenziale sind zu nutzen.

Die Bauverwaltung ist im Bedarfsfall beratend hinzuzuziehen.
- (4) Zur Aufstellung der ES-Bau aktualisiert im Bedarfsfall die Bau-durchführende Ebene der Bauverwaltung die Kostenermittlung für die durchzuführenden Baumaßnahmen. Eine Aktualisierung ist immer erforderlich, wenn
 - ▶ von den Festlegungen des LAKs abweichende Baumaßnahmen definiert werden,

LAK und ES-Bau

Infrastrukturelle Gültigkeit des LAKs

Sanierung weiterer Außenanlagen

Monetäre Gültigkeit des LAKs

- ▶ die der Kostenermittlung im LAK zugrunde liegenden Preise nicht mehr aktuell sind.

(5) Im Geschäftsbereich des BMVg ist das LAK die Grundlage zur Erstellung der Teile II und V einer ES-Bau.

ES-Bau im Geschäftsbereich des BMVg

Der Teil II der ES-Bau enthält die Infrastrukturforderung, die sich für den Teil Abwasser aus dem LAK (Generelle Betrachtung) direkt ableitet.

Der Teil II besteht aus

- ▶ dem Kurz-LAK

und im Bedarfsfall (vgl. Abs. (2) und (3)) aus Angaben über

- ▶ den Sanierungsbedarf weiterer Außenanlagen,
- ▶ fachübergreifende Optimierungsmöglichkeiten und/oder
- ▶ eine Veränderung des Nutzungskonzeptes.

Der Teil V der ES-Bau enthält die Erläuterung (Muster 7) und Darstellung der Baumaßnahme (Objektbezogene Betrachtung) mit

- ▶ den Anforderungen weiterer Fachgebiete,
- ▶ dem aktuellen Nutzungskonzept und
- ▶ der aktuellen Kostenermittlung (Muster 6).

- (6) Das Verfahrensschema zur Aufstellung einer ES-Bau im Geschäftsbereich des BMVg ist in Abb. A-8 - 2 dargestellt:

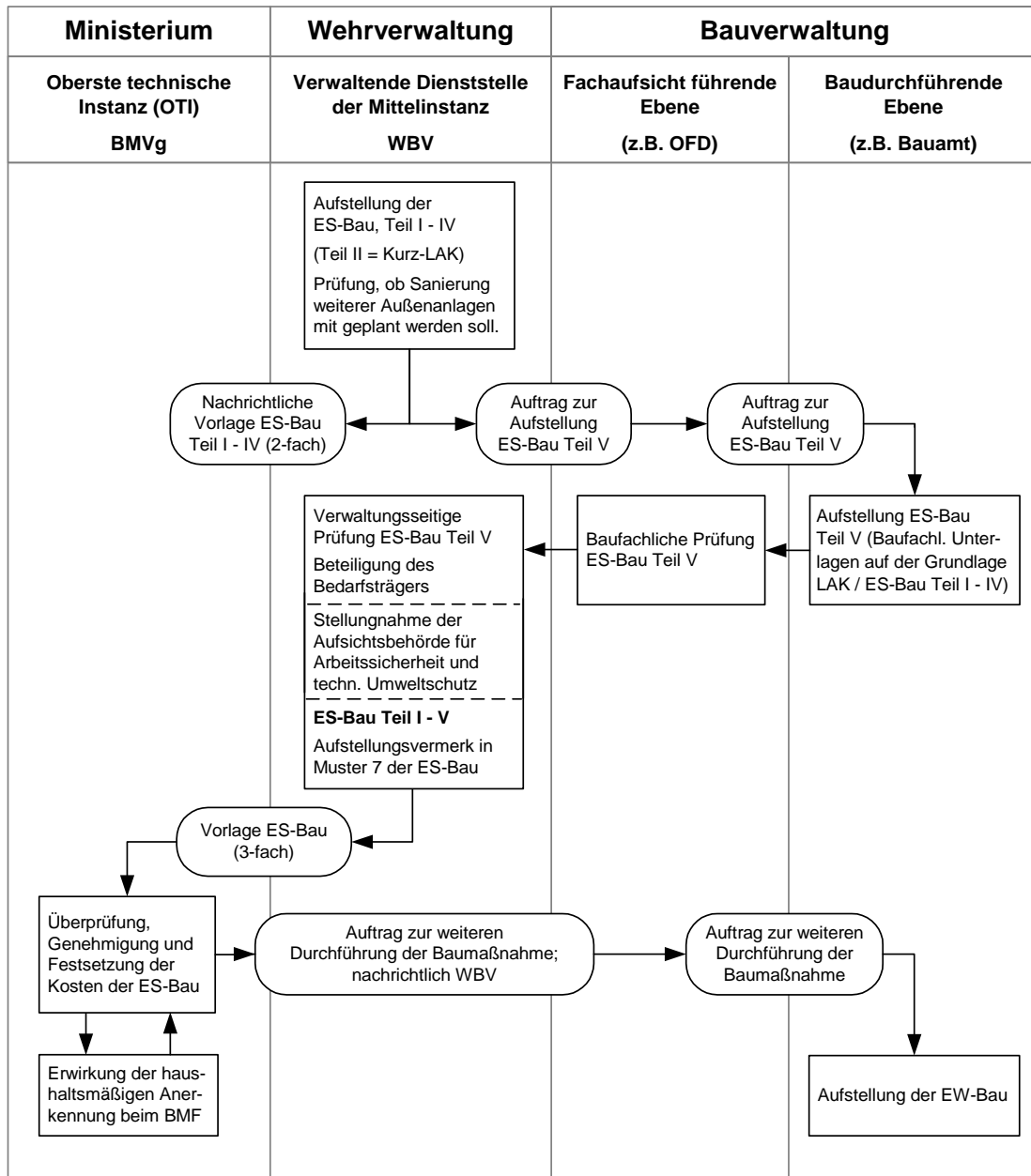


Abb. A-8 - 2 Verfahrensschema zur Aufstellung einer ES-Bau auf der Grundlage eines LAKs bis zur Beauftragung der EW-Bau im Geschäftsbereich des BMVg entsprechend RBBau, Abschnitt L1

A-8.7 Kostenvergleich und Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Bei der Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen ist Aspekten der Wirtschaftlichkeit grundsätzlich Rechnung zu tragen (vgl. [RBBau, 2003], Abschnitt K 5).

Veranlassung

Darüber hinaus ist bei der Betrachtung mehrerer gleichwertiger Sanierungsvarianten, die aufgrund

- ▶ unterschiedlicher Investitionskosten und Zeitpunkte,
- ▶ unterschiedlicher Nutzungsdauern oder
- ▶ unterschiedlicher laufender Kosten

nicht direkt vergleichbar sind, auf Grundlage der Kostenschätzung (TS 3) eine Kostenvergleichsbetrachtung anzustellen (vgl. [RBBau, 2003], Abschnitt F).

Im Bedarfsfall ist eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung gem. § 7 BHO mit Berücksichtigung weitergehender Aspekte (z. B. Nachhaltigkeit) durchzuführen, wenn die Planungsvarianten aus betriebswirtschaftlicher Sicht ähnlich zu bewerten sind.

Grundsätzlich sind Überlegungen anzustellen, ob es gewichtige Gründe für einen Projektvorschlag gibt, der von der kostengünstigsten Lösung abweicht (vgl. [LAWA, 2005]).

Abweichend von den Regelungen der RBBau obliegt die Kostenvergleichsbetrachtung bzw. Wirtschaftlichkeitsuntersuchung innerhalb der LAK-Bearbeitung der Baudurchführenden Ebene der Bauverwaltung. Bei der Vergabe der LAK-Bearbeitung (Teil B) an freiberuflich Tätige ist sie gesondert zu beauftragen.

Zuständigkeit

A-8.7.1 Kostenvergleichsbetrachtung

Die Kostenvergleichsbetrachtung ist nach den von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser aufgestellten "Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen" [LAWA, 2005] als

Methode

- ▶ Barwert- und Annuitätenberechnung

auszuführen.

Die Anwendung dieser Methode setzt eine Nutzengleichheit der Varianten voraus. Bezogen auf die Definition von Baumaßnahmen (z.B. Sanierung von Kanälen oder naturnahe Regenwasserbewirtschaftung) bedeutet dies eine gleiche Eignung der Varianten, die Entwässerung über gleich lange Zeiträume mit den gleichen funktionalen Eigenschaften sicherzustellen.

Voraussetzungen

Falls die Varianten unterschiedliche Investitionszeitpunkte und/oder Nutzungsdauern aufweisen, sind sie für den Vergleich mit Berücksichtigung der Zinseffekte auf einen Zeitpunkt und Betrachtungszeitraum zu normieren.

Nicht monetär bewertbare Wirkungen der einzelnen Maßnahmen (z.B. Aspekte der Nachhaltigkeit) werden im Rahmen eines Kostenvergleichs nicht berücksichtigt. Sie dürfen demnach keine Bedeutung für die Entscheidung haben bzw. müssen bei den Varianten in gleicher Größenordnung auftreten. Ansonsten wird eine über den Kostenvergleich hinausgehende Bewertung erforderlich.

Bei der Planung und Ausführung sind Kosteneinsparpotenziale, z. B. durch die gemeinsame Sanierung von Abwasseranlagen und Verkehrsflächen, zu nutzen. Mögliche Einsparungen sind beim Kostenvergleich zu berücksichtigen.

Berechnungsgrundlagen

Für den Kostenvergleich werden folgende Kostenarten unterschieden:

- ▶ direkte Projektkosten
 - ◆ Investitionskosten
 - ◆ laufende Kosten
- ▶ indirekte Kosten

Die Investitionskosten für die Baumaßnahmen werden gemäß den Technischen Spezifikationen TS 3 abgeschätzt.

Für ein langfristiges Konzept zur Instandhaltung von Abwasseranlagen ist es wichtig, die zukünftige Entwicklung des Zustands und ggf. den zukünftigen Bedarf einer Funktionsanpassung zu prognostizieren. Das bedeutet, dass in einem Kostenvergleich auch die Folgeinvestitionen berücksichtigt werden müssen. Für einen Überblick empfiehlt es sich, die zeitliche Entwicklung der Kosten für die einzelnen Varianten grafisch darzustellen.

Werden der Berechnung Kostendaten bereits abgewickelter Projekte zugrunde gelegt, können diese anhand der Preisindizes des Statistischen Bundesamtes für die Kalkulation aktualisiert werden.

Die laufenden Kosten für den Betrieb (Reinigung, Wartung und Inspektion) sind ebenfalls zu berücksichtigen. Im Regelfall wird die durchschnittliche jährliche Belastung an laufenden Kosten veranschlagt.

Beim Vergleich von aus betrieblicher Sicht gleichwertigen Sanierungsvarianten (z.B. Reparatur gegenüber Renovierung) können die laufenden Kosten vernachlässigt werden. Ist hingegen eine strukturelle Änderung des Entwässerungssystems vorgesehen, können die laufenden Kosten einzelner Varianten (z.B. Regenwasserbewirtschaftung gegenüber Querschnittsvergrößerung) große Unterschiede aufweisen und sind unbedingt zu berücksichtigen.

Kosten, die nicht den Träger einer Maßnahme wirtschaftlich belasten, sondern durch die Beeinträchtigung der Umgebung (z.B. Auswirkungen auf den Bewuchs; Verkehrsbehinderungen) entstehen, werden als indirekte Kosten bezeichnet. Weisen Sanierungsvarianten unterschiedliche

Kostenarten

Investitionskosten

Laufende Kosten

Indirekte Kosten

Anteile indirekter Kosten auf, so sind diese vom Grundsatz her zu berücksichtigen. Ansätze zur Berechnung indirekter Kosten finden sich in [[GSTT, 1999](#)] und [[STEIN, D., 1999](#)].

Finanzmathematische Aufbereitung

Zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallende Kosten besitzen eine unterschiedliche Wertschätzung. Zum Zwecke des Vergleichs müssen alle Kosten (Investitions- und laufende Kosten) auf einen Bezugszeitpunkt (i.d.R. Zeitpunkt der Kalkulation bzw. Erstinvestition) umgerechnet werden. Vor dem Bezugszeitpunkt anfallende Kosten sind auf-, nach dem Bezugszeitpunkt anfallende Kosten abzuzinsen (Barwertberechnung).

Der Projektkostenbarwert, also die Summe aller Barwerte einer Projektvariante, entspricht dem Betrag, der im Bezugszeitpunkt für die Finanzierung der Projektvariante bereit gestellt werden müsste.

Die Jahreskosten (Annuitäten) geben die äquivalente jährliche Belastung zur Finanzierung der Projektvariante innerhalb des Untersuchungszeitraumes an.

Für die finanzmathematische Umrechnung sind Angaben zu

- ▶ Nutzungsdauer,
- ▶ Kalkulationszinssatz und ggf. zum
- ▶ Untersuchungszeitraum (Betrachtungshorizont)

erforderlich. Diese sind für die LAK-Bearbeitung mit dem AG abzustimmen bzw. durch diesen vorzugeben.

Die Vorteilhaftigkeit einer Variante ist von der Nutzungsdauer der sanierten bzw. neu gebauten Objekte abhängig. Die technisch mögliche Nutzungsdauer wird von der

- ▶ örtlichen Situation,
- ▶ Planungsqualität,
- ▶ Ausführungsqualität und
- ▶ Materialqualität

beeinflusst und ist daher schwer zu verallgemeinern.

Statt der technisch möglichen Nutzungsdauer werden für Kostenvergleiche Erfahrungswerte der durchschnittlichen Nutzungsdauer verwendet. Diese entspricht der im Anhang A-6 für die einzelnen Sanierungsverfahren genannten Lebensdauer. In der 7. Auflage der LAWA-Leitlinien [[LAWA, 2005](#)] werden für die Nutzungsdauern abwassertechnischer Anlagen und Sanierungsmaßnahmen folgende Wertebereiche genannt:

Barwert- und Annuitätenberechnung

Kalkulationsparameter

Nutzungsdauer

Tab. A-8 - 3 Durchschnittliche Nutzungsdauer abwassertechnischer Anlagen gem. [LAWA, 2005]

Art der Anlagen	Durchschnittliche Nutzungsdauer in Jahren
Kanäle (Neubau/Erneuerung)	50 - 80
Kanäle (Reparatur)	2 - 15
Kanäle (Renovierung)	25 - 40
Schächte (Neubau/Erneuerung)	50 - 80
Regenüberlaufbauwerke - baulicher Teil - maschineller Teil	50 - 70 5 - 20
Pumpwerke - baulicher Teil - Pumpen (abh. von Pumpenart)	25 - 40 8 - 40
Versickerungssysteme für Regenwasser	20 - 30

Für Liegenschaften des Bundes wird der Kalkulationszinssatz durch das Bundesministerium der Finanzen jährlich neu vorgegeben (Erlass des BMF vom 19.01.2005, Kalkulationszinssätze für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen (vgl. Anh. A-13.1.1)). Bei rein betriebswirtschaftlichen Berechnungen orientiert sich der zu verwendende Zinssatz an den Kapitalmarktverhältnissen.

Die Berücksichtigung zukünftiger Preissteigerungen wird nicht empfohlen, da die Preisentwicklung bei Kanalbau und Sanierung langfristig nicht abzuschätzen ist.

Ein Kostenvergleich bezieht sich immer auf einen Untersuchungszeitraum, innerhalb dessen die Varianten auszuführen sind. Dieser ist in Abstimmung mit dem Auftraggeber zu wählen, wobei

- ▶ die jeweilige Planungsaufgabe,
- ▶ die maßgeblichen Nutzungsdauern der Maßnahmen,
- ▶ die voraussichtlichen Investitionszeitpunkte der einzelnen Maßnahmen und
- ▶ die Infrastruktursicherheit des Standortes

zu berücksichtigen sind.

In einigen Fällen ist die Festlegung eines Untersuchungszeitraumes nicht zielführend, z.B. wenn

- ▶ Varianten unterschiedlich gestaffelte Investitionen beinhalten,
- ▶ Varianten ungleiche Nutzungsdauern aufweisen, deren kleinstes gemeinsames Vielfaches einen unrealistisch langen Untersuchungszeitraum mit sich brächte oder wenn
- ▶ die der Planung zugrunde liegenden Randbedingungen nicht sicher sind.

Zinssatz

Preisentwicklung

Untersuchungszeitraum

In diesen Fällen ist es sinnvoll, den Kostenvergleich in Abhängigkeit eines variablen Untersuchungszeitraumes aufzustellen (vgl. Tab. A-8 - 4: Vergleich der zeitlichen Entwicklung der Kostenbarwerte).

Kostengegenüberstellung und Gesamtbeurteilung

Nach der finanzmathematischen Aufbereitung der Kosten wird die Kostenvorteilhaftigkeit einer Variante durch Kostengegenüberstellung bestimmt. Abhängig von den Nutzungsdauern und der zeitlichen Abfolge von Investitionen für die einzelnen Varianten bestehen unterschiedliche Vergleichsmöglichkeiten:

Tab. A-8 - 4 Möglichkeiten der Kostengegenüberstellung

Ausgangslage	Art der Kostengegenüberstellung
gleich lange Nutzungsdauern der Varianten	Einfacher Vergleich von Kostenbarwerten / Jahreskosten
Summe der Nutzungsdauern für die einzelnen Konzepte identisch	Vergleich äquivalenter Kostenbarwerte
unregelmäßige Abfolge von Investitionen; kein eindeutiger Untersuchungszeitraum festzulegen	Vergleich der zeitlichen Entwicklung der Kostenbarwerte

Die geschätzten Kosten und die gewählten Kalkulationsparameter sind mit einer Unsicherheit behaftet. Durch Variation von Kosten, Nutzungsdauern, Zinssatz und Untersuchungszeitraum kann die Empfindlichkeit der ökonomischen Entscheidung überprüft werden.

Die Stabilität der Ergebnisse kann auch durch die Ermittlung kritischer Werte überprüft werden. Diese geben an, wo sich die Vorteilhaftigkeit der Varianten umkehrt. So kann z.B. für die Vorteilhaftigkeit einer grabenlosen Kanalsanierung gegenüber einer offenen Neuverlegung eine kritische Tiefe angegeben werden.

Für die Entscheidungsfindung sind

- ▶ die Berechnungsgrundlagen (Kosten),
- ▶ die Kalkulationsparameter (Zinssatz, Nutzungsdauern),
- ▶ die Rechenergebnisse (Barwerte bzw. Barwertverlauf),
- ▶ die Ergebnisse der Empfindlichkeitsprüfung sowie
- ▶ die ggf. ermittelten kritischen Werte

in übersichtlicher Form zusammen zu stellen und zu dokumentieren.

Kostengegenüberstellung

Empfindlichkeitsprüfungen

Ermittlung kritischer Werte

Gesamtbeurteilung

A-8.7.2 Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Sind die Varianten von den Kosten her gleich zu beurteilen, verlagern sich die Entscheidungskriterien auf etwaige Leistungsunterschiede oder sonstige unterschiedlich zu bewertende Gegebenheiten.

Wenn auf Grundlage des Kostenvergleichs keine begründbare Entscheidung gefällt werden kann bzw. wenn eine weitergehende Betrachtung der Sanierungsvarianten von Seiten des AG erforderlich ist, werden nichtmonetäre Aspekte wie z.B.

- ▶ Belange des Umwelt-, Natur- und Denkmalschutzes,
- ▶ die Betriebssicherheit während der Bauausführung,
- ▶ Belange der Freiraumgestaltung und Nutzung oder
- ▶ die soziale Akzeptanz

als zusätzliche Entscheidungskriterien herangezogen.

Die Bewertung nicht monetärer Aspekte erfolgt im Regelfall argumentativ in Textform.

Es ist insbesondere Aspekten der Nachhaltigkeit Rechnung zu tragen, d.h. eine Minimierung des Verbrauchs von Energie und Ressourcen und eine möglichst geringe Belastung des Naturhaushaltes sind anzustreben.

Zur ökologischen Beurteilung von Sanierungsverfahren liefern die Verfahrensbeschreibungen im Anh. A-6 erste Hinweise. Darüber hinaus sind Hinweise zur Verbesserung der Nachhaltigkeit im [[Leitfaden Nachhaltiges Bauen, BMVBW \(Hrsg.\), 2001](#)] enthalten.

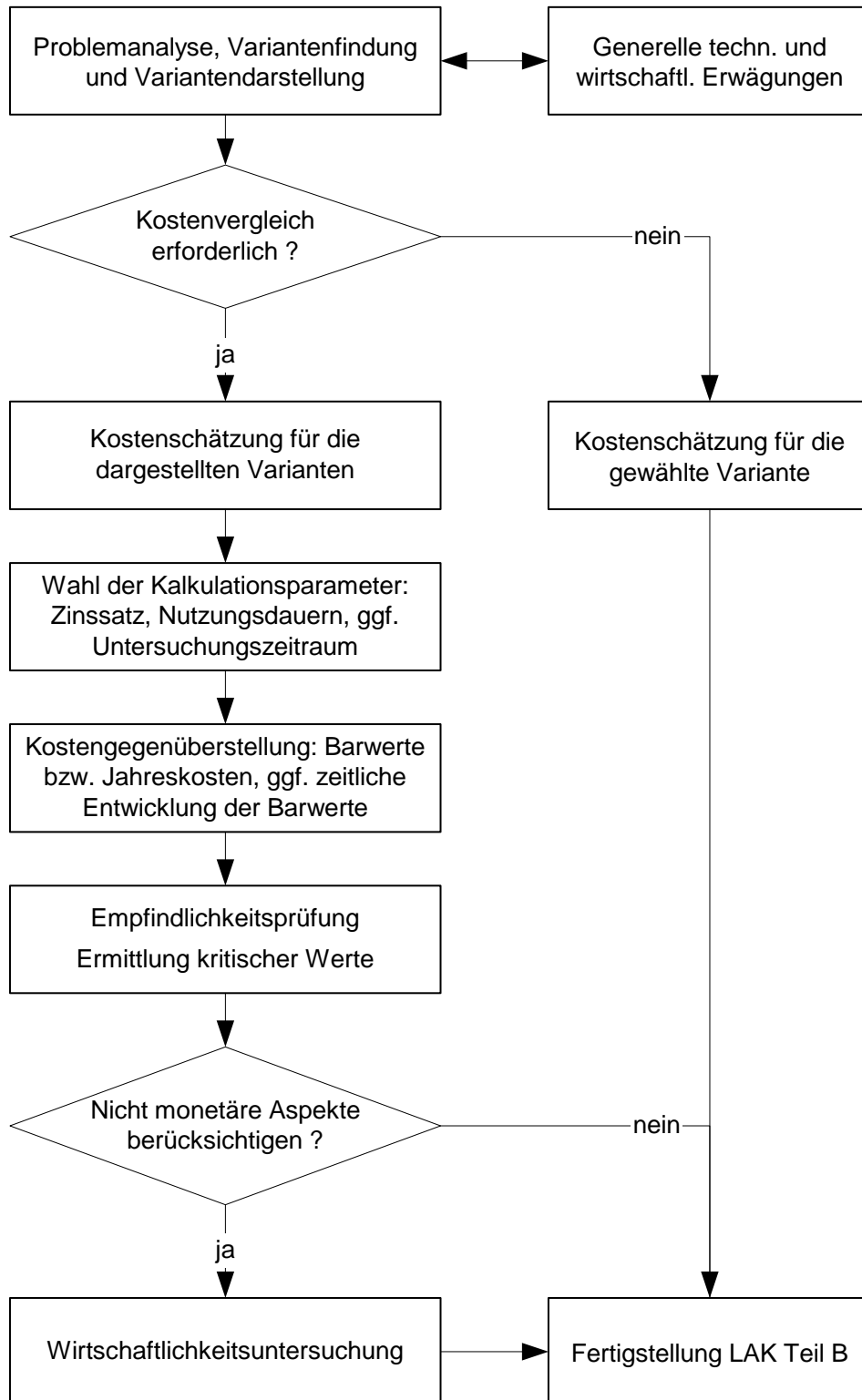


Abb. A-8 - 3 Ablauf der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung im LAK Teil B

A-8.7.3 Berechnungsbeispiele

Das Vorgehen beim Kostenvergleich gem. [LAWA, 2005] soll im Folgenden anhand von zwei Beispielen verdeutlicht werden.

Beispiel A: Kanalsanierung (Bautechnik)

Es soll ein 50 Jahre altes Mischwassernetz saniert werden, das über weite Strecken Risse bzw. allgemeine Undichtigkeiten aufweist.

Aufgabenstellung

Auf Grundlage der Zustandserfassung (LAK Teil A) und der generellen Planung (LAK Teil B) ergeben sich zwei Sanierungsvarianten:

- ▶ V1: Reparatur und anschließende Erneuerung und Reparatur
- ▶ V2: Renovierung und anschließende Erneuerung

Für die Varianten besteht funktionale Nutzengleichheit. Laufende Kosten fallen jeweils in gleicher Höhe an, weshalb sie beim Vergleich nicht berücksichtigt werden müssen. Gleiches gilt für die indirekten Kosten. Folgende Kosten und Nutzungsdauern wurden ermittelt:

Tab. A-8 - 5 Kosten und Nutzungsdauern

Sanierungsverfahren	Investitionskosten [€]	Nutzungsdauer [a]
Erneuerung	600.000	70
Renovierung	400.000	30
Reparatur	200.000	15

Die Abfolge der Investitionen für die beiden Varianten ist in Abb. A-8 - 4 über der Zeit dargestellt.

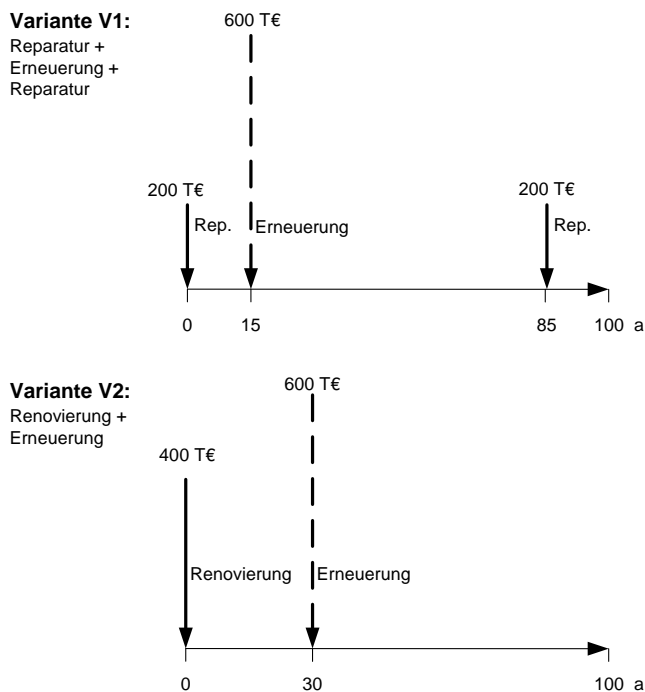


Abb. A-8 - 4 Darstellung der Investitionszeitpunkte für die Varianten V1 und V2

Die Varianten mit ihren zeitlich gestaffelten Investitionen können anhand der Entwicklung der Projektkostenbarwerte verglichen werden.

Kostenvergleich

Für die finanzmathematische Umrechnung wird ein Zinssatz von 3 % zugrunde gelegt.

Für jede Investition wird anhand der Kosten und des Zeitpunktes der Barwert berechnet.

Beispiel: Die Investition von 600 T€ in 15 Jahren wird heute mit einem Barwert von 385 T€ verbucht
($BW = 600 \text{ T€} \cdot 1/1,03^{15} = 385 \text{ T€}$).

Die Summe der bis zu einem bestimmten Zeitpunkt angefallenen Barwerte ergibt den Projektkostenbarwert.

Tab. A-8 - 6 Beispiel: Barwertermittlung der Variante V 1

Investitionszeitpunkt	Investitionskosten [T€]	Barwert [T€]	Projektkostenbarwert [T€]
0	200	200	200
15	600	385	585
85	200	16	601

Die Entwicklung der Projektkostenbarwerte für die Varianten V1 (Reparatur + Erneuerung) und V2 (Renovierung + Erneuerung) ist in Abb. A-8 - 5 dargestellt.

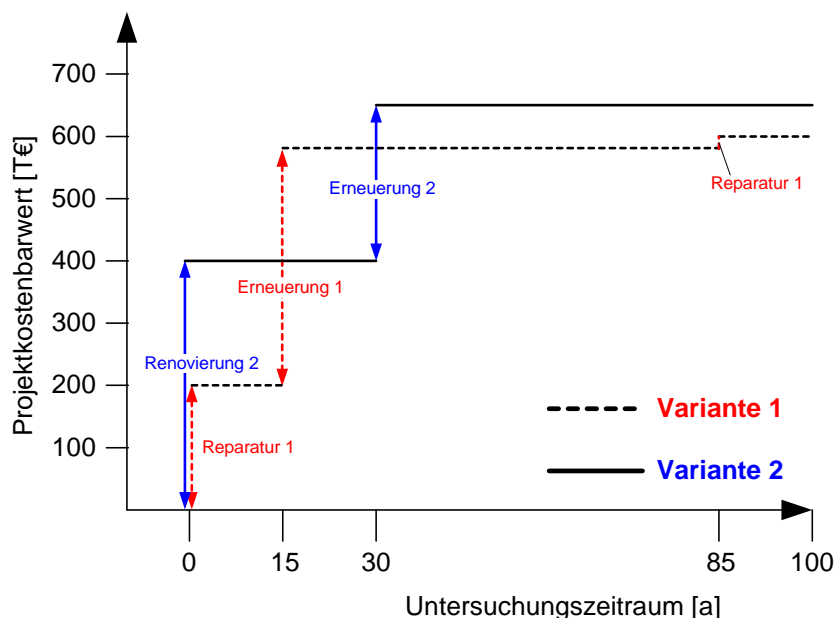


Abb. A-8 - 5 Entwicklung der Projektkostenbarwerte in Abhängigkeit vom gewählten Untersuchungszeitraum

Langfristig ist Variante 1 mit der Kombination von Reparatur und Erneuerung kostengünstiger.

Beispiel B: Hydraulische Sanierung oder naturnahe Regenwasserbewirtschaftung

Zu sanieren ist ein Trennsystem, dessen Regenwasserkanäle z.T. hydraulisch überlastet sind.

Aufgabenstellung

Auf Grundlage der Zustandserfassung und Bewertung (LAK Teil A) sowie der generellen Planung (LAK Teil B) ergeben sich für die Sanierung 2 Varianten:

- ▶ V1: vollständige Erneuerung der Kanäle in offener Bauweise; Querschnittsvergrößerung in Bereichen hydraulischer Überlastung
- ▶ V2: teilweise Erneuerung der Kanäle in offener Bauweise kombiniert mit der Abkopplung befestigter Flächen und Versickerung des Regenwassers zur Reduzierung der hydraulischen Belastung

Der Entwässerungskomfort ist für den Nutzer bei beiden Varianten gleichwertig. Bezogen auf die Freiflächennutzung bestehen für die Variante 2 (mit Versickerung) gewisse Einschränkungen. Diese können für das vorliegende Beispiel jedoch vernachlässigt werden, da auf dem Gelände ausreichend Freiflächen vorhanden sind.

Folgende Kosten wurden für die Varianten ermittelt:

Tab. A-8 - 7 Investitionskosten und laufende Kosten

Maßnahmen	Kosten V1	Kosten V2
Erneuerung wg. bautechnischer Schäden (Nutzungsdauer 75 Jahre)	61.310 €	61.310 €
Erneuerung wg. hydraulischer Mängel (Nutzungsdauer 75 Jahre)	127.880 €	
Abkopplung und Versickerung: Rigolensystem (Nutzungsdauer 25 Jahre)		33.305 €
Unterhaltung der Entwässerungsanlagen	450 €/a	900 €/a
Niederschlagswassergebühr (bef. Fläche)	4.160 €/a	1.500 €/a

Es wird ein Zinssatz von 3 % angesetzt. Die Versickerungsanlagen werden jeweils nach 25 Jahren vollständig ersetzt. Für die Kanalerneuerung nach 75 Jahren wird für beide Varianten der gleiche Betrag angesetzt, da auch bei Variante 2 bautechnische Schäden in den Regenwasserkanälen zu beheben sein werden.

Kostenvergleich

Die Varianten mit ihren zeitlich gestaffelten Investitionen [€] und unterschiedlichen laufenden Kosten [€/a] werden jeweils auf den Zeitpunkt der ersten Investition wertmäßig umgerechnet. Der Verlauf der Projektkostenbarwerte über der Zeit ist in Abb. A-8 - 6 für die Varianten 1 und 2 sowie für die Variante 2a (ohne Berücksichtigung der Einsparungen bei den Regenwassergebühren) dargestellt. Gegenüber dem stufenförmigen Ver-

lauf des ersten Beispiels (vgl. Abb. A-8 - 5) sind die Übergänge zwischen den Investitionen kurvenförmig. Grund hierfür ist die Berücksichtigung der laufenden Kosten pro Jahr, die ebenfalls abgezinst werden.

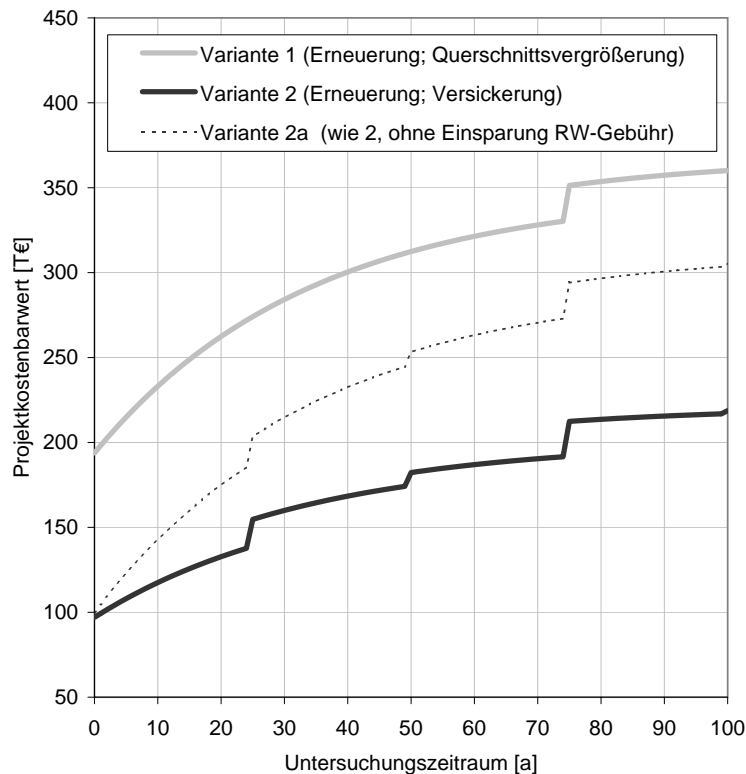


Abb. A-8 - 6 Entwicklung der Projektkostenbarwerte

Gemäß den berechneten Projektkostenbarwerten ist die Variante 2 mit der Kombination aus der teilweisen Erneuerung von Kanälen und der Versickerung von Niederschlagswasser das wirtschaftlichere Sanierungskonzept. Diese Vorteilhaftigkeit besteht auch dann, wenn die Einsparungen bei der Niederschlagswassergebühr nicht berücksichtigt werden.

Über die betriebswirtschaftlichen Aspekte hinaus sprechen monetär nicht bewertbare Aspekte für die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung.

Nicht monetäre Aspekte

Sie bewirkt unter Anderem

- ▶ eine erhöhte Grundwasserneubildung,
- ▶ eine hydraulische Entlastung der Einleitungsgewässer bei durchschnittlichen Niederschlagsverhältnissen und
- ▶ den dezentralen Rückhalt von Starkregenereignissen.

A-9 Pläne

A-9.1 Inhalte von Plänen und deren Darstellungsart

Darzustellen sind grundsätzlich alle Teilsysteme (SW, RW, MW) in einem Plan. Falls die Netzpläne mit Darstellung aller Teilsysteme in einem Plan zu unübersichtlich sind, können Netzpläne mit jeweils einem Teilsystem (SW, RW, MW) erstellt werden.

Von den Regelmaßstäben kann in begründeten Fällen abgewichen werden, gleiche Planarten sollten aber innerhalb eines LAK gleiche Maßstäbe besitzen.

Grundsätzlich sind auf jedem Plan Stempelfeld, Legende und Nordpfeil darzustellen, eine Ausnahme bildet das Fließschema.

Grundsätzlich ist die BFR Vermessung (BFR Verm) in ihrer aktuellen Fassung zu berücksichtigen. Für abwassertechnische Anlagen ist besonders die Folie 850 der BFR Verm von Relevanz. Weitere Folien sind ebenfalls zu beachten.

Folgende Pläne sind im Rahmen eines LAK i.d.R. anzufertigen:

Darstellungsgrundsätze

Anzufertigende Pläne im LAK und deren Regelmaßstäbe

Tab. A-9 - 1 Pläne im LAK

Nr.	Planart	Name	Maßstab	
			Regelfall	Ausnahmen
Abb. A-9 - 1	Übersichtsplan	Übersichtsplan	1: 10000 bis 1: 50000	
Abb. A-9 - 2	Übersichtslageplan	Bestand	1: 2500	1: 1000, 1: 5000
Abb. A-9 - 3		Sanierungsabschnitte		
Abb. A-9 - 4	Lageplan	Bestand Abwasser (auch vorläufiger)	1: 500	1: 250, 1: 1000
Abb. A-9 - 5		Einzugsgebiet Regenwasserabfluss		
Abb. A-9 - 6		Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss		
Abb. A-9 - 7		Bautechnische Zustandsbewertung*		
Abb. A-9 - 8		Hydraulische Zustandsbewertung (Bestand)*		
Abb. A-9 - 9		Sanierungskonzept		
Abb. A-9 - 10		Netzplan		
Abb. A-9 - 12	Schachtschäden			
Abb. A-9 - 13	Fließschema	Fließschema	keiner	
Abb. A-9 - 14	Lageplan	Ablagerungsgefährdete Kanäle	1: 500	1: 250, 1: 1000

Die in der Tabelle mit einem * gekennzeichneten Lagepläne können in Abstimmung mit dem AG zur Verbesserung der Übersichtlichkeit auch als Netzplan erzeugt werden.

Bei der Anfertigung von Plänen sind folgende Normen bzw. Richtlinien zu beachten:

Normen und Richtlinien

Tab. A-9 - 2 Normen und Richtlinien bei der Anfertigung von Plänen

BFR Verm	-	Darstellung/ Signaturen für Objekte der Abwasserableitung und -behandlung
DIN 823	-	Blattgröße, Maßstäbe
DIN 824	-	Faltung
DIN 1356	-	Bauzeichnungen
DIN 6776	-	Beschriftung, Schriftzeichen
DIN 2425-4	-	Darstellungsgrundsätze der Planwerke für Freileitungen und Kanalnetzpläne öffentlicher Abwasseranlagen
DIN 19525	-	Entwurfgrundsätze
DIN 1986 DIN EN 12056	-	Instandhaltung von Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke

Sollen Bauwerkszeichnungen von Sonderbauwerken angefertigt werden, so sind i.d.R. ein Grundriss sowie zwei Vertikalschnitte in einem dem Bauwerk angepassten Maßstab anzufertigen.

Sonderbauwerke

Sollen Anlagenzeichnungen von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung angefertigt werden, so sind i.d.R. ein Grundriss sowie zwei Vertikalschnitte in einem der Anlage angepassten Maßstab anzufertigen.

Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung

Die in den Plänen zu berücksichtigenden Inhalte und deren Darstellung sind im Folgenden definiert. Bei Bedarf sind darüber hinausgehende, bedeutsame Inhalte ebenfalls darzustellen. Die Legenden der Pläne müssen den jeweiligen Angaben zur Darstellung entsprechen.

Definition der Planinhalte

Für die Farbgebung der Pläne wird die Verwendung der Farbdefinitionen gemäß BFR Vermessung (Version 2.0/Stand 12.99, Signaturenkatalog - Farbtabelle) empfohlen. Den in den Beispielen genannten Farben sind folgende Farbdefinitionen der BFR Vermessung zugeordnet:

Farben

Farbe Beispiele	Farbe BFR Verm	RGB-Farbdefinition		
		Rot-Wert	Gelb-Wert	Blau-Wert
Schwarz	Schwarz	0	0	0
Blau	Blau	0	0	255
Rot	Rot	255	0	0
Magenta	Magenta	255	0	255
Cyan	Cyan	0	255	255
Grün	Moosgrün	0	126	0
Braun	Nussbraun	126	65	0
Hellgrün	Gelbgrün	168	255	0
Hellrot	Reinorange	255	115	0
Gelb	Honiggelb	230	194	0

Um die Art der Darstellung zu verdeutlichen, befindet sich auf dieser und den folgenden Seiten zu jeder Definition eines Plans ein Beispiel. Es ist jeweils ein Ausschnitt aus dem Gesamtplan im vorgesehenen Regelmaßstab wiedergegeben.

Eine übersichtliche Darstellung aller Planbeispiele befindet sich außerdem unter dem Menüpunkt "Anwendungen/Pläne" der CD-Rom bzw. der Internetseiten.

Beispielpläne

A-9.2 Übersichtsplan

Maßstab: M 1:10 000 bis M 1:50 000

Inhalte:

- ▶ Lage der Liegenschaft zur Umgebung
- ▶ Liegenschaftsgrenzen

Darstellung: beliebig, siehe Abb. A-9 - 1

Anmerkungen: Zu erstellen z.B. als Kopie aus einer topographischen Karte oder als Ausschnitt aus sonstigen Karten.

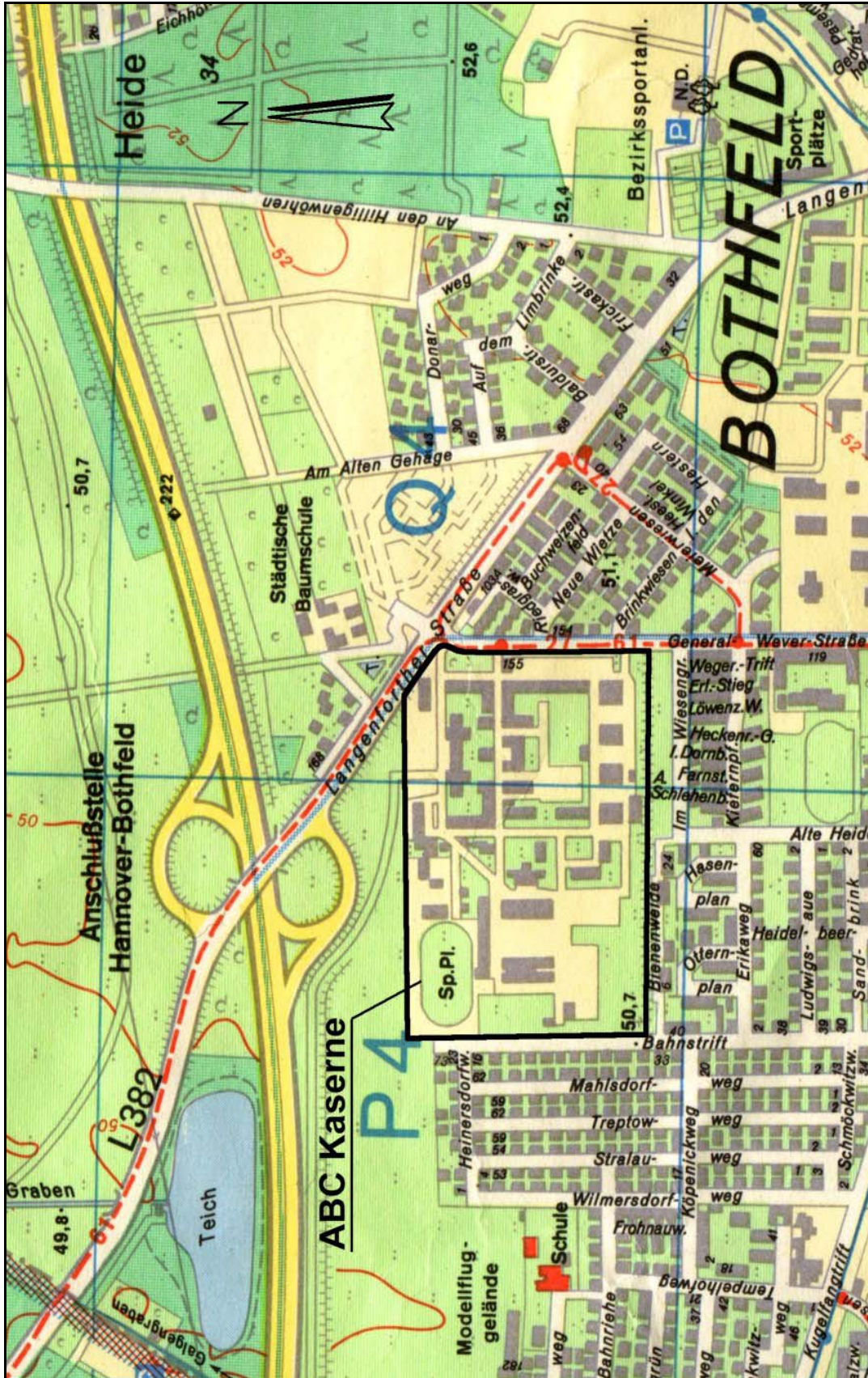


Abb. A-9 - 1 Beispielplan: "Übersichtsplan"

A-9.3 Übersichtslageplan "Bestand"

Maßstab: (M 1:1000), M 1:2500, (M 1:5000)

- Inhalte:
- ▶ Bebauung: Liegenschaftsbauung mit Gebäudeidentität
 - ▶ Liegenschaftsgrenzen
 - ▶ Verkehrsanlagen: Straßen, ggf. Straßennamen, Wege, Plätze
 - ▶ Bewuchs
 - ▶ Haltungen: mit Fließrichtungspfeil
 - ▶ Schächte
 - ▶ Sonderbauwerke
 - ▶ Vorfluter, Verrohrungen, Druckleitungen
 - ▶ stillgelegte Abwassersysteme
 - ▶ Einleitstellen in Vorfluter
 - ▶ Übergabestellen in öffentliche Netze
 - ▶ Blatteinteilung der Lagepläne

Darstellung:	Kanalart:	RW	SW	MW	stillgelegt	sonstige
	Farbe:	blau	braun	magenta	rot	schwarz

siehe Abb. A-9 - 2

Anmerkungen: Auf dem Übersichtslageplan muss die gesamte Liegenschaft dargestellt sein.

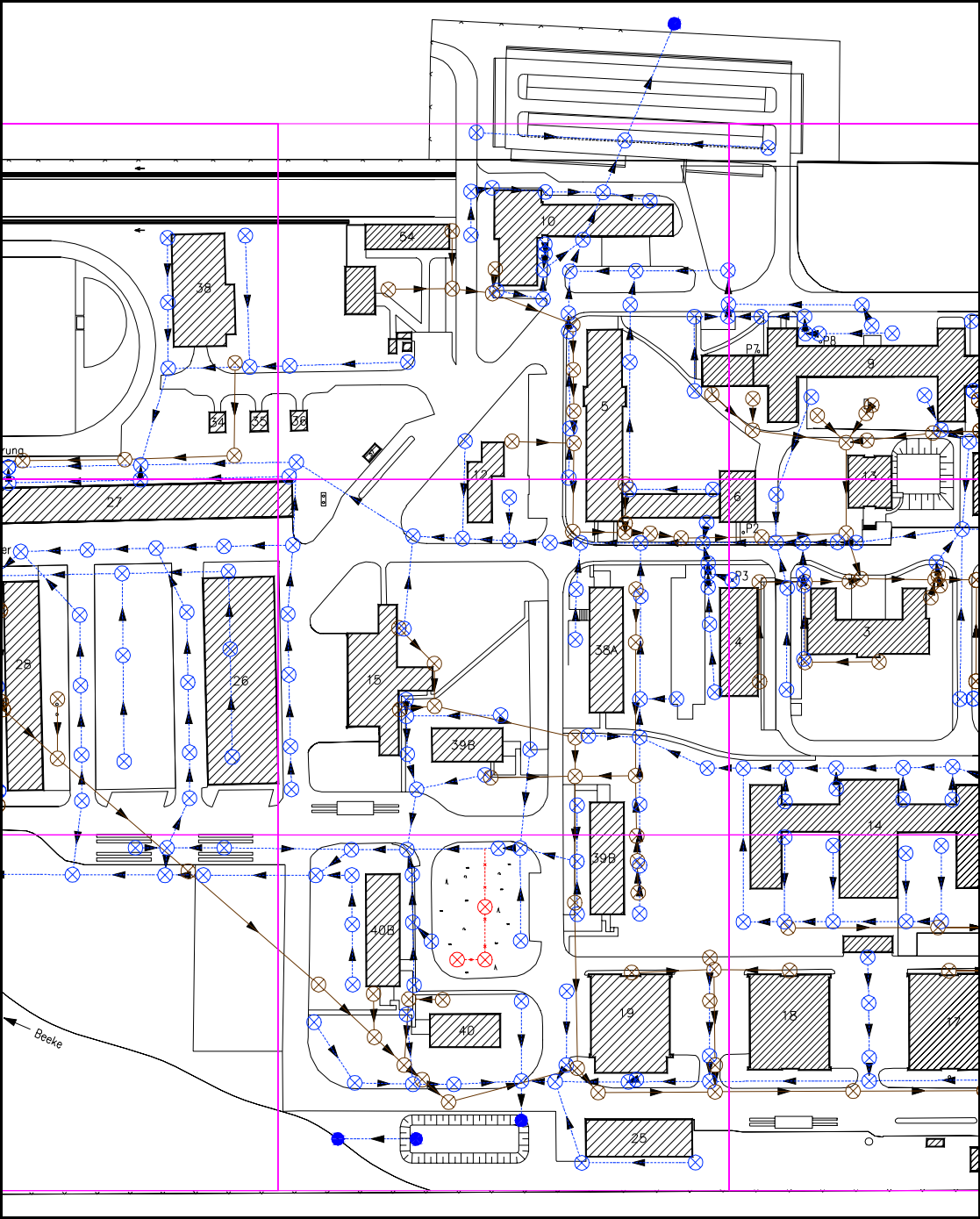


Abb. A-9 - 2 Beispielplan: Übersichtslageplan "Bestand"

A-9.4 Übersichtslageplan "Sanierungsabschnitte"

Maßstab: (M 1:1000), M 1:2500, (M 1:5000)

- Inhalte:
- ▶ Bebauung: Liegenschaftsbebauung mit Gebäudeidentität
 - ▶ Liegenschaftsgrenzen
 - ▶ Verkehrsanlagen: Straßen, ggf. Straßennamen, Wege, Plätze
 - ▶ Bewuchs
 - ▶ Haltungen: mit Fließrichtungspfeil
 - ▶ Schächte
 - ▶ Sonderbauwerke
 - ▶ Vorfluter, Verrohrungen, Druckleitungen
 - ▶ stillgelegte Abwassersysteme
 - ▶ Einleitstellen in Vorfluter
 - ▶ Übergabestellen in öffentliche Netze
 - ▶ Blatteinteilung der Lagepläne

Darstellung der Einteilung in zeitliche bzw. räumliche Sanierungsabschnitte.

Darstellung: Sanierungsabschnitt:	Sanierungsabschnitt:	Farbe der Haltungen	Signatur
	Abschnitt 1	rot	1
	Abschnitt 2	hellrot	2
	Abschnitt 3	grün	3
	etc.	Farbe nach Wahl	x
	keine Maßnahme	schwarz	keine

siehe Abb. A-9 - 3

Anmerkungen: Auf dem Übersichtslageplan muss die gesamte Liegenschaft dargestellt sein.

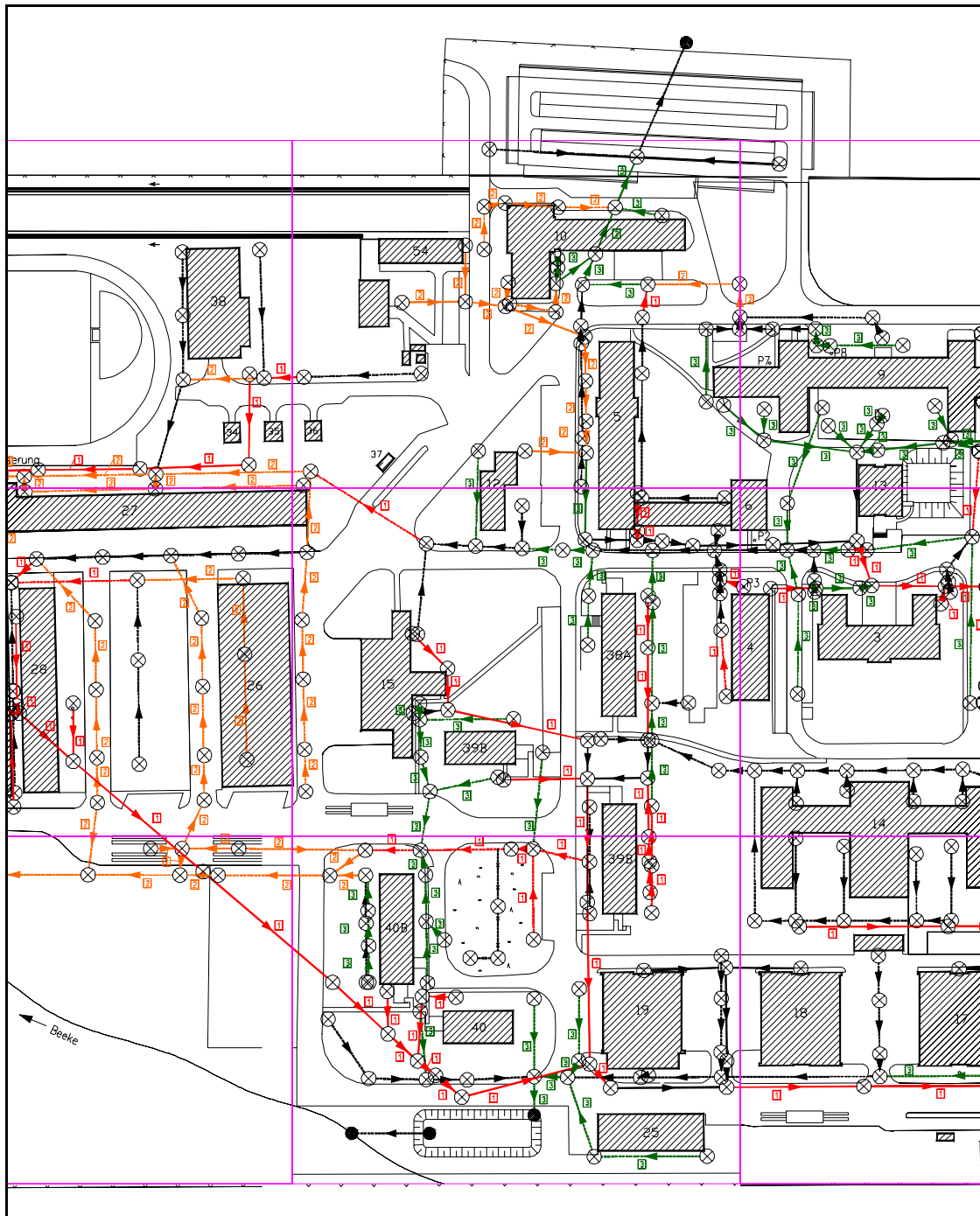


Abb. A-9 - 3 Beispielplan: Übersichtslageplan "Sanierungsabschnitte"

A-9.5 Vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser" (ohne Beispielplan)

Maßstab: (M 1:250), 1:500, (M 1:1000)

Inhalte:

- Haltungen: mit Länge, Fließrichtungspfeil, Kanalart, Profilbreite/ -höhe, Material
- Leitungen: mit Nennweite und Länge, Angabe des Fließrichtungspfeils nur dann, wenn verzweigte Leitungen vorliegen
- Schächte
- Entwässerungsrinnen, Straßenabläufe und Regenfallrohre etc: Darstellung erforderlich, sofern die zugehörigen Leitungen gereinigt bzw. untersucht werden sollen.
- Bezeichnungen und Nummerierungen für Haltungen, Leitungen, Schächte, Sonderbauwerke. Beispiel aus Anh. A-7 beachten.
- Sonderbauwerke: Abscheider, Düker, Pumpwerke, Schutzrohre, Rückhaltebecken
- stillgelegte Abwassersysteme

A-9.6 Lageplan "Bestand Abwasser"

Maßstab: (M 1:250), 1:500, (M 1:1000)

- Inhalte:
- ▶ Bebauung: Liegenschaftsbebauung mit Gebäudeidentität
 - ▶ Liegenschaftsgrenzen
 - ▶ Verkehrsanlagen: Straßen, ggf. Straßennamen, Wege, Plätze
 - ▶ Bewuchs
 - ▶ Haltungen: mit Länge (bezogen auf Schachtdeckelmitte), Fließrichtungspfeil, Profiltyp, Profilbreite/ -höhe, Werkstoff, Gefälle
 - ▶ Leitungen: mit Nennweite und Länge (soweit feststellbar, ansonsten nur Kennzeichnung von Stutzen/ Abzweigen gem. Inspektion; Angabe des Fließrichtungspfeils nur dann, wenn Leitungsnetze (verzweigte Leitungen) bestehen.)
 - ▶ Schächte: mit Sohl- und Deckelhöhen. Angabe der Höhen der Zu- und Abläufe nur dann, wenn diese von Sohlhöhe abweichen.
 - ▶ Entwässerungsrinnen, Straßenabläufe und Regenfallrohre
 - ▶ Bezeichnungen für: Haltungen, Leitungen, Schächte, Von- und Bis-Punkte, Sonderbauwerke. Beispiel aus Anh. A-7 beachten.
 - ▶ Sonderbauwerke: Funktion, maßgebende Abmessungen und Höhenwerte der Bauwerke, Leistungsangaben. Sonderbauwerke sind z.B. Abscheider, Düker, Pumpwerke, Schutzrohre, Rückhaltebecken.
 - ▶ Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung: Funktion, maßgebende Abmessungen und Höhenwerte. Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung sind z.B. Versickerungsmulden, Rigolen, Zisternen
 - ▶ Vorfluter: Name, Fließrichtung, Sohlgefälle, Höhenwerte für Grabensohle, Böschungskante etc., Angaben über Verrohrung (wie bei Kanälen)
 - ▶ Einleitungsstellen in die Vorflut mit zulässiger Abflussspende für die Einleitung in Abhängigkeit von der Häufigkeit
 - ▶ Druckleitungen: wie Haltungen, Nenndruck zusätzlich
 - ▶ stillgelegte Abwassersysteme

Darstellung:	Kanalart:	RW	SW	MW	stillgelegt	sonstige
	Farbe:	blau	braun	magenta	rot	schwarz

siehe Abb. A-9 - 4

Anmerkungen: Fehlanschlüsse sind besonders zu kennzeichnen!

Für die Kennzeichnung des Profiltyps in der Haltungsbeschriftung sind folgende textliche Abkürzungen zu verwenden: DN (für Kreisprofil), Ei, Maul, Rechteck, usw.

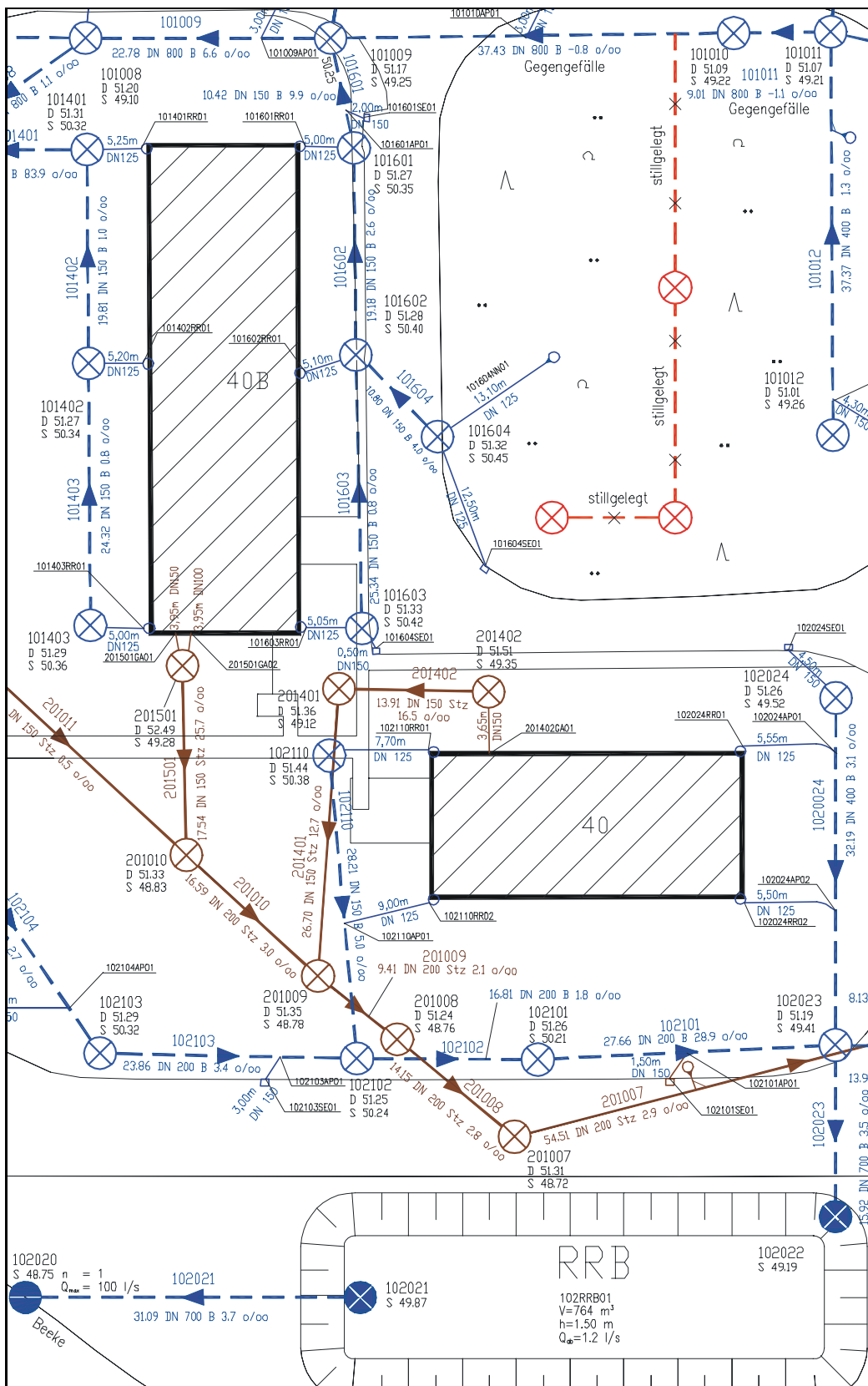


Abb. A-9 - 4 Beispielplan: Lageplan "Bestand Abwasser"

A-9.7 Lageplan "Einzugsgebiet Regenwasserabfluss"

Maßstab: (M 1:250), 1:500, (M 1:1000)

- Inhalte:
- ▶ Bebauung: Liegenschaftsbebauung mit Gebäudeidentität
 - ▶ Liegenschaftsgrenzen
 - ▶ Verkehrsanlagen: Straßen, ggf. Straßennamen, Wege, Plätze
 - ▶ Geländeform (Topographie) und besondere Geländegegebenheiten
 - ▶ RW- und MW-Haltungen mit Fließrichtungspfeil
 - ▶ Leitungen
 - ▶ Schächte
 - ▶ Bezeichnungen: Haltungen, Schächte und Sonderbauwerke gemäß Anh. A-7, Beispiel
 - ▶ Sonderbauwerke und deren Funktion, sofern für RW/ MW zuständig
 - ▶ Vorfluter, Verrohrungen, Druckleitungen
 - ▶ befestigte Flächen
 - ▶ hydraulisch relevante Grenzen und Kennwerte:
RW: haltungsbezogene Einzugsgebietsgrenzen, Flächengrößen, Abflussbeiwerte (ausgenommen Transporthaltungen)
MW: analog RW
 - ▶ hydraulisch relevante Grenzen und Kennwerte von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen (RWB):
Angabe der Lage von Bohrprofilen mit Bezeichnung und Grundwasserflurabstand
Angabe der Grenzen der Einzugsgebietsflächen
Verlauf von hydrogeologischen Schnitten
 - ▶ sonstige RW-Einleitungen und deren Größe

Darstellung:	Inhalt:	Farbe:	Strichart / Darstellung:
	RW-Grenzen	cyan	durchgezogen
	RW-Symbole	blau	durchgezogen
	RWB-Grenzen	hellgrün	durchgezogen
	RWB-Symbole	grün	durchgezogen
	befestigte Flächen	rot	schattiert
	erläuternde Texte	schwarz	

siehe Abb. A-9 - 5

Anmerkungen: Haltungen mit Gegengefälle sind besonders zu kennzeichnen.

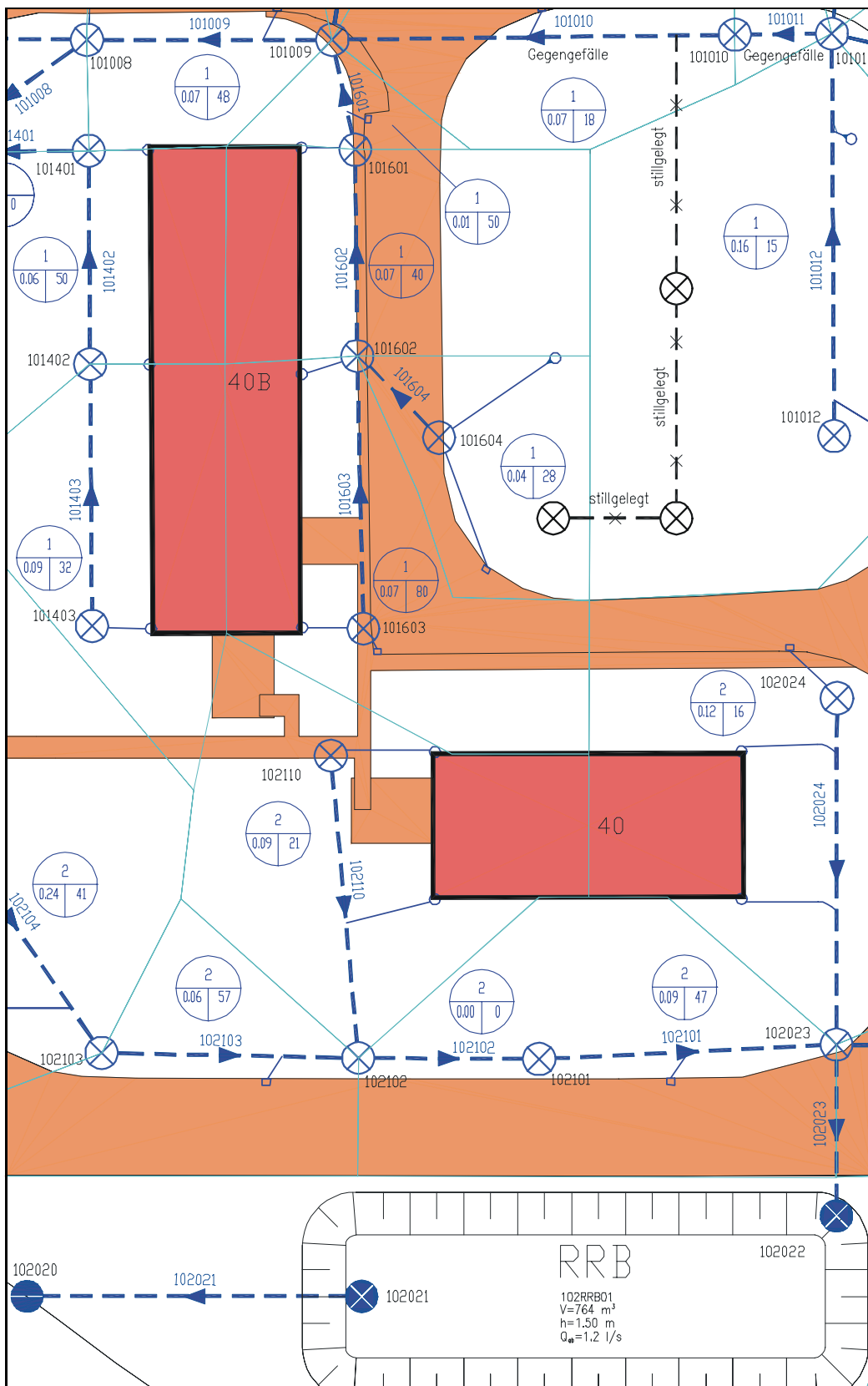


Abb. A-9 - 5 Beispielplan: Lageplan "Einzugsgebiet Regenwasserabfluss"

A-9.8 Lageplan "Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss"

Maßstab: (M 1:250), 1:500, (M 1:1000)

- Inhalte:
- ▶ Bebauung: Liegenschaftsbebauung mit Gebäudeidentität
 - ▶ Liegenschaftsgrenzen
 - ▶ Verkehrsanlagen: Straßen, ggf. Straßennamen, Wege, Plätze
 - ▶ SW- und MW-Haltungen mit Fließrichtungspfeil
 - ▶ Leitungen
 - ▶ Schächte
 - ▶ Bezeichnungen: Haltungen, Schächte und Sonderbauwerke gemäß Anh. A-7, Beispiel
 - ▶ Sonderbauwerke und deren Funktion, sofern für SW/MW zuständig
 - ▶ Druckleitungen
 - ▶ hydraulisch relevante Grenzen und Kennwerte:
 - ▶ SW: bereichsbezogene Einzugsgebietsgrenzen, Einwohnergleichwerte, spezifischer SW-Anfall, Fremdwasseranteil, ggf. absoluter Trockenwetterzufluss
 - ▶ MW: analog SW
 - ▶ Sonstige SW-Einleitungen und deren Größe

Darstellung:	Inhalt:	Farbe:	Strichart:
	SW-Grenzen	rot	durchgezogen
	SW-Symbole	braun	durchgezogen
	erläuternde Texte	schwarz	

siehe Abb. A-9 - 6

Anmerkungen: Die Angaben für das SW-System können in begründeten Fällen nach Absprache mit dem AG reduziert werden oder der gesamte Plan kann entfallen (z.B. bei vereinfachtem Nachweis).

Haltungen mit Gegengefälle sind besonders zu kennzeichnen.

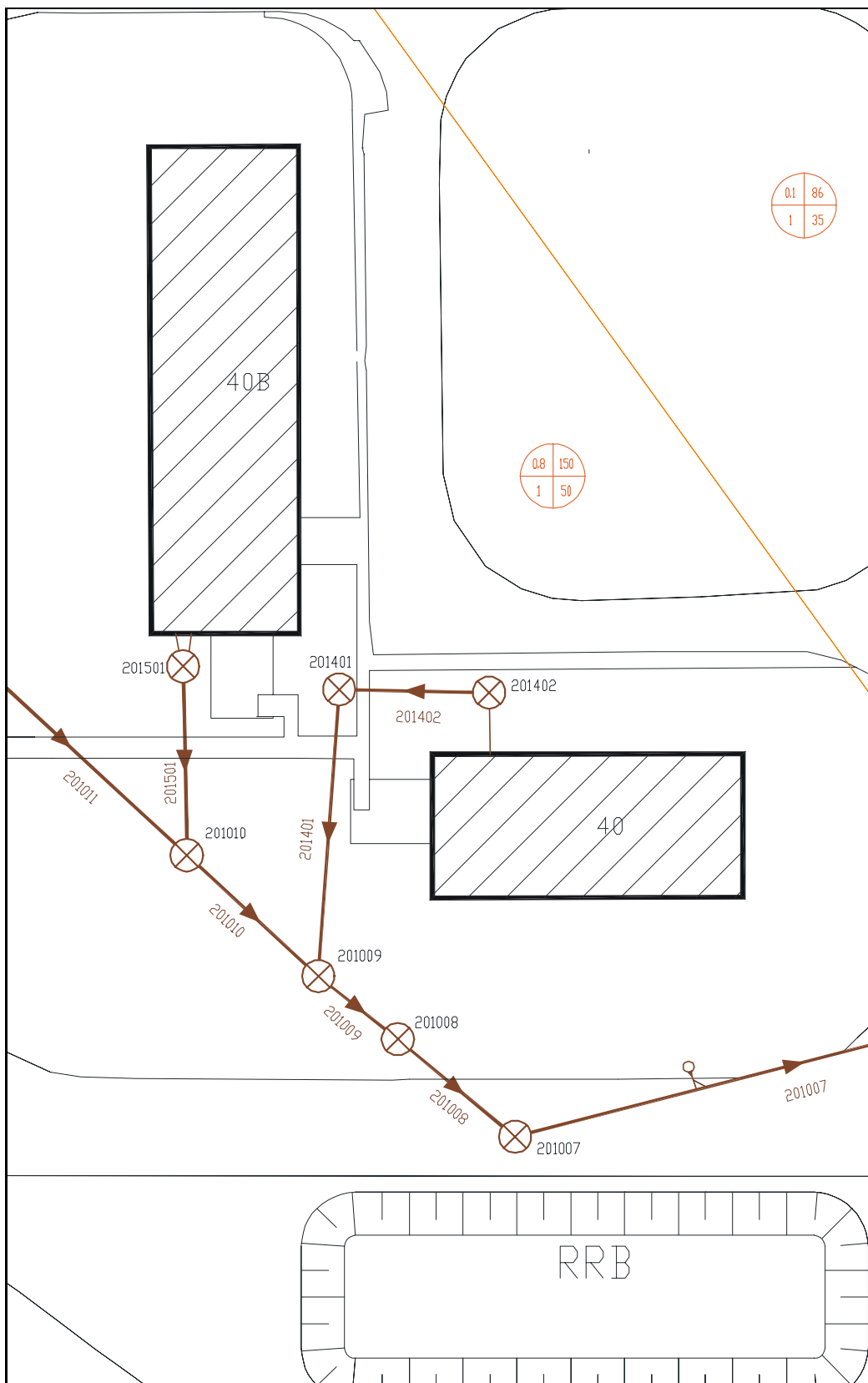


Abb. A-9 - 6 Beispielplan: Lageplan "Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss"

A-9.9 Lageplan "Bautechnische Zustandsbewertung"

Maßstab: (M 1:250), 1:500, (M 1:1000)

- Inhalte:
- ▶ Bebauung: Liegenschaftsbebauung mit Gebäudeidentität
 - ▶ Liegenschaftsgrenzen
 - ▶ Verkehrsanlagen: Straßen, ggf. Straßennamen, Wege, Plätze
 - ▶ Bewuchs
 - ▶ Haltungen mit Fließrichtungspfeil
 - ▶ Leitungen
 - ▶ Schächte
 - ▶ Sonderbauwerke
 - ▶ Bezeichnungen: Haltungen, Schächte und Sonderbauwerke gemäß Anh. A-7, Beispiel
 - ▶ Vorfluter, Verrohrungen, Druckleitungen
 - ▶ Bautechnische Zustandsklassen gemäß Anh. A-3.1 und A-3.2 für das gesamte Abwassersystem (H, L, S)

Darstellung:	Zustandsklasse:	1	2	3	4	5	sonstige
	Farbe:	grün	hellgrün	gelb	hellrot	rot	schwarz

	Symbolik für Zustandsklasse Haltungen/Leitungen:	Quadrat
	Symbolik für Zustandsklasse Schächte:	Kreis

siehe Abb. A-9 - 7

- Anmerkungen: Sollten keine Angaben zur bautechnischen Zustandsbewertung von Leitungen vorliegen, so sind diese mit Angabe von Nennweite und Länge schwarz darzustellen.

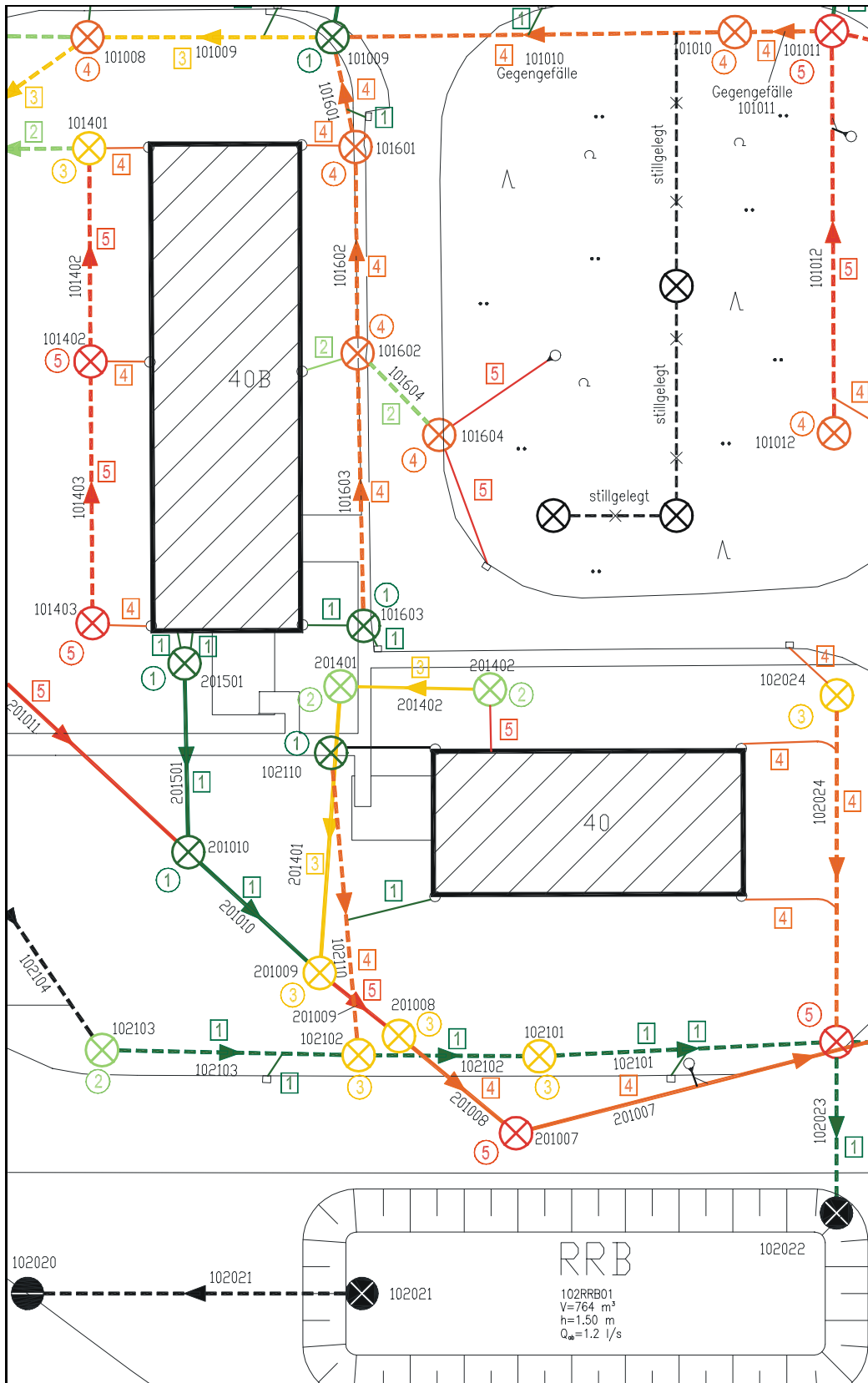


Abb. A-9 - 7 Beispielplan: Lageplan "Bautechnische Zustandsbewertung"

A-9.10 Lageplan "Hydraulische Zustandsbewertung (Bestand)"

Maßstab: (M 1:250), 1:500, (M 1:1000)

- Inhalte:
- ▶ Bebauung: Liegenschaftsbebauung mit Gebäudeidentität
 - ▶ Liegenschaftsgrenzen
 - ▶ Verkehrsanlagen: Straßen, ggf. Straßennamen, Wege, Plätze
 - ▶ Haltungen mit Fließrichtungspfeil
 - ▶ Schächte
 - ▶ Sonderbauwerke
 - ▶ Bezeichnungen: Haltungen, Schächte und Sonderbauwerke gemäß Anh. A-7, Beispiel
 - ▶ Vorfluter, Verrohrungen, Druckleitungen
 - ▶ Hydraulische Zustandsklassen gemäß Anh. A-3.3 für das gesamte Abwassersystem

Darstellung:	Zustandsklasse:	1	2	3	4	5	sonstige
	Farbe:	grün	hellgrün	gelb	hellrot	rot	schwarz

Darstellung:	Symbolik für Zustandsklasse Haltungen:	Quadrat
--------------	--	---------

siehe Abb. A-9 - 8

Anmerkungen: Für Leitungen und Schächte wird keine hydraulische Zustandsbewertung durchgeführt.

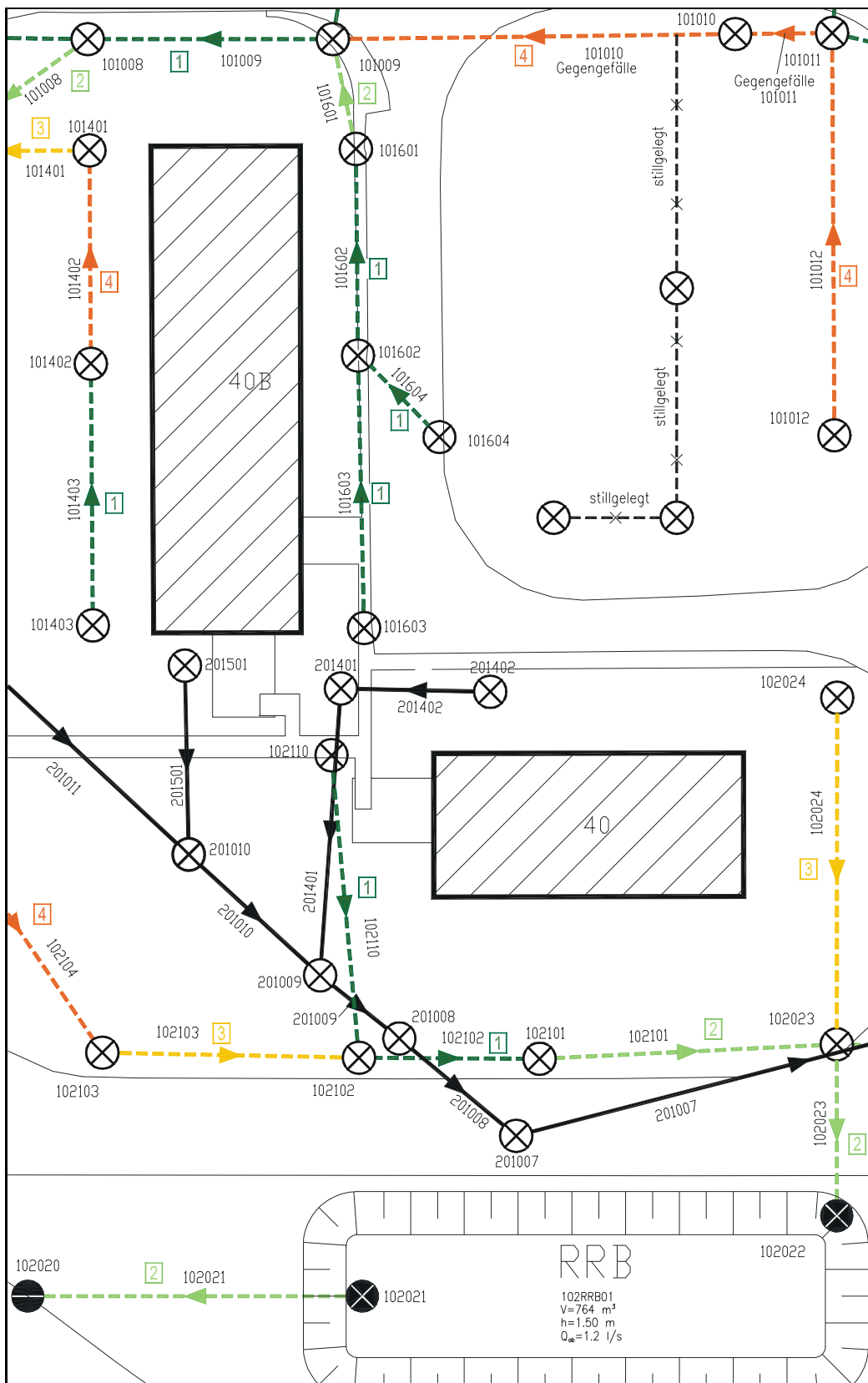


Abb. A-9 - 8 Beispielplan: Lageplan "Hydraulische Zustandsbewertung"

A-9.11 Lageplan "Sanierungskonzept"

Maßstab: (M 1:250), 1:500, (M 1:1000)

- Inhalte:
- ▶ Bebauung: Liegenschaftsbebauung mit Gebäudeidentität
 - ▶ Liegenschaftsgrenzen
 - ▶ Verkehrsanlagen: Straßen, ggf. Straßennamen, Wege, Plätze
 - ▶ Bewuchs
 - ▶ Haltungen: mit Fließrichtungspfeil. Sofern vom Bestand abweichend auch Angabe von: Länge, Profilart, Profilbreite/ -höhe, Werkstoff, Gefälle.
 - ▶ Leitungen: mit Nennweite und Länge (soweit feststellbar)
 - ▶ Schächte: nur sofern vom Bestand abweichend auch Angabe von: Sohl- und Deckelhöhen. Höhenangabe der Zu- und Abläufe nur dann, wenn von Sohlhöhe des Schachts abweichend.
 - ▶ Entwässerungsrinnen, Straßenabläufe und Regenfallrohre, sofern die zugehörigen Leitungen inspiziert wurden.
 - ▶ Bezeichnungen: Haltungen, Schächte, Von-Punkte und Sonderbauwerke gemäß Anh. A-7, Beispiel
 - ▶ Sonderbauwerke: sofern vom Bestand abweichend auch Angabe von: Funktion, maßgebende Abmessungen und Höhenwerte der Bauwerke, Leistungsangaben.
 - ▶ Vorfluter: sofern vom Bestand abweichend auch Angabe von: Fließrichtung, Sohlgefälle, Wasserstände, Höhenwerte für Grabensohle, Böschungskante etc., Kilometrierung, Angaben über Verrohrung (wie bei Kanälen).
 - ▶ Druckleitungen: sofern vom Bestand abweichend auch Angabe von: Nenndruck, sonstige Angaben wie bei Haltungen.
 - ▶ Haltungsbezogene Einordnung gemäß Sanierungsart nach DIN EN 752-5 sowie Darstellung der Attribute: Neubau, Rückbau, keine Maßnahme, Zustand unbekannt

Darstellung:	Art der Maßnahme	Kürzel	Farbe
	Erneuerung/Neubau	E	rot
	Renovierung	R	blau
	Reparatur	P	braun
	Stilllegung/Rückbau	S	gelb
	Zustand unbekannt	U	hellgrün
	keine Maßnahme	K	schwarz

Darstellung:	Symbolik für Kürzel bei Haltungen/Leitungen:	Quadrat
	Symbolik für Kürzel bei Schächten:	Kreis

siehe Abb. A-9 - 9

Anmerkungen: Neu geplante Objekte des Abwassersystems, z.B. auch Baumaßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung, sind in der Farbe rot entsprechend Erneuerung/Neubau darzustellen.

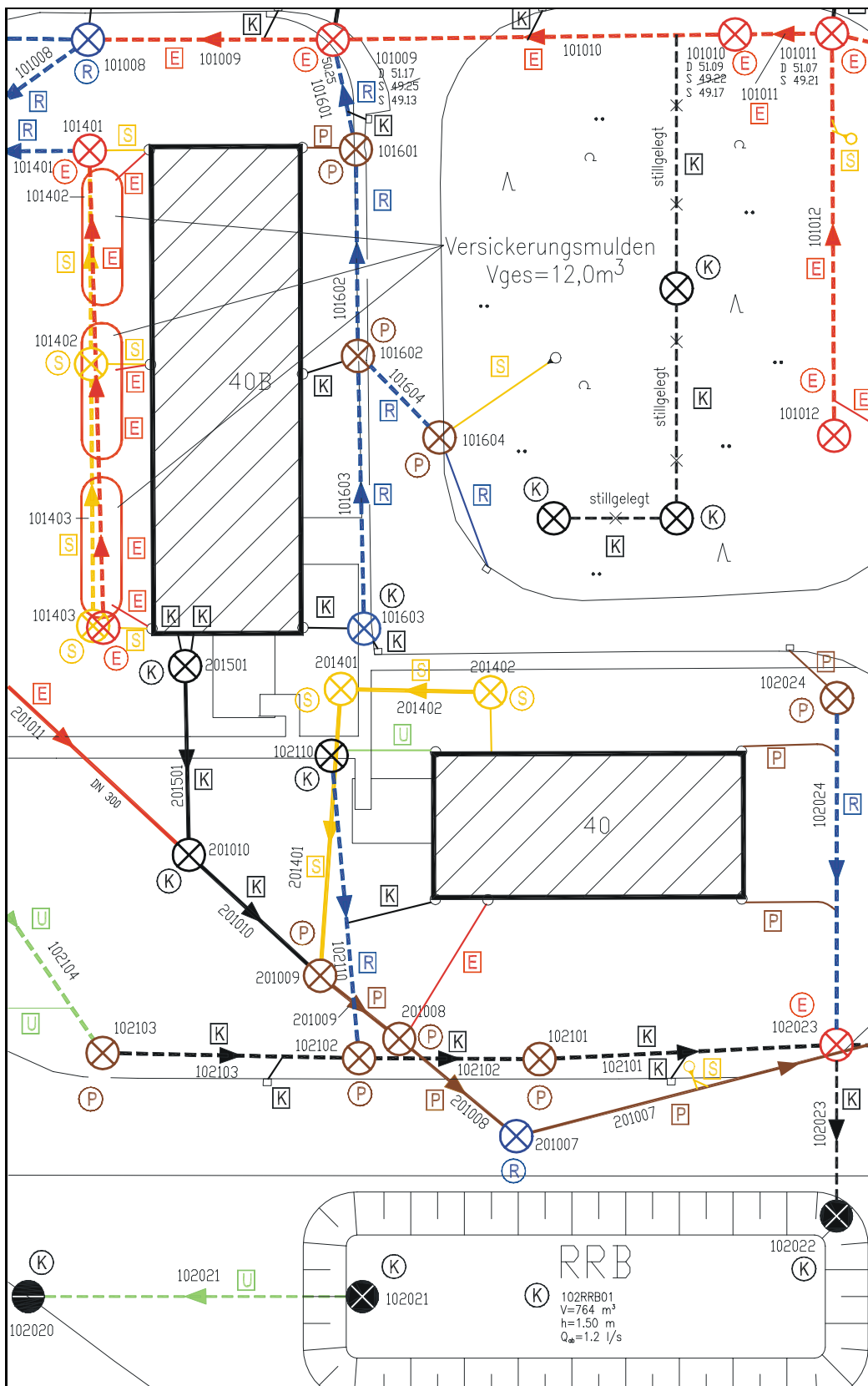


Abb. A-9 - 9 Beispielplan: Lageplan "Sanierungskonzept"

A-9.12 Netzplan "Kanalschäden"

Maßstab: (M 1:250), 1:500, (M 1:1000)

- Inhalte:
- ▶ Haltungen mit Fließrichtungspfeil
 - ▶ Leitungen
 - ▶ Schächte
 - ▶ Sonderbauwerke
 - ▶ Bezeichnung: Schächte und Sonderbauwerke gem. Anh. A-7, Beispiel
 - ▶ Vorfluter, Verrohrungen, Druckleitungen
 - ▶ Legende zur Beschreibung der Bedeutung der Schadenskürzel
 - ▶ farbige Darstellung der Schäden in Haltungen und Leitungen mit Angabe der Schadenskürzel oder Angabe von Symbolen.

Darstellung:	Schadensklasse:	1	2	3	4	5
	Farbe Schäden und Kürzel:	grün	hellgrün	gelb	hellrot	rot
	Farbe sonstige:	schwarz				

siehe Abb. A-9 - 10 und Abb. A-9 - 11

- Anmerkungen:
- Mögliche Varianten der Darstellung werden in den folgenden Beispielplänen gezeigt.
- Var. 1: Vollständige Kennzeichnung des maßgebenden Schadens, Kennzeichnung weiterer Schäden mit nur einem Kürzel
- Var. 2: Vollständige Kennzeichnung aller Schäden

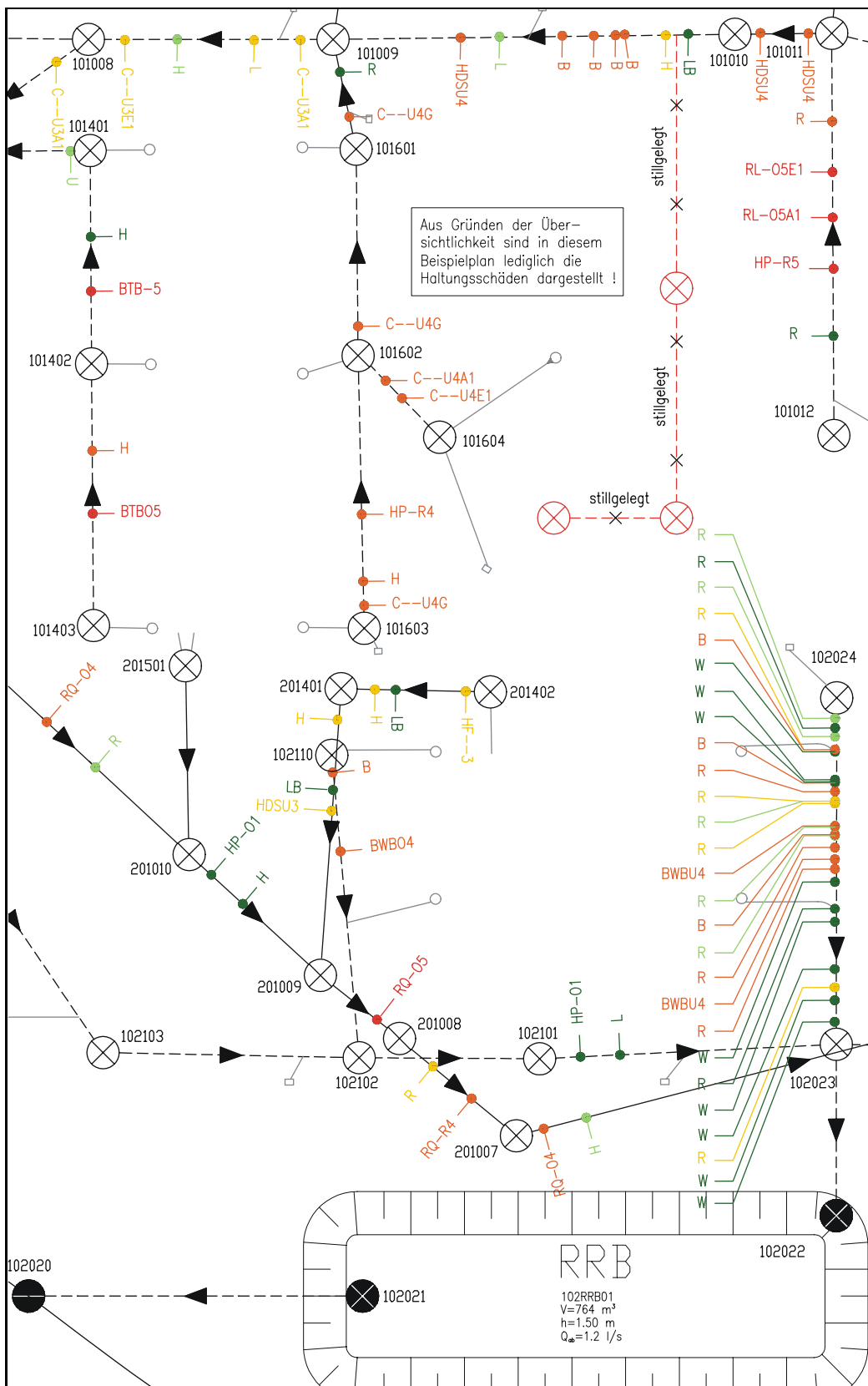


Abb. A-9 - 10 Beispielplan: Netzplan "Kanalschäden", Variante 1

A-9.13 Netzplan "Schachtschäden"

Maßstab: (M 1:250), 1:500, (M 1:1000)

- Inhalte:
- ▶ Haltungen mit Fließrichtungspfeil
 - ▶ Leitungen
 - ▶ Schächte
 - ▶ Sonderbauwerke
 - ▶ Bezeichnung: Schächte und Sonderbauwerke gem. Anh. A-7, Beispiel
 - ▶ Vorfluter, Verrohrungen, Druckleitungen
 - ▶ Legende zur Beschreibung der Bedeutung der Schadenskürzel
 - ▶ farbige Darstellung der Schäden in Schächten mit Angabe der Schadenskürzel.

Darstellung:	Schadensklasse:	1	2	3	4	5
	Farbe Schäden und Kürzel:	grün	hellgrün	gelb	hellrot	rot
	Farbe sonstige:	schwarz				

siehe Abb. A-9 - 12

Anmerkungen: keine

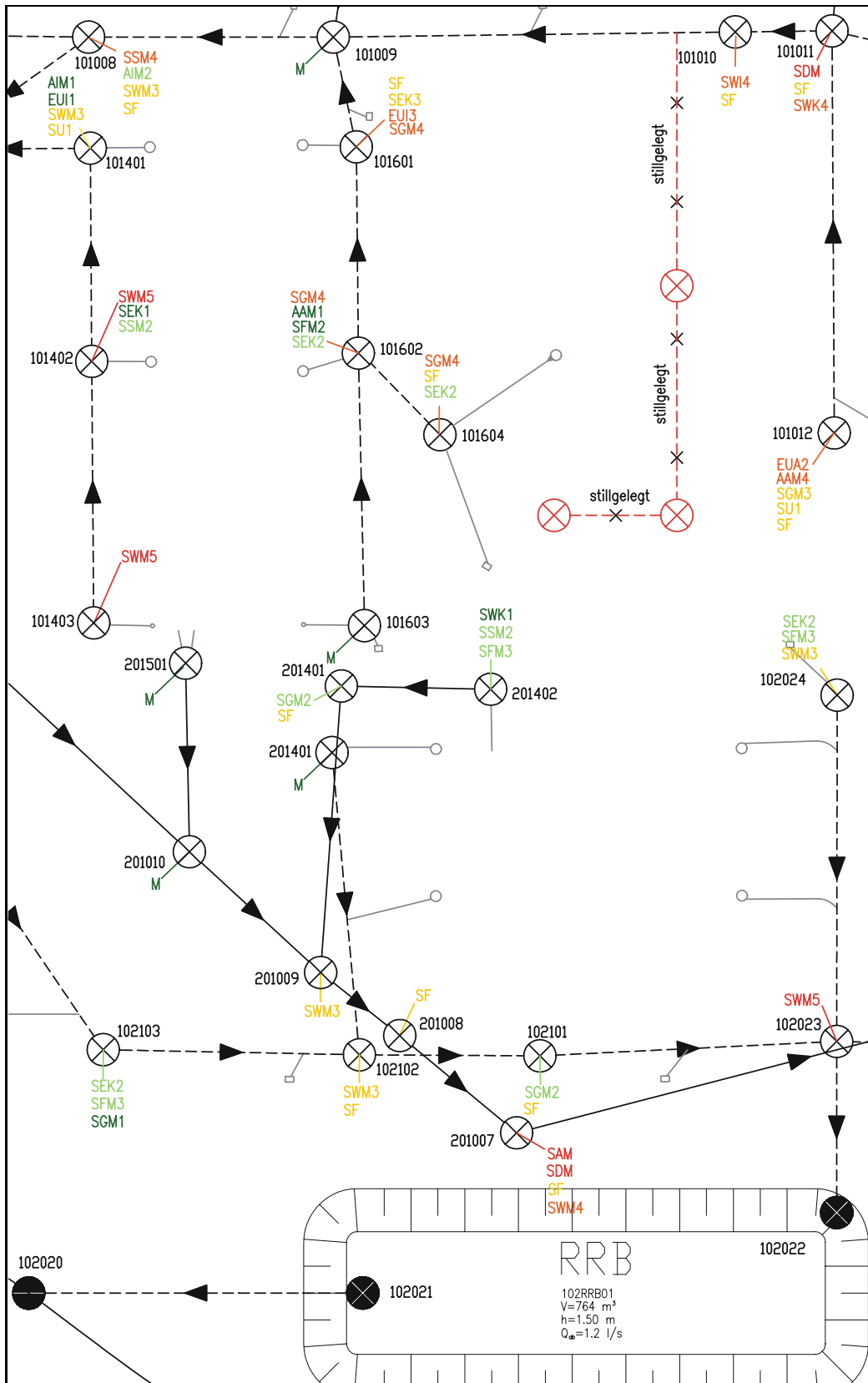


Abb. A-9 - 12 Beispielplan: Netzplan "Schachtschäden"

A-9.14 Fließschema

Maßstab: unmaßstäblich

Inhalte:

- ▶ Liegenschaftsgrenzen
- ▶ Alle abwassertechnischen Elemente in stark vereinfachter, schematischer Form:
- ▶ Einzugsgebiete mit Flächen- und Abflussangaben (ha, l/s)
- ▶ Vorfluter mit Einleitstellen und Einleitmengen (l/s)
- ▶ Hauptsammler/Verknüpfungen mit Fließrichtung
- ▶ Sonderbauwerke mit Hauptkennzahlen (m³, m³/s, l/s)
- ▶ Klärwerke mit Einwohnergleichwerten
- ▶ etc.

Darstellung:	Schwarz-weiß, Blattgröße DIN A4 oder DIN A3
	Siehe Abb. A-9 - 13 mit zugehörigem Signaturenkatalog.

Anmerkungen: Darstellung in Anlehnung an ATV-Merkblatt M 101 für den Planungszustand.
Auf dem Fließschema ist die gesamte Liegenschaft darzustellen.

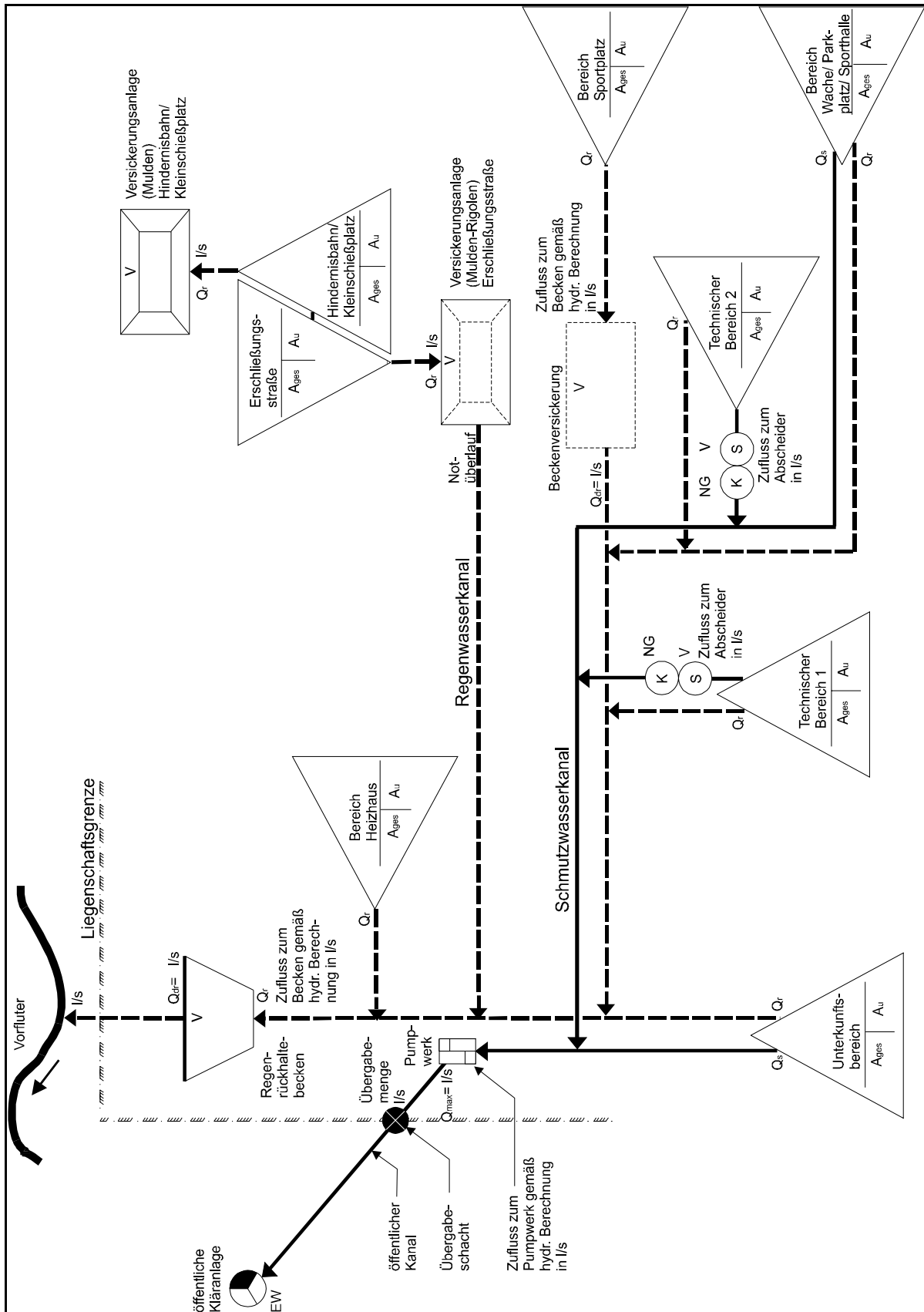
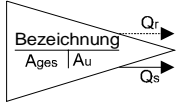
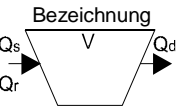
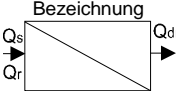
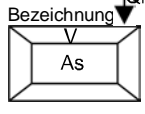


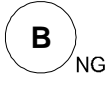
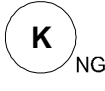







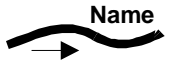


Abb. A-9 - 13 Beispielplan: Fließschema

Signaturenkatalog ⁽¹⁾ zum Beispiel des Fließschemas			
Signatur	Objekt	Erläuterung	Quelle
	Gebiet, Bereich	Ages: Gesamte an das Kanalnetz angeschlossene Fläche [ha] Au: Undurchlässige Fläche [ha] Qr: Abfluss Regenwasser [l/s] Qs: Abfluss Schmutzwasser [l/s]	ATV Arbeitsblatt A 128
	Becken	Bezeichnung V: Volumen [m ³] Qdr: max. Drosselabfluss [l/s] Qr: Abfluss Regenwasser [l/s] Qs: Abfluss Schmutzwasser [l/s] Typ: Regenrückhaltebecken	BFR Vermessung Folie 850
	Regenüberlauf	Bezeichnung Qdr: Drosselabfluss beim Anspringen des Überlaufs [l/s] Qs: Zufluss Schmutzwasser [l/s] Qr: Zufluss Regenwasser [l/s]	ATV Arbeitsblatt A 128
	Versickerungsanlage	Bezeichnung As: Versickerungsfläche [m ²] V: Volumen [m ³] Qr: Zufluss Regenwasser [l/s] Typ: Mulde	BFR Vermessung Folie 850
	Kläranlage mit biologischer Stufe	Bezeichnung EW: Einwohnerwerte	BFR Vermessung Folie 850
	Pumpwerk	Bezeichnung Q: max. Pumpenleistung [l/s]	BFR Vermessung Folie 850
	Benzinabscheider	NG: Nenngröße	BFR Vermessung Folie 850
	Koaleszenzabscheider	NG: Nenngröße	BFR Vermessung Folie 850
	Fettabscheider	NG: Nenngröße	BFR Vermessung Folie 850
	Stärkeabscheider	NG: Nenngröße	Anh. A-7.2.2 BFR Vermessung

Signaturenkatalog ⁽¹⁾ zum Beispiel des Fließschemas			
Signatur	Objekt	Erläuterung	Quelle
	Emulsionsspaltanlage	P: Leistung [l/Std.]	BFR Vermessung Folie 850
	Schlammfang	V: Volumen [m ³]	Anh. A-7.2.2 BFR Vermessung
	Mischwasserkanal		DIN 2425
	Schmutzwasserkanal		DIN 2425
	Regenwasserkanal		DIN 2425
	Vorfluter	Name	

⁽¹⁾ ohne Anspruch auf Vollständigkeit

A-9.15 Lageplan "Ablagerungsgefährdete Kanäle"

Maßstab: (M 1:250), 1:500, (M 1:1000)

- Inhalte:
- ▶ Bebauung: Liegenschaftsbebauung mit Gebäudeidentität
 - ▶ Liegenschaftsgrenzen
 - ▶ Verkehrsanlagen: Straßen, ggf. Straßennamen, Wege, Plätze
 - ▶ Haltungen gemäß Lageplan Bestand Abwasser
 - ▶ Leitungen
 - ▶ Schächte
 - ▶ Entwässerungsrinnen, Straßenabläufe und Regenfallrohre
 - ▶ Bezeichnungen für: Haltungen, Leitungen, Schächte, Von- und Bis-Punkte, Sonderbauwerke. Beispiel aus Anh. A-1 beachten.
 - ▶ Sonderbauwerke gemäß Lageplan Bestand Abwasser
 - ▶ Vorfluter gemäß Lageplan Bestand Abwasser
 - ▶ Einleitungsstellen in die Vorflut gemäß Lageplan Bestand Abwasser
 - ▶ Druckleitungen gemäß Lageplan Bestand Abwasser
 - ▶ stillgelegte Abwassersysteme
 - ▶ farbige Darstellung der ablagerungsgefährdeten Kanäle (Ablagerungsgefährdung wird angenommen, wenn das vorhandene Gefälle geringer, als 1 : DN ist.)

Darstellung:	Attribut:	ablagerungsgefährdete Kanäle	sonstige
	Farbe:	magenta	schwarz

siehe Abb. A-9 - 14

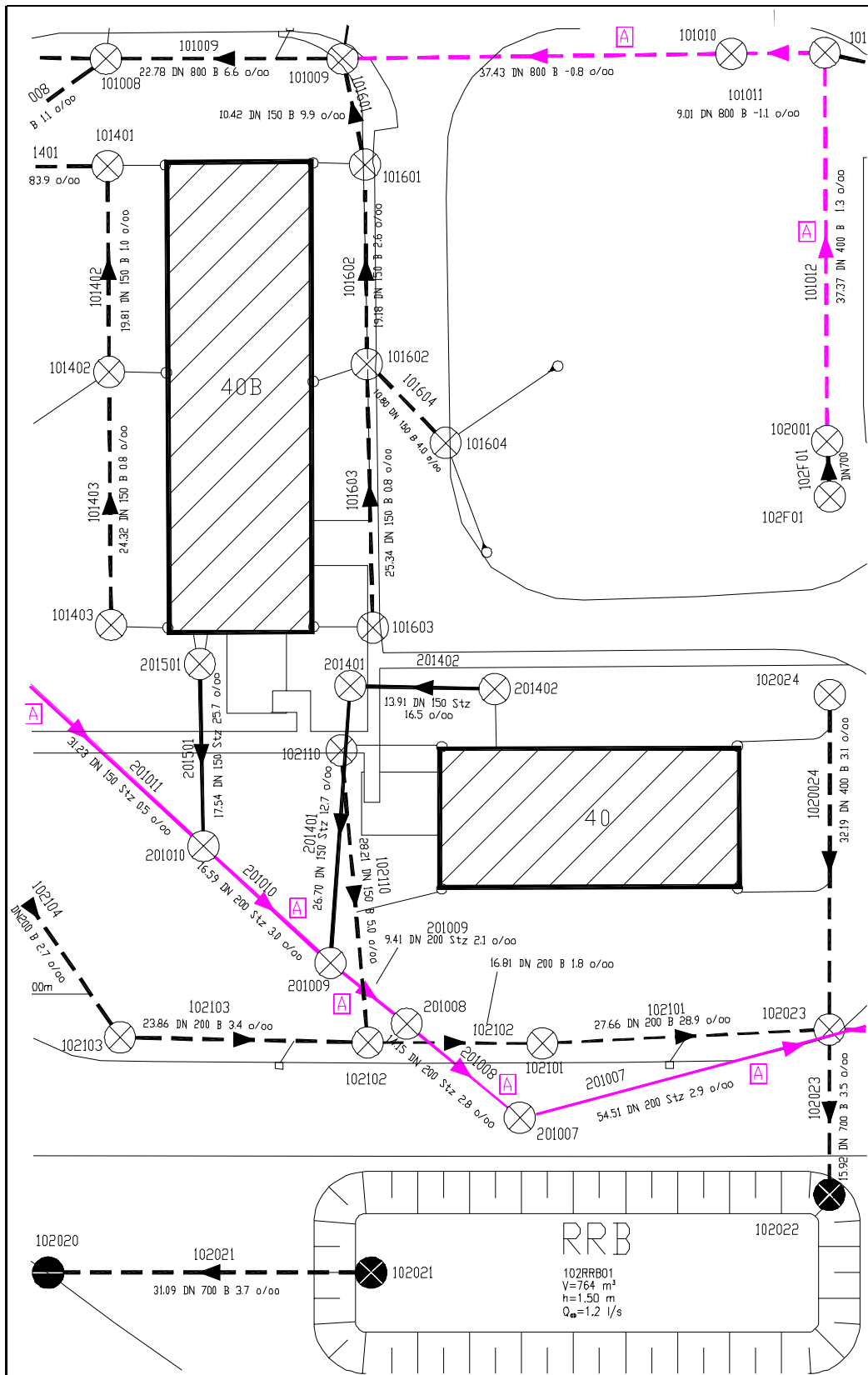


Abb. A-9 - 14 Beispielplan: Lageplan "Ablagerungsgefährdete Kanäle"

A-10 Bewirtschaftung und Betrieb

Die folgenden Fristen und Muster sind für Liegenschaften im Zuständigkeitsbereich des BMVg anzuwenden.

Der Gültigkeitsbereich umfasst die abwassertechnischen Anlagen einschließlich der Einleitstellen in das öffentliche Kanalnetz oder ein Gewässer. Kläranlagen und deren Einleitstellen sind nicht berücksichtigt.

A-10.1 Fristen für Instandhaltungsarbeiten an abwassertechnischen Anlagen

In der folgenden Tab. A-10 - 1 sind empfohlene Richtwerte der DWA aus den ATV-Arbeitsblättern 116, 138, 142 und 147/Teil 1 für Instandhaltungsarbeiten an abwassertechnischen Anlagen außerhalb von Gebäuden zusammengestellt.

**Empfohlene Fristen
gem. DWA (ehemals
ATV-DVWK)**

Verpflichtungen, die sich aus dem kommunalem Satzungsrecht oder Wasserrechtsbescheiden (Genehmigungen, Erlaubnisse) ergeben sowie Anforderungen der Hersteller von Teilen der abwassertechnischen Anlagen, bleiben von den nachfolgenden Empfehlungen unberührt.

Die Werte gelten für häusliches Abwasser. Gewerbliches bzw. industrielles Abwasser kann abweichende Fristen erfordern. Abweichende Fristen können sich auch aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der betrieblichen Erfahrungen ergeben.

Tab. A-10 - 1 Fristen für Instandhaltungsarbeiten an abwassertechnischen Anlagen

Anlage	Tätigkeiten und Fristen (Intervalle)			
	Inspektion	Wartung	Reinigung	Prüfung
Allgemein				
Kanäle	nicht begehbar	10 Jahre		3 Jahre
	begehbar	5 - 10 Jahre		3 Jahre
Schutzgebiete / Kreuzungen mit Eisenbahn in Wassergewinnungsgebieten		2 Jahre (1)		3 Jahre
				3 Jahre
offene Gräben einschließlich Einfriedung	monatlich		½-jährlich	
Schächte in Verkehrsstraßen	mit Einstieg	5 Jahre		3 Jahre
	ohne Einstieg	1 Jahr		3 Jahre
Schächte in Anliegerstraßen	mit Einstieg	10 Jahre		3 Jahre
	ohne Einstieg	2 Jahre		3 Jahre
Sonderbauwerke (Düker, Wirbelfallschacht)	betriebl.	monatlich		bis zu täglich
	baulich	5 Jahre		bis zu täglich

Tab. A-10 - 1 Fristen für Instandhaltungsarbeiten an abwassertechnischen Anlagen

Anlage	Tätigkeiten und Fristen (Intervalle)			
	Inspektion	Wartung	Reinigung	Prüfung
Absperrorgane, Schütze u. Schieber ohne Motor	½-jährlich	½-jährlich		
Spültüren, Rückstauklappen	½-jährlich	½-jährlich		
Auslässe	betriebl.	¼-jährlich	1 Jahr	
	baulich	1 Jahr	1 Jahr	
Bauwerke für Hebeanlagen und sonst. Außenanlagen	1 Jahr			
Regenwasser				
Straßenabläufe mit Eimer			½-jährlich	
Schlammräume	mit Winterdienst		1 Jahr	
	ohne Winterdienst		1,5 Jahre	
Entwässerungsrinnen			½-jährlich	
Regenrückhaltebecken mit betriebl. Einbauten	betriebl.	monatlich ⁽²⁾	1 Jahr	
	baulich	1 Jahr	1 Jahr	
Versickerungsanlagen	allgemein	1 Jahr	(3)	(3)
	Schächte und Rigolen	½-jährlich	(3)	(3)
Schmutz- und Mischwasser				
Drosseleinrichtungen an Regenüberläufen	betriebl.	14-tägig	14-tägig	1 Jahr
	baulich	1 Jahr	1 Jahr	
Abwasser-Hebeanlagen, Pumpensümpfe	monatlich	¼-jährlich	1 Jahr	1 Jahr
Fett- und Stärkeabscheider		1 Jahr	monatlich	1 Jahr
Schlammfang		½-jährlich	(3)	5 Jahre
Leichtflüssigkeitsabscheider		½-jährlich	(3)	5 Jahre
Sonstige				
Über- und Unterdruckentwässerung	allgemein	(4)	(4)	(4)
	Schächte und Förderaggregate	1 Jahr		
Ionentauscher, Ultrafiltration, Neutralisationsanlage	(4)	(4)	(4)	(4)

(1) Inspektion mit Genehmigungsbehörde abzustimmen;
Druckprüfung abhängig von Wasserschutzzone

(2) gemäß ATV-Arbeitsblatt 117 (1977) nach jedem Starkregen

(3) nach Bedarf

(4) gemäß Wasserrechtsbescheid und nach Angaben des Herstellers

Gesetzliche Vorgaben für Maßnahmen der Eigenkontrolle ergeben sich in mehreren Bundesländern aus den jeweiligen Eigenkontrollverordnungen (EKVO) bzw. Selbstüberwachungsverordnungen (SÜV).

In den folgenden Tab. A-10 - 2 bis Tab. A-10 - 4 sind die Fristen für Inspektionsarbeiten an abwassertechnischen Anlagen mit zugehörigen Sonderbauwerken aus den genannten Verordnungen der Länder zusammengestellt. Darüber hinausgehende Informationen, insbesondere zum Bereich der Eigenkontrolle von Abwasserbehandlungsanlagen, sind den jeweiligen EKVO bzw. SÜV zu entnehmen. Diese gibt es zum heutigen Zeitpunkt in den Bundesländern

- ▶ Bayern
- ▶ Baden-Württemberg
- ▶ Hessen
- ▶ Mecklenburg-Vorpommern
- ▶ Nordrhein-Westfalen
- ▶ Rheinland-Pfalz
- ▶ Saarland
- ▶ Sachsen
- ▶ Thüringen

Gesetzliche Fristen gemäß landesrechtlicher Vorschriften (z.B. EKVO bzw. SÜV)

Hinweis: Die nachfolgenden Tabellen erheben keinen Anspruch auf vollständige Wiedergabe der Landesverordnungen.

Tab. A-10 - 2 Inspektionsfristen für Abwasserableitungssysteme gemäß Landesverordnungen (Teil 1)

Nr.	Art der Überprüfung	Gegenstand der Überprüfung	Bayern	Baden-Württemberg	Hessen
			EÜV	EigenkontrollVO	EKVO
1	Einfache Sichtprüfung	Kanalnetz, bauliche Teile und zug. Bauwerke	1 Jahr	-	-
2	Eingehende Sichtprüfung, TV-Inspektion, Begehung	Kanal einschl. Schächte u. Bauwerke	5 - 10 Jahre ⁽¹⁾	10 - 15 (20) Jahre ^{(1) (2)}	10 - 20 Jahre ⁽¹⁾
3	Dichtheitsprüfung (Druckprüfung)	Abwassersystem	20 Jahre ^{(1) (2)}	-	5 - 10 Jahre ⁽²⁾
4	Leckagedetektion	Abwassersystem	10 Jahre (optional)	-	-
5	Einfache Sichtprüfung, Inaugenscheinnahme	Einleitungsstelle in die Sammelkanalisation	1 Jahr	-	-
6	Einfache Sichtprüfung	Einleitungsgewässer	1 Jahr	¼-jährlich	-
7	Einfache Sichtprüfung (Bauzustand, Funktion)	Entlastungs- und Rückhalteanlagen	1 Jahr ⁽³⁾	¼-jährlich ^{(3) (4)}	1 Jahr

Tab. A-10 - 2 Inspektionsfristen für Abwasserableitungssysteme gemäß Landesverordnungen (Teil 1)

Nr.	Art der Überprüfung	Gegenstand der Überprüfung	Bayern	Baden-Württemberg	Hessen
			EÜV	EigenkontrollIVO	EKVO
8	Eingehende Prüfung, Begehung	Entlastungs- und Rückhalteanlagen	5 Jahre ⁽¹⁾	-	5 Jahre ⁽³⁾
9	Inspektion bzw. Inaugenscheinnahme	Düker	-	-	-
10	Dichtigkeitsprüfung	Becken, Behälter, Zu- und Ablaufeinrichtungen	-	-	-
11	Funktionskontrolle	Messeinrichtungen	monatlich	-	5 Jahre
12	Überprüfung der Messgenauigkeit	Messeinrichtungen	1 Jahr	-	5 Jahre
13	Funktionskontrolle	maschinelle Einrichtungen (Pumpen, Schieber, etc.)	monatlich ⁽³⁾	-	¼-jährlich ⁽⁴⁾
14	Inspektion (Schlamm Spiegel)	Schlammfang	monatlich	monatlich	-
15	Chem. Analyse	Emulsionsspaltanlagen, Zulauf	täglich/pro Charge	täglich/pro Charge	-
16	Optische Kontrolle (Behandlungserfolg)	Emulsionsspaltanlagen, Ablauf	monatlich bis zu täglich ⁽⁴⁾	wöchentlich	-
17	Inspektion (Schichtdicke)	Leichtflüssigkeitsabscheider	monatlich	monatlich	-
18	Chem. Analyse	Neutralisationsanlage, Zulauf	täglich/pro Charge	täglich/pro Charge	-
19	pH-Messung	Neutralisationsanlage, Ablauf	kontinuierlich	kontinuierlich	-
20	Probe, Messung, Sicht-, Funktionskontrolle	physikal./chem. Abwasserbehandlung			2-6 pro Jahr ⁽⁵⁾

Bayern: ⁽¹⁾: nicht für RW, ⁽²⁾: erstmalig nach 40 Jahren, ⁽³⁾: ggf. nach jedem Ereignis, ⁽⁴⁾: abh. v. Abwasseranfall

Baden-Württemberg: ⁽¹⁾: nicht für RW, ⁽²⁾: Erstprüfung nach 10 Jahren, ⁽³⁾: RÜB 2-monatlich, ⁽⁴⁾: ggf. nach jedem Ereignis

Hessen: ⁽¹⁾: Erstprüfung nach 15 Jahren (i.d.R. 10 Jahre, RW 20 Jahre), ⁽²⁾: Nur bei Druckleitungen und bestimmten Abwässern, ⁽³⁾: hydraulische Prüfung, ⁽⁴⁾: Sichtprüfung monatlich, ⁽⁵⁾: abh. v. Abwasseranfall

Tab. A-10 - 3 Inspektionsfristen für Abwasserableitungssysteme gemäß Landesverordnungen (Teil 2)

Nr.	Art der Überprüfung	Gegenstand der Überprüfung	Mecklenburg-Vorp.	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz
			SÜVO	SüwVKan	EÜVOA
1	Einfache Sichtprüfung	Kanalnetz, bauliche Teile und zug. Bauwerke	-	2 Jahre	-
2	Eingehende Sichtprüfung, TV-Inspektion, Begehung	Kanal einschl. Schächte u. Bauwerke	-	10 - 15 Jahre ⁽¹⁾	10 Jahre ⁽¹⁾

Tab. A-10 - 3 Inspektionsfristen für Abwasserableitungssysteme gemäß Landesverordnungen (Teil 2)

Nr.	Art der Überprüfung	Gegenstand der Überprüfung	Mecklenburg-Vorp.	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz
			SÜVO	SüwVKan	EÜVOA
3	Dichtheitsprüfung (Druckprüfung)	Abwassersystem	10 Jahre ⁽¹⁾	-	-
4	Leckagedetektion	Abwassersystem	-	-	-
5	Einfache Sichtprüfung, Inaugenscheinnahme	Einleitungsstelle in die Sammelkanalisation	-	siehe Nr. 1 und Nr. 2	-
6	Einfache Sichtprüfung	Einleitungsgewässer	-	½-jährlich bzw. ⁽³⁾	
7	Einfache Sichtprüfung (Bauzustand, Funktion)	Entlastungs- und Rückhalteanlagen	-	monatlich (RÜ ½-jährlich) oder ⁽²⁾	monatlich oder ⁽³⁾ ⁽²⁾
8	Eingehende Prüfung, Begehung	Entlastungs- und Rückhalteanlagen	-	5 Jahre	-
9	Inspektion bzw. Inaugenscheinnahme	Düker	-	½-jährlich	-
10	Dichtigkeitsprüfung	Becken, Behälter, Zu- und Ablaufeinrichtungen	-	-	-
11	Funktionskontrolle	Messeinrichtungen	-	1 Jahr bzw. ⁽³⁾	-
12	Überprüfung der Messgenauigkeit	Messeinrichtungen	-	-	-
13	Funktionskontrolle	maschinelle Einrichtungen (Pumpen, Schieber, etc.)	-	täglich bis 1 Jahr ⁽²⁾	monatlich ⁽²⁾
14	Inspektion (Schlamm Spiegel)	Schlammfang	monatlich		
15	Chem. Analyse	Emulsionsspaltanlagen, Zulauf	täglich		täglich/ pro Charge
16	Kontrolle (Behandlungserfolg)	Emulsionsspaltanlagen, Ablauf	monatlich bis täglich ⁽²⁾		⁽⁴⁾
17	Inspektion (Schichtstärke)	Leichtflüssigkeitsabscheider	-	¼-jährlich	-
18	Chem. Analyse	Neutralisationsanlage, Zulauf	täglich	-	täglich/ pro Charge
19	pH-Messung	Neutralisationsanlage, Ablauf	-	-	-
20	Probe, Messung, Sicht-, Funktionskontrolle	physikal./chem. Abwasserbehandlung	-	-	⁽⁴⁾
<p>Mecklenburg-Vorpommern: ⁽¹⁾: Überprüfung der Dichtigkeit, ⁽²⁾: abh. v. Abwasseranfall</p> <p>Nordrhein-Westfalen: ⁽¹⁾: Erstprüfung. nach 10 Jahren, dann 15 Jahre, ⁽²⁾: Details in SüwVKan, ⁽³⁾: gem. Herstellerangabe</p> <p>Rheinland-Pfalz: ⁽¹⁾: außer RW, ⁽²⁾: nur MW, ⁽³⁾: ggf. nach Ereignissen, ⁽⁴⁾: Details siehe EÜVOA</p>					

Tab. A-10 - 4 Inspektionsfristen für Abwasserableitungssysteme gemäß Landesverordnungen (Teil 3)

Nr.	Art der Überprüfung	Gegenstand der Überprüfung	Saarland	Sachsen	Thüringen
			EigenkontrollVO	EKVO	AbwEKVO (a)
1	Einfache Sichtprüfung	Kanalnetz, bauliche Teile und zug. Bauwerke	-	-	-
2	Eingehende Sichtprüfung, TV-Inspektion, Begehung	Kanal einschl. Schächte u. Bauwerke	-	20 Jahre ⁽¹⁾	15 Jahre
3	Dichtheitsprüfung (Druckprüfung)	Abwassersystem	-	-	5 Jahre ⁽¹⁾
4	Leckagedetektion	Abwassersystem	-	-	-
5	Einfache Sichtprüfung, Inaugenscheinnahme	Einleitungsstelle in die Sammelkanalisation	-	-	-
6	Einfache Sichtprüfung	Einleitungsgewässer	-	SW: ¼-jährlich RW: ½-jährlich	¼-jährlich
7	Einfache Sichtprüfung (Bauzustand, Funktion)	Entlastungs- und Rückhalteanlagen	-	¼-jährlich	monatlich
8	Eingehende Prüfung, Begehung	Entlastungs- und Rückhalteanlagen	-	-)	-
9	Inspektion bzw. Inaugenscheinnahme	Düker	-	-	-
10	Dichtigkeitsprüfung	Becken, Behälter, Zu- und Ablaufeinrichtungen	-	-	-
11	Funktionskontrolle	Messeinrichtungen	-	-	-
12	Überprüfung der Messgenauigkeit	Messeinrichtungen	-	-	-
13	Funktionskontrolle	maschinelle Einrichtungen (Pumpen, Schieber, etc.)	-	-	2 Monate
14	Inspektion (Schlamm Spiegel)	Schlammfang	monatlich	-	-
15	Chem. Analyse	Emulsionsspaltanlagen, Zulauf	täglich	-	-
16	Kontrolle (Behandlungserfolg)	Emulsionsspaltanlagen, Ablauf	monatlich bis zu täglich ⁽¹⁾	-	-
17	Inspektion	Leichtflüssigkeitsabscheider	monatlich	-	-
18	Chem. Analyse	Neutralisationsanlage, Zulauf	täglich	-	-
19	pH-Messung	Neutralisationsanlage, Ablauf	kontinuierlich	-	-
20	Probe, Messung, Sicht-, Funktionskontrolle	physikal./chem. Abwasserbehandlung	-	-	-
<p>Saarland: ⁽¹⁾: Gewerbliches Abwasser vor/nach einer Abwasserbehandlungsanlage: 5/10 Jahre</p> <p>Sachsen: ⁽¹⁾: Erstprüfung nach 15 Jahren</p> <p>Thüringen: ⁽¹⁾: bestimmtes Abwasser</p>					

A-10.2 Muster Betriebsanweisung für abwassertechnische Anlagen

Als Betreiber von Abwasseranlagen unterhält die hausverwaltende Dienststelle in den von ihr zu betreuenden Liegenschaften Kanalnetze mit den dazugehörigen Bauwerken. Um die Anlagen jederzeit betriebsbereit zu halten, ist eine regelmäßige Wartung, Inspektion und Instandsetzung notwendig.

Bei der Durchführung der anfallenden Arbeiten sind die geltenden Gesetze, Verordnungen, Vorschriften, Richtlinien und sonstige Anweisungen zu beachten.

Eine Vernachlässigung der Aufgaben kann zu erheblichen Umweltbeeinträchtigungen führen und ordnungs-, straf- und haftungsrechtliche Konsequenzen nach sich ziehen.

Bei allen Arbeiten in und an den Abwasseranlagen sind die Belange der Arbeitssicherheit und der Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen.

Voraussetzungen für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Abwasseranlagen sind:

- ▶ die Zuordnung der Aufgaben- und Verantwortungsbereiche
- ▶ aktuelle Bestandspläne und betriebliche Grunddaten
- ▶ die genaue Ortskenntnis der Abwasseranlagen und deren betriebliche Einrichtungen
- ▶ die Kenntnis der betrieblichen Zusammenhänge
- ▶ die Kenntnis möglicher Störungsquellen und deren Beseitigung

A-10.2.1 Geltungsbereich

Diese Betriebsanweisung gilt für die Liegenschaft:

im Zuständigkeitsbereich der StOV:

Die Betriebsanweisung gilt für jeden Beschäftigten des Technischen Betriebsdienstes (TBD), der im Bereich der abwassertechnischen Anlagen eingesetzt ist.

Vorbemerkungen

A-10.2.2 Zuständigkeit

Die Dienststellenleiter, Servicebereichsleiter, Leiter Technischer Betriebsdienst (LTBD) und Leiter Technische Betriebsgruppe (LTBG) sind für die Einhaltung der Satzungen, des Wasserrechtsbescheides, der Erlaubnisse und Genehmigungen verantwortlich.

In der vorgenannten Liegenschaft ist zuständig:

Funktion:

Gewässerschutzbeauftragter für die Liegenschaft ist:

Für die sichere Durchführung der Arbeiten an/in abwassertechnischen Anlagen ist für jede Arbeitsgruppe ein Aufsichtsführender zu bestimmen. Die Arbeitsgruppen haben die Anweisungen des jeweiligen Aufsichtsführenden zu befolgen.

Der LTBG ist für die Arbeitseinteilung zuständig. Dabei sind die Kenntnisse und Fähigkeiten des eingesetzten Personals so zu berücksichtigen, dass die Arbeitssicherheit sowie ein ordnungsgemäßer und wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet sind.

A-10.2.3 Gesetze, Vorschriften und Anweisungen

Neben dieser Betriebsanweisung und den Weisungen des Dienststellenleiters sind beim Betrieb und der Instandhaltung der abwassertechnischen Anlagen folgende Gesetze, Vorschriften und Anweisungen zu beachten:

- ▶ Wasserhaushaltsgesetz und zugehörige Verordnungen
- ▶ Landeswassergesetze und zugehörige Verordnungen
- ▶ Wasserrechtsbescheide
- ▶ Kommunale Abwassersatzungen
- ▶ Alarmpläne für Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen
- ▶ Unfallverhütungsvorschriften
- ▶ Wartungschecklisten
- ▶ Betriebsanleitungen der Herstellerfirmen o. a.
- ▶ Bedienungs- und Wartungsanleitungen

A-10.2.4 Arbeitsschutz

Das Betriebspersonal ist verpflichtet alles zu tun, um Unfälle und Berufskrankheiten zu verhüten. Das Personal, das im Bereich abwassertechnischer Anlagen eingesetzt wird, muss in die Gefährdungskartei aufgenommen werden.

Bestandspläne sind zum Erkennen von Unfallgefahren und deren Verhütung zu nutzen.

Erkannte Unfallquellen sind umgehend zu beseitigen bzw. die Gefahrenquelle abzusichern und dem LTBG zu melden.

Die übergebene Arbeitsschutzausstattung ist entsprechend den Bestimmungen zu tragen bzw. zu nutzen sowie vor jedem Einsatz auf Vollständigkeit und Funktion zu überprüfen.

Der LTBD / LTBG hat zur Sicherung des Arbeitsschutzes auf die Einhaltung der UVV zu achten. Hierzu gehören insbesondere:

- ▶ Die Kontrolle der Wirksamkeit von unfallverhütenden Einrichtungen, Geräten und dgl. sowie die Kontrolle des betriebssicheren Zustandes der Anlage.
- ▶ Die sofortige Außerbetriebnahme von gefahrbringenden Teilen.
- ▶ Das Zugänglichmachen der UVV und der Betriebsanweisungen.
- ▶ Die sofortige Meldung von Mängeln an Einrichtungen oder Anlagenteilen sowie Verstöße gegen die UVV auf dem Dienstweg.
- ▶ Das Anbringen der notwendigen Verbots-, Warn-, Gebots- und Rettungszeichen sowie der Anweisung für Erste Hilfe.
- ▶ Die Bereithaltung der Rettungs- und Arbeitsschutzgeräte.
- ▶ Die regelmäßige Überprüfung der Funktionsfähigkeit sowie der Vollständigkeit der Werkzeuge, Arbeits-, Rettungs- und Arbeitsschutzausstattung (mind. einmal jährlich).
- ▶ Das Ersetzen von verbrauchtem und unbrauchbar gewordenem Material.
- ▶ Die Ergreifung von Maßnahmen gegen Abstürzen oder Ertrinken.
- ▶ Die Überwachung der Einhaltung der Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit Gefahrstoffen entsprechend der Gefahrstoffverordnung sowie der Explosionsschutzrichtlinien.
- ▶ Die Belehrung des eingesetzten Betriebspersonals. Die Belehrung ist
 - ◆ mit Beginn des Dienstverhältnisses,
 - ◆ danach mindestens einmal jährlich,

- ◆ bei einem Wechsel der Tätigkeit,
- ◆ bei besonderen Gefahren

durchzuführen.

Die Belehrung ist zu dokumentieren und vom belehrten Personal abzuzeichnen. Für nicht anwesendes Personal ist die Belehrung nachzuholen.

- ▶ Die Überwachung der Einhaltung der Hygienevorschriften zur Vermeidung von Infektionen.

Arbeiten in abwassertechnischen Anlagen und anderen umschlossenen Räumen dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Gasfreiheit (giftige und stickende Gase) nachgewiesen ist und keine explosive Atmosphäre und ausreichend Atemsauerstoff vorhanden ist.

- ▶ Alle geöffneten Schächte oder sonstige Öffnungen sind gegen Absturz zu sichern.
- ▶ Bei Arbeiten in Verkehrsbereichen ist die Arbeitsstelle zu kennzeichnen und abzusichern; es ist Warnkleidung zu tragen.
- ▶ Für Arbeiten, bei denen unerwartete oder besondere Gefährdungen (z.B. Zündgefahren durch Schweißen, Löten, Schleifen, Bohren) bestehen, ist ein Erlaubnis-schein (s. A-10.2.13) auszustellen.

Das "Merkblatt für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen" (s. A-10.2.12) ist zu beachten.

Bei einem Arbeitsunfall mit nicht geringfügigen Folgen ist neben erster Hilfeleistung sofort der Notarzt / Sanitäter zu verständigen. Der Betroffene hat möglichst umgehend den zuständigen Durchgangsarzt zu konsultieren. Jeder Unfall ist sofort dem LTBG und dem LTBD zu melden. Die Meldung muss folgende Angaben enthalten:

- ▶ Meldender
- ▶ Unfallbeschreibung
- ▶ Unfallzeitpunkt
- ▶ Unfallstelle
- ▶ Anzahl der Verletzten

Ein Unfallbericht entsprechend den Bestimmungen ist zu fertigen. Alle Verletzungen, auch geringfügige, sind in das Verbandsbuch einzutragen.

A-10.2.5 Hygienemaßnahmen

Im Abwasser können verschiedene Krankheitserreger auftreten und auf die Beschäftigten übertragen werden. Zur Vermeidung von Infektionskrankheiten ist zu beachten:

- ▶ Arbeiten mit unmittelbarer Berührung mit Abwasser oder dessen Rückständen sind ausschließlich unter Verwendung von Schutzkleidung durchzuführen.
- ▶ Essen, Trinken und Rauchen in den verschmutzten Bereichen sind verboten. Vor der Einnahme von Speisen oder Getränken sind die Hände zu reinigen.
- ▶ Die Schutzkleidung ist in einwandfreiem Zustand zu halten. Sie darf nicht zusammen mit anderer Kleidung gewaschen werden und ist immer getrennt von der Privatkleidung aufzubewahren.
- ▶ Mit verschmutzter Arbeitskleidung dürfen allgemein genutzte Sozial- und Speiseräume nicht betreten werden.
- ▶ Bei Verletzungen oder nach dem Schlucken von Abwasser muss ein Arzt aufgesucht werden. Beschäftigte mit offenen Hautwunden dürfen nicht mit Abwasser oder Rückständen davon in Berührung kommen. Auch kleine Wunden müssen sofort steril bedeckt und verbunden werden.
- ▶ Das für Arbeiten in oder an abwassertechnischen Anlagen eingesetzte Personal muss vorgeschriebene Impfungen sowie ggf. weitere Vorsorgemaßnahmen erhalten.

A-10.2.6 Geräte und Ausstattung

Die in den Betriebsgeräteausrüstungen vorhandenen Geräte dürfen nur ihrer Bestimmung entsprechend verwendet werden und sind pfleglich zu behandeln. Defekte Geräte sind nicht einzusetzen. Der Ausstattungsumfang hat sich nach den betrieblichen Notwendigkeiten zu richten.

A-10.2.7 Elektrische Betriebsmittel

Für Arbeiten im Abwasserbereich dürfen nur Geräte mit mindestens der Schutzart "IP 44" nach DIN VDE 0100 und DIN 40050-9 (Straßenfahrzeuge; IP-Schutzarten; Schutz gegen Fremdkörper, Wasser und Berühren; Elektrische Ausrüstung) eingesetzt werden. Alle Steckdosen müssen über einen FI-Schutzschalter abgesichert sein.

A-10.2.8 Betrieb

Um die abwassertechnischen Anlagen in einem ordnungsgemäßen und funktionsfähigen Zustand zu erhalten, ist es erforderlich, die Anlagen regelmäßig zu überwachen, zu warten und im Bedarfsfall instand zu setzen. Bei der Durchführung der Arbeiten sind die vorgenannten Vorschriften zu beachten.

Die Reinigung nicht begehrbarer Kanäle und Leitungen sowie der abwassertechnischen Anlagen erfolgt nach Möglichkeit mit bundeswehreigenen Hochdruck-Spül-/Saugfahrzeugen (Kanalreinigungsgerätezüge).

Reinigung

Die Besatzung des Kanalreinigungsgerätezuges ist vor Beginn der Spülarbeiten über Besonderheiten, z.B. den Zustand der Haltungen (evtl. Schäden), zu informieren. Um eine wirtschaftliche Reinigung zu ermöglichen sind Reinigungspläne zu erstellen und dem Reinigungspersonal zu übergeben. Die optimalen Reinigungsintervalle ergeben sich

- ▶ aus den Erkenntnissen der Bestands- (kritisches Gefälle) und Zustandspläne (Schäden, Verwurzungen, einragende Einläufe, usw.) und
- ▶ im besonderen Maße aus den Betriebserfahrungen (Häufigkeit von Verstopfungen oder sonstigen Störungen).

Anforderungen an die Durchführung der Reinigung sind dem Anhang A-2.1 "Kanalreinigung" der Arbeitshilfen Abwasser zu entnehmen. Besonders zu beachten ist, dass die Düseneinsätze und der Wasserdruck auf die baulichen Gegebenheiten abgestimmt sein müssen, um Materialschädigungen zu vermeiden.

Auf eine schadlose Beseitigung des anfallenden Spülwassers und des Räumgutes bzw. der Rückstände auf Grundlage des standortbezogenen Abfallwirtschaftskonzeptes (BMVg U II 5/ U II 4 vom 22.05.1988 und 05.01.1990) ist zu achten.

Die durchgeführten Kanalreinigungen sind in einem Formblatt, das als Anlage (s. A-10.2.14) der Dienstweisung beizufügen ist, zu dokumentieren.

Die Überwachung ist die Kontrolle der Funktionsfähigkeit der abwassertechnischen Anlagen. Sie hat in regelmäßigen Zeitabständen so zu erfolgen, dass unter Berücksichtigung der gesetzlichen Festlegungen ein ordnungsgemäßer Betrieb insgesamt gewährleistet ist.

Inspektion (Überwachung)

Die Überwachung kann durch Begehen, Inaugenscheinnahme, Fotografieren oder durch Befahren mit den bundeswehreigenen TV-Kanalinspektionsfahrzeugen (oder durch Dritte) erfolgen.

Anforderungen an die Durchführung der Inspektion sind dem Anhang A-2.2 "Optische Inspektion" der Arbeitshilfen Abwasser zu entnehmen. Dabei ist besonders zu beachten:

- ▶ Bei der indirekten, optischen Inspektion sind mindestens zwei Personen einzusetzen. Ist eine Begehung von Anla-

genteilen notwendig, so ist die erforderliche Anzahl von Personen in den Unfallverhütungsvorschriften geregelt.

- ▶ Die Geschwindigkeit der Kamera muss dem Objektzustand angepasst werden. Eine Kamerageschwindigkeit von 0,10 m/s ist nicht zu überschreiten.

Die Inspektionstexte gemäß Arbeitshilfen Abwasser (s. Anhang A-2.7 und A-2.9) sind bei der TV-Kanalinspektion zwingend anzuwenden.

Bei den Schachtbauwerken ist außerdem auf eine ordnungsgemäße Auflage der Schachtdeckelrahmen und der Schachtdeckel zu achten. Bei unsachgemäßer Auflage müssen entsprechende Sofortmaßnahmen (z.B. Befestigung des Schachtdeckelrahmens) veranlasst werden.

Im Bedarfsfall sind auf Grundlage des Ergebnisses der Kanalüberwachung Baumaßnahmen (Sofortmaßnahmen) zu veranlassen.

Wartung sind Maßnahmen zur Erhaltung des Soll-Zustandes (z.B. Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit und Arbeitssicherheit) von abwassertechnischen Anlagen (z.B. Korrosionsschutzmaßnahmen an den Steigeinrichtungen von Schächten).

Wartung

- ▶ Die Wartung der technischen Ausrüstung der Abwasseranlagen erfolgt anhand von Checklisten und den Betriebsanleitungen der Herstellerfirmen in regelmäßigen Abständen nach Wartungsterminplan.
- ▶ Wartungsarbeiten sind nur von Personal, das aus- und weitergebildet ist sowie über einen entsprechenden Sachkundenachweis verfügt, durchzuführen.

A-10.2.9 Hochwasserschutz

Hochwasserschutz sind die Maßnahmen,

- ▶ die einen Rückstau aus hochwasserführenden Vorflutern in das Kanalnetz verhindern und
- ▶ die Ableitung des Abwassers bei gesperrten Auslässen sicherstellen.

Es ist liegenschaftsbezogen in der unten stehenden Tabelle schriftlich festzulegen, welche Maßnahmen von welcher Person bei entsprechendem Wasserstand zu veranlassen sind.

Zuständiger	Wasserstand	Maßnahme

Vor Beginn von Hochwasserperioden sind die beteiligten Personen aktenkundig in die zu veranlassenden Maßnahmen, in Bauwerks- und Lagepläne und in die Alarmierungspläne einzuweisen.

A-10.2.10 Einsatz von Firmen

Firmen sind bei Arbeiten in und an abwassertechnischen Anlagen auf besondere Gefahren aufmerksam zu machen.

Bei der Durchführung ihrer Arbeiten sind Firmen für die Einhaltung der Unfallverhütung selbst verantwortlich.

A-10.2.11 Literaturhinweise

ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
ATV- A 140	Regeln für den Kanalbetrieb Teil 1: Kanalnetz
zurückgezogen DIN-EN 354	Sicherheitsgeschirre, Sicherheitsseile
zurückgezogen	Auffanggurte
GUV 7.4 BGV C 5	Abwassertechnische Anlagen
GUV R 126	Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen
GUV 16.11 GUV R 177	Sicherheitsregeln für Steigeisen und Steigeisengänge

A-10.2.12 Merkblatt für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen

Grundregel:

Das Einsteigen und der Aufenthalt in Räumen von abwassertechnischen Anlagen sind auf das Mindestmaß zu beschränken (ggf. ist hierfür ein Erlaubnisschein erforderlich).

Geltungsbereich:

Umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen sind:

- ▶ Einstiegsschächte von Abwasserleitungs- und Abwasserbehandlungsanlagen
- ▶ Kanäle
- ▶ Kontrollschächte und sonstige Schächte, wenn sie nicht von Abwasser durchflossen sind (Sickerschächte)
- ▶ sonstige Bauwerke, die in Verbindung mit der abwassertechnischen Anlage stehen

Gefahren:

- ▶ Absturzgefahr beim Begehen der abwassertechnischen Anlagen
- ▶ Gefahren bei starker Wasserführung
- ▶ Gefahren, die durch Feststoffe, Flüssigkeiten, Dämpfe oder Gase entstehen
- ▶ Gefahren durch elektrischen Strom
- ▶ Gefahren durch maschinentechnische Einrichtungen

persönliche Schutzausrüstung:

- ▶ Schutzhelm
- ▶ Gummistiefel mit Stahlkappen
- ▶ Warnbekleidung bei Arbeiten in Verkehrsbereichen, bei Reinigungsarbeiten evtl. Einweg-Overall
- ▶ Schutzhandschuhe, evtl. Gehörschutz

Hygienemaßnahmen:

- ▶ Schutzkleidung tragen, um Kontakt mit Abwasser zu vermeiden
- ▶ kein Essen, Trinken und Rauchen in verschmutzten Bereichen
- ▶ Arbeits-/Schutzkleidung nicht gemeinsam mit privater Kleidung aufbewahren oder waschen
- ▶ allgemein genutzte Sozial- und Speiseräume nicht in Schutzkleidung betreten
- ▶ offene Wunden nicht mit Abwasser in Kontakt bringen

Notfallausrüstung:

- ▶ Rettungsgeschirr mit Sicherheitsseil
- ▶ Abseil- und Rettungshubgerät
- ▶ Selbstretter
- ▶ Verbandkasten und Feuerlöscher
- ▶ ortsunabhängiges Kommunikationsgerät (Funk- oder Mobiltelefon)

Personal:

- ▶ Mindestens 2 Personen bei Einstieg in die abwassertechnische Anlage
- ▶ Das Personal muss über die Gefahren belehrt und in die örtlichen Verhältnisse eingewiesen sein

Aufsichtsführender:

Als Aufsichtsführender wurde benannt:

Der Aufsichtsführende ist über Tage und muss mit den Gefahren und Schutzmaßnahmen vertraut sein.

Arbeitsablauf:

- ▶ Sind besondere Gefährdungen beim Einstieg in die abwassertechnische Anlage zu erwarten, ist vor dem Einstieg ein Erlaubnisschein (vgl. Anh. A-10.2.13) zu erstellen.
Erlaubnisscheine sind aufzubewahren.
- ▶ Bei Arbeiten im Straßenbereich ist die Arbeitsstelle zu kennzeichnen und abzusichern; es ist Warnkleidung zu tragen.
- ▶ Es ist festzustellen, wo sich das nächstgelegene Telefon befindet (Rufnummern der Feuerwehr und des Rettungsdienstes müssen bekannt sein).
Bei einem vorhandenen Mobilfunkgerät ist zu überprüfen, ob ein Notruf abgesetzt werden kann.
- ▶ Deckel mit Kanaldeckelhebewagen oder Sicherheitshaken abheben.
Festgefrorene Schachtabdeckungen dürfen nicht durch offenes Feuer aufgetaut werden.
- ▶ Geführte Schachtdeckel sind gegen unbeabsichtigtes Zuschlagen zu sichern.
- ▶ Zum Belüften des Kanals ist mindestens 1 Deckel vor und nach dem Einstiegsschacht zu öffnen. Offene Schächte sind gegen Absturz von Personen zu sichern.
- ▶ Zum Belüften mit dem Kanalgebläse ist Frischluft in den Einstiegsschacht einzublasen.
Das Gebläse darf nicht zum Absaugen der Kanalluft eingesetzt werden.
- ▶ Mit dem Gaswarngerät muss vor dem Einsteigen die Atmosphäre im Einstiegsschacht geprüft werden.
- ▶ Der Sauerstoffgehalt muss mehr als 17% betragen.
- ▶ Bei Vorhandensein brennbarer Gase darf die gemessene Konzentration höchstens 10 % der unteren Explosionsgrenze (UEG) betragen.
- ▶ Es darf keine gefährliche Atmosphäre vorhanden sein.
- ▶ Bei akuter Gefahr darf nicht eingestiegen werden.
- ▶ Das Rettungshubgerät mit Dreibein muss bereitstehen.

- ▶ Die einsteigende Person muss das Rettungsgeschirr angelegt haben. Der Einsteigende ist bei Schächten mit einer Tiefe über 1 m mit einem Sicherheitsseil zu führen.
- ▶ Beide - Eingestiegener und Sichernder - müssen in Sichtkontakt stehen.
- ▶ Muss das Seil für Arbeiten in umschlossenen Räumen gelöst werden bzw. der Sichtkontakt ist nicht mehr vorhanden, muss der Einsteigende ein Selbstrettungsgerät mitführen.
Dies gilt auch bei längerem Aufenthalt in geschlossenen Räumen abwassertechnischer Anlagen.
- ▶ Die Mitnahme von Druckbehältern in umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen ist nicht zulässig.
- ▶ Rauchen und offenes Licht, Feuer sind in abwassertechnischen Anlagen verboten.
- ▶ Das Rauchen, Essen und Trinken ist während der Arbeit aus hygienischen Gründen verboten.

A-10.2.13 Muster Erlaubnisschein für Arbeiten in abwassertechnischen Anlagen, bei denen unerwartete oder besondere Gefährdungen bestehen.

Der Erlaubnisschein ist nach der BGR (bisher ZH 1/177) "Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen" dann auszustellen, wenn die Arbeiten mit besonderen Gefahren verbunden sind. Der Erlaubnisschein für Arbeiten, die mit besonderen Gefahren verbunden sind, ist im Anhang 3 dieser BGR 126 abgedruckt.

Vorbemerkungen

Beispiele für Bereiche mit besonderen Gefahren (siehe nachstehende Tabelle):

Bauwerke	Besondere Gefahren
Kanäle, die von Abwasser durchflossen werden und dazugehörige Bauwerke, die in offener Verbindung mit ihnen stehen	Sauerstoffmangel Benzin
Pumpensümpfe sowie Stauräume von Abwasser (z.B. unterirdische Speicherbecken)	Sauerstoffmangel Kohlendioxid Benzin Methan Schwefelwasserstoff
Schächte in Bereichen von Mülldeponien	Sauerstoffmangel Methan Kohlendioxid Schwefelwasserstoff

A. Arbeitsstelle

Datum der Freigabe/Übergabe: _____

Zeitraum der Freigabe/Übergabe: von _____ Uhr bis _____ Uhr

1. Auszuführende Arbeiten:

Inspektion

2. Gefährdung möglich durch:

Absturz elektrischen Strom Gase / Dämpfe
 Wasser Straßenverkehr Krankheitserreger

3. Zu sichernde Betriebsmittel/Anlagen:

offene Schächte elektrische Anlagen Zuläufe
 Pumpen Schieber

B. Der Anlagenteil an der Arbeitsstelle ist:

	ja	nein	Bemerkungen:
in Betrieb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
verstopft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
abgeschiebert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

C. Allgemeine Verhaltens- und Schutzmaßnahmen:

	ja	nein	erl.
1. Vor Arbeitsbeginn beim LTBD melden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Absprache mit Nutzer erforderlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Absprache mit benachbarten Baustellen erforderlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D. Sicherheitsmaßnahmen vor dem Einsteigen

	ja	nein	erl.
Abwasserzuleitungen			
Zuleitungen abschiebern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umleitung der Zuflüsse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umschlossene Räume			
Reinigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Natürlich belüften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Technisch belüften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Raumluft messen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebsmittel sichern			
Mechanisch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektrisch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

E. Sicherheitsmaßnahmen während des Arbeitens

	ja	nein	erl.
natürliche Belüftung sicherstellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
technische Belüftung in Betrieb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feuererlaubnis erteilt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sicherungsperson erforderlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dreibock aufstellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rettungsgurt anlegen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Selbstretter anlegen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gasmessgerät einschalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rettungsgerät bereithalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verwendung elektr. Geräte nicht ohne Schutzkleidung oder Trenntrafo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Treten unvorhergesehene Ereignisse ein, sind die Arbeiten sofort einzustellen und der LTBD ist zu informieren.

Zur Kenntnis genommen:
(Datum, Aufsichtsführender)

Auf Sicherheitsmaßnahmen hingewiesen:
(Datum, LTBD)

F. Fertigmeldung

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nutzer informiert | <input type="checkbox"/> Anlage mängelfrei |
| <input type="checkbox"/> Arbeit abgeschlossen und überprüft | <input type="checkbox"/> Mängel festgestellt |

Festgestellte Mängel: _____

(Datum, Aufsichtsführender)

(Datum, LTBD)

A-10.2.14 Muster für die Dokumentation von Kanalreinigungen

Tagesbericht für Kanalreinigungsgerätezug

Kennzeichen **Y -**

Datum, Seite

StOV-Bereich

Liegenschaft

Lg-Nr



Kanalreinigungszeiten	Personal	Fahrzeug	Reinigungslängen [m]		
	h	h	Haspelmeter	Art	Kanallänge
DN bis 300					
DN von 350 bis 600					
DN von 650 bis 900					
DN größer 900					
Hausanschlussleitungen					
			Stück:		

Arbeitszeiten	h	h	Betriebsstd.-zähler (Monatsende)	
Beseitigen von Verstopfungen			Vakuum - Pumpe [h]	
Beseitigen von Ablagerungen			HD - Pumpe [h]	
Wurzelschneiden			Motor [h]	
Sonderleistungen			km - Stand	

Saug- / Reinigungszeiten	h	h	Saugmengen [m ³]
Aufenthaltszeit Deponie			
Fett-/Stärkerückstände			
Ölrückstände/LF-Absch.-Rückstände			
Fäkalien			
Sonstige Rückstände			

(Schmutzfänger, Sand-Schlammfänge etc.)

Nebenzeiten	h	h	Bemerkungen / Begründungen
Wartezeiten			
Fahrzeiten			
Sonstige Nebenzeiten			

Instandhaltung	h	h	Betriebsstoffe / -kosten	
Wartungs- und Pflegezeiten			Kraftstoffmenge	l
Instandsetzungszeiten (StOV)			sonst. Material	Euro
			Fremdleistung	Euro

Instandsetzungszeiten (Dritte)

Witterungsbedingte Stillstandszeiten

Unterschrift: _____

* sofern im Ausnahmefall vorgesehen

Tagesbericht für Kanalinspektionsfahrzeug

Kennzeichen	Y -			
Datum				
StOV-Bereich				
Liegenschaft				
Lg-Nr.				



Kanaluntersuchungszeiten	Personal	Fahrzeug	Untersuchungslängen	
	h	h	Kanallänge	Untersuchungsart
DN bis 300				
DN von 350 bis 600				
DN von 650 bis 900				
DN größer 900				
Hausanschlußleitungen				
Sinkkastenanschlüsse				
Grundleitungen				

	Anzahl	Schachtprotokoll Anzahl
Schachtuntersuchung		

Arbeitszeiten	h	h
Vorarbeiten		
Nacharbeiten		
Sonderleistungen		

Material Daten-/Videobearbg.	
Tageskosten	Euro

Nebenzeiten	h	h	Bemerkungen/Begründungen
Wartezeiten			
Fahrzeiten			
Sonstige Nebenzeiten			

Instandhaltung	h	h
Wartungs- und Pflegezeiten		
Instandsetzungszeiten (StOV)		

Betriebsstoffe / -kosten	
Diesel	l
sonst. Material	Euro
Fremdleistung	Euro
Öl / Benzin	l

Instandsetzungszeiten (Dritte)	
---------------------------------------	--

Witterungsbedingte Stillstandszeiten	
---	--

Unterschrift:

A-10.3 Muster Betriebstagebuch für die Eigenüberwachung von Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten

Liegenschaft:		
Anschrift:		
Standort der Anlage:		
Bezeichnung gem. Bestandserfassung (LAK):		
Entleerungsintervall:		
Entsorgungsbereich	<input type="checkbox"/> Abstellfläche für Schad-Kfz <input type="checkbox"/> Waschplatz <input type="checkbox"/> WHG-Lagerfläche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Betankungsfläche <input type="checkbox"/> Waschhalle <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Abscheider-Ablauf angeschlossen an	<input type="checkbox"/> Schmutzwasserkanal <input type="checkbox"/> Regenwasserkanal <input type="checkbox"/> Mischwasserkanal	Haltungs-Nr.:
Betriebstagebuch	Begonnen am:	Abgeschlossen am ⁽¹⁾ :

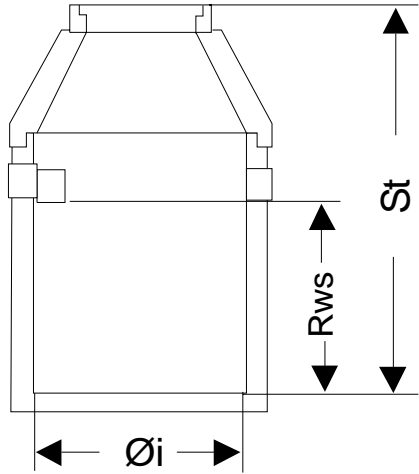
⁽¹⁾ Die Aufbewahrungsfrist beträgt 3 Jahre (nach dem letzten Eintrag).

Betreiber der Anlage:	
Betriebsbeauftragter für Gewässerschutz (nur sofern nach §21a WHG bestellt):	
Namen des verantwortlichen Betriebspersonals (Sachkundiger)	

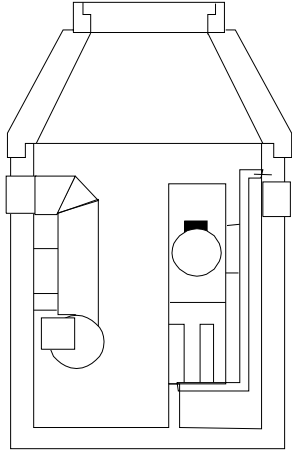
A-10.3.1 Stammdatenblätter

(für jede Anlage ist ein separates Stammdatenblatt anzulegen)

Schlammfang

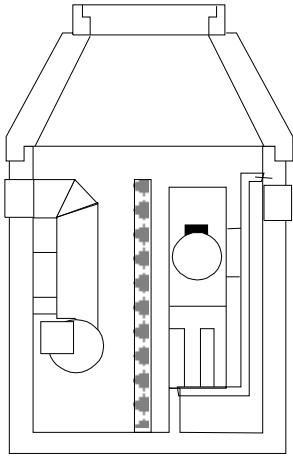
Hersteller:			
Typ / Baumuster:			
Nenninhalt: (Entsorgungsvolumen)		Liter	
Innendurchmesser (Øi)		cm	
Schachttiefe (St)		cm	
Ruhwasserspiegel (Rws)		cm	
zul. Schlammhöhe (50 % von Rws)		cm	
Durchmesser Abdeckung		cm	
Verkehrsklasse Abdeckung			
Einbaudatum			

Leichtflüssigkeitsabscheider

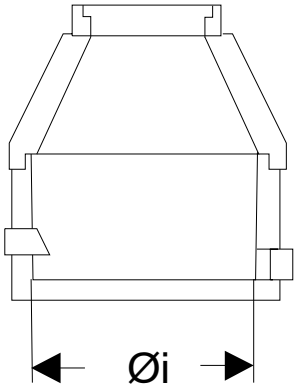
Hersteller:			
Typ / Baumuster:			
Prüfzeichen	PA-II		
Nenngröße (NG):		l/sec	
Nettoinhalt (Gesamt-Entsorgungsvolumen) VG		Liter	
zul. Ölschichtdicke (= $4/5 * VG * 1000 / A_{grund}$)		cm	
Durchmesser Abdeckung		cm	
Verkehrsklasse Abdeckung			
Alarmanlage	<input type="checkbox"/> vorhanden <input type="checkbox"/> nicht vorhanden Hersteller: Typ: selbsttätiger Abschluss? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Einbaudatum:			

Gebäudeleittechnik aufgeschaltet?
 ja nein

Koaleszenzabscheider

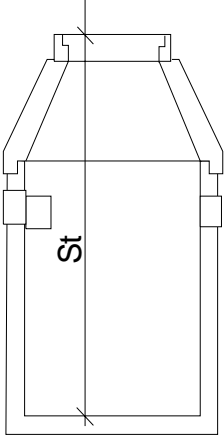
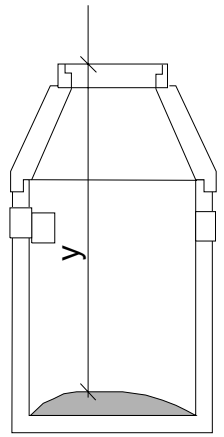
Hersteller:			 <p>Gebäudeleittechnik aufgeschaltet? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
Typ / Baumuster:			
Prüfzeichen	PA-II		
Nenngröße (NG)		l/sec	
Nettoinhalt (Gesamt-Entsorgungsvolumen) VG		Liter	
zul. Ölschichtdicke (= $4/5 * VG * 1000 / A_{grund}$)		cm	
Durchmesser Abdeckung		cm	
Verkehrsklasse Abdeckung			
Alarmanlage	<input type="checkbox"/> vorhanden <input type="checkbox"/> nicht vorhanden Hersteller: Typ: selbsttätiger Abschluss? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Einbaudatum			

Probenahmeschacht

Hersteller:			
Typ / Baumuster:			
Innendurchmesser (Øi)		cm	
Zulässige Grenzwerte gem. Einleitungsgenehmigung vom:	Parameter	zul. Wert	
Durchmesser Abdeckung		cm	
Verkehrsklasse Abdeckung			
Einbaudatum			

A-10.3.7 Hinweise zur Durchführung der Wartung

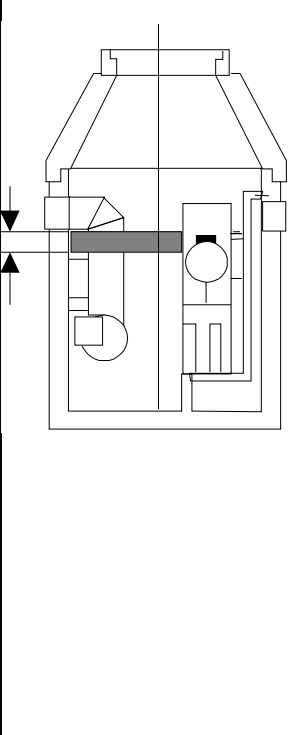
Schlammfang

Messgeräte	Handhabung	
Meterstab Peilstab Peilteller	<p>Prüfung der Schlammhöhe</p> <p>Die Ermittlung der Schachttiefe (St) und des Ruhewasserspiegels erfolgt einmal, am günstigsten bereits vor der Inbetriebnahme.</p>	
	<p>Den Peilteller an den Peilstab montieren, bis zur Schlammschicht eintauchen und die Länge (y) am Peilstabes ablesen.</p> <p>Die Differenz (St - y) der gemessenen Werte ergibt die Schlammhöhe.</p> <p>Die ermittelte Schlammhöhe ist in das Betriebstagebuch (Wartungsnachweis) einzutragen.</p>	

Die Messung sollte bei Trockenwetter und Stillstand der Anlage erfolgen.

Spätestens bei Erreichen der zulässigen Schlammhöhe ($\frac{1}{2}$ Ruhewasserspiegel) ist der Schlammfanginhalt zu entsorgen.

Leichflüssigkeitsabscheider

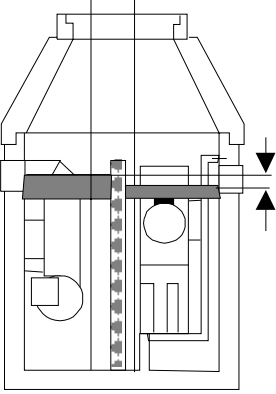
Messgeräte	Handhabung	
Meterstab Peilstab Wassernachweispaste	<p>Prüfung der Ölschichtdicke mit Peilstab</p> <p>Den trockenen Peilstab im Bereich des Ruhewasserspiegels mit Wassernachweispaste dünn einstreichen (eingestrichene Peilstablänge sollte größer als die vermutete Ölschichtdicke sein).</p> <p>Den Peilstab durch die Ölschicht hindurch bis zum Abscheiderboden führen (oberhalb der Ölschicht muss noch Paste sein).</p> <p>Nach einer Reaktionszeit der Paste von ca. 5 - 10 Sekunden ist der Peilstab wieder hochzuziehen.</p> <p>Die Ölschichtstärke kann mit dem Meterstab gemessen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Rote Fläche = Wasser ▶ ölige, nicht verfärbte Fläche = Öl ▶ oberhalb der Ölschicht bleibt die Paste unverändert. 	
	<p>Prüfung der Ölschichtdicke mit Ölschichtdickenmessgerät</p> <p>Die Messung erfolgt durch das Ziehen einer Flüssigkeitssäule aus dem Abscheider.</p> <p>Das Messgerät wird an einer Schnur in die Flüssigkeit eingetaucht und durch ruckartiges Ziehen an der Schnur verschlossen. Nach dem Herausziehen des Messgerätes kann die Schichtdicke am Rohr abgelesen werden.</p> <p>Die Entleerung des Rohres erfolgt durch das Drücken der Verriegelungsstange.</p>	

Die Messung sollte bei Trockenwetter und Stillstand der Anlage erfolgen.

Die Ölschichtdicke ist in das Betriebstagebuch (Wartungsnachweis) einzutragen.

Bei maximaler Ölschichtstärke schließt der selbsttätige Abschluss, weshalb nach DIN EN 858, Teil 1 und 2 bereits bei 80% der maximalen Ölschichtstärke der Abscheiderinhalt zu entsorgen ist.

Koaleszenzabscheider

Messgeräte	Handhabung	
Meterstab Peilstab Wassernachweispaste	<p>Prüfung der Wasserstands- differenz (Aufstauhöhe)</p> <p>Zur Ermittlung der Wasserstands- differenz ist analog zum Leichtflüssigkeitsabscheider die Ölschichtstärke vor und nach dem Koaleszenzelement zu ermitteln.</p> <p>Die Differenz der beiden Mes- sungen ergibt die Aufstauhöhe.</p> <p>Die Wasserstands- differenz ist in das Betriebstagebuch (War- tungsnachweis) in die Spalte Aufstauhöhe einzutragen.</p>	

Die Messung sollte bei Trockenwetter und Stillstand der Anlage erfolgen. Wird die vom Hersteller angegebene Wasserstands-
differenz überschritten, so sind die Koaleszenzelemente zu reinigen bzw. auszutauschen.

Probenahmeschacht

Inspektionsintervall gemäß Eigenkontrollvorschriften der Länder (z. B. EÜV) oder Einleitungserlaubnis

Messgeräte	Handhabung	
Probeschöpfbecher Probenahmeflasche Probenahmezettel pH-Messgerät (oder pH-Indikatorpapier) Leitfähigkeitsmessgerät Thermometer	<p>Entnahme einer Abwasserprobe zur Schadstoffanalyse</p> <p>Die Proben sind aus dem fließenden Abwasserstrom mit dem Schöpfgerät oder einer Entnahmpumpe zu ziehen.</p> <p>Mit den entsprechenden Messgeräten sind Temperatur, pH-Wert und Leitfähigkeit vor Ort zu bestimmen.</p> <p>Die Bestimmung des Kohlenwasserstoffwertes kann nur durch eine chemische Analyse im Labor erfolgen. Hierzu ist eine Probe wie folgt zu entnehmen:</p> <p>Die Proben sind aus dem fließenden Abwasserstrom mit dem Schöpfgerät oder einer Entnahmpumpe zu ziehen.</p> <p>Die Probenahmeflasche ist zur Hälfte zu füllen, zu beschriften und der Probenahmezettel ist auszufüllen. Die Probenahmeflasche ist gekühlt und mit Probenahmezettel umgehend zur Analyse dem Labor zu übergeben.</p> <p>Die ermittelten Ablaufwerte sind in das Betriebstagebuch (Überwachungsnachweis) einzutragen.</p>	

Die ermittelten Ablaufwerte dürfen die in der Einleitungserlaubnis festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten.

A-10.3.8 Muster Checklisten (Inspektion, Wartung, Prüfung)

Tätigkeiten-Nr.	Leistungsbeschreibung der auszuführenden Arbeiten	Ausführungshäufigkeit			
		5-jährlich	jährlich	monatlich	zus. nach Bedarf
Leichtflüssigkeitsabscheider nach DIN 1999 T100 (EN 858 T1 u. T2)					
1	Arbeitsbereich absichern			X	
2	Schachtdeckel abnehmen			X	
3	Zu- u. Ablauf auf Fremdstoffe prüfen; ggf. entfernen			X	
4	Schlammhöhe messen, ggf. Leerung veranlassen			X	
5	Schlammfang entleeren	X			X
6	Schlammfang auf baulichen Zustand und Dichtheit prüfen	X			
7	Innenbeschichtung und Einbauteile im Schlammfang auf Schäden prüfen	X			
8	Leichtflüssigkeitsschichtdicke messen; ggf. Leerung veranlassen			X	
9	Abscheider entleeren	X			X
10	Abscheider auf baulichen Zustand und Dichtheit prüfen	X			
11	Innenbeschichtung und Einbauteile im Abscheider reinigen und auf Schäden prüfen	X			
12	Abscheider mit Wasser befüllen	X			X
13	Überprüfen der Funktion der selbsttätigen Verschlusseinrichtung; ggf. instandsetzen		X		
14	Überprüfen der Funktion der Überwachungseinrichtung		X		
15	Ablaufrinne im Probenahmeschacht reinigen		X		X
16	Schachtdeckel schließen			X	
17	Messergebnisse bzw. Entsorgungsmengen dokumentieren			X	
18	Absicherung entfernen			X	

Tätigkeiten-Nr.	Leistungsbeschreibung der auszuführenden Arbeiten	Ausführungshäufigkeit			
		5-jährlich	jährlich	monatlich	zus. nach Bedarf
Koaleszenzabscheider nach DIN EN 858 T1 u. T2 bzw. DIN 1999 T100					
1	Arbeitsbereich absichern			X	
2	Schachtdeckel abnehmen			X	
3	Zu- u. Ablauf auf Fremdstoffe prüfen; ggf. entfernen			X	
4	Schlammhöhe messen, ggf. Leerung veranlassen			X	
5	Schlammfang entleeren	X			X
6	Schlammfang auf baulichen Zustand und Dichtigkeit prüfen	X			
7	Innenbeschichtung und Einbauteile im Schlammfang auf Schäden prüfen	X			
8	Leichtflüssigkeitsschichtdicke messen; ggf. Leerung veranlassen			X	
9	Höhendifferenz vor/nach Koaleszenzelement messen; ggf. Koaleszenzelement reinigen			X	
10	Abscheider entleeren	X			X
11	Koaleszenzelement reinigen; ggf. austauschen		X		X
12	Abscheider auf baulichen Zustand und Dichtheit prüfen	X			
13	Innenbeschichtung und Einbauteile im Abscheider reinigen und auf Schäden prüfen	X			
14	Abscheider mit Wasser befüllen	X			X
15	Überprüfen der Funktion der selbsttätigen Verschlusseinrichtung; ggf. instandsetzen		X		
16	Überprüfen der Funktion der Überwachungseinrichtung mit Gebäudeleittechnik		X		
17	Ablaufrinne im Probenahmeschacht reinigen		X		X
18	Schachtdeckel schließen			X	
19	Messergebnisse bzw. Entsorgungsmengen in Betriebstagebuch eintragen			X	
20	Absicherung entfernen			X	

A-10.3.9 Störungen bei Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten

1) Aufstau der Anlage

Ursachen	
Schwimmer geschlossen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ maximale Ölschicht erreicht ▶ maximale Ölschicht nicht erreicht, d.h. Schwimmer defekt
Schwimmer verschmutzt	▶ Reinigen
Schwimmer defekt	▶ Erneuern
Koaleszenzmaterial verschmutzt	▶ Reinigen ggf. erneuern
Koaleszenzmaterial defekt	▶ Erneuern
Koaleszenzmaterial nicht entnehmbar	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schmutz in der Koaleszenz-Führung, -Halterung klemmt, d.h. reinigen ▶ Koaleszenz-Führung defekt

2) Grenzwertüberschreitungen

a) Kohlenwasserstoff zu hoch

Ursachen	
Schwimmer nicht geschlossen	▶ Schwimmer angebunden oder Tariierung falsch
Einleitung von Emulsionen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reinigungsmittel nicht abscheiderfreundlich ▶ Druck / Temperatur der Waschgeräte geringer einstellen
Abscheider nicht ausreichend bemessen	▶ Überprüfung der Dimensionierung (Bemessung) veranlassen

b) Absetzbare Stoffe zu hoch

Ursachen	
Schlammfang nicht ausreichend bemessen	▶ Überprüfung der Dimensionierung (Bemessung) veranlassen

c) pH-Wert zu hoch

Ursachen	
Reinigungsmittel	▶ Reinigungsmittel nicht abscheiderfreundlich

3) Störungen an der Alarmanlage

a) Alarm Sensor, ohne dass die max. Ölschichtdicke erreicht wurde

Ursachen	Maßnahmen
örtlicher Potenzialausgleich fehlt	▶ Erdung an örtlichen Potenzialausgleich anschließen und Metallteile im Abscheider verbinden (nur durch Elektriker)
kein abgeschirmtes Zuleitungskabel	▶ Abgeschirmtes Kabel prüfen ggf. erneuern (nur durch Elektriker)

b) Störung des Sensors

Ursachen	Maßnahmen
Kabelbruch	▶ neues abgeschirmtes Kabel verlegen (nur durch Elektriker)
Sensor defekt	▶ Erneuern (nur durch Elektriker)

c) Störung des Niveauwächters (Anzeige)

Ursachen	Maßnahmen
Kabelbruch	▶ neues abgeschirmtes Kabel verlegen (nur durch Elektriker)
Niveauwächter defekt	▶ Erneuern (nur durch Elektriker)

A-10.4 Muster Betriebstagebuch Abscheideranlagen für Fette

gem. DIN EN 1825 / DIN 4040-100

Standortverwaltung:			
Liegenschaft:			
Anschrift:			
Standort der Anlage:			
Bezeichnung gem. Bestandserfassung (LAK):			
Inventar-Nr.:	BA		
Entleerungsintervall:			
Entsorgungsbereich:	Wi.-Geb.		
	Betreuungsgebäude		
	Mannschaftsheim		
	OHG		
	UHG		
Hersteller:			
Typ:			
Nenngröße:			
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung:			
Fettabscheiderinhalt:			
Schlammfanginhalt:			
Inbetriebnahme am:			
Betriebstagebuch	Begonnen am:	Abgeschlossen am (1):	

1) Die Aufbewahrungsfrist beträgt 3 Jahre (nach dem letzten Eintrag).

Betreiber der Anlage:			
Betriebsbeauftragter für Gewässerschutz:			
Namen des zuständigen Betriebspersonals (Sachkundige)			

Betrieb, Inspektion und Überwachung von Abscheideranlagen für Fette (Fettabscheider)

1. Anwendungsbereich:

Fettabscheideranlagen, die gemäß DIN 1986 in Betriebsstätten einzubauen sind, in denen verseifbare Öle und Fette pflanzlicher oder tierischer Herkunft im Abwasser anfallen.

2. Anforderungen:

Die Fettabscheideranlage muss den jeweiligen betrieblichen Verhältnissen entsprechen und nach DIN EN 1825 / DIN 4040-100 ausreichend bemessen sein. Die Fettabscheideranlage ist gemäß DIN EN 1825 / DIN 4040-100 zu betreiben. Der Betreiber hat sicherzustellen, dass die Entleerung und Reinigung der Fettabscheideranlage möglichst 14-tägig, mindestens jedoch einmal monatlich, bei vorzeitiger Erschöpfung der Speicherkapazität entsprechend häufiger, durch ein Fachunternehmen (Bw-eigene Fahrzeuge) erfolgt. Die Arbeiten sind gemäß DIN EN 1825 / DIN 4040-100 auszuführen.

3. Überwachung:

Der Betreiber hat ein Betriebstagebuch zu führen, indem die jeweiligen Zeitpunkte und Ergebnisse der durchgeführten Eigenkontrollen, Wartungen und Überprüfungen, die Entsorgung entnommener Inhaltsstoffe sowie die Beseitigung eventuell festgestellter Mängel dokumentiert werden.

Der Betreiber hat die Fettabscheideranlage jährlich mindestens einmal durch einen Sachkundigen nach den Vorgaben des Herstellers warten zu lassen.

Neben den Maßnahmen der Entsorgung sind dabei die Arbeiten gem. DIN 4040-100 (12.3) durchzuführen. Die Feststellungen und durchgeführten Arbeiten sind in einem Wartungsbericht zu erfassen und zu bewerten.

Vor Inbetriebnahme und danach in regelmäßigen Abständen von nicht mehr als 5 Jahren ist die Abscheideranlage, nach vorheriger vollständiger Entleerung und Reinigung, durch einen Fachkundigen auf ihren ordnungsgemäßen Zustand und sachgemäßen Betrieb zu prüfen.

Die Überprüfung (Generalinspektion) erfolgt nach den Vorgaben der DIN 4040-100.

Betriebstagebuch Abscheideranlagen für Fette entspr. DIN EN 1825 / DIN 4040-100

Datum	Beleg Nr.
Entleerung / Reinigung/ Wiederbefüllung	(Unterschrift Entsorgungsunternehmen oder Bedienungspersonal) (Kürzel / ca. Liter-Entnahme)
Wasserverbrauch (m ³) *	
Entsorgt nach *	
Reinigungsmittel Art *	
Menge *	

Datum	Beleg Nr.
Entleerung / Reinigung/ Wiederbefüllung	(Unterschrift Entsorgungsunternehmen oder Bedienungspersonal) (Kürzel / ca. Liter-Entnahme)
Wasserverbrauch (m ³) *	
Entsorgt nach *	
Reinigungsmittel Art *	
Menge *	

Datum	Beleg Nr.
Entleerung / Reinigung/ Wiederbefüllung	(Unterschrift Entsorgungsunternehmen oder Bedienungspersonal) (Kürzel / ca. Liter-Entnahme)
Wasserverbrauch (m ³) *	
Entsorgt nach *	
Reinigungsmittel Art *	
Menge *	

Datum	Beleg Nr.
Entleerung / Reinigung/ Wiederbefüllung	(Unterschrift Entsorgungsunternehmen oder Bedienungspersonal) (Kürzel / ca. Liter-Entnahme)
Wasserverbrauch (m ³) *	
Entsorgt nach *	
Reinigungsmittel Art *	
Menge *	

Datum	Beleg Nr.
Entleerung / Reinigung/ Wiederbefüllung	(Unterschrift Entsorgungsunternehmen oder Bedienungspersonal) (Kürzel / ca. Liter-Entnahme)
Wasserverbrauch (m ³) *	
Entsorgt nach *	
Reinigungsmittel Art *	
Menge *	

*) Optional/gültig nur für einige Bundesländer

Betriebstagebuch Abscheideranlagen für Fette entspr. DIN EN 1825 / DIN 4040-100

Datum	Beleg Nr.
Entleerung / Reinigung/ Wiederbefüllung	(Unterschrift Entsorgungsunternehmen oder Bedienungspersonal) (Kürzel / ca. Liter-Entnahme)
Wasserverbrauch (m ³) *	
Entsorgt nach *	
Reinigungsmittel Art *	
Menge *	

Datum	Beleg Nr.
Entleerung / Reinigung/ Wiederbefüllung	(Unterschrift Entsorgungsunternehmen oder Bedienungspersonal) (Kürzel / ca. Liter-Entnahme)
Wasserverbrauch (m ³) *	
Entsorgt nach *	
Reinigungsmittel Art *	
Menge *	

Datum	Beleg Nr.
Entleerung / Reinigung/ Wiederbefüllung	(Unterschrift Entsorgungsunternehmen oder Bedienungspersonal) (Kürzel / ca. Liter-Entnahme)
Wasserverbrauch (m ³) *	
Entsorgt nach *	
Reinigungsmittel Art *	
Menge *	

Datum	Beleg Nr.
Entleerung / Reinigung/ Wiederbefüllung	(Unterschrift Entsorgungsunternehmen oder Bedienungspersonal) (Kürzel / ca. Liter-Entnahme)
Wasserverbrauch (m ³) *	
Entsorgt nach *	
Reinigungsmittel Art *	
Menge *	

Datum	Beleg Nr.
Entleerung / Reinigung/ Wiederbefüllung	(Unterschrift Entsorgungsunternehmen oder Bedienungspersonal) (Kürzel / ca. Liter-Entnahme)
Wasserverbrauch (m ³) *	
Entsorgt nach *	
Reinigungsmittel Art *	
Menge *	

*) Optional/gültig nur für einige Bundesländer

A-10.5 Muster Checkliste für durchzuführende Maßnahmen bei Eintrag von wassergefährdenden Stoffen in das Abwassersystem

SOFORTMAßNAHMEN
Kanal im Übergabeschacht zur öffentlichen Kanalisation bzw. Vorfluter oder Versickerungsanlage absperren.
Eingrenzung des kontaminierten Bereiches
Verständigung der unteren Wasserbehörde
Die Anweisungen der unteren Wasserbehörde sind zu befolgen und zu dokumentieren.
Probeentnahmen des kontaminierten Abwassers
Reinigung der betroffenen Kanalabschnitte bis keine erkennbaren Rückstände mehr vorhanden sind

Die Dokumentation des Unfalls hat unter Verwendung des Meldeformulars A-10.6 zu erfolgen.

Bei Unfällen mit abwassergefährdenden Stoffen ist entsprechend des Erlasses BMVg WV IV 2 vom 16. Juli 2004 Az 63-25-50/16 und des im Bedarfsfall StOV-intern erstellten Notfallplanes zu verfahren.

A-10.6 Muster Meldung bei Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen

Meldende Stelle:	Datum:
------------------	--------

Erstmeldung erfolgte durch:

Name:	Dienststelle:
-------	---------------

Unfallmeldung aufgenommen am:

Name:	Dienststelle:
-------	---------------

Unfallstelle:

Liegenschaft:		
Bereich:		
Gebäude:		
Tag:	Uhrzeit:	Wetter:

Unfallart:

- Öl
 Benzin
 Chemikalien
 Gas
 unbekannt:

Nähere Bezeichnung des wassergefährdenden Stoffes (ggf. Gefahrgutschlüssel und Angabe der Wassergefährdungsklasse):

Menge: _____

Bereiche, die von der Verunreinigung betroffen sind:

- Straße
- Kanal
- Speicherbecken
- Gewässer
- Erdreich
- Sonstige

Unfallverursacher:

Unfallausmaß:

Eingeleitete Sofortmaßnahme:

Weitere Untersuchung und Entsorgung:

Weitere Bearbeitung durch:

Weitergabe der Meldung erfolgte an:	Gesprächspartner	Datum	Uhrzeit	Bemerkung
<input type="checkbox"/> Feuerwehr				
<input type="checkbox"/> Polizei				
<input type="checkbox"/> Wasserschutzpolizei				
<input type="checkbox"/> Kläranlage				

Weitergabe der Meldung erfolgte an:	Gesprächspartner	Datum	Uhrzeit	Bemerkung
<input type="checkbox"/> Untere Wasserbehörde				
<input type="checkbox"/> Umweltschutzamt				
<input type="checkbox"/> Sachverständige				
<input type="checkbox"/> Vorgesetzter				
<input type="checkbox"/> Sonstige				
<input type="checkbox"/> WBV Dezernat II 7				
<input type="checkbox"/> WBV Dezernat II 2				
<input type="checkbox"/> WBV Dezernat II 3				
<input type="checkbox"/> WBV ASt Dezernat II 7				
<input type="checkbox"/> WBV ASt Dezernat II 1				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

ggf./falls bereits bekannt:

<input type="checkbox"/> Ein Ermittlungsverfahren wurde durch die Staatsanwaltschaft _____ aufgenommen
--

A-10.7 Anlage zur Niederschrift von Übergabeverhandlungen gemäß RBBau

**Übergabe der Bestandsunterlagen
nach Neubau, Umbau oder Sanierung
von abwassertechnischen Anlagen**

Baumaßnahme:	
IV-Nr.:	

Datum der Übergabeverhandlungen: _____

Inhaltsverzeichnis

		Bauunterlagen
A	<input type="checkbox"/>	Pläne
B	<input type="checkbox"/>	Geräteverzeichnis
C	<input type="checkbox"/>	Gewährleistungsfristen
D	<input type="checkbox"/>	Abnahmebescheinigungen
E	<input type="checkbox"/>	Genehmigungsbescheide
F	<input type="checkbox"/>	Mitteilung über Werterhöhung / Wertminderung

Baumaßnahme:	
IV-Nr.:	

Bauunterlagen

Baumaßnahme:	
IV-Nr.:	

	(zutreffendes ankreuzen)	Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
A	Pläne	RBBau H 1.3.1, H 2.1 bzw. H 2.3			
A1	<input type="checkbox"/> Lagepläne	RBBau H 1.3.1, H 2.1 bzw. H 2.3			
A2	<input type="checkbox"/> Baupläne	RBBau H 1.3.1, H 2.1 bis H 2.4			
B	Geräteverzeichnis	RBBau H 1.3.1, Mus- ter 14			
B0	<input type="checkbox"/> Schlüsselverzeichnis				
B1	<input type="checkbox"/> Vorbereitende Maßnahmen für den Betrieb				
B2	<input type="checkbox"/> Besondere Unterlagen für Abwassertechnische Anlagen	RBBau H 1.3.2, H 2.3			
B3	<input type="checkbox"/> Technische Unterlagen	RBBau H 1.3.2, H 2.3, H 2.4			
B4	<input type="checkbox"/> Prüfbücher bzw. Prüfberichte	RBBau H 1.3.2			
B5	<input type="checkbox"/> Zusätzliche Nachweise	RBBau H 1.3.1 bis H 1.3.3			
B6	<input type="checkbox"/> Zusätzliche Bescheinigungen	RBBau H 1.3.2			
B7	<input type="checkbox"/> Technische Pläne	RBBau H 2.4			
C	Übersicht über die Gewährlei- stungspflichten				

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
C1	<input type="checkbox"/>	Übersicht über die Gewährleistungspflichten	RBBau H 1.3.1, H 3, Muster 14			
C2	<input type="checkbox"/>	Niederschrift über die Begehung / Befahrung vor Ablauf der Gewährleistung	RBBau H 3			

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
D		Abnahmebescheinigungen				
D1	<input type="checkbox"/>	Sämtliche öffentlich-rechtliche Abnahmebescheinigungen	RBBau H 1.3.1			
E		Genehmigungsbescheide	RBBau H 1.3.1			
E1	<input type="checkbox"/>	Anzeigepflicht von Baumaßnahmen				
E2	<input type="checkbox"/>	Betriebserlaubnis von zustimmungspflichtigen Anlagen				
E3	<input type="checkbox"/>	Ausnahmegenehmigungen für gesetzliche Auflagen				
E4	<input type="checkbox"/>	Übersichten über Auflagen, Rechte und Pflichten	RBBau H 1.3.1			
F		Mitteilung über Werterhöhung / Wertminderung	Muster 2			

A Pläne (Baubestandszeichnungen / Nutzungspläne)

Baumaßnahme:	
IV-Nr.:	

		(zutreffendes ankreuzen)	Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
A		Pläne	RBBau H 2			
A1		Lagepläne	RBBau H 2.3			
A1.1	<input type="checkbox"/>	Deckblatt zum Lageplan				
		Zur deutlichen Darstellung der Lage der verschiedenen Ver- und Entsorgungsleitungen zueinander sind folgende Lagepläne erforderlich				
A1.1.1	<input type="checkbox"/>	Strassen, Wege, Plätze	RBBau H 2.3			
A1.1.2	<input type="checkbox"/>	Gasleitungen	RBBau H 2.4			
A1.1.3	<input type="checkbox"/>	Wasserleitungen	RBBau H 2.4			
A1.1.4	<input type="checkbox"/>	Kabelpläne Starkstrom	RBBau H 2.4			
A1.1.5	<input type="checkbox"/>	Kabelpläne Fernmeldeanlagen	RBBau H 2.4			
A1.1.6	<input type="checkbox"/>	Bestandspläne abwassertechnische Anlagen (Inhalte gem. Arbeitshilfen Abwasser Anhang A-9)	RBBau H 2.4			
A1.1.7	<input type="checkbox"/>	Zustandspläne abwassertechnische Anlagen (Inhalte gem. Arbeitshilfen Abwasser Anhang A-9)	RBBau H 2.4			
A1.1.8	<input type="checkbox"/>	Lageplan "ablagerungsgefährdete Kanäle" (Inhalte gem. Arbeitshilfen Abwasser Anhang A-9)	RBBau H 2.3, H 2.4			

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
A		Pläne	RBBau H 2			
A2		Bestandspläne für Sonder- bauwerke (Rückhaltebecken, Hebeanlagen, usw.)	RBBau H 2.3, H 2.4			
A2.1	<input type="checkbox"/>	Grundrisse aller Ebenen	RBBau H 2.2			
A2.2	<input type="checkbox"/>	Ansichten, Dachaufsichten	RBBau H 2.2			
A2.3	<input type="checkbox"/>	Flächenberechnungen	RBBau H 2.2			
A2.4	<input type="checkbox"/>					
A2.5	<input type="checkbox"/>					

B Geräteverzeichnis

Baumaßnahme:	
IV-Nr.:	

	(zutreffendes ankreuzen)	Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
B		Geräteverzeichnis			
B0		Schlüsselverzeichnis			
B0.1	<input type="checkbox"/>	Schlüsselverzeichnis			
B0.2	<input type="checkbox"/>	Schließplan für Schließanlage evtl. mit Sicherungsschein	DIN 18 357		
B1		Vorbereitende Maßnahmen für den Betrieb			
B1.1		Betriebskartei (Bestandsliste, Anlagenbeschreibung, Kartei über Energieversorgung	BK 04 / RBBau H 1.3.1, H 1.3.2		
B1.1.1	<input type="checkbox"/>	Baunutzungskosten			
B1.1.2	<input type="checkbox"/>	Energiewirtschaftliche Kennda- ten			
B1.2	<input type="checkbox"/>	Versorgungsverträge	RBBau K 15 - 2.1		
B1.3	<input type="checkbox"/>	Entsorgungsverträge	RBBau K 15 - 2.1		
B1.4	<input type="checkbox"/>	Wartungsplan betriebstechni- scher Anlagen	RBBau K 15 - 2.1		

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
B2		Besondere Unterlagen für abwassertechnische Anlagen				
B2.1	<input type="checkbox"/>	Hochbau				
B2.2	<input type="checkbox"/>	Ingenieurbau				
B2.3	<input type="checkbox"/>	Raumlufttechnische Anlagen	RBBau H.2.4			
B2.4	<input type="checkbox"/>	Mess-, Steuer- und Regelanlagen				
B2.5	<input type="checkbox"/>	Elektrotechnik				
B2.6	<input type="checkbox"/>	Fernmeldetechnik	RBBau H 2.4			
B2.7	<input type="checkbox"/>	Aufzugs- und Hebeanlagen				
B3		Technische Unterlagen je Anlage				
B3.1	<input type="checkbox"/>	Betriebskartei für:				
B3.2	<input type="checkbox"/>	Anlagenbeschreibung	BK 02, RBBau H 1.3.2			
B3.3	<input type="checkbox"/>	Anlagenschema				
B3.4	<input type="checkbox"/>	Fließschema				
B3.5	<input type="checkbox"/>	Betriebskartei, Liste für bewegliche Geräte	BK B 3.4			
B3.6	<input type="checkbox"/>	Wiederkehrende Prüfungen und Wartungen	RBBau H 1.3.2, K 15- 2.2			
B3.7	<input type="checkbox"/>	Bedienungs- und Wartungsanleitung	RBBau H 1.3.2			
B3.8	<input type="checkbox"/>	Wartungsvertrag	RBBau K 15 - 2.2			
B3.9	<input type="checkbox"/>	Herstellerunterlagen	RBBau H 1.3.2			
B3.10	<input type="checkbox"/>	Arbeitssicherheitsvorschriften	RBBau H 1.3.2			
B3.11	<input type="checkbox"/>	Abnahmebescheinigungen	RBBau H 1.3.1			
B3.12	<input type="checkbox"/>	Prüfbücher bzw. Prüfberichte	RBBau H 1.3.2			

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
B3.13	<input type="checkbox"/>	Zusätzliche Hinweise				
B3.14	<input type="checkbox"/>	Zusätzliche Bescheinigungen				
B3.15	<input type="checkbox"/>	Betriebsanweisungen	RBBau H 1.3.2, K 15 - 3			
B3.16	<input type="checkbox"/>	Niederschrift über die Einwei- sung des Betriebspersonals	RBBau K 15 - 3			
B3.17	<input type="checkbox"/>	Schalt- und Leitungspläne	RBBau H 1.3.2			
B3.17.1	<input type="checkbox"/>	Schaltpläne				
B3.17.2	<input type="checkbox"/>	Leitungspläne				
B3.17.3	<input type="checkbox"/>	Beleuchtungspläne				
B3.17.4	<input type="checkbox"/>					
B3.17.5	<input type="checkbox"/>					
B4		Prüfbücher bzw. Prüfberichte				
B4.1	<input type="checkbox"/>	Blitzschutz- und Erdungsanla- gen - Blitzschutzbuch	DIN 57 185 VDE 0185			
B4.2	<input type="checkbox"/>	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel	BGV A 2			
B4.3	<input type="checkbox"/>	Druckbehälter - Prüfbuch	DruckbehV			
B4.4	<input type="checkbox"/>	Kraftbetriebene Arbeitsmittel	VBG 5			
B4.5	<input type="checkbox"/>	Krananlagen	BGV D 6			
B4.6	<input type="checkbox"/>	Kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore	ZH 1/494			
B4.7	<input type="checkbox"/>	Winden, Hub- und Zuggeräte	BGV D 8			
B4.8	<input type="checkbox"/>	Leitern und Tritte	BGV D 36			
B4.9	<input type="checkbox"/>	Steigeisen und Steigeisengän- ge mit Steigschutzeinrichtung	ZH 1/542			
B4.10	<input type="checkbox"/>	Raumluftechnische Anlagen	VDI 2079			
B4.11	<input type="checkbox"/>	Chlorungsanlagen zur Wasser- aufbereitung	BGV D 5			

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
B4.12	<input type="checkbox"/>	Ozonanlage zur Wasseraufbereitung	ZH 1/474			
B4.13	<input type="checkbox"/>	Flüssigkeitsstrahler	BGV D 15			
B4.14	<input type="checkbox"/>	Kipp- und Absetzbehälter	ZH 1/589			
B4.15	<input type="checkbox"/>	Abfallzerkleinerungsmaschine	ZH 1/493			
B4.16	<input type="checkbox"/>	Abwassertechnische Anlagen	BGV C 5			
B4.17	<input type="checkbox"/>	Leichtflüssigkeitsabscheider	DIN 1999 DIN EN 858			
B5		Zusätzliche Nachweise				
B5.1	<input type="checkbox"/>	Einhaltung der geforderten bzw. vorgeschriebenen Grenzwerte				
B5.2	<input type="checkbox"/>	Protokoll der Dichtheitsprüfung				
B5.3	<input type="checkbox"/>	Protokoll über Probebetrieb				
B5.4	<input type="checkbox"/>					
B6		Zusätzliche Bescheinigungen				
B6.1	<input type="checkbox"/>	Prüfpflichtige Bauteile und Baustoffe				
B6.2	<input type="checkbox"/>					
B6.3	<input type="checkbox"/>					
B7		Pläne für technische Anlagen				
B7.1	<input type="checkbox"/>					
B7.2	<input type="checkbox"/>					
B7.3	<input type="checkbox"/>					
B7.4	<input type="checkbox"/>					
B7.5	<input type="checkbox"/>					

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
B7.6	<input type="checkbox"/>					
B7.7	<input type="checkbox"/>					

C Übersicht über die Gewährleistungsfristen

Baumaßnahme:	
IV-Nr.:	

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
C1		Verzeichnis der Gewährleistungspflichten	RBBau H 3			
	<input type="checkbox"/>					
	<input type="checkbox"/>					
C2		Niederschrift über die Begehung vor Ablauf der Gewährleistungsfrist	RBBau H 3			
C2.1	<input type="checkbox"/>	Hochbau				
C2.2	<input type="checkbox"/>	Ingenieurbau				
C2.3	<input type="checkbox"/>	Betriebstechnik - Maschinenbau				
C 2.4	<input type="checkbox"/>	Betriebstechnik - Elektrotechnik				
C3		Verzeichnis der Gewährleistungsfristen				
C3.1	<input type="checkbox"/>	Termine für die Gewährleistungsbefahrung				
	<input type="checkbox"/>					
C4		Dokumentation der Befahrung vor Ablauf der Gewährleistungsfrist				
	<input type="checkbox"/>					
	<input type="checkbox"/>					

D Abnahmebescheinigungen

Baumaßnahme:	
IV-Nr.:	

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
D1		Abnahmebescheinigungen	RBBau H 1.3.1			
D1.1	<input type="checkbox"/>	Landkreis				
D1.2	<input type="checkbox"/>	Wasserwirtschaftsamt / untere Wasserbehörde				
D1.3	<input type="checkbox"/>	Straßenbauamt				
D1.4	<input type="checkbox"/>	Forstverwaltung				
D1.5	<input type="checkbox"/>	Schiffahrtsamt				
D1.6	<input type="checkbox"/>	Brandschau				
D1.7	<input type="checkbox"/>	Arbeitssicherheit - WBV - II 7				
D1.8	<input type="checkbox"/>					

E Genehmigungsbescheide

Baumaßnahme:	
IV-Nr.:	

	(zutreffendes ankreuzen)	Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
E1		Anzeigen, Genehmigungen, Erlaubnisse			
E1.1	<input type="checkbox"/>	Anzeige von Anlagen zur Lage- rung bzw. Umfüllen wasserge- fährdender Stoffe	VbF / VAwS		
E1.2	<input type="checkbox"/>	Wasserrechtliche Eignungsfest- stellung			
E1.3	<input type="checkbox"/>	Indirekteinleitung von Abwasser			
E1.4	<input type="checkbox"/>	Wasserrechtliche Erlaubnisse			
E1.5	<input type="checkbox"/>				
E2		Betriebserlaubnis für zustim- mungsbedürftige Anlagen			
E2.1	<input type="checkbox"/>	Lau-Anlagen			
E2.2	<input type="checkbox"/>				
E3		Ausnahmegenehmigung von gesetzlichen Auflagen			
E3.1	<input type="checkbox"/>				
E3.2	<input type="checkbox"/>				
E3.3	<input type="checkbox"/>				
E4		Übersicht über die vom Bau- amt während der Durchfüh- rung der Baumaßnahme bekannt gewordenen Aufla- gen, Rechte und Pflichten			
E4.1	<input type="checkbox"/>				
E4.2	<input type="checkbox"/>				
E4.3	<input type="checkbox"/>				

F Mitteilung über Werterhöhung / Wertminderung

Baumaßnahme:	
IV-Nr.:	

		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
F1					
F1.1	<input type="checkbox"/>				
F1.2	<input type="checkbox"/>				
F1.3	<input type="checkbox"/>				
F1.4	<input type="checkbox"/>				
F1.5	<input type="checkbox"/>				

A-10.8 Betriebsdaten zum LAK

Mit den Betriebsdaten zum LAK (vgl. Kap 4.1) soll

- ▶ der Planer bauliche und betriebliche Informationen vom Betreiber erhalten.
- ▶ dem Betreiber die Möglichkeit gegeben werden, auf bauliche und betriebliche Besonderheiten hinzuweisen.

Es wird zwischen

- ▶ administrativen Daten,
- ▶ liegenschaftsbezogenen Daten und
- ▶ sonderbauwerksbezogenen Daten

sowie einem

- ▶ Fragenkatalog

unterschieden.

Die administrativen und liegenschaftsbezogenen Daten beinhalten allgemeine, abwassertechnische Angaben. Hinzu kommt eine Liste aller Sonderbauwerke. Dem Betreiber bekannte Kosten über die Sonderbauwerke sind mit anzugeben.

Daten

Zusätzlich können abwassertechnische Daten von Sonderbauwerken weitergegeben werden. Die Erfassung von abwassertechnischen Daten der Sonderbauwerke obliegt dem Planer. Der Umfang ist durch die ISYBAU-Austauschformate definiert. Wenn nur der Betreiber über Daten der Sonderbauwerke verfügt, sind diese Daten dem Planer zur Verfügung zu stellen. Hierfür ist ein Austausch über die ISYBAU-Austauschformate anzustreben. Im Bedarfsfall, auch zur Übergabe einzelner Werte, können die Daten in einem EXCEL-Arbeitsblatt weitergegeben werden.

Zum Austausch der Informationen kann ein EXCEL-Arbeitsblatt, das in der digitalen Fassung der Arbeitshilfen Abwasser enthalten ist, als Muster verwendet werden.

Im EXCEL-Arbeitsblatt sind folgende Daten vorgesehen:

- ▶ Administrative Daten
 - ◆ Wehrbereichsverwaltung
 - ◆ Liegenschaftsbezeichnung
 - ◆ Liegenschafts(kenn)nummer
 - ◆ Gebührenbescheide (Schmutzwasser)
 - ◆ Gebührenbescheide (Regenwasser)
 - ◆ Abgabenbescheide (Schmutzwasser)
 - ◆ Abgabenbescheide (Regenwasser)
 - ◆ Einleitungsgenehmigung
 - ◆ Abwasserbeseitigungspflichtiger

- ◆ Abwassersatzung
- ◆ zuständige Wasserbehörde

- ▶ Liegenschaftsbezogene Daten
 - ◆ Durchschnittliche Belegungsstärke
 - ◆ Frischwassermenge [m³/a]
 - ◆ Frischwasserkosten [€/a] oder [€/mon]
 - ◆ Abwassermenge Schmutzwasser [m³/a]
 - ◆ Abwasserkosten Schmutzwasser [€/a]
 - ◆ Abwassermenge Mischwasser[m³/a]
 - ◆ Abwasserkosten Mischwasser[€/a]
 - ◆ Abwassermenge Regenwasser[m³/a]
 - ◆ Abwasserkosten Regenwasser[€/a]
 - ◆ Entsorgungsmengen[m³/a]
 - ◆ Abwasserrelevante Objekte, die in besonderem Maß zur Abwassermenge beitragen (Je Objekt ein Datensatz)

- ▶ Sonderbauwerksbezogene Daten
 - ◆ Liste aller Sonderbauwerke mit Kosten

Mit dem Fragenkatalog sollen betriebliche Erfahrungen dem Planer zur Verfügung gestellt werden. Damit sollen Informationen in die Planung einfließen, die über die Bestands- und Zustandsdaten hinaus einen planerischen Handlungsbedarf erkennen lassen und betriebliche Optimierungen ermöglichen. Es werden folgende Fragen vorgeschlagen:

Fragenkatalog

- ▶ Besonderheiten
 1. Welche betrieblichen Besonderheiten sind zu nennen, die in den Datenblättern nicht erfasst wurden?
- ▶ Gefahren / Unfälle
 1. Welchen besonderen Gefahren sind die Angestellten des Betriebs ausgesetzt? Lassen sich diese durch planerische Maßnahmen reduzieren?
 2. Kommt das Betriebspersonal mit gesundheitsgefährdenden Stoffen in Kontakt? Wenn ja, mit welchen? Lassen sich diese Kontakte durch planerische Maßnahmen reduzieren?
 3. Hat es in der jüngsten Vergangenheit Unfälle des Betriebspersonals gegeben? Lassen sich diese durch planerische Maßnahmen reduzieren?
 4. Gibt es betriebliche Vorgänge, bei denen eine Gefährdung der Umwelt nicht ausgeschlossen werden kann, oder bei denen in der Vergangenheit eine Beeinträchtigung der Umwelt zu beklagen war? Lassen sich diese durch planerische Maßnahmen reduzieren?

- ▶ Betriebsoptimierung
 1. Gibt es betriebliche Vorgänge, die auffallend häufig anfallen oder unverhältnismäßig viel Zeit erfordern? Welche Anlagen betreffen diese Vorgänge?
 2. Gibt es anlagenspezifische Unregelmäßigkeiten (z.B. starke Schwankungen der Ablaufwerte) im Betriebsablauf? Welche Anlagen betreffen diese Vorgänge?
 3. Treten bei der Reinigung bzw. Wartung von Sonderbauwerken Probleme auf? Welche? Lassen sich die genannten Probleme auf bestimmte Hersteller oder bestimmte weitere Randbedingungen einschränken?

- ▶ Hinweise auf bauliche Mängel
 1. Wie häufig muss i. d. R. die Reinigung eines Kanalabschnittes wiederholt werden, bis keine Ablagerungen mehr im Spülgut auftauchen?
 2. In welchen Bereichen treten bereits Scherben im Spülgut auf?
 3. In welchen Bereichen des Kanals sind Hindernisse vorhanden oder zu vermuten?
 4. Sind sonstige Erfahrungen aus der Reinigung vorhanden, die auf Schäden im Kanal schließen lassen?

- ▶ Betriebliche Verbesserungsvorschläge
 1. Welche planerischen Maßnahmen könnten ergriffen werden, um die Mängel zu beheben?

- ▶ Nutzerbezogene Hinweise
 1. Gibt es infrastrukturelle Einrichtungen des Nutzers, die konkrete Einflüsse auf den Betrieb der abwassertechnischen Anlage und die Planung zur Folge haben? Wenn ja, um welche Einrichtungen handelt es sich?
 2. Gibt es nutzerbezogene Besonderheiten (Kasernenkommandant), die bei der Planung zu berücksichtigen sind?

A-10.9 Aufgaben und Befugnisse des Gewässerschutzbeauftragten (GSB)

GSB sind gemäß § 21 a WHG zu bestellen. Sie haben folgende Aufgaben entsprechend des § 21 b WHG wahrzunehmen:

- ▶ Der GSB berät den Dienststellenleiter und die Betriebsangehörigen (StOV und Nutzer) in Fragen und Angelegenheiten des Gewässerschutzes.
- ▶ Der GSB ist berechtigt und verpflichtet, die Einhaltung von Vorschriften, Bedingungen und Auflagen im Interesse des Gewässerschutzes zu überwachen, insbesondere durch regelmäßige Kontrollen der Abwasseranlagen im Hinblick auf die Funktionsfähigkeit, den ordnungsgemäßen Betrieb sowie die Wartung, durch Messungen des Abwassers nach Menge und Eigenschaften, durch Aufzeichnungen der Kontroll- und Meßergebnisse; er hat dem Dienststellenleiter festgestellte Mängel mitzuteilen und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung vorzuschlagen.
- ▶ Der GSB ist berechtigt und verpflichtet, auf die Anwendung geeigneter Abwasserbehandlungsverfahren einschließlich der Verfahren zur ordnungsgemäßen Verwertung oder Beseitigung der bei der Abwasserbehandlung entstehenden Reststoffe mitzuwirken.
- ▶ Der GSB ist berechtigt und verpflichtet, auf die Entwicklung und Einführung von innerbetrieblichen Verfahren zur Vermeidung oder Verminderung des Abwasseranfalls nach Art und Menge und auf umweltfreundliche Produktionen hinzuwirken.
- ▶ Der GSB ist berechtigt und verpflichtet, die Betriebsangehörigen (StOV und Nutzer) über die in dem Betrieb verursachten Gewässerbelastungen sowie über die Einrichtungen und Maßnahmen zu ihrer Verhinderung unter Berücksichtigung der wasserrechtlichen Vorschriften aufzuklären.
- ▶ Der GSB erstattet dem Dst.-Ltr. jährlich einen Bericht über die getroffenen und beabsichtigten Maßnahmen zur Weiterleitung an den mil. Nutzer der Liegenschaften
- ▶ Der GSB unterstützt die zuständigen Stellen (StOV und Nutzer) bei einschlägigen Rechtsfragen und Genehmigungsverfahren.
- ▶ Der GSB wirkt bei Investitionsentscheidungen, die für den Gewässerschutz bedeutsam sein können, nach § 21 d WHG mit.

Ist eine Bestellung eines GSB nach § 21 a WHG im StOV-Bereich nicht erforderlich, hat die hausverwaltende Dienststelle trotzdem dafür Sorge zu tragen, dass der LTBD oder ein LTBG den Lehrgang Betriebsbeauftragter für den Gewässerschutz absolviert. Er soll den Dienststellenleiter in Angelegenheiten des Gewässerschutzes beraten.

A-10.9.1 Muster zur Bestellung zum Betriebsbeauftragten für Gewässerschutz

MUSTER ZUR BESTELLUNG
ZUM
BETRIEBSBEAUFTRAGTEN FÜR GEWÄSSERSCHUTZ

Durch den Leiter der Standortverwaltung _____

wird Herr / Frau _____

mit Wirkung vom _____

für die Liegenschaft _____

zum / zur Betriebsbeauftragten für Gewässerschutz gemäß §§ 21a – f Wasserhaushaltsgesetz (WHG) bestellt.

Als Vertreter des Gewässerschutzbeauftragten im Falle seiner Abwesenheit wird Herr / Frau _____
_____ bestellt.

Er / Sie ist berechtigt und verpflichtet:

- die Einhaltung von Vorschriften, Bedingungen, Auflagen und bw-interne Vorgaben im Interesse des Gewässerschutzes zu überwachen sowie dem Betreiber (StOV) festgestellte Mängel mitzuteilen und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung vorzuschlagen
- auf die Anwendung geeigneter Abwasserbehandlungsverfahren einschließlich der Verfahren zur ordnungsgemäßen Verwertung oder Beseitigung der bei der Abwasserbehandlung entstehenden Reststoffe hinzuwirken
- auf die Einführung von innerbetrieblichen Verfahren zur Vermeidung und Verminderung des Abwasseranfalls nach Art und Menge hinzuwirken
- den Nutzer und den Betreiber (StOV) in Angelegenheiten, die für den Gewässerschutz bedeutsam sein können zu beraten und einmal jährlich im Rahmen einer Betriebsversammlung zu unterweisen
- dem Betreiber (StOV) jährlich einen Bericht über die getroffenen und beabsichtigten Maßnahmen zu erstatten

Der Betriebsbeauftragte für Gewässerschutz berichtet dem Leiter der Standortverwaltung als Verantwortlichem für den Umweltschutz gemäß ZDv 70/1. Der Fachaufsicht bei der Wehrbereichsverwaltung ist eine Ausfertigung des Jahresberichtes vorzulegen.

Je eine **Kopie** dieser Bestellsurkunde erhalten:

- die zuständige Untere Wasserbehörde
- die WBV– Dezentrat III 2
- der örtliche Personalrat
- der Bezirkspersonalrat
- die personalbearbeitende Dienststelle zur Aufnahme in die Personalakte

Datum, Ort

Gewässerschutzbeauftragter

Leiter Standortverwaltung

Vertreter des Gewässerschutzbeauftragten

Örtlicher Personalrat

A-10.9.2 Jahresbericht des Gewässerschutzbeauftragten (Muster)

1. Formales
 - ▶ Berichtszeitraum
 - ▶ Abgrenzung in Bezug auf die im Bericht erwähnten Anlagen, Betriebsteile und/oder Betriebe
 - ▶ Bezugnahme auf die Bestellung als Gewässerschutzbeauftragter (Versäumnisse können darin genannt werden, z. B. kein Hilfspersonal)
 - ▶ Organisatorische Änderungen im Berichtsjahr (Betreff Gewässerschutzbeauftragter/Abwasserentsorgung, usw.)
 - ▶ Persönliche Fortbildung
2. Kontroll- und Überwachungspflichten
 - ▶ Art der Überwachung
Betriebsbegehungen (Abwasserbehandlung, Läger, usw.) und Betriebstagebuch der Abwasseranlage
 - ▶ Häufigkeit der Überwachung
Betriebstagebuch (monatlich bzw. nach Maßgabe der Eigenüberwachungsverordnung EÜV) und Betriebsbegehungen (täglich bzw. nach Relevanz)
 - ▶ Kontrollbereiche
Abwasseranfallstellen, Lagerung, Umschlag und Verwendung wassergefährdender Stoffe, Kanalnetz
 - ▶ Probleme bei der Regenwasserableitung
Mengenmäßig und belastungsseitig
3. Informationspflicht
 - ▶ Meldungen und Maßnahmenvorschläge bei festgestellten Mängeln
Kritische Entwicklung der Reinigungsleistung bei Abwasserbehandlungsanlage, fehlende Sicherheitseinrichtungen (z. B. Wannen), Störungen im Lecksicherungssystem, Ausfall der Abwasserbehandlungsanlage, usw.
 - ▶ Information der Belegschaft über Auswirkungen des Abwassers
Meisterunterweisung durch den Gewässerschutzbeauftragten, arbeitsplatzbezogene Mitarbeiterunterweisung, Globalunterweisung (Personalversammlung)
4. Hinwirkungspflichten
 - ▶ Vermeidung von Gewässerbelastungen
Einbindung des Beauftragten in Investitionsplanung, Einführung neuer Gefahrstoffe

5. Abwasserbilanz
 - ▶ Entwicklungstendenzen beim Wasserverbrauch/Abwasseranfall im Berichtsjahr bzw. mittelfristig absehbar
 - ◆ Prozessschritt
 - ◆ Belastungsart
 - ◆ Menge
 - ◆ Abwasserkosten

6. Soll-Ist-Vergleich
 - ▶ Summarische Darstellung der zu erledigenden Aufgaben innerhalb der Liegenschaft unter Einbeziehung verfügbarer Hilfskräfte
 - ◆ Geplante Maßnahme
 - ◆ Realisationsstand
 - ◆ Abweichungsgründe

7. Planungen für das kommende Jahr
 - ▶ Bewertung der nicht realisierten Aufgaben hinsichtlich ihrer zukünftigen Bedeutung
 - ▶ Arbeitsplan mit Zeitgerüst für das folgende Jahr
 - ▶ Pflichten gemäß Gliederungspunkt 2.
 - ▶ Persönliche Fortbildung

A-10.9.3 Arbeitsprogramm des Gewässerschutzbeauftragten

	Instrumente	Auslöser	Häufigkeit	Dokumentation
Überwachung der Einhaltung von Verordnungen, Bedingungen und Auflagen durch regelmäßige Kontrollen und Messungen	Kontrolle der Anlage, Einrichtungen und Abläufe	Routineüberwachung mit zufälliger Zeitpunktwahl	Täglich	Tagebuch Messbericht
Information des Betreibers über festgestellte Mängel und deren Behebung	Regelmäßige Kontrolle und Anlaufstellen für Mitarbeiter	Wahrnehmung oder Mitteilung	bei Bedarf	Schriftliche Mitteilung
Hinwirkung auf Anwendung geeigneter Abwasserbehandlungsverfahren	Jahresbericht u. Beratung des Betreibers	neue Technik, Investitionsplanung, Gesetzesänderungen	Jährlich/bei Bedarf	Jahresbericht/ schriftliche Stellungnahme
Hinwirkung auf die Entwicklung und Einführung einer umweltfreundlichen Produktion	Jahresbericht u. Beratung des Betreibers	neue Technik, Investitionsplanung, Gesetzesänderungen	Jährlich/bei Bedarf	Jahresbericht/ schriftliche Stellungnahme
Hinwirkung auf die Entwicklung/Einführung innerbetrieblicher Maßnahmen zur Reduktion d. Abwasseranfalls	Jahresbericht u. Beratung des Betreibers	neue Technik, Investitionsplanung, Gesetzesänderungen	Jährlich/bei Bedarf	Jahresbericht/ schriftliche Stellungnahme
Information der Betriebsangehörigen über verursachte Gewässerbelastungen und deren Vermeidung	Unterweisung/globale Information	Arbeitsplatzspezifische Unterweisung/ Betriebsversammlung	1-3 x pro Jahr/ 1x pro Jahr	Unterschrift (TRGS 555)/ Jahresbericht

A-11 Gesetze und Regelwerke

A-11.1 Gesetze und Verordnungen des Bundes

Im Folgenden werden Gesetze und Verordnungen des Bundes genannt, die nicht im Kap. 2 bereits erwähnt wurden.

Hinweise auf die zuständigen Quellen, von denen Auskünfte über den jeweils aktuellen Bearbeitungsstand von gesetzlichen Regelungen gegeben werden, sind z. B. von der DWA-Informationsstelle zu beziehen oder aus der KA, Nr. 6, 1998, Seite 1169 zu entnehmen.

Kürzel	Titel	Datum
WHG	Wasserhaushaltsgesetz: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts	19.08.02
AbwAG	Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer	03.11.94
KrW-/AbfG	Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz KrW-/AbfG)	27.09.94
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten	17.03.98
AbwV	Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer	15.10.02
GWV	Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 80/68/EWG des Rates vom 17. Dezember 1979 über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe	18.03.97
TA Abfall, Teil 1	Technische Anleitung Abfall: Zweite allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz	12.03.91
AbfBestV	Abfallbestimmungsverordnung: Verordnung zur Bestimmung von Abfällen nach dem Abfallgesetz	19.07.96

A-11.1.1 Betriebliche Gesetze und Verordnungen

- ▶ Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) vom 07.08.1996, BGBl. I S. 1246
- ▶ Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) vom 27.09.2002, BGBl. I S.3777
- ▶ Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen (ElexV) vom 13.12.1996, BGBl. I S. 1931
- ▶ Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) vom 20.03.1975, BGBl. I S. 729
- ▶ Biostoffverordnung (BioStoffV) vom 27.01.1999, BGBl. I S. 50
- ▶ Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) vom 15.11.1999
- ▶ Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße und mit Eisenbahnen (GGVSE) vom 02.11.2005, BGBl. I S. 3131

- ▶ Straßenverkehrsordnung, vom (StVO) vom 16.11.1970, BGBl. I S. 1565; 1971 I S. 38

A-11.1.2 Anhänge zur AbwV

Die folgende Aufzählung bietet eine Übersicht über die derzeit existierenden Anhänge zur "Rechtsverordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer", Abwasserverordnung (AbwV), in der Fassung vom 17. Juni 2004, berichtigt am 14. Oktober 2004.

Tab. A-11 - 1 Anhänge zur Abwasserverordnung

Nr.	Titel	Bereich
1	Häusliches und kommunales Abwasser	Unterkünfte
2	Braunkohle-Brikettfabrikation	Fabrikation
3	Milchverarbeitung	Milchwerke
4	Ölsaataufbereitung, Speisefett- und Speiseölraffination	Lebensmittelindustrie
5	Herstellung von Obst- und Gemüseprodukten	Obst- u. Gemüseverarbeitung
6	Herstellung von Erfrischungsgetränken und Getränkeabfüllung	Getränkeindustrie
7	Fischverarbeitung	Fischverarbeitungsindustrie
8	Kartoffelverarbeitung	Kartoffeln für menschliche Ernährung
9	Herstellung von Beschichtungsstoffen und Lackharzen	Farbindustrie
10	Fleischwirtschaft	Fleischbe- und -verarbeitung
11	Brauereien	Brauereien und Mälzereien
12	Herstellung von Alkohol und alkoholischen Getränken	Alkoholindustrie
13	Holzfasierplatten	Holzindustrie
14	Trocknung pflanzlicher Produkte für die Futtermittelherstellung	Futtermittelindustrie
15	Herstellung von Hautleim, Gelatine und Knochenleim	Reststoffverarbeitung
16	Steinkohleaufbereitung	Steinkohlewerke
17	Herstellung keramischer Erzeugnisse	Keramikindustrie
18	Zuckerherstellung	Zuckergewinnung
19	Zellstoffherzeugung	Zellstoffherstellung
20	Fleischmehlindustrie	Tierkörperverarbeitung
21	Mälzereien	Herst. v. Malz aus Getreide
22	Chemische Industrie	Chemie
23	Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen	Siedlungsabfälle
24	Eisen-, Stahl- und Tempergießereien	Gießereibetriebe
25	Lederherstellung, Pelzveredelung, Lederfaserstoffherstellung	Leder- u. Pelzverarbeitung
26	Steine und Erden	produktionspezifisch verunreinigtes Niederschlagswasser
27	Behandlung von Abfällen durch chemische und physikalische Verfahren (CP-Anlagen) sowie Altölaufbereitung	Sonderabfälle
28	Herstellung von Papier und Pappe	Papierindustrie

Tab. A-11 - 1 Anhänge zur Abwasserverordnung

Nr.	Titel	Bereich
29	Eisen- und Stahlerzeugung	Stahlproduktion
31	Wasseraufbereitung, Kühlsysteme, Dampferzeugung	Kreislaufwasser
32	Verarbeitung von Kautschuk und Latizes, Herstellung und Verarbeitung von Gummi	Gummiindustrie
33	Wäsche von Abgasen aus der Verbrennung von Abfällen	Abfallbeseitigung
36	Herstellung von Kohlenwasserstoffen	Kohlenwasserstoffherstellung
37	Herstellung anorganischer Pigmente	Herstellung anorganischer Pigmente
38	Textilherstellung, Textilveredelung	Textilfabriken
39	Nichteisenmetallherstellung	Metallindustrie
40	Metallbearbeitung, Metallverarbeitung	Galvanik, Marinearsenal, Luftwaffenwerft
41	Herstellung und Verarbeitung von Glas und künstlichen Mineralfasern	Glasverarbeitung
42	Alkalichloridelektrolyse	Chemische Industrie
43	Herstellung von Chemiefasern, Folien und Schwammtuch nach dem Viskoseverfahren sowie von Celluloseacetatfasern	Textilindustrie
45	Erdölverarbeitung	Raffinerien
46	Steinkohleverkokung	Verkokungsbetriebe
47	Wäsche von Rauchgasen aus Feuerungsanlagen	Kraftwerke und Energieversorgungsunternehmen
48	Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe	Techn. Bereiche, Wehrwissenschaftliche Dienststellen, etc.
49	Mineralöhlhaltiges Abwasser	Techn. Bereiche
50	Zahnbehandlung	Zahnarztzentrum
51	Ablagerung von Siedlungsabfällen	Mülldeponien
52	Chemischreinigung	Reinigungen
53	Fotografische Prozesse, Silberhalogenid-Fotografie	Medienzentrale
54	Herstellung von Halbleiterbauelementen	Herstellung von Halbleiterbauelementen
55	Wäschereien	Teppichreinigung
56	Herstellung von Druckformen, Druckerzeugnissen und grafischen Erzeugnissen	Druckindustrie
57	Wollwäschereien	Rohwollreinigung

A-11.2 Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften der Länder

Im Folgenden sind die Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften der Länder, nach Bundesländern alphabetisch geordnet, aufgeführt.

Ebenfalls zu beachten sind die Eigenkontroll- bzw. Selbstüberwachungsverordnungen, die zzt. in zehn Bundesländern (Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen) existieren.

A-11.2.1 Baden-Württemberg

Gesetze

- ▶ Wassergesetz für Baden-Württemberg (BWWG)
In der Fassung der Bek. vom 20. Januar 2005 (GBl. S. 219, Berichtigung GBl. S. 404), geändert durch Gesetz vom 11. Oktober 2005 (GBl. S. 668)
- ▶ Ausführungsgesetz zum Wasserverbandsgesetz (AGWVG)
vom 18. Dezember 1995 (GBl. S. 872),
zuletzt geändert durch Art. 150 des Gesetzes vom 1. Juli 2004 (GBl. S. 469)

Verordnungen

- ▶ Verordnung der Landesregierung über Zuständigkeiten für Überwachungsmaßnahmen nach dem Wasch- und Reinigungsmittelgesetz
Vom 18. Oktober 1982 (GBl. S. 482), geändert durch Art. 161 des Gesetzes vom 1. Juli 2004 (GBl. S. 469)
- ▶ Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über Schutzbestimmungen und die Gewährung von Ausgleichsleistungen in Wasser- und Quellenschutzgebieten (Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung - SchaALVO)
vom 20. Februar 2001 (GBl. S. 145), zuletzt geändert durch Verordnung vom 2. April 2003 (GBl. S. 231)
- ▶ Verordnung des Ministeriums für Umwelt über die Erfassung der Wasserentnahmen (WMessVO)
vom 17. Dezember 1987 (GVBl. S. 754)
- ▶ Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über die Eigenkontrolle von Abwasseranlagen (Eigenkontrollverordnung - EigenkontrollVO)
vom 20. Februar 2001 (GBl. S. 309)
geändert durch Art. 157 des Gesetzes vom 1. Juli 2004 (GBl. S. 469)
- ▶ Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zweck der Trinkwasserversorgung (Oberflächenwasserqualitätsverordnung
vom 26. März 1997 (GBl. S. 146),
geändert durch die Verordnung vom 10. Juli 2002 (GBl. S. 342)

- ▶ Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr zur Umsetzung der IVU-Richtlinie im Wasserrecht (IVU-VO Wasser)
Vom 10. September 2002 (GBl. S. 371), geändert durch Art. 160 des Gesetzes vom 1. Juli 2004 (GBl. S. 469)
- ▶ Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Reinhalteordnung kommunales Abwasser - ROkA -) vom 10. Dezember 1993 (GVBl. S. 746),
geändert durch Verordnung vom 17. Juni 1997 (GBl. S. 278)
- ▶ Anordnung der Landesregierung über Sitze und Bezirke der Gewässerdirektionen und ihrer Bereiche
vom 8. Oktober 1996 (GBl. S. 628)
- ▶ Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über die Qualität von Fischgewässern (Fischgewässerverordnung)
vom 28. Juli 1997 (GBl. S. 340)
- ▶ Anlagenverordnung - VawS
vom 11. Februar 1994 (GBl. S. 182),
zuletzt geändert durch die Verordnung vom 20 März 2005 (GBl. S. 298)
- ▶ Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über das Einleiten von Abwasser in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleiterverordnung - IndVO)
vom 19. April 1999 (GBl. S. 181),
geändert durch Art. 158 des Gesetzes vom 1. Juli 2004 (GBl. S. 469)
- ▶ Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über die dezentrale Beseitigung von Niederschlagswasser
vom 22. März 1999 (GBl. S. 157)
- ▶ Verordnung des Innenministeriums über die Anträge nach dem Wassergesetz
vom 13. Dezember 1962 (GBl. S. 7)
- ▶ Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und über Programme zur Verringerung der Gewässerverschmutzung (Gewässerqualitätszielverordnung)
vom 10. April 2001 (GBl. S. 382)
- ▶ Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über sachverständige Stellen in der Wasserwirtschaft
vom 02. Mai 2001 (GBl. S. 399)
- ▶ Verordnung des Wirtschaftsministeriums zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Landesbauordnung

für Baden-Württemberg (WasBauPVO)
vom 21. Dezember 1998 (GBl. 1999 S. 57)

- ▶ Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über abwasserrechtliche Anforderungen an Abwasser aus der Abgasreinigung bei der Abfallverbrennung (Abwasserverordnung Abfallverbrennung)
vom 20. Mai 2003 (GBl. S. 290)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt über den Vollzug der §§ 17a bis 17f des Wassergesetzes (VwV-WEntgelt)
vom 17. November 1987 (GBl. S. 1069), geändert und mit Wirkung vom 1. Januar 1998 neu in Kraft gesetzt durch VwV vom 1. Dezember 1997 (GBl. 1998 S. 35)
- ▶ Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über Anforderungen an Abfüllanlagen für Tankstellen (VwVTankstellen)
Vom 4. Februar 1998 (GBl. S. 266)
- ▶ Verwaltungsvorschrift über einen Vordruck für die nach § 17b des Wassergesetzes abzugebende Erklärung
vom 22. September 1997 (GBl. S. 572), zuletzt geändert am 12. November 2001 (GBl. S. 1294)
- ▶ Verwaltungsvorschrift über Schutzmaßnahmen an bestehenden Straßen in Wasserschutzgebieten
vom 25. März 1997 (GBl. S. 316)
- ▶ Verwaltungsvorschrift über die Zulassung von Untersuchungsstellen nach der Trinkwasserverordnung
vom 04. Dezember 1998 (GBl. S. 75)
- ▶ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums über die Festsetzung von Wasserschutzgebieten (VwV-WSG)
vom 14. November 1994 (GBl. S. 881),
geändert durch VwV vom 6. Mai 1996 (GBl. S. 460)
- ▶ Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteinrichtungen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LÖRüRL)
Bekanntmachung des Wirtschaftsministeriums vom 10. Februar 1993 (GBl. S. 207)
- ▶ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums über den Vollzug der Indirekteinleiterverordnung (VwV-IndVO)
vom 23. Mai 1991 (GBl. S. 764)
- ▶ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums zur Durchführung des § 7a Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und des Abwasserabgabengesetzes (AbwAG)
vom 16. August 1991 (GBl. S. 946)
- ▶ Richtlinie des Umweltministeriums über die Gewährung von Ausgleichsleistungen für Bewirtschaftungsbeschränkungen vor der Festsetzung von Wasser- und Quellen-

- schutzgebieten
vom 17. März 1992 (GABl. S. 356)
- ▶ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums zur Einführung des DVGW-Merkblatts W 106 "Militärische Übungen und Liegenschaften der Streitkräfte in Wasserschutzgebieten"
vom 7. März 1994 (GABl. S. 267)
 - ▶ VwV Chemischreinigungen
vom 12. Juli 1988 (GABl. S. 676)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift über polizeiliche Maßnahmen bei Gewässerverunreinigungen und Fischsterben (VwV-Gewässerverunreinigungen)
vom 23. November 1993 (GABl. S. 1294)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums zur Durchführung der Eigenkontrolle von Abwasseranlagen (VwV-Eigenkontrolle)
vom 11. Mai 1990 (GABl. S. 492) ergänzt und neu erlassen durch VwV vom 05. Dezember 1997 (GABl. 1998 Seite 344)
 - ▶ Zuwendungsrichtlinien für die Förderung wasserwirtschaftlicher Vorhaben (Förderrichtlinien Wasserwirtschaft 2005 - FrWw 2005)
vom 14. Dezember 2004 (GABl. 2005 S. 48)
 - ▶ Maßnahmen nach Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen (VwV - wassergefährdende Stoffe)
Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums, des Innenministeriums, des Wirtschaftsministeriums und des Verkehrsministeriums
vom 19. Februar 1992 (GABl. S. 137).
 - ▶ Anforderungen an Auffangwannen aus Stahl mit einem Rauminhalt bis zu 1000 Liter (VwV-Stahlauffangwannen)
Verwaltungsvorschrift des Umweltministers vom 22. Juni 1992 (GABl. S. 583)
 - ▶ Anerkennung von Sachverständigen-Organisationen nach § 22 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS)
Merkblatt des Umweltministeriums vom 17. Mai 1995 (GABl. S.437)
 - ▶ Vollzug der Klärschlammverordnung (VwV-Klärschlamm)
vom 13. März 1995 (GABl. S. 260), geändert am 16. März 1999 (GABl. S. 296)
 - ▶ Erlass des Umweltministeriums über die Genehmigungserfordernisse für mobile Abwasserbehandlungsanlagen
vom 18. April 1995 (GABl. S. 443)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über die Abwasserbeseitigung im ländlichen

Raum

vom 21. November 1997 (GABl. 1998 S. 36)

- ▶ Gem. VwV des MUV, des MLR und des MW zur gesamtökologischen Beurteilung der Wasserkraftnutzung vom 14. Dezember 2000 (GABl. S. 232)
- ▶ VwV - Fischgewässerverordnung vom 30. Mai 2001 (GABl. S. 742)
- ▶ Verwaltungsvorschrift zur Ausführung der Badegewässerverordnung vom 01. August 1999 (GABl. S. 719)
- ▶ Beschleunigung von Zulassungsverfahren im Umweltbereich (VwV-Verfahrensbeschleunigung Umwelt) vom 01. Dezember 1992 (GABl. S. 15, berichtigt 25.02.1994 S. 83)

A-11.2.2 Bayern

Gesetze

- ▶ Bayerisches Wassergesetz (BayWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Juli 1994 (GVBl. S. 822), zuletzt geändert durch Art. 24 des Gesetzes vom 26. Juli 2005 (GVBl. S. 287)
- ▶ Bayerisches Gesetz zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes (BayAGWVG) vom 10. August 1994 (GVBl. S. 760)
- ▶ Gesetzentwurf zur Änderung des Bayerischen Wassergesetzes und des Bayerischen Gesetzes zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes Vom 24. Juli 2003 (GVBl. S. 482)
- ▶ Bayerisches Gesetz zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes (BayAbwAG) in der Fassung und Bekanntmachung vom 9. September 2003 (GVBl. S. 730) geändert durch Art. 9 des Gesetzes vom 26. Juli 2005 (GVBl. S. 287)

Verordnungen

- ▶ Verordnung über die Gewässer zweiter Ordnung (GewZweiV) Vom 27. Oktober 2002 (GVBl. S. 592, ber. S. 926, 2003 S. 60, S. 322)
- ▶ Bayerische Gewässerbestandsaufnahme- und -zustandseinstufungsverordnung (BayGewZustVO) Vom 1. März 2004 (GVBl. S. 42)

- ▶ Verordnung über den Hochwassernachrichtendienst (HNDV)
Vom 10. Januar 2005 (GVBl. S. 11)
- ▶ Verordnung für Abwasser aus der Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen (AbwAbfVerbrV)
Vom 20. Mai 2003 (GVBl. S. 357)
- ▶ Verordnung über Zuweisungen zur Deckung des Verwaltungsaufwands im Vollzug der Abwasserabgabengesetze (ZuwVAbwAG)
Vom 13. September 1982 (BayRS 753-7-1-U), zuletzt geändert durch Verordnung vom 8. August 2001 (GVBl. S. 172)
- ▶ Verordnung über die Genehmigungspflicht f.d. Einleiten wassergefährlicher Stoffe in Sammelkanalisationen (VGS)
vom 9. Dezember 1990 (GVBl. S. 586)
- ▶ Verordnung zur Eigenüberwachung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung - EÜV)
vom 20. September 1995 (GVBl. S. 769), zuletzt geändert durch Verordnung vom 19. Dezember 2003 (GVBl. S. 885)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Reinhalteordnung kommunales Abwasser - ROkAbw)
vom 23. August 1992 (GVBl. S. 402)
- ▶ Verordnung über private Sachverständige in der Wasserwirtschaft (VPSW)
vom 10. August 1994 (GVBl. S.885), geändert durch Gesetz vom 24. April 2001 (GVBl. S. 140)
- ▶ Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren (WPBV)
vom 13. März 2000 (GVBl. S. 156), geändert durch Verordnung vom 12. Dezember 2001 (GVBl. S. 1066)
- ▶ Verordnung über die Qualität von schutz- oder verbesserungsbedürftigem Süßwasser zur Erhaltung des Lebens der Fische (Bayerische Fischgewässerqualitätsverordnung - BayFischGewV)
vom 30. April 1997 (GVBl. S. 101)
- ▶ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung - VAwS)
vom 3. August 1996 (GVBl. S. 348, ber. 1997, S. 56), zuletzt geändert durch § 1 Nr. 107 des Gesetzes vom 7. August 2003 (GVBl. S. 497)
- ▶ Verordnung über die Gebühren für die Nutzung staatseigener Gewässer (WNGebO)
Vom 07. November 1995 (GVBl. S. 766), zuletzt geändert durch Verordnung vom 30. August 2005 (GVBl. S. 468)

- ▶ Arbeitshilfe: Musterverordnung Wasserschutzgebiete
Rd. Schr. des StMLU vom 12. Juni 2003 (unveröffentlicht)
- ▶ Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zweck der Trinkwasserversorgung vom 30. Januar 1996 (GVBl. S. 34)
- ▶ Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten durch Nachweise nach der Bayerischen Bauordnung (WasBauPVO) vom 7. November 1997 (GVBl. S. 801)
- ▶ Verordnung über die erlaubnisfreie schadlose Versickerung von gesammeltem Niederschlagswasser (Niederschlagswasserfreistellungsverordnung - NWFreiV) vom 01. Januar 2000 (GVBl. S. 30)
- ▶ Verordnung über die Qualität der Badegewässer (Bayerische Badegewässerverordnung - BayBadeGewV) vom 20. Juli 1998 (GVBl. S. 504)
- ▶ Verordnung über bauordnungsrechtliche Regelungen für Bauprodukte und Bauarten (Bauprodukte- und Bauartenverordnung - BauPAV) vom 20. September 1999 (GVBl. S. 424)
- ▶ Verordnung über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Programme - Bayerische Gewässerqualitätsverordnung (BayGewQV) vom 04. April 2001 (GVBl. S. 179), geändert durch § 15 der Verordnung vom 1. März 2004 (GVBl. S. 42)
- ▶ Ausgleich für Landwirte und Waldbesitzer in Wasser- und Heilquellenschutzgebieten gem. Bek. der Bayerischen Staatsministerien für Landesentwicklung und Umweltfragen und für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 09. Juni 1997 (AIIMBI. S. 474)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der IVU-Richtlinie bei Abwasser (Bayerische IVU-Abwasser-Verordnung) und zur Änderung der Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren (WPBV) vom 12. Dezember 2001 (GVBl. S. 1066)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Verwaltungsvorschriften zum Vollzug des Wasserrechts - VwVBayWG
Bekanntmachung des Bayr. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 1. November 1999 (AIIMBI. S. 870),
geändert durch Bek. vom 12. April 2002 (AIIMBI. S. 234)
- ▶ Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 2005)

- vom 14. Oktober 2004 (AllMBl. Nr. 12 vom 29. Oktober 2004, S. 569)
- ▶ Ausgleich für Landwirte und Waldbesitzer in Wasser- und Heilquellenschutzgebieten
Gem. Bekanntmachung der Bayr. Staatsministerien für Landesentwicklung und Umweltfragen und für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
vom 9. Juni 1997 (AllMBl. S. 474), geändert durch Bek. vom 12. April 2002 (AllMBl. S. 234)
 - ▶ Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LÖRÜRL)
Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 31. März 1993 (AllMBl. Nr. 20 S. 660)
 - ▶ Neufassung des Kriterienkatalogs der Wasserwirtschaftsverwaltung für die Erledigung von Planungsleistungen
Bekanntmachung des Bayer. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 3. November 1994 (AllMBl. S. 978)
 - ▶ Vollzug der Verordnung über den Hochwassernachrichtendienst (VBHNDV)
Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vom 3. Dezember 2004 (AllMBl. 2005 S. 19)
 - ▶ Vollzug des Bayerischen Gesetzes zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes durch die Staatsoberkassen
Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen vom 4. November 1981 (FMBl. S. 372), geändert d. Bek. vom 29. April 1986 (FMBl. S. 213)
 - ▶ Erlaubnis-Muster für Abwassereinleitungen (mit Festsetzung der Abwasserabgabe)
Durch Rundschreiben vom 12. September 1997 (11/45A – 4514 – 1997/1)
 - ▶ Einrichtung von Leitstellen zur Analytischen Qualitätssicherung (AQS) für Wasser- und Abwasseruntersuchungen
Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien für Landesentwicklung und Umweltfragen sowie für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Gesundheit vom 23. November 1994 (AllMBl. S. 1035)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift zum Abwasserabgabengesetz und zum Bayerischen Gesetz zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes (VwVBayAbwAG)
Bekanntmachung des Bayr. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 17. September 2003 (AllMBl. S. 529)
 - ▶ Mustersatzung für die Erhebung einer Kommunalabgabe zur Abwälzung der Abwasserabgabe für Kleininleiter
Bekanntmachung des Bayer. Staatsministeriums des

- Innern vom 9. September 1981 (MABl. S. 493, ber. S. 752), zuletzt geändert durch Bek. vom 13. Dezember 1990 (AllMBl. 1991 S. 6)
- ▶ Änderung der Mustersatzung für die Erhebung einer Kommunalabgabe zur Abwälzung der Abwasserabgabe für Kleineinleiter – AbwKIEinl –
Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 5. Dezember 2001 (AllMBl. S. 848)
 - ▶ Richtlinien für Zuwendungen zu Kleinkläranlagen (RZKKA)
Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 23. April 2003 (AllMBl. S. 161)
 - ▶ Hinweise zum Vollzug der VGS
Bekanntmachung des Bayr. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 6. Mai 1991 (AllMBl. S. 335)
 - ▶ Muster für eine gemeindliche Entwässerungssatzung
Bekanntmachung des Bayr. Staatsministeriums des Innern vom 31. Mai 1988 (AllMBl. S. 562, ber. S. 591),
zuletzt geändert durch Bek. vom 14. Januar 1991 (AllMBl. S.60)
 - ▶ Muster einer gemeindlichen Beitrags- und Gebührensatzung zur Entwässerungssatzung und zur Fäkalschlamm-sorgungsatzung (BGS-EWS)
Bekanntmachung des Bayr. Staatsministeriums des Innern vom 3. Juni 1988 (AllMBl. S. 577, ber. 1989 S. 591),
zuletzt geändert durch Bek. vom 29. Oktober 1996 (AllMBl. S.703)
 - ▶ Muster für eine gemeindliche Fäkalschlamm-sorgungsatzung
Bekanntmachung des Bayr. Staatsministeriums des Innern vom 30. Mai 1988 (AllMBl. S. 571),
zuletzt geändert durch Bek. vom 7. Februar 1997 (AllMBl. S.187)
 - ▶ Einführungserlass zur Grundwasserverordnung
Rundschreiben des Bayr. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 9. Juli 1997 11/42A-4504.36-001/90
 - ▶ Maßnahmen nach Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen
Bekanntmachung des Innenministeriums vom 19. März 1987 (MABl. 9/1987, S. 227)
 - ▶ Richtlinie für Anforderungen an Anlagen zum Umschlag gefährdender flüssiger Stoffe im Bereich von Wasserstraßen

- Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern
vom 15. Dezember 1975 (MABl. 1976, S.21)
- ▶ Verwaltungsvorschrift zum Vollzug der Anlagenverordnung-VVAwS
Bekanntmachung des Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 22. Januar 1997 (AllMBl. 1997, S. 149, ber. S. 191)
 - ▶ Bußgeldkatalog "Gewässerschutz"
Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien des Innern, für Wirtschaft und Verkehr und für Landesentwicklung und Umweltfragen
vom 6. Mai 1991 (AllMBl. S. 585)
 - ▶ Richtlinien für Anlagen zur Gewinnung von Kies, Sand, Steinen und Erden
Bekanntmachung des Bayer. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 9. Juni 1995 (AllMBl S. 589)
 - ▶ Analysen- und Messverfahren für Abwasser
Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 18. Dezember 2002 (AllMBl. 2003 S. 17)
 - ▶ Vollzug der Verordnung über private Sachverständige in der Wasserwirtschaft (VPSW)
Bekanntmachung des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft vom 8. September 1998 (Bayr. Staatsanzeiger Nr. 39 vom 25. September 1998, S. 3), zuletzt geändert mit Bek. vom 2. Juni 1999 (Bayr. Staatsanzeiger Nr. 31 vom 6. August 1999)
 - ▶ Technische Regel zur Entsorgung von Abscheideanlageninhalten im Bereich von Kfz-Betrieben und Tankstellen (TREAb)
Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 13. Oktober 2000 Nr. 52d-4510-1999/19 (AllMBl. S. 758)
 - ▶ Technische Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser (TRENGW)
Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 12. Januar 2000 Nr. 52e-4505-1999/15 (AllMBl. S. 84)
 - ▶ Technische Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer (TREN OG)
Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 01. Februar 2002 Nr. 52e-4414.1-1999/12 (AllMBl. S. 121)

- ▶ Technische Regeln für den Bau und den Betrieb von Kleinkläranlagen - TRKleinkläranlagen - vom 04. Februar 2002 Nr. 52e-4502-2000/16 (AIIMBI. S. 123)
- ▶ Bußgeldkatalog "Umweltschutz"
Gem. Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien des Innern, für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie sowie für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vom 14. Februar 2005 (AIIMBI. Nr. 2, S.50)

A-11.2.3 Berlin

Gesetze

- ▶ Berliner Wassergesetz (BWG)
in der Fassung vom 17. Juni 2005 (GVBl. S. 357)
- ▶ Berliner Gesetz zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes
(Berliner Abwasserabgabengesetz - AbwAGBln)
In der Fassung vom 12. Januar 1989 (GVBl. S. 214),
zuletzt geändert durch Gesetz vom 4. März 2005 (GVBl. S. 125)
- ▶ Berliner Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-GBln)
vom 21. Juli 1992 (GVBl. S. 234), geändert durch § 27 Abs. 1 des Gesetzes vom 16. September 2004 (GVBl. S. 391)
- ▶ Berliner Gesetz zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes (BlAGVWG)
vom 5. März 1999 (GVBl. S. 89)

Verordnungen

- ▶ Verordnung über das Einleiten von Abwasser in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleiterverordnung - IndV)
Vom 1. April 2005 (GVBl. S. 224)
- ▶ Verordnung über die Reinhaltung oberirdischer Gewässer (Reinhalteordnung - RhO) vom 13. Januar 1995 (GVBl. S. 22)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (WRRL-Umsetzungs-Verordnung – WRRLUmV)
Vom 16. September 2004 (GVBl. S. 400)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG des Rates über die Behandlung von kommunalem Abwas-

ser (KomAbwVO Bln)

vom 19. Mai 1996 (GVBl. S. 226)

- ▶ Verordnung über die Erlaubnisfreiheit für das schadlose Versickern von Niederschlagswasser (Niederschlagswasserfreistellungsverordnung – NWFreiV)
Vom 24. August 2001 (GVBl. S. 502)
- ▶ Verordnung über die Steuerung der Grundwassergüte und des Grundwasserstandes (Grundwassersteuerungsverordnung - GruWaSteuV)
vom 10. Oktober 2001 (GVBl. I S. 546)
- ▶ Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zwecke der Trinkwasserversorgung
vom 4. Februar 1997 (GVBl. S. 40), geändert am 9. April 2003 (GVBl. S. 170)
- ▶ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS)
vom 6. März 1995 (GVBl. S.67), zuletzt geändert durch Gesetz vom 30. Juli 2001 (GVBl. S. 313)
- ▶ Verordnung über Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Festmist und Silagesickersäften
vom 11. Dezember 1997 (GVBl. S. 705)
- ▶ Verordnung über die Umsetzung der Richtlinie 78/659 EWG des Rates vom 18. Juli 1978 über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten (Süßwasserqualitätsverordnung - SüWaQuaV)
vom 20. September 1997 (GVBl. I S. 471)
- ▶ Verordnung über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Programme (QuaZProgV)
vom 23. Mai 2001 (GVBl. S. 156)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Anforderungen der Richtlinie 2000/76/EG über die Verbrennung von Abfällen an die ordnungsgemäße Abwasserbeseitigung (Landes-Abwasserbeseitigungsverordnung - LAbwV -)
vom 24. Januar 2003 (GVBl. S. 58)
- ▶ Verordnung zur Erhebung von Daten über Abwasseremissionen (Emissionserklärungsverordnung - Abwasser)
vom 17. April 2002 (GVBl. S. 135)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Bewertungskriterien für die Beurteilung stofflicher Belastungen von Böden und Grundwasser in Berlin (Berliner Liste 1996)
Bek. vom 17. Januar 1996 (ABl. S. 957)

- ▶ Rundschreiben über Grundwasserförderungen bei Bau-
maßnahmen im Land Berlin
vom 27. November 1992 (ABl. S. 13)
- ▶ Ausführungsvorschriften über Bauvorlagen im wasserbe-
hördlichen Verfahren (AV WassVer)
Vom 16. Oktober 1998 (ABl. S. 4273)
- ▶ Neufassung der Liste der für Untersuchungen von Abwas-
sereinleitungen in oberirdische Gewässer akkreditierten
Laboratorien (Direkteinleiter)
Bek. vom 31. August. 2001 (ABl. S. 3886), geändert durch
Bek. vom 22. April 2003 (ABl. S. 1919)
- ▶ Ausführungsvorschriften zum Vollzug der Verordnung über
Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
und über Fachbetriebe (AV-VAwS)
Vom 30. November 1995 (ABl. 1996 S. 149)
- ▶ Akkreditierte Laboratorien nach der Indirekteinleiterverord-
nung
Letzte Bekanntmachung der Senatsverwaltung für Stadt-
entwicklung, Umweltschutz und Technologie vom 16. Juni
1999 (ABl. S. 4354)

A-11.2.4 Brandenburg

Gesetze

- ▶ Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG)
In der Fassung der Bekanntmachung vom 8. Dezember
2004 (GVBL. I 2005 S. 50)
- ▶ Gesetz über die Bildung von Gewässerunterhaltungsver-
bänden (GUVG)
vom 13. März 1995 (GVBl. I S.14)
- ▶ Gesetz zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes
im Land Brandenburg
(Brandenburgisches Abwasserabgabengesetz - BbgAb-
wAG)
vom 08. Februar 1996 (GVBl. I S. 14)

Verordnungen

- ▶ Verordnung zur Bestimmung der zuständigen Behörde in
den Fällen der §§ 14 und 19f des Wasserhaushaltsgeset-
zes (WHGZV)
vom 19. Mai 1993 (GVBl. II S. 240)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II, III und V der
Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und
des Rates vom 23. Oktober 2000 über die Bestandsauf-
nahme und Einstufung der Gewässer (Brandenburgische
Gewässereinstufungsverordnung – BbgGewEV)
Vom 24. August 2004 (GVBl. II S. 698)

- ▶ Verordnung zur Erhebung von Daten über Abwasseremissionen (Abwasseremissionserklärungsverordnung – AbwEEV)
Vom 27. Dezember 2002 (GVBl. II S. 13)
- ▶ Verordnung über die Wasser- und Bodenverbände zur Unterhaltung, zum Ausbau und zur Renaturierung der Gewässer II. Ordnung'
vom 26. Mai 1993 (GVBl. S.262)
- ▶ Verordnung über Qualitätsanforderungen an oberirdische Gewässer, um das Leben von Fischen zu erhalten (Brandenburgische Fischgewässerqualitätsverordnung - BbgFGQV)
vom 28. Mai 1997 (GVBl. II S. 457)
- ▶ Verordnung zur wasserrechtlichen Umsetzung der Richtlinie 2000/76/EG über die Verbrennung von Abfällen (Abfallverbrennungsabwasserverordnung – AbfVAwV)
Vom 12. Dezember 2003 (GVBl. II S. 707)
- ▶ Verordnung über Qualitätsanforderungen an Badegewässer (Badegewässerverordnung - BbgBadV)
vom 9. Juni 1997 (GVBl. II S. 466)
- ▶ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS)
vom 19. Oktober 1995 (GVBl. II S. 634), geändert durch Verordnung vom 22. Januar 1999 (GVBl. II S. 37)
- ▶ Verordnung über die Qualitätsanforderungen an oberirdische Gewässer für die Entnahme von Wasser zum Zwecke der Trinkwasserversorgung; (Brandenb. Oberflächenwasserqualitätsverordnung für Trinkwasserentnahmezwecke - BbgOwTwV)
vom 15. April 1997 (GVBl. II S. 218)
- ▶ Verordnung über die Zulassung von Untersuchungsstellen für bestimmte Abwasser- und Gewässeruntersuchungen sowie Probenahmen im Land Brandenburg (Untersuchungsstellen-Zulassungsverordnung - UstZulV)
vom 17. Dezember 1997 (GVBl. II 1998 S. 38)
- ▶ Verordnung über die Behandlung von kommunalem Abwasser im Land Brandenburg (Brandenburgische Kommunalabwasserverordnung - BbgKAbwV)
vom 18. Februar 1998 (GVBl. II S. 182), geändert durch Verordnung vom 05. April 2000 (GVBl. II S. 112)
- ▶ Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten durch Nachweise nach der Brandenburgischen Bauordnung (Brandenburgische Wasserbauprüfverordnung - BbgWBauPV)
vom 21. Juli 1998 (GVBl. II S. 532)

- ▶ Verordnung über das Einleiten von Abwasser in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleiterverordnung - IndV) vom 19. Oktober 1998 (GVBl. II S. 610)
- ▶ Verordnung über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Programme für Brandenburg (Brandenburgische Qualitätszielverordnung - BbgQV) vom 19. März 2001 (GVBl. II S. 78), geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 24. August 2004 (GVBl. II S. 698)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Runderlass des Ministers für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung zur Errichtung von Wasserver- und Abwasserentsorgungsanlagen unter Berücksichtigung von kostensparenden technischen Lösungen (W 3-54 303) vom 21. August 1994 (ABl. S. 1370)
- ▶ Zulassung von Untersuchungsstellen für bestimmte Abwasser- und Gewässeruntersuchungen sowie Probenahmen
Vom 29. Januar 1998 (ABl. S. 163)
- ▶ Richtlinie über die Gewährung von Finanzhilfen des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg zur Förderung von Gewässersanierungsmaßnahmen
vom 15. März 1996 (ABl. S. 360)
- ▶ Wartung und Entleerung von Leichtflüssigkeitsabscheidern nach DIN 1999 (AbscheiderVwV)
Bekanntmachung des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg
Vom 14. März 2005 (ABl. S. 510)
- ▶ Wasserrechtliche Anforderungen an Altölsammelstellen einfacher oder herkömmlicher Art
Bekanntmachung des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung
Vom 4. Mai 2000 (ABl. S. 262)
- ▶ Katalog der wasserrechtlichen Anforderungen an Anlagen zum Betanken von Wasserfahrzeugen
Bekanntmachung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung
Vom 9. August 1999 (Amtsbl. Nr. 39, S. 886)
- ▶ Hinweise über den Einsatz von Pflanzenbeeten für die biologische Reinigung häuslichen Abwassers in kommunalen Kläranlagen
Erlass des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung
vom 9. Februar 1993 (ABl. S.475)

- ▶ Richtlinie des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz über die Unterstützung von Aufgabenträgern der Abwasserentsorgung bei der wirtschaftlichen Stabilisierung und der Zusammenarbeit von Aufgabenträgern (Schuldenmanagementfonds – SchMF)
Vom 25. Januar 2005 (ABl. S. 293)
- ▶ Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung zum Vollzug der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VVAwS)
Vom 27. Juli 1999 (Amtsbl. Nr. 37 S. 751)
- ▶ Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung zur Anwendung des § 34 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) bei Einleitung weitergehend gereinigter Abwässer in das Grundwasser
vom 2. März 1993 (ABl. S. 602)
- ▶ Förderung von öffentlichen Abwasserableitungs- und Behandlungsanlagen
Richtlinie über die Gewährung von Finanzhilfen des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung zur Förderung von öffentlichen Abwasserableitungs- und -behandlungsanlagen
vom 15. März 1996 (ABl. S. 372)
- ▶ Richtlinie über den Einsatz von Kleinkläranlagen
Bekanntmachung des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung
vom 28. März 2003 (ABl. S. 467)
- ▶ Förderung der öffentlichen Wasserversorgung
Richtlinie über die Gewährung von Finanzhilfen des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung zur Förderung von öffentlichen Wasserversorgungsanlagen
vom 15. März 1996 (ABl. S. 366)
- ▶ Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie - LÖRüRL)
Bekanntmachung des Ministeriums für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr
vom 28. Juli 1993 (ABl. S. 1554)
- ▶ Verwaltungsvorschrift über den Mindestinhalt der Abwasserbeseitigungskonzepte der Gemeinden und die Form ihrer Darstellung
Runderlass des Ministers für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung
vom 7. Dezember 1995 (ABl. S. 34)
- ▶ Wasserrechtliche Anforderungen an Tankstellen für Kraftfahrzeuge

Bekanntmachung des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz vom 8. November 2004 (ABl. S. 916)

- ▶ Wasserwirtschaftliche Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Festmist und Silagesickersäften; (Anforderungskatalog JGS-Anlagen); Bekanntm. des Minist. für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung vom 11. Juli 1994 (ABl. S. 1206)
- ▶ Anwendung der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 7. Juni 1990 über den freien Zugang zu Informationen über die Umwelt (90/313/EWG) Gemeins. Runderlass des Ministers für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung und anderer Ministerien vom 14. Januar 1993 (ABl. S. 462)

A-11.2.5 Bremen

Gesetze

- ▶ Bremisches Wassergesetz (BrWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2004 (Brem. GBl. S. 45), geändert durch Gesetz vom 14. Dezember 2004 (Brem. GBl. S. 595)
- ▶ Entwässerungsortsgesetz (EOG) (Stadtgemeinde Bremen) vom 3. Juli 2002 (Brem.GBl. S. 289 ber. S. 509), geändert durch Bek. vom 22. Juni 2004 (Brem. GBl. S. 313)
- ▶ Bremisches Abwasserabgabengesetz (BrAbwAG) vom 1. Mai 1989 (GBl. S. 267), zuletzt geändert durch Bek. vom 22. Juni 2004 (Brem. GBl. S. 313)
- ▶ Gesetz über die Erhebung einer Wasserentnahmegebühr (BrWEGG) In der Fassung der Bekanntmachung vom 23. April 2004 (Brem. GBl. S. 189)
- ▶ Bremisches Gesetz zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes (BremAGWVG) vom 2. Februar 1993 (GBl. S. 43), zuletzt geändert durch Bek. vom 22. Juni 2004 (Brem. GBl. S. 313)
- ▶ Entwässerungsortsgesetz der Stadt Bremerhaven (EWOG) vom 3. Juli 1997 (Brem. GBl. S. 273, berichtigt S. 345), zuletzt geändert durch Gesetz vom 13. Februar 2003 (Brem. GBl. S. 101)
- ▶ Ortsgesetz über Grenzwerte für Schadstoffe bei Einleitung nichthäuslichen Schmutzwassers in öffentliche Abwasseranlagen

(Grenzwertortsgesetz - GWOG)
vom 3. Juli 1997 (Brem.GBl. S. 289, berichtigt S. 576)
(LBW: Kap. 07/2.2.4.2.2)

Verordnungen

- ▶ Verordnung über Grenzwerte für Schadstoffe bei Einleitung nichthäuslichen Schmutzwassers in öffentliche Abwasseranlagen (Grenzwertverordnung)
vom 31. Juli 1992 (GBl. S. 169)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Anforderungen der Richtlinie 2000/76/EG über die Verbrennung von Abfällen an die ordnungsgemäße Abwasserbeseitigung in Bremen (Brem-AbwAbfVerbrV)
Vom 11. April 2003 (Brem.GBl. S. 183)
- ▶ Verordnung über die Qualität von schutz- oder verbesserungsbedürftigem Süßwasser zur Erhaltung des Lebens der Fische
vom 23. April 1997 (Brem.GBl. S. 159)
- ▶ Verordnung zum Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer und des Grundwassers (Gewässerschutzverordnung – BremGSV)
Vom 6. Februar 2004 (Brem. GVBl. S. 92)
- ▶ Verordnung über die Ausweisung von Muschelgewässern
vom 23. April 1997 (Brem.GBl. S. 166)
- ▶ Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zweck der Trinkwasserversorgung und über die Messmethoden sowie die Häufigkeit der Probenahmen und Analysen des Oberflächenwassers für die Trinkwassergewinnung
vom 11. April 1997 (Brem.GBl. S. 133, berichtigt Seite 179)
- ▶ Verordnung über die Behandlung von kommunalem Abwasser (KomAbwV)
vom 23. April 1977 (Brem. GBl. S. 172)
- ▶ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
(Anlagenverordnung - VAwS)
vom 4. April 1995 (Brem. GBl. S. 251), geändert durch Gesetz vom 4. Dezember 2001 (Brem. GBl. S. 393)
- ▶ Verordnung über Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Festmist und Silagesickersäften
vom 23. April 1997 (Brem. GBl. S. 170)
- ▶ Verordnung über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Programme (Gewässerprogramm- und Qualitäts-

zielverordnung)
vom 15. Mai 2001 (Brem.GBl. S. 163)

- ▶ Verordnung zur Erhebung von Daten über Abwasseremissionen (Emissionserklärungsverordnung - Abwasser)
vom 3. Juli 2002 (Brem.GBl. S. 300, berichtigt S. 509)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Hinweise zum Vollzug der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen - VawS
Bekanntmachung des Senators für Frauen, Gesundheit, Jugend, Soziales und Umweltschutz
vom 1. September 1995 (Brem. ABl. S. 779)
- ▶ Bekanntmachung der Anforderungen an die dezentrale Beseitigung von Niederschlagswasser
Vom 4. März 2004 (Brem. ABl. S. 213)
- ▶ Erlaß des Senators für Bau und Umwelt (Obere Wasserbehörde) zur Neuplanung und Sanierung der Entwässerungssysteme der Stadtgemeinde Bremen und der Stadt Bremerhaven
Vom 16. April 2002 (Brem.ABl. S. 339)
- ▶ Einführung allgemein anerkannter Regeln der Technik für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
Bekanntmachung des Senators für Frauen, Gesundheit, Jugend, Soziales und Umweltschutz
vom 1. September 1995 (Brem. ABl. S. 779)
- ▶ Gemeinsamer Erlass des Senators für Umweltschutz und Stadtentwicklung, des Senators für das Bauwesen, des Senators für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie und des Senators für Häfen, Schifffahrt und Außenhandel über die Zusammenarbeit der Verwaltungsbehörden bei der Durchführung von Umweltverträglichkeitsprüfungen
vom 19. August 1992 (ABl. 1993 S. 103)
- ▶ Bekanntmachung über die federführende Behörde nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 17. Oktober 1995 (ABl. S. 831), zuletzt geändert durch Bek. vom 22. Juni 2004 (Brem. GBl. vom 2. Juli 2004, S. 313)

A-11.2.6 Hamburg

Gesetze

- ▶ Hamburgisches Wassergesetz (HWaG)
In der Fassung vom 29. März 2005 (HmbGVBl. S. 97),
geändert durch Art. 10 des Gesetzes vom 1. September 2005 (HmGVBl. S. 377)
- ▶ Hamburgisches Abwassergesetz (HmbAbwG)
In der Fassung vom 24. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 258),
berichtigt 15. August 2001 (HmbGVBl. S. 280), geändert

durch Artikel 29 des Gesetzes vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 251) und Artikel 3 des Gesetzes vom 17. Dezember 2002 (HmbGVBl. S. 347)

- ▶ Hamburgisches Gesetz zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes (HmbAGWVG) vom 20. Juli 1994 (HmbGVBl. S. 213), geändert durch Art. 11 des Gesetzes vom 1. September 2005 (HmbGVBl. S. 377)
- ▶ Gesetz über die Erhebung einer Gebühr der Grundwasserentnahmen (Grundwassergebührengesetz - GruwaG) Vom 26. Juni 1989 (GVBl. S.115), geändert durch Gesetze vom 14. Februar 1994 (GVBl. S. 34), vom 19. Dezember 2000 (GVBl. S. 413) und vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 251)
- ▶ Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in Hamburg (HmbUVP) Vom 10. Dezember 1996 (HmbGVBl. S. 310), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Dezember 2002 (HmbGVBl. S. 347)
- ▶ Hamburgisches Gesetz zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes (HmbAbwAG) vom 21. Dezember 1988 (GVBl. S. 316), zuletzt geändert durch Art. 13 des Gesetzes vom 1. September 2005 (HmbGVBl. S. 377)

Verordnungen

- ▶ Verordnung über Nachweise im Bereich der Abwasserbeseitigung (NachweisVO) vom 7. September 1993 (GVBl. S. 259)
- ▶ Verordnung über die Qualität von Fisch- und Muschelgewässern (Fisch- und Muschelgewässerqualitätsverordnung) vom 9. September 1997 (HmbGVBl. S. 468)
- ▶ Verordnung über Badegewässer Vom 15. Mai 1990 (HmbGVBl. S. 91)
- ▶ Verordnung über Anforderungen an Wasser- und Abwasseruntersuchungsstellen und deren Zulassung Vom 14. August 2001 (HmbGVBl. S. 310), geändert am 5. Juli 2005 (HmbGVBl. S. 275)
- ▶ EG-Wasserrahmenrichtlinien-Umsetzungsverordnung Vom 29. Juni 2004 (HmbGVBl. S. 277)
- ▶ Verordnung über die erlaubnisfreie Versickerung von Niederschlagswasser auf Wohngrundstücken (Niederschlagswasserversickerungsverordnung) Vom 23. Dezember 2003 (HmbGVBl. S. 6)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG des Rates über die Behandlung von kommunalem Abwas-

ser (KomAbwVO)

vom 24. Juni 1997 (GVBl. 297), geändert durch Verordnung vom 11. April 2000 (GVBl. S. 82)

- ▶ Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zweck der Trinkwasserversorgung vom 4. März 1997 (GVBl. S. 42)
- ▶ Verordnung über anerkannte Fachbetriebe und Zertifizierungsorganisationen auf dem Gebiet der Grundstücksentwässerung vom 5. August 1997 (HmbGVBl. S. 399)
- ▶ Verordnung über Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Festmist und Silagesickersäften (JGS-Anlagenverordnung – JGS -VO) Vom 8. Juni 1999 (GVBl. S. 107)
- ▶ Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Hamburgischen Bauordnung (WasBauPVO) Vom 30. Juli 2002 (HmbGVBl. S. 223)
- ▶ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetrieb (Anlagenverordnung - VAwS) vom 19. Mai 1998 (GVBl. S. 71), zuletzt geändert durch Art. 41 des Gesetzes vom 1. September 2005 (HmbGVBl. S. 377)
- ▶ Verordnung über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Programme vom 20. März 2001 (HmbGVBl. S. 40)
- ▶ Verordnung über die Einleitung von Abwasser aus der Verbrennung von Abfällen vom 17. Juni 2003 (HmbGVBl. S. 172)
- ▶ Verordnung über die Erklärung von Daten über Abwasseremissionen (Emissionserklärungsverordnung - Abwasser) vom 11. Dezember 2001 (HmbGVBl. S. 588)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Allgemeine Einleitungsbedingungen für das Einleiten von Abwasser in öffentliche Abwasseranlagen Bek. vom 20. August 1986 (Amtl. Anz. S. 1621)
- ▶ Anordnung über die Zuständigkeiten für die Abwasserbeseitigung vom 22. Mai 1984 (Amtl. Anz. S. 869), zuletzt geändert durch Anordnung vom 22. April 2003 (Amtl. Anz. S. 1849)
- ▶ Anordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Wasserrechts und der Wasserwirtschaft Vom 7. April 1987 (Amtl. Anz. S. 1249, ber. am 22. Juni

- 1987), zuletzt geändert am 12. Februar 2002 (Amtl. Anz. S. 817)
- ▶ Ersatz des Extraktionsmittels 1,1,2-Trichlortrifluorethan durch Petroläther bei der Bestimmung der schwerflüchtigen, lipophilen Stoffe im Wasser/Abwasser
Bekanntmachung der Umweltbehörde vom 27. Dezember 2001 (Amtl. Anz. S. 169)
 - ▶ Hinweise zum Vollzug der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe – Vollzugshinweise VAwS – (Fassung Juli 2002)
Vom 7. August 2002 (Amtl. Anz. S. 3073)
 - ▶ Anforderungen an Abfüllanlagen von Tankstellen
Vom 31. Juli 1998 (Amtl. Anz. S. 2725)
 - ▶ Bekanntmachung der Anerkennungen als Sachverständigenorganisation gemäß § 22 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung – VAwS) (Fassung Februar 1999)
Vom 15. März 1999 (Amtl. Anz. S. 659)
 - ▶ Einführung Technischer Regeln wassergefährdender Stoffe (TRwS)
Vom 31. Juli 1998 (Amtl. Anz. S. 2725)
 - ▶ Einführung einer Technischen Regel wassergefährdende Stoffe
Vom 28. April 1999 (Amtl. Anz. S. 1307)
 - ▶ Anordnung zur Durchführung des Abwasserabgabengesetzes
vom 13. Januar 1989 (Amtl. Anz. S. 125),
zuletzt geändert durch Anordnung vom 12. Februar 2002 (Amtl. Anz. S. 817)

A-11.2.7 Hessen

Gesetze

- ▶ Hessisches Wassergesetz (HWG)
vom 6. Mai 2005 (GVBl. I S. 305)
- ▶ Hessisches Grundwasserabgabengesetz (HGruwAG)
vom 17. Juni 1992 (GVBl. I S. 209),
geändert durch Gesetze vom 16. Dezember 1996 (GVBl. I S. 534) und vom 22. Dezember 2000 (GVBl. I S. 623).
- ▶ Hessisches Ausführungsgesetz zum Wasserverbands-gesetz (HWVG)
vom 16. November 1995 (GVBl. S. 503), geändert durch
Gesetz vom 21. März 2005 (GVBl. I S. 229)
- ▶ Hessisches Ausführungsgesetz zum Abwasserabgaben-gesetz (HAbwAG)
vom 22. Mai 1997 (GVBl. I S. 248),

zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. März 2005 (GVBl. I S. 229)

Verordnungen

- ▶ Verordnung über die Eigenkontrolle von Abwasseranlagen (Abwassereigenkontrollverordnung - EKVO) vom 21. Januar 2000 (GVBl. I S. 59), zuletzt geändert durch Verordnung vom 11. November 2003 (GVBl. I S. 301)
- ▶ Verordnung über das Einleiten oder Einbringen von Abwasser mit gefährlichen Stoffen in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleiterverordnung - VGS) vom 12. November 2001 (GVBl. I S. 474), zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. März 2005 (GVBl. I S. 218)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (VO-WRRL) Vom 17. Mai 2005 (GVBl. I Nr. 13 vom 27.05.2005 S. 382)
- ▶ Verordnung zur Regelung von Anforderungen an wasserrechtliche Erlaubnisse nach der IVU-Richtlinie (IVU-VO Abwasser) Vom 4. September 2003 (GVBl. I S. 262)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 2000/76/EG über die Verbrennung von Abfällen (AbwV-Abfallverbrennung) Vom 20. Oktober 2003 (GVBl. I S. 288)
- ▶ Verordnung über die Zuständigkeit der Wasserbehörden vom 13. Mai 2005 (GVBl. I S. 419)
- ▶ Fischgewässerverordnung vom 24. April 1997 (GVBl. I S. 87), geändert durch Verordnung vom 13. Mai 1998 (GVBl. I S. 209)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (KomAbw-VO) vom 25. Oktober 1996 (GVBl. I S. 470), geändert durch Verordnung vom 24. März 2000 (GVBl. I S. 159)
- ▶ Verordnung über die Änderung des Eigenanteils an der Finanzierung von Ausgleichszahlungen für erhöhte Anforderungen in Wasser- und Heilquellenschutzgebieten vom 22. Februar 1993 (GVBl. S. 55)
- ▶ Verordnung über die Untersuchung des Rohwassers von Wasserversorgungsanlagen (Rohwasseruntersuchungsverordnung - RUV) vom 19. Mai 1991 (GVBl. I S. 200), geändert durch Art. 34 des Gesetzes vom 15. Juli 1997 (GVBl. I S. 232)
- ▶ Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zweck der Trinkwasserversorgung vom 30. April 1997 (GVBl. I S. 112)

- ▶ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung - VAwS)
vom 16. September 1993 (GVBl. I S. 409),
zuletzt geändert durch die Verordnung vom 5. Februar 2004 (GVBl. I S. 62)
- ▶ Verordnung über Anforderungen an den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen an Anlagen zur Betankung von Kraftfahrzeugen
(Tankstellenverordnung - TankVO)
vom 27. April 1994 (GVBl. I S. 219),
zuletzt geändert durch Verordnung vom 13. Februar 1996 (GVBl. I S. 85)
- ▶ Badegewässerverordnung
vom 15. Dezember 1998 (GVBl. I 1999 S. 3)
- ▶ Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Hessischen Bauordnung (WasBauPVO)
vom 20. Mai 1998 (GVBl. I S. 228)
- ▶ Verordnung über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Programme (Qualitätszielverordnung)
vom 26. Juli 2001 (GVBl. S. 334)
- ▶ Verordnung zur Erhebung von Daten über Abwasseremissionen (Emissionserklärungsverordnung - Abwasser)
vom 15. November 2001 (GVBl. I S. 462), geändert durch
Verordnung vom 20. Dezember 2004 (GVBl. I S. 501)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Verwaltungsvorschrift zur Eigenkontrolle von Abwasseranlagen
Vom 17. November 2000 (StAnz. S. 3975)
- ▶ Regelung über den in einem Fließgewässer zu belassenden Mindestabfluss bei der Entnahme und Wiedereinleitung von Wasser
Vom 9. Dezember 2002 (StAnz. 2003 S. 158)
- ▶ Verwaltungsvorschrift über die Feststellung von Überschwemmungsgebieten
Vom 11. Januar 2005 (StAnz. S. 537)
- ▶ Verwaltungsvorschrift „Betrieb und Wartung von Leichtflüssigkeitsabscheidern nach DIN 1999 (AbscheiderVwV)“
Vom 21. Juli 2005 (StAnz. S. 3523)
- ▶ Verwaltungsvorschrift zur Durchführung wasserrechtlicher Zulassungsverfahren für kommunale Abwasseranlagen und Abwassereinleitungen
vom 1. Juli 2005 (StAnz. S. 2808)

- ▶ Verwaltungsvorschrift für die Genehmigung von Wasserversorgungsanlagen und Abwasseranlagen; hier: Abwasserkanäle im Trinkwassergewinnungsgebiet (Schutzzone II)
Vom 15. Juli 1996 (StAnz. S. 2588)
- ▶ Verwaltungsvorschrift für die Überwachung von Abwasseranlagen und Abwassereinleitungen
vom 10. September 2001 (StAnz. S. 3511)
- ▶ Verwaltungsvorschrift zur Eigenkontrolle von Abwasseranlagen
Bekanntmachung des Hessischen Ministers für Umwelt, Energie und Bundesangelegenheiten
vom 5. Juni 1993 (StAnz. S. 1639)
- ▶ Allgemeine Verwaltungsvorschrift für den Vollzug des Abwasserabgabengesetzes und des Hessischen Ausführungsgesetzes zum Abwasserabgabengesetz (VwVHAbwAG)
vom 18. Dezember 1995 (StAnz. 4/1996 S. 357),
geändert durch Erlass vom 6. März 1996 (StAnz. 13/1996 S. 1006)
- ▶ Einsatz von Pflanzenbeeten für die biologische Reinigung von häuslichem Abwasser
Erl. d. Hess. Ministeriums für Umwelt, Energie und Bundesangelegenheiten
vom 7. Oktober 1993 (StAnz. S. 2731)
- ▶ Verwaltungsvorschrift für die Verwendung des Aufkommens aus der Abwasserabgabe
vom 18. Dezember 1992 (StAnz. 3/1993 S. 175)
- ▶ Verwaltungsvorschrift zur Befreiung von der Abwasserbeseitigungspflicht
vom 14. Juli 2005 (StAnz. S. 3525)
- ▶ Entwässerung der in Abwasseranlagen anfallenden Rückstände
Erlass des Hess. Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit
vom 17. März 1995 (StAnz. 20/1995 S. 1464)
- ▶ Merkblatt zur wasserrechtlichen Einstufung flüssiger Rückstände
Bek. des Hess. Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit
vom 17. Mai 1995 (StAnz. 24/1995 S. 1808)
- ▶ Durchführungserlass zur Grundwasserverordnung
Erlass des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit vom 11. März 1999
(StAnz. S. 925)
- ▶ Wasserschutzgebiete
Erlaß des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie,

- Jugend, Familie und Gesundheit vom 2. Februar 1996
(StAnz. S. 985)
- ▶ Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LörüRL)
Erlass des Ministeriums für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz
vom 22. Juni 1993 (StAnz. S. 1809)
 - ▶ Vorläufiger Anforderungskatalog für Regenwassernutzungsanlagen
Bek. des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit vom 4. Februar 1999
(StAnz. S. 706) über die Berücksichtigung hygienischer Belange in öffentlichen Einrichtungen, die mit einer Regenwassernutzungsanlage ausgestattet sind.
 - ▶ Projektsteuerung beim Bau/Ausbau kommunaler Kläranlagen
Bek. des Hess. Ministeriums für Umwelt, Energie, Familie, Jugend und Gesundheit
vom 29. August 1995 (StAnz. 38/1995 S. 3062)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift zu § 15 Abs. 1 Satz 1 Nr. 4 des Hessischen Wassergesetzes (HWG) und zur Indirekteinleiterverordnung (IndirekteinleiterVwV)
vom 28. August 2001 (StAnz. Nr. 39 S. 3447), geändert durch Erlass vom 10. Januar 2003 (StAnz. S. 736)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift zur Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS)
vom 10. August 2004 (StAnz. S. 3233)
 - ▶ Einleitungen von mineralöhlhaltigem Abwasser in öffentliche Abwasseranlagen (MineralölVwV)
vom 21. August 2001 (StAnz. S. 3440)
 - ▶ Einleitungen von Abwasser aus fotografischen Prozessen (Silberhalogenid-Fotografie) in öffentliche Abwasseranlagen (FotoVwV)
vom 15. Oktober 1996 (StAnz. S. 4138), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 28. August 2001 (StAnz. S. 3447)
 - ▶ Anforderungen an die Verminderung der Abwasserbelastung nach § 7a des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)
Erlass des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten vom 2. Oktober 2000 (StAnz. S. 3975)

A-11.2.8 Mecklenburg-Vorpommern

Gesetze

- ▶ Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LWaG)

vom 30. November 1992 (GVOBl. MV S. 669),
zuletzt geändert durch Gesetz vom 6. Juni 2005 (GVOBl.
M-V S. 246 ber. S. 438)

- ▶ Gesetz über die Nutzung der Gewässer im Land Mecklenburg-Vorpommern für den Verkehr - Wasserverkehrsgesetz (WVG)
In der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Februar 1993 (GVOBl. M-V S. 154)
- ▶ Gesetz über wasserrechtliche und wasserverbandsrechtliche Regelungen (Wasserrechts- und Wasserverbandsrechtsregelungsgesetz - WWVRG)
vom 4. August 1992 GS Meckl.-Vorp. Gl. Nr. 753-I (GVOBl. S. 458),
zuletzt geändert durch Gesetz vom 22. November 2001 (GVOBl. M-V S. 448)
- ▶ Gesetz über die Bildung von Gewässerunterhaltungsverbänden (GUVG)
Art. 1 des Wasserrechts- und Wasserverbandsrechtsregelungsgesetzes vom 4. August 1992 (GVOBl. M-V S. 458),
zuletzt geändert durch Gesetz vom 14. März 2005 (GVOBl. M-V S. 91)
- ▶ Gesetz zur Ausführung des Gesetzes über Wasser- und Bodenverbände (Wasserverbandsausführungsgesetz – AGWVG)
Art. 2 des Wasserrechts- und Wasserverbandsrechtsregelungsgesetzes vom 4. August 1992 (GVOBl. M-V S. 458),
zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. November 2001 (GVOBl. M-V S. 448)
- ▶ Ausführungsgesetz zum Abwasserabgabengesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (AbwAG M-V)
vom 23. März 1993 (GVOBl. M-V S. 243), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14. März 2005 (GVOBl. M-V S. 91)

Verordnungen

- ▶ Verordnung über die Selbstüberwachung von Abwasseranlagen und Abwassereinleitungen (Selbstüberwachungsverordnung-SÜVO)
vom 9. Juli 1993 (GVOBl. M-V S. 774)
- ▶ Verordnung über die Genehmigungspflicht für das Einleiten oder Einbringen gefährlicher Stoffe oder Stoffgruppen in Abwasseranlagen (Indirekteinleiterverordnung-IndVO)
vom 9. Juli 1993 (GVOBl. M-V S. 783), geändert durch Verordnung vom 18. Oktober 1999 (GVOBl. M-V S. 601)
- ▶ Verordnung über Zuständigkeiten nach dem Wasserrecht (Wasserrechtszuständigkeitsverordnung – WasZustVO M-

- V)
Vom 9. September 2002 (GVOBl. M-V 1995 S. 630)
- ▶ Verordnung über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Programme (Gewässerqualitätszielverordnung - GQZVO M-V)
Vom 11. Juni 2001 (GVOBl. M-V S. 167), geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 22. Dezember 2003 (GVOBl. M-V 2004 S. 14)
 - ▶ Verordnung über das Entgelt für Wasserentnahmen (Wasserentnahmeentgeltverordnung - WaEntgVO M-V) vom 13. Dezember 1996 (GVOBl. M-V S. 672), zuletzt geändert durch Verordnung vom 27. Januar 2003 (GVOBl. M-V S. 133)
 - ▶ Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zwecke der Trinkwasserversorgung (Oberflächenwasserverordnung - OWassVO M-V) vom 24. April 1997 (GVOBl. M-V S. 195), geändert durch Verordnung vom 22. Dezember 2003 (GVOBl. M-V 2004 S. 14)
 - ▶ Verordnung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRLUVO M-V)
Vom 22. Dezember 2003 (GVOBl. M-V 2004 S. 14)
 - ▶ Verordnung zur wasserrechtlichen Umsetzung der Richtlinie 2000/76/EG über die Verbrennung von Abfällen (Abw-AbverbrVO M-V)
Vom 11. Dezember 2002 (GVOBl. M-V S. 780)
 - ▶ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung - VAwS) vom 5. Oktober 1993 (GVOBl. M-V S. 887), zuletzt geändert durch Verordnung vom 11. Februar 2002 (GVOBl. M-V S. 114)
 - ▶ Verordnung zur Bestimmung der zuständigen Behörde nach dem Düngemittelgesetz (Düngemittelzuständigkeitsverordnung M-V – DüngemZustVO M-V)
Vom 23. Dezember 1996 (GVOBl. 1997 S. 11)
 - ▶ Verordnung zur Aufgabenregelung des Alarmdienstes für den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigungen (Alarmdienstverordnung - ADVO) vom 7. November 1995 (GVOBl. MV. S. 632)
 - ▶ Verordnung über Zuständigkeiten nach dem Wasserverkehrsgesetz (WVGZustVO) vom 27. Oktober 1993 (GVOBl. M-V S. 914)

- ▶ Verordnung über Antragsunterlagen für wasserbehördliche Entscheidungen (Wasserunterlagenverordnung - WaUntVO)
vom 28. Juli 1995 GS Meckl. - Vorp. Gl. Nr. 753-2-7
(GVOBl. S. 376)
- ▶ Landesverordnung über die Bestimmung der zuständigen Behörde für den Erlass von Veränderungssperren zur Sicherung wasserwirtschaftlicher Planungen (Wasserwirtschafts-Veränderungssperren-Zuständigkeitsverordnung) (WVerändspZustLVO)
vom 14. August 1997 (GVOBl. S. 474)
- ▶ Verordnung über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten (Fischgewässerverordnung - FGVO)
vom 23. Oktober 1997 (GVOBl. M-V S. 672, berichtigt S. 747), geändert durch Verordnung vom 22. Dezember 2003 (GVOBl. M-V 2004 S. 14)
- ▶ Verordnung über die Qualitätsanforderungen an Muschelgewässer (Muschelgewässerverordnung - MuGVO)
vom 23. Oktober 1997 (GVOBl. M-V S. 680, berichtigt S. 747), geändert durch Verordnung vom 22. Dezember 2003 (GVOBl. M-V 2004 S. 14)
- ▶ Verordnung über die Errichtung eines Warn- und Alarmdienstes zum Schutz vor Wassergefahren (Hochwassermeldedienstverordnung - HwMDVO -)
vom 27. April 1993 (GVOBl. M-V S. 512), zuletzt geändert durch Verordnung vom 11. Februar 2002 (GVOBl. M-V S. 114)
- ▶ Zum Wasserverkehrsgesetz
Landesverordnung für die Häfen in Mecklenburg-Vorpommern
vom 19. Juli 1991 (GVOBl. M-V. S. 247),
geändert durch Verordnung vom 16. Juni 1993 (GVOBl. M-V. S. 646)
- ▶ Verordnung über die Anerkennung als sachverständige Stelle für Abwasseruntersuchungen (AsSAVO)
vom 25. Mai 1994 (GVOBl. M-V. S. 645, berichtigt GVOBl. M-V 1994 S. 968),
geändert durch Verordnung vom 11. Februar 2002 (GVOBl. M-V S. 114)
- ▶ Zum Wasserverkehrsgesetz
Verordnung über die Erhebung von Abgaben für die Benutzung der dem öffentlichen Verkehr zugänglichen Privathäfen in Mecklenburg-Vorpommern (HafAbgVO M-V)
vom 27. Februar 1995 (GVOBl. M-V. S. 118)

- ▶ Kostenverordnung für Amtshandlungen der Wasserwirtschaftsverwaltung
(Wasserwirtschafts-Kostenverordnung - WaKostVO)
vom 28. März 1995 (GVOBl. MV. S. 164)
- ▶ Zu § 107 WG Zuständigkeiten
Erste Verordnung zur Übertragung von Zuständigkeiten auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft (1. WaZustVO)
vom 01. Dezember 1994 (GVOBl. MV. 1995 S. 35)
- ▶ Verordnung über die Behandlung von kommunalem Abwasser
(Kommunalabwasserverordnung - KabwVO M-V)
vom 15. Dezember 1997 (GVOBl. MV 1998 S. 25), geändert durch Verordnung vom 8. Mai 2001 (GVOBl. M-V 2001 S. 148)
- ▶ Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten durch Nachweise nach der Landesbauordnung (Wasserbauprüfverordnung - WasBauPVO)
vom 3. Dezember 1997 (GVOBl. M-V S. 795)
- ▶ Verordnung zur Erhebung von Daten über Abwasseremissionen (Abwasseremissionserklärungs-Verordnung AbwEEVO M-V)
vom 9. September 2003 (GVOBl. M-V S. 451)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Neuorganisation der staatlichen Umweltverwaltung
Bek. der Umweltministerin vom 29. Mai 1991 - VIII/170 -
(Amtsblatt M-V S. 509)
- ▶ Aufforderung des Umweltministers (Oberste Wasserbehörde) zur Anmeldung alter Wasserrechte und alter Wasserbefugnisse
Bek. des Umweltministers vom 20. September 1993
(AmtsBl. M-V. S. 1758)
- ▶ Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen aus dem Länderfinanzierungsprogramm Wasser und Boden (FöRi – WaBo)
Bekanntmachung des Umweltministeriums vom 31. Juli 2001 – X 120 – (Amtsbl. M-V S. 975)
- ▶ Abwasserbeseitigungspflicht und Befreiung von der Abwasserbeseitigungspflicht – Vollzugshinweise zu § 40 LWaG – Erlaß des Ministeriums für Bau, Landesentwicklung und Umwelt
Vom 23. September 1998 (AmtsBl. M-V S. 1291) geändert am 11. Januar 1999 (AmtsBl. M-V S. 89)
- ▶ Anforderungen an Abfällanlagen von Tankstellen – VAAT – gemäß § 4 Abs. 2 der Anlagenverordnung
Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Bau, Landes-

entwicklung und Umwelt

Vom 1. August 1995 (AmtsBl. M-V S. 799)

- ▶ Zu § 19 LWaG Wasserschutzgebiete
Einführungserlass zum DVGW Arbeitsblatt W 101 "Richtlinie für Trinkwasserschutzgebiete, I. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser"
Erlass des Umweltministers vom 26. November 1993
(AmtsBl. M-V S. 1831)
- ▶ Aktualisierung von amtlichen Vordrucken nach § 17 Abs. 5 des Wassergesetzes des Landes Mecklenburg-Vorpommern über die Erklärung zum Wasserentnahmeentgelt
Bekanntmachung des Umweltministeriums vom 10. September 2002 X 310-1 A 520.5.2-98/10 (Amtsbl. M-V S. 1230)
- ▶ Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LöRüRL)
Erlass des Innenministers vom 25. Januar 1993 (AmtsBl. M-V S. 594)
- ▶ Richtlinien zur Förderung von wasserwirtschaftlicher Vorhaben (FöRiWas) - korrigierte Fassung
Erlass des Ministeriums für Bau, Landesentwicklung und Umwelt
vom 8. Oktober 1997 (AmtsBl. M-V S. 1280)
- ▶ Verwaltungsvorschrift über das Führen sowie Inhalt und Form des Wasserbuches (VV Wasserbuch)
Bekanntmachung des Ministeriums für Bau, Landesentwicklung und Umwelt vom 29. Mai 1998 (Amtsbl. M-V. S. 734)
- ▶ Verwaltungsvorschrift des Landes Mecklenburg-Vorpommern für den Vollzug der Düngeverordnung (Verwaltungsvorschrift Düngeverordnung M-V – VV DüVO M-V –)
Vom 7. April 1997 (AmtsBl. S. 429)
- ▶ Vollzug der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung - Verwaltungsvorschrift - VVAwS)
Verwaltungsvorschrift des Umweltministers vom 5. Oktober 1993 (AmtsBl. M-V S. 1697)
- ▶ Verwaltungsvorschrift gemäß § 4 Abs. 2 der Anlagenverordnung - Wasserwirtschaftliche Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Festmist und Silagesickersäften
(Verwaltungsvorschrift JGS-Anlagen - VVJGSA)
Verwaltungsvorschrift des Umweltministers vom 5. Oktober 1993 (AmtsBl. M-V S. 1731)
- ▶ Verwaltungsvorschrift über allgemein anerkannte Regeln der Technik für die Abwasserbehandlung mittels Kleinkläranlagen

- (Kleinkläranlagen - Verwaltungsvorschrift - KKA-VV-)
Erlass des Umweltministers vom 25. November 2002
(AmtsBl. M-V S. 1496, ber. AmtsBl. M-V S. 1569)
- ▶ Zu § 7a WHG Abwasser VwV Anhang 50 - Zahnbehandlung
Vereinbarung zwischen dem Land Mecklenburg-Vorpommern und der Zahnärztekammer Mecklenburg-Vorpommern über Abwassereinleitungen aus Zahnarztpraxen und Zahnkliniken
Bekanntmachung des Umweltministers vom 30. März 1994 (AmtsBl. M-V S. 520)
 - ▶ Zu § 324 ff. StGB Umweltstraftaten
Zusammenarbeit zwischen den Verwaltungs- und Strafverfolgungsbehörden bei der Bekämpfung von Verstößen gegen die Umwelt
Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 18. April 1994 (AmtsBl. M-V. S. 541)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift zu Durchführung der Klärschlammverordnung (VwV-AbfKlärV)
Erlass des Umweltministers und des Landwirtschaftsministers
vom 26. Oktober 1994 (AmtsBl. M-V S. 1133)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift über die Zulassung und das Verfahren bei der Zulassung von Pflanzenkläranlagen (Pflanzenkläranlagen-Verwaltungsvorschrift - PKA - VwV)
Erlass des Umweltministers vom 26. September 1994 (AmtsBl. M-V. S. 1052)
 - ▶ Aktualisierung von amtlichen Vordrucken zum Vollzug der Abwasserabgabengesetze im Land Mecklenburg-Vorpommern
Bekanntmachung des Umweltministeriums vom 20. Januar 2003 (AmtsBl. M-V S. 87, ber. S. 163), geändert durch Bekanntmachung vom 12. April 2005 (AmtsBl. M-V S. 626)
 - ▶ Richtlinien zur Förderung von Kleinkläranlagen (FöRi-KKA)
Bekanntmachung des Umweltministeriums
Vom 25. November 2003 (AmtsBl. M-V S. 1164)
 - ▶ Kommunalabwasserverordnung Mecklenburg-Vorpommern - Erläuterungen und Hinweise zu ihrem Vollzug -
Erlass des Ministeriums für Bau, Landesentwicklung und Umwelt vom 2. März 1998 (AmtsBl. M-V. S. 391)
 - ▶ Förderrichtlinie zur wirtschaftlichen Stabilisierung abwasserbeseitigungspflichtiger Körperschaften in Mecklenburg-Vorpommern (FöRi-StabAW)
Erlass des Innenministeriums vom 31. März 1999 (Amtsbl. M-V. S. 352)

A-11.2.9 Niedersachsen

Gesetze

- ▶ Niedersächsisches Wassergesetz (NWG)
In der Fassung vom 10. Juni 2004 (Nds. GVBl. S. 171),
zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 17.
Dezember 2004 (Nds. GVBl. S. 664)
- ▶ Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Wasserver-
bandsgesetz
(Nds. AGWVG)
vom 6. Juni 1994 (Nds. GVBl. S. 238),
zuletzt geändert durch Art. 4 des Gesetzes vom 5. Novem-
ber 2004 (Nds. GVBl. S. 417)
- ▶ Niedersächsisches Gesetz über die Umweltverträglich-
keitsprüfung (NUVPG)
Vom 5. September 2002 (Nds. GVBl. S. 378), zuletzt
geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 23. Juni 2005
(Nds. GVBl. 2005 S. 210)
- ▶ Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Abwasserab-
gabengesetz
(Nds. Ag AbwAG)
In der Fassung vom 24. März 1989 (Nds. GVBl. S. 69),
zuletzt geändert durch Gesetz vom 20. November 2001
(Nds. GVBl. S. 701)

Verordnungen

- ▶ Verordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des
Wasserrechts (ZustVO-Wasser)
Vom 29. November 2004 (Nds. GVBl. S. 550)
- ▶ Verordnung über die Qualitätsanforderungen an Fischge-
wässer
(Fischgewässerqualitätsverordnung)
vom 5. September 1997 (Nds. GVBl. S. 407), geändert
durch Verordnung vom 29. November 2004 (Nds. GVBl. S.
556)
- ▶ Verordnung über die Qualitätsanforderungen an Muschel-
gewässer
(Muschelgewässerqualitätsverordnung)
vom 5. September 1997 (Nds. GVBl. S. 414), geändert
durch Verordnung vom 29. November 2004 (Nds. GVBl. S.
557)
- ▶ Niedersächsische Verordnung zum wasserrechtlichen
Ordnungsrahmen
Vom 27. Juli 2004 (Nds. GVBl. S. 268)
- ▶ Verordnung über das Einleiten von Abwasser aus Abfall-
verbrennungsanlagen (AbwAbfVerbrennVO)
Vom 29. April 2003 (Nds. GVBl. S. 190)

- ▶ Verordnung über die Genehmigungspflicht für das Einleiten von Abwasser mit gefährlichen Stoffen in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleiterverordnung) vom 10. Oktober 1990 (GVBl. S. 451)
- ▶ Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zweck der Trinkwasserversorgung vom 12. Mai 1997 (Nds. GVBl. Nr. 8 S. 127)
- ▶ Verordnung über Zuweisungen an kommunale Körperschaften aus der Abwasserabgabe vom 12. April 1984 (Nds. GVBl. S. 113), geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 31. Mai 2002 (Nds. GVBl. S. 171)
- ▶ Verordnung über staatlich anerkannte Untersuchungsstellen der wasser- und abfallrechtlichen Überwachung vom 24. Februar 1995 (GVBl. S.43), zuletzt geändert durch Verordnung vom 14. September 2001 (Nds. GVBl. S. 604)
- ▶ Verordnung über die Behandlung von kommunalem Abwasser vom 28. September 2000 (Nds. GVBl. S. 248)
- ▶ Verordnung über Schutzbestimmungen in Wasserschutzgebieten (SchuVO (NI)) vom 24. Mai 1995 (Nds. GVBl. S. 133)
- ▶ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung - VAwS) vom 17. Dezember 1997 (Nds. GVBl. S.549)
- ▶ Verordnung über das Aufbringen von Gülle und Geflügelkot (Gülleverordnung) vom 9. Januar 1990 (GVBl. S. 9)
- ▶ Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Niedersächsischen Bauordnung (WasBauPVO) vom 25. Februar 1999 (Nds. GVBl. S. 69)
- ▶ Verordnung über Ausgleichsleistungen in Wasserschutzgebieten vom 27. Februar 1996 (Nds. GVBl. S. 42)
- ▶ Verordnung zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe vom 23. Februar 2001 (Nds. GVBl. S. 79), zuletzt geändert durch Verordnung vom 29. November 2004 (Nds. GVBl. S. 558)

- ▶ Verordnung über wasserrechtliche Emissionserklärungen (WErklIVO)
Vom 6. Februar 2003 (Nds. GVBl. S. 73)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Ausführungsbestimmungen zur Indirekteinleiterverordnung; Genehmigung von Einleitungen aus Betriebsstätten mit regelmäßigem Anfall von mineralöhlhaltigem Abwasser in öffentliche Abwasseranlagen
RdErl. d. MU v. 30. September 1992 (Nds. MBl. S. 1405)
- ▶ Ausführungsbestimmung zur Indirekteinleiterverordnung - Genehmigung von Abwassereinleitungen aus Zahnarztpraxen in öffentliche Abwasseranlagen
RdErl. d. MU v. 18. Dezember 1991 (Nds. MBl. 1992 S. 119)
- ▶ Staatlich anerkannte Untersuchungsstellen der wasser- und abfallrechtlichen Überwachung
Bek. d. NLÖ vom 3. Mai 2004 (Nds. MBl. S. 471)
- ▶ Allgemeine Rahmen-Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer - Rahmen-AbwasserVwV -
RdErl. d. MU v. 1. Juni 1993 (Nds. MBl. S. 653),
v. 28. April 1994 (Nds. MBl. S. 544) und
vom 15. November 1995 (Nds. MBl. 1996 S. 64)
- ▶ Katalog der an Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe zu stellenden Anforderungen (Anforderungskatalog für HBV-Anlagen)
Vom 15. Januar 1992 (MBl. 8/92 S. 303)
- ▶ Aufstellung von Dringlichkeitslisten für die Mittelvergabe aus dem Aufkommen der Abwasserabgabe - hier: Anmeldung
RdErl. des Nds. Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
vom 9. März 1983 (Nds. MBl. S.254)
- ▶ Erklärung der Gebührenpflichtigen über Wasserentnahmen nach § 47b Abs. 3 des Niedersächsischen Wassergesetzes
Bek. des MU vom 11. November 1999 (Nds. MBl. S. 807) -
VORIS 28200 03 00 00 009 -, zuletzt geändert durch Bek.
vom 19. Dezember 2001 (Nds. MBl. S. 61)
- ▶ Bekanntmachung von Vordrucken für die nach § 47b Abs. 3 des Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG) abzugebende Erklärung der Gebührenpflichtigen über Wasserentnahmen
Bek. des MU vom 11. November 1999 (Nds. MBl. S. 807)),
zuletzt geändert durch Bek. vom 19. Dezember 2001
(Nds. MBl. S. 61)

- ▶ Vollzug des Abwasserabgabengesetzes; Einführung landeseinheitlicher Vordrucke für Erklärungen oder Anzeigen RdErl. d. MU v. 1. November 1993 (Nds. MBl. S. 1295)
- ▶ Ausgleichszahlungen gemäß § 51a NWG für das Jahr 1992; Verbote und Beschränkungen für Pflanzenschutzmittel in Wasserschutzgebieten; Erstattung von Ausgleichszahlungen in Wasserschutzgebieten gemäß Artikel II Abs. 4 des Achten Gesetzes zur Änderung des Niedersächsischen Wassergesetzes Rd-Erl. d. MU v. 7. Juni 1993 (Nds. MBl. S. 654)
Ausgleichszahlungen ab 1993: RdErl. d. MU v. 26. April 1994 (Nds. MBl. S. 980)
- ▶ Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LÖRüRL) Bekanntmachung vom 31. März 1993 (Nds. MBl. S. 440), geändert durch Bek. d. MI vom 28. Februar 2001 (Nds. MBl. S. 360)
- ▶ Vollzug des Abwasserabgabengesetzes (AbwAG) und des Nds. AG AbwAG; Anwendung der Abgabenordnung (AO) nach § 11 Nds. AG AbwAG, Regelung von Zuständigkeiten und Zustimmungsvorbehalten für Stundung, Billigkeitsmaßnahmen, Absehen von der Festsetzung der Abwasserabgabe, Festsetzung der Säumniszuschläge und Stundungszinsen nach den §§ 156, 163, 222, 227, 234 und 237 bis 240 AO RdErl. d. MU v. 1. Juni 1993 (Nds. MBl. S. 878), geändert d. RdErl. d. MU. v. 20. Juli 1995 (Nds. MBl. S. 1070)
- ▶ Verwaltungsvorschrift zur Verordnung über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe (VVAwS) Gemeinsamer Runderlass vom 17. Mai 1985 (Nds. MBl. S. 422), geändert durch Runderlass vom 24. Januar 1986 (Nds. MBl. S. 184)
- ▶ Anforderungen zur technischen Ausführung von Abfüllplätzen an Tankstellen - Technische Regel Anlagenverordnung Nr. 2.1 (TR-VAwS 2.1) Runderlass vom 29. Januar 1992 (Nds. MBl. S. 421), zuletzt geändert durch RdErl. v. 8.7.1997 (Nds. MBl. S. 1043)
- ▶ Anforderungen zur technischen Ausführung und den Betrieb von Abfüllplätzen an Tank- und Eigenverbrauchstankstellen RdErl. d. MU vom 30. April 2001 (Nds. MBl. S. 423)
- ▶ Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Gülle und Jauche; Wasserwirtschaftliche Anforderungen Gemeinsamer Runderlass d. MU, d. ML u. d. MS vom 28. April 1995 (Nds. MBl. S. 903)

- ▶ Umgang mit wassergefährdenden Stoffen; DAfStB-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen"
Gemeinsamer Runderlass vom 12. März 1997 (Nds. MBl. S. 469)
- ▶ Durchführung der Verordnung über staatlich anerkannte Untersuchungsstellen für Abwasseruntersuchungen und für Wasseruntersuchungen der abfallrechtlichen Überwachung
Erl. d. MU vom 6. Juli 1995 (Nds. MBl. S. 1086), geändert durch Erl. vom 20.05.1999 (Nds. MBl. S. 319)
- ▶ Vollzug der §§ 47 bis 47 h NWG; Anwendung der Abgabenordnung (AO) nach § 47 d NWG; Regelung von Zuständigkeiten und Zustimmungsvorbehalten für Stundung, Billigkeitsmaßnahmen, Absehen von der Festsetzung der Gebühr, Festsetzung der Säumniszuschläge und Stundungszinsen nach den §§ 156, 163, 222, 227, 234 und 237 bis 240 AO
RdErl. d. MU v. 01. Juni 1993 (Nds. MBl. S. 878), geändert durch RdErl. vom 20. Juli 1995 (Nds. MBl. S. 1070)
- ▶ Behördliche Untersuchungen von Abwassereinleitungen und Wasseruntersuchungen der abfallrechtlichen Überwachung
RdErl. d. MU v. 15. September 1995 (Nds. MBl. S. 1233, berichtet in Nds. MBl. 2/1996, S. 65)
- ▶ Behandlung von Grundwasserschäden
RdErl. d. MU v. 31. August 1994 (Nds. MBl. S. 1312)
- ▶ Runderlass über die Auswirkungen der Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe auf die Anlagenverordnung
Vom 12. Januar 2000 (Nds. MBl. S. 123)
- ▶ Runderlass über die Bekanntmachung eines Merkblatts und eines Formulars zur VAWs
Vom 6. Dezember 1999 (Nds. MBl. 2000 S. 62)

A-11.2.10 Nordrhein-Westfalen

Gesetze

- ▶ Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz - LWG)
vom 25. Juni 1995 (GV. NRW. S. 926), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 3. Mai 2005 (GV. NRW. S. 463)
- ▶ Gesetz zur Ausführung des Gesetzes über Wasser- und Bodenverbände (Wasserverbandsgesetz - WVG) vom 12. Februar 1991 (BGBl. I S. 405) im Lande Nordrhein-Westfalen (NRW AGWVG)
Art 11 des Gesetzes vom 7. März 1995 (GV. NW. S. 248),

geändert durch Art. 149 des Gesetzes vom 5. April 2005 (GV. NRW. S. 306)

- ▶ Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung im Lande Nordrhein-Westfalen (UVPG NW) vom 29. April 1992 (GV.NW. S. 175), geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 4. Mai 2004 (GV. NRW. vom 3. Juni 2004 S. 259)

Verordnungen

- ▶ Ordnungsbehördliche Verordnung über die Genehmigungspflicht für die Einleitung von Abwasser mit gefährlichen Stoffen in öffentliche Abwasseranlagen (VGS) vom 25. September 1989 (GV.NW. S. 564), zuletzt geändert durch Gesetz vom 25. September 2001 (GV. NW. S. 708)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 96/61/EG über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung – IVU-Richtlinie – im Wasserrecht (IVU-VO Wasser) Vom 19. Februar 2004 (GV. NW. S. 2129)
- ▶ Verordnung über Art und Häufigkeit der Selbstüberwachung von kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen und -einleitungen (Selbstüberwachungsverordnung kommunal - SüwV-kom) vom 25. Mai 2004 (GV. NRW. S. 322)
- ▶ Verordnung über zuständige Aufsichtsbehörden nach dem Gesetz über Wasser- und Bodenverbände Vom 14. Juli 1992 (GV. NRW. S. 321), geändert durch Art. 144 des Gesetzes vom 5. April 2005 (GV. NRW. S. 306)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 2000/76/EG über die Verbrennung von Abfällen (AbwAbfverbrVO) Vom 31. Juli 2003 (GV. NW. S. 517, ber. S. 616)
- ▶ Zweite Verordnung über die Bestimmung besonderer Vollzugsbehörden Vom 11. März 1997 (GV.NW. S. 51), geändert durch Verordnung vom 1. Mai 2003 (GV.NW. S. 260)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung von Artikel 4 und 5 der Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen – ABl. EG Nr. L 375 S. 1 – (JGS-AnlagenV) Vom 13. November 1998 (GV. NW. S. 647), geändert durch Art. 141 des Gesetzes vom 5. April 2005 (GV. NRW. S. 332)
- ▶ Rechtsverordnung über die Freistellung von Abwasserbehandlungsanlagen von der Genehmigungspflicht (Frei-

stVO)

vom 20. Februar 1992 (GV. NW. S. 100), geändert durch Gesetz vom 5. April 2005 (GV. NRW. S. 306)

- ▶ Qualitätsanforderungen an Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung
vom 29. April 1997 (GV. NW. S. 92), geändert durch Art. 138 des Gesetzes vom 5. April 2005 (GV. NRW. S. 332)
- ▶ Verordnung zur Selbstüberwachung von Kanalisationen im Mischsystem und im Trennsystem (Selbstüberwachungsverordnung Kanal - SüwV Kan)
vom 16. Januar 1995 (GV. NW. S. 64), geändert durch Art. 148 des Gesetzes vom 5. April 2005 (GV. NRW. S. 306)
- ▶ Verordnung zur Regelung von Zuständigkeiten auf dem Gebiet des technischen Umweltschutzes (ZustVOtU)
vom 14. Juni 1994 (GV. NRW. S. 360, ber. S. 546a), zuletzt geändert durch VO vom 21. März 2000 (GV. NRW. S. 364)
- ▶ Fischgewässerverordnung
vom 27. August 1997 (GV. NW. S. 286), geändert durch Art. 139 des Gesetzes vom 5. April 2005 (GV. NRW. S. 332)
- ▶ Rechtsverordnung über technische Anforderungen für die Verminderung der Abwasserabgabe bei Einleitung von Niederschlagswasser aus Mischkanalisationen
vom 17. Dezember 1981 (GV. NW. 1982 S. 12)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Kommunalabwasserverordnung -KomAbwV)
vom 30. September 1997 (GV. NW. S. 372), zuletzt geändert durch Art. 140 des Gesetzes vom 5. April 2005 (GV. NRW. S. 332)
- ▶ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS)
vom 20. März 2004 (GV. NRW. S. 274)
- ▶ Verordnung über das Aufbringen von Gülle und Jauche (Gülleverordnung)
vom 13. März 1984 (GV. NW. S. 210)
- ▶ Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten nach der Landesbauordnung (WasBauPVO)
vom 6. März 2000 (GV. NW. S. 251)
- ▶ Verordnung über die Qualität der Badegewässer (Badegewässerverordnung - BadegewVO -)
vom 14. April 2000 (GV. NRW. S. 445), geändert durch Art. 142 des Gesetzes vom 5. April 2005 (GV. NRW. S. 332)

- ▶ Verordnung über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Programme - Gewässerqualitätsverordnung (GewQV)
vom 01. Juni 2001 (GV. NRW. S. 227), geändert durch Art. 104 des Gesetzes vom 5. April 2005 (GV. NRW. S. 351)
- ▶ Verordnung zur Erhebung von Daten über Abwasseremissionen (Emissionserklärungsverordnung - Abwasser)
vom 24. Januar 2002 (GV. NRW. S. 68), geändert durch Art. 105 des Gesetzes vom 5. April 2005 (GV. NRW. S. 351)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Grundsätze für die Planung und die Bauausführung von Abwasseranlagen im ländlichen Raum
Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
vom 7. August 1996 (MBI. NW S. 1551)
- ▶ Allgemeine Güteanforderungen für Fließgewässer (AGA) - Entscheidungshilfe für die Wasserrechtsbehörden in wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
vom 14. Mai 1991 (MBI. NW S. 863), berichtigt durch RdErl. vom 12.11.1991 (MBI. NW S. 1821)
- ▶ Verwaltungsvorschrift über die Genehmigung von Abwassereinleitungen aus Betriebsstätten zur Instandhaltung, Entkonservierung und Reinigung von Fahrzeugen in öffentliche Abwasseranlagen
des Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
vom 29. August 1990 (MBI. NW. S.1300)
- ▶ Verwaltungsvorschrift über die öffentliche Abwasserbeseitigung durch Abwassereinleitung mittels Druckentwässerung
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
vom 18. April 1994 (MBI. NW S. 602)
- ▶ Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz vom 26. Mai 2004 (MBI. NRW. S. 583)
- ▶ Runderlass über die Einführung des Musters der Fachbetriebsbescheinigung gem. § 23 Abs. 1 VAWS über den ordnungsgemäßen Zustand einer Anlage zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
Vom 3. Februar 2000 (MBI. NW. S. 285)

- ▶ Zu den §§ 58 und 59 LWG
Verwaltungsvorschrift über die Genehmigung der Einleitung von Abwasser aus Chemischreinigungen in öffentliche Abwasseranlagen
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
vom 8. Februar 1991 (MBI. NW S. 273)
- ▶ Zulassung von Stellen zur Untersuchung von Abwasser bei genehmigungspflichtigen Indirekteinleitungen nach § 60 a Landeswassergesetz (LWG)
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
vom 17. März 1992 (SMBl. NW. S. 770), geändert am 10. Juni 1992 (MBI. NW S. 998)
- ▶ Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen aus dem Aufkommen der Abwasserabgabe für Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Gewässergüte (RichtlVerwAbwAbG)
Rd.Erl. des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes NW vom 13. Mai 1983 (MBI. NW S.854), zuletzt geändert durch RdErl. vom 12. November 2001 (MBI. NRW. S. 1626)
- ▶ Zuordnung von Klärschlammwässerung und Verbrennungsanlagen zum Wasser-, Immissionsschutz- und Abfallrecht
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 17. Juli 1992 (MBI. S. 1152)
- ▶ Verwaltungsvorschrift zum Vollzug der Klärschlammverordnung (AbfKlärV)
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
vom 27. April 1995 (Mbl. NW S. 674)
- ▶ Hinweise zur Anwendung der EG-Umweltinformationsrichtlinie
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
vom 28. Januar 1993 (MBI. NW. S. 561)
- ▶ Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen für Maßnahmen der Gewässerunterhaltung
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
vom 1. August 1992 (MBI. NW 1993 S. 1192),
zuletzt geändert durch RdErl. vom 12. November 2001 (MBI. NRW. S. 1624)
- ▶ Kleinkläranlagen als Dauerlösung für die Abwasserbeseitigung für Grundstücke außerhalb im Zusammenhang bebauter Ortsteile
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und

Landwirtschaft

vom 6. Dezember 1994 (MBI. NW 1995 S. 92)

- ▶ Zu § 50 LWG
Richtlinie für die Rohwasserüberwachung von Grundwasser, Quellwasser, Uferfiltrat und angereichertem Grundwasser nach § 50 des Landeswassergesetzes NRW (Rohwasserüberwachungsrichtlinie)
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft von 12. März 1991 (SMBL. NW. S. 770) in der Fassung von 8. Dezember 1992 (MBL.NW. S. 315)
- ▶ Zulassung als Untersuchungsstelle nach der Trinkwasserverordnung
RdErl. des MURL vom 22. April 1991 (MBI. NW. S. 748)
- ▶ Ausgleichszahlungen in Wasserschutzgebieten
RdErl. des MURL vom 29. Januar 1990 (MBI. NW. S. 271)
- ▶ Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LÖRÜRL)
RdErl. des Ministeriums für Bauen und Wohnen vom 14. Oktober 1992 (SMBL. NW 23236), berichtigt am 18. Mai 1993 (MBI. NW. S. 879)
- ▶ Anforderungen an den Betrieb und die Unterhaltung von Kanalisationsnetzen
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 3. Januar 1995 (MBI. NW. S. 250)
- ▶ Anforderungen an die öffentliche Niederschlagsentwässerung im Mischverfahren
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 3. Januar 1995 (MBI. NW. S. 254)
- ▶ Verwaltungsvorschrift zur Ermittlung der Jahresschmutzwassermenge bei Einleitung von mit Niederschlagswasser vermishten Schmutzwasser
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 4. Februar 1991 (MBI. NW. S. 281), geändert am 12. November 2001 (MBI. NRW. S. 1627)
- ▶ Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen im Rahmen der "Initiative ökologische und nachhaltige Wasserwirtschaft in NRW"
Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 20. September 1999 (MBI. NRW S. 1175 - SMBL. NRW Nr. 772), zuletzt geändert durch RdErl. vom 4. Oktober 2004 (MBI. NRW. S.969)
- ▶ Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen für die Förderung der Anlage von Uferrandstreifen
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Land-

wirtschaft und Verbraucherschutz

Vom 20. November 2002 (MBI. NRW L003 S. 40), geändert durch RdErl. vom 5. September 2005 (MBI. NRW. S. 1161)

- ▶ Programme für die Gewährung von Finanzhilfen des Landes Nordrhein-Westfalen
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft v. 2. Juli 1990 (SMBl. NW. S. 772), geändert durch Rd. Erl. v. 8. August 1995 (MBI. NW. S. 1413)
- ▶ Verwaltungsvorschrift zum Vollzug der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VV-VAwS)
Gem. RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Raumordnung und Verbraucherschutz (IV 9 211 3) u. d. Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport (II A 4 322.32)
vom 16. August 2001 (MBI. NRW S. 1136)
- ▶ Zusammenstellung der Bauartzulassungen nach § 19h Abs. 1 Satz 2 Wasserhaushaltsgesetz
Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
vom 30. März 1996 (MBI. NW. S. 718)
- ▶ Wasserwirtschaftliche Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersäften
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
vom 27. Januar 1995 (MBI. NW.S 365), ergänzt durch RdErl. vom 8. August 1996 (MBI. NW. S. 1578)
- ▶ Merkblatt über Anlagen zum Verwenden wassergefährdender Stoffe im Netzbereich der Elektroversorgungsunternehmen
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft, vom 2. März 1995 (MBI. NW.S 436)
- ▶ Zusammenstellung der Anerkennungen als Sachverständigen-Organisation gemäß § 22 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS) sowie der Bauartzulassungen nach § 19h Abs. 1 Satz 2 Wasserhaushaltsgesetz
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
v. 28. August 2002 IV 9 406 (MBI. NRW. S. 1022)
- ▶ Merkblatt JGS
Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
vom 8. August 1996 (MBI. NW. S. 1578)

- ▶ Hinweise zur Abwasserabgabe für Kleineinleiter
Informationsbrief vom 22. Mai 1989
- ▶ Dritte Novelle des Abwasserabgabengesetzes
Informationsbrief vom 22. November 1990
- ▶ Verrechnung der Aufwendungen für die Errichtung und Erweiterung von Abwasserbehandlungsanlagen mit der Abwasserabgabe
Informationsbrief vom 16. August 1991
- ▶ Richtlinie für naturnahe Unterhaltung und naturnahen Ausbau der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen
RdErl. d. MURL vom 6. April 1999 (MBI. NRW. S. 716)
- ▶ Programm für die Gewährung von Finanzhilfen des Landes Nordrhein-Westfalen für Investitionen der gewerblichen Wirtschaft zur Erhaltung und Verbesserung der Gewässergüte (Gewässergüteprogramm - gewerblich)
RdErl. des MURL vom 02. Juli 1990 (MBI. NRW S. 994)
zul. geändert durch RdErl. vom 31. August 2005 (MBI. NRW. S. 1148)
- ▶ Programm für die Gewährung von Finanzhilfen des Landes Nordrhein-Westfalen für öffentliche Investitionen zur Erhaltung und Verbesserung der Gewässergüte (Gewässergüteprogramm - kommunal)
RdErl. des MURL vom 02. Juli 1990 (MBI. NRW S. 994)
zul. geändert durch RdErl. vom 31. August 2005 (MBI. NRW. S. 1148)
- ▶ Übergangsregelung zum Programm für die Gewährung von Finanzhilfen des Landes Nordrhein-Westfalen aus Gewässergüteprogramm - kommunal und Gewässergüteprogramm - gewerblich
RdErl. des MURL vom 24. März 2000 (MBI. NRW S. 531)
- ▶ Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen für Maßnahmen des Wasserbaus einschließlich Talsperren und der Gewässerunterhaltung
RdErl. des MURL vom 13. März 1990 (MBI. NW S. 1464)
zul. geändert durch RdErl. vom 12. November 2001 (MBI. NRW. S. 1626)
- ▶ Abwasserbehandlungsanlagen - Abscheideranlagen nach DIN 1999
RdErl. d. MURL vom 27. März 1998 (MBI. NW S. 498)
- ▶ Niederschlagswasserbeseitigung gem. § 51a des Landeswassergesetzes
RdErl. d. MURL vom 15. Mai 1998 (MBI. NW S. 654)
berichtigt am 07. August 1998 (MBI. NW S. 918)
- ▶ Verwaltungsvorschrift über die Aufstellung von Abwasserbeseitigungskonzepten der Abwasserverbände
RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz,

Landwirtschaft und Verbraucherschutz vom 13. Oktober 2003 (MBI. NRW. S. 1675)

- ▶ Hinweise zur Anwendung des Gesetzes zur Umsetzung der Richtlinie 90/313/EWG des Rates vom 07. Juni 1990 über den freien Zugang zu Informationen über die Umwelt RdErl. d. MURL vom 02. Juni 1998 MBI. NW. S. 892)
- ▶ Überwachung von Grund-, Sicker- und Oberflächenwasser sowie oberirdischer Gewässer bei Deponien RdErl. d. MURL vom 22. März 1999 (MBI. NRW. S. 458)

A-11.2.11 Rheinland-Pfalz

Gesetze

- ▶ Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (Landeswassergesetz - LWG)
In der Fassung vom 22. Januar 2004 (GVBl. S. 54), geändert durch Gesetz vom 5. April 2005 (GVBl. S.98)
- ▶ Landesgesetz zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes (AGWVG)
vom 14. Juli 1993 (GVBl. S. 394)
- ▶ Landesgesetz zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes (Landesabwasserabgabengesetz - LAbwAG)
vom 22. Dezember 1980 (GVBl. S. 258),
zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. Juli 2003 (GVBl. S. 155)

Verordnungen

- ▶ Landesverordnung über die Genehmigungspflicht für das Einleiten von Abwasser mit gefährlichen Stoffen in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleiterverordnung - IndVO -)
vom 13. August 1992 (GVBl. S. 297)
- ▶ Landesverordnung über die Eigenüberwachung von Abwasseranlagen (EÜVOA)
vom 27. August 1999 (GVBl. S. 211)
- ▶ Landesgewässerbestandsaufnahme- und -zustandsüberwachungs-Verordnung (LWBÜVO)
Vom 6. Oktober 2004 (GVBl. S. 465)
- ▶ Landesverordnung über die Beseitigung von kommunalem Abwasser (KomAbwVO)
vom 27. November 1997 (GVBl. S. 441), geändert durch Landesverordnung vom 16. Juni 1999 (GVBl. S. 132)
- ▶ Landesverordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung - VAWS -)
vom 1. Februar 1996 (GVBl. S. 121), zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. Juli 2003 (GVBl. S. 155)

- ▶ Landesverordnung über Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Silosickersäften, Festmist und Silagen (JGSF-Verordnung)
Vom 1. April 1999 (GVBl. S. 102)
- ▶ Landesverordnung über düngerechtliche Zuständigkeiten
Vom 25. März 1997 (GVBl. S. 136), zuletzt geändert durch Art. 10 der Verordnung vom 14. Januar 2005 (GVBl. vom 27. Januar 2005, S. 16)
- ▶ Badegewässerqualitätsverordnung
vom 1. April 1999 (GVBl. S. 98), geändert durch Art. 11 der Verordnung vom 22. Juni 2004 (GVBl. S. 366)
- ▶ Süßwasserqualitätsverordnung
vom 9. Juli 1997 (GVBl. S. 244)
- ▶ Landesverordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten durch Nachweise nach der Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (Wasserbauprüfverordnung)
vom 20. März 1998 (GVBl. S. 120)
- ▶ Landesverordnung über die Qualitätsanforderungen an Oberflächengewässer für die Trinkwasserversorgung
vom 19. Februar 1997 (GVBl. S. 59)
- ▶ Landesverordnung über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und zur Verringerung der Gewässererschmutzung durch Programme (Gewässerprogramm- und Qualitätsziel-Verordnung)
vom 13. Februar 2001 (GVBl. S. 78), geändert durch § 14 der Verordnung vom 6. Oktober 2004 (GVBl. S. 465)
- ▶ Landesverordnung über Anforderungen an Abwasser aus Anlagen zur Verbrennung von Abfällen (Landeswasserverordnung Abfallverbrennung)
vom 31. März 2003 (GVBl. S. 66)
- ▶ Landesverordnung zur Erhebung von Daten über Abwasseremissionen (Emissionserklärungsverordnung - Abwasser)
vom 4. November 2002 (GVBl. S. 450)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Ausführung der Landesverordnung über die Eigenüberwachung von Abwasserbehandlungsanlagen
vom 10. Oktober 1990 (MinBl. S. 375)
- ▶ Vollzug des Abwasserabgabengesetzes und des Landesabwasserabgabengesetzes; hier: Erklärungen und Anträge
Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Forsten vom 27. September 1995 (MinBl. S. 458), geändert durch VwV vom 9. November 1999 (MinBl. S. 516)

- ▶ Bestellung von Gewässerschutzbeauftragten nach § 21a des Wasserhaushaltsgesetzes
Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt vom 6. Oktober 1987
(MinBl. S. 415), geändert durch VwV vom 30. Oktober 1992 (MinBl. S. 424)
- ▶ Merkblatt „Betriebs- und Verhaltensvorschriften beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“
Vom 1. September 1998 (MinBl. 1998, S. 485)
- ▶ Zuwendungen für wasserwirtschaftliche Maßnahmen (Förderrichtlinien der Wasserwirtschaftsverwaltung - FöRiWWV)
Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Forsten
vom 31. August 2000 (MinBl. S. 385)
- ▶ Verlängerung der Geltungsdauer von Verwaltungsvorschriften, Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Forsten
vom 22. November 1996 (MinBl. S. 496)
- ▶ Gewässer- und Bodenverunreinigung
Durchführung gewässeraufsichtlicher Maßnahmen bei Gewässer- und Bodenverunreinigungen
Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt
vom 10. September 1993 (MinBl. S. 421)
- ▶ Verwaltungsvorschrift zur Ausführung der Landesverordnung über die Eigenüberwachung von Abwasserbehandlungsanlagen
vom 10. Oktober 1990 (MinBl. S. 375)
- ▶ Abwasserbeseitigung in Rheinland-Pfalz
Rundschreiben des Ministeriums für Umwelt vom 8. Dezember 1993 (MinBl. S. 566)
- ▶ Hinweise zum Einsatz von Pflanzenkläranlagen für die biologische Behandlung von Abwasser
Rundschreiben des Ministeriums für Umwelt und Forsten
vom 31. Dezember 1995 (MinBl. S. 103)
- ▶ Vollzug der Klärschlammverordnung (AbfklärV)
Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt
vom 12. Januar 1994 (MinBl. S. 59), geändert am 10. Dezember 1998 (MinBl. 1999 S. 2)
- ▶ Richtlinien über die Bemessung von kommunalen Kläranlagen in Weinbaugemeinden und den Umgang mit organischen Reststoffen aus weinbereitenden Betrieben
Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Forsten vom 1. März 1995 (MinBl. S. 194), geändert am 30. November 1999 (MinBl. S. 514)
- ▶ Verfahren für die staatliche Anerkennung von Heilquellen
Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und

Forsten vom 10. Dezember 1999 (MinBl. S. 535), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 7. Dezember 2004 (MinBl. S. 426)

- ▶ Landbauliche Verwertung von Weinbauabwasser
Rundschreiben des Ministeriums für Umwelt und Forsten vom 12. Juni 1996 (MinBl. S. 345)
- ▶ Mindestinhalt der Abwasserbeseitigungskonzepte und Form ihrer Darstellung
Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Forsten vom 29. September 1998 (MinBl. S. 512), zuletzt geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 2. Dezember 2003 (MinBl. S. 524)

A-11.2.12 Saarland

Gesetze

- ▶ Saarländisches Wassergesetz (SWG)
In der Fassung der Bekanntmachung vom 30. Juli 2004 (Amtsbl. S. 1994)
- ▶ Gesetz über Wasser- und Bodenverbände (Wasserverbandsgesetz)
vom 10. Februar 1937,
zuletzt geändert durch Gesetz vom 26. Januar 1994 (Amtsbl. S. 509)

Verordnungen

- ▶ Verordnung über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe (VAwS)
vom 16. Mai 1991 (Amtsbl. S. 790), geändert durch Gesetz vom 7. November 2001 (Amtsbl. S. 2158)
- ▶ Verordnung über die Eigenkontrolle von Abwasserbehandlungsanlagen
(Eigenkontrollverordnung - EKVO)
vom 18. Februar 1994 (Amtsbl.S. 638), zuletzt geändert durch Verordnung vom 13. März 2001 (ABl. S. 540)
- ▶ Verordnung über die Genehmigungspflicht für das Einleiten von Abwasser mit gefährlichen Stoffen in öffentliche Abwasseranlagen (VGS)
vom 18. Dezember 1990 (ABl. des Saarlandes S. 1362)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-Wasserrahmenrichtlinien-Umsetzungsverordnung – WRRLVO)
Vom 25. August 2004 (Amtsbl. S. 1910)

- ▶ Verordnung zur Umsetzung der IVU-Richtlinie bei Abwasser (Saarländische IVU-Abwasser-Verordnung)
Vom 10. Juli 2002 (Amtsbl. S. 1418)
- ▶ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS)
Vom 1. Juni 2005 (Amtsbl. S. 830)
- ▶ Verordnung über Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Festmist, Silagesickersäften (JGS-Anlagen)
Vom 12. November 1997 (Amtsbl. S. 1162), zuletzt geändert durch Gesetz vom 7. November 2001 (Amtsbl. S. 2158)
- ▶ Verordnung über die Qualität von schutz- oder verbesserungsbedürftigem Süßwasser zur Erhaltung des Lebens der Fische (Saarländische Fischgewässerqualitätsverordnung - SaarlFischGewV)
vom 15. Oktober 1997 (ABl. S. 1070)
- ▶ Verordnung über die Behandlung von kommunalem Abwasser
vom 15. Oktober 1997 (ABl. S. 1066), geändert durch Verordnung vom 22. Mai 2000 (ABl. S. 960)
- ▶ Verordnung über Wasser- und Bodenverbände
vom 05. Februar 1997 (Amtsbl. S. 258), geändert durch Gesetz vom 07. November 2001 (Amtsbl. S. 2158)
- ▶ Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Bauordnung des Saarlandes (WasBauPV)
vom 7. Dezember 1999 (ABl. 2000 S. 214)
- ▶ Verordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zweck der Trinkwasserversorgung
vom 2. April 1997 (ABl. S. 338)
- ▶ Verordnung über die Versickerung von Niederschlagswasser in Wasserschutzgebieten
vom 6. Dezember 2000 (ABl. 2001 S. 148)
- ▶ Verordnung über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Programme
vom 06. April 2001 (ABl. S. 698)
- ▶ Verordnung zur Erhebung von Daten über Abwasseremissionen (Emissionserklärungsverordnung - Abwasser)
vom 07. Juni 2001 (ABl. S. 1146)
- ▶ Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 2000/76/EG über die Verbrennung von Abfällen (Saarländische Abwasserordnung-Abfallverbrennung)
vom 28. Januar 2003 (Amtsbl. S. 249)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Richtlinie für die Gewährung von Finanzhilfen des Saarlandes für den Bau von Abwasseranlagen zur Erhaltung und Verbesserung der Gewässergüte (Förderrichtlinie) vom 8. November 1993 (GMBI. S. 403)
- ▶ Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen für Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte (Aktion Wasserzeichen) Vom 1. Januar 2001 (GMBI. S. 246)
- ▶ Satzung des Entsorgungsverbandes Saar (EVS) über die Überlassung des Abwassers (Abwasser-Überlassungssatzung) Vom 20. Juni 2000 (Amtsbl. S. 1442)
- ▶ Erlaß über die Wartung und Entleerung von Leichtflüssigkeitsabscheidern nach DIN 1999 (Abscheider-Erlaß) Vom 1. Februar 1998 (GMBI. S. 97)
- ▶ Verwaltungsvorschrift zur Beschleunigung umweltrechtlicher Zulassungsverfahren (VwV-Verfahrensbeschleunigung Umwelt) vom 7. Juli 1993 (GMBI. S. 312)

A-11.2.13 Sachsen**Gesetze**

- ▶ Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Oktober 2004 (SächsGVBl. S. 482)
- ▶ Gesetz über das Einleiten von Abwasser in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleitergesetz - IndEinIG) vom 2. Juli 1991 (GBl. Sachsen S. 233)
- ▶ Abwasserabgabengesetz des Freistaates Sachsen (SAbwAG) vom 19. Juni 1991 (GBl. Sachsen S. 156), geändert durch Gesetz vom 23. Juli 1998 (SächsGVBl. S. 373)
- ▶ Sächsisches Ausführungsgesetz zum Abwasserabgabengesetz (SächsAbwAG) Artikel 42 des Gesetzes vom 5. Mai 2004 (SächsGVBl. S. 148, 167), geändert durch Art. 10 des Gesetzes vom 22. April 2005 (SächsGVBl. S. 121)

Verordnungen

- ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft und des Sächsischen Staatsministeriums für Soziales, Gesundheit, Jugend und Familie über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Wasserrechts und der Wasserwirtschaft (WasserZuVO)

- vom 7. Januar 2000 (SächsGVBl. S. 16), zuletzt geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 27. Juni 2005 (SächsGVBl. S. 219)
- ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung über die Wasserentnahmeabgabe nach § 23 Sächsisches Wassergesetz (WEAVO) vom 10. Juli 1994 (SächsGVBl. S. 1444), zuletzt geändert durch Verordnung vom 05. Dezember 2001 (SächsGVBl. S. 734)
 - ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Bestandsaufnahme, Einstufung und Überwachung der Gewässer (Sächsische Wasserrahmenrichtlinienverordnung – SächsWRRLVO) Artikel 1 der Verordnung vom 7. Dezember 2004 (SächsGVBl. S. 610)
 - ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung über Art und Häufigkeit der Eigenkontrolle von Abwasseranlagen und Abwasserreinleitungen (Eigenkontrollverordnung - EigenkontrollVO) vom 7. Oktober 1994 (SächsGVBl. S. 1592), geändert durch Verordnung vom 15. Juni 1999 (SächsGVBl. S. 417)
 - ▶ Zu § 104 SächsWG Hochwassernachrichten
Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung über den Hochwassernachrichtendienst im Freistaat Sachsen (HWNDV) vom 14. Oktober 1993 (SächsGVBl. S. 1012)
 - ▶ Verordnung über Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Dung und Silagesickersäften (Sächsische Dung- und Silagesickersaftanlagenverordnung – SächsDVSVO) vom 26. Februar 1999 (Sächs GVBl. S. 131)
 - ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung über bautechnische Prüfungen von wasserwirtschaftlichen Anlagen (BauTech-PrüfVO) vom 17. Januar 1995 (Sächs.GVBl. S. 91)
 - ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 76/160/EWG über die Qualität der Badegewässer (Sächsische Badegewässer-Verordnung - SächsBadgewV) vom 5. Juni 1997 (SächsGVBl. S. 464), geändert durch Verordnung vom 23. November 2001 (SächsGVBl. S. 736)
 - ▶ Trinkwassergewinnungsverordnung (SächsTWGewVO) vom 22. April 1997 (SächsGVBl. S. 400), zuletzt geändert

durch Verordnung vom 23. November 2001 (SächsGVBl. S. 736)

- ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über die Führung der Wasserbücher (Sächsische Wasserbuchverordnung - SächsWabuV)
vom 8. Januar 1999 (SächsGVBl. S. 31), geändert durch Verordnung vom 7. Januar 2000 (SächsGVBl. S. 16)
- ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung über Schutzbestimmungen und Ausgleichsleistungen für erhöhte Aufwendungen der Land- und Forstwirtschaft in Wasserschutzgebieten (Sächsische Schutz- und Ausgleichsverordnung für die Land- und Forstwirtschaft - SächsSchAVO)
vom 2. Januar 2002 (SächsGVBl. S. 21), ber. am 5. Februar 2002 (SächsGVBl. S. 97)
- ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- und verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
(Sächsische Fischgewässerverordnung - SächsFischgewV)
vom 3. Juli 1997 (SächsGVBl. S. 494), geändert durch Verordnung vom 23. November 2001 (SächsGVBl. S. 736)
- ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Sächsische Kommunalabwasserverordnung - SächsKomAbwVO)
vom 3. Mai 1996 (SächsGVBl. S. 180), zuletzt geändert durch Verordnung vom 20. Juli 2000 (SächsGVBl. S. 348)
- ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
(Sächsische Anlagenverordnung - SächsVAwS)
vom 18. April 2000 (SächsGVBl. S. 223), geändert durch Verordnung vom 5. Dezember 2001 (SächsGVBl. S. 734)
- ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums des Innern zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Sächsischen Bauordnung (Sächsische Wasserbauprüfverordnung - SächsWasBauPVO)
vom 1. September 1998 (SächsGVBl. S. 515)
- ▶ Verordnung der Sächsischen Staatsregierung über Zuständigkeiten nach § 10 Abs. 1 des Wasch- und Reinigungsmittelgesetzes und nach § 27 Abs. 1 des Wasser-

haushaltsgesetzes

vom 21. März 2000 (SächsGVBl. S. 141)

- ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über die Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Qualitätsziele und Programme (Gewässerverschmutzungsverringerungsverordnung - SächsGewVVO)
vom 01. Juni 2001 (SächsGVBl. S. 202), geändert durch Verordnung vom 7. Dezember 2004 (SächsGVBl. S. 610)
- ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über die Erlaubnisfreiheit von bestimmten Benutzungen des Grundwassers (Erlaubnisfreiheitsverordnung - ErlFreihVO)
vom 12. September 2001 (SächsGVBl. S. 675)
- ▶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Erhebung von Daten über Abwasseremissionen (Sächsische Emissionserklärungsverordnung - Abwasser - SächsAbwEmErkIVO)
vom 10. Dezember 2002 (SächsGVBl. S. 371)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zum stufenweisen Ausbau der Abwasserbehandlung (StAdA)
vom 1. März 1993 (Sächs. Amtsblatt S. 606)
- ▶ Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung über das Einleiten von Abwasser in öffentliche Abwasseranlagen (VwV-Ind-EinIG)
vom 12. Mai 1993 (Sächs. Amtsblatt S. 726)
- ▶ Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Ermittlung und Festsetzung von Mindestwasserabflüssen bei Wasserkraftanlagen in sächsischen Fließgewässern (VwV Mindestwasserabfluss Wasserkraftanlagen)
Vom 15. Januar 2003 (SächsABI. S. 156)
- ▶ Bekanntmachung des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie über die Verwendung eines Merkblattes zur Bestätigung von Laboren für die Untersuchung von Abwässern im Rahmen der Eigenkontrolle
Vom 23. Mai 1997 (SächsABI. S. 632), geändert am 14. April 1998 (SächsABI. S. 377)
- ▶ Bekanntmachung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über den Vollzug der Verordnung über Schutzbestimmungen und Ausgleichsleistungen für erhöhte Aufwendungen der Land- und

- Forstwirtschaft in Wasserschutzgebieten (SächsSchAVO) vom 14. Februar 2002 (SächsABl. Sonderdruck Nr. 6/2002, S. 242)
- ▶ Bekanntmachung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über Heizölverbraucheranlagen einfacher oder herkömmlicher Art VwV Heizverbraucheranlage (SN) Heizverbraucheranlage, VwV (SN) vom 26. Januar 1999 (Sächs. ABl. S. 154)
 - ▶ Bekanntmachung des Sächsischen Staatsministeriums für Soziales über die für den Freistaat Sachsen bestellte Stelle gemäß § 19 Abs. 2 und die Liste der Untersuchungsstellen nach § 15 Abs. 4 Trinkwasserverordnung (TrinkwV2001) vom 4. März 2003 (SächsABl. S. 295), zuletzt geändert durch Bek. vom 6. Juni 2005 (SächsABl. S. 538)
 - ▶ Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LöRüRL) Bekanntmachung des Staatsministeriums des Inneren vom 9. August 1994 (Sächs. Amtsbl. S.1298)
 - ▶ Bekanntmachung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über die Verwendung eines Vordruckes zur Erfüllung der Anzeigepflicht bei Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Dung oder Silagesickersaft Vom 23. Juni 2000 (SächsABl. S. 588)
 - ▶ Bekanntmachung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über den Mindestinhalt des Merkblattes „Betriebs- und Verhaltensvorschriften beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ Vom 23. Juni 2000 (SächsABl. S. 596)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift der Sächsischen Staatskanzlei zur Förderung der Wiederherstellung der vom Auguthochwasser 2002 geschädigten Infrastruktur (VwV Infra 2003) aus Mitteln des Bund-Landes-Programms nach dem Aufbauhilfefondsgesetz Vom 11. März 2003 (SächsABl. S. 270)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung über die Anforderungen an die Planvorlagen für wasserwirtschaftliche Vorhaben (VwV Planvorlagen) vom 1. November 1995 (Sächs. Amtsblatt S. 1312), zuletzt geändert am 30. November 2004 (SächsABl. S. 1286), Geltungsdauer bis 31. Dezember 2005
 - ▶ Qualität der Badegewässer vom 5. Juni 1997 (Sächs. Amtsbl. S. 738)
 - ▶ Richtlinie des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft für die Förderung wasserwirtschaftlicher und kulturbautechnischer Maßnahmen und des länd-

- lichen Wegebau RL-Nr.: 09/2002
vom 18. März 2002 (SächsABl. S. 580)
- ▶ Fischgewässer
vom 3. Juli 1997 (Sächs. Amtsbl. S. 861)
 - ▶ Genehmigung und Überwachung baulicher Anlagen der
Wasserwirtschaft
Gem. Erlass der Staatsministerien für Umwelt und Landes-
entwicklung und des Innern vom 27. April 1993 (Sächs.
Amtsbl. S. 684)
 - ▶ Zu § 104 SächsWG und HWNDV Hochwassernachrichten
Verwaltungsvorschrift des Säch. Staatsministeriums für
Umwelt und Landesentwicklung zur Hochwassermelde-
ordnung - (HWMO)
vom 20. November 1993 (Sächs. Amtsbl. S. 1373),
geändert durch Bek. v. 08. Dezember 1997 (Sächs.
Amtsbl. 1998, Sonderdr. 1, S. 1)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift des Sächs. Staatsministeriums für
Wirtschaft und Arbeit über die Förderung der Errichtung
oder Wiederinbetriebnahme sowie Modernisierung kleiner
Wasserkraftanlagen
(Förderprogramm kleine Wasserkraftanlagen)
vom 1. September 1994 (Sächs. Amtsbl. S. 1349)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeri-
ums für Umwelt und Landwirtschaft zur Erhebung der
Abwasserabgabe und Bekanntgabe der amtlichen Vordru-
cke (VwV Abwasserabgabe)
Vom 11. Oktober 2004 (Sächs. ABl. Sonderdruck 10/2004
S. 645)
 - ▶ Bekanntmachung des Sächsischen Staatsministeriums für
Umwelt und Landesentwicklung über den Abschluss von
öffentlich-rechtlichen Verträgen nach der Sächsischen
Schutz- und Ausgleichsverordnung für die Land- und
Forstwirtschaft (SächsSchAVO)
vom 3. September 1996 (Sächs. Amtsbl. S. 962)
 - ▶ Anforderungen an Auffangwannen aus Stahl mit einem
Rauminhalt bis zu 1000 Liter; Erlass des Staatsministeri-
ums für Umwelt und Landesentwicklung
vom 21. Oktober 1992 (Sächs. Amtsbl. S. 29)
 - ▶ Bekanntmachung des Sächsischen Staatsministeriums für
Umwelt und Landwirtschaft über die Verwendung eines
Vordruckes zur Erfüllung der Anzeigepflicht bei Anlagen
zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
vom 23. Juni 2000 (Sächs. Amtsblatt S. 583)
 - ▶ Richtlinien für Rohrleitungen zum Befördern gefährdender
Flüssigkeiten
Gem. Erlass des Staatsministeriums für Wirtschaft und

- Arbeit und des Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung vom 20. Januar 1994 (Sächs. Amtsbl. S. 667)
- ▶ Tankstellen einfacher oder herkömmlicher Art
Bekanntmachung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung vom 1. Juli 1995 (Sächs. Amtsbl. S. 1076)
 - ▶ Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
Bekanntmachung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung vom 15. Januar 1997 (Sächs. Amtsbl. S. 271)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung über die Errichtung einer Staatlichen Umweltbetriebsgesellschaft (UBG) vom 30. Jan. 1995 (Sächs. Amtsbl. S. 438)
 - ▶ Förderung der Altlastenbehandlung
vom 13. August 1997 (Sächs. Amtsbl. S. 980)
 - ▶ Vollzug der EG-Öko-Audit-Verordnung
RdErl. des MU vom 12. August 1998 (MBI. LAS S. 1603)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten für den Vollzug der Verordnung über die Grundsätze der guten fachlichen Praxis beim Düngen (VwVDüngeVO) vom 29. September 1997 (Sächs. Amtsblatt S. 1093)

A-11.2.14 Sachsen-Anhalt

Gesetze

- ▶ Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt (WGLSA) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. April 1998 (GVBl. S. 186), zuletzt geändert durch Gesetz vom 15. April 2005 (GVBl. LSA S. 208)
- ▶ Ausführungsgesetz des Landes Sachsen-Anhalt zum Abwasserabgabengesetz (AG AbwAG) vom 25. Juni 1992 (GVBl. LSA S. 580), zuletzt geändert durch Gesetz vom 9. November 2004 (GVBl. LSA S. 770)
- ▶ Nachbarschaftsgesetz (Nbg.) vom 13. November 1997 (GVBl. LSA S. 958), inkraft getreten am 01. Januar 1998

Verordnungen

- ▶ Verordnung über abweichende Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Wasserrechts (Wasser-ZustVO) vom 16. September 1997 (GVBl. LSA S. 847), zuletzt geändert durch Art. 11 des Gesetzes vom 22. Dezember 2004 (GVBl. LSA S. 852)

- ▶ Verordnung des Landes Sachsen-Anhalt über die Wasser-
rahmenrichtlinie (WRRL-VO LSA)
Vom 24. August 2005 (GVBl. LSA S. 564)
- ▶ Verordnung für Abwasser aus der Verbrennung von Abfä-
len (Abwasser-Abfallverbrennungsverordnung – AbwVer-
brVO)
Vom 8. Mai 2003 (GVBl. LSA S. 106)
- ▶ Verordnung über die Qualitätsanforderungen an oberirdi-
sche Gewässer für die Trinkwassergewinnung und deren
Überwachung
vom 17. April 1997 (GVBl. LSA S. 484), ber. am 14. Mai
1997 (GVBl. LSA S. 513)
- ▶ Verordnung über den Hochwassermeldedienst (HWMVO)
vom 18. August 1997 (GVBl. LSA S. 778)
- ▶ Verordnung über die Qualität von schutz- oder verbesse-
rungsbedürftigem Süßwasser zur Erhaltung des Lebens
von Fischen
(Fischgewässerqualitätsverordnung - FischVO)
vom 26. September 1997 (GVBl. LSA S. 860), geändert
am 5. Dezember 2001 (GVBl. LSA S. 536)
- ▶ Indirekteinleiterverordnung (IndEinIVO)
vom 2. Juli 1999 (GVBl. LSA S. 202), zuletzt geändert
durch Gesetz vom 19. März 2002 (GVBl. LSA S. 130)
- ▶ Verordnung über kommunales und Industrieabwasser
bestimmter Branchen (Kommunalabwasserverordnung -
KomAbwVO)
vom 18. November 1997 (GVBl. LSA S. 970), zuletzt
geändert durch Verordnung vom 05. Dezember 2001
(GVBl. LSA S. 536)
- ▶ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefähr-
denden Stoffen (VAwS LSA)
vom 25. Januar 1996 (GVBl. LSA S. 58), zuletzt geändert
durch Gesetz vom 19. März 2002 (GVBl. LSA S.130)
- ▶ Eigenüberwachungsverordnung (EigÜVO)
vom 1. Juli 1999 (GVBl. S. 182), geändert durch Verord-
nung vom 22. Oktober 2003 (GVBl. S. 276), berichtigt am
12. Januar 2004 (GVBl. S. 45)
- ▶ Verordnung über Anforderungen an Badegewässer und
deren Überwachung (Badegewässerverordnung)
vom 29. Juni 1998 (GVBl. LSA S. 294)
- ▶ Abwasseremissionserklärungsverordnung (AbwE-VO)
vom 04. Dezember 2001 (GVBl. LSA S. 530)
- ▶ Verordnung über Qualitätsziele und zur Verringerung der
Gewässerverschmutzung bei oberirdischen Gewässern
(OGew QZ VO)
vom 12. März 2001 (GVBl. LSA S. 105)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Richtlinien für den Entwurf von wasserwirtschaftlichen Vorhaben (REWas 1992)
RdErl. des MU vom 7. Januar 1993 (MBI. LSA S. 649)
- ▶ Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 1992)
RdErl. des MU vom 7. Januar 1993 (MBI. LSA S. 690),
geändert am 05. Dezember 2001 (MBI. LSA S. 109)
- ▶ Anerkennungen als Sachverständigen-Organisation gemäß § 22 Abs. 2 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Stand: 16.7.1998)
Bek. des MU vom 28. August 1998 – 33-62973-1 (MBI. LSA S. 1931)
- ▶ Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
RdErl. des MRLU vom 28. April 1997 (MBI. LSA S. 1031)
- ▶ Aufbau und Zuständigkeiten der Umweltverwaltung
RdErl. des MRLU vom 5. Dezember 2001 (MBI. LSA 2002 S. 109)
- ▶ Richtlinie Nr. 1/96 „Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Anlagen zum Verwenden wassergefährdender Flüssigkeiten im Netzbereich von Elektrizitätsversorgungsunternehmen“
Bek. des MRLU vom 20. 6. 1996 – 33.3/62198-1 (MBI. LSA S. 1917)
- ▶ Einführung Technischer Regeln wassergefährdender Stoffe (TRwS)
RdErl. des MRLU vom 30.4.1997 – U 33-62100-1 (MBI. LSA S. 1548)
- ▶ Festlegung, Änderung und Kontrolle von Wasserschutzgebieten im Land Sachsen-Anhalt
RdErl. des MU vom 22. April 1992 (MBI. LSA S. 631)
- ▶ Festsetzung von Wasserschutzgebieten im Land Sachsen-Anhalt; hier: Einführung einer Muster-Wasserschutzgebietsverordnung
RdErl. des MU vom 03. März 1999 (MBI. LSA S. 512)
- ▶ Gewässeraufsicht; Durchführung von Laboruntersuchungen im Rahmen der behördlichen Überwachung
RdErl. des MU vom 30. August 1995 (MBI. LSA S. 2168)
- ▶ Richtlinie zur Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung im wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahren zur Genehmigung des Nassabbaus von oberflächennahen grundeigenen Bodenschätzen außerhalb des Bergrechts
RdErl. des MRLU vom 26. Mai 1997 (MBI. LSA S. 1163),
ber. am 15. September 1997 (MBI. LSA S. 1552)

- ▶ Behandlung von häuslichem Abwasser in Pflanzenbeeten
RdErl. des MU vom 15. Oktober 1999 (MBI. LSA S. 1431)
- ▶ Vollzug des § 151 Abs. 4 und 5 WG LSA - Freistellung von der Abwasserbeseitigungspflicht
RdErl. des MRLU vom 14. November 1996 (MBI. LSA S. 538)
- ▶ Vollzug der EG-Öko-Audit-Verordnung
RdErl. des MU vom 12. August 1998 (MBI. LSA S. 1603)
- ▶ Formulare für Abwasserabgaben in Sachsen-Anhalt
RdErl. des MRLU vom 8. Oktober 1996 (MBI. S. 2143)
- ▶ Formblatt für einen Antrag gemäß § 1 Abs. 2 der Indirekteinleitungsverordnung
vom 14. Dezember 1999 (MBI. LSA 2000 S. 65)
- ▶ Heizölverbraucheranlagen einfacher oder herkömmlicher Art
Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung
vom 21. Mai 1996 (MBI. LSA S. 1508)
- ▶ Tankstellen einfacher oder herkömmlicher Art
Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung
vom 21. Mai 1996 (MBI. LSA S. 1509)
- ▶ Merkblätter "Betriebs- und Verhaltensvorschriften beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen"
Bekanntmachung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung vom 17. Mai 1996 (MBI. LSA S. 1512)
- ▶ Verwaltungsvorschriften zum Vollzug der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VV VawS LSA).
Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung
vom 4. März 1997 (MBI. LSA S. 789)
- ▶ Freier Zugang zu Umweltinformationen
hier: Gebühren
RdErl. des MU vom 10. November 1994 (MBI. LSA S. 2687)
- ▶ Durchführung des Abfallgesetzes und der Klärschlammverordnung; Verwertung von Klärschlamm in der Landwirtschaft und im Gartenbau
Gem RdErl. des MU vom 27. Januar 1994 (MBI. LSA S. 628)
- ▶ Aufgaben bei der vorhabenbegleitenden Umweltverträglichkeitsprüfung in Sachsen-Anhalt
RdErl. des MU vom 11. April 1996 (MBI. LSA S. 1253)

- ▶ Einrichtung, Form, Inhalt und Führung des Wasserbuchs vom 13. August 1998 (MBI. LSA S. 1688), geändert am 05. Dezember 2001 (MBI. LSA 2002 S. 109)
- ▶ Zuständigkeiten im Bereich Wasserstraßen, Häfen und Fähren
RdErl. des MWV vom 6. Oktober 1997 (MBI. LSA S. 1939)
- ▶ Vereinbarung über Abwassereinleitungen aus Zahnarztpraxen, Zahnkliniken und Einrichtungen mit zahnärztlichen Arbeitsplätzen
Bek. des MU vom 30. August 1994 (MBI. LSA S. 2439)

A-11.2.15 Schleswig-Holstein

Gesetze

- ▶ Wassergesetz des Landes Schleswig-Holstein (Landeswassergesetz - LWG)
In der Fassung der Bekanntmachung vom 6. Januar 2004 (GVOBl. Schl.-H. S. 8), berichtigt am 3. Juni 2004 (GVOBl. Schl.-H. S. 189), geändert durch Art. 23 der Verordnung vom 12. Oktober 2005 (GVOBl. Schl.-H. S. 487)
- ▶ Gesetz über die Erhebung einer Grundwasserentnahmeabgabe (Grundwasserabgabengesetz - GruWAG)
vom 14. Februar 1994 (GVOBl. Schl.-H. S. 141), zuletzt geändert durch Gesetz vom 3. Januar 2005 (GVOBl. Schl.-H. S. 50)
- ▶ Gesetz über die Erhebung einer Abgabe auf die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern (Oberflächenwasserabgabengesetz - OWAG)
vom 13. Dezember 2000 (GVOBl. Schl.-H. S. 610)
- ▶ Ausführungsgesetz zum Gesetz über Wasser- und Bodenverbände (AGWVG)
vom 21. März 1995 (GVOBl. Schl.-H. S. 115), geändert durch Gesetz vom 8. Februar 2000 (GVOBl. Schl.-H. S. 121)
- ▶ Landesgesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (Landes-UVP-Gesetz – LUVPG)
Artikel 2 des Gesetzes vom 13. Mai 2003 (GVOBl. Schl.-H. S. 246)
- ▶ Gesetz zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes (AG-AbwAG)
In der Fassung vom 13. November 1990 (GVBl. Schl.-H. S. 545, ber. am 8 Mai 1991, GVBl. S. 257), zuletzt geändert durch Verordnung vom 16. September 2003 (GVOBl. Schl.-H. S. 503)

Verordnungen

- ▶ Landesverordnung über die Zulassung von Wasseruntersuchungsstellen (-ZWVO-) vom 16. Dezember 2003 (GVOBl. Schl.-H. 2004 S. 4)
- ▶ Landesverordnung über die Beseitigung von kommunalem Abwasser (KomAbwVO) vom 1. Juli 1997 (GVOBl. Schl.-H. S. 357), zuletzt geändert durch Verordnung vom 16. Sept. 2003 (GVOBl. Schl.-H. S. 503)
- ▶ Landesverordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-Wasserrahmenrichtlinien-Umsetzungsverordnung – WRRLVO) Vom 10. November 2003 (GVBl. Schl.-H. S. 567)
- ▶ Landesverordnung über die Qualität von Fisch- und Muschelgewässern (Fisch- und Muschelgewässerverordnung - FMGVO) vom 4. Juli 1997 (GVOBl. Schl.-H. S. 361), geändert durch Verordnung vom 16. September 2003 (GVOBl. Schl.-H. S. 503)
- ▶ Landesverordnung über die Errichtung von Staatlichen Umweltämtern und zur Änderung von Rechtsvorschriften vom 2. Dezember 1997 (GVOBl. Schl.-H. S. 478), geändert durch Artikel 66 der Landesverordnung vom 16. September 2003 (GVOBl. Schl.-H. S. 503)
- ▶ Landesverordnung über die Anforderungen an die erlaubnisfreie Versickerung von Niederschlagswasser in das Grundwasser Vom 25. Mai 2002 (GVOBl. Schl.-H. S. 122), geändert durch Verordnung vom 16. September 2003 (GVOBl. Schl.-H. S. 503)
- ▶ Landesverordnung über die Genehmigung für das Einleiten von Abwasser mit gefährlichen Stoffen in Abwasseranlagen (Indirekteinleiterverordnung - IndEVO) vom 17. August 1994 (GVOBl. Schl.-H. S. 466)
- ▶ Landesverordnung über die Selbstüberwachung von Abwasseranlagen und von Abwassereinleitungen (Selbstüberwachungsverordnung - SüVO) vom 4. März 1987 (GVBl. Schl.-H. S. 77), zuletzt geändert durch Verordnung vom 15. Januar 1990 (GVBl. S. 48)
- ▶ Landesverordnung zur Deckung des Verwaltungsaufwandes bei der Durchführung abwasserabgabenrechtlicher Vorschriften (Kostendeckungsverordnung – KDVO) Vom 17. Juli 1998 (GVOBl. Schl.-H. S. 235)

- ▶ Landesverordnung über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und zur Verringerung der Gewässererschmutzung durch Programme (Gewässerqualitätszielverordnung - GQZVO -)
vom 19. April 2001 (GVOBl. Schl.-H. S. 53), geändert durch Verordnung vom 16. September 2003 (GVOBl. Schl.-H. S. 503)
- ▶ Landesverordnung über die Entnahme von Wasser aus oberirdischen Gewässern zum Zwecke der Trinkwasserversorgung
vom 17. Februar 1997 (GVOBl. Schl.-H. S. 101)
- ▶ Landesverordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Anlagenverordnung - VAWS)
vom 29. April 1996 (GVBl. S. 448, ber. S. 592), zuletzt geändert durch Verordnung vom 1. März 1999 (GVBl. S. 70)
- ▶ Landesverordnung über die federführende Behörde nach § 14 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 15. Januar 1991 (GVOBl. Schl.-H. S. 67), zuletzt geändert durch Verordnung vom 13. Oktober 1995 (GVOBl. Schl.-H. S. 335)
- ▶ Landesverordnung über Gewässerpflegepläne (Gewässerpflegeplanverordnung - GewPflPIVO)
vom 17. Juni 1998 (GVBl. Schl.-H. S. 213), geändert durch Verordnung vom 16. September 2003 (GVOBl. Schl.-H. S. 503)
- ▶ Landesverordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Landesbauordnung (WasBauPVO)
vom 19. März 1999 (GVOBl. Schl.-H. S. 87)
- ▶ Landesverordnung zur Bestimmung der Aufsichtsbehörden nach dem Wasserverbandsgesetz (WVGAAufsVO)
vom 14. Januar 2000 (GVOBl. Schl.-H. S. 129), geändert durch Verordnung vom 16. September 2003 (GVOBl. Schl.-H. S. 503)
- ▶ Landesverordnung über Ausgleichszahlungen in Wasserschutz- und Überschwemmungsgebieten (Ausgleichsverordnung - AVO)
vom 04. Dezember 2001 (GVOBl. Schl.-H. S. 412), geändert durch Verordnung vom 16. September 2003 (GVOBl. Schl.-H. S. 503)
- ▶ Landesverordnung über die Einleitung von Abwasser aus der Verbrennung von Abfällen (Abwasserverordnung-Abfallverbrennung - AbwAbfVO)
vom 10. Februar 2003 (GVBl. Schl.-H. S. 43), geändert durch Verordnung vom 16. September 2003 (GVOBl. Schl.-H. S. 503)

- ▶ Landesverordnung zur Erhebung von Daten über Abwasseremissionen (Emissionserklärungsverordnung - Abwasser)
vom 2. Dezember 2002 (GVOBl. Schl.-H. S. 290), geändert durch Verordnung vom 16. September 2003 (GVOBl. Schl.-H. S. 503)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Freier Zugang zu Informationen über die Umwelt
Erlass des Ministers für Natur, Umwelt und Landesentwicklung
vom 4. Dezember 1992 (Amtsbl. Schl.-H. S. 871),
geändert durch Erlass vom 21. April 1993 (Amtsbl. S. 426)
- ▶ Einführung der DIN 4261 als allgemein anerkannte Regeln der Technik für die Errichtung und den Betrieb von Abwasseranlagen
Vom 23. Juni 1992 (Amtsbl. Schl.-H. S. 532), zuletzt geändert am 5. September 2003 (Amtsbl. Schl.-H. S. 677)
- ▶ Technische Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation
Bekanntmachung des Ministers für Natur, Umwelt und Landesentwicklung
vom 25. November 1992 (Amtsbl. Schl.-H. S. 829), zuletzt geändert durch Erlass vom 5. September 2003 (Amtsbl. Schl.-H. S. 677)
- ▶ Einführung der DIN 1999-100 „Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten, Teil 100 Anforderungen für die Anwendung von Abscheideranlagen nach DIN EN 858-1 und DIN EN 858-2“ als allgemein anerkannte Regeln der Technik und Landesrechtliche Zulassung von Abwasserbehandlungsanlagen gemäß Anhang 49, Teil E, Absatz 2 der Abwasserverordnung
Bekanntmachung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft vom 24. September 2004 (Amtsbl. Schl.-H. S. 795), geändert durch Bekanntmachung vom 30. Mai 2005 (Amtsbl. Schl.-H. S. 538)
- ▶ Verwaltungsvorschriften über die Gewährung von Ausgleichszahlungen in Wasserschutzgebieten nach § 19 Abs. 4 WHG und § 104 Abs. 5 LWG
Bekanntmachung des Ministers für Natur, Umwelt und Landesentwicklung
vom 26. März 1993 (Amtsbl. Schl.-H. S. 389)
- ▶ Richtlinien für Zuwendungen an Baumschulbetriebe in Wasserschutzgebieten
Bekanntmachung der Ministerin für Natur und Umwelt vom 4. Mai 1994 (Amtsbl. Schl.-H. S. 212),

- ber. durch Bek. vom 1. August 1994 (Amtsbl. Schl.-H. S. 446)
- ▶ Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur sparsamen und rationellen Grundwasserverwendung nach § 7 Grundwasserabgabengesetz in privaten Haushalten
Bekanntmachung der Ministerin für Natur und Umwelt vom 6. April 1995 (Amtsbl. Schl.-H. S. 364), geändert durch Bek. vom 1. Oktober 1997 (Amtsbl. Schl.-H. S. 469)
 - ▶ Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur sparsamen und rationellen Grundwasserverwendung nach § 7 Grundwasserabgabengesetz in Gewerbe und Industrie
Bekanntmachung der Ministerin für Natur und Umwelt vom 10. Mai 1996 (Amtsbl. Schl.-H. S. 364), zuletzt geändert durch Bek. vom 8. April 1999 (Amtsbl. Schl.-H. S. 199)
 - ▶ Technische Baubestimmungen: hier: Einführung der Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LöRüRL) – Fassung August 1992
Erlass des Innenministers vom 9. März 1993 (Amtsbl. Schl.-H. S. 278)
 - ▶ Verwaltungsvorschriften zum Vollzug der Landesverordnung über die Selbstüberwachung von Abwasseranlagen und von Abwassereinleitungen (VV-SüVO)
Vom 27. Februar 1987 (Amtsbl. Schl.-H. S. 201)
 - ▶ Richtlinie zur Förderung der Anpassung von Kleinkläranlagen an die allgemein anerkannten Regeln der Technik (Nachrüstung)
Bekanntmachung des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten vom 10. Dezember 20002 (AmtsBl. Schl.-H. S. 918), geändert durch Erlass vom 5. September 2003 (Amtsbl. Schl.-H. S. 677)
 - ▶ Verwaltungsvorschriften für die wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahren (Planfeststellungsverwaltungsvorschriften – PlanVwV –)
Bekanntmachung des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 20. Juli 1983 (Amtsbl. Schl.-H. S. 302), geändert durch Erlass vom 5. September 2003 (Amtsbl. Schl.-H. S. 677)
 - ▶ Satzungsmuster für Wasser- und Bodenverbände
Bekanntmachung des Ministers für Natur, Umwelt und Landesentwicklung vom 10. Mai 1993 (Amtsbl. Schl.-H. S. 504), zuletzt geändert am 5. September 2003 (Amtsbl. Schl.-H. S. 677)
 - ▶ Verwaltungsvorschriften zur Umlage des Unterhaltungsaufwandes auf die Unterhaltspflichtigen gemäß § 43 Abs.

2 Landeswassergesetz

Bekanntmachung des Ministers für Natur und Umwelt vom 21. Dezember 1993 (Amtsbl. Schl.-H. 1994, S. 14), geändert durch Erlass vom 5. September 2003 (Amtsbl. Schl.-H. S. 677)

- ▶ Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Indirekteinleiter-Verordnung (VwV-IndEVO)
Bekanntmachung der Ministerin für Natur und Umwelt vom 9. Januar 1995 (Amtsbl. Schl.-H. S. 108)
- ▶ Richtlinien für die Verwendung des Aufkommens der Abwasserabgabe für Maßnahmen zur Verbesserung oder Erhaltung der Gewässergüte nach § 13 des Abwasserabgabengesetzes
Bekanntmachung des Ministers für Natur, Umwelt und Landesentwicklung vom 14. Februar 1990 (Amtsbl. S. 160), zuletzt geändert durch Erlass vom 5. September 2003 (Amtsbl. Schl.-H. S. 677)
- ▶ Satzungsmuster zur Abwälzung der Abwasserabgabe nach dem Abwasserabgabengesetz
Rd.Erl. des Innenministeriums Schl.-H. vom 10. Oktober 1980 (Amtsbl. Schl.H. S. 648)
- ▶ Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen; Technische Vorschriften für Auffangwannen aus Stahl mit einem Rauminhalt bis zu 1000 Litern,
Fassung April 1998
- ▶ Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen brennbarer wassergefährdender Stoffe; hier: Abfüllplätze von Tankstellen
Bekanntmachung des Ministers für Natur und Umwelt vom 24. September 1993 (Amtsbl. Schl.-H. S. 792)
- ▶ Verwaltungsvorschriften zum Vollzug der Landesverordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen VV-VAwS
vom 9. Oktober 1996 (Amtsbl. Schl.-H. S. 664, ber. S. 766), zuletzt geändert am 5. September 2003 (Amtsbl. Schl.-H. S. 677)
- ▶ Verwaltungsvorschrift für den Vollzug der Verordnung über die Grundsätze der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngerverordnung)
Bekanntmachung des Ministerium für ländliche Räume, Landwirtschaft, Ernährung und Tourismus vom 6. Dezember 1996 (ABl. S. 854)
- ▶ Durchführungsbestimmungen zur Klärschlammverordnung (AbfKlärV) über die Verwertung von Klärschlamm auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden
Bekanntmachung der Ministerien für Natur und Umwelt vom 23. Januar 1996 (ABl. S. 120)

- ▶ Verwaltungsvorschriften zum Vollzug der Landesverordnung über die Qualität von Fisch- und Muschelgewässern - VV-FMGVO -
Bekanntmachung des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten vom 17. Dezember 1997 (Amtsbl. Schl.-H. 1998 S. 13), geändert durch Erlass vom 5. September 2003 (Amtsbl. Schl.-H. S. 677)
- ▶ Richtlinie zur Förderung von Umweltmanagementsystemen
Bekanntmachung des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten vom 3. September 1998 (Amtsbl. Schl.-H. S. 729)
- ▶ Vollzug des Bundesberggesetzes und der Wassergesetze; hier: Zusammenarbeit zwischen Berg- und Wasserbehörden
Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten vom 14. Januar 1999 (Amtsbl. Schl.-H. S. 18), geändert durch Erlass vom 5. September 2003 (Amtsbl. Schl.-H. S. 677)
- ▶ Richtlinie für die Förderung von Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern und zur Wiedervernässung von Niedermooren
Bekanntmachung des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten vom 21. Juni 1999 (Amtsbl. Schl.-H. S. 338)
- ▶ Amtliches Verzeichnis der zugelassenen Wasseruntersuchungsstellen
Bekanntmachung des Landesamtes für Natur und Umwelt vom 27. April 2005 (Amtsbl. Schl.-H. S. 484)

A-11.2.16 Thüringen

Gesetze

- ▶ Thüringer Wassergesetz (ThürWG)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Februar 2004 (GVBl. S. 244), geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 17. Dezember 2004 (GVBl. I S. 889)
- ▶ Thüringer Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (Thüringer UVP-Gesetz - ThürUVPG -)
Vom 6. Januar 2003 (GVBl. S. 19)
- ▶ Thüringer Ausführungsgesetz zum Abwasserabgabengesetz
(Thüringer Abwasserabgabengesetz - ThürAbwAG)
vom 28. Mai 1993 (GVBl. S. 301),
zuletzt geändert durch Gesetz vom 24. Oktober 2001 (GVBl. S. 265)

Verordnungen

- ▶ Anordnung über die Errichtung und den Sitz der Staatlichen Umweltämter und Thüringer Verordnung über deren

örtliche Zuständigkeit
vom 17. Mai 1994 (GVBl. S. 547)

- ▶ Thüringer Verordnung zur Bestimmung von Zuständigkeiten auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft vom 21. Januar 1999 (GVBl. S. 105), geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 20. Mai 2003 (GVBl. S. 280)
- ▶ Thüringer Verordnung zur Errichtung des Warn- und Alarmdienstes zum Schutz vor Wassergefahren (ThürWA-WassVO) vom 1. April 1997 (GVBl. S. 166), geändert durch Gesetz vom 4. September 2002 (GVBl. S. 303)
- ▶ Thüringer Verordnung über die Qualitätsanforderungen an Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung (Thür-GewQualVO) vom 20. März 1997 (GVBl. S. 158)
- ▶ Thüringer Verordnung über die Qualitätsanforderungen an Fischgewässer (Thüringer Fischgewässerverordnung - ThürFischGewVO) vom 30. September 1997 (GVBl. S. 362)
- ▶ Thüringer Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Gewässerpolitik (Thüringer Wasserrahmenrichtlinienverordnung – Thür-WRRLVO –) Vom 28. April 2004 (GVBl. S. 522)
- ▶ Thüringer Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 76/160/EWG über die Qualität der Badegewässer (ThürBg-wVO) Vom 23. März 1999 (GVBl. S. 242)
- ▶ Thüringer Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG über die Behandlung von kommunalem Abwasser (ThürkoAbwVO) vom 10. Oktober 1997 (GVBl. S. 368)
- ▶ Thüringer Verordnung zur Umsetzung von wasserrechtlichen Vorschriften der Richtlinie 2000/76/EG über die Verbrennung von Abfällen (ThürAbwVO – Abfallverbrennung) Vom 22. Dezember 2003 (GVBl. S. 23)
- ▶ Thüringer Verordnung über die erlaubnisfreie schadlose Versickerung von Niederschlagswasser (Thüringer Niederschlagswasserversickerungsverordnung – ThürVersVO –) Vom 3. April 2002 (GVBl. S. 204)
- ▶ Thüringer Verordnung über die Erklärung von Daten über Abwasseremissionen nach Artikel 15 Abs. 3 der Richtlinie 96/61/EG (Thüringer Emissionserklärungsverordnung – Abwasser) Vom 23. Februar 2004 (GVBl. S. 426)

- ▶ Thüringer Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Thüringer Anlagenverordnung - ThürVAwS) vom 25. Juli 1995 (GVBl. S. 261), zuletzt geändert durch Verordnung vom 31. Januar 2005 (GVBl. S. 90)
- ▶ Verordnung über Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung brennbarer Flüssigkeiten zu Lande (Verordnung über brennbare Flüssigkeiten - VbF) in der Fassung der Bekanntmachung vom 13. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1937, ber. BGBl. I 1997 S. 447)
- ▶ Thüringer Verordnung über die Eigenkontrolle von Abwasseranlagen (Thüringer Abwassereigenkontrollverordnung - ThürAbwEKVO) Vom 23. August 2004 (GVBl. S. 721)
- ▶ Thüringer Verordnung über das Einleiten oder Einbringen von Abwasser nach § 59 Abs. 1 oder 1a des Thüringer Wassergesetzes in öffentliche Abwasseranlagen (Thüringer Indirekteinleiterverordnung - ThürIndEVO -) vom 08. März 2000 (GVBl. S. 94), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 20. Mai 2003 (GVBl. S. 280)
- ▶ Thüringer Verordnung über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und zur Verringerung der Gewässererschmutzung durch Programme (Thüringer Gewässerschutzprogrammverordnung) vom 15. Mai 2001 (GVBl. S. 53)

Verwaltungsvorschriften

- ▶ Richtlinie des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt zur Förderung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen an Gewässern zweiter Ordnung Vom 14. Februar 2000 (ThürStAnz. S. 549), geändert durch Richtlinie vom 11. Oktober 2001 (ThürStAnz. S. 2469)
- ▶ Erlass des Thüringer Umweltministeriums über die Übertragung von Aufgaben der Unterhaltung der Gewässer und wasserwirtschaftlichen Anlagen auf die Landesanstalt für Umwelt vom 23. Dezember 1991, 2. Januar 1992 (StAnz. 1992 S. 151)
- ▶ Einführung von Anzeigeformularen gemäß § 2 Abs. 3 Satz 1 ThürIndEVO Vom 28. September 2000 (ThürStAnz. S. 2105)
- ▶ Erlass über die Zuständigkeit zur Änderung von Verwaltungsakten, die Analyse- und Messverfahren zur Bestimmung der Abwasserqualität festlegen Vom 11. Februar 2003 (ThürStAnz. S. 388)

- ▶ Erlass zur Erfassung der jährlichen Entnahmemengen bei Gewässerbenutzungen im Freistaat Thüringen (Erklärung zum Wassernutzungsregister)
vom 24. Januar 1995 (ThürStAnz. S. 225)
- ▶ Verwaltungsvorschrift zum Vollzug der Thüringer Anlagenverordnung (ThürVVAwS)
Vom 26. April 2001 (ThürStAnz Nr. 23/2001 S. 1239)
- ▶ Bekanntmachung des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt über die nach § 22 der Thüringer Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (ThürVVAwS) anerkannten Sachverständigenorganisationen (Stand: 15. Oktober 2003)
Vom 10. November 2003 (ThürStAnz S. 2522)
- ▶ Richtlinie zur naturnahen Unterhaltung und zum Ausbau von Fließgewässern
Bekanntmachung des Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umweltschutz vom 3. März 1997 (ThürStAnz. S. 967)
- ▶ Richtlinie über den Ausgleich bei erhöhten Anforderungen in Wasser- und Heilquellenschutzgebieten des Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt
vom 13./16. Dezember 1996 (StAnz. 1997 S. 10)
- ▶ Thüringer Verwaltungsvorschrift zum Wasserbuch
Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt vom 28. August 1996 (StAnz. S. 1705)
- ▶ Verwaltungsvorschrift für die Feststellung von Überschwemmungsgebieten im Freistaat Thüringen
Vom 16. November 2004 (ThürStAnz. S. 2720)
- ▶ Richtlinie über die Gewährung von Finanzhilfen für kommunale Aufgabenträger der Wasserver- und Abwasserentsorgung in Thüringen
Vom 2. März 2005 (ThürStAnz. S. 608)
- ▶ Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Thüringer Verordnung zur Einrichtung des Warn- und Alarmdienstes zum Schutz vor Wassergefahren (Hochwasser-Melde-Ordnung - HWMO) des Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt vom 15. Oktober 1997 (StAnz. S. 2250)
- ▶ Gemeinsame Richtlinie des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt und des Thüringer Innenministeriums zur Durchführung der Gefahrenabwehr bei Gewässerverunreinigungen (Gewässerschutz-Alarmrichtlinie)
vom 21. Oktober 1997 (StAnz. S. 2149)

- ▶ Verwaltungsvorschrift für den Vollzug des Abwasserabgabengesetzes (AbwAG) und des Thüringer Abwasserabgabengesetzes (ThürAbwAG) - ThürVwVAbwAG - vom 8. Dezember 2003 (ThürStAnz. S. 10)
- ▶ Vereinbarung zwischen dem Land Thüringen, vertreten durch das Thüringer Umweltministerium, und der Landeszahnärztekammer Thüringen, Körperschaft des öffentlichen Rechts, über den Vollzug des Anhangs 50 - Zahnbehandlung - zur Allgemeinen Rahmen-Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Rahmen-AbwasserVwV) vom 08.09.1989 nach § 7a Wasserhaushaltsgesetz vom 16. Januar 1992 (bek. gem. am 7. April 1992 StAnz S. 598)
- ▶ Richtlinie zum Bau und zur schrittweisen Sanierung der kommunalen Abwasseranlagen in Thüringen - Vollzug des § 7a WHG
Erlass des Thüringer Ministeriums für Umwelt und Landesplanung vom 13. Mai/14. Juni 1993 (StAnz S. 970),
geändert durch Erl. vom 12. Februar 1997 (StAnz S. 914)
- ▶ Verwaltungsvorschrift für die Genehmigung des Baus oder der wesentlichen Änderung von Wasserversorgungsanlagen und Abwasseranlagen
des Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt
vom 27. Februar 1995 (StAnz. S. 339)
- ▶ Richtlinie für die Förderung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen im Freistaat Thüringen des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt
Vom 20. März 2002 (ThürStAnz Nr. 17/2002 S. 1380)
- ▶ Richtlinie für die Verwendung des Aufkommens aus der Abwasserabgabe für Maßnahmen zur Erhaltung oder Verbesserung der Gewässergüte nach § 13 Abwasserabgabengesetz
Verwaltungsvorschrift (VV) des Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt vom 12. Januar 2004 (ThürStAnz. S. 373)
- ▶ Erlass zur wasserrechtlichen Zulässigkeit von Einleitungen aus Kleinkläranlagen (Thüringer Kleinkläranlagenerlass)
vom 1. März 2004 (ThürStAnz. S. 769)
- ▶ Richtlinie: Ergänzende Regelungen zum Arbeitsblatt A 142 "Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten" der Abwassertechnischen Vereinigung e. V.
Runderlass des Ministeriums für Umwelt und Landesplanung vom 18. Juli 1994 (StAnz. S. 2276)

- ▶ LAWA-Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden
Bekanntmachung des Ministeriums für Umwelt und Landesplanung
vom 6. Oktober 1994 (StAnz. S. 2679)
- ▶ Leitlinie zur Durchführung von Kostenvergleichsrechnungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
Bekanntmachung des Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt vom 10. Januar 1995
(ThürtStAnz. S. 166)
- ▶ Merkblatt "Betriebs- und Verhaltensvorschriften beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen"
Bekanntmachung des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt vom 26. September 1995 (ThürStAnz. S. 1693)
- ▶ Verwaltungsvorschrift zum Vollzug der Klärschlammverordnung
des Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt
vom 23. Februar 1995 (StAnz. S. 394)
- ▶ Verwaltungsvorschrift für den Vollzug der Verordnung über die Grundsätze der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung)
des Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt
vom 28. April/23. Mai 1997 (StAnz. S. 1178)
- ▶ Bekanntmachung des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt über die nach § 22 der Thüringer Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (ThürVAwS) anerkannten Sachverständigenorganisationen (Stand: 15 Oktober 2003)
Vom 10. November 2003 (ThürStAnz. S. 2522)
- ▶ Richtlinie über die Gewährung von Zinsbeihilfen zur Finanzierung von Beiträgen für leitungsgebundene Einrichtungen nach § 7 Absatz 12a des Thüringer Kommunalabgabengesetzes (ThürKAG)
vom 25. August 1998 (StAnz. S. 1597) mit Ergänzung vom 28. September 1998 (StAnz. S. 1782)
- ▶ Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Strukturhilfe für Aufgabenträger der Wasserver- und Abwasserentsorgung durch die Nachförderung von Investitionsmaßnahmen
vom 12. Oktober/23. Oktober 1998 (StAnz. S. 1908)
- ▶ Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen des Freistaates Thüringen zur Anschubfinanzierung von Was-

- ser- und Bodenverbänden und Zweckverbänden
vom 27. Oktober/3. November 1998 (StAnz. S. 1966)
- ▶ Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen aus Mitteln des Freistaates Thüringen zur Anschubfinanzierung von Gewässerunterhaltungsverbänden
Vom 31. Juli 2002 (ThürStAnz S. 2273)
 - ▶ Bekanntmachung des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt über die in wasserrechtlichen Verfahren vorzulegenden Pläne und Unterlagen (Bekanntmachung Planvorlagen)
vom 7. Juli 1997 (StAnz. S. 1574)
 - ▶ Richtlinie für die Förderung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen im Freistaat Thüringen des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt
vom 20. März 2002 (ThürStAnz Nr. 17/2002 S. 1380)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift zu § 59 ThürWG
Einleitungen von mineralölhaltigem Abwasser in öffentliche Abwasseranlagen (MineralölVV)
vom 01. Oktober 1999 (StAnz. S. 2334)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift zu § 59 ThürWG
Einleitungen aus Chemischreinigungen in öffentliche Abwasseranlagen (ChemreinVV)
vom 01. Oktober 1999 (StAnz. S. 2338)
 - ▶ Verwaltungsvorschrift zu § 59 ThürWG
Einleitungen von Abwasser aus fotografischen Prozessen (Silberhalogenid-Fotografie) in öffentliche Abwasseranlagen (FotoVV)
vom 01. Oktober 1999 (StAnz. S. 2343)

A-11.3 DIN-EN und DIN-Normen

Die für die Planung und Ausführung von Abwassersystemen wichtigsten DIN-Normen sind:

Tab. A-11 - 2 Wichtige DIN-Normen

Nummer	Titel	Datum
DIN EN 295	Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und -kanäle	
	T1: Anforderungen; Deutsche Fassung EN 295-1:1999+A1:1996+A2:1996+A3:1999	05/1999
	T2: Güteüberwachung und Probenahme; Deutsche Fassung EN 295-2:1991+A1:1999	05/1999
	T3: Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 295-3:1991+A1:1998	02/1999
	T4: Anforderungen an Sonderformstücke, Übergangsbauerteile und Zubehörteile; Deutsche Fassung EN 295-4:1995	05/1995
	T5: Anforderungen an gelochte Rohre und Formstücke (enthält Änderung A1:1999); Deutsche Fassung EN 295-5:1994 + A1:1999	03/1999
	T6: Anforderungen für Steinzeugschächte; Deutsche Fassung EN 295-6:1995	12/1995
	T7: Anforderungen an Steinzeugrohre und Verbindungen beim Rohrvortrieb; Deutsche Fassung EN 295-7:1995	12/1995
	T10: Leistungsanforderungen; Deutsche Fassung EN 295-10:2005	05/2005
	DIN EN 752	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
T1: Allgemeines und Definitionen; Deutsche Fassung EN 752-1:1995		01/1996
T2: Anforderungen; Deutsche Fassung EN 752-2:1996		09/1996
T3: Planung; Deutsche Fassung EN 752-3:1996		09/1996
T4: Hydraulische Berechnung und Umweltschutzaspekte; Deutsche Fassung EN 752-4:1997		11/1997
T5: Sanierung; Deutsche Fassung EN 752-5:1997		11/1997
T6: Pumpenanlagen; Deutsche Fassung EN 752-6:1998		06/1998
T7: Betrieb und Unterhalt; Deutsche Fassung EN 752-7:1998	06/1998	
DIN EN 858	Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z.B. Öl u. Benzin)	
	T1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennz. und Güteüberw.; Deutsche Fassung EN 858-1:2002/A1:2004	02/2005
	T2: Wahl der Nenngröße, Einbau, Betrieb und Wartung; Deutsche Fassung EN 858-2:2003	10/2003
DIN EN 1295	Statische Berechnung von erdverlegten Rohrleitungen unter verschiedenen Belastungsbedingungen	09/1997
	T1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 1295-1:1997	
DIN EN 1610	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:1997	10/1997
DIN 1211	Steigeisen für zweiläufige Steigeisengänge	
	T1: Steigeisen zum Einmauern oder Einbetonieren	05/2003
	T2: Steigeisen zum Einbauen in Betonfertigteile	05/2003
	T3: Steigeisen zum An- und Durchschrauben	05/2003
DIN 1212	Steigeisen mit Aufkantung für zweiläufige Steigeisengänge	
	T1: Steigeisen zum Einmauern oder Einbetonieren	05/2003
	T2: Steigeisen zum Einbauen in Betonfertigteile	05/2003
	T3: Steigeisen zum An- und Durchschrauben	05/2003
DIN V 1264	(Vornorm) Steigeisen für Steigeisengänge in Schächten - Verwendung in Bauwerken für die Abwasserentsorgung	04/2003
DIN 1229	Einheitsgewichte für Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen; Klassifizierung, Baugrundsätze, Prüfung, Überwachung und Kennzeichnung	06/1996

Tab. A-11 - 2 Wichtige DIN-Normen

Nummer	Titel	Datum
DIN 1236	Betonteile und Eimer für Abläufe; Klassen A und B T1: Bauart, Einbau und Zusammenstellungen T2: Betonteile T3: Eimer	11/1981 11/1981 11/1981
DIN 1986	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke T1 und T 2 zurückgezogen: T3: Regeln für Betrieb und Wartung T4: Verwendungsbereich von Abwasserrohren und -formstücken verschiedener Werkstücke T30: Instandhaltung T100 Berichtigung 1: Zusätzliche Bestimmungen zu DIN EN 752 und DIN 12056	11/2004 02/2003 02/2003 12/2002
DIN 1999	Abscheideanlagen für Leichtflüssigkeiten; Benzinabscheider, Heizölab. T1-6: zurückgezogen, ersetzt durch DIN EN 858 T7:(Vornorm) Abscheiderfreundliche Reinigungsmittel; Anforderungen, Prüfung T100: Anforderungen für die Anwendung von Abscheideanlagen nach DIN EN 858-1 u. DIN EN 858-2	04/1996 10/2003
DIN 4033	Entwässerungskanäle und -leitungen; Richtlinien für die Ausführung (ersetzt durch DIN EN 1610)	11/1979
DIN V 4034-1 DIN 4034	Schächte aus Beton-, Stahlfaserbeton- und Stahlbetonfertigteilen für Abwasserleitungen und -kanäle - Typ 1 und Typ 2 - T1: Anforderungen, Prüfung und Bewertung der Konformität (Vornorm) Schächte aus Beton- und Stahlbetonfertigteilen T2: Schächte für Brunnen- und Sickeranlagen; Maße, Technische Lieferbedingungen T10: Schachtunterteile aus Mauerwerk für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen; Anforderungen und Prüfungen	08/2004 10/1990 10/1995
DIN 4045	Abwassertechnik; Grundbegriffe	08/2003
DIN 4051	Kanalklinker - Anforderung, Prüfung, Überwachung	04/2002
DIN 4052	Betonteile und Eimer für Straßenabläufe T1: (Norm-Entwurf) Bauart und Einbau T2: (Norm-Entwurf) Zusammenstellungen und Bezeichnungen T3: (Norm-Entwurf) Betonteile T4: (Norm-Entwurf) Eimer	10/2003 10/2003 10/2003 10/2003
DIN 4124	Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten,	10/2002
DIN 4271	Schachtabdeckungen, Klasse B 125 T1: Zusammenstellung T2: Rahmen T3: Deckel	08/1998 08/1998 08/1998
DIN 16869	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt T1: Maße T2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung	12/1995 12/1995
DIN 19537	Rohre und Formstücke aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für Abwasserkanäle und -leitungen T1: Maße T2: Technische Lieferbedingungen T3: Fertigschächte; Maße, Technische Lieferbedingungen	10/1983 01/1988 11/1990

Tab. A-11 - 2 Wichtige DIN-Normen

Nummer	Titel	Datum
DIN 19850	Faserzement-Rohre und -Formstücke für Abwasserkanäle T1: Maße von Rohren, Abzweigen und Bogen T2: Maße von Rohrverbindungen T3: Faserzementrohre, -formstücke und Schächte für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen; Schächte; Maße, Technische Lieferbedingungen	11/1996 11/1996 11/1990
DIN EN 1825	Abscheideranlagen für Fette T1: Abscheideranlagen für Fette - Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung; Deutsche Fassung EN 1825-1:2004 T2: Wahl der Nenngröße, Einbau, Betrieb und Wartung; Deutsche Fassung EN 1825-2:2002	12/2004 05/2002
DIN EN 13508	Zustand von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden T1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 13508-1:2003 T2: Kodiersystem für die optische Inspektion; Deutsche Fassung EN 13508-2:2003	02/2004 09/2003
DIN EN 13564	Rückstauverschlüsse für Gebäude T1: Anforderungen; Deutsche Fassung EN 13564-1:2002 T2: Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 13564-2:2002 T3: Güteüberwachung; Deutsche Fassung EN 13564-3:2003	10/2002 02/2003 02/2004
DIN EN 13566	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) T1: Allgemeines; Deutsche Fassung EN 13566-1:2002 T2: Rohrstrang-Lining; Deutsche Fassung EN 13566-2:2005 T3: Close-Fit-Lining; Deutsche Fassung EN 13566-3:2002 T4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining; Deutsche Fassung EN 13566-4:2002	04/2003 02/2006 04/2003 04/2003
DIN EN 14364	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Abwasserleitungen und -kanäle mit oder ohne Druck - Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP) - Festlegungen für Rohre, Formstücke und Verbindungen; Deutsche Fassung prEN 14364:2002 (Norm-Entwurf)	04/2002
DIN EN 14457	Allgemeine Anforderungen an Bauteile, die bei grabenlosem Einbau von Abwasserleitungen und -kanälen verwendet werden; Deutsche Fassung EN 14457:2004	09/2004

Die für den Betrieb von Abwassersystemen wichtigsten DIN-Normen sind:

Tab. A-11 - 3 Betriebliche DIN-Normen

DIN-Nummer	Titel	Datum
DIN EN 132 - 149	Atemschutzgeräte; Deutsche Fassung: diverse	diverse
DIN EN 340	Schutzkleidung; Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 340:2003	03/2004
DIN EN 342	Schutzkleidung - Kleidungssysteme und Kleidungsstücke zum Schutz gegen Kälte; Deutsche Fassung EN 342:2004	09/2004
DIN EN 343	Schutzkleidung - Schutz gegen Regen; Deutsche Fassung EN 343:2003	11/2003
DIN EN 344	Sicherheits-, Schutz- und Berufsschuhe für den gewerblichen Gebrauch T1: Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 344:1992+A1:1997 T2: Zusätzliche Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 344:1996	06/1997 08/1996

Tab. A-11 - 3 Betriebliche DIN-Normen

DIN-Nummer	Titel	Datum
DIN EN 345	Sicherheitsschuhe für den gewerblichen Gebrauch T1: Spezifikation; Deutsche Fassung EN 345:1992+A1:1997 T2: Zusätzliche Spezifikation; Deutsche Fassung EN 345-2:1996	06/1997 08/1996
DIN EN 354	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Verbindungsmittel; Deutsche Fassung EN 354:2002	09/2002
DIN EN 361	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Auffanggurte; Deutsche Fassung EN 361:2002	09/2002
DIN EN 374	Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen; T1: Terminologie und Leistungsanforderungen; Deutsche Fassung EN 374-1:2003 T2: Bestimmung des Widerstandes gegen Penetration; Deutsche Fassung EN 374-2:2003 T3: Bestimmung des Widerstandes gegen Permeation von Chemikalien; Deutsche Fassung EN 374-3:2003	12/2003 12/2003 12/2003
DIN EN 388	Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken; Deutsche Fassung EN 388:2003	12/2003
DIN EN 397	Industrieschutzhelme; Deutsche Fassung EN 397:1995+A1:2000	05/2000
DIN EN 471	Warnkleidung - Prüfverfahren und Anforderungen; Deutsche Fassung EN 471:2003	12/2003
DIN EN 50014	Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche - Allgemeine Bestimmungen; Deutsche Fassung EN 50014:1997+Corrigendum:1998+A1:1999+A2:1999	02/2000
DIN 13 157	Erste-Hilfe-Material; Verbandskasten C:	08/1996

Eine vollständige Übersicht über die aktuelle Baunormung enthält der jährlich erscheinende "Führer durch die Baunormung", aufgestellt vom Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., erschienen im Beuth-Verlag, ISBN 3-410-13496-4. Weitere Informationen zu DIN Normen unter www.din.de und www.beuth.de.

Eine sinnvolle Zusammenstellung der wesentlichen Normen für den Bereich Entwässerungskanalarbeiten/Erdarbeiten enthalten die DIN-Taschenbücher Nr. 75 und Nr. 88, zu beziehen über den o. g. Beuth-Verlag.

DIN-Normen Sanierung:

Tab. A-11 - 4 DIN-Normen - Sanierung

Nummer	Titel	Datum
DIN 16868-1	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF) - Teil 1: Gewickelt, gefüllt; Maße	1994-11
DIN 16868-2	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF) - Teil 2: Gewickelt, gefüllt; Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung	1994-11
DIN 16869-1	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt - Teil 1: Maße	1995-12

Tab. A-11 - 4 DIN-Normen - Sanierung

Nummer	Titel	Datum
DIN 16869-2	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF), geschleudert, gefüllt - Teil 2: Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung	1995-12
DIN 16945	Reaktionsharze, Reaktionsmittel und Reaktionsharzmassen; Prüfverfahren	1989-03
DIN 16946-2	Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen	1989-03
DIN 18200	Übereinstimmungsnachweis für Bauprodukte - Werkseigene Produktionskontrolle, Fremdüberwachung und Zertifizierung von Produkten	2000-05
DIN 18820-1	Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Aufbau, Herstellung und Eigenschaften	1991-03
DIN 18820-2	Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Physikalische Kennwerte der Regellamine	1991-03
DIN 18820-3	Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Schutzmaßnahmen für das tragende Laminat	1991-03
DIN 3543-4	Anbohrarmaturen aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE) für Rohre aus HDPE; Maße	1984-08
DIN 4124	Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten	2002-10
DIN 53768	Extrapolationsverfahren für die Bestimmung des Langzeitversagensverhaltens von glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK)	1990-06
DIN 53769-1	Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Bestimmung der Haft-Scherfestigkeit von Rohrleitungsteilen entsprechend Rohrtyp B	1988-11
DIN 53769-2	Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Zeitstand-Innendruckversuch an Rohren	1986-12
DIN 53769-3	Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Kurzzeit- und Langzeit-Scheiteldruckversuch an Rohren	1988-11
DIN 53769-6	Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen; Innendruck-Schwellversuche an Rohren und Rohrleitungsteilen	1989-04
DIN 60001-2	Textile Faserstoffe; Faser- und Herstellungsformen	1990-10
DIN 61850	Textilglas und Verarbeitungshilfsmittel; Begriffe	1976-05
DIN 61853-1	Textilglas; Textilglasmatten für die Kunststoffverstärkung; Technische Lieferbedingungen	1987-04
DIN 61853-2	Textilglas; Textilglasmatten für die Kunststoffverstärkung; Einteilung, Anwendung	1987-04
DIN 61854-1	Textilglas; Textilglasgewebe für die Kunststoffverstärkung; Filamentgewebe und Rovinggewebe; Technische Lieferbedingungen	1987-04
DIN 61854-2	Textilglas; Textilglasgewebe für die Kunststoffverstärkung; Filamentgewebe und Rovinggewebe; Typen	1987-04
DIN 8074	Rohre aus Polyethylen (PE) - PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD - Maße	1999-08
DIN 8075	Rohre aus Polyethylen (PE) - PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen	1999-08
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004	1995-08

Tab. A-11 - 4 DIN-Normen - Sanierung

Nummer	Titel	Datum
DIN EN 1227	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der relativen Langzeit-Ringverformbarkeit unter Feuchteinfluss; Deutsche Fassung EN 1227:1997	1998-02
DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit; Deutsche Fassung EN 1228:1996	1996-08
DIN EN 13380	Allgemeine Anforderungen an Bauteile für die Renovation und die Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen außerhalb von Gebäuden; Deutsche Fassung EN 13380:2001	2001-10
DIN EN 13566-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) - Teil 1: Allgemeines; Deutsche Fassung EN 13566-1:2002	2003-04
DIN EN 13566-2	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) - Teil 2: Rohrstrang-Lining; Deutsche Fassung EN 13566-2:2005	2006-02
DIN EN 13566-3	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) - Teil 3: Close-Fit-Lining; Deutsche Fassung EN 13566-3:2002	2003-04
DIN EN 13566-4	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) - Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining; Deutsche Fassung EN 13566-4:2002	2003-04
DIN EN 13689	Leitfaden zur Klassifizierung und Planung von Kunststoff-Rohrleitungssystemen für Renovierung; Deutsche Fassung EN 13689:2002	2003-01
DIN EN 752 Beiblatt 1	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Stichwortverzeichnis	1999-10
DIN EN 752-1	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Teil 1: Allgemeines und Definitionen; Deutsche Fassung EN 752-1:1995	1996-01
DIN EN 752-2	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Anforderungen; Deutsche Fassung EN 752-2:1996	1996-09
DIN EN 752-3	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Teil 3: Planung; Deutsche Fassung EN 752-3:1996	1996-09
DIN EN 752-4	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Teil 4: Hydraulische Berechnung und Umweltschutzaspekte; Deutsche Fassung EN 752-4:1997	1997-11
DIN EN 752-5	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Teil 5: Sanierung; Deutsche Fassung EN 752-5:1997	1997-11
DIN EN ISO 1172	Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung EN ISO 1172:1998	1998-12
DIN EN ISO 175	Kunststoffe - Prüfverfahren zur Bestimmung des Verhaltens gegen flüssige Chemikalien (ISO 175:1999); Deutsche Fassung EN ISO 175:2000	2000-10

Tab. A-11 - 4 DIN-Normen - Sanierung

Nummer	Titel	Datum
DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2001); Deutsche Fassung prEN ISO 178:2003	2003-06
DIN EN ISO 527-2	Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften - Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:1993 einschließlich Corr. 1:1994); Deutsche Fassung EN ISO 527-2:1996	1996-07
DIN EN ISO 62	Kunststoffe - Bestimmung der Wasseraufnahme (ISO 62:1999); Deutsche Fassung EN ISO 62:1999	1999-08

A-11.4 Auszug aus dem Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)

Tab. A-11 - 5 Wichtige Arbeitsblätter der DWA

Nummer	Titel des Arbeitsblatts	Datum
ATV - A 105	Wahl des Entwässerungssystems	12/97
ATV-DVWK-A 110	Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen	09/01
ATV - A 111	Richtlinien für die hydraulische Dimensionierung und den Leistungsnachweis von Regenwasser-Entlastungsanlagen in Abwasserkanälen und -leitungen	02/94
ATV - A 112	Richtlinien für die hydraulische Dimensionierung und den Leistungsnachweis von Sonderbauwerken in Abwasserkanälen und -leitungen	01/98
DWA - A 116-1	Besondere Entwässerungsverfahren T1: Unterdruckentwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden)	03/05
ATV-DVWK-A 117	Bemessung von Regenrückhalteräumen	03/01
ATV - A 118	Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen	11/99
ATV - A 121	Niederschlag - Starkregenauswertung nach Wiederkehrzeit und Dauer - Niederschlagsmessungen - Auswertung	12/85
ATV - A 122	Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von kleinen Kläranlagen mit aerober biologischer Reinigungsstufe für Anschlusswerte zwischen 50 und 500 Einwohnerwerten	06/91
ATV - A 125	Rohrvortrieb	09/96
ATV-DVWK-A 127	Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen	08/00
ATV - A 128	Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen	04/92
ATV-DVWK-A 134	Planung und Bau von Abwasserpumpenanlagen	06/00
DWA-A 138	Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser	04/05
ATV-DVWK-A 139	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen	06/01

Tab. A-11 - 5 Wichtige Arbeitsblätter der DWA

Nummer	Titel des Arbeitsblatts	Datum
ATV-DVWK-A 142	Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten	11/02
ATV-DVWK-A 157	Bauwerke der Kanalisation	11/00
ATV - A 161	Statische Berechnung von Vortriebsrohren	01/90
ATV - A 166	Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung - Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung	11/99
ATV - A 200	Grundsätze für die Abwasserentsorgung in ländlich strukt. Gebieten	05/97
ATV-DVWK-A 251	Kondensate aus Brennwertkesseln	08/03
DWA-A 712	Allgemeine Hinweise für die Planung von Abwasseranlagen in Industrie- und Gewerbegebieten	06/05

Tab. A-11 - 6 Wichtige Merkblätter der DWA

Nummer	Titel des Merkblatts	Datum
ATV - M 101	Planung von Entwässerungsanlagen, Neubau-, Sanierungs- und Erneuerungsmaßnahmen	05/96
ATV - M 108	Maßnahmen gegen gefährdende Stoffe in Abwasseranlagen, Hinweise für eine Betriebsanweisung	07/94
DWA-M 115	Indirekteinleitung nicht häuslichen Abwassers T1: Rechtsgrundlagen T2: Anforderungen	11/04 07/05
ATV-DVWK-M 127-2	Statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen mit Lining- und Montageverfahren	01/00
ATV-DVWK-M 143	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden T1: Grundlagen T2: Optische Inspektion	08/04 04/99
DWA-M 143-3	T3: Schlauchliningverfahren (vor Ort härtendes Schlauchlining) für Abwasserleitungen und -kanäle T4: Montageverfahren für begehbare Abwasserleitungen und -kanäle und Bauwerke T5: Allg. Anforderungen an Leistungsverzeichnisse für Reliningverfahren T6: Dichtheitsprüfungen bestehender, erdüberschütteter Abwasserleitungen und -kanäle und Schächte mit Wasser, Luftüber- und Unterdruck T7: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Kurzliner und Innenmanschetten T8: Injektionsverfahren zur Abdichtung von Abwasserleitungen und -kanälen T9: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen durch Wickelrohrverfahren T11: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren ohne Ringraum (Close-Fit-Lining) T14: Sanierungsstrategien T15: Erneuerung von Abwasserleitungen und -kanälen durch Berstverfahren T20: Prüfung und Beurteilung von Sanierungsverfahren; Anforderungen, Prüfkriterien und Prüfeempfehlungen - Schlauchliningverfahren und Kurzliner	11/05 08/04 06/98 06/98 04/03 08/04 08/04 08/04 11/05 11/05 11/05
ATV-DVWK-M 146	Abwasserleitungen und -kanäle in Wassergewinnungsgebieten - Hinweise und Beispiele	05/04
ATV - M 149	Zustandserfassung, -klassifizierung und -bewertung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden	04/99

Tab. A-11 - 6 Wichtige Merkblätter der DWA

Nummer	Titel des Merkblatts	Datum
DWA-M 149-2	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion (Entwurf)	02/06
ATV-DVWK-M 153	Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser	02/00
ATV-DVWK-M 154	Geruchsemissionen aus Entwässerungssystemen - Vermeidung und Verminderung	10/03
ATV-DVWK-M 165	Anforderungen an Niederschlag-Abfluss-Berechnungen in der Stadtentwässerung	01/04
ATV - M 167	Abscheider und Rückstausicherungsanlagen bei der Grundstücksentwässerung; Einbau und Betrieb	07/95
ATV - M 601	Sicherstellung der Qualität und Wirtschaftlichkeit bei der Planung und Bauüberwachung von Anlagen zur Abwasser- und Abfallentsorgung	04/96
ATV - M 704	Betriebsmethoden zur Selbstüberwachung von Abwasseranlagen	05/97
DWA-M 801	Integriertes Qualitäts- und Umweltmanagementsystem für Betreiber von Abwasseranlagen	04/05

Tab. A-11 - 7 Wichtige Hinweisblätter der DWA

Nummer	Titel des Hinweisblatts	Datum
ATV - H 162	Baumstandorte und unterirdische Ver- und Entsorgungsanlagen	12/89
ATV - H 357	Behandlung, Verwertung und Entsorgung produktionsspezifischer Schlämme: Rückstände aus der Reinigung von Otto-Kraftstoff-Tanks	08/90
ATV - H 760	Aufbau und Betrieb von Pilotanlagen zur Abwasserbehandlung	04/86

Das Regelwerk der DWA ist zu beziehen über die Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef.

A-11.5 Weitere Technische Regelwerke

A-11.5.1 Auszug aus dem Regelwerk des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfachs e.V. (DVGW):

Die DVGW-Arbeits-, -Merk-, und Hinweisblätter betreffen hauptsächlich die Wasserversorgung. DVGW- und DWA-Arbeitsblätter sind teilweise identisch.

Tab. A-11 - 8 Ausgesuchte DVGW-Blätter

Nummer	Titel	Datum
W 101	Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete T1: Schutzgebiete für Grundwasser	02/95
W 106	Militärische Übungen und Liegenschaften der Streitkräfte in Wasserschutzgebieten	04/91
W 309	DVGW/ATV-Standardleistungsbuch für das Bauwesen (StLB); Leistungsbereich 911 Rohrvortrieb, Durchpressungen	08/81

Tab. A-11 - 8 Ausgesuchte DVGW-Blätter

Nummer	Titel	Datum
GW 301	Qualifikationskriterien für Rohrleitungsbauunternehmen	07/99
GW 302	Qualifikationskriterien an Unternehmen für grabenlose Neulegung und Rehabilitation von nicht in Betrieb befindlichen Rohrleitungen	09/01
GW 304	Rohrvortrieb	05/98
GW 321	Steuerebare horizontale Spülbohrverfahren für Gas und Wasserrohrleitungen - Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung	10/03
GW 322 - 1	Grabenlose Auswechslung von Gas- und Wasserrohrleitungen T1: Press-/Ziehverfahren - Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung	10/03
GW 4	Straßenkappen	03/86
W 302	Hydraulische Berechnung von Rohrleitungen und Rohrnetzen; Druckverlust-Tafeln für Rohrdurchmesser von 40 - 2000 mm Bemerkung: inkl. Korrektur	08/81
W 331	Auswahl, Einbau und Betrieb von Hydranten	09/00
W 405	Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung	07/78
W 410	Wasserbedarfswahlen	01/95
W 555	Nutzung von Regenwasser (Dachablaufwasser) im häuslichen Bereich	03/02
W 1000	Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Trinkwasserversorgern	11/05
W 551	Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen	04/04
W 1050	Vorsorgeplanung für Notstandsfälle in der öffentlichen Trinkwasserversorgung Bemerkung: ersetzt W 801 v. 03/79	03/02

Das Regelwerk des DVGW ist zu beziehen bei der Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Postfach 140151, 53056 Bonn.
Weitere Informationen über

- ▶ www.dvgw.de.

A-11.5.2 Auszug aus den VDE-Bestimmungen

Die wichtigsten bei Arbeiten an bzw. in abwassertechnischen Anlagen zu berücksichtigenden VDE-Bestimmungen sind:

Tab. A-11 - 9 Wichtige VDE-Bestimmungen

DIN VDE Nummer	Bezeichnung
DIN VDE 0100	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1000 V
DIN VDE 0105-1	Betrieb von elektrischen Anlagen
DIN VDE 0165	Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche

Einen Überblick über das VDE-Vorschriftenwerk ist unter www.vde-verlag.de zu finden.

A-11.5.3 Merkblätter Rohrleitungssanierungsverband e.V.

Tab. A-11 - 10 Rohrleitungssanierungsverband e.V.

Nummer	Titel	Datum
Merkblatt RSV 1	Renovierung von drucklosen Abwasserkanälen und Rohrleitungen mit vor Ort härtendem Schlauchlining	2004
Merkblatt RSV 2	Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen durch Reliningverfahren ohne Ringraum	Febr. 2000
Merkblatt RSV 3	Renovierung von Entwässerungsleitungen und -kanälen durch Auskleidungsverfahren mit Ringraum	Sept. 2000
Merkblatt RSV 4	Reparatur von drucklosen Abwasserkanälen und Rohrleitungen durch vor Ort härtende partielle Inliner	Aug. 2001
Merkblatt RSV 5	Sanierung von Entwässerungsleitungen und -kanälen durch Roboterverfahren	Juni 2005
Merkblatt RSV 6	Sanierung von begehbaren Entwässerungsleitungen und -kanälen sowie Schachtbauwerken	Dez. 2003
Merkblatt RSV 7.1	Renovierung von Anschlussleitungen mit vor Ort aushärtendem Schlauchlining	Juli 2000
Merkblatt RSV 8	Erneuerung von Entwässerungsleitungen und -kanälen durch Berstlining	Aug. 2001

Einen Überblick über die Merkblätter des RSV ist unter

- ▶ www.rsv-ev.de

zu finden.

A-11.5.4 KRV Kunststoffrohrverband

Tab. A-11 - 11 KRV Kunststoffrohrverband

Nummer	Titel	Datum
EG 870	Reliningrohre aus PVC-U (modifiziert) für Abwasserkanäle und -leitungen bis Außendurchmesser 250 mm	
EG 871	Reliningrohre aus PVC-U (modifiziert) für Abwasserkanäle und -leitungen ab Außendurchmesser 300 mm	
--/--	Verzeichnis der Zertifikatsinhaber	

Die Gütegemeinschaft Kunststoffrohre wurde zum 31.12.2003 aufgelöst. Der KRV hat seinen Werken empfohlen, ihre Produkte künftig bei DIN CERTCO und beim DVGW zertifizieren zu lassen.

Weitere Informationen unter

- ▶ www.krv.de.

A-11.5.5 DVS-Richtlinien

Tab. A-11 - 12 DVS-Richtlinien

Nummer	Titel	Datum
DVS - Richtlinie 2203, Teil 1	Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen - Prüfverfahren - Anforderungen	Ausgabe 1/2003
DVS - Richtlinie 2203, Teil 2	Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen; Zugversuch	Ausgabe 7/1985
DVS - Richtlinie 2203, Teil 3	Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen; Schlagzugversuch	Ausgabe 7/1985
DVS - Richtlinie 2203, Teil 4	Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen; Zeitstand - Zugversuch	Ausgabe 7/1997
DVS - Richtlinie 2203, Teil 5	Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen; Technologischer Biegeversuch	Ausgabe 8/1999
DVS - Richtlinie 2207, Teil 1	Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteile und Tafeln aus PE-HD	Ausgabe 09/2005
DVS - Richtlinie 2208, Teil 1	Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen - Maschinen und Geräte für das Heizelementstumpfschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln	Ausgabe 12/1997

A-11.6 Berufsgenossenschaftliche Vorschriften

Die wichtigsten berufsgenossenschaftlichen Vorschriften sind:

Tab. A-11 - 13 BGV/VBG

BGV	VBG	Titel
A1	-	Grundsätze der Prävention
A3	4	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
D8	8	Winden, Hub- und Zuggeräte
D6	9	Krane
C22	37	Bauarbeiten
C5	54	Abwassertechnische Anlagen, Ortsentwässerung
D36	74	Leitern und Tritte
A4	100	Arbeitsmedizinische Vorsorge
B3	121	Lärm
A8	125	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz

Alle berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (BGV) und -Regeln (BGR) sind in der BGVR-Datenbank unter www.hvbg.de abgelegt. Darüber hinaus sind auch die Unfallverhütungsvorschriften (UVV) und Richtlinien sowie Sicherheitsregeln (ZH 1) abrufbar, die den Altbestand von Maschinen und Einrichtungen betreffen und noch deren Beschaffenheitsanforderungen enthalten (vgl. Anh. A-11.7).

A-11.7 Berufsgenossenschaftliche Regeln

Die wichtigsten berufsgenossenschaftlichen Regeln sind:

Tab. A-11 - 14 Berufsgenossenschaftliche Regeln

BGR-Nr.	Titel
104	Regeln für das Vermeiden der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung
126	Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen
127	Deponien
128	Kontaminierte Bereiche
133	Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern
-	Richtlinien für Flüssigkeitsstrahler
159	Hochziehbare Personenaufnahmemittel
177	Sicherheitsregeln für Steigeisen und Steigeisengänge
189	Einsatz von Schutzkleidungen
190	Benutzung von Atemschutzgeräten
191	Benutzung von Fuß- und Beinschutz
192	Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz
193	Benutzung von Kopfschutz
194	Einsatz von Gehörschützern
195	Einsatz von Schutzhandschuhen
197	Benutzung von Hautschutz
198	Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz
199	Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen
201	Regeln für den Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Ertrinken

A-12 Glossar

Zusätzliche Begriffe sind z.B. in: [*DIN EN 752, 1996/1998*], [*DIN Taschenbuch 211, 1996*], [*ATV-DVWK-A 118, 1999*] und [*W. Bischofsberger, W. Hegemann, 1993*] zu finden.

Tab. A-12 - 1 Begriffe

Begriff	Erläuterung
Ableitung	Entwässerungsprinzip, bei dem Abwasser über eine Kanalisation bzw. anderweitig gefasst aus dem Einzugsgebiet abgeführt wird.
Abwasser	In einer Abwasserleitung oder einem Abwasserkanal abgeleitetes Schmutzwasser und/oder Regenwasser (DIN EN 752-1).
Abwassersystem	Summe von abwassertechnischen Anlagen, die als System der Entwässerung (Bewirtschaftung und Ableitung) von Abwasser dient (z.B. ein Kanalnetz).
Annuität	siehe Jahreskosten
Barwert	Wert einer nominalen Kostengröße im Bezugszeitpunkt
Bis-Punkt	Punkt, an dem die Leitung endet. In Fließrichtung der unterhalb liegende Punkt.
Bis-Schacht	Schacht, an dem der Kanal endet. In Fließrichtung der unterhalb liegende Schacht.
Druckleitung	Leitung zum Transport von Abwasser unter Druck (DIN 2045) / Pumpendruckleitung: Leitung, durch die Abwasser gepumpt wird (DIN EN 752-1).
Einstau	Belastungszustand der Kanalisation, bei dem der Wasserstand den höchsten Scheitelpunkt aller an einem Schacht angeschlossenen Kanäle überschreitet.
Entwässerungssystem	Natürliches oder künstliches System zur Entwässerung eines Einzugsgebietes (DIN EN 752-1).
Erneuerung	Herstellung neuer Abwasserleitungen und -kanäle in der bisherigen oder einer anderen Linienführungen, wobei die neuen Anlagen die Funktion der ursprünglichen Abwasserleitungen und -kanäle einbeziehen (DIN EN 752-5).
Ersatzsystem	Vereinfachung eines realen Systems, Ersatzsysteme werden i.d.R. für ingenieurtechnische Berechnungen (z.B. hydraulische Berechnungen) aufgestellt.
Fachdaten	Abwassertechnischen Fachdaten beinhalten die fachtechnische Basis zur Planung und zum Bau von abwassertechnischen Anlagen. Zugleich sind sie die Grundlage für den Betrieb. Inhalt und Umfang der abwassertechnischen Fachdaten werden mit den Arbeitshilfen Abwasser festgelegt und in <ul style="list-style-type: none"> ▶ abwassertechnische Stammdaten, ▶ bautechnische Zustandsdaten und ▶ hydraulische Zustandsdaten gruppiert. Der Austausch der Fachdaten erfolgt über die ISYBAU-Austauschformate.
Fiktiver Schacht	Gedachter Schacht bzw. Knotenpunkt. Begriff aus der Modelltechnik. Ein fiktiver Schacht ist in den ISYBAU-Austauschformaten dann zu verwenden, wenn hydraulisch relevante Haltungen bzw. Elemente bautechnisch ohne einen Schacht verbunden sind (Schachtmittelpunkt = PA bzw. PE).
Fläche, befestigte	Befestigte Fläche im kanalisierten Einzugsgebiet ($A_{E,b}$). Früher (z.B. ATV-A 128, 1977 und 1992) auch mit A_{red} bezeichnet.
Fläche, undurchlässige	Befestigte Fläche im kanalisierten Einzugsgebiet die vollständig ans Kanalnetz angeschlossen ist (A_u).

Tab. A-12 - 1 Begriffe

Begriff	Erläuterung
Geometriedaten	Vermessungstechnisch ermittelte Geometriedaten bilden die räumliche Bezugsgrundlage zur lage- und höhengetreuen Abbildung des Liegenschaftsbestandes. Die Erhebung und Dokumentation dieser Daten ist in den Baufachlichen Richtlinien Vermessung (BFR Verm) geregelt.
Haltung	Strecke eines Abwasserkanals zwischen zwei Schächten und/oder Sonderbauwerken (DIN 4045).
Haltungs- /Leitungspunkt	Punkt zur Begrenzung von Haltungen und Leitungen. Er wird bei einer Änderung der Richtung, des Querschnitts und Gefälles und bei Einmündungen von weiteren Haltungen bzw. Leitungen definiert. Bei Formstücken ergibt sich der Punkt als Achsenschnittpunkt der Haltungen und Leitungen, bei Lageabweichungen als Anfangs-, Mittel- und Endpunkt bezogen auf die Sohle des Rohres (vgl. auch "Beispielgrafiken").
Inspektion	Inspektion ist die Kontrolle von Anlagen auf ihre Funktionsfähigkeit in allen Bereichen.
Inspektionstexte	Bei den Inspektionstexten wird zwischen "allgemeinen Texten" (Steuertexte), "Inspektionstexten für Kanäle und Leitungen" und "Inspektionstexten für Schächte" unterschieden.
Instandhaltung	Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes sowie zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes von technischen Mitteln eines Systems. (DIN 31051)
Instandsetzung	Maßnahme zur Wiederherstellung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Systems (DIN 31051).
Investitionskosten	einmalig aufzuwendende Kosten zur Erstellung, zum Erwerb und zur Erneuerung von Anlagen; zeitliche Staffelung ist möglich
Investitionszeitpunkt	Zeitpunkt einer Investition gegenüber dem Bezugszeitpunkt
Jahreskosten	durchschnittliche jährliche Kosten über den Untersuchungszeitraum (inkl. Berücksichtigung der unterschiedlichen Zeitpunkte der Kostenentstehung über eine finanzmathematische Umrechnung)
Kanal	Abwasserkanal: Meist erdverlegte Rohrleitung oder andere Vorrichtung zur Ableitung von Schmutz und/oder Regenwasser aus mehreren Quellen (DIN EN 752-1).
Kanalisation	System von Kanälen, Schächten und Sonderbauwerken zur Abwasserableitung. Begriff aus der Bautechnik.
Kanalnetz	Netz von Elementen (Haltungen, Leitungen etc.) und Knoten (Schächte, fiktive Schächte etc.).
laufende Kosten	in der Betriebsphase regel- oder unregelmäßig wiederkehrende Aufwendungen zum Betrieb, zur Wartung, Unterhaltung und Überwachung von Anlagen
Leitung	Abwasserleitung: Meist erdverlegtes Rohr zur Ableitung von Schmutzwasser und / oder Regenwasser von der Anfallstelle zum Abwasserkanal (DIN EN 752-1). Zu den Leitungen gehören z.B. Hausanschlussleitungen, Grundleitungen oder Sammelleitungen.
Modellregen	Künstliche, nach festgelegtem Verfahren gebildete Niederschlagsdaten mit bestimmter Dauer, Form und Häufigkeit.
monetär	in Geldeinheiten quantifizierbar
Naturregen	Gemessenes Niederschlagsereignis.
Niederschlagsereignis	Niederschlag mit definiertem Beginn und Ende.
Niederschlagskontinuum	Kontinuierliches Niederschlagsgeschehen mit sämtlichen Niederschlagspausen.
Nutzungsdauer	erwartungsgemäße Lebensdauer einer Anlage oder eines Anlagenteils

Tab. A-12 - 1 Begriffe

Begriff	Erläuterung
Projektkostenbarwert	Summe aller einem Projekt zugehörigen Barwerte
Regenbecken	Sammerbegriff für Becken zur Rückhaltung und/oder Behandlung von Regen- oder Mischwasser (DIN 4045).
Regenrückhalteräume	Regenrückhaltebecken: Speicherraum für Regenabflussspitzen im Misch- oder Trennsystem (DIN 4045).
Regenüberlaufbecken	Speicher- und/oder Absetzraum im Mischsystem mit Becken- und/oder Klärüberlauf (DIN 4045).
Reinvestitionskosten	Kosten für eine erneute Investition in Anlagen, die während des zugrunde gelegten Zeitraums zu ersetzen sind, d.h. deren Nutzungsdauern kürzer sind als der Untersuchungszeitraum
Renovierung	Maßnahmen zur Verbesserung der aktuellen Funktionsfähigkeit von Abwasserleitungen und -kanälen unter vollständiger oder teilweiser Einbeziehung ihrer ursprünglichen Substanz (DIN EN 752-5).
Reparatur	Maßnahmen zur Behebung örtlich begrenzter Schäden (DIN EN 752-5).
Sammler	Kanal zur Aufnahme des aus Teilgebieten abgeleiteten Abwassers (z.B. Nebensammler, Hauptsammler) (DIN 4045).
Sanierung	Alle Maßnahmen zur Wiederherstellung oder Verbesserung von vorhanden Entwässerungssystemen (DIN EN 752-1).
Schacht	Einstieg mit abnehmbarem Deckel, angebracht auf einer Abwasserleitung oder einem Abwasserkanal, um den Einstieg von Personen zu ermöglichen (DIN EN 752-1). In den Arbeitshilfen Abwasser sind Schächte mit mehr als einem Deckel als Sonderbauwerke zu behandeln.
Schachtmittelpunkt	Punkt der vermessungstechnischen Aufnahme zur lagegetreuen Abbildung von Schächten bzw. Sonderbauwerken. Der Schachtmittelpunkt entspricht dem Flächenschwerpunkt des Schachtunterteils ohne Höhenbezug.
Schachttiefe	Vertikaler Abstand zwischen der Oberkante der Schachtabdeckung und dem tiefsten Punkt im Schacht.
Seriensimulation	Abfolge von modelltechnisch unterstützten Berechnungen eines Kanalnetzes, bei dem die Niederschlagsereignisse einer Starkregenserie berechnet werden.
Sonderbauwerk	Bauwerk des Abwassersystems, das kein Schacht und kein Kanal ist. Z.B. Pumpe, Pumpwerk, Wehr, Überlaufbauwerk, Speicherbauwerk, Leichtflüssigkeitsabscheider, Wirbeldrossel, etc.
Starkregenserie	Gruppe von Naturregen eines bestimmten Zeitraums einer bestimmten Messstation mit der Eigenschaft, das Abwassersystem besonders stark zu belasten. I.d.R. soll die Starkregenserie diejenigen Ereignisse enthalten, die an mindestens einem Punkt im System ein vorgegebenes Kriterium verletzen (z.B. Überstau an mindestens einem Schacht hervorrufen).
Überflutung	Zustand, bei dem Schmutzwasser und/oder Regenwasser aus einem Entwässerungssystem entweichen oder nicht in dieses eintreten können und entweder auf der Oberfläche verbleiben oder in ein Gebäude eindringen (DIN EN 752-1).
Überstau	Belastungszustand der Kanalisation, bei dem der Wasserstand ein definiertes Bezugsniveau überschreitet. (ATV A-118)
Überstaunachweis	Nachweis, dass ein Kanalnetz bzw. Teile eines Kanalnetzes eine vorgegebene Überstauhäufigkeit rechnerisch unterschreiten. Der Nachweis kann durch die statistische Auswertung der Ergebnisse einer Seriensimulation erbracht werden.
Untersuchungszeitraum	Betrachtungsdauer bzw. Betrachtungszeitraum
Von-Punkt	Punkt, an dem die Leitung beginnt. In Fließrichtung der oberhalb liegende Punkt.

Tab. A-12 - 1 Begriffe

Begriff	Erläuterung
Von-Schacht	Schacht, an dem die Haltung beginnt. In Fließrichtung der oberhalb liegende Schacht.
Wartung	Wartung ist die Bewahrung der Funktionsfähigkeit von Anlagen.
Zustandsbewertung	Numerische Beschreibung des hydraulischen bzw. bautechnischen Zustandes abwassertechnischer Anlagen.

A-13 Verzeichnisse

A-13.1 Literaturverzeichnis

A-13.1.1 Erlasse des BMVg, BMVBS und des BMF

Die wichtigsten Erlasse des

- ▶ Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg),
- ▶ Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (BMVBS) und des
- ▶ Bundesministeriums der Finanzen (BMF)

werden im Internet unter

- ▶ www.arbeitshilfen-abwasser.de

im Bereich "Materialien" vorgehalten. Der Zugriff auf die Erlasse erfolgt passwortgeschützt.

A-13.1.2 Fachzeitschriften

Die wichtigsten Fachzeitschriften mit ihren Organschaften bzw. Herausgebern sind:

- ▶ KA - Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall
Organ der ATV-DVWK und des Güteschutz Kanalbau
Herausgeber und Verlag: GFA - Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V.
- ▶ gwf (Gas- und Wasserfach)
Organ des DVGW, des Bundesverbands der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e.V. (BGW), der Bundesvereinigung der Firmen im Gas- und Wasserfach e.V. (FIGAWA), der ATV-DVWK, der österreichischen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW), des Fachverbands der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen Österreich, der Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein (AWBR), der Arbeitsgemeinschaft der Rhein-Wasserwerke (ARW), der Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr (AWWR) und der Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren e.V. (ATT)
- ▶ Wasser & Boden
Organ des BWK (bis Ende 1998), des DVWK, der IÖV und des Ingenieurverbands Wasser- und Abfallwirtschaft e.V. (INGEWA). Herausgegeben im Benehmen mit dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
- ▶ Wasserwirtschaft
Organ des Wasserwirtschaftsverbandes Baden-Württemberg e.V. (WBW). Organ des Aggerverbandes, der Arbeitsgemeinschaft Rhein-Wasserwerke, des Bergisch-Rheinischen Wasserverbandes, der Emschergenossenschaft, des Ertfverbandes, der Linksniederrheinischen Ent-

wässerungsgenossenschaft, des Lippeverbandes, des Niersverbandes, des Ruhrverbandes, des Weserbundes und des Wupperverbandes.
Organ des deutschen Talsperrenkomitees (DTK), Düsseldorf.

- ▶ Wasser + Abfall
Organ des BWK (ab 1999)
- ▶ wlb Wasser, Luft u. Boden
Vereinigte Fachverlage GmbH, Mainz

A-13.1.3 Literaturangaben

[1] Schriftenreihe des AHO, Nr. 3, 1993

HOAI - Besondere Leistungen bei der Planung von Objekten der Wasser- und Abfallwirtschaft nach Teil VII - Ergebnisse einer Umfrage des INGEWA, Bundesanzeiger Verlags-Ges. mbH, Köln, 1993

[2] Schriftenreihe des AHO, Nr. 12, 2000

HOAI - Arbeitshilfen zur Vereinbarung von Ingenieurverträgen für die Bearbeitung von Generalentwässerungsplänen (GEP), Bundesanzeiger Verlags-Ges. mbH, Köln, 1993

[3] Schriftenreihe des AHO, Nr. 12, 2000

HOAI - Arbeitshilfen zur Vereinbarung von Ingenieurverträgen für die Bearbeitung von Generalentwässerungsplänen (GEP), Bundesanzeiger Verlags-Ges. mbH, Köln, 1993

[4] Arbeitshilfen Abwasser - aktuell (www.arbeitshilfen-abwasser.de), OFD Hannover - Leitstelle des Bundes für Abwassertechnik, 1997 -

[5] ATV-DVWK-A 128, 1992

ATV (Hrsg.): Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen; ATV-Arbeitsblatt A 128, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), 1992.

[6] ATV-DVWK-M 177, 2001

ATV-DVWK (Hrsg.): Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen -Erläuterungen und Beispiele; ATV-DVWK-Merkblatt M 177, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), 2001.

[7] ATV Arbeitsbericht AG 1.4.3, 1996

ATV (Hrsg.): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser; 2. Arbeitsbericht der ATV-Arbeitsgruppe 1.4.3 "Regenwasserbehandlung" im ATV-Fachausschuss 1.4 "Beurteilung und Behandlung des Regenwetterabflusses; Korrespondenz Abwasser 1996, 8, S. 1445-1454.

[8] ATV-DVWK-A 105, 1997

ATV (Hrsg.): Wahl des Entwässerungssystems. ATV-Arbeitsblatt A 105, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), 1997.

[9] Leitfaden Nachhaltiges Bauen, BMVBW (Hrsg.), 2001

Leitfaden Nachhaltiges Bauen; Januar 2001

[10] Konzept POL, BMVg (Hrsg.), 2002

Anpassungs-/Sanierungskonzepte für Anlagen zum Umgang mit wasser-gefährdenden Flüssigkeiten in Liegenschaften der Bundeswehr; Mai 2002

[11] DVWK-131, 1996

Technische Regel wassergefährdender Stoffe "Bestimmung des Rückhaltevermögens R_1 ", DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, Heft 131/1996, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V (GFA), Hennef

[12] DVWK-132, 1997

Technische Regel wassergefährdender Stoffe "Ausführung von Dichtflächen", DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, Heft 132/1997, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V (GFA), Hennef

[13] HOAI, 1996

HOAI - Honorarordnung für Architekten und Ingenieure - Ausgabe 1996, Bundesanzeiger Verlag, 1996.

[14] LAWA, 2005

Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinien); Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 7. Auflage, Kulturbuchverlag, Berlin, 2005

[15] RBBau, 2003

Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes im Zuständigkeitsbereich der Finanzbauverwaltungen, Ausgabe 2003, BMVBW (Hrsg.), Deutscher Bundes Verlag.

[16] Standardleistungsbuch für das Bauwesen

StLB - Standardleistungsbuch für das Bauwesen, Gemeinsamer Ausschuss für Elektronik im Bauwesen (GAEB) und Deutscher Verdingungsausschuss für Bauleistungen (DVA), Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN) (Hrsg.), Beuth Verlag

[17] VHB, 2002

Vergabehandbuch für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes im Zuständigkeitsbereich der Finanzbauverwaltungen, Ausgabe 2002, BMVBW (Hrsg.), Deutscher Bundes Verlag

[18] Arbeitshilfen Boden- und Grundwasserschutz, BMVBW, BMVg, 2003

Zur Anwendung der baufachlichen Richtlinien für die Planung und Ausführung der Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Grundwasserverunreinigungen für Liegenschaften des Bundes, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Bundesministerium der Verteidigung

[19] Arbeitshilfen Recycling, BMBau, BMVg, 1998

Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Bauabfällen bei Planung und Ausführung von baulichen Anlagen, Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Bundesministerium der Verteidigung, OFD Hannover (Bezug), 1998

[20] ATV-DVWK-H 162, 1989

ATV (Hrsg.): Baumstandorte und unterirdische Ver- und Entsorgungsanlagen; ATV-Hinweisblatt H 162, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), 1989.

[21] DWA-A 138, 2005

DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Hrsg.): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser; DWA-A 138, April 2005.

[22] ATV-DVWK-A 166, 1999

ATV (Hrsg.): Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung; ATV-Arbeitsblatt A 166, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), 1999.

[23] ATV-DVWK-A 161, 1990

ATV (Hrsg.): Statische Berechnung von Vortriebsrohren; ATV-Arbeitsblatt A 161, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), 1990.

[24] ATV Arbeitsbericht 1.4.1, 1995

ATV (Hrsg.): Hinweise zur Versickerung von Niederschlagsabflüssen; Arbeitsbericht der ATV-Arbeitsgruppe 1.4.1 "Versickerung von Niederschlagswasser" im ATV-Fachausschuss 1.4 "Beurteilung und Behandlung des Regenwetterabflusses; Korrespondenz Abwasser 1995, 5, S. 797-806.

[25] ATV-DVWK-A 118, 1999

ATV (Hrsg.): Richtlinien für die hydraulische Berechnung von Schmutz-, Regen- und Mischwasserkanälen; ATV-Arbeitsblatt A 118, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), 1999.

[26] ATV-DVWK-A 127, 2000

ATV (Hrsg.): Richtlinie für die statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen; ATV-Arbeitsblatt A 127, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), 2000.

[27] ATV-DVWK-Kommentar zum A 118, 2000

ATV (Hrsg.): Hydraulische Berechnung von Entwässerungssystemen, Kommentar zum Arbeitsblatt A 118, T. G. Schmitt, Kaiserslautern, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), 2000.

[28] Remmler, Schöttler, 1998

Remmler, F.; Schöttler, U.: Qualitative Anforderungen an eine naturnahe Regenwasserbewirtschaftung aus Sicht des Boden- und Grundwasserschutzes; in "Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung", S. 102-123, Hrsg. F. Sieker; Analytiker Verlag, Berlin, 1998.

[29] AbwV, 2002

Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer, in der Bekanntmachung vom 17.06.2004

[30] DIN 1986-100, 2002

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke:
Zusätzliche Bestimmungen zu DIN EN 12056

[31] DIN EN 752, 1996/1998

Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden, Teil 1-5, Beuth-Verlag Berlin.

Teil 2: Anforderungen, September 1996

Teil 4: Hydraulische Berechnung und Umweltschutzaspekte, November 1997

Teil 5: Sanierung, Nov. 1997

Teil 7: Betrieb und Unterhalt, Juli 1998

[32] DIN 1986-30, 2003

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke Teil 30: Instandhaltung, 2003

[33] DIN EN 1295-1, 1997

Statische Berechnung von erdverlegten Rohrleitungen unter verschiedenen Belastungsbedingungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung, 1997.

[34] WertR 02 - Wertermittlungsrichtlinien 2002

Sammlung amtlicher Texte zur Ermittlung des Verkehrswerts (Marktwerts) von Grundstücken mit Normalherstellungskosten 2000 LandR '78, II BV (96)

[35] ATV-DVWK-A 133, 1996

ATV (Hrsg.): Erfassung, Bewertung und Fortschreibung des Vermögens kommunaler Entwässerungseinrichtungen, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), 1996

[36] ATV, Berichte zur Abwasser- und Abfalltechnik, 1984

Untersuchung elektronischer Berechnungen von Oberflächen- und Kanalabflüssen, Berichte zur Abwasser- und Abfalltechnik, Schriftenreihe der ATV aus Wissenschaft und Praxis, 1984.

[37] ATV-DVWK-A 110, 2001

ATV (Hrsg.): Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis für Abwasserkanäle und -leitungen, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), St. Augustin, 2001

[38] ATV-DVWK-M 101, 1996

ATV (Hrsg.): Planung von Entwässerungsanlagen - Neubau-, Sanierungs- und Erneuerungsmaßnahmen, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), St. Augustin, 1996

[39] ATV, Arbeitsbericht ATV Arbeitsgruppe 1.2.6, 1985

Langzeitsimulation - Begriffsbestimmung unter Berücksichtigung besonderer Anwendungsgebiete, Arbeitsbericht ATV Arbeitsgruppe 1.2.6. gemeinsam mit dem DVWK, Korrespondenz Abwasser, 32, Heft 4, 1985.

[40] ATV, Arbeitsbericht AG 1.2.6, Teil I, 1986

Die Berechnung des Oberflächenabflusses in der Kanalnetzberechnung, Teil I - Abflussbildung, Arbeitsbericht ATV-Arbeitsgruppe 1.2.6. gemeinsam mit dem DVWK, Korrespondenz Abwasser, 33, Heft 2, 1986.

[41] ATV Arbeitsbericht AG 1.2.6, Teil II, 1987

Die Berechnung des Oberflächenabflusses in der Kanalnetzberechnung, Teil II - Abflusskonzentration Arbeitsbericht ATV-Arbeitsgruppe 1.2.6. gemeinsam mit dem DVWK, Korrespondenz Abwasser, 34, Heft 3, 1987.

[42] ATV-DVWK-M 165, 2004

ATV (Hrsg.): Anforderungen an die Niederschlag-Abfluss-Berechnungen in der Siedlungsentwässerung, ATV-Regelwerk, Merkblatt 165, Hennef, 2004.

[43] Deutscher Wetterdienst, KOSTRA-Atlas, 1997

Starkniederschlagshöhen für Deutschland - KOSTRA, Selbstverlag des DWD, Offenbach, 1997

[44] FUCHS, L., 1987

Hydrologische Leistungsfähigkeit städtischer Kanalnetze, Mitteilungen des Instituts für Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlichen Wasserbau der Universität Hannover, Heft 63, 1987.

[45] FUCHS, L. et al. 1998

Mikrocomputer in der Stadtentwässerung - Kanalnetzberechnung: Modellbeschreibung und Anwenderhandbuch HYSTEM-EXTRAN Vers. 6, ITWH-Hannover, 1998

[46] ITWH, 1994

Dokumentation für das Programmpaket LANGZEIT Vers. 6.1, ITWH Hannover, 2003.

[47] NEUMANN, W., 1976

Der Niederschlagsabfluss in städtischen Einzugsgebieten. Berichte aus Wassergütewirtschaft und Gesundheitsingenieurwesen, TU München, Nr. 11, 1976.

[48] PECHER, R., 1993

Belastungsannahmen und Berechnungsgrundlagen - Auswirkungen der europäischen Standards auf die Planung in der Bundesrepublik, Abwasserableitung - Entwässerungskonzepte, ATV, Bonn, 1993.

[49] ADAMS, R., 1986

Vergleich und Entwicklung von Feldmethoden zur Abschätzung der Versickerungsfähigkeit grundwasserferner Böden, Diplomarbeit, Institut für Wasserwirtschaft, Universität Hannover, 1986

[50] STECKER, A., 1995

Open-End-Test zur Feldmessung der Infiltrationsrate, Zeitschrift für Stadtentwässerung und Gewässerschutz, Heft 33, November 1995

[51] ATV-DVWK-M 771, 1997

Abwasser aus der Fahrzeuginstandhaltung und -pflege. Abwassertechnische Vereinigung, Hennef, 1997

[52] Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie und Bundesangelegenheiten (Hrsg.), 1994

Nutzung von Regenwasser, 7. Auflage, April 1994

[53] STHBA Hannover II, EcoTec Verfahrenstechnik GmbH, 1997

Wascheinrichtungen (Fahrzeug- und Gerätewäsche) der Bundeswehr. Studie zur Beurteilung unterschiedlicher Waschwasseraufbereitungssysteme unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Kriterien, Herzogenrath, Mai 1997

[54] König, K. W., 1993

Regenwassernutzung von A - Z. Hrsg. Mallbeton GmbH, Pfohren, 1993

[55] Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände e.V. (Hrsg.), 1995

Regenwasser für Haus und Garten, Bonn, 2. Auflage 1995

[56] DVGW Arbeitsblatt W 555, 2002

Nutzung von Regenwasser (Dachablaufwasser) im häuslichen Bereich - Arbeitsblatt -, 2002

[57] Lowis, J., 1998

Regenwassernutzung in Köln, Hrsg. J. Lowis, Wissmannstr. 22, 50823 Köln, 2. Aufl. 1998

[58] Wilhelm, Alois et al. 1998

Regenwasser nutzen - Technik, Planung und Montage. Wagner & Co. Solartechnik GmbH, 35091 Cölbe, 11. Auflage 1998

[59] Arthen, M., 1996

Methoden zur Erfassung von Versiegelungsgraden und Entsiegelungspotenzialen. In: Entsiegelung und Oberflächenwasserversickerung mit durchlässigen Platten- und Pflasterbelägen. Hrsg.: FLL Forschungsgesellschaft Landesentwicklung Landschaftsbau e.V., Bonn, 1996

[60] Borgwardt, S., 1996

Versickerung von Niederschlägen über wasserdurchlässige Pflasterbeläge; in: Entsiegelung und Oberflächenwasserversickerung mit durchlässigen Platten- und Pflasterbelegen. FLL Forschungsgesellschaft Landesentwicklung Landschaftsbau e.V., Colmantstr. 32, 3115 Bonn, 1996

[61] Borgwardt, S. et al. 1994

Versickerung auf befestigten Verkehrsflächen - Planerische Möglichkeiten des Einsatzes wasserdurchlässiger Pflastersysteme. Hrsg.: SF-Kooperation GmbH, Bremen, 1994

[62] ATV Arbeitsbericht der AG 1.2.6, 1999

Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten zur Angleichung an natürliche Abflussverhältnisse, Bericht der Arbeitsgruppe "Hydrologie der Stadtentwässerung", Korrespondenz Abwasser, Heft 4, 1999

[63] Sämann, U., 1993

Ökologische Regenwasserbewirtschaftung und ihre Anwendung in Bebauungsgebieten durch Mulden-Rinnen-Systeme. Regenwasserversickerung, Kommunale Umwelt-Aktion U.A.N. Niedersachsen (Hrsg.), 1993

[64] DWA-A 117, 2005

DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Hrsg.): Bemessung von Regenrückhalteräumen. Hennef, Juli 2005

[65] ATV-DVWK-M 153, 2000

Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser. Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), 2000

[66] Handbuch Wasser 4, 1998

Bodenfilter zur Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem. Handbuch Wasser 4, Band 10, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe, 1998

[67] Geiger, W., H. Dreiseitl, 1995

Neue Wege für das Regenwasser. Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten. R. Oldenbourg, München, 1995

[68] Brombach, H., G. Weiß, 1997

Wirbelabscheideranlagen. Handbuch Wasser 4, Band 5, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe, 1997

[69] RAS-Ew, 1987

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung. Köln, 1987

[70] RiStWag, 2002

Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen: Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten, Köln, 2002

[71] Pfeifer, R., 1998

Schmutzstoffrückhalt durch chemisch-physikalische Regenwasserbehandlung im Trennsystem. Schriftenreihe des Instituts für Siedlungswasserwirtschaft, Universität Karlsruhe, Bd. 92, Verlag Oldenbourg, München, 1998

[72] ATV-DVWK-M 143

Inspektion, Instandsetzung, Sanierung und Erneuerung von Abwasserkanälen und -leitungen

Teil 1: Grundlagen

Dezember 1989

Teil 2: Optische Inspektion

April 1999

Teil 3: Relining

April 1993

Teil 5: Allgemeine Anforderungen an Leistungsverzeichnisse für Reliningverfahren

Juni 1998

Teil 6: Dichtheitsprüfungen bestehender erdüberschütteter Abwasserleitungen und -kanäle und Schächte mit Wasser, Luftüber- und Unterdruck

Juni 1998

[73] DIN 4093, 1987

Baugrund; Einpressen in den Untergrund; Planung, Ausführung, Prüfung, 1987

[74] GSTT, 1997

Leitfaden zur Auswahl von Bauverfahren für den Bau und die Instandhaltung erdverlegter Leitungen unter umweltrelevanten und ökonomischen Gesichtspunkten. German Society for Trenchless Technology e.V., 1997

[75] GSTT, 1999

Kostenvergleich offener und geschlossener Bauweisen unter Berücksichtigung der direkten und indirekten Kosten beim Leitungsbau und der Leitungssanierung (GSTT-Informationen Nr. 11); Deutsche Gesellschaft für grabenloses Bauen und Instandhalten von Leitungen e.V. (GSTT), Hamburg, 1999

[76] NRW, 1998

Planungshilfe Kanalsanierung, Forschungsprojekt des Landesinstituts für Bauwesen des Landes Nordrhein-Westfalen, Dez. 1998

[77] IRO (Hrsg.), 1998

Fehler in der Kanalsanierung, Erkennen - Vermeiden, Schriftenreihe aus dem Institut für Rohrleitungsbau an der Fachhochschule Oldenburg Bd. 14, 1998

[78] IRO (Hrsg.), 1999

Kanalsanierung mit Schlauchlinern - Qualitätsmanagement, Schriftenreihe aus dem Institut für Rohrleitungsbau an der Fachhochschule Oldenburg Bd. 17, 1999

[79] STEIN, D., 1999

Instandhaltung von Kanalisationen, 3. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 1999

[80] Technische Akademie Hannover, 1999

TAH (Hrsg.), Seminarunterlagen zur 2. Blockveranstaltung "Kanalsanierungsplanung", Mai 1999

[81] DIN 1988, 1988

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI), Teile 1 bis 8, 1988

[82] DIN EN 1610, 1997

Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen, 1997

[83] STL-Bau LB 009

Standardleistungsbuch für das Bauwesen - STL-Bau
Leistungsbereich LB 009 - "Entwässerungskanalarbeiten"; (unterliegt der ständigen Aktualisierung)
ehemals: Standardleistungsbuch für das Bauwesen; Bauen im Bestand (BiB); Leistungsbereich 309; "Reinigung und Inspektion von Abwasserkanälen und -leitungen" (November 1996)

[84] RAL-GZ 961, 1998

Herstellung und Instandhaltung von Entwässerungskanälen und -leitungen - Gütesicherung, Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V., Beuth Verlag, 1998

[85] DIN Taschenbuch 211, 1996

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Wasserwesen - Begriffe - Normen, 3. Auflage, Stand der abgedruckten Normen: Juli 1996, Beuth Verlag GmbH

[86] W. Bischofsberger, W. Hegemann, 1993

"Lexikon der Abwassertechnik", 5. Auflage 1993, Vulkan-Verlag Essen

[87] DIN EN 12056, 2001

Ausgabe 2001-01 Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden (ersetzt zum Teil die DIN 1986, Ausgabe:1998-07 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke) gültig in Verbindung mit DIN 1986-100 Zusätzliche Bestimmungen zur DIN EN 12056

[88] ATV-DVWK-M 601, 1996

ATV (Hrsg.): Sicherstellung der Qualität und Wirtschaftlichkeit bei der Planung und Bauüberwachung von Anlagen zur Abwasser- und Abfallentsorgung, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), St. Augustin, 1996

[89] VOB, 2002

Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB), Teile A und B
Hrsg.: Deutscher Vergabe- und Vertragsausschuss für Bauleistungen (DVA) in der Bekanntmachung vom 29. Oktober 2002

[90] DIN 1999-100,2003

Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten - Teil 100: Anforderungen für die Anwendung von Abscheideranlagen nach DIN EN 858-1 und DIN EN 858-2

[91] DIN EN 858-1, 2002

Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z.B. Öl und Benzin) - Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung; Deutsche Fassung EN 858-1: 2002

[92] DIN EN 858-2, 2003

Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z.B. Öl und Benzin) - Teil 2: Wahl der Nenngröße, Einbau, Betrieb und Wartung; Deutsche Fassung prEN 858-2:1998 - Erscheinungsdatum: voraussichtlich im Oktober 2003

[93] ATV-DVWK-A 781 Gelbdruck, 2002

ATV (Hrsg.): Tankstellen für Kraftfahrzeuge, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), St. Augustin

[94] ATV-DVWK-A 784, In Bearbeitung

Betankung von Luftfahrzeugen

[95] ATV-DVWK-M 167, 1995

ATV (Hrsg.): Abscheider und Rückstausicherungsanlagen bei der Grundstücksentwässerung, Einbau und Betrieb, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), St. Augustin

[96] VgV, 2001

Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung - VgV) vom 09. Januar 2001; Bundesgesetzblatt Jahrgang 2001 Teil I Nr. 3, ausgegeben zu Bonn am 18. Januar 2001

[97] BFR Vermessung, 1999

Baufachliche Richtlinien Vermessung, Bestandsdokumentation von Liegenschaften des Bundes (www.bfrvermessung.de); BMVBW / BMVg; aktueller Stand: 03/2004

[98] BFR 9110

Baufachliche Richtlinie Straßenverkehrsanlagen; BMVg 2001

[99] BFR 9119

Baufachliche Richtlinie Sonstige Straßenverkehrsanlagen; BMVg 2001

[100]Information Radmer

Firmeninformation Radmer Umwelttechnik GmbH, München

[101]Information Allgemeine Industrie Vertriebs- und Beratungs GmbH

Firmeninformation Allgemeine Industrie Vertriebs- und Beratungs GmbH, Feldkirchen-Westerham

[102]Information FINK Umwelttechnik

Firmeninformation FINK Umwelttechnik, Taufkirchen (München)

[103]Information PCI Augsburg GmbH

Firmeninformation PCI Augsburg GmbH, Augsburg

[104]Information Uponor Anger GmbH

Firmeninformation Uponor Anger GmbH, Marl

[105]Information Trolining GmbH

Firmeninformation Trolining GmbH, Troisdorf

[106]Information PRS Rohrsanierung GmbH

Firmeninformation PRS Rohrsanierung GmbH, Berlin (ehemals: Preussag Rohrsanierung GmbH)

[107]Information ECOCANAL GmbH

Firmeninformation ECOCANAL GmbH, Schwerte

[108]Deutsche Bauchemie e.V., 1997

Anwendung von mineralischen Systemen in abwassertechnischen Anlagen Sachstandsbericht, Nov. 1997

[109]Information SÜBAKS

Firmeninformation SÜBAKS, Weilheim

[110]Information Kunz GmbH & Co. KG

Firmeninformation Kunz GmbH & Co. KG München

[111]Stein, D., et. al., 1991

Umweltverträglichkeit von Injektionsmitteln zur Abdichtung von Rohrverbindungen in Kanalisationen, NO-DIG 91, Hamburg, Dokumentation, 3. Intern. Leitungsbau Kongress Hamburg, 1991

[112]Information KA-TE System AG

Firmeninformation KA-TE System AG, Zürich

[113]Information Scheiff Kanalsanierung GmbH

Firmeninformation Scheiff Kanalsanierung GmbH, Euskirchen

[114]W. Bopp, 1996

Kanalinspektion und Kanalsanierungs-Technik in geschlossener Bauweise -Stand der Technik-; Steinbeis-Transferzentrum, Mosbach 1996

[115]Information KRT Kanalsanierungs-Technik AG

Firmeninformation KRT Kanalsanierungs-Technik AG, CH-6006 Luzern

[116]Information MC-Bauchemie

Firmeninformation MC-Bauchemie, Bottrop

[117]Information Rausch GmbH & Co

Firmeninformation Rausch GmbH & Co, Weißensberg b. Lindau

[118]Information HANIEL

Firmeninformation HANIEL, Hannover

[119]Information KMG

Firmeninformation Kanal Müller Gruppe, Schieder-Schwalenberg

[120]Information Stehmeyer + Bischoff

Firmeninformation Stehmeyer + Bischoff, Bremen

[121]Information UV Reline.tec GmbH & Co.

Firmeninformation UV Reline.tec GmbH & Co., Landau

[122]Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2000

Technik 15 -Sanierung von Abwasserkanälen, Produkte und Verfahren, Dortmund 3/2000

[123]Information INSITUFORM

Firmeninformation INSITUFORM Rohrsanierungstechnik GmbH, Röthenbach/Peg.

[124]Information Karl Otto Braun

Firmeninformation Karl Otto Braun, Wolfstein

[125]Brunecker, J., 1998

Ein System mit vielen Möglichkeiten, bi-umweltschutz 3/98

[126]Landesinstitut für Bauwesen und angewandte Bauschadensforschung NRW, 1993

Kanalsanierung - Vermeidung von Umweltschäden 2.21 - 1993

[127]Institut für Bautechnik, Berlin 1984

Bau- und Prüfgrundsätze für Rohrverbindungen mit fest eingebauten Dichtmitteln aus Elastomeren Betonrohre und Stahlbetonrohre der Grundstücksentwässerung, Institut für Bautechnik, Berlin November 1984

[128]Information Amex GmbH

Firmeninformation Amex GmbH, Berlin

[129]Information Rothenberger Rohrsanierung GmbH

Firmeninformation Rothenberger Rohrsanierung GmbH, Kelkheim

[130]Deutsches Institut für Bautechnik, 1982

Richtlinie für die Auswahl und Anwendung von Innenauskleidungen mit Kunststoffbauteilen für Misch- und Schmutzwasserkanäle, Anforderungen und Prüfungen;
Hrsg.: Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin, September 1982

[131]Information Kanaltechnik Kunz GmbH & Co. KG

Firmeninformation Kanaltechnik Kunz GmbH & Co. KG, München, Essen

[132]Information Umwelttechnik Franz Janßen GmbH

Firmeninformation Umwelttechnik Franz Janßen GmbH, Kalkar

[133]Information BETOWA

Firmeninformation BETOWA, Freudenberg

[134]Information Stump Spezialtiefbau

Firmeninformation Stump Spezialtiefbau, Langenfeld

- [135]Information Jackels Umweltdienste
Firmeninformati on Jackels Umweltdienste, Schwalmtal
- [136]Information PMO Engineering AG
Firmeninformati on PMO Engineering AG, CH- 8600 Dübendorf
- [137]Müller Umwelttechnik
Schieder-Schwalenberg
- [138]Information Rico
Firmeninformati on Rico, Kempten
- [139]Uhrig, T.
Quick-Lock V4A-Liner, 2. internationales Symposium für Leitungsnetze,
Lindau
- [140]Information Raychem GmbH
Firmeninformati on Raychem GmbH, Castrop-Rauxel
- [141]Information Städtler + Beck
Firmeninformati on Städtler + Beck, Speyer
- [142]John, H.-J., et al.
John, H.-J. und Lenz, J.: Fehler in der Kanalsanierung, Vulkan-Verlag,
Essen
- [143]Information Condor Rohrsysteme
Firmeninformati on Condor Rohrsysteme, Schenefeld / Hamburg
- [144]Holzhausen, V., 1994
Erfahrungen mit der Sanierung / Erneuerung von typischen Schadensbil-
dern, Berichte aus der ATV, Nr. 43,1994
- [145]Information egeplast
Firmeninformati on egeplast: Kurzrohr-Relining mit SLR-Modulen, Techni-
sches Handbuch, Werner Strumann GmbH & Co, Emsdetten
- [146]Information REHAU
Firmeninformati on REHAU, Erlangen
- [147]Rohrleitungssanierungsverband e.V.
Empfehlungen des RSV

[148]Ephan, J.

Das Flexoren-Relining, 2. internationales Symposium für Leitungsnetze,
Lindau

[149]Information R+S Rohrtechnik

Firmeninformation R+S Rohrtechnik, Hannover (ehemals: Teerbau Rohr-
technik)

[150]Information BRAUN

Firmeninformation BRAUN, Hüttenberg

[151]Siebert, S., 1998

Reifeprüfung für Liner, bi-umweltschutz 2/98

[152]Wagner, V. et al., 1993

Kanalsanierung: Vergleich zweier Schlauchverfahren bei der Sanierung
des Flughafenkanals Frankfurt, Korrespondenz Abwasser 1/93

[153]Dilg, R., 1998

Qualitätssicherung und Langzeiterfahrung mit dem Schlauchrelining Insi-
tuform, UTA 5/98

[154]Siebert, S., 1998

Fehlermöglichkeiten und deren Einflüsse, bi-umweltschutz 4/98

[155]Information Cleanpipe

Firmeninformation Cleanpipe, Hamburg

[156]Information Brochier

Firmeninformation Hans Brochier, Saarbrücken, Aschaffenburg, Nürnberg

[157]Information Bohrtec

Firmeninformation Bohrtec, Alsdorf

[158]Information Soltau GmbH

Firmeninformation Soltau GmbH, Lüneburg

[159]ATV-DVWK-A 125

ATV-Arbeitsblatt 125: Rohrvortrieb

[160]Möhring, K.

Das Überfahren schadhafter Abwasserkanäle, Sonderdruck Steinzeug
GmbH

[161]Information Berliner Wasserbetriebe

Firmeninformation Berliner Wasserbetriebe

[162]Information Tracto-Technik

Firmeninformation Tracto-Technik, Lennestadt

[163]Miegel, W., 1990

Statische und dynamische Berstlining-Verfahren, Korrespondenz Abwasser 12/90

[164]Information Retec

Firmeninformation Retec Rohrsanierung, Gardelegen

[165]Information Hamelmann

Firmeninformation Karl Hamelmann, Düsseldorf

[166]Information Steinzeug GmbH

Firmeninformation Steinzeug GmbH, Köln

A-13.2 Abkürzungsverzeichnis

Tab. A-13 - 1 Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
M	Medium (Zusatzpunkte für Einflussgrößen auf die Zustandsbewertung)
a.a.R.d.T.	allgemein anerkannte Regeln der Technik
ABG 75	Auftragsbautengrundsätze 1975 (Verwaltungsabkommen)
AG	Auftraggeber
ALK-GIAP	Programmbezeichnung eines GIS-Systems
AN	Auftragnehmer
ATV	Abwassertechnische Vereinigung e.V.
ATV	Allgemeine technische Vertragsbedingungen
AVB	Allgemeine Vertragsbedingungen
BfR	Baufachliche Richtlinien
BG	Berufsgenossenschaft
BIB	Bauen im Bestand
BMBau	ehem. Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau
BMVBW	ehem. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung
BVB	Besondere Vertragsbedingungen
BW	Bundeswehr
BWK	Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V.
CAD	Computer aided design (Computer unterstütztes Konstruieren)
DIN	Deutsche Industrie-Norm oder Deutsches Institut für Normung e.V.
DN	Nennweite
DV	(elektronische) Datenverarbeitung
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
DVWK	Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.
DXF	Dateiformat eines CAD-Programms, wird zum Datenaustausch verwendet
EDBS	Einheitliche Datenbank Schnittstelle
EN	Euro-Norm (wird in Deutschland als DIN EN veröffentlicht)
FIS	Fachinformationssystem
GAEB	Gemeinsamer Ausschuss für Elektronik im Bauwesen
GEP	Generalentwässerungsplan(ung)
GIS	Geographisches Informationssystem
GOK	Geländeoberkante
GUV	Gemeindeunfallversicherungsverband
GW	Grundwasserstand (Zusatzpunkte für Einflussgrößen auf die Zustandsbewertung)
HBV	Herstellen, Behandeln, Verwenden (wassergefährdender Stoffe)

Tab. A-13 - 1 Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HZ	Haltungszahl
HZ _{endg}	endgültige Haltungszahl
HZ _{vorl}	vorläufige Haltungszahl
INGEWA	Ingenieurverband Wasser- und Abfallwirtschaft e.V.
ISYBAU	Integrierte DV-Systeme Bauwesen
Kap.	Kapitel
KY	hydraulischen Haltungsklasse
LAK	Liegenschaftsbezogenes Abwasserentsorgungskonzept
LAU	Lagern, Abfüllen, Umschlagen (wassergefährdender Stoffe)
LGMS	Liegenschafts- und Gebäudemanagementsystem (ein GIS, jetzt LISA)
LISA	Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen (ein GIS)
LKNr.	Liegenschaftskennnummer
LNr.	Liegenschaftsnummer
LV	Leistungsverzeichnis
LWG	Landeswassergesetz
LZ _{endg}	endgültige Leitungszahl
LZ _{vorl}	vorläufige Leitungszahl
MW	Mischwasser
n_F	Überflutungshäufigkeit
n_R	maßgebende Regenhäufigkeit
$n_{\ddot{u}}$	Überstauhäufigkeit
OFD	Oberfinanzdirektion
PN	Nenndruck
prEN	Vornorm, Entwurf (Rosadruck) einer EN
RBBau	Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes
RW	Regenwasser
SA	Schadensanzahl (Zusatzpunkte für Einflussgrößen auf die Zustandsbewertung)
SC	Schutzzone (Zusatzpunkte für Einflussgrößen auf die Zustandsbewertung)
SD	Schadensdichte (Zusatzpunkte für Einflussgrößen auf die Zustandsbewertung)
SL	Schadenslänge (Zusatzpunkte für Einflussgrößen auf die Zustandsbewertung)
St.d.T.	Stand der Technik
StLB	Standardleistungsbuch für das Bauwesen
StLK	Standardleistungskatalog für den Straßen- und Brückenbau / bzw. für den Wasserbau
StoÜbPI	Standortübungsplatz
StOV	Standortverwaltung
SW	Schmutzwasser
SYH	Systemzahl Haltung

Tab. A-13 - 1 Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
SYL	Systemzahl Leitungen
SYS	Systemzahl Schächte
SYH	Systemzahl Hydraulik
SZ _{endg}	endgültige Schachtzahl
SZ _{vorl}	vorläufige Schachtzahl
TBG	Tiefbau-Berufsgenossenschaft
TrÜbPl	Truppenübungsplatz
U	Untergrund (Zusatzpunkte für Einflussgrößen auf die Zustandsbewertung)
UFIS	Unterbringungs-Fachinformationssystem (der BW)
UVV	Unfallverhütungsvorschrift (des GUV oder der BG)
VHB	Vergabehandbuch
VOB	Verdingungsordnung für Bauleistungen
VOL	Verdingungsordnung für Leistungen, ohne Bauleistungen
VwV	Verwaltungsvorschrift
WBV	Wehrbereichsverwaltung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz (des Bundes; Rahmengesetz)
ZEBEV	Zeitbeiwertverfahren
ZTV	Zusätzliche technische Vertragsbedingungen
ZVB	Zusätzliche Vertragsbedingungen

A-13.3 Index

A

Abdichtung 377
Abflussbelastung 173
Abnahme 30, 948, 1003, 1039
Abrechnung 31
Absetzanlagen 191
Abwasseranlagen
- Reinigung und Inspektion 49, 951
Abwasserbeseitigungspflicht 163
Abwasserverordnung 4, 1035
Altlastenverdachtsflächen 169
Anschleuderverfahren 334
Arbeitssicherheit 35
Aufspritzverfahren 389
Auskleidung 390
Auspressverfahren 330, 383
Ausschreibung 28
Außenmanschette 274
Austauschformate siehe ISYBAU-
Austauschformate

B

Bautechnik
- Sonderbauwerke 525, 967
- Zustandsklassifizierung 103, 962
Bauzustand
- Haltungen 571, 969
- Leitungen 579, 970
- Schächte 576
- Sonderbauwerke 578
Berechnungen
- hydraulische 140, 1042
Berstlining 451
Berstliningverfahren 345
Beschichtungssystem 385
Beschichtungsverfahren 502
Bestand
- Vermessung 557, 1007
Bestandsdaten 40
Betrieb
- Abwasseranlagen 34, 1040
Bewirtschaftung von Abwasseranlagen
- Arbeitsdurchführung 36, 1041
- Arbeitsplanung 36
- Bedarfsermittlung 35, 1041
- betrieblichen Optimierung 36, 1041
- Betriebsdaten 34, 1040
Bezeichnungsschema
- Anschlusspunkte 44
- Haltungen 43, 950

- Leitungen 44
- Schächte 43, 950
Bodeninjektionen 370
Bodenkennwerte 610

D

Dichtheitsprüfung 62
Durchgangswert 173
Durchlässigkeit
- kf-Wert-Bestimmung 191
- Open-End-Test 191

E

Einflussgrößen
- Zustandsbewertung 114
Emissionswert 173
Entsiegelung 187
Entwässerungsverfahren 9, 933
Erneuerung 507

F

Fachdaten 38, 1004
Flächen
- durchlässig 140
- undurchlässig 140
Flächenversickerung 160, 1023
Fließschema 734
Flutungsverfahren 237, 413, 480

G

Geometriedaten 38
Gewährleistung 31, 949
Gewässerbelastbarkeit 173
Grundwasser 613
- Versickerung 163

H

Haltungen
- Bezeichnungsschema 43, 950
Haltungsklasse
- Bautechnik 113
- Hydraulik 134

Haltungszahl

- endgültige 113
- vorläufige 113

Hochdruckspülverfahren 51, 953**Hohlrauminjektionen** 370**Hutprofil-Technik**

- für Anschlussstutzen 261

Hydraulische Berechnungen 140, 1042

- Checkliste 155
- Durchführung 154
- DV-Werkzeuge 149
- Vergabe der Leistungen 155

hydraulische Leitfähigkeit 166**Hydrodynamische Abscheider** 191**I****Injektion**

- an Rohrverbindungen 375
- von außen 231

Injektion von außen 407**Injektion von innen** 400**Injektionsverfahren** 471**Inliner**

- aus vorgefertigten, vorverformten Rohren 284

Innenmanschette 379**Innenmanschetten**

- aus PVC oder Stahl 257

Innenmanschetten aus PVC oder Stahl 430**Inspektion siehe Optische Inspektion****Inspektionstexte**

- Abflusshindernisse 76
- Ablagerungen 98
- Abzweige 74
- anhaftende Stoffe 98
- Anschluss von Haltungen 93
- Anschluss von Leitungen 93
- Bruch/Einsturz 94
- Defekte, schadhafte Bauteile 96
- Fehlan schlüsse 76
- Fehlende Bauteile/Material 97
- Haltungen 68
- Haltungen/Leitungen(zulässig) 74, 956
- Hindernisse 98
- Kanalsanierungsmaßnahmen 77, 99, 956
- Korrosion 75
- Lageabweichungen 78
- Leitungen 68
- Oberflächenschäden 95
- Risse 78, 956
- Rohrbruch 74
- sanierte Bereiche 81, 957
- Schachtuntersuchung 90, 93, 961
- Sonstige 101
- sonstige Schäden 80

- Steuerkürzel 68, 955

- Stutzen 79

- Undichtigkeiten 79

- Verformungen 76

- Verschleiß 79, 957

Instandhaltung 55**ISYBAU-Austauschformate** 513

- Anwendungsbereich 513, 584, 964
- Format An 513, 965
- Format En.m 513, 965
- Format Fn.m 513, 964
- Format In 513, 964
- Geltungsbereich 513, 964
- Hydraulik 588
- Record A und B 514, 1006
- Regenwasserbewirtschaftung 601, 1031
- Stammdaten 517, 1006
- Typ BO 610
- Typ EY 598, 973
- Typ GW 613
- Typ H 571, 969
- Typ K 517, 966, 1006
- Typ KS 547, 968
- Typ LH 579, 970
- Typ LK 543, 968
- Typ RN 619, 1032
- Typ S 576
- Typ ST 525, 967
- Typ SY 584, 588, 971
- Typ UF 616
- Typ V 557, 1007
- Typ VA 604
- Typ Z 578
- Vorbemerkungen 513, 584, 1006
- Zustandsdaten 571

K**Kanalsanierungsmaßnahmen** 547, 968**Kanalstammdaten** 517, 966, 1006**kf-Wert** 166**kf-Wert-Bestimmung** 191**Kurzrohrrelining** 276**L****LAK** 8

- Bestands- und Zustandserfassung 17
- Erläuterungsbericht 20
- Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen 19, 942
- Generelle planerische Festlegungen 18, 942
- Hinweise für den AG 631, 1008, 1043

- Honoraranfrage Teil A 634, 980, 1008, 1043
- Honoraranfrage Teil B 666, 994, 1016
- Kurzfassung 20
- Leistungskatalog Teil A 648, 990, 1013, 1053
- Leistungskatalog Teil B 674, 1016
- Objektbezogene Planung 23
- Tabellarische Zusammenstellung der Leistungen, Honoraranfrage Teil A 985, 1009
- Tabellarische Zusammenstellung der Leistungen, Honoraranfrage Teil B 671
- Technische Spezifikationen 678, 998, 1016
- Teil A 17
- Teil B 19, 1003
- Verfahrensregelungen 20, 943, 1036
- Verzeichnis der Leistungen, Honoraranfrage Teil A 640
- Zustandsbewertung 18

Langrohrrelining 276

Leichtflüssigkeitsabscheider 191

Leitfaden Nachhaltiges Bauen 179, 1042

Leitungsstammdaten 543, 968

Leitungszahl

- endgültige 116
- vorläufige 116

Liegenschaftsbezogenes

Abwasserentsorgungskonzept siehe LAK

Liegt 940, 942

M

M149 102

Mechanische Reinigung 51

Modellregen 141

Mulden-Rigolen-System 161, 1024

Mulden-Rinnen-System 189

Muldenversickerung 160

N

Nachhaltigkeit 7

Noppenbahnrelining 314

O

Oberflächenbehandlung 381, 485

Offene Bauweise 449

offene Bauweise 269, 337

Open-End-Test 191

Optische Inspektion 49, 55, 951, 1005, 1042

- Bauüberwachung 66, 954
- Dokumentation 60, 953

- Leistungsverzeichnis 58
- Technische Ausrüstung 57

P

Partielle Inliner 424

Part-Liner 250

Pipe-Eating 339

Projektentwicklung 7

Projektdaten 40

Prüfung 1053

R

Regelwerke

- ATV 891
- Berufsgenossenschaftliche Richtlinien 897
- DIN 885
- DVGW 893
- Unfallverhütungsvorschriften 896
- VDE-Bestimmungen 894

Regenhäufigkeit 134, 136

Regenklärbecken 191

Regenklärteiche 191

Regenrückhaltebecken 189, 191, 1030

Regenspende 141

Regenwasserbehandlung 190, 1031

Regenwasserbewirtschaftung 158, 601, 1022, 1031, 1042

- Entsigelung 187
- Regenwasserbehandlung 190, 1031
- Regenwassernutzung 179, 1042
- Regenwasserversickerung 159, 1022
- Verzögerte Ableitung 189, 1030

Regenwassernutzung 179, 1042

Regenwasserversickerung 159, 1022

- Abwasserbeseitigungspflicht 163
- Altlastenverdachtsflächen 169
- Erlaubnis Antrag 171
- Grundlagenermittlung 166
- Grundwasserschutz zonen 1028
- Grundwasserstand 168, 1028
- Randbedingungen 165
- Rechtliche Aspekte 162, 1025
- Verträglichkeitsuntersuchung 173, 1030
- Wasserhaushaltsgesetz 163

Reinigung 49, 951, 1005, 1042

- Bauüberwachung 66, 954
- Hindernisbeseitigung 53
- Leistungsverzeichnis 54

Reinigungsdüsen 52
Rigolen- und Rohrversickerung 160, 1023
Roboterverfahren 243, 419
Rohrstrangrelining 300
Ruswroe-Verfahren 387

S

Sanierungsverfahren 199, 1042
Schächte

- Bezeichnungsschema 43, 950

Schachtuntersuchung

- Inspektionstexte 90, 93, 961
- Steuertexte 91, 960

Schachtversickerung 161, 1024
Schachtzahl

- endgültige 130
- vorläufige 130

Schildvortrieb 394
Schlauchrelining 320, 435
Schmutzwasser 140
Schrumpfschlauch 271
Schwallspülung 51
Spiralrohrrelining 293, 443
Stammdaten 517, 1006
Starkregenserien 141
Stauspülung 51
Steuerkürzel 68, 955

- Anwendung 86

Steuertexte

- Schachtuntersuchung 91, 960

Stollenvortrieb 352
Systemzahl

- Haltungen 115
- Hydraulik 134, 139
- Leitungen 117

T

Technische Spezifikationen zum LAK 678, 998, 1016
Teil A LAK 17
Teil B LAK 19, 1003
Tunnelvortrieb 352

U

Überfahren 339
Überflutungsnachweis 144
Übersichtsplan 710
Überstauhäufigkeit 136, 137
Überstaunachweis 144

V

Verdrängungsverfahren 332
Verfahrensregelungen

- LAK 20, 943, 1036

Verfugung von Klinkermauerwerk 368
Vergabe 29
Vermögensbewertung 32
Verordnungen siehe Gesetze
Versickerung siehe
Regenwasserversickerung
Versickerungsanlagen 604

- Bemessung 166
- Grundwasserschutz 164
- Hinweise zum Bau und Betrieb 176, 1030

Versickerungsbecken 161, 1024
Verträglichkeitsuntersuchung 173, 1030
Vertragsmuster LAK

- Hinweise für den AG 631, 1008, 1043

Verwaltungsvorschriften siehe Gesetze
Verzögerte Ableitung 189, 1030
Vorflutverhältnisse 169

W

Wasserhaushaltsgesetz 3
Wickelrohrrelining 307

Z

Zeitbeiwertverfahren 145
Zustandsbewertung, bautechnische 113

- Einflussgrößen 114
- Haltungszahl 113
- Schächte 124
- Schachtzahl 130
- Systemzahl 115

- Zusatzpunkte 114

Zustandsdaten 571**Zustandsklassifizierung, bautechnische**
103, 962

- sanierte Abschnitte 110, 963
- Schächte 124

Zustandsklassifizierung, hydraulische

- Einzelsimulation 136
- Haltungen 134
- Hydraulik 134
- Seriensimulation 137
- Zeitbeiwertverfahren 134

Zustandskürzel

- Anwendung 86
- Lage im Profil 72
- lfd. Nr. 73
- Schadensklasse 73
- Sonstiges 72
- Undichtigkeitsangaben 72
- Zusatz bei Streckenschäden / Sanierungsmaßnahmen 73
- Zustandsausprägung 71

A-13.4 Adressenverzeichnis

Deutscher Bundes-Verlag GmbH
Südstraße 119
53175 Bonn
Tel.:0228-382080, Fax:0228-3820836
<http://www.vergabehandbuch.de>

VHB und die RBBau

Beuth Verlag GmbH
Burggrafenstraße 6
10787 Berlin
Tel.: 030-26012260, Fax: 030-26011260
<http://www.beuth.de>

Standardleistungsbuch (StLB)

Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH
Amsterdamer Straße 192
50735 Köln
Tel.: 02 21- 9 76 68-0, Fax: 02 21-9 76 68-278
<http://www.bundesanzeiger.de>

HOAI

Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden Württemberg
Postfach 103439, 70029 Stuttgart
<http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de>

Fachvereinigung Beton- und Stahlbetonrohre e.V. FBS
Schloßallee 10
53179 Bonn
<http://www.fbsrohre.de>

Fachverband Steinzeugindustrie e.V.
Max-Planck-Str. 6
50835 Köln

Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e.V.
Dyhoffstr. 2
53113 Bonn
<http://www.krv.de>

zum 31.12.2003 aufgelöst

Bundesgeschäftsstelle des BWK
Pappelweg 31
40489 Düsseldorf

TBG Am Knie 6 81241 München	Arbeitsschutzvorschriften
Jedermann Verlag Postfach 103140 69021 Heidelberg	CD-ROM "Kompendium Arbeitsschutz"
DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Telefon (0 22 42) 872-0 Fax (0 22 42) 872-135 http://www.atv.de	Veröffentlichungen der DWA (vormals ATV-DVWK)
DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Burggrafenstraße 6 D-10787 Berlin Telefon +49 30 26 01-0 http://www.din.de	
DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. Postfach 14 03 62 D-53058 Bonn Josef-Wirmer-Str. 1-3 D-53123 Bonn Tel. (0228) 91 88-5 Fax (0228) 91 88-990 www.dvgw.de	
itwh Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie Engelbosteler Damm 22 30167 Hannover Tel. (0511) 97193-0 Fax. (0511) 97193-77 www.itwh.de	

Oldenbourg Verlage - Zeitschriften

Akademie Verlag
Palisadenstraße 40
10243 Berlin
Telefonzentrale: (030) 422006-0

Oldenbourg Verlage
Rosenheimer Straße 145
81671 München
Postfach 801360
81613 München
Empfang und Telefonzentrale: (089) 45051-0

Vulkan Verlag
Hollestraße 1g
45127 Essen Telefon: (0201)82002-14
www.olderbourg.de

Güteschutz Kanalbau e.V.

Linzer Str. 21
53604 Bad Honnef
53583 Bad Honnef
Postfach 1369
Telefon : 02224 9384-0
Telefax : 02224 9384-84
www.kanalbau.com

Änderungsverfolgung

Vorgehensweise bei der Änderungsverfolgung

Seit der Herausgabe

- ◆ der 2. Auflage der Arbeitshilfen Abwasser, Stand Juni 2001 (eingeführt von BMVg am 01.Juni 2001 und BMVBW am 11.Dezember 2001)

sind folgende Aktualisierungen erschienen:

- ◆ 2. Auflage, Stand Mai 2004 (eingeführt vom BMVg am 03.Mai 2004)
- ◆ 2. Auflage, Stand Mai 2004, letzte Aktualisierung am 01.Februar 2005
- ◆ 2. Auflage, Stand Juni 2005, letzte Aktualisierung am 19.Juli 2005 (eingeführt vom BMVBW am 06.06.05)
- ◆ 2. Auflage, Stand Juni 2005, letzte Aktualisierung am 31.März 2006

Die Aktualisierungen der 2. Auflage werden mit den Änderungen gegenüber der vorangegangenen Fassung dokumentiert. Jede Aktualisierung wird im Abschnitt "Änderungsverfolgung" wie folgt dokumentiert.

- ▶ Zur Orientierung wird die Hauptgliederung immer dargestellt.
- ▶ Es werden die geänderten Absätze mit den zugehörigen Gliederungsebenen dargestellt.
- ▶ Geänderte Texte werden im PDF-Dokument am rechten Rand mit einem Strich markiert.
- ▶ Streichungen werden ~~durchgestrichen~~ dargestellt.
- ▶ Hinzufügungen werden **rot und unterstrichen** dargestellt.
- ▶ Absätze mit neuer Nummerierung werden dargestellt.
- ▶ Allgemeine Aktualisierungen (z.B. Anpassung des Standes von Regelwerken) werden durch eine Kurzbemerkung (z.B. "Verzeichnis des Regelwerkes zum April 2004 dem aktuellen Stand angepasst") erläutert.
- ▶ Neufassungen oder weitgehende Neufassungen von Kapiteln werden durch eine Kurzbemerkung erläutert.
- ▶ Neue Kapitel werden durch eine Kurzbemerkung erläutert ("Kapitel neu erstellt"). Die abweichende Nummerierung nachfolgender, unveränderter Kapitel wird durch eine Kurzbemerkung dargestellt ("Kapitel unverändert, ehemals Kapitel X.Y").
- ▶ Die Kurzbemerkungen und zusätzliche Kommentare zu vorgenommenen Änderungen werden *kursiv* dargestellt.

Aktualisierung Mai 2004

(Änderungen gegenüber der Version vom Juni 2001)

1 Allgemeines

keine Änderungen

2 Rechtliche und Fachtechnische Grundlagen

Die Gesetze und Regelwerke wurden dem Stand vom April 2004 angepasst.

3 Planung und Ausführung von Baumaßnahmen

- (5) Nach der ~~generellen Planung (Liegenschaftsbezogenes Abwasserentsorgungskonzept)~~ dem Liegenschaftsbezogenen Abwasserentsorgungskonzept Teil A und nach der Bauausführung sind dem Betreiber ~~Unterlagen~~

- ▶ ~~zur einheitlichen Bestandsdokumentation [BFR Vermessung, 1999] und~~
- ▶ die aktuelle Bestandsdokumentation ([BFR Vermessung, 1999], [RBBau, 2003]) und
- ▶ Unterlagen zum Betrieb neuer bzw. sanierter abwassertechnischer Anlagen (~~[RBBau, 1970]~~ [RBBau, 2003] Abschnitt H)

zu übergeben. Die spätere Übergabe der Unterlagen ist bereits bei der Durchführung bzw. Ausschreibung/Vergabe von Planungs- und Bauleistungen zu beachten (vgl. Anh. A-10.7).

3.1.1 Wahl / Festlegung des Entwässerungsverfahrens

- (4) Darüber hinaus können in Misch- und Trennsystemen in Abhängigkeit der stofflichen und hydraulischen Leistungsfähigkeit des als Vorflut genutzten Gewässers weitergehende Behandlungsmaßnahmen erforderlich sein. Hinweise hierzu sind z.B. in [ATV-DVWK-M 177, 2001] und [Handbuch Wasser 4, 1998] zu finden.

**Weitergehende
Behandlungsmaßnahmen**

- (5) ~~ehemals Absatz (4)~~ In qualifizierten Systemen wird der nicht behandlungsbedürftige Niederschlagsanteil vom behandlungsbedürftigen Anteil getrennt und einer Versickerung, einer direkten Ableitung in ~~den Vorfluter~~ das als Vorflut genutzte Gewässer, einer Retention oder einer Nutzung als Brauchwasser zugeführt [ATV-DVWK-A 105, 1997]. Mit der Trennung des Niederschlags in einen behandlungsbedürftigen und einen nicht behandlungsbedürftigen Anteil erfolgt ein gezielter Umgang mit dem Regenwasser. Damit wird die Niederschlagsentwässerung von einer reinen Entsorgungsaufgabe zu einer Bewirtschaftungsaufgabe. Es wird daher der Begriff Regen-

Qualifizierte Systeme

wasserbewirtschaftung verwendet. Als Komponenten der Regenwasserbewirtschaftung kommen folgende Maßnahmen in Betracht:

- ▶ Entsiegelung
- ▶ Nutzung
- ▶ Versickerung
- ▶ Verzögerte Ableitung mit Retention
- ▶ Behandlung

Detaillierte Ausführungen zur Regenwasserbewirtschaftung enthält der gleichnamige Anh. A-5.

3.1.2 Grundsätze der generellen Planung

- (1) Bei Neuplanungen sollte eine Liegenschaft mit einem einheitlichen Entwässerungsverfahren geplant werden. Bei Planungen im Bestand kann aufgrund
- ▶ einer berechtigten Forderung der Wasserbehörde bzw. des Abwasserentsorgungspflichtigen,
 - ▶ gesetzlicher Anforderungen,
 - ▶ oder aus Gründen der Wirtschaftlichkeit

Entwässerungsverfahren

eine ~~(teilweise)~~ vollständige oder teilweise Umstellung des Entwässerungsverfahrens erforderlich sein. Dabei ergeben sich i.d.R. Mischformen aus verschiedenen Entwässerungsverfahren als optimale Lösung.

- (4) Der Niederschlagsabfluss von
- ▶ Straßen, Wegen, Plätzen im Unterkunftsbereich sowie von
 - ▶ Abstellflächen und Vorfeldern im Technischen Bereich

Nicht abscheiderpflichtige Flächen vorbehandlungsbedürftige Abflüsse

~~braucht in Liegenschaften des BMVg (vgl. [BFR 9110]) nicht durch Abscheideanlagen behandelt werden. Diese Flächen sind daher als nicht abscheiderpflichtig auszuweisen.~~

~~In Einzelfällen ist durch den Nutzer mit geeigneten Maßnahmen sicherzustellen, dass keine wassergefährdenden Stoffe abfließen können. Bei Schad-KFZ, aus denen wassergefährdende Stoffe abfließen können, kann z.B. durch das Unterstellen von Wannen der Abfluss von wassergefährdenden Stoffen ausgeschlossen werden.~~

der Bundeswehrliegenschaften (vgl. [BFR 9110]) bedarf vor der Einleitung in ein Mischwasserkanalnetz keiner Vorbehandlung.

Wird der Niederschlagsabfluss direkt in ein Gewässer geleitet oder einer Versickerung zugeführt, können erforderliche Erlaubnisse mit wasserbehördlichen Auflagen verbunden sein (s.a. Anh. A-5).

(5) ~~Das Abwasser von Flächen für das Lagern, Abfüllen, Umschlagen (LAU-Anlagen) sowie für das Herstellen, Behandeln und Verwenden (HBV-Anlagen) von wassergefährdenden Stoffen ist durch geeignete Abscheidereinrichtungen zu behandeln (vgl. [BFR 9119]). Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit sind diese versiegelten Flächen mit Niederschlagsabfluss zu minimieren. Es ist in Abstimmung mit~~

- ~~▶ der Genehmigungsbehörde und~~
 - ~~im Zuständigkeitsbereich des BMVg mit~~
 - ~~▶ der öffentlich-rechtlichen Aufsicht (Wehrbereichsverwaltung) sowie~~
 - ~~▶ dem zuständigen POL-Leitbauamt~~
- ~~für jede Teilfläche zu prüfen, ob durch~~
- ~~▶ Nutzungsänderungen,~~
 - ~~▶ Nutzungseinschränkungen oder~~
 - ~~▶ bauliche Maßnahmen (z.B. Überdachungen, kostengünstigere Sicherheitsvorkehrungen)~~

~~die Anzahl und Größe erforderlicher Leichtflüssigkeitsabscheider reduziert werden und damit eine wirtschaftlichere Lösung erreicht werden kann. Kriterien zur detaillierten Festlegung abscheiderpflichtiger Flächen sind in~~

- ~~▶ DIN 1986 Teil 1, Ziff. 2.2, (DIN-EN 12056)~~
- ~~▶ DIN 1999 Teil 2, Ziff. 1.1 (zukünftig DIN EN 858-1, -2) und~~
- ~~▶ Anh. 49, Abs. A1 der Abwasserverordnung (AbwV)~~

~~enthalten.~~

(5) Wassergefährdende Flüssigkeiten (z.B. brennbare als Kraftstoffe, Schmiermittel oder nicht brennbare als Chemikalien etc.) dürfen nicht

- ▶ in nicht dafür geeignete Abwasseranlagen.
- ▶ in den Boden.
- ▶ in das Grundwasser oder
- ▶ in Oberflächengewässer

gelangen.

(6) Durch geeignete Maßnahmen organisatorischer, betrieblicher oder baulicher Art ist bereits beim Umgang mit diesen Stoffen zu gewährleisten, dass keine wassergefährdenden Stoffe austreten bzw. abfließen können.

- ▶ Bei Luftfahrzeugbetankungen der Bundeswehr wird dies durch gesicherte Betankungsvorgänge (z.B. mit Trockenkupplung und durch geschultes Personal) gewährleistet. Mögliche Tropfmengen werden durch Auffangen bzw. Auf-

Abscheiderpflichtige Flächen

Wassergefährdende Flüssigkeiten

Organisatorische, betriebliche, bauliche Maßnahmen

- nehmen gefasst, so dass im Regelfall kein belastetes Regenwasser anfallen kann. Im Bedarfsfall kann z.B. durch Absperrvorrichtungen in Bodenabläufen, die im Störfall betätigt werden, der Abfluss von wassergefährdenden Flüssigkeiten verhindert werden.
- ▶ Bei Schad-KFZ, aus denen wassergefährdende Stoffe abfließen können, kann durch den Nutzer mit dem Unterstellen von Wannern der Abfluss von wassergefährdenden Stoffen ausgeschlossen werden.
- (7) Sofern Regenwasser anfällt, das mit wassergefährdenden Flüssigkeiten belastet ist, so ist eine den wasserrechtlichen Forderungen entsprechende Minimierung der Schadstoffe durch geeignete Behandlungsanlagen vor einer Direkt- oder Indirekteinleitung vorzunehmen.
- (8) Freiflächen, die zum
- ▶ Lagern, Abfüllen, Umschlagen (LAU-Anlagen) sowie für das
 - ▶ Herstellen, Behandeln und Verwenden (HBV-Anlagen)
- genutzt werden und auf denen Niederschlagsabfluss anfällt, sind um die Kosten für erforderliche Maßnahmen gem. Abs. (6) oder Abs. (7) zu minimieren, nach Möglichkeit zu vermeiden.
- (9) Für jede gem. Abs. (8) vorhandene Teilfläche ist im Rahmen der Planung zu prüfen, ob durch
- ▶ betriebliche bzw. organisatorische Maßnahmen,
 - ▶ Nutzungsänderungen bzw. Nutzungseinschränkungen oder
 - ▶ bautechnische bzw. bauliche Anlagen
- Abflüsse wassergefährdender Flüssigkeiten
- ▶ vermieden bzw. zurückgehalten
- werden können. Auf Leichtflüssigkeitsabscheider soll wegen der hohen Folgekosten möglichst verzichtet werden.
- (10) Sollen Leichtflüssigkeitsabscheider, außer bei stationären Tankstellen für Kfz, zum Einsatz kommen, ist für jeden Einzelfall die Notwendigkeit bzw. die Wirtschaftlichkeit (vgl. Kap.3 Abs (3)) gegenüber möglichen Alternativen nachzuweisen.
- (11) Relevante wasserrechtliche und fachtechnische Regelwerke zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind z.B.:
- ▶ [DIN EN 12056, 2001], [DIN 1986-100, 2002],
 - ▶ [DIN EN 858-1, 2002], [DIN EN 858-2, 2003],
 - ▶ [DIN 1999-100,2003]
 - ▶ Anh. 49, Abs. A1 der Abwasserverordnung [AbwV, 2002],

- ▶ [ATV-DVWK-A 781 Gelbdruck, 2002]
 - ▶ [ATV-DVWK-A 784, In Bearbeitung]
 - ▶ den Technischen Regeln wassergefährdender Stoffe [DVWK-131, 1996] und [DVWK-132, 1997] und den
 - ▶ "Anpassungs- und Sanierungskonzepten für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Flüssigkeiten in Liegenschaften der Bundeswehr" [Konzept POL, BMVg (Hrsg.), 2002]
- (12) Alle Festlegungen zum Umgang mit Abwasser von Flächen, die für LAU- oder HBV-Anlagen genutzt werden, sind in Abstimmung mit
- ▶ der Wasserbehörde und
im Zuständigkeitsbereich des BMVg mit
 - ▶ der öffentlich-rechtlichen Aufsicht (Wehrbereichsverwaltung) sowie
 - ▶ dem zuständigen POL-Leitbauamt
zu treffen.
- (13) Auf Grundlage des festgelegten Entwässerungskonzeptes sind neben den
- ▶ technischen Maßnahmen an den Geräten
 - ▶ betriebliche bzw. organisatorische Maßnahmen
 - ▶ bautechnische bzw. bauliche Maßnahmen (z.B. Absperr-einrichtungen, Überdachungen)
- im Regelfall zusätzlich
- ▶ die Erstellung bzw. Fortschreibung von Havarie- bzw. Alarmplänen,
 - ▶ die Ergänzung bzw. Erweiterung von Betriebsanweisungen sowie
 - ▶ die Konsequenzen für den Nutzer (z.B. Einhaltung der Betriebsanweisungen)
mit den Beteiligten abzustimmen und festzulegen.
- (14) *ehemals Absatz (6)* Leichtflüssigkeitsabscheider sind dezentral mit kurzen Fließwegen bis zum Abscheider anzuordnen. **Leichtflüssigkeitsabscheider**
- (15) *ehemals Absatz (7)* Die Notwendigkeit und Lage von Probenahmeschächten ~~ist~~ sind in Abstimmung mit dem Betreiber und der Genehmigungsbehörde festzulegen. **Probenahmeschächte**
- (16) *ehemals Absatz (8)* Hydraulische Berechnungen sind gem. Anh. A-4 durchzuführen und gem. Anh. A-3.3 zu bewerten. Bestehende Regen- oder Mischwasserkanäle, die **Hydraulik**

- ▶ gem. Anh. A-4 hydraulisch nicht ausreichend dimensioniert sind und zugleich
- ▶ keiner Sanierung bautechnischer Schäden bedürfen, müssen nicht saniert werden, wenn nachweislich
- ▶ Häufigkeit und Schadenspotenzial möglicher Überflutungen in keinem sachgerechten Verhältnis zu den Kosten der Sanierung stehen und
- ▶ Dritte durch bemessungsrelevante Niederschlagsabflussereignisse nicht geschädigt werden können.

(17) *ehemals Absatz (9)*

(18) *ehemals Absatz (10)*

(19) *ehemals Absatz (11)*

3.1.3 **Liegenschaftsbezogenes Abwasserentsorgungskonzept (LAK)**

Veranlassung, Einordnung und Zielsetzung

- (1) Gemäß § 18b WHG sind abwassertechnische Anlagen unter Berücksichtigung ~~der Benutzungsbedingungen und der Auflagen~~ für das Einleiten von Abwasser nach den hierfür jeweils in Betracht kommenden Regeln der Technik zu errichten und zu betreiben. Das Liegenschaftsbezogene Abwasserentsorgungskonzept (LAK) ist in erster Linie dieser gesetzlichen Anforderung verpflichtet.
- (2) In einem LAK ~~sollen~~ sind u. A. die Ergebnisse der Bestands- und Zustandserfassung der abwassertechnischen Anlagen einer Liegenschaft ~~beschrieben~~ zu beschreiben und ~~ausgewertet~~ auszuwerten sowie unter Berücksichtigung betrieblicher Hinweise ~~ganzheitlich bewertet werden~~ zu bewerten. Darüber hinaus ist im LAK ein Handlungsbedarf zu formulieren, der die Beseitigung von Missständen oder die Anpassung entwässerungstechnischer Anlagen an aktuelle technische und rechtliche Anforderungen unter Berücksichtigung betrieblicher Gegebenheiten beinhaltet. Damit umfasst das LAK die Inhalte eines baufachlichen Gutachtens gem. RBBau K1. Darüber hinaus entspricht das LAK ~~einer generellen Entwässerungsplanung~~ einem kommunalen Generalentwässerungsplan (GEP).
- (4) Im Bereich der Bundeswehr ist das LAK unabhängig von einer Baumaßnahme auf Veranlassung der Wehrbereichsverwaltung in Abstimmung mit der ~~Technischen Aufsichtsbehörde in der Mittelinstanz (TAM)~~ Fachaufsicht führenden Ebene der Bauverwaltung durch ~~das Bauamt~~ die Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung aufzustellen. Die WBV unterstützt die Aufstel-

lung des LAK durch Bereitstellung aller vorhandenen Unterla-
gen. Auf diesbezügliche Erlasse des BMVg wird hingewiesen
(vgl. Anh. A-11A-13.1.1).

Liegt die letzte optische Inspektion mehr als 10 Jahre zurück, ist LAK, auch von veralteten Zustandsdaten auszugehen und eine erneute Inspektion durchzuführen. Regelungen, die sich aus den Eigenkontrollbestimmungen der Bundesländer ergeben, bleiben unberührt.

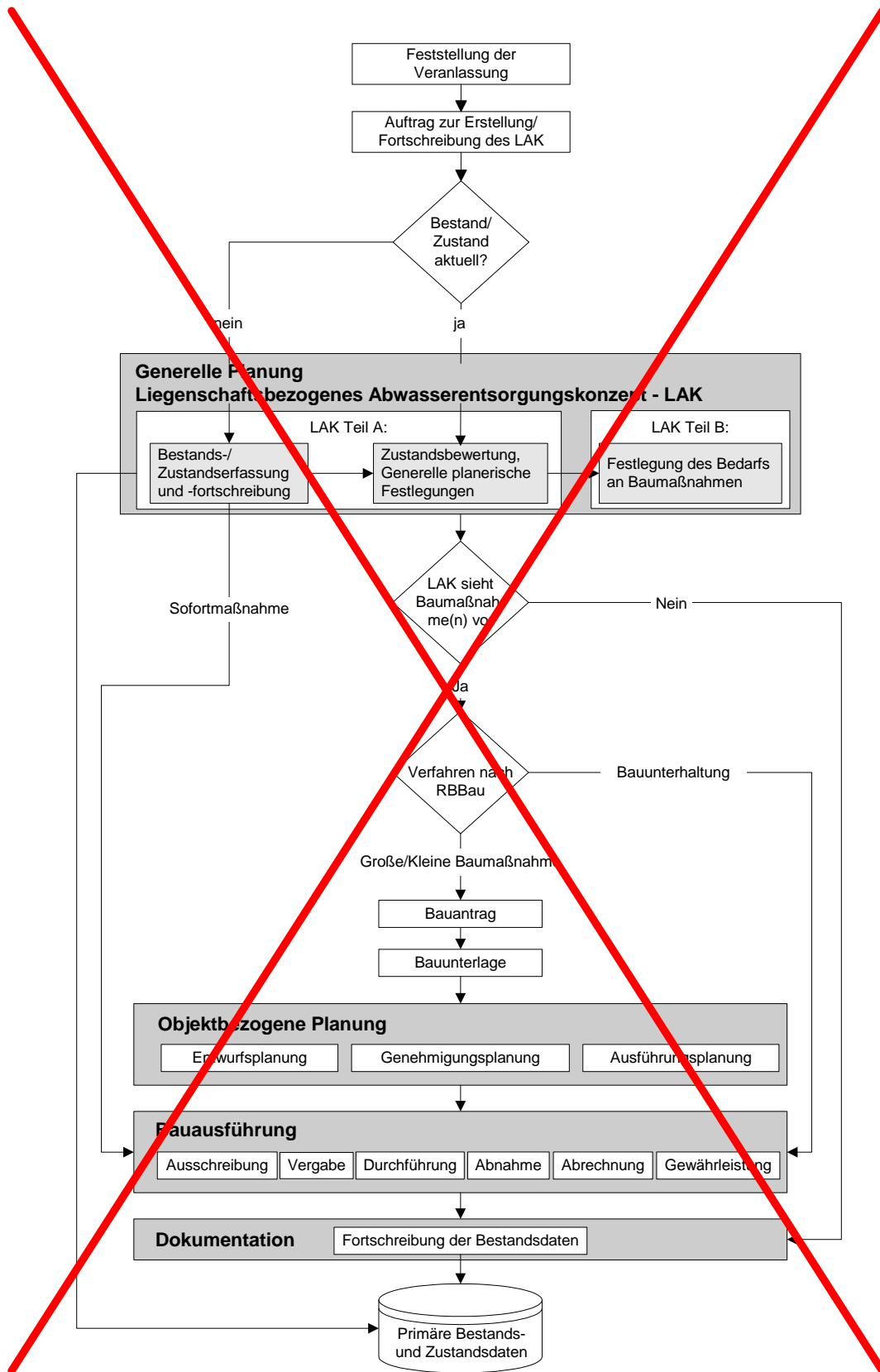


Abb. 3 - 2 Flussdiagramm zur Einordnung des LAK - alte Fassung

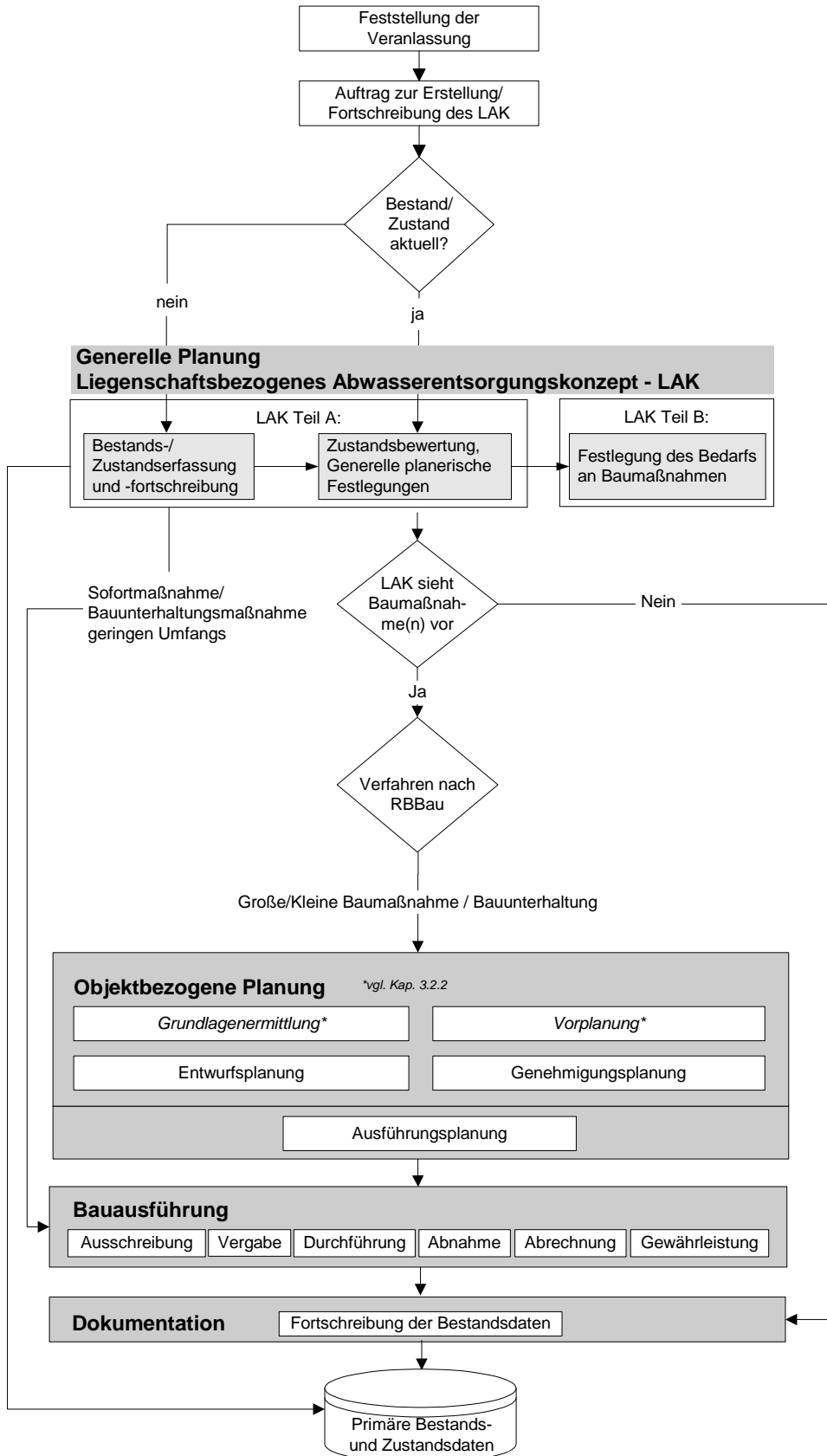


Abb. 3 - 2 Flussdiagramm zur Einordnung des LAK - neue Fassung

- (11) Liegt die letzte optische Inspektion mehr als 10 Jahre zurück, ist i.d.R. auch von veralteten Zustandsdaten auszugehen und eine erneute Inspektion durchzuführen. Regelungen, die sich aus den Eigenkontrollverordnungen der Bundesländer ergeben, bleiben unberührt.

Zur Durchführung der optischen Inspektion sind dem Inspekteur Unterlagen gem. Anh. A-2 zu übergeben.

- (16) Die generellen planerischen Festlegungen sind auf der Grundlage der Bestands- und Zustandserfassung sowie der Zustandsbewertung in Abstimmung mit dem Betreiber und dem Nutzer zu entwickeln und in einem Bericht zusammenzufassen. Hierbei sind rechtliche, technische und betriebliche Anforderungen sowie die künftige Entwicklung der Liegenschaft zu berücksichtigen. Sämtliche Vorschläge sind nachvollziehbar zu begründen. Genehmigungsbehörden sind frühzeitig zu beteiligen. Es ist ausdrücklich erwünscht, hierbei naturnahe Maßnahmen mit einzubeziehen (z.B. Regenwasserversickerung, Regenwassernutzung).

Generelle planerische Festlegungen

Die generellen planerischen Festlegungen basieren auf

- ▶ einer Sichtung wasserrechtlicher Vorgaben und Prüfung auf Aktualität,
- ▶ einer Prüfung der Art des Abwassersystems unter Berücksichtigung der Planungsgrundsätze des Kap. 3.1.2, speziell der Abwasservermeidung und Regenwasserbewirtschaftung,
- ▶ einer Prüfung erforderlicher Stilllegungen, Rückbaumaßnahmen, Entsigelung von befestigten Flächen oder von zusätzlichen Sonderbauwerken,
- ▶ ~~Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, bei denen für generelle Alternativen die Kosten für Herstellung, Betrieb und Unterhaltung pauschal gegenübergestellt werden.~~
- ▶ einer Abwägung genereller Planungsalternativen unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher Aspekte.

- (19) Aus der vergleichenden Bewertung heraus ist der Bedarf an Baumaßnahmen zu ermitteln, wobei i.d.R. eine Einteilung in mehrere Sanierungsabschnitte erfolgt.

Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen

Zur Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen gehören:

- ▶ Neubau im Sinne einer Ergänzung oder Veränderung des Bestands
- ▶ Festlegung der Sanierungsart, aufbauend auf DIN-EN 752-5, für jede einzelne Haltung bzw. Leitung mit Darstellung gemäß Anh. A-9.11
- ▶ Vorbemessung von Sonderbauwerken

- ▶ Hydraulischer Nachweis Überprüfung der Sanierungsplanung
- ▶ Bildung von Sanierungsabschnitten (Priorisierung für die zeitliche Umsetzung) mit Darstellung gemäß Übersichtslageplan "Sanierungsabschnitte", vgl. Anh. A-9.4
- ▶ Kostenschätzung für die Sanierungsabschnitte unter Berücksichtigung der in der Honoraranfrage Teil B genannten Einflussgrößen gemäß Anh. A-8.3.5, TS 3

Die Ergebnisse werden im Bericht "Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen" zusammengeführt, wobei rechtliche, technische und betriebliche Anforderungen sowie die künftige Entwicklung der Liegenschaft zu berücksichtigen sind.

3.1.4 Verfahrensregelungen

- (5) Zu den Besprechungen zum LAK Teil A und zum LAK Teil B lädt die Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung (z.B. Bauamt) Zu den Besprechungen zum LAK lädt das Bauamt

- ▶ die Fachaufsicht führende Ebene der Bauverwaltung ~~die Technische Aufsichtsbehörde in der Mittelinstanz (z.B. Oberfinanzdirektion),~~
- ▶ die verwaltenden Dienststellen (z.B. Wehrbereichsverwaltung),
- ▶ die hausverwaltenden Dienststellen (z.B. Standortverwaltung),
- ▶ den Infrastrukturstab (außer zur Vorbesprechung),
- ▶ die Genehmigungsbehörde (außer zur Vorbesprechung)
- ▶ und
- ▶ den Planer ~~und~~
- ▶ ~~zusätzlich für Liegenschaften mit abscheiderpflichtigen Flächen im Zusammenhang mit LAU- oder HBV-Anlagen der Bundeswehr das zuständige POL-Leitbauamt~~

ein.

Zusätzlich ist für Liegenschaften der Bundeswehr mit Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen (LAU-Anlagen) oder mit Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden (HBV-Anlagen) von wassergefährdenden Stoffen

- ▶ das POL-Leitbauamt

einzuladen. Auf diesbezügliche Erlasse des BMVg wird hingewiesen (vgl. Anh. A-13.1.1).

Hinweise zum Verfahrensablauf

- (6) Im Teil I des Bauantrags wird das konkret vorgesehene Bauvorhaben beschrieben. Das Bauvorhaben beinhaltet entweder die Sanierungsmaßnahmen in der gesamten Liegenschaft oder einzelne Sanierungsabschnitte. Die Kurzfassung des LAK wird Teil II des Bauantrags.
- (7) Die verwaltende Dienststelle übersendet unter nachrichtlicher Beteiligung der Bundesministerien den Bauantrag an die zuständige Bauverwaltung zur Erstellung der baufachlichen Unterlagen (vgl. Anh. A 11).
- (8) Mit der Aufstellung des LAK liegen die baufachlichen Unterlagen in Form der Kurzfassung des LAK vor (Teil II des Bauantrags). Vom Bauamt ist das Muster 6 gemäß RBBau zu erstellen und dem Bauantrag beizufügen. Bauantrag und Muster 6 bilden die Bauunterlage, die dem Bundesministerium vorgelegt wird.
- (9) Baumaßnahmen nach Art. 49 Abs. 2 des Zusatzabkommens zum NATO-Truppenstatut (ZANTS) "Auftragsbauverfahren" werden von den zuständigen deutschen Behörden nach den für Bundesbaumaßnahmen geltenden Rechts- und Verwaltungsvorschriften in eigenem Namen eigenverantwortlich durchgeführt. Hierfür erhält der Bund eine Verwaltungsschädigung.
- (10) Baumaßnahmen nach Art. 49 Abs. 3 ZANTS "Truppenbauverfahren" werden von den Entsendestreitkräften durch truppeneigene Kräfte oder durch unmittelbare Vergabe an Unternehmer nach den für Bundesbaumaßnahmen geltenden Rechts- und Verwaltungsvorschriften in Zusammenarbeit mit den zuständigen deutschen Behörden durchgeführt.
- Die deutschen Behörden sind befugt, auch im Truppenbauverfahren in einem Verwaltungs- und Prozessverfahren die Rechte der Entsendestreitkräfte geltend zu machen (Verfahrens- und Prozessstandschaft).
- (11) Baumaßnahmen auf von NATO-Einheiten genutzten Liegenschaften sind im Sinne der RBBau als Baumaßnahmen Dritter (siehe Abschnitt L 4) zu betrachten, die entsprechend dem ZANTS im Regelfall von den Bauverwaltungen der Länder bearbeitet werden.

Bauantrag

Bauunterlage gemäß § 24 Bundeshaushaltsordnung (BHO)

Durchführung von Baumaßnahmen auf von Entsendestreitkräften genutzten Liegenschaften

Verfahren bei Liegenschaften, die von der NATO genutzt werden

(6) In Abb. 3 - 3 ist das Verwaltungsverfahren zum LAK dargestellt: LAK-Verfahren

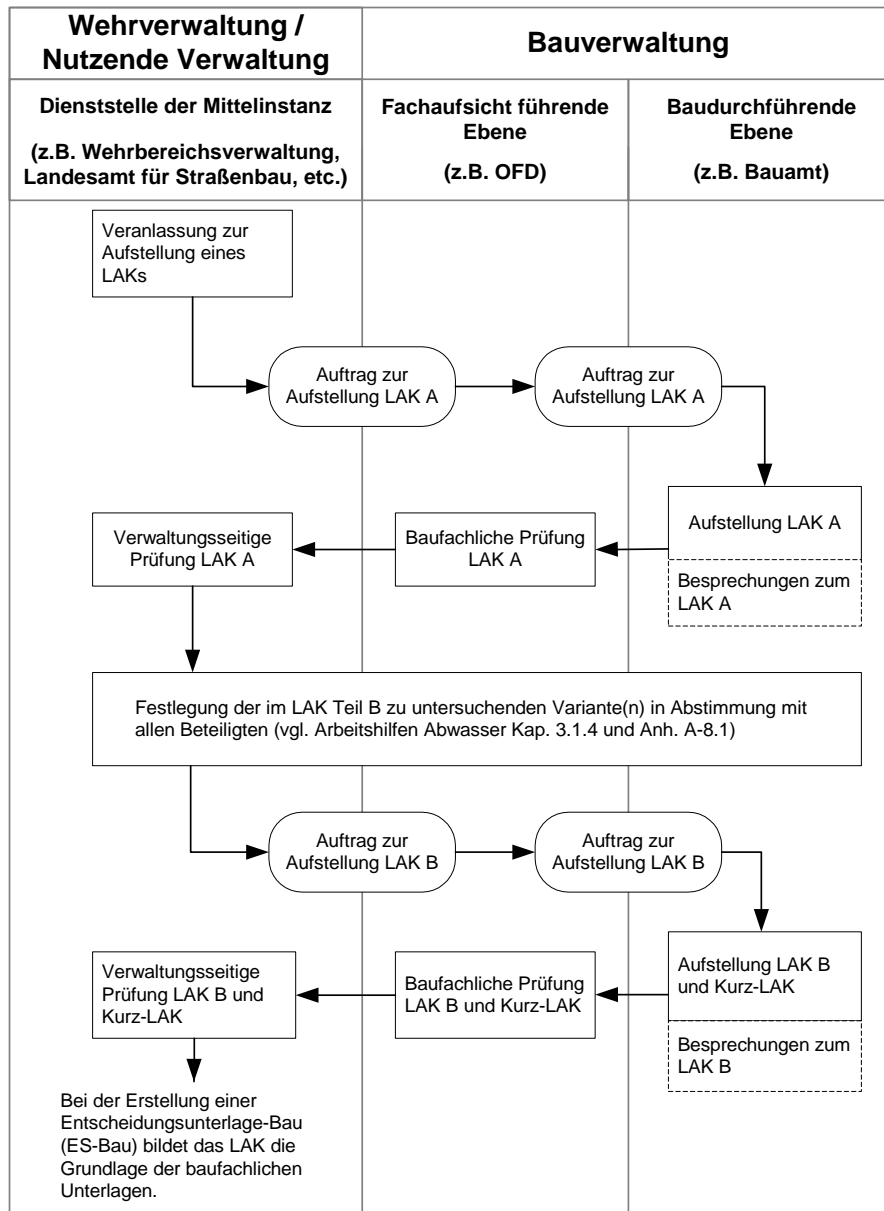


Abb. 3 - 3 Verfahrensschema zur Aufstellung eines LAKs im Geschäftsbereich des BMVg und des BMVBW

(7) Ergänzend zur RBBau ist zu beachten:

LAK und ES-Bau

In einem LAK wird der Bedarf an Baumaßnahmen für das Fachgebiet Abwasser bezogen auf eine gesamte Liegenschaft festgelegt. Ein LAK ist somit die baufachliche Grundlage für den Teil Abwasser einer oder mehrerer Entscheidungsunterlagen-Bau (Große Baumaßnahmen) bzw. Bauunterlagen (Kleine Baumaßnahmen). Hinweise zur Aufstellung einer ES-Bau sind im Anh. A-8.6 enthalten.

(8) Die Objektplanung (vgl. Kap. 3.2) ist Grundlage zur Aufstellung der EW - Bau.

EW - Bau

- (9) LAK Teil A, LAK Teil B und die planerischen Inhalte der ES-Bau können an denselben freiberuflich Tätigen vergeben werden.

Vergabe freiberuflicher Leistungen

Baumaßnahmen für Gaststreitkräfte und NATO-Einheiten

- (10) Die Abwicklung von Baumaßnahmen für die Gaststreitkräfte und NATO-Einheiten auf Liegenschaften, die ihnen in der Bundesrepublik Deutschland zur Nutzung überlassen sind, erfolgt nach besonderen Verfahren auf der Grundlage des NATO-Truppenstatutes (NTS).
- (11) Baumaßnahmen für die Gaststreitkräfte werden auf der Grundlage der Auftragsbautengrundsätze (ABG 1975 / RiABG), gemäß Artikel 49 des Zusatzabkommens zum NATO-Truppenstatut (ZANTS), durchgeführt.

3.2.1 Grundsätze der objektbezogenen Planung

- (9) Kanäle und Leitungen, die der Entwässerung von Flächen mit LAU- oder HBV-Anlagen bis zu Abscheideranlagen oder der Rückhaltung von wassergefährdenden Stoffen dienen, müssen den Festlegungen in "Anpassungs- und Sanierungskonzepte für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Flüssigkeiten in Liegenschaften der Bundeswehr" [Konzept POL, BMVg (Hrsg.), 2002] genügen.

- (10) ~~ehemals Absatz (9) Leitungen~~ Grundleitungen in der Erde unter den Fundamenten oder der Bodenplatte sind zu vermeiden. Grundleitungen innerhalb von Gebäuden sind nach [*DIN EN 12056, 2001*] zu bemessen. Sie können unverkleidet an Kellerwänden oder -decken der Gebäude befestigt werden. Revisionsöffnungen sind vorzusehen.

Leitungen-Grundleitungen

- (11) ~~ehemals Absatz (10)~~

- (12) ~~ehemals Absatz (11)~~ Der Mindestdurchmesser von Schächten beträgt, um die Durchführbarkeit betrieblicher Tätigkeiten zu gewährleisten, grundsätzlich 1,0 m. Kleinere Durchmesser, die trotzdem die Durchführung betrieblicher Tätigkeiten ermöglichen, sind mit dem Betreiber abzustimmen.

Schächte und Sonderbauwerke

~~Oberflächen in der Umgebung von Schächten sind zu befestigen (z.B. durch Umpflasterung oder mit Betonfertigteilen).~~

- (13) ~~ehemals Absatz (12)~~

- (14) ~~ehemals Absatz (13)~~ Beim Neubau von Schächten und Sonderbauwerken sind die Vorgaben der BGV C5 § 5

- ▶ Absatz 13 "Die lichte Weite von Einstiegsöffnungen muss mindestens 0,8 m betragen." und
- ▶ Absatz 14 "Abweichend von Absatz 13 ist bei Einstiegsöffnungen, die in Verkehrswegen von Fahrzeugen liegen, eine lichte Weite von mindestens 0,6 m zulässig."

einzuhalten. Von der Ausnahme gem. Absatz 14 ist im Zuständigkeitsbereich des BMVg grundsätzlich Gebrauch zu machen, da Schächte in Liegenschaften der Bundeswehr überwiegend in Verkehrswegen angeordnet sind und von Fahrzeugen (z.B. auch Pflegefahrzeuge) überfahren werden. Die ausreichende Zugänglichkeit zur Einstiegsöffnung für Bergungsmaßnahmen muss in diesen Fällen gegeben sein. In unbefestigten Bereichen ist hierzu die Oberfläche in der Umgebung von Schächten zu befestigen (z.B. durch Umpflasterung oder mit Betonfertigteilen).

(15) *ehemals Absatz (14)*

(16) *ehemals Absatz (15)*

(17) *ehemals Absatz (16)* Die Bemessung von Leichtflüssigkeitsabscheidern (LFA) erfolgt gem. [~~DIN 1999, 1991~~] (zukünftig [~~DIN EN 858, 1998~~]) [DIN EN 858-1, 2002]. Das ATV-Merkblatt M167 [ATV-DVWK-M 167, 1995] ist zu beachten. Für die Bemessung von Leichtflüssigkeitsabscheidern ist i.d.R. der Dichtefaktor $f_d = 1$ entsprechend Diesel mit der Dichte von i. M. $0,85 \text{ g / cm}^3$ zugrunde zu legen. In militärischen Liegenschaften ist die Zuordnung der maßgeblichen Leichtflüssigkeit zum Bereich $f_d > 1$ ~~als Besonderheit~~ besonders zu begründen.

Zur Durchführung von Wartungsarbeiten ~~sind~~ ist im Zulauf von Leichtflüssigkeitsabscheidern ~~Absperrschieber~~ anzuordnen eine stationäre oder mobile Absperrmöglichkeit vorzusehen.

Es ist der wirtschaftlichste Abscheidertyp insbesondere mit Berücksichtigung betrieblicher Kosten zu wählen. Wartungssensitive Abscheidertypen sind zu vermeiden. Aufgrund von Vorteilen bei der Ersatzteilbevorratung, Wartung und der Bedienung ist Typengleichheit anzustreben. Die Wahl des Abscheidertypen ist im Einzelfall zu begründen.

Es ist im Bedarfsfall mit einer Kostenvergleichsbetrachtung zu prüfen und mit dem Betreiber abzustimmen, ob bauliche Anlagen zur Wiederbefüllung von Leichtflüssigkeitsabscheidern (z.B. Hydranten) erforderlich sind.

Weitere Einzelheiten sind in [Konzept POL, BMVg (Hrsg.), 2002] beschrieben und mit dem zuständigen POL-Leitbauamt abzustimmen.

(18) Bei der Nachrüstung von abwassertechnischen Anlagen sind zur Bemessung neben den technischen Regelwerken auch die Erfahrungen aus dem Betrieb zu berücksichtigen.

Leichtflüssigkeitsabscheider

Nachrüstung bestehender Anlagen

Zusätzlich können bei bestehenden Abwasseranlagen im Bedarfsfall Mengen und Inhaltsstoffe gemessen und mit Grenzwerten abgeglichen werden. Damit kann der Anlagenbedarf zur Einhaltung von Grenzwerten überprüft werden und ggf. auf eine Nachrüstung verzichtet werden.

3.2.2 Leistungsbilder der objektbezogenen Planung

- (5) Soweit erforderlich, ist die Genehmigungsplanung gem. HOAI auf der Grundlage der ~~haushaltsrechtlich genehmigten~~ Entwurfsplanung (HOAI) zu erstellen. Das Leistungsbild der Genehmigungsplanung entspricht den in der HOAI für die Leistungsphase 4 definierten Inhalten bei den Grundleistungen.
- (6) Die Ausführungsplanung gem. HOAI ist auf Grundlage der ~~haushaltsrechtlich genehmigten~~ Entwurfsplanung (HOAI) und des Wasserrechtsbescheids zu erstellen. Das Leistungsbild der Ausführungsplanung entspricht den in der HOAI für die Leistungsphase 5 definierten Inhalten bei den Grundleistungen.

Genehmigungsplanung

Ausführungsplanung

3.3 Bauausführung

- (1) ~~Bei~~ Wie bei der Planung sind auch bei der Bauausführung sind die Vorgaben der "Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes im Zuständigkeitsbereich der Finanzbauverwaltungen" [RBBau, 2003] zu beachten.

3.3.4 Abnahme und Übergabe

- (3) Die Abnahme von Kanälen erfordert eine optische Inspektion und eine Dichtheitsprüfung (vgl. Anh. A-2). Diese Leistungen ~~sollen~~ sind nicht vom Durchführenden der Baumaßnahme erbracht werden. ~~Verfügt der Betreiber über eigene Kanalinspektionsfahrzeuge, nimmt dieser die Leistungen i.d.R. selbst vor~~ zu erbringen oder zu vergeben und daher gesondert aususchreiben.

~~Die Abnahme von Kanälen erfordert eine optische Inspektion und eine Dichtheitsprüfung (vgl. Anh. A-2). Diese Leistungen sollen nicht vom Durchführenden der Baumaßnahme erbracht werden.~~

Verfügt der Betreiber über eigene Kanalinspektionsfahrzeuge, nimmt dieser die Leistungen optische Inspektion i.d.R. selbst vor.

Zur Durchführung der optischen Inspektion sind dem Inspekteur Unterlagen gem. Anh. A-2 zu übergeben.

- (7) Die Beseitigung von Mängeln, die erst nach erfolgter Teilabnahme bzw. nach ~~Fertigstellung~~ Abnahme der Gesamtmaßnahme festgestellt werden, ist ~~im Zuge~~ unmittelbar nach deren Feststellung innerhalb der Gewährleistung ~~Verjährungsfrist für Mängelansprüche~~ zu fordern.
- (8) Werden bei neu hergestellten Kanälen wesentliche Mängel wie z.B. Undichtigkeiten oder Risse festgestellt, sind diese Kanäle grundsätzlich zu erneuern. Sind die Kosten einer Erneuerung unverhältnismäßig hoch, so können auch Reparaturverfahren und Renovierungen in Verbindung mit Preisabschlägen ~~und einer verlängerten Gewährleistungsfrist~~ vereinbart werden. Nach Abnahme der Mängelbeseitigungsleistung beginnt gem. § 13 der VOB/B [VOB, 2002] für diese Leistung eine Verjährungsfrist von mindestens 2 Jahren neu.

3.3.6 ~~Gewährleistung~~ Mängelansprüche

- (1) ~~Der Umfang der Gewährleistung ist in~~ Mängelansprüche sind im § 13 der VOB/B [VOB, 2002] geregelt.
- (2) Gem. § 13 Nr. 4 VOB/B ist es zulässig, von der in der VOB enthaltenen Verjährungsfrist für Mängelansprüche für Bauwerke von ~~2-4~~ Jahren abzuweichen. Nach § 13 VOB/A sollen andere Verjährungsfristen ~~von z.B. 5 Jahren~~ nur vorgesehen werden, wenn dies aufgrund der Eigenart der Leistung erforderlich ist. Mit der Eigenart der Bauleistung wird die Art der zu verwendenden Stoffe und Bauteile sowie Art der Ausführung erfasst. Bei Sanierungsmaßnahmen, insbesondere beim Einsatz

- ▶ unerprobter Stoffe oder
- ▶ neuartiger Verfahren,

wird empfohlen, die Verlängerung der Verjährungsfrist zu prüfen. In solchen Fällen sind alle Umstände (z.B. Erkennbarkeit und Nachweisbarkeit von Mängeln) gegeneinander abzuwägen.

- (3) Vor Ablauf der Verjährungsfrist für Mängelansprüche ist erneut eine optische Inspektion mit einer vorhergehenden Reinigung durchzuführen. Diese Leistungen sind nicht vom Durchführenden der Baumaßnahme zu erbringen oder zu vergeben und daher gesondert auszuschreiben.

~~Vor Ablauf der Gewährleistungsfrist ist erneut eine optische Inspektion mit einer vorhergehenden Reinigung durchzuführen.~~ Verfügt der Betreiber über eigene Reinigungs- bzw. Kanalinspektionsfahrzeuge, nimmt dieser die Leistungen i.d.R. selbst vor. Bei Vergabe der Leistung erfolgt die Finanzierung aus Mitteln des Bauunterhalts.

- (4) Festgestellte Mängel sind in geeigneter Weise durch den Auftragnehmer zu beheben ~~beseitigen~~.

4 Bewirtschaftung von abwassertechnischen Anlagen

keine Änderungen

5 Dokumentation

keine Änderungen

A-1 Definitionen

A-1.1 Ordnungssystem

Das im Folgenden beschriebene Ordnungssystem ist immer dann zu verwenden, wenn für die Objekte des Abwassersystems kein oder kein sinnvolles Bezeichnungsschema vorliegt.

Hinweis:

Wird das im Folgenden beschriebene Ordnungssystem nicht konsequent verwendet, so können sich bei der Verarbeitung der erhobenen Daten mit den der Bauverwaltung zur Verfügung stehenden DV-Werkzeugen Komplikationen und ggf. Nacharbeiten ergeben.

Die Objekte eines Abwassersystems sind eindeutig zu bezeichnen. Dabei wird zwischen folgenden Objektarten unterschieden:

- ▶ Schächte (ISYBAU-Austauschformat TYP K)
- ▶ Haltungen (ISYBAU-Austauschformat TYP K)
- ▶ Anschlusspunkte (ISYBAU-Austauschformat TYP LK)
- ▶ Leitungen (ISYBAU-Austauschformat TYP LK)
- ▶ Sonderbauwerke (ISYBAU-Austauschformat TYP ST)

Die Einordnung einzelner Objekte in die Objektarten erfolgt grundsätzlich nach DIN (vgl. Anh. A-12). Bei der Abgrenzung zwischen Haltungen und Leitungen sind einige Besonderheiten zu beachten, die im Kap. A-1.1.3 näher beschrieben sind.

Abgrenzung zwischen Haltungen und Leitungen

A-1.1.1 Bezeichnungsschema für Haltungen und Schächte

Die Bezeichnung der Schächte erfolgt grundsätzlich fortlaufend in Entwässerungsrichtung. Bei besonderen projektspezifischen Randbedingungen oder einem bestehenden Ordnungsschema mit ISYBAU-Bezeichnung kann von diesem Grundsatz abgewichen werden.

Schächte

~~Die Bezeichnung der Schächte erfolgt fortlaufend in Entwässerungsrichtung.~~ Wenn davon ausgegangen werden kann, dass die vorhandenen Bestandsunterlagen bzw. Bestandsdaten nicht mehr aktuell sind, sollte die Vergabe der Bezeichnungen in Fünferschritten oder sogar in Zehnerschritten erfolgen. Somit besteht die Möglichkeit, z.B. erst bei der optischen Inspektion erkannte verdeckte Schächte nachträglich einfach in das Ordnungssystem einzupassen.

A-2 Reinigung und Inspektion

Die Reinigung und die Inspektion von Abwasseranlagen gehören zu den wesentlichen Aufgaben eines Kanalnetzbetreibers. Dabei ist die Reinigung entweder Bestandteil der Wartung und somit eine Maßnahme zur Bewahrung des Sollzustandes oder eine vorbereitende Maßnahme zur Inspektion. Die Inspektion selbst hingegen dient zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes.

~~Im vorliegenden Kapitel wird das Thema Reinigung von Abwassersystemen nur im Hinblick auf eine vorbereitende Maßnahme für eine anschließende, optische Inspektion behandelt.~~

Bei der Reinigung und der Inspektion ist ein Einstieg in die abwassertechnischen Anlagen i.d.R. erforderlich. Insbesondere trifft dies für Schächte und Sonderbauwerke zu. Um Beschäftigte vor berufsbedingten Gefahren zu schützen, gibt es eine Vielzahl von Arbeitsschutzvorschriften. Bei Arbeiten innerhalb von Anlagen des Abwassersystems sind die folgenden Gefahren hervorzuheben:

- ▶ Vergiftungs- und Erstickungsgefahr z.B. durch Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid, Benzin- oder Lösungsmitteldämpfe sowie durch andere toxische Stoffe
- ▶ Explosions- bzw. Brandgefahr durch brennbare Stoffe (Ex-Zone 1)
- ▶ Ertrinkungsgefahr durch plötzlichen Anstieg des Wasserstands
- ▶ Absturzgefahr durch feuchte / verschmutzte Anlagenteile bzw. durch unzureichende Sicherung
- ▶ Infektionsgefahr
- ▶ Gefahr durch besonders hohe Temperaturen des Abwassers

Für die Gewährleistung der Sicherheit am Arbeitsplatz ist der Unternehmer verantwortlich. Dies entbindet den Auftraggeber nicht von der Pflicht, bei festgestellten Sicherheitsmängeln deren umgehende Beseitigung zu veranlassen.

Eine ausführliche Darstellung zum Thema Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz mit einer Zusammenstellung an Gesetzen, Verordnungen, Vorschriften, Regeln und Richtlinien ist in [STEIN, D., 1999] enthalten.

Bei der Reinigung und Inspektion ist, wie auch bei allen Baumaßnahmen, grundsätzlich die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen zu beachten (Baustellenverordnung - BaustellV, zzt. gültige Fassung vom 10.06.98, BGBl. I S. 1283).

Zur Durchführung von Reinigungen und Inspektionen müssen Lagepläne des Abwassersystems vorliegen. I.d.R. wird es sich selbst dann um den "vorläufigen Lageplan Bestand Abwasser" handeln, wenn zuvor eine Lie-

**Arbeitssicherheit und
Gesundheitsschutz**

**Erforderliche Unterla-
gen für die
Zustandserfassung
gem. LAK**

genschaftsvermessung durchgeführt wurde, weil sich vielfach erst nach einer Inspektion der vollständige "Lageplan Bestand Abwasser" erstellen lässt (vgl. Anh. A-9.6).

Der "vorläufige Lageplan Bestand Abwasser" muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- ▶ Darstellung der Kanäle/Leitungen, Schächte und Sonderbauwerke
- ▶ Lage der Straßenabläufe, Entwässerungsrinnen, Regenfallrohre etc., sofern die zugehörigen Leitungen gereinigt bzw. untersucht werden sollen
- ▶ Bezeichnungen und Nummerierungen der v.g. Bauwerke mit Angaben zur Fließrichtung, Haltungs- bzw. Leitungslängen, Durchmesser, Kanalart und Material.

Die Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung Das Bauamt prüft, ob die vorhandene Bestandsdokumentation diesen Anforderungen genügt. Reicht die Qualität nicht aus, ist der "vorläufige Lageplan Bestand Abwasser" zu überarbeiten oder durch eine Vermessung gemäß BFR Verm neu zu erstellen. Bei der Reinigung durch eigenes Personal (StOV) ist grundsätzlich analog zu verfahren.

Für eine sachgerechte Durchführung der optischen Inspektion im Rahmen der Abnahme- oder Gewährleistungsbefahrung eines sanierten oder neu gebauten Abschnittes sind der Lageplan "Bestand Abwasser" oder entsprechende Auszüge mit ggf. händisch eingetragenen, ergänzenden Angaben zu versehen:

- ▶ Kennzeichnung jeder Sanierungsmaßnahme einer Haltung/Leitung.
- ▶ Stationierung der Maßnahme i.d.R. in Fließrichtung, bei Bereichsmaßnahmen am Anfang und am Ende.
- ▶ Bezeichnung der Maßnahme gem. ISYBAU-Austauschformat Typ KS (vgl. A-7.2.4).

Außerdem sind dem Inspekteur Informationen über zu inspizierende sanierte oder neu gebaute Anlagen, die im Rahmen einer Abnahme- oder Gewährleistungsbefahrung von Belang sind, zur Verfügung zu stellen. Dazu gehören z.B.

- ▶ Ausprägungen, die durch vertraglich vereinbarte Sanierungsverfahren bedingt sind (z.B. Verzicht auf die Verwendung von Hutprofilen zur Wiederherstellung der Anschlüsse nach der Sanierung mit einem Schlauchliner).
- ▶ besonders zu beachtende Zustände (z.B. formschlüssige Verbindung im Übergangsbereich von Kurzschläuchen und Altrohr).
- ▶ weitere Besonderheiten.

Erforderliche Unterlagen für die Abnahme- oder Gewährleistungsbefahrung

Vor der Abnahme- oder Gewährleistungsinspektion ist der Inspekteur durch einen Fachingenieur einzuweisen. Dabei ist der Inspekteur auf besondere Erfordernisse aufmerksam zu machen.

Einweisung des Inspektors für die Abnahme- oder Gewährleistungsinspektion

A-2.1 Kanalreinigung

Im vorliegenden Kapitel wird das Thema Reinigung von Abwassersystemen nur im Hinblick auf eine vorbereitende Maßnahme für eine anschließende optische Inspektion behandelt.

Sowohl zur Beseitigung von Ablagerungen im Rahmen der regelmäßigen ~~Wartung als auch~~ Das Hochdruckspülverfahren wird in 90 % aller Fälle für die Reinigung als vorbereitende Maßnahme einer Kanalinspektion oder Sanierung ~~wird in 90% aller Fälle das Hochdruckspülverfahren~~ sowie zur Beseitigung von Ablagerungen im Rahmen einer regelmäßigen Wartung eingesetzt [STEIN, D., 1999]. Hierauf wird im Anh. A-2.1.1 näher eingegangen.

Hochdruckspülverfahren

A-2.3 Dokumentation

Der Istzustand der Haltungen und Leitungen ist durch Videoaufzeichnungen bei der TV-Inspektion zu dokumentieren. Die Kamera ist so zu führen, dass ein vollständiger Eindruck vom Zustand des Rohres entsteht. Hierzu ist z.B. bei erkennbaren oder vermuteten Abweichungen einer Muffe oder eines Übergangsbereichs vom regulären Zustand an diesen Stellen der volle Umfang des Rohres abzuschwenken.

Neben den o.a. Anforderungen an die technische Ausrüstung müssen die Videos mit Einblendungen versehen sein, damit eine geordnete Identifikation der Informationen möglich ist. Die Einblendungen auf den Videos werden wie folgt unterschieden:

- ▶ Dauereinblendungen (permanent sichtbare Einblendungen):
Time-Code, Stationierung, Untersuchungsrichtung, Von-Schachtbezeichnung, Bis-Schachtbezeichnung, Datum, Uhrzeit und Videoband-Nr. (für analoge Videobänder)
- ▶ Einmalige Einblendungen am Beginn einer Haltungs- bzw. Leitungsinspektion:
Name der Inspektionsfirma, Standortbezeichnung, Straßenname, Material und Durchmesser
- ▶ Einblendungen zur Zustandsbeschreibung:
Zustandsbeschreibung im Langtext, numerischer Zusatz gemäß Anh. A-7 A-2.7, die Lage im Querschnitt nach Zifferblatt-Notation, Kommentar als Freitext und bei Bedarf die Foto-Nr.

Jede Einblendung muss mindestens für 5 Sekunden sichtbar bleiben. Die Farbe der Einblendung muss sich vom jeweiligen Hintergrund abheben.

Die in der Bauverwaltung des Bundes und der Länder eingeführte Erfassungssoftware KanDATA unterstützt die Ausgabe von Zustandsgrafiken für Haltungen und Leitungen sowie die direkte Ansteuerung von Videobändern und digitalen Zustandsfilmen. Voraussetzung hierfür ist eine fehlerfreie Dokumentation

- ▶ der Bauzustandsdaten für Haltungen und Leitungen in den Austauschformaten vom Typ H und LH und
- ▶ der Referenzdaten zur Ansteuerung im Austauschformat Typ ZF (vgl. A-7.3.5).

~~Die in der Bauverwaltung des Bundes und der Länder eingeführte Erfassungssoftware KanDATA unterstützt die Ausgabe von Zustandsgrafiken für Haltungen und Leitungen. Voraussetzung hierfür ist allerdings eine fehlerfreie Dokumentation der Bauzustandsdaten für Haltungen und Leitungen in den Austauschformaten vom Typ H und LH. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an eine verlässliche Erstellung und Bearbeitung der genannten Austauschformate. Für die Dokumentation von Schacht- und Sonderbauwerksinspektionen stehen die Formate vom Typ S bzw. Z zur Verfügung.~~

A-2.3.1 Anforderungen an digitale Zustandsfilme

neues Unterkapitel A-2.3.1

A-2.6 Bauüberwachung

Die Reinigung und Inspektion wird von der örtlichen Bauüberwachung begleitet und koordiniert. Nach Auftragsvergabe findet die Bauvorbesprechung unter Teilnahme des AG (Bauverwaltung), des AN (Reiniger/Inspekteur), der örtl. Bauüberwachung (Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung Bauamt, freiberuflich Tätiger), des Betreibers (StOV) sowie des militärischen/zivilen Nutzers statt.

In der Bauvorbesprechung sind insbesondere nachfolgende Punkte zu beachten:

- ▶ Aufstellung eines Inspektionsplans unter Berücksichtigung der Belange des Betreibers und des Nutzers
- ▶ Koordination von Reinigung und Inspektion
- ▶ Ggf. Reinigung durch den Betreiber veranlassen
- ▶ Hinweis auf Gefährdungen, befahrbare Abschnitte oder Abflusshindernisse
- ▶ Zugänglichkeit aller Schächte sicherstellen
- ▶ Abstimmung der Vorgehensweise, insbesondere bei unvollständigem Planmaterial (z.B. bei verdeckten Schächten)
- ▶ Verhalten beim Auftreten von Scherben des Kanalmaterials im Spülgut

Für die an der Durchführung der Reinigungs- und Inspektionsmaßnahmen Beteiligten (AN und örtliche Bauüberwachung) gelten folgende Hinweise:

Reinigung und optische Inspektion sind i.d.R. gemäß Leistungskatalog (Muster) zu überwachen (vgl. Anh. A-8.3.2). Demnach wird an den ersten beiden Tagen der optischen Inspektion eine ständige Begleitung gefordert. Darüber hinaus findet eine kontinuierliche Kontrolle aller Leistungen aus Reinigung und optischer Inspektion statt. Diese wird von der örtlichen Bauüberwachung durchgeführt und umfasst insbesondere Kontrollen zur Einhaltung des Inspektionsplanes, der dem Objektzustand angepassten Untersuchungsgeschwindigkeit und zur Qualität der Dokumentation.

Der AN hat der Bauüberwachung bereits innerhalb der ersten beiden Tage der Inspektion ~~Videos~~ Videobänder oder digitale Zustandsfilme, ~~Schadensgrafiken~~ Zustandsgrafiken und Dateien in den geforderten Formaten zu Prüfungszwecken zu übergeben.

Im Zusammenhang mit der anschließenden Prüfung der Daten auf Vollständigkeit und Plausibilität gemäß Anh. A-7 werden auch die DV-Schnittstellen des AN, der Bauüberwachung und des AG geprüft. Dies kann auch vorab unter Zuhilfenahme der Beispieldatensätze (vgl. Anhang A-7.6) erfolgen. Spätestens am 3. Tag nach Beginn der Inspektion sind die Ergebnisse der Überprüfung dem Untersucher und dem AG mitzuteilen. Im weiteren Projektverlauf sind Ergebnisse der Kontrollen jeweils nach spätestens 5 Arbeitstagen vorzulegen.

Bei der Überprüfung ~~der analoger~~ Videobänder ist besonders auf die richtige Aufzeichnung des Time-Code zu achten (Ausschlag des rechten Videokanals). Bei der Überprüfung digitaler Zustandsfilme ist besonders auf die vereinbarte Videoqualität zu achten (vgl. Anh. A-2.3.1).

Werden Abweichungen zwischen den Planunterlagen (vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser") und der Örtlichkeit (Ist-Zustand) festgestellt, sind diese zwischen AN und der örtlichen Bauüberwachung zeitnah zu klären. Der AN hat alle Abweichungen in die ihm vorliegenden Bestandspläne einzutragen.

Das Auftreten von Scherben des Kanalmaterials im Spülgut ist vom AN der örtl. Bauüberwachung zu melden und zu protokollieren.

A-2.7.1 Steuerkürzel

Verschobene Tabellenummerierung

Tab. A-2 - 2) ehemals Tab. Tab. A-2 - 1)

A-2.7.2 Kürzelsystem für die Zustandsdokumentation von Haltungen und Leitungen

Verschobene Tabellenummerierung

Tab. A-2 - 3) ehemals Tab. Tab. A-2 - 2)

bis

Tab. A-2 - 8) ehemals Tab. Tab. A-2 - 7)

A-2.7.3 Zulässige Inspektionstexte für Haltungs- und Leitungsuntersuchungen

Verschobene Tabellennumerierung

Tab. A-2 - 9) ehemals Tab. Tab. A-2 - 8)

bis

Tab. A-2 - 22) ehemals Tab. Tab. A-2 - 21)

Tab. A-2 - 15 Kanalsanierungsmaßnahmen - ehemals Tab. A-2 - 14

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K -	-	O,R,U,L,-	A,E,G ^(a)	lfd. Nr. ⁽¹⁾	-	Kanalsanierungsmaßnahme

(a) Alle Maßnahmen mit einer Längenausdehnung > ~~40,0~~30 m sind als Bereichsmaßnahme zu dokumentieren.

Numerische Zusätze:

(1) Laufende Nummer der Kanalsanierungsmaßnahme in einer Haltung/Leitung. Diese Angabe ist zwingend erforderlich

Tab. A-2 - 18 Risse

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
R C	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	mm	mm	Riss im Verbindungsbereich
R L	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	mm	mm	Längsriss ^(a)
R Q	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	mm	mm	Querriss
R S	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	mm	mm	Scherbenbildung
R X	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L	R,A,E,G	mm	mm	Risse von einem Punkt ausgehend

~~(a) Längsrisse sind als Streckenschaden zu dokumentieren. Numerische Zusätze sind sowohl am Anfang als auch am Ende aufzuzeichnen (Die Maximale Rissbreite am Ende des Streckenschadens anzugeben)~~

(a) Längsrisse sind als Streckenschaden zu dokumentieren. Numerische Zusätze sind sowohl am Anfang als auch am Ende aufzuzeichnen. Die maximale Rissbreite ist am Ende des Streckenschadens anzugeben. Ist am Anfang des Risses keine signifikante Rissbreite erkennbar, ist für den numerischen Zusatz der kleinste Wert (1 mm) anzugeben.

Numerische Zusätze:

Rissbreite in mm

Tab. A-2 - 21 Mechanischer Verschleiß/ Abplatzungen

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
V -	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	11,12,13 21,22, 32,33,41	11,12,13 21,22, 32,33,41	Mechanischer Verschleiß all- gemein
V A	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	11,12,13 21,22, 32,33,41	11,12,13 21,22, 32,33,41	Mechanischer Verschleiß / Abplatzung am Schacht / Bau- werksanschluss
V C	A,B,E,F,M,-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	11,12,13 21,22, 32,33,41	11,12,13 21,22, 32,33,41	Mechanischer Verschleiß / Abplatzung an der Rohrverbin- dung
V W	-	O,R,U,L,-	R,A,E,G	41	41	Abplatzung an der Rohrwand

Numerische Zusätze:

11= Zuschlag sichtbar

12 = Zuschlag ragt heraus

13 = Zuschlag ist herausgefallen

21 = Bewehrung sichtbar, korrodiert

22 = Bewehrung fehlt teilweise oder ragt heraus

32 = Fugenmörtel fehlt teilweise

33 = Fugenmörtel fehlt ganz

41 = Glasur [Steinzeug] fehlt

41 = Abplatzungen (alle Materialien) und Glasurfehler

A-2.7.4 Anwendung der Inspektionstexte für sanierte Bereiche

Verschobene Tabellenummerierung

Tab. A-2 - 23) ehemals Tab. Tab. A-2 - 22)

bis

Tab. A-2 - 33) ehemals Tab. Tab. A-2 - 32)

Im folgenden Abschnitt werden die Anwendungsbereiche der Inspektionstexte für sanierte Bereiche näher erläutert.

Tab. A-2 - 23 Kanalsanierungsmaßnahme - ehemals Tab. A-2 - 22

1. und 2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	6. Stelle	1. num. Zusatz	2. num. Zusatz	Langtext
K -	-	O,R,U,L,-	A,E,G	(lfd. Nr.)	-	Kanalsanierungsmaßnahme

Diese Kürzelkombination dient der Dokumentation von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen insbesondere für die Abnahmebefahrung. Als erster numerischer Zusatz ist eine laufende Nr. anzugeben (1 bis max. 99). Bei einer Bereichssanierung ist der Zusatz sowohl am Anfang (6. Stelle=A) als auch am Ende (6. Stelle=E) anzugeben. Mehrere Sanierungsmaßnahmen innerhalb einer Haltung/Leitung sind, wenn nicht bereits vorgegeben, fortlaufend zu nummerieren. Die lfd. Nummer stellt dv-technisch die Verbindung zu den Stammdaten der Sanierungsmaßnahme (vgl. Anh. A-7.2.4: ISYBAU-Austauschformat Typ KS) her.

~~Hinweis: Partielle Sanierungen mit einer Länge < 1,00 m sind als punktuelle Maßnahmen zu führen.~~

Die in Tab. A-2 - 15 definierten Inspektionstexte für Zustände in sanierten Bereichen sind immer zusätzlich anzugeben.

Hinweis: Die Zustandsbeschreibungen "*nicht fachgerecht ausgeführt*" und "*nicht fachgerecht saniert*" stellen streng genommen eine subjektive Beurteilung bzw. Bewertung des Zustandes durch den Inspekteur dar. Es wird an dieser Stelle daher ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich hierbei im eigentlichen Sinne um durch den Inspekteur erkannte "Auffälligkeiten" oder "mögliche Imperfektionen (Abweichungen von den Sollwerten)" handelt und die Beurteilung einer fachgerechten Ausführung bzw. Sanierung nur durch den Fachingenieur erfolgen kann.

Insbesondere für den Bereich der Sanierungsmaßnahmen ist dieser Hinweis von elementarer Bedeutung, denn ein vom Inspekteur als "*nicht fachgerecht saniert*" dokumentierter Stutzen darf z.B. im Falle einer Abnahmebefahrung nicht automatisch zu einer Nachbesserungsforderung führen, ohne dass eine abschließende ingenieurmäßige Beurteilung stattgefunden hat. Aus diesem Sachverhalt ergibt sich die folgende Vorgehensweise:

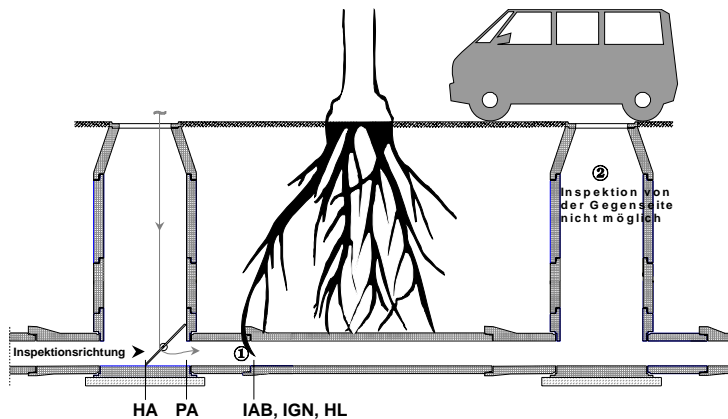
Es sind vom Inspekteur grundsätzlich alle auffälligen Zustände zu dokumentieren. Der Vergleich von Ist- und Sollzustand ist von einem Fachingenieur für Kanalsanierung durchzuführen. Dieser entscheidet über die Relevanz des Zustandes als ordnungsgemäß, "Schönheitsfehler" oder Mangel. Bei auffälligen Zuständen sind ggf. zur abschließenden Beurteilung zusätzliche Prüfungen zu veranlassen.

A-2.8.1 Grundsätze

Die folgenden Fallunterscheidungen geben eine Hilfestellung bei der Anwendung der Steuer- und Zustandskürzel und veranschaulichen die einzuhaltende Reihenfolge bei der Ablage der Kürzel.

Alle fett/schwarz gedruckten Steuerkürzel müssen in einem Datensatz vorhanden sein. Die grau gedruckten Steuerkürzel sind optional anzugeben. Grau gedruckte Zustandskürzel stellen Beispiele dar.

5. Fall: Abbruch der optischen Inspektion, Inspektion von der Gegenseite nicht möglich.



① 1 Datensatz: HA.....PA.....IAB, IGN, HL
 Im Gegensatz zu Fall 2 und Fall 3 wird nur ein Datensatz angelegt. IAB muss vor IGN stehen.

Das Steuerkürzel "HL" (Haltungslänge gemäß Inspektion) ist bei jeder Inspektion einer Haltung/Anschlussleitung als letzter Datensatz anzugeben. Das Vorhandensein dieses Kürzels wird mit der in der Bauverwaltung der Länder eingeführten Software überprüft.

Steuerkürzel HL

Im Falle des Abbruchs der Inspektion ist dieses Maß näherungsweise aus Bestandsunterlagen zu entnehmen, zu messen oder zu schätzen. Bei Anschlussleitungen und einem gleichzeitigen Abbruch der Inspektion ist die Länge nicht zwangsläufig ermittelbar, da der Verlauf der Leitung (Krümmungen) in den wenigsten Fällen bekannt ist.

Im beschriebenen Fall der Anschlussleitungen ist das Kürzel HL trotz Inspektionsabbruch abzusetzen, der numerische Zusatz (Länge) erhält den Wert 0,00. Zusätzlich ist ein Steuerkürzel "II" (Timecode und Stationierung identisch mit "HL") mit der Bemerkung "Länge nicht ermittelbar" abzusetzen.

A-2.8.2 Beispiele

Die folgenden Prinzipskizzen verdeutlichen die Anwendung der Steuerkürzel zu Beginn und am Ende der optischen Inspektion einer Haltung oder Anschlussleitung sowie bei bestimmten Anschlusspunkten. Behandelt werden die Steuerkürzel:

- ▶ HA = Haltungsanfang
- ▶ PA = Rohranfang
- ▶ PE = Rohrende
- ▶ EH = Haltungsende

Hinweis: Bei allen Beispielen wird die Annahme getroffen, dass die Inspektion gegen die Fließrichtung erfolgt.

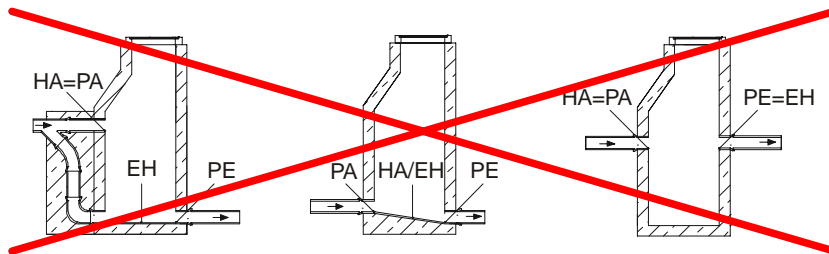


Abb. A-2 - 11 Schachttypen - alte Fassung

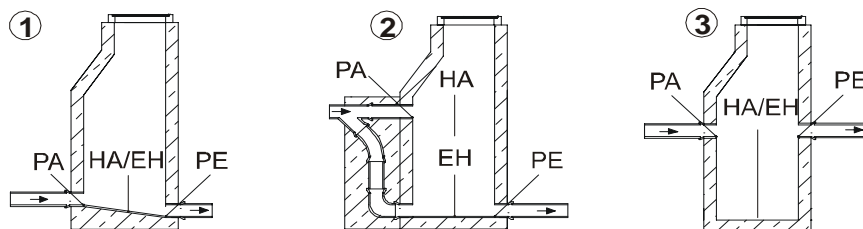


Abb. A-2 - 11 Schachttypen - neue Fassung

Beim Schachttyp mit Schlammfang (Nr. 3) ist bei der Stationierung der Steuerkürzel wie folgt zu verfahren:

- ▶ HA wird manuell auf -0,50 m, PA auf 0,00 m gesetzt (Timecode ist identisch).
- ▶ Falls beide Schächte der zu untersuchenden Haltung mit einem Schlammfang ausgestattet sind, ist bei Beendigung der Inspektion das Kürzel EH mit der dazugehörigen Stationierung (PA + ½ Schachtdurchmesser) manuell zu setzen.

Beim Schachttyp mit außenliegendem Absturz (Nr. 2) ist analog zu verfahren.

A-2.9.2 Steuerkürzel

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j) / (n)ein	Langtext	Pflichtangabe im Bemerkungsfeld
SB	(1)	n	Fotografie / digitales Bild	"FOTO" Bei digitalem Bild Angabe des Dateinamens(2)

Numerischer Zusatz:

(1) Bildnummer (nn) fortlaufend. Für jeden Schacht neu beginnend bei 1. Das Steuerkürzel SB ist immer direkt nach dem beschriebenen Zustand anzugeben.

(2) Der Dateiname für ein digitales Schadensbild setzt sich wie folgt zusammen: [Schachtbezeichnung]+[-]+[Bildnummer]+[.]+[Endung des Bildformates].

A-2.9.3 Zulässige Inspektionstexte

Verschobene Tabellennumerierung

Tab. A-2 - 34) ehemals Tab. Tab. A-2 - 33)

bis

Tab. A-2 - 43) ehemals Tab. Tab. A-2 - 42)

Tab. A-2 - 43 Kanalsanierungsmaßnahmen - ehemals Tab. A-2 - 42)

Kürzel	num. Zusatz	Textzusatz (j)a / (n)ein	Langtext	Pflichtangabe im Bemerkungsfeld ⁽¹⁾
SKN	-	j	Reparaturstelle, Punktuelle Sanierung nicht fachgerecht ausgeführt.	
SKB	-	j	Anbindung der Anschlüsse (Haltungen) nicht fachgerecht ausgeführt	
SKS	-	nj	Anschluss, Zulauf nicht fachgerecht saniert	
SKU	-	j	Übergangsbereich (saniert / nicht saniert) nicht fachgerecht ausgeführt	
SKV	1 bis 4	j	Verbindung nicht fachgerecht ausgeführt Zuordnung der numerischen Zusätze: 1 = Naht 2 = Schloss 3 = Verschweißung 4 = sonstiges	
SKE	1 bis 3	n	Steigeisen/Leiter nicht fachgerecht eingebaut Zuordnung der numerischen Zusätze: 1 = falsche Anordnung 2 = fehlende Steigeisen 3 = sonstiges	
SKF	-	n	Falte	
SKR	-	n	Ablösungen	
SKM	-	n	Materialauflösung	

- (1) Eine textliche Beschreibung ist immer anzugeben. Ist der zur Verfügung stehende Platz nicht ausreichend, sind entsprechend weitere Bemerkungszeilen mit dem Steuerkürzel II anzulegen.

A-3 Zustandsklassifizierung und -bewertung

A-3.1.1 Zustandsklassifizierung

Tab. A-3 - 1 Abzweige (Formstücke)

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Abzweig nicht fachgerecht eingebaut						
A N - _	[-]		direkt			
Abzweig verstopft						
A - D _						direkt
Wurzeleinwuchs durch den Abzweig						
A P (B,E,F,M,-) _	Querschnitts- reduzierung Hauptkanal [%]		$x < 10$	A P F _ $10 \leq x < 20$	A P (B,E) _ $20 \leq x < 30$	A P M _ $x \geq 30$
Risse im Abzweig (Abzweigbereich)						
A R (A,B,E,F,M,-) _	Rissbreite [mm]	$x < 0,5$	$0,5 \leq x < 2$	A R F _ $2 \leq x < 5$	A R (A,B,E) _ $5 \leq x < 10$	A R M _ $x \geq 10$
Abzweig verschlossen						
A U (B,E,F,M,-) _	[-]			A U F _	A U (B,E) _	A U M _

Tab. A-3 - 4 Verformungen und Deformationen

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Deformation biegeweicher Rohre (primäre Deformation)						
D - - _	Durchmesser- änderung [%]	$x < 6$	$6 \leq x < 10$	$10 \leq x < 20$	$20 \leq x < 40$	$x \geq 40$
Deformation infolge von Rissbildung (sekundäre Deformation)						
D R (A,B,E,F,M,-) _	Durchmesser- änderung [%]			D - <u>R</u> F _ $x < 6$	D - <u>R</u> (A,B,E) _ $6 \leq x < 15$	D - <u>R</u> M _ $x \geq 15$

Tab. A-3 - 9 Stutzen

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Stutzen nicht fachgerecht ausgeführt						
S N (A,B,E,F,M,-) _	[-]		S N - _	S N F _	S N (A,B,E) _	S N M _

Tab. A-3 - 9 Stützen

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Stützen verstopft						
S - D _						direkt
Stützen einragend						
S E (A,B,E,F,M,-) _	Querschnitts- reduzierung [%]	$x < 5$	$5 \leq x < 20$	S E F _ $20 \leq x < 35$	S E (A,B,E) _ $35 \leq x < 50$	S E M _ $x \geq 50$
Stützen außen vorsitzend						
S O (A,B,E,F,M,-) _	[-]		S O - _	S O F _	S O (A,B,E) _	S O M _
Wurzeleinwuchs durch den Stützen						
S P (B,E,F,M,-) _	Querschnitts- reduzierung Hauptkanal [%]		$x < 10$	S P F _ $10 \leq x < 20$	S P (A,B,E) _ $20 \leq x < 30$	S P M _ $x \geq 30$
Risse im Stützen (Stützenbereich)						
S R (A,B,E,F,M,-) _	Rissbreite [mm]	$x < 0,5$	$0,5 \leq x < 2$	S R F _ $2 \leq x < 5$	S R (A,B,E) _ $5 \leq x < 10$	S R M _ $x \geq 10$
Stützen verschlossen						
S U (A,B,E,F,M,-) _ -	[-]			S U F _	S U (A,B,E) _	S U M _

A-3.1.2 Zustandsklassifizierung für Zustände in sanierten Abschnitten

Tab. A-3 - 15 Einbindungen / Verbindungen / Übergangsbereich

Inspektionstext	2. num. Zusatz	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Anbindung an Schächte / Bauwerke nicht fachgerecht ausgeführt						
K b (A,B,E,F,M,R,-) _	[-]		K b (-) _	K b (F) _	K b (A,B,E) _	K b (M,R) _
Verbindung (Naht, Verschweißung, Schloss) nicht fachgerecht ausgeführt						
K v (A,B,E,F,M,R,-) _	[-]		K v (-) _	K v (F) _	K v (A,B,E) _	K v (M,R) _
Übergangsbereich (saniert / nicht saniert) nicht fachgerecht ausgeführt						
K u (A,B,E,F,M,R,-) _	[-]		K u (-) _	K u (F) _	K u (A,B,E) _	K u (M,R) _

A-3.2.1 Zustandsklassifizierung

Tab. A-3 - 31 Sonstige

Inspektionstext	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
SUE	sichtbare Exfiltration				
					direkt
SUI	sichtbare Infiltration				
			4	2,3	4,5
<u>num. Zusatz = 1</u>			<u>direkt</u>		
<u>num. Zusatz = 2</u>				<u>direkt</u>	
<u>num. Zusatz = 3</u>				<u>direkt</u>	
<u>num. Zusatz = 4</u>					<u>direkt</u>
M	Schacht mängelfrei				
	direkt				

A-4 Hydraulische Berechnungen

keine Änderungen

A-5 Regenwasserbewirtschaftung

keine Änderungen

A-6 Sanierungsverfahren

keine Änderungen

A-7 ISYBAU-Austauschformate Abwasser

Die ISYBAU-Austauschformate Abwasser wurden zur Realisierung eines standardisierten DV-orientierten Datenflusses, sowohl vom Auftraggeber (z.B. ~~staatliche Bauverwaltung~~ Staatliches Baumanagement) zum Auftragnehmer (z.B. Ingenieurbüro) als auch in umgekehrter Richtung festgelegt.

Der Anwendungsbereich der ISYBAU-Austauschformate Abwasser in der Bauverwaltung ist die Projektbearbeitung mit der eingeführten Software KanDATA-Windows und den dazugehörigen Fachprogrammen HYSTEM-EXTRAN-EXTRAN, ZEBEV und ~~ZEBEV~~ KOSIM sowie die Bestandsdokumentation mit dem Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen LISA®.

Geltungsbereich

Zahlen- bzw. Textangaben in den nachfolgend definierten Blöcken bzw. Record-Typen sind im I-, F-, E- oder A-Format abzulegen.

- ▶ Format In
Dargestellt wird eine ganze Zahl bestehend aus maximal n Ziffern. Sie muss rechtsbündig angeordnet werden.
- ▶ Format Fn.m
Dargestellt wird eine reelle Zahl mit maximal n Zeichen (einschl. Dezimalpunkt und ggf. Vorzeichen und m Nach-

kommastellen). Es kann auf die Darstellung des Dezimalpunktes verzichtet werden, wenn die Zahl rechtsbündig angeordnet ist und die m letzten Ziffern Nachkommastellen sind.

- ▶ **Format En.m**
Dargestellt wird eine reelle Zahl in Exponentenschreibweise. Die Zeichenkette hat eine maximale Länge von n Zeichen. Hierzu gehören auch die möglichen Vorzeichen, der Dezimalpunkt und 4 Zeichen für die Exponentendarstellung. Der Exponent ist so zu wählen, dass der Betrag der Mantisse kleiner als 1,0 und größer oder gleich 0,1 ist. m ist die Anzahl der Nachkommastellen der Mantisse.
Beispiel:
Die Zahl 0,00005 wird im Format E(8.2) wie folgt dargestellt: 0.50E-04
- ▶ **Format An**
Dargestellt wird eine alphanumerische Zeichenfolge mit maximal n Zeichen (Ziffern, Buchstaben, Sonderzeichen). Es wird vereinbart, dass diese Zeichenfolge (i.d.R. Text) linksbündig anzuordnen ist. Führende Leerzeichen sind nicht zulässig.

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Formate sind die Angaben in den einzelnen Records (Datensätzen) strikt innerhalb der vorgegebenen Spaltenzahlen anzuordnen. Sofern sich die Variablenbezeichnungen nicht selbst erklären, wird auf Erläuterungen und Festlegungen hingewiesen, die unbedingt zu beachten sind.

Die Einheiten der Zahlenwerte sind zwingend.

Für die Anwender der LISA-Komponenten GEO-Kanal/INKA ist zu beachten, dass beim Datenimport mit der vorgesehenen Version 2.1 zusätzlich definierte Einträge in erweiterbaren Auswahllisten dem Eintrag "Sonstiges" zugeordnet werden. Alle betroffenen Auswahllisten der folgenden Formatbeschreibungen sind mit einem "(S)" gekennzeichnet.

Hinweis

A-7.2.1 ISYBAU-Austauschformat Typ K (Kanalstammdaten)

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ K (Kanalstammdaten)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
4	<p>0 = vorhanden 1 = geplant 2 = fiktiv (modelltechnische Gründe) 3 = außer Betrieb 4 = verdämmt/verfüllt</p> <p>Für andere Zustände können Kennzahlen zwischen 5 und 9 vergeben werden. <u>(S)</u></p>
19	<p>0 = Kreisprofil 1 = Eiprofil (H/B = 3/2) 2 = Maulprofil (H/B = 1,66/2) 3 = Rechteckprofil (geschlossen) 4 = Kreisprofil, doppelwandig</p> <p>Für andere Profilarten (gesonderte Definition erforderlich) können Kennzahlen zwischen 5 und 99 vergeben werden. <u>(S)</u></p>
24	<p>0 = häuslich 1 = gewerblich 2 = industriell (hier Sonderabwässer) 3 = Abwasser mit wassergefährdenden Stoffen 4 = Dränwasser 9 = keine Angaben</p> <p>Erweiterungen sind möglich! <u>(S)</u></p>
26	<p>0 = außerhalb einer Schutzzone 1 = Schutzzone IIIb 2 = Schutzzone IIIa 3 = Schutzzone II</p> <p>Erweiterungen sind möglich! <u>(S)</u></p>
27	<p>0 = Sand, Kies 1 = Feinsand, lehmiger Sand 2 = sandiger Lehm, Löss 3 = Lehm, Ton</p> <p>Erweiterungen sind möglich! <u>(S)</u></p>
28	<p>0 = Haltung oberhalb des Grundwasserleiters 1 = Haltung in der Wechselzone 2 = Haltung im Grundwasserleiter</p> <p>Erweiterungen sind möglich! <u>(S)</u></p>

A-7.2.2 ISYBAU-Austauschformat Typ ST (Bautechnik - Sonderbauwerke)

Sonderbauwerksdaten Typ 5; Pumpen

Erläuterungen zu Sonderbauwerksdaten Typ 5; Pumpen

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 5)
4	Jede Pumpe wird als einzelnes Bauwerk abgelegt. Sie kann zusätzlich <u>ist in jedem Fall</u> Bestandteil eines übergeordneten Bauwerks sein. <u>Bauwerks.</u>

Sonderbauwerksdaten Typ 6; Wehre und Überläufe

Erläuterungen zu Sonderbauwerksdaten Typ 6; Wehre und Überläufe

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 6)
4	Jedes Wehr wird als einzelnes Bauwerk abgelegt. Es kann zusätzlich <u>ist in jedem Fall</u> Bestandteil eines übergeordneten Bauwerks sein. <u>Bauwerks.</u>

Sonderbauwerksdaten Typ 7; Drosseln und Düker

Erläuterungen zu Sonderbauwerksdaten Typ 7; Drosseln und Düker

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 7)
4	Jede Drossel und jeder Düker wird als einzelnes Bauwerk abgelegt. Sie können zusätzlich <u>sind in jedem Fall</u> Bestandteil eines übergeordneten Bauwerks sein. <u>Bauwerks.</u>

Sonderbauwerksdaten Typ 8; Schieber

Erläuterungen zu Sonderbauwerksdaten Typ 8; Schieber

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 8)
4	Jeder Schieber wird als einzelnes Bauwerk abgelegt. Er kann zusätzlich <u>ist in jedem Fall</u> Bestandteil eines übergeordneten Bauwerks sein. <u>Bauwerks.</u>

A-7.2.3 ISYBAU-Austauschformat Typ LK (Leitungsstammdaten)

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ LK (Leitungsstammdaten)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
8	0 = vorhanden 1 = geplant 2 = fiktiv (modelltechnische Gründe) 3 = außer Betrieb 4 = verdämmt/verfüllt, Stilllegung Für andere Zustände können Kennzahlen zwischen 5 und 9 angegeben werden. (S)
10	0 = häuslich 1 = gewerblich 2 = industriell (hier Sonderabwässer) 3 = Abwasser mit wassergefährdenden Stoffen 4 = Dränwasser 9 = keine Angaben Erweiterungen sind möglich! (S)

A-7.2.4 ISYBAU-Austauschformat Typ KS (Kanalsanierungsmaßnahmen)

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ KS; (Kanalsanierungsmaßnahmen)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
20	Profilkennkennziffer (Haltungen): 0 = Kreisprofil 1 = Eiprofil (H/B = 3/2) 2 = Maulprofil (H/B = 1,66/2) 3 = Rechteckprofil (geschlossen) 4 = Kreisprofil, doppelwandig Für andere Profilarten (gesonderte Definition erforderlich) können Kennzahlen zwischen 5 und 99 vergeben werden. (S) Bauteilform (Schächte): R = rund E = eckig

A-7.3.1 ISYBAU-Austauschformat Typ H (Bauzustand - Haltungen)

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Record 4 (Steuer- und Zustandskürzel, beliebig viele Datensätze)			
57 - 63	F(7.2)	Textzusatz Steuer- oder Zustandskürzel (M 143) <u>1. numerischer Zusatz zum Steuer- oder Zustandskürzel (in Anlehnung an ATV-DVWK M-143-2)</u>	17
65 - 70	F(6.1)	Textzusatz Zustandskürzel (M 149) <u>2. numerischer Zusatz zum Zustandskürzel (in Anlehnung an ATV-DVWK M-149)</u>	18

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ H (Bauzustand Haltungen)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
3	<p>0 = Kreisprofil 1 = Eiprofil (H/B = 3/2) 2 = Maulprofil (H/B = 1,66/2) 3 = Rechteckprofil (geschlossen) 4 = für doppelwandige Profile vergeben (s. Typ K)</p> <p>Für andere Profilarten (gesonderte Definition erforderlich) können Kennzahlen zwischen 5 und 99 vergeben werden. <u>(S)</u></p>
14	<p>Die Bezeichnung der Bilddatei setzt sich aus den 8 Stellen des Time Codes A(8) und der Nummer der Videokassette A(3), die durch einen Dezimalpunkt getrennt werden, zusammen.</p> <p><u>Der Dateiname der Bilddatei setzt sich aus einem frei wählbaren Namen (max. 8 Stellen) und einer dreistelligen Endung, die das verwendete Bildformat beschreibt (z.B. JPG) zusammen. Bezeichnung und Endung sind durch einen Dezimalpunkt getrennt.</u></p>
17	<p>Im Textzusatz (1. numerischer Zusatz) <u>numerischen Zusatz</u> sind numerische Angaben abzulegen, die als Zusatz zu Steuerkürzeln und Zustandstexten definiert sind (siehe Anhang A-2.7.3)</p>
18	<p>Im Textzusatz (2. numerischer Zusatz) <u>numerischen Zusatz</u> sind numerische Angaben abzulegen, die als Zusatz zu Zustandstexten definiert sind (siehe Anhang A-2.7.3). <u>Der 2. numerische Zusatz wird für die Schadensklassifizierung herangezogen.</u></p>
19	<p>Bei einem Längsriss ist kann hier <u>zusätzlich</u> die <u>max. Rissbreite (Risslänge als Textzusatz) anzugeben</u> <u>angegeben werden.</u></p>

A-7.3.4 ISYBAU-Austauschformat Typ LH (Bauzustand - Leitungen)

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Inspektionsdaten Anschlussleitungen			
Record 4 (Steuer- und Zustandskürzel, beliebig viele Datensätze)			
60 - 66	F(7.2)	Textzusatz <u>1. numerischer Zusatz zum Steuer- oder Zustandskürzel (in Anlehnung an ATV-DVWK M 143-2)</u>	17
67 - 72	F(6.1)	Textzusatz Zustandskürzel (M 149) <u>2. numerischer Zusatz zum Zustandskürzel (in Anlehnung an ATV-DVWK M 149)</u>	18

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ LH (Bauzustand Leitungen)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
3	<p>0 = Kreisprofil 1 = Eiprofil (H/B = 3/2) 2 = Maulprofil (H/B = 1,66/2) 3 = Rechteckprofil (geschlossen) 4 = für doppelwandige Profile vergeben (s. Typ K)</p> <p>Für andere Profilarten (gesonderte Definition erforderlich) können Kennzahlen zwischen 5 und 99 vergeben werden. <u>(S)</u></p>
14	<p>Die Bezeichnung der Bilddatei setzt sich aus den 8 Stellen des Time-Codes A(8) und der Nummer der Videokassette A(3), die durch einen Dezimalpunkt getrennt werden, zusammen.</p> <p><u>Der Dateiname der Bilddatei setzt sich aus einem frei wählbaren Namen (max. 8 Stellen) und einer dreistelligen Endung, die das verwendete Bildformat beschreibt (z.B. JPG). Zusammen, Bezeichnung und Endung sind durch einen Dezimalpunkt getrennt.</u></p>
17	<p>Im Textzusatz (1. numerischer Zusatz) <u>numerischen Zusatz</u> sind numerische Angaben abzulegen, die als Zusatz zu Steuerkürzeln und Zustandstexten definiert sind (siehe Anhang A-2.7.3)</p>
18	<p>Im Textzusatz (2. numerischer Zusatz) <u>numerischen Zusatz</u> sind numerische Angaben abzulegen, die als Zusatz zu Zustandstexten definiert sind (siehe Anhang A-2.7.3). <u>Der 2. numerische Zusatz wird für die Schadensklassifizierung herangezogen.</u></p>
19	<p>Bei einem Längsriss ist kann hier <u>zusätzlich</u> die <u>max.</u> Rissbreite (Risslänge als Textzusatz) <u>anzugeben</u> angegeben werden.</p>

A-7.3.5 ISYBAU-Austauschformat Typ ZF
(Ansteuerung von digitalen Zustandsfilmen)

neues Unterkapitel

A-7.4.1 ISYBAU-Austauschformat Typ SY
(Ergebnisse - Hydraulische Berechnungen Sonderbauwerke)

Hydraulikdaten Typ 1; Speicherschächte

Erläuterungen zum Typ 1; Speicherschächte

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 1)
3	Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk vom Typ 1 und ist beliebig erweiterbar. (S) 1 - Regenüberlauf 2 - Regenüberlaufbecken 3 - Regenrückhaltebecken, offen 4 - Regenrückhaltebecken, geschlossen 5 - Rückhaltebecken 6 - Pumpwerk Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.

Hydraulikdaten Typ 2; Grund- und Seitenauslässe

Erläuterungen zum Typ 2; Grund- und Seitenauslässe

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 2)
3	Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 2 und ist beliebig erweiterbar. (S) 1 = Seitenauslass 2 = Grundauslass Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.

Hydraulikdaten Typ 3; Pumpen

Erläuterungen zum Typ 3; Pumpen

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 3)
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 3 und ist beliebig erweiterbar. (S)</p> <p>Pumpentyp:</p> <p>1 = OFF-LINE mit Pumpensumpf und Schaltstufen</p> <p>2 = ON-LINE mit Schaltstufen</p> <p>3 = ON-LINE mit Kennlinie</p> <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>

Hydraulikdaten Typ 4; Wehre

Erläuterungen zum Typ 4; Wehre

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 4)
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 4 und ist beliebig erweiterbar. (S)</p> <p>Wehrtypen:</p> <p>1 = Querwehr</p> <p>2 = Querwehr mit Rückstauklappe</p> <p>3 = Seitenwehr</p> <p>4 = Seitenwehr mit Rückstauklappe</p> <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>

Hydraulikdaten Typ 5; freie Auslässe

Erläuterungen zum Typ 5; freie Auslässe

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 5)
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 5 und ist beliebig erweiterbar. (S)</p> <p>1 = freier Auslass</p> <p>2 = Auslass mit Rückstauklappe</p> <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>

Hydraulikdaten Typ 6; Schieber

Erläuterungen zum Typ 6; Schieber

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung (Typ 6)
3	<p>Die anzugebende Schlüssel-Nr. spezifiziert das Bauwerk des Typs 6 und ist beliebig erweiterbar. (S)</p> <p>Schiebertyp:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 - Schieber am Ende 6 - Schieber am Anfang 7 - Schieber in der Mitte der Haltung. <p>Der dazugehörige Langtext kann in der Spalte 41 - 80 eingetragen werden.</p>

A-7.4.2 ISYBAU-Austauschformat Typ EY (Ergebnisse - Hydraulische Berechnungen Haltungen und Schächte)

Erläuterungen zum ISYBAU-Austauschformat Typ EY (Ergebnisse - Hydraulische Berechnungen)

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
1	<ul style="list-style-type: none"> 1 - Modellregen 2 - Blockregen 3 - Naturregen <p>beliebig erweiterbar (S)</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> 1 - vereinfachte Kanalnetzberechnung (z.B. ZEBEV) 2 - hydrodynamische Kanalnetzberechnung (z.B. HYSTEM-EXTRAN) <p>beliebig erweiterbar (S)</p>

A-7.6 Dokumentation der Beispieldaten

In den Arbeitshilfen Abwasser (Anhang A-7) werden die ISYBAU-Austauschformate (~~Stand 01.01.1996~~) detailliert beschrieben. Von Seiten der Bauverwaltung und auch seitens der externen Anwender der Arbeitshilfen Abwasser bestand der Wunsch, die ISYBAU-Austauschformate in digitaler Form zur Verfügung gestellt zu bekommen.

Für die ISYBAU-Austauschformate (~~Stand 01.01.1996~~) wurde der hier vorliegende Beispieldatensatz als Ergänzung zu den Arbeitshilfen Abwasser im Auftrag der OFD Hannover durch das ~~Staatshochbauamt~~ [Staatliche Baumanagement](#) Celle erarbeitet. [Die Beispieldaten stehen auf den Internetseiten der](#)

Der Beispieldatensatz soll die Anwender in der Bauverwaltung im Bereich des Fachinformationssystems Abwasser sowohl bei der Projektbearbeitung als auch bei der Überprüfung von Leistungen externer Auftragnehmer wie Ingenieurbüros oder TV-Untersuchungsfirmen unterstützen.

► [OFD Hannover](#)

[zum Download zur Verfügung.](#)

Zugleich erhalten z.B. die Hersteller von Kanalinformationssystemen und Datenerfassungssoftware für die optische Inspektion Informationen zur Umsetzung ihrer Schnittstellen.

Der vorliegende Beispieldatensatz erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit auch im Hinblick auf zu fordernde Leistungen. Der Beispieldatensatz steht jedermann zur Verfügung. Der Beispieldatensatz entbindet niemanden von der Verantwortung für eigenes Handeln.

Die Datengrundlage für den Beispieldatensatz bildete die Erfassung (Vermessung, optische Inspektion und hydraulische Berechnung des Kanalnetzes) einer Bundeswehrliegenschaft in Niedersachsen in den Jahren 1996 und 1997. Für den hier vorliegenden Beispieldatensatz wurde der technische Bereich dieser Liegenschaft ausgewählt.

A-7.6.1 Inhalt des Beispieldatensatzes

Die gesamte Liegenschaft umfasst eine Fläche von ca. 244 ha. Die topographischen Verhältnisse sind durch einen nahezu ebenen Geländeverlauf gekennzeichnet. Somit steht für das Entwässerungssystem kaum natürliches Gefälle zur Verfügung. Zum Teil ist die Ableitung des Oberflächenwassers nur mit Hilfe von Pumpwerken möglich. Die Entwässerung der Liegenschaft erfolgt im Trennverfahren, wobei das gesamte Entwässerungssystem aus 20 Teilnetzen besteht.

Der für den Beispieldatensatz ausgewählte technische Bereich umfasst eine Gesamtfläche von 7,5 ha. Der technische Bereich wird über zwei Regenwasserteilnetze und ein Schmutzwasserteilnetz entwässert.

Die Ableitung des Oberflächenwassers (Dach- und Straßenentwässerung) erfolgt über zwei Teilnetze, die beide in einen offenen Kanal entwässern:

- Regenwasser-Teilnetz 119
Das Teilnetz 119 hat eine Gesamtlänge von 1961 m mit insgesamt 62 Haltungen. Die Summe der Haltungsflächen beträgt 3,75 ha.
- Regenwasser-Teilnetz 120
Das Teilnetz 119 hat eine Gesamtlänge von 689 m mit insgesamt 21 Haltungen.
Die Summe der Haltungsflächen beträgt 0,85 ha.

Hinweis

Grundlage

Örtliche Verhältnisse

Das Schmutzwasserteilnetz 211 mit einer Länge von 1444 m und 52 Hal- tungen ist Teil des gesamten Schmutzwassernetzes der Liegenschaft. Es leitet neben den betrieblichen Abflüssen Regenabflüsse von Rampenflä- chen (0,17 ha) ab.

Der Beispieldatensatz beinhaltet

- ▶ ~~die ISYBAU-Austauschformate (Stand 01.01.1996)~~
- ▶ ~~digitale Schadensbilder~~
- ▶ [Austauschformate vom Januar 1996, Version „0196“](#)
(Typ K, LK, ST, H, LH, S, SY, EY)
- ▶ [Austauschformate vom Juli 2000, Version „0196“](#)
(Typ KS, UF, VA, BO, GW, RN)
- ▶ [Austauschformate vom Juni 2001, Version „0601“](#)
(Typ H, LH, S)
- ▶ [Austauschformate vom April 2003, Version "0601"](#)
(Typ ZF)
- ▶ [digitale Schadensbilder im JPEG-Format](#)
- ▶ eine Hintergrundgrafik mit topographischen Informationen
im DXF-Format

Umfang

Alle beschriebenen Daten liegen in einem ZIP-Archiv vor und können im Bereich Downloads aus dem Internet heruntergeladen bzw. von CD-ROM entpackt werden.

Hinweis

Die ISYBAU-Austauschformate ~~bestehen aus 10 Dateien aller Datentypen und entsprechen den in den Arbeitshilfen Abwasser (Anhang A-7)~~ beschriebenen Formaten mit den vorangestellten Identifikationsrecords A und B.

ISYBAU-Austausch- formate

Die Einhaltung der Formate wurde durch das Prüfmodul [ISYTEST Version 6.2.12](#) (EXE-Datei vom ~~26.11.1997~~ [Juli 2002](#)) der in der Bauverwaltung eingeführten Software KanDATA+ ~~Windows~~ Version ~~4.20e3-2~~ [sicherge- stellt](#).

[Die Inspektionsdaten der Version "0196" entsprechen den Vorgaben zur Anwendung der Steuer- und Zustandskürzel und den zulässigen Inspekti- onstexten für die Austauschformate Typ H, Typ LH und Typ S der 1. Auf- lage der Arbeitshilfen Abwasser \(letzte Änderung 11/97\)](#)

Die Inspektionsdaten [der Version "0601"](#) entsprechen den Vorgaben zur Anwendung der Steuer- und Zustandskürzel und den zulässigen Inspekti- onstexten für die Austauschformate Typ ~~H~~ [H](#), [Typ LH](#) und Typ ~~LH-S~~ [S](#) ([ver- gll. Anhang A-1 und A-2.7](#))

- ▶ **Typ K - Kanalstammdaten (DATEINAME: MUSTER.K)**
Die Kanalstammdaten wurden zum Teil aus der Bestands- datenermittlung sowie aus der Vermessung der Liegen- schaft und aus ergänzenden Angaben der TV- Inspektionsfirma zusammengestellt. Insgesamt liegen die

Stammdaten von 135 Haltungen mit einer Gesamtlänge von ca. 4100 m und 136 Schächten vor.

► **Typ LK - Leitungsstammdaten (DATEINAME: MUSTER.LK)**

Die Leitungsstammdaten wurden zum Teil aus der Bestandsdokumentation sowie aus den Vermessungsunterlagen entnommen. Die Koordinaten der Anschlusspunkte wurden rechnerisch über die Koordinaten der Schächte, Durchmesser der Haltungen und Stationierung der Abzweige und Stützen ermittelt.

Insgesamt liegen die Leitungsstammdaten von 14 Anschlussleitungen mit einer Gesamtlänge von ca. 106 m vor.

Hinweis:

Bei Leitungen, die an einen Schacht des Haltungssystems angeschlossen sind, wird der Schacht nicht als Anschlusspunkt im Block I des Typ LK geführt (vgl. Anh. A-7.2.3), sondern ausschließlich im Block I des Typ K.

► **Typ ST - Bautechnik Sonderbauwerke (DATEINAME: MUSTER.ST)**

Die Daten der Sonderbauwerke stammen aus der Vermessung, Untersuchungen vor Ort und Recherchen in technischen Unterlagen.

Insgesamt befinden sich im untersuchten Bereich 26 Sonderbauwerke, davon 4 Einleitstellen, 7 Benzinabscheider, 7 Schlammfänge, 1 Koaleszenzabscheider und 2 Pumpwerke mit insgesamt 5 Pumpen.

Sonderbauwerke der Typen 1, 3, 6, 7 und 8 ~~waren~~ sind im untersuchten Bereich nicht vorhanden und wurden somit nicht erfasst.

► **Typ KS - Kanalsanierungsmaßnahmen (DATEINAME: MUSTER.KS)**

Die Daten zu Sanierungsmaßnahmen wurden auf Grundlage der bautechnischen Zustandsbewertung für einige Objekte des Entwässerungssystems erstellt. Es handelt sich hierbei nicht um eine vollständige Sanierungsplanung für das Netz, sondern um eine beispielhafte Auswahl verschiedener Sanierungsverfahren.

► **Typ H - Bauzustand Haltungen**

◆ **Typ H - Bauzustand Haltungen - Version "0196" (DATEINAME: MUSTER.H)**

Die Inspektionsdaten der Haltungen stammen ausschließlich aus der optischen Inspektion, die von zwei verschiedenen Firmen durchgeführt wurde. Insgesamt wurden ca. 3834 m Kanal untersucht.

- ◆ ~~Typ H – Bauzustand Haltungen~~ **Version "0601"**
(DATEINAME: ~~MUSTER~~**MUSTER0601.H**)
Die Inspektionsdaten der Haltungen stammen ausschließlich Version "0601" wurden aus den Daten der optischen Inspektion, die von zwei verschiedenen Firmen durchgeführt wurde. Insgesamt wurden ca. 3834 m Kanal untersucht Version "0196" erzeugt und entsprechend den neuen Konventionen angepasst.
- ◆ Abnahme Version "0601" (DATEINAME: MUSTER-ABNAHME0601.H)
Diese Inspektionsdaten wurden unter der Annahme einer Abnahmebefahrung von sanierten Haltungen erzeugt. Sie stehen inhaltlich in direktem Zusammenhang mit den definierten Sanierungsmaßnahmen im Austauschformat Typ KS.

- ▶ Typ S - Bauzustand Schächte
 - ◆ Version "0196" (DATEINAME: MUSTER.S)
Die Inspektionsdaten der Schächte stammen aus der o.g. optischen Inspektion. Es sind insgesamt 116 Schächte untersucht worden.
 - ◆ ~~Typ S – Bauzustand Schächte~~ **Version "0601"**
(DATEINAME: ~~MUSTER~~**MUSTER0601.S**)
Die Inspektionsdaten der Schächte stammen Version "0601" wurden aus den Daten der o.g. optischen Inspektion. Es sind insgesamt 116 Schächte untersucht worden Version "0196" erzeugt und entsprechend den neuen Konventionen angepasst.
 - ◆ Abnahme Version "0601" (DATEINAME: MUSTER-ABNAHME0601.S)
Diese Inspektionsdaten wurden unter der Annahme einer Abnahmebefahrung von sanierten Schächten erzeugt. Sie stehen inhaltlich in direktem Zusammenhang mit den definierten Sanierungsmaßnahmen im Austauschformat Typ KS.

- ▶ Typ LH - Bauzustand Leitungen
 - ◆ ~~Typ LH – Bauzustand Leitungen~~ **Version "0196"**
(DATEINAME: ~~MUSTER~~**MUSTER.LH**)
Die Inspektionsdaten der Anschlussleitungen stammen aus der o.g. optischen Inspektion. Insgesamt sind ca. 96 m Leitungen untersucht worden.
 - ◆ Version "0601" (DATEINAME: MUSTER0601.LH)
Die Inspektionsdaten der Version "0601" wurden aus den Daten der Version "0196" erzeugt und entsprechend den neuen Konventionen angepasst.

- ▶ **Typ Z - Bauzustand Sonderbauwerke (DATEINAME: MUSTER.Z)**
Das Austauschformat Typ Z enthält die textliche Beschreibung des baulichen Zustandes der Sonderbauwerke nach deren optischer Begutachtung.
- ▶ **Typ EY - Hydraulik-Ergebnisse (DATEINAMEN: MUSTER1.EY, MUSTER2.EY)**
Das Austauschformat Typ EY enthält die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen mit dem hydrodynamischen Simulationsmodell HYSTEM/EXTRAN (Version 5.1) unter Verwendung von Modellregen nach Euler (Typ 2) für die maßgebende Regenhäufigkeit $n=0,1$ [1/a] sowie die Mindest-Regenhäufigkeit $n=0,8$ [1/a] gemäß Anh. A-3.3
Die Ergebnisse sind in zwei Ergebnisdateien abgelegt:
 - ◆ MUSTER1.EY ($n=0,1$ [1/a])
 - ◆ MUSTER2.EY ($n=0,8$ [1/a])

Hinweis:

Die hydraulischen Haltungsklassen sind in beiden Dateien identisch, da gemäß Hydraulischer Zustandsbewertung in den Arbeitshilfen Abwasser beide Berechnungen zur Ermittlung der Haltungsklasse heranzuziehen sind.

- ▶ Typ SY - Hydraulik Sonderbauwerke (DATEINAME: MUSTER.SY)
Die Hydraulikdaten der Sonderbauwerke wurden für 2 Einleitstellen und 2 Pumpwerke in den Regenwassernetzen 119 und 120 zusammengestellt. Die Sandfänge, Koalenzsabscheider und Benzinabscheider wurden als hydraulisch nicht wirksam betrachtet.
- ▶ Typ VA - Versickerungsanlagen (DATEINAME: MUSTER.VA)
In dem ausgewählten Liegenschaftsbereich wurden beispielhaft 3 Versickerungsanlagen angelegt. Es handelt sich hierbei um eine Mulden-, eine Rigolen- und eine Schachtversickerung, durch welche jeweils größere Dachflächen vom Regenwassernetz abgekoppelt werden.
- ▶ Typ BO - Bodenkennwerte (DATEINAME: MUSTER.BO)
Für 2 Untersuchungsstandorte sind plausible Bodenkennwerte eingegeben, die jeweils einem Umfeld zugeordnet werden.
- ▶ TypGW - Grundwassermessstellen (DATEINAME: MUSTER.GW)
2 fiktive Grundwassermessstellen mit einer 7- bzw. 9-wöchigen Messserie werden jeweils einem Umfeld zugeordnet.

- ▶ Typ UF - Umfeld (DATEINAME: MUSTER.UF)
Es sind 2 Umfelder definiert. Für sie sind auf Grundlage der zugeordneten Boden- und Grundwasserdaten die wesentlichen flächenhaften Umfeldeigenschaften zusammengetragen.

- ▶ Typ RN - Regenwassernutzungsanlagen (DATEINAME: MUSTER.RN)
Beispielhaft ist eine Regenwassernutzungsanlage in Form eines Filtersammlers angelegt. Durch diese könnte im technischen Bereich beispielsweise Wasser für die Fahrzeugwäsche bereitgestellt werden.

- ▶ Typ ZF - Ansteuerung von digitalen Zustandsfilmen (DATEINAMEN: TYP-ZF.XML, TYP-ZF.XSD)
Die Beispieldatei für den Typ ZF (Typ-ZF.XML) steht inhaltlich in keinem Zusammenhang zu den Beispieldaten. Mit der Beispieldatei soll lediglich die Struktur verdeutlicht werden. Die Datei Typ-ZF.XSD enthält das zugehörige XML-Schema, mit dem die Struktur und die Inhalte der XML-Datei validiert werden können.

Als Ergänzung zu der Videoaufzeichnung wurden zur Dokumentation signifikanter Schäden digitale Bilder beauftragt.

Im Zuge der vorliegenden Untersuchung sind 14 digitale Schadensbilder im Bereich der Haltungen und 3 im Bereich der Anschlussleitungen erstellt worden. Die Bilddateien liegen im JPEG-Format vor.

~~Die Bilddateien liegen im PCX-Format vor, welches von der eingeführten Software KanDATA+, Version 4.20c3 dargestellt werden kann. Auf Anfrage können die Bilder auch in den Formaten JPG, TIF oder GIF geliefert werden.~~

Hinweis:

~~Der Name der Bilddateien wird im Austauschformat Typ H und Typ LH angegeben und setzt sich aus dem Time-Code (Dateiname) und Nr. der Videocassette (Extension) zusammen – z.B. 35689887.001 (vergl. Anh. A-7.3.1).~~

Die im Hintergrundbild dargestellte Topographie ist aus Daten der Vermessung der gesamten Liegenschaft entstanden. Die Überlagerung der Hintergrundgrafik mit einer Netzgrafik ermöglicht es, die Lage von Schäden in Bezug auf vorhandene Bebauung und Oberflächenbeschaffenheit (z.B. Verkehrsflächen, Bewuchs) festzustellen.

Hinweis:

~~Für das Einlesen einer Hintergrundgrafik in die KanDATA+ müssen die Elemente in der DXF-Datei "in den Ursprung zerlegt" sein (Anwendung im entsprechenden CAD-Programm, z.B. AutoCad,).~~

Digitale Schadensbilder

DXF-Hintergrundbild

A-8 LAK

A-8.1 Liste zur LAK Abwicklung

Die nachfolgend tabellarisch aufgeführten Tätigkeiten stellen eine Orientierungshilfe für die Projektbearbeitung und -abwicklung eines LAK (Teil A und B) aus Sicht der Baudurchführenden Ebene der Bauverwaltung dar.

Bei Verwendung der Tabelle ist zu beachten:

- ▶ Die Liste ist im Einzelfall den projektspezifischen Anforderungen anzupassen.
- ▶ Tätigkeiten, die vorwiegend im Rahmen der Ersterfassung eines Abwassersystems erforderlich sind, sind in der 1. Spalte mit "(a)" gekennzeichnet.
- ▶ In der rechten Spalte der Tabelle werden Bezüge zwischen den einzelnen Bearbeitungspunkten und Kapiteln der Arbeitshilfen oder zu sonstigen Quellen hergestellt.

Tab. A-8 - 1 Projektvorbereitung, -bearbeitung und -abwicklung - LAK / Teil A

8	Reinigung der zu inspizierenden Kanäle ▶ Bei Verdacht auf Schadstoffe Gutachter einschalten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reinigung und Inspektion ▶ Kreislaufwirtschafts- Abfall-Kreislauf-Gesetz
14	Datenübergabe ▶ Überprüfung des Inhalts übergebener Daten entsprechend RBBau K12 (Nur bei Erbringung der Leistungen durch ein Ingenieurbüro erforderlich) ▶ Übergabe bzw. Einspielen der aktuellen Daten für den Primärnachweis	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Dokumentation ▶ ISYBAU-Austauschformate Abwasser ▶ Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen LISA[®]
15	Erarbeitung von Empfehlungen über die im Teil B des LAK zu untersuchenden Konzepte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Planung und Ausführung von Baumaßnahmen ▶ Bewirtschaftung von abwassertechnischen Anlagen ▶ Zielplanung (Nutzungskonzept)

A-8.2.1 Hinweise für den AG zur Verwendung der Honoraranfragen LAK, Teile A und B

Die ISYBAU-Austauschformate der Typen KS (Kanalsanierungsmaßnahmen), VA (Versickerungsanlage), BO (Boden), GW (Grundwasser), UF (Umfeld) und RN (Regenwassernutzung) [sowie das Format Typ ZF zur Ansteuerung digitaler Videofilme](#) sind erst ab der Version 6.2 der Erfassungssoftware "KanDATA" DV-technisch zu verarbeiten (vgl. Pos. A.2).

ISYBAU-Austauschformate

A-8.3.1 Honoraranfrage LAK, Teil A (Muster) für die Erstellung eines Liegenschaftsbezogenen Abwasserentsorgungskonzeptes (LAK)

2 Allgemeine Anforderungen:

- ▶ Der freiberuflich Tätige, im Folgenden als Auftragnehmer (AN) bezeichnet, versichert sich über die örtlichen Verhält-

nisse der Liegenschaft sowie über den Umfang der vorhandenen Planunterlagen unterrichtet zu haben. Die für das Honorarangebot erforderliche Einsichtnahme in die vorhandenen Planunterlagen sowie eine Ortsbegehung ist abzustimmen mit:

.....

- ▶ Vorhandene Planunterlagen entsprechen der Baufachlichen Richtlinie Vermessung. Sie werden dem AN in folgender Form zur Verfügung gestellt:

<u>Unterlage:</u>	<u>dxg - Format</u>	<u>EDBS - Format</u>	<u>ALK-GIAP - Format</u>	<u>digital im Format</u>	<u>analog (Papierform) (1)</u>
<u>Übersichtsplan (2)</u>	○	○	○	○	○
<u>Übersichtslageplan Bestand (2)</u>	○	○	○	○	○
<u>Lageplan Bestand Abwasser (2)</u>	○	○	○	○	○
<u>Lageplan Einzugsgebiet Regenwasserabfluss (2)</u>	○	○	○	○	○
<u>Lageplan Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss (2)</u>	○	○	○	○	○
<u>Netzplan Kanalschäden (2)</u>	○	○	○	○	○
<u>Netzplan Schachtschäden (2)</u>	○	○	○	○	○
<u>Zeichnungen Speichereinrichtungen</u>	○			○	○
<u>Zeichnungen Trenn- und Aufbereitungsanlagen</u>	○			○	○
<u>Zeichnungen Kläranlagen</u>	○			○	○
<u>Zeichnungen Einleitungsstellen</u>	○			○	○
<u>Zeichnungen Unterbauwerke (3)</u>	○			○	○

- (1) analoge Unterlagen (Papierform) sind nur zusätzlich zu digitalen Unterlagen möglich
- (2) Wenn die Liegenschaft bereits im Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen LISA[®] (vormals LGMS/DLM) erfasst ist, sind die Pläne im ALK-GIAP-Format zu übergeben.
- (3) Sonderbauwerkstypen 5-8 (Pumpen, Wehre/Überläufe, Drosseln/Düker, Schieber)

- ▶ Vermessungsdaten des Abwassersystems werden digital in folgender Form zur Verfügung gestellt:

O	als digitale Daten in tabellarischer Form (z.B. ASCII, csv, usw.)
O	als Daten im ISYBAU-Austauschformat Typ K / LK, wobei nur die "V"-Felder gemäß TS 1 sowie die Felder für die Schacht- bzw. Anschlusspunktbezeichnung ausgefüllt sind
O	Vermessungsdaten werden vom Vermesser gemäß Beispiel aus TS 1 ergänzt
O	im Format:

Leistungen des AN, die sich hieraus im Zusammenhang mit der Erstellung der Daten der ISYBAU-Austauschformate K und LK ergeben, sind in Pos. A.2 einzurechnen (vgl. TS 1).

- ▶ Dem AN werden vom AG Betriebsdaten zur Planung zur Verfügung gestellt. Inhalte und Umfang dieser Datenerhebung sind im Kap. 4 und Anh. A-10.8 der Arbeitshilfen Abwasser beschrieben.
- ▶ Soweit in der Honoraranfrage oder den Technischen Spezifikationen auf "Kapitel" (Kap.) oder "Anhänge" (Anh.) verwiesen wird, bezieht sich dieser Hinweis auf die Kapitel und Anhänge der Arbeitshilfen Abwasser in der zum Zeitpunkt der Honoraranfrage Teil A gültigen Fassung. Mit "TS 1" bis "TS 3" werden die einzelnen Bereiche der Technischen Spezifikationen bezeichnet (Anh. A-8.3.5 der Arbeitshilfen Abwasser).
- ▶ Die mit einem Kreis "O" gekennzeichneten (Teil-)Leistungen sind nur dann auszuführen bzw. anzubieten, wenn die Kreise vom AG angekreuzt wurden.
- ▶ Alle Vergütungen sind in der nachfolgend angekreuzten Währungseinheit **EURO** anzugeben. Handschriftliche Währungszusätze des AN sind nicht zulässig.
 DM
 EURO
- ▶ Bei Leistungen, die nach Aufwand vergütet werden (ggf. Pos. A.6 und Pos. A.7), erfolgt die Vergütung gemäß der in Abschnitt 3.1 "Tabellarische Zusammenstellung" dieser Honoraranfrage vereinbarten Stundensätze. Art und Umfang der Leistungen sind mit dem AG abzustimmen und in Tagesberichten zu dokumentieren, die wöchentlich vom AG gegenzuzeichnen sind. An- und Abfahrtszeiten werden nicht gesondert vergütet.
- ▶ Der AG behält sich das Recht vor, Leistungen der Pos. A.14 nach Bedarf ausführen zu lassen.

- ▶ Vom AN werden neben dem Honorarangebot, für das der AN entsprechend der vorgegebenen Aufgliederung Teilhonorare anzugeben hat, Erläuterungen erbeten, auf welche Weise er die vorgegebene Planungsaufgabe erarbeiten wird. Dazu gehören auch Angaben zum Personaleinsatz (Anzahl, Qualifikation) sowie zum Geräteeinsatz (z.B. Soft- und Hardware) und der geschätzte Stundensatz (nur zur Prüfung der Pauschalen erforderlich) je Teilleistung. Der AN hat Vorschläge zur Leistungsminimierung oder zur Leistungsergänzung zu unterbreiten, um eine rationelle und effiziente Umsetzung der erforderlichen Leistungen zur Bestandsanalyse zu erreichen.
- ▶ Der AN ist verpflichtet, die Pass- und Verkehrsvorschriften sowie die Bestimmungen über Sicherheit und Feuerverhütung der Liegenschaft zu befolgen. Aus den besonderen Sicherheitsbedingungen resultierende Behinderungen durch den Nutzer in der Liegenschaft sind zu berücksichtigen. Der Einsatz ist jeweils vorher mit dem AG im Einvernehmen mit dem Nutzer abzustimmen. Hierzu ist vom AN ein Zeitplan aufzustellen.
- ▶ Das Reinigen der Kanäle sowie der baulichen Anlagen (z.B. Abscheider) und die Beseitigung des Räumgutes sowie die indirekte, optische Inspektion von Kanälen (TV-Inspektion) werden von Dritten im Auftrag des AG durchgeführt. Hierzu erforderliche Überwachungs- und Koordinationsleistungen des AN werden durch die Positionen Pos. A.6 und Pos. A.7 erfasst und im Abschnitt 1.2 des Leistungskataloges beschrieben.
Die Reinigungsarbeiten werden durchgeführt von:
 - StOV
 - Firma:.....
 - Leistungen werden ausgeschriebenDie TV-Inspektion wird durchgeführt von:
 - StOV
 - Firma:.....
 - Leistungen werden ausgeschrieben
- ▶ Die vom AN ~~ggf.~~ im Bedarfsfall zu erbringenden Leistungen im Zusammenhang mit einer direkten optischen Inspektion (Begehung) von Sonderbauwerken sind durch die Positionen ~~Pos. A.30~~ Pos. A.32 bis ~~Pos. A.40~~ Pos. A.47 erfasst und im Abschnitt 2.4.3 "Sonderbauwerke: Bestandserfassung, Inspektion und Zustandsbericht" des Leistungskataloges beschrieben.
- ▶ Die vom AN im Bedarfsfall zu erbringenden Leistungen im Zusammenhang mit einer Erfassung und Zustandsbewertung von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung sind durch die Positionen Pos. A.48 bis Pos. A.57 erfasst und im Abschnitt 4 "Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung"

tung: Bestandserfassung und Inspektion" des Leistungskataloges beschrieben.

- ▶ Die für die Durchführung von Ingenieurleistungen erforderlichen Aufbruch- und Erdarbeiten werden nach Abstimmung mit dem AN vom Auftraggeber (AG) veranlasst.
- ▶ An Abstimmungsgesprächen mit den Genehmigungsbehörden ist der AG grundsätzlich zu beteiligen.
- ▶ ~~Abwassertechnische Fachdaten sind in den ISYBAU Austauschformaten gemäß Anh. A-7 der Arbeitshilfen Abwasser zu liefern. Allen ISYBAU Austauschformaten sind die ID-Records A und B voranzustellen. Bautechnische und hydraulische Zustandsdaten sind mit den zugehörigen Stammdaten zu übergeben (vgl. Kap. 5.1, Absatz (4) der Arbeitshilfen Abwasser).~~
- ▶ Sämtliche vom AN erstellten Pläne haben den Anforderungen gemäß Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser zu entsprechen.

Digitale Form

- ▶ ~~Sämtliche Daten sind~~ Das vollständige LAK, Teil A, ist fach in digitaler Form auf folgendem Datenträger zu liefern:
 - ~~O Disketten~~
 - ~~O CD~~
 - ~~O DVD~~
- O CD O DVD O

- ▶ Texte sind im Format.....zu liefern.
- ▶ ~~Zusammenstellung aller Unterlagen in Ordnern gemäß nachfolgender Tabelle.~~

- ▶ Abwassertechnische Fachdaten sind in den ISYBAU Austauschformaten gemäß Anh. A-7 der Arbeitshilfen Abwasser digital zu liefern. Allen ISYBAU Austauschformaten sind die ID-Records A und B voranzustellen. Bautechnische und hydraulische Zustandsdaten sind mit den zugehörigen Stammdaten zu übergeben (vgl. Kap. 5.1, Absatz (4) der Arbeitshilfen Abwasser).
- ▶ Die Inspektionsdokumentation in Form von Daten und Videos ist zu liefern.
- ▶ Pläne, erstellt gem. Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser, sind in folgendem Format zu liefern:

- O ALK-GIAP O dxf O

(1) Wenn die DV-Werkzeuge des Liegenschaftsinformationssystems Außenanlagen LISA[®] (vormals LGMS/DLM) vorhanden sind und die Liegenschaft bereits gemäß BFR Verm erfasst ist, sind die Pläne im ALK-GIAP-Format zu liefern.

- ▶ Zeichnungen sind im Format.....zu liefern.
- ▶ Weitere Projektdaten sind in folgenden Formaten zu liefern:
- ▶ Ausschreibungsunterlagen sind zusätzlich im Format.....zu liefern.
- ▶ ~~Sämtliche vom AN erstellte Pläne haben den Anforderungen gemäß Anh. A 9 der Arbeitshilfen Abwasser zu entsprechen.~~

Analoge Form

- ▶ Zusätzlich sind folgende Unterlagen in analoger Form in Ordnern zusammen zu stellen:

	Anzahl der Exemplare
Erläuterungsbericht zum LAK, Teil A (Gliederungspunkte 1.1 bis 5.5)	
Tabellen bautechn. Bewertungen	
Tabellen hydr. Berechnung	
Übersichtsplan	
Übersichtslageplan Bestand	
Lageplan Bestand Abwasser	
Lageplan Einzugsgebiet Regenwasserabfluss	
Lageplan Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss	
Lageplan Bautechnische Zustandsbewertung	
Lageplan Hydraulische Zustandsbewertung	
Netzplan Kanalschäden	
Netzplan Schachtschäden	
Lageplan Ablagerungsgefährdete Kanäle	
Bauzeichnungen Sonderbauwerke	

3 Leistungsumfang und Vergütung

3.1 Tabellarische Zusammenstellung

Die zu verwendende Währungseinheit (DM / EURO) ist in den "Allgemeinen Anforderungen" einheitlich festgelegt.

Die im Leistungskatalog beschriebenen und dementsprechend im folgenden Folgenden tabellarisch zusammengestellten Positionen sind als Ein-

zelleistungen zu kalkulieren.

Die Vergütung der Leistungen des Teil A erfolgt anhand der in der folgenden Tabelle angegebenen Vergütung je Einheit unter Berücksichtigung der tatsächlich ermittelten Mengen. Die eingetragenen Mengen geben den voraussichtlichen Umfang an.

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
Datenerhebung						
1	A.1		ha	Prüfung vorhandener Bestandsunterlagen		
2	A.2		km	Erfassung und Aktualisierung der Bestandsdaten <input type="checkbox"/> Typ K Kanalstammdaten <input type="checkbox"/> Typ LK Leitungsstammdaten <input type="checkbox"/> Typ KS Kanalsanierungsmaßnahmen <input type="checkbox"/> RWB Typen: Daten zur Regenwasserbewirtschaftung (VA, BO, GW, UF, RN)		
Planung und Überwachung von Kanalreinigung und optischer Inspektion						
3	A.3		psch	Vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser"		
4	A.4		psch	LV Kanalreinigung		
5	A.5		psch	LV Optische Inspektion		
6	A.6		Std / psch (1)	Überwachung Kanalreinigung <input type="checkbox"/> Stundenbasis <input type="checkbox"/> pauschal		
7	A.7		Std / psch (1)	Überwachung optische Inspektion <input type="checkbox"/> Stundenbasis <input type="checkbox"/> pauschal		
Prüfung und Abgleich erhobener Daten						
8	A.8		km	Kontrolle Zustandsdaten <input type="checkbox"/> Typ H Bauzustand Haltungen <input type="checkbox"/> Typ LH Bauzustand Leitungen <input type="checkbox"/> Typ S Bauzustand Schächte <input type="checkbox"/> <u>analoge</u> Videoaufzeichnungen <input type="checkbox"/> <u>digitale Zustandsfilme und Typ ZF (Ansteuerung digit. Zustandsfilme)</u>		
9	A.9		km Stck	Berechnung der Koordinaten der AP-Punkte		
10	A.10		km	Abgleich erhobener Bestandsdaten der Typen K und LK		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
Erstellung von Bestandsplänen						
11	A.11		psch	Übersichtsplan		
12	A.12		ha	Übersichtslageplan "Bestand"		
13	A.13		km	Lageplan "Bestand Abwasser"		
14	A.14		km	Bedarfsposition: Maßstabsveränderung Lageplan "Bestand Abwasser"		
Zustandsbewertung Bautechnik						
15	A.15		psch	Bautechnische Zustandsbewertung SW		
16	A.16		psch	Bautechnische Zustandsbewertung RW		
17	A.17		psch	Bautechnische Zustandsbewertung MW		
18	A.18		km	Lageplan "Bautechnische Zustandsbewertung"		
19	A.19		km	Haltungen und Leitungen im Netzplan "Kanalschäden" darstellen <input type="checkbox"/> Darstellung d. maßg. Schadens mit 7, Darstellung weiterer Sch. mit nur 1 Stelle <input type="checkbox"/> Darstellung aller Schäden 7-stellig		
20	A.20		Stck	Schächte im Netzplan "Schachtschäden" darstellen		
Zustandsbewertung Hydraulik						
21	A.21		ha	Lageplan "Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss"		
22	A.22		km	Trockenwetterhydraulik (Bestand) <input type="checkbox"/> vereinfachter Nachweis <input type="checkbox"/> detaillierter Nachweis		
23	A.23		ha	Lageplan "Einzugsgebiet Regenwasserabfluss"		
24	A.24		km	Niederschlagabflussberechnung (Bestand) <input type="checkbox"/> Nachrechnung (Zeitbeiwertverfahren) <input type="checkbox"/> Nachrechnung hydrodynamisch als: <input type="checkbox"/> Einzelsimulation (z.B. Modellregen) <input type="checkbox"/> Seriensimulation		
25	A.25		Stck psch	Zustandsbewertung Hydraulik (Bestand)		
26	A.26		km	Lageplan "Hydraulische Zustandsbewertung" (Bestand)		
Betriebliche Hinweise						
27	A.27		psch	Übernahme und Berücksichtigung der Betriebsdaten zur Planung		
28	A.28		km	Lageplan "Ablagerungsgefährdete Kanäle"		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
Zustandsberichte						
29	A.29		psch	SW-Zustandsbericht		
30	A.30		psch	RW-Zustandsbericht		
31	A.31		psch	MW-Zustandsbericht		
Sonderbauwerke: Inspektion und Zustandsbericht Bestandserfassung und Inspektion						
32	A.32		Stck	<u>Bestandsdatenerfassung Speichereinrichtung (Typ ST)</u> <u>O mit Einstieg in unterirdische Anlagen</u> <u>O ohne Einstieg, Koordination Begehung</u> <u>O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen</u>		
33	A.33		Stck	<u>Speichereinrichtung - Bauwerkszeichnung</u>		
34	A.34		Stck	<u>Inspektion Speichereinrichtung (Typ Z)</u> <u>O mit Einstieg in unterirdische Anlagen</u> <u>O ohne Einstieg, Koordination Begehung</u>		
35	A.35		Stck	<u>Bestandsdatenerfassung Trenn- und Aufbereitungsanlage (Typ ST)</u> <u>O mit Einstieg in unterirdische Anlagen</u> <u>O ohne Einstieg, Koordination Begehung</u> <u>O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen</u>		
36	A.36		Stck	<u>Trenn- und Aufbereitungsanlage - Bauwerkszeichnung</u>		
37	A.37		Stck	<u>Inspektion Trenn- und Aufbereitungsanlage (Typ Z)</u> <u>O mit Einstieg in unterirdische Anlagen</u> <u>O ohne Einstieg, Koordination Begehung</u>		
38	A.38		Stck	<u>Bestandsdatenerfassung Kläranlage (Typ ST)</u> <u>O mit Einstieg in unterirdische Anlagen</u> <u>O ohne Einstieg, Koordination Begehung</u> <u>O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen</u>		
39	A.39		Stck	<u>Kläranlage - Bauwerkszeichnung</u>		
40	A.40		Stck	<u>Inspektion Kläranlage (Typ Z)</u> <u>O mit Einstieg in unterirdische Anlagen</u> <u>O ohne Einstieg, Koordination Begehung</u>		
41	A.41		Stck	<u>Bestandsdatenerfassung Einleitungsstelle (Typ ST)</u> <u>O mit Einstieg in unterirdische Anlagen</u> <u>O ohne Einstieg, Koordination Begehung</u> <u>O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen</u>		
42	A.42		Stck	<u>Einleitungsstelle - Bauwerkszeichnung</u>		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
43	A.43		Stck	<u>Inspektion Einleitungsstelle (Typ Z)</u> <u>O mit Einstieg in unterirdische Anlagen</u> <u>O ohne Einstieg, Koordination Begehung</u>		
44	A.44		Stck	<u>Bestandsdatenerfassung Unterbauwerk (Typ ST: Bauwerkstyp 5-8)</u> <u>O mit Einstieg in unterirdische Anlagen</u> <u>O ohne Einstieg, Koordination Begehung</u> <u>O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen</u>		
45	A.45		Stck	<u>Unterbauwerk - Bauwerkszeichnung</u>		
46	A.46		Stck	<u>Inspektion Unterbauwerk (Typ Z)</u> <u>O mit Einstieg in unterirdische Anlagen</u> <u>O ohne Einstieg, Koordination Begehung</u>		
47	A.47		psch	<u>Zustandsbericht Sonderbauwerke</u>		
<u>Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung: Bestandserfassung und Inspektion</u>						
48	A.48		Stck	<u>Bestandsdatenerfassung Versickerungsanlage (Typ VA)</u> <u>O mit Ortsbegehung</u> <u>O ohne Ortsbegehung (aus vorh. Unterlagen)</u>		
49	A.49		Stck	<u>Versickerungsanlage - Zeichnung</u>		
50	A.50		psch	<u>Erfassung von Umfelddaten für Versickerungsanlagen im Format Typ UF aus vorhandenen Unterlagen bzw. Datenbeständen</u>		
51	A.51		Stck	<u>Erfassung von Bodenkennwerten im Format Typ BO aus vorhandenen Unterlagen bzw. Datenbeständen</u>		
52	A.52		Stationsjahre	<u>Erfassung von Grundwassermessdaten im Format Typ GW im Zeitintervall von</u> <u>O Wochen</u> <u>O Monaten</u> <u>O Jahren</u>		
53	A.53		Stck	<u>Inspektion Versickerungsanlage</u> <u>O ohne Infiltrationsversuche</u> <u>O mit Infiltrationsversuchen</u> <u>(Methode:)</u>		
54	A.54		Stck	<u>Bestandsdatenerfassung Regenwassernutzungsanlage (Typ RN)</u> <u>O mit Ortsbegehung</u> <u>O ohne Ortsbegehung (aus vorh. Unterlagen)</u>		
55	A.55		Stck	<u>Regenwassernutzungsanlage - Zeichnung</u>		
56	A.56		Stck	<u>Inspektion Regenwassernutzungsanlage</u>		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
57	A.57		psch	<u>Zustandsbericht Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung</u>		
Erläuterungsbericht zum LAK, Teil A						
58	A.58		psch	Berichte zum LAK, Teil A		
59	A.59		psch	Zusammenstellung LAK, Teil A		
Nach Aufwand vergütete Leistungen						
60	A.60		Std	Honorarsatz "Auftragnehmer"		
61	A.61		Std	Honorarsatz "Ingenieur"		
62	A.62		Std	Honorarsatz "Techniker"		
63	A.63		Std	Honorarsatz "technischer Zeichner"		
Summe :						

(1) nicht Zutreffendes bitte streichen

A-8.3.2 Leistungskatalog zum LAK, Teil A (Muster)

1 Bestands- und Zustandserfassung

Pos. A.8 Kontrolle der Zustandsdaten

Die bei der optischen Inspektion (o. I.) erfassten und im Abschnitt 3.1 "Tabellarische Zusammenstellung" der Honoraranfrage Teil A gekennzeichneten Zustandsdaten sind vom AN zu kontrollieren und dem AG zu liefern.

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

- ▶ Prüfung der aus der o. I. erhaltenen Daten auf Format, Plausibilität, Richtigkeit (Inhalt) und Vollständigkeit. Ggf. Veranlassung einer Korrektur der Daten unter Berücksichtigung der Zuständigkeiten gemäß TS 1.
- ▶ Prüfung sämtlicher Videoaufzeichnungen aus der o. I. einschließlich der Ansteuerbarkeit. Hierbei sind die Anforderungen gemäß Anh. A-2 "Reinigung und Inspektion" der Arbeitshilfen Abwasser zu beachten.
- ▶ Durchführung einer Kontrolle des Datenbestands auf Format und Plausibilität vor Abgabe der Daten in Abstimmung mit dem AG.

Kalkulationshinweis: Der Aufwand für die Kontrolle der Schachtdaten ist auf die Länge der Haltungen/ Leitungen umzulegen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Summe der erfassten Rohrlängen (PA bis PE bzw. IAB, GE, GEN) der Haltungen und Leitungen in km.

Pos. A.9 Berechnung der Koordinaten der AP-Punkte

Berechnung der Koordinaten der AP-Punkte (Anschlusspunkte) aus den Angaben der optischen Inspektion (Typ H, LH gemäß Pos. A.8).

Die Abrechnung erfolgt nach der ~~Länge~~ Anzahl der berechneten AP-Punkte in den Stammdaten erfassten ~~Haltungen und Leitungen in km~~ Stück.

3 ~~Inspektion~~ Sonderbauwerke: Bestandserfassung und Zustandsbericht Inspektion

ehemals Abschnitt 2.5

Allgemeine Anforderungen "Bestandserfassung und Inspektion von Sonderbauwerken":

Im Rahmen einer Bestandserfassung von Sonderbauwerken sind folgende Leistungen des AN erforderlich:

- ▶ Erhebung von Bestandsdaten im ISYBAU-Austauschformat Typ ST und Lieferung der Daten an den AG nach Prüfung gem. Anh. A-8.1 der Arbeitshilfen Abwasser
- ▶ Erstellung einer Bauwerkszeichnung
- ▶ Jedes Hauptbauwerk (Bauwerkstyp 1-4) ist zur Herstellung der Netzverknüpfung zusätzlich im ISYBAU-Austauschformat Typ K als Schacht zu definieren.

Bestandserfassung

Die Inspektion von Sonderbauwerken erfordert i.d.R. eine Begehung der Anlagen. Hierbei sind besondere Anforderungen an die Arbeitssicherheit bzw. die Unfallverhütung gestellt, insbesondere dann, wenn es sich um unterirdische und i. W. geschlossene Anlagen handelt.

Im Abschnitt 3.1 "Tabellarische Zusammenstellung" der Honoraranfrage Teil A wird jeweils erläutert, ob der AN im Rahmen der Inspektion eine Begehung unterirdischer Anlagen durchführen muss, ob er eine Begehung nur zu koordinieren hat, oder ob die Daten aus vorhandenen Unterlagen entnommen werden können (keine Begehung).

Im Rahmen der Inspektion von Sonderbauwerken sind folgende Leistungen des AN erforderlich:

- ▶ Planung und Koordinierung der Inspektion durch den AN in Absprache mit dem AG, dem Nutzer der Liegenschaft und dem Betreiber des Sonderbauwerks. Die Inspektion sollte möglichst im Anschluss an eine turnusgemäß stattfindende Reinigung des Sonderbauwerks durchgeführt werden.
- ▶ Beschreibung des Zustands im ISYBAU-Austauschformat Typ Z und Lieferung der Daten an den AG nach Prüfung gem. Anh. A-8.1 der Arbeitshilfen Abwasser. Zusätzlich müssen Fotos und ggf. Videoaufzeichnungen erstellt werden.
- ▶ Bauliche, hydraulische und funktionelle sowie die betriebliche Zustandsbeschreibung und -bewertung gemäß

Zustandserfassung

Arbeitshilfen Abwasser sind in einem Zustandsbericht zusammenzufassen.

- ▶ Erhebung der Daten in den ISYBAU-Austauschformaten Typ ST, Z und SY und Lieferung an den AG in geprüfter Form. Zusätzlich können Videoaufzeichnungen bzw. Fotos erstellt werden.
- ▶ Weitere Leistungen gem. Abschnitt 3.1 "Tabellarische Zusammenstellung" der Honoraranfrage Teil A.

Pos. A.32 ~~Inspektion Abscheideanlage~~ Bestandsdatenerfassung Speichereinrichtung

~~Inspektion~~ Bestandsdatenerfassung einer Abscheideanlage ~~Speichereinrichtung~~ gemäß den Allgemeinen Anforderungen "Bestandserfassung und Inspektion von Sonderbauwerken".

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der ~~inspizierten Abscheideanlagen~~ erfassten Speichereinrichtungen in Stück.

Pos. A.33 ~~Abscheideanlage~~ Speichereinrichtung - Bauwerkszeichnung

Erstellung einer Bauwerkszeichnung der Abscheideanlage unter Beachtung von Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser Speichereinrichtung.

Die Vergütung erfolgt nach der Anzahl der gezeichneten Abscheideanlagen Speichereinrichtungen in Stück.

Pos. A.34 ~~Inspektion Rückhaltebecken~~ Speichereinrichtung

Inspektion einer Speichereinrichtung gemäß den Allgemeinen Anforderungen "Bestandserfassung und Inspektion von Sonderbauwerken".

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der inspizierten Speichereinrichtungen in Stück.

Pos. A.35 Bestandsdatenerfassung Trenn- und Aufbereitungsanlage

Wie Pos. A.32, jedoch für ~~Rückhaltebecken~~.

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der ~~inspizierten Rückhaltebecken~~ in Stück Trenn- und Aufbereitungsanlage.

Pos. A.36 Trenn- und Aufbereitungsanlage - Bauwerkszeichnung

Wie Pos. A.33, jedoch für Trenn- und Aufbereitungsanlage.

Pos. A.37 Inspektion Trenn- und Aufbereitungsanlage

Wie Pos. A.34, jedoch für Trenn- und Aufbereitungsanlage.

Pos. A.38 Bestandsdatenerfassung Kläranlage

Wie Pos. A.32, jedoch für Kläranlage.

Pos. A.39 Rückhaltebecken-~~Kläranlage~~ - Bauwerkszeichnung

Erstellung einer Bauwerkszeichnung des Rückhaltebeckens unter Beachtung von Anh. A 9 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Vergütung erfolgt nach der Anzahl der gezeichneten Rückhaltebecken in Stück.

Wie Pos. A.33, jedoch für Kläranlage.

Pos. A.40 Inspektion ~~Neutralisationsanlage~~ Kläranlage

Wie Pos. A.34, jedoch für Kläranlage.

Pos. A.41 Bestandsdatenerfassung Einleitungsstelle

Wie Pos. A.32, jedoch für Neutralisationsanlage.

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der inspizierten Neutralisationsanlagen in Stück Einleitungsstelle.

Pos. A.42 ~~Neutralisationsanlage~~ Einleitungsstelle - Bauwerkszeichnung

Erstellung einer Bauwerkszeichnung der Neutralisationsanlage unter Beachtung von Anh. A 9 der Arbeitshilfen Abwasser.

Die Vergütung erfolgt nach der Anzahl der gezeichneten Neutralisationsanlagen in Stück.

Wie Pos. A.33, jedoch für Einleitungsstelle.

Pos. A.43 Inspektion ~~Kleinkläranlage~~ Einleitungsstelle

Wie Pos. A.34, jedoch für Einleitungsstelle.

Pos. A.44 Bestandsdatenerfassung Unterbauwerk

Wie Pos. A.32, jedoch für Kleinkläranlage.

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der inspizierten Kleinkläranlagen in Stück Unterbauwerk.

Pos. A.45 ~~Kleinkläranlage~~ Unterbauwerk - Bauwerkszeichnung

Wie Pos. A.33, jedoch für Unterbauwerk.

Pos. A.46 Inspektion Unterbauwerk

Wie Pos. A.34, jedoch für Unterbauwerk.

Pos. A.47 Zustandsbericht Sonderbauwerke

Zusammenführung der Ergebnisse aus der Zustandserfassung (Typ Z) nach Pos. A.34, Pos. A.37, Pos. A.40, Pos. A.43 und Pos. A.46.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

**4 Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung:
Bestandserfassung und Inspektion**

neuer Abschnitt

5 Generelle planerische Festlegungen

ehemals Abschnitt 3)

veränderte Positionsnumerierung

6 Nach Aufwand vergütete Leistungen

ehemals Abschnitt 4)

veränderte Positionsnumerierung

**A-8.3.3 Honoraranfrage LAK, Teil B (Muster)
für die Erstellung eines Liegenschaftsbezogenen
Abwasserentsorgungskonzeptes (LAK)**

2 Allgemeine Anforderungen

- ▶ Die zu untersuchenden Varianten werden - aufbauend auf den Ergebnissen des Teils A des LAK - vom AG wie folgt festgelegt:

.....
.....
.....

- ▶ Der freiberuflich Tätige, im Folgenden als Auftragnehmer (AN) bezeichnet, versichert sich über die örtlichen Verhältnisse der Liegenschaft sowie über den Umfang der vorhandenen Planunterlagen unterrichtet zu haben. Die für das Honorarangebot erforderliche Einsichtnahme in die vorhandenen Planunterlagen sowie eine Ortsbegehung ist abzustimmen mit:

.....
.....

- ▶ Dem AN werden bei Auftragsvergabe folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

	Anzahl der Exemplare
Erläuterungsbericht zum LAK, Teil A (Gliederungspunkte 1.1 bis 5.5)	
Tabellen bautechn. Bewertungen	
Tabellen hydr. Berechnung	

Übersichtsplan	
Übersichtslageplan Bestand	
Lageplan Bestand Abwasser	
Lageplan Einzugsgebiet Regenwasserabfluss	
Lageplan Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss	
Lageplan Bautechnische Zustandsbewertung	
Lageplan Hydraulische Zustandsbewertung	
Netzplan Kanalschäden	
Netzplan Schachtschäden	
Lageplan Ablagerungsgefährdete Kanäle	
<u>Bauzeichnungen Sonderbauwerke</u>	
<u>Datenträger mit ISYBAU-Dateien</u>	
<u>Inspektionsdokumentation (Daten und Video)</u>	
HYSTEM-EXTRAN-Dateien (*.net, *.reg, *.lau, *.par)	
KanDATA- bzw. BASYS-Dateien	

- ▶ Der AN hat sich in die Unterlagen aus dem Teil A des LAK einzuarbeiten. Die hierfür erforderlichen Leistungen werden nicht separat vergütet und sind daher vom AN in die Einheitspreise einzurechnen.
- ▶ Soweit in der Honoraranfrage Teil B auf "Kapitel" (Kap.) bzw. "Anhänge" (Anh.) verwiesen wird, bezieht sich dieser Hinweis auf die Kapitel und Anhänge der Arbeitshilfen Abwasser in der zum Zeitpunkt der Honoraranfrage Teil B gültigen Fassung. Mit "TS 1" bis "TS 3" werden die einzelnen Kapitel der "Technischen Spezifikationen" des Anh. A-8.3.5 bezeichnet.
- ▶ Die mit einem Kreis "O" gekennzeichneten (Teil-)Leistungen sind nur dann auszuführen bzw. anzubieten, wenn die Kreise vom AG angekreuzt wurden.
- ▶ Alle Vergütungen sind in der nachfolgend angegebenen Währungseinheit EURO anzugeben. Handschriftliche Währungszusätze des AN sind nicht zulässig
 ~~DM~~
 EURO
- ▶ Die Vergütung der Leistungen, die nach Aufwand abgerechnet werden (Pos. B.13 bis Pos. B.16), erfolgt gemäß der in Abschnitt 3.1 "Tabellarische Zusammenstellung" der Honoraranfrage Teil B vereinbarten Stundensätze. Art und Umfang der Leistungen sind mit dem AG abzustimmen und in Tagesberichten zu dokumentieren, die wöchentlich vom AG gegenzuzeichnen sind. An- und Abfahrtszeiten werden nicht gesondert vergütet.

- ▶ Vom AN werden neben dem Honorarangebot, für das der AN entsprechend der vorgegebenen Aufgliederung Teilhonorare anzugeben hat, Erläuterungen erbeten, auf welche Weise er die vorgegebene Planungsaufgabe erarbeiten wird. Dazu gehören auch Angaben zum Personaleinsatz (Anzahl, Qualifikation) sowie zum Geräteeinsatz (z.B. Soft- und Hardware) und der geschätzte Stundensatz (nur zur Prüfung der Pauschalen erforderlich) je Teilleistung. Der AN hat Vorschläge zur Leistungsminimierung oder zur Leistungsergänzung zu unterbreiten, um eine rationelle und effiziente Umsetzung der erforderlichen Leistungen zur Bestandsanalyse zu erreichen.
- ▶ Der AN ist verpflichtet, die Pass- und Verkehrsvorschriften sowie die Bestimmungen über Sicherheit und Feuerverhütung der Liegenschaft zu befolgen. Aus den besonderen Sicherheitsbedingungen resultierende Behinderungen durch den Nutzer in der Liegenschaft sind zu berücksichtigen. Der Einsatz ist jeweils vorher mit dem AG im Einvernehmen mit dem Nutzer abzustimmen. Hierzu ist vom AN ein Zeitplan aufzustellen.
- ▶ Die für die Durchführung von Ingenieurleistungen erforderlichen Aufbruch- und Erdarbeiten werden nach Abstimmung mit dem AN vom Auftraggeber (AG) veranlasst.
- ▶ An Abstimmungsgesprächen mit den Genehmigungsbehörden ist der AG grundsätzlich zu beteiligen-.
- ▶ Sämtliche vom AN erstellte Pläne haben den Anforderungen gemäß Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser zu entsprechen.

Digitale Form

- ▶ Das vollständige LAK, Teil B, istfach in digitaler Form auf folgendem Datenträger zu liefern:

 CD DVD
- ▶ Texte sind im Format.....zu liefern.
- ▶ Abwassertechnische Fachdaten sind in den ISYBAU-Austauschformaten gemäß Anh. A-7 der Arbeitshilfen Abwasser digital zu liefern. Allen ISYBAU-Austauschformaten sind die ID-Records A und B voranzustellen. Bautechnische und hydraulische Zustandsdaten sind mit den zugehörigen Stammdaten zu übergeben (vgl. Kap. 5.1, Absatz (4) der Arbeitshilfen Abwasser).
- ▶ Sämtliche Daten sindfach auf folgendem Datenträger zu liefern:

- ▶ Pläne, erstellt gem. Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser, sind in folgendem Format zu liefern:

ALK-GIAP dxf

- ▶ ~~Texte~~ Zeichnungen sind im Format.....zu liefern.
- ▶ ~~Zusammenstellung aller Unterlagen in Ordnern gemäß nachfolgender Tabelle:~~
- ▶ ~~Zeichnungen~~ Weitere Projektdaten sind im Format in folgenden Formaten zu liefern:
.....zu liefern.
- ▶ Ausschreibungsunterlagen sind zusätzlich im Format:.....zu liefern.
- ▶ ~~Sämtliche vom AN erstellte Pläne haben den Anforderungen gemäß Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser zu entsprechen.~~

Analoge Form

- ▶ Zusätzlich sind folgende Unterlagen in analoger Form in Ordnern zusammen zu stellen:

		Anzahl der Exemplare
Erläuterungsbericht zum LAK, Teil B (vgl. TS 2)		
Tabelle Zustandsbedingte Hinweise zur Inspektion		
Tabellen Hydr. Berechnung		
Übersichtsplan		
Übersichtslageplan Bestand		
Lageplan Sanierungskonzept		
Übersichtslageplan Sanierungsabschnitte		
Kurz-LAK	Administrative Daten gemäß Anh. A-8.5 der Arbeitshilfen Abwasser	
	Zusammenfassung des Erläuterungsberichts, Teile A und B	
	Tabellarische Übersicht über geplante Sanierungsabschnitte, deren Sanierungszeiträume und deren Kostenschätzung	
	Übersichtslageplan "Sanierungsabschnitte" gemäß Anh. A-9.4 der Arbeitshilfen Abwasser	
	Fließschema, gem. Anh. A-9.14 der Arbeitshilfen Abwasser	

A-8.3.5 Technische Spezifikationen zum LAK

TS 2 Berichte im LAK

Das Liegenschaftsbezogene Abwasserentsorgungskonzept ist ausreichend zu beschreiben, sämtliche Vorschläge sind nachvollziehbar zu begründen (s.a. RBBau, Abschnitt F, Ziff. 2.1.2 Abs. 2). Zustandsberichte sind zusammenzufassen. Rechtliche, technische und betriebliche Anforderungen sowie die künftige Entwicklung der Liegenschaft sind zu berücksichtigen. Dem Betrieb sind - basierend auf der Bestands- und Zustandserfassung - Bereiche darzustellen, in denen eine Ablagerungsgefährdung besteht (vgl. Anh. A-9.15)

Erläuterungsbericht

Folgende Inhalte sind in den Teilen A und B des Erläuterungsberichtes zu berücksichtigen:

1 Veranlassung, Angaben zur Liegenschaft, Aufgabenstellung	Erläuterungsbericht zum LAK, Teil A
1.1 Veranlassung	
1.2 Hausverwaltende Dienststelle	
1.3 Liegenschaft (Größe, Bebauung und Nutzung, künftige Entwicklung, u.a. Struktursicherheit, Zielausbau)	
1.4 Örtliche Verhältnisse (Topographie, Geologie, Hydrologie), Öffentlich-rechtliche Anforderungen und Vereinbarungen (Ergebnis der Verhandlungen mit Behörden), besondere wasserrechtliche / -wirtschaftliche Gegebenheiten (z.B. Wasserschutzzonen)	
1.5 Übergreifende Sanierungsgesichtspunkte	
2 Bestandsdaten des Abwassersystems	
2.1 Abwassersysteme (Länge des Abwassernetzes, Größe der befestigten/ unbefestigten Flächen)	
2.2 Art des Abwassersystems	
2.3 Sonderbauwerke	
3 Inspektion	
3.1 Optische Inspektion des Abwassersystems	
3.2 Dichtheitsprüfung	
4 Berichte	
4.1 Zustandsbericht RW	
4.2 Zustandsbericht SW	
4.3 Zustandsbericht MW	
4.4 Zustandsbericht Sonderbauwerke	
4.5 Betriebsdaten zur Planung <u>Zustandsbericht Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung</u>	
<u>4.6 Betriebsdaten zur Planung</u>	
5 Generelle planerische Festlegungen	
5.1 Wasserrechtliche Vorgaben	
5.2 Art des Abwassersystems	
5.3 Generelle Konzepte	
5.4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen genereller Alternativen	
<u>5.4 Abwägung genereller Alternativen zur weiteren Bearbeitung im Teil B</u>	
5.5 Betriebliche Hinweise	

6 Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen	Erläuterungsbericht zum LAK, Teil B
6.1 Vorbemessung von Sonderbauwerken	
6.2 Festlegung neuer Abschnitte (Neubau)	
6.3 Festlegung der haltungsbezogenen Sanierungsart	
6.4 Hydraulische Überprüfung der Sanierungsplanung	
6.5 Bildung von Sanierungsabschnitten	
6.6 Kostenschätzung	
6.7 Fortschreibung betrieblicher Hinweise	
6.8 Einordnung erforderlicher Baumaßnahmen gemäß RBBau	

Die Kernaussagen des gesamten LAK sind zu einer Kurzfassung mit folgenden Unterlagen zusammenzufassen:

**Kurzfassung des LAK
(ES - Bau Teil II)**

1. Administrative Daten gem. Anh. A-8.5 der Arbeitshilfen Abwasser (mit DV-Programm "INKA-Berichtswesen" ab Version 2.0 zu erzeugen)
2. Zusammenfassung der Erläuterungsberichte (Teile A und B)
3. Tabellarische Übersicht der:
 - geplanten Sanierungsabschnitte
 - Sanierungszeiträume
 - Kostenschätzung
4. Übersichtslageplan "Sanierungsabschnitte" gemäß Anh. A-9.4 der Arbeitshilfen Abwasser
5. Fließschema gemäß Anh. A-9.14 der Arbeitshilfen Abwasser.

Zu den baufachlichen Unterlagen gemäß [RBBau, 1970] gehören folgende Inhalte:

Baufachliche Unterlagen (ES - Bau Teil V)

1. Administrative Daten gem. RBBau: Muster 6 (Kostenermittlung), Muster 7 (Erläuterungsbericht)
2. Zusammenfassung der Erläuterungsberichte des LAK (Teile A und B)
3. Tabellarische Übersicht der:
 - geplanten Sanierungsabschnitte
 - Sanierungszeiträume
 - Kostenschätzung
4. Übersichtsplan gemäß Anh. A-9.2 der Arbeitshilfen Abwasser
5. Übersichtslageplan „Bestand“ gemäß Anh. A-9.3 der Arbeitshilfen Abwasser
6. Übersichtslageplan „Sanierungsabschnitte“ gemäß Anh. A-9.4 der Arbeitshilfen Abwasser

7. Lageplan „Sanierungskonzept“ gemäß Anh. A-9.11 der
Arbeitshilfen Abwasser.

A-8.5 **Formblätter zum Teil II des Bauantrags der Entschei-
dungsunterlage - Bau**

neuer Formulartitel

A-8.6 **Nutzung des LAKs bei der Aufstellung einer Ent-
scheidungsunterlage-Bau**

neues Unterkapitel

A-9 Pläne

keine Änderungen

A-10 Bewirtschaftung und Betrieb

**A-10.1 Fristen für Instandhaltungsarbeiten an abwasser-
technischen Anlagen**

*Die Tabelle 10-2 "Inspektionsfristen für Abwasserableitungssy-
steme gemäß Landesverordnungen" wurde dem Stand vom
Dezember 2003 angepasst.*

A-11 Gesetze und Regelwerke

ehemals Anhang A-12

*Der ehemalige Anhang A-11 "Erlasse" entfällt. Die Erlasse des
BMVg und des BMVBW werden nun unter "Materialien" in den
Arbeitshilfen Abwasser vorgehalten. Ein entsprechender Hin-
weis erfolgt durch das neue Unterkapitel A-13.1.1.*

**A-11.2 Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschrif-
ten der Länder**

*Die Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften der
Länder wurden erweitert und dem Stand vom April 2004 ange-
passt.*

A-12 Glossar

ehemals Anhang A-13

A-13 Verzeichnisse

ehemals Anhang A-14

A-13.1.1 Erlasse des BMVg und des BMVBW

neues Unterkapitel A-13.1.1

A-13.1.2 Fachzeitschriften

unverändert, ehemals Unterkapitel A-13.1.1

A-13.1.3 Literaturangaben

nach Bedarf ergänzt, ehemals Unterkapitel A-13.1.2

Aktualisierung Februar 2005

(Änderungen gegenüber der Version vom Mai 2004)

1 Allgemeines

keine Änderungen

2 Rechtliche und Fachtechnische Grundlagen

2.5 Erlasse des BMVBW, BMVg und **BMF**

- (1) Die im Rahmen der Planung und Durchführung von Baumaßnahmen an abwassertechnischen Anlagen zu beachtenden Verfahrenserlasse des

- ▶ BMVBW (vormals BMBau)
- ▶ BMVg und des
- ▶ **BMF**

sind in den Arbeitshilfen Abwasser an anderer Stelle aufgeführt (vgl. Anh. A-13.1.1).

3 Planung und Ausführung von Baumaßnahmen

3.1.3 Liegenschaftsbezogenes Abwasserentsorgungskonzept (LAK)

Teil B des LAK

- (19) Werden verschiedene Konzepte untersucht, sind diese vergleichend zu bewerten. Dabei sind insbesondere Aspekte der Wirtschaftlichkeit zu beachten (vgl. Anh. A-8.7 Kostenvergleich und Wirtschaftlichkeitsuntersuchung).

3.3.4 Abnahme und Übergabe

- (2) Die Abnahme erfolgt durch die Bauverwaltung und richtet sich nach § 12 VOB/B [**VOB, 2002**].

Abnahme

- ~~(5) Gem. § 12 Nr. 5 VOB/B gilt die Leistung nach Ablauf von 6 Werktagen nach dem Beginn der Benutzung als abgenommen. Vereinbarungen mit dem Ziel, dass die Abnahme trotz der zwischenzeitlichen Inbetriebnahme von Teilabschnitten erst nach der Fertigstellung der Gesamtmaßnahme erfolgen soll, verstoßen gegen die Allgemeinen Geschäftsbedingungen und sind nicht statthaft.~~

Teilabnahmen

- ~~(6) Für Kanalabschnitte, die in Betrieb gehen sollen, ist eine Teilabnahme mit optischer Inspektion und Dichtheitsprüfung durchzuführen.~~

- (5) Die Bauübergabe der abgenommenen Maßnahmen an den Bedarfsträger richtet sich nach Abschnitt H der [RBBau, 2003].

Übergabe

- (6) Die Beseitigung von Mängeln, die erst nach erfolgter Teilabnahme bzw. nach Abnahme der Gesamtmaßnahme festgestellt werden, ist unmittelbar nach deren Feststellung innerhalb der Verjährungsfrist für Mängelansprüche zu fordern.
- (7) Werden bei neu hergestellten Kanälen wesentliche Mängel wie z.B. Undichtigkeiten oder Risse festgestellt, sind diese Kanäle grundsätzlich zu erneuern. Sind die Kosten einer Erneuerung unverhältnismäßig hoch, so können auch Reparaturverfahren und Renovierungen in Verbindung mit Preisabschlägen vereinbart werden. Nach Abnahme der Mängelbeseitigungsleistung beginnt gem. § 13 der VOB/B [[VOB, 2002](#)] für diese Leistung eine Verjährungsfrist von mindestens 2 Jahren neu.
- (8) Mängel an sanierten Kanälen sind in geeigneter Weise zu beheben. Es ist sicherzustellen, dass nach der Nachbesserung keine Verschlechterung der geforderten Haltbarkeit eingetreten ist.

Mängel

4 Bewirtschaftung von abwassertechnischen Anlagen

keine Änderungen

5 Dokumentation

5.1 Datenarten

- (3) Die abwassertechnischen Fachdaten beinhalten die fachtechnische Basis zur Planung und zum Bau von abwassertechnischen Anlagen. Zugleich sind sie die Grundlage für den Betrieb. Inhalt und Umfang der abwassertechnischen Fachdaten werden mit den Arbeitshilfen Abwasser festgelegt und in
- ▶ abwassertechnische Stammdaten,
 - ▶ bautechnische Zustandsdaten und
 - ▶ hydraulische Zustandsdaten

Fachdaten

gruppiert. Der Austausch der Fachdaten erfolgt über die ISY-BAU-Austauschformate, deren Gruppierung in Tab. 5 - 1 dargestellt ist.

Tab. 5 - 1 Abwassertechnische Fachdaten

Datengruppe	Inhalt	ISYBAU - Austauschformat ⁽¹⁾
Abwassertechnische Stammdaten	Stammdaten von Haltungen, Schächten und deren logische Verknüpfung	Typ K
	Stammdaten von Anschlussleitungen	Typ LK
	Stammdaten von Sonderbauwerken	Typ ST
	Stammdaten von Kanalsanierungsmaßnahmen	TYP KS
	Stammdaten von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung	TYP VA, BO, GW, UF, RN
	<u>Geometriedaten aller abwassertechnischen Anlagen</u>	<u>Typ V</u>
Bautechnische Zustandsdaten	Inspektionsdaten von Haltungen	Typ H
	Inspektionsdaten von Schächten	Typ S
	Inspektionsdaten von Anschlussleitungen	Typ LH
	Inspektionsdaten von Sonderbauwerken	Typ Z
	<u>Daten zur Synchronisation von Inspektionsdaten und digitalen Zustandsfilmen</u>	<u>Typ ZF</u>
Hydraulische Zustandsdaten	Ergebnisdaten aus hydraulischen Berechnungen für Haltungen und Schächte	Typ EY
	Ergebnisdaten aus hydraulischen Berechnungen für Sonderbauwerke	Typ SY

⁽¹⁾ Die aktuelle Version der jeweiligen Formattypen ist in Anhang A-7.1 dokumentiert.

A-1 Definitionen

keine Änderungen

A-2 Reinigung und Inspektion

keine Änderungen

A-3 Zustandsklassifizierung und -bewertung

keine Änderungen

A-4 Hydraulische Berechnungen

keine Änderungen

A-5 Regenwasserbewirtschaftung

keine Änderungen

A-6 Sanierungsverfahren

keine Änderungen

A-7 ISYBAU-Austauschformate Abwasser

Die Formatdefinitionen sind nicht übertragbar auf die Austauschformate Typ ZF (Zustandsfilme) und Typ V (Vermessung), da diese im XML (Extensible Markup Language)-Format definiert sind. Entsprechende Informationen sind direkt bei der Formatbeschreibung dieser beiden Austauschformate zu finden.

A-7.1 ISYBAU-Identifikationsrecords A und B

- ▶ Die Records A und B sind jedem ISYBAU-Austauschformat Abwasser, d.h. jedem Typ, voranzustellen.
- ▶ Abweichend davon sind in den Austauschformaten Typ ZF und Typ V die Identifikationsrecords in einem zusammenhängenden Datenblock "RekordAB" definiert.

Neben der Angabe des nachfolgend zu erwartenden Datenbestandes ist die Bezeichnung der verwendeten ISYBAU-Austauschformat-Version erforderlich. Die Tab. A-7 - 1 gibt den aktuellen Stand wieder.

Tab. A-7 - 1 Aktuelle ISYBAU-Austauschformate

<u>Version</u>	<u>Einführung</u>	<u>Format-Typen</u>
<u>0196</u>	<u>Januar 1996</u>	<u>K, LK, ST, H, LH, S, Z, SY, EY</u>
<u>0196</u>	<u>Juli 2000</u>	<u>KS, UF, VA, BO, GW, RN</u>
<u>0601</u>	<u>Juni 2001</u>	<u>H, LH, S ⁽¹⁾</u>
<u>0403</u>	<u>April 2003</u>	<u>ZF</u>
<u>1103</u>	<u>November 2003</u>	<u>V</u>

⁽¹⁾ Die Version 0601 für diese Formattypen unterscheidet sich lediglich inhaltlich von der Version 0196. Sie ist bei Anwendung der Inspektionstexte gem. Anhang A-2.7 und A-2.9 zu verwenden.

A-7.2 Stammdaten

A-7.2.1 ISYBAU-Austauschformat Typ K (Kanalstammdaten)

Spalte	Format	Bezeichnung	Bemerkungen
Block I (Schachtstammdaten)			
Record 1			
1 - 2	A(2)	"KS" (obligatorische Angabe)	
3 - 4	I(2)	Recordnummer (obligatorisch "1")	
5 - 14	A(10)	Schachtbezeichnung	1
15 - 24	A(10)	alte Schachtbezeichnung	2
25 - 35	F(11.3)	Rechtswert Schacht	[m] 3
36 - 46	F(11.3)	Hochwert Schacht	[m] 3

Bem.-Nr.	Erläuterung/Bedeutung
1	Schachtbezeichnung siehe Anhang A-1.1.1
2	"alte" Bezeichnung, die nach der Umstellung des Ordnungssystems neben der "neuen" Bezeichnung mitgeführt werden kann
3	Die Rechts- und Hochwerte <u>sind die Koordinaten der Schachtdeckelmittelpunkte und</u> beziehen sich i.d.R. auf das Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Die Koordinatenwerte sind stets vollständig anzugeben.

A-7.2.5 ISYBAU-Austauschformat Typ V (Vermessung)

neues Unterkapitel

A-8 LAK

A-8.1 Liste zur LAK Abwicklung

Tab. A-8 - 1 Projektvorbereitung, -bearbeitung und -abwicklung - LAK / Teil A

Prüfung und Abgleich erhobener Daten		
11	<p>Kontrolle der</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kanalstammdaten ▶ Vermessung ▶ Hydraulik ▶ <u>abwassertechnische Stammdaten</u> ▶ <u>bautechnischen Zustandsdaten</u> ▶ <u>hydraulische Zustandsdaten</u> <p>auf Einhaltung der Konventionen in den ISYBAU-Austauschformaten Abwasser</p> <p>Formatüberprüfung der Daten mit dem Prüfmodul der Erfassungsoftware</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ISYBAU-Austauschformate Abwasser ▶ Leistungskatalog zum LAK
12	<p>Abgleich und Ergänzung der Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Abgleich zwischen Vermessungsdaten-<u>Stammdaten</u> und Daten aus der optischen Inspektion ▶ Ergänzung, Bearbeitung und Vervollständigung fehlender Datenfelder 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ISYBAU-Austauschformate Abwasser ▶ Leistungskatalog zum LAK ▶ Technische Spezifikationen zum LAK

Tab. A-8 - 2 Projektvorbereitung, -bearbeitung und -abwicklung - LAK / Teil B

Generelle Planung		
2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Untersuchung und Bewertung von Lösungsmöglichkeiten für festgestellte Mängel gemäß LAK, Teil A ▶ Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen ▶ <u>Im Bedarfsfall: Kostenvergleich / Wirtschaftlichkeitsuntersuchung</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Planung und Ausführung von Baumaßnahmen ▶ Sanierungsverfahren ▶ Hydraulische Berechnungen ▶ Regenwasserbewirtschaftung ▶ Technische Spezifikationen zum LAK ▶ <u>Kostenvergleich und Wirtschaftlichkeitsuntersuchung</u>

A-8.2 Hinweise für den AG zur Projektabwicklung

A-8.2.1 Hinweise für den AG zur Verwendung der Honoraranfragen LAK, Teile A und B

Das ISYBAU-Austauschformat Typ V (Vermessung) ist mit dem Schnittstellen-Update der Erfassungssoftware "KanDATA Windows" von Dezember 2004 DV-technisch nutzbar. Hinweise zu Inhalten und Verwendung dieses Austauschformates sind der Formatbeschreibung im Anhang A-7.2.5 zu entnehmen.

A-8.3 Honoraranfragen (Muster), Leistungskataloge (Muster) und Technische Spezifikationen

A-8.3.1 Honoraranfrage LAK, Teil A (Muster) für die Erstellung eines Liegenschaftsbezogenen Abwasserentsorgungskonzeptes (LAK)

2 Allgemeine Anforderungen:

- Vermessungsdaten des Abwassersystems werden digital in folgender Form zur Verfügung gestellt:

<input type="radio"/>	<u>als Daten im ISYBAU-Austauschformat Typ V</u>
<input type="radio"/>	als Daten im ISYBAU-Austauschformat Typ K / LK, wobei nur die "V"-Felder gemäß TS 1 sowie die Felder für die Schacht- bzw. Anschlusspunktbezeichnung ausgefüllt sind
<input type="radio"/>	Vermessungsdaten werden vom Vermesser gemäß Beispiel aus TS 1 ergänzt
<input type="radio"/>	als digitale Daten in tabellarischer Form (z.B. ASCII, csv, usw.)
<input type="radio"/>	im Format:

Leistungen des AN, die sich hieraus im Zusammenhang mit der Erstellung der Daten der ISYBAU-Austauschformate K, LK und V ergeben, sind in Pos. A.2 einzurechnen (vgl. TS 1).

3 Leistungsumfang und Vergütung

3.1 Tabellarische Zusammenstellung

Die im Leistungskatalog beschriebenen und dementsprechend im Folgenden tabellarisch zusammengestellten Positionen sind als Einzelleistungen zu kalkulieren.

Die Vergütung der Leistungen des Teil A erfolgt anhand der in der folgenden Tabelle angegebenen Vergütung je Einheit unter Berücksichtigung der tatsächlich ermittelten Mengen. Die eingetragenen Mengen geben den voraussichtlichen Umfang an.

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
Datenerhebung						
1	A.1		ha	Prüfung vorhandener Bestandsunterlagen		
2	A.2		km	Erfassung, Prüfung und Aktualisierung der bautechnischen Bestandsdaten <input type="checkbox"/> Typ K Kanalstammdaten <input type="checkbox"/> Typ LK Leitungsstammdaten <input type="checkbox"/> Typ KS Kanalsanierungsmaßnahmen <input checked="" type="checkbox"/> Typ V <u>Geometriedaten</u>		
Planung und Überwachung von Kanalreinigung und optischer Inspektion						
3	A.3		psch	Vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser"		
4	A.4		psch	LV Kanalreinigung		
5	A.5		psch	LV Optische Inspektion		
6	A.6		Std / psch (1)	Überwachung Kanalreinigung <input type="checkbox"/> Stundenbasis <input type="checkbox"/> pauschal		
7	A.7		Std / psch (1)	Überwachung optische Inspektion <input type="checkbox"/> Stundenbasis <input type="checkbox"/> pauschal		
Prüfung und Abgleich erhobener Daten						
8	A.8		km	Kontrolle Zustandsdaten <input type="checkbox"/> Typ H Bauzustand Haltungen <input type="checkbox"/> Typ LH Bauzustand Leitungen <input type="checkbox"/> Typ S Bauzustand Schächte <input type="checkbox"/> analoge Videoaufzeichnungen <input type="checkbox"/> digitale Zustandsfilme und Typ ZF (Ansteuerung digit. Zustandsfilme)		
9	A.9		Stck	Berechnung der Koordinaten der AP-Punkte		
10	A.10		km	Abgleich <u>der erhobenen Stamm- und Zustandsdaten</u>		
<u>11</u>	<u>A.11</u>		<u>Stck</u>	<u>Berechnung von Knickpunkten für</u> <input checked="" type="checkbox"/> <u>Haltungen</u> <input checked="" type="checkbox"/> <u>Leitungen</u>		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
Erstellung von Bestandsplänen						
12	A.12		psch	Übersichtsplan		
13	A.13		ha	Übersichtslageplan "Bestand"		
14	A.14		km	Lageplan "Bestand Abwasser"		
15	A.15		km	Bedarfsposition: Maßstabsveränderung Lageplan "Bestand Abwasser"		
Zustandsbewertung Bautechnik						
16	A.16		psch	Bautechnische Zustandsbewertung SW		
17	A.17		psch	Bautechnische Zustandsbewertung RW		
18	A.18		psch	Bautechnische Zustandsbewertung MW		
19	A.19		km	Lageplan "Bautechnische Zustandsbewertung"		
20	A.20		km	Haltungen und Leitungen im Netzplan "Kanalschäden" darstellen O Darstellung d. maßg. Schadens mit 7, Darstellung weiterer Sch. mit nur 1 Stelle O Darstellung aller Schäden 7-stellig		
21	A.21		Stck	Schächte im Netzplan "Schachtschäden" darstellen		
Zustandsbewertung Hydraulik						
22	A.22		ha	Lageplan "Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss"		
23	A.23		km	Trockenwetterhydraulik (Bestand) O vereinfachter Nachweis O detaillierter Nachweis		
24	A.24		ha	Lageplan "Einzugsgebiet Regenwasserabfluss"		
25	A.25		km	Niederschlagabflussberechnung (Bestand) O Nachrechnung (Zeitbeiwertverfahren) O Nachrechnung hydrodynamisch als: O Einzelsimulation (z.B. Modellregen) O Seriensimulation		
26	A.26		psch	Zustandsbewertung Hydraulik (Bestand)		
27	A.27		km	Lageplan "Hydraulische Zustandsbewertung" (Bestand)		
Betriebliche Hinweise						
28	A.28		psch	Übernahme und Berücksichtigung der Betriebsdaten zur Planung		
29	A.29		km	Lageplan "Ablagerungsgefährdete Kanäle"		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
Zustandsberichte						
30	A.30		psch	SW-Zustandsbericht		
31	A.31		psch	RW-Zustandsbericht		
32	A.32		psch	MW-Zustandsbericht		
Sonderbauwerke: Bestandserfassung und Inspektion						
33	A.33		Stck	Bestandsdatenerfassung Speichereinrichtung (Typ ST) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		
34	A.34		Stck	Speichereinrichtung - Bauwerkszeichnung		
35	A.35		Stck	Inspektion Speichereinrichtung (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
36	A.36		Stck	Bestandsdatenerfassung Trenn- und Aufbereitungsanlage (Typ ST) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		
37	A.37		Stck	Trenn- und Aufbereitungsanlage - Bauwerkszeichnung		
38	A.38		Stck	Inspektion Trenn- und Aufbereitungsanlage (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
39	A.39		Stck	Bestandsdatenerfassung Kläranlage (Typ ST) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		
40	A.40		Stck	Kläranlage - Bauwerkszeichnung		
41	A.41		Stck	Inspektion Kläranlage (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
42	A.42		Stck	Bestandsdatenerfassung Einleitungsstelle (Typ ST) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		
43	A.43		Stck	Einleitungsstelle - Bauwerkszeichnung		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
44	A.44		Stck	Inspektion Einleitungsstelle (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
45	A.45		Stck	Bestandsdatenerfassung Unterbauwerk (Typ ST; Bauwerkstyp 5-8) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		
46	A.46		Stck	Unterbauwerk - Bauwerkszeichnung		
47	A.47		Stck	Inspektion Unterbauwerk (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
48	A.48		psch	Zustandsbericht Sonderbauwerke		
Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung: Bestandserfassung und Inspektion						
49	A.49		Stck	Bestandsdatenerfassung Versickerungsanlage (Typ VA) O mit Ortsbegehung O ohne Ortsbegehung (aus vorh. Unterlagen)		
50	A.50		Stck	Versickerungsanlage - Zeichnung		
51	A.51		psch	Erfassung von Umfelddaten für Versickerungsanlagen im Format Typ UF aus vorhandenen Unterlagen bzw. Datenbeständen		
52	A.52		Stck	Erfassung von Bodenkennwerten im Format Typ BO aus vorhandenen Unterlagen bzw. Datenbeständen		
53	A.53		Stationsjahre	Erfassung von Grundwassermessdaten im Format Typ GW im Zeitintervall von O Wochen O Monaten O Jahren		
54	A.54		Stck	Inspektion Versickerungsanlage O ohne Infiltrationsversuche O mit Infiltrationsversuchen (Methode:)		
55	A.55		Stck	Bestandsdatenerfassung Regenwassernutzungsanlage (Typ RN) O mit Ortsbegehung O ohne Ortsbegehung (aus vorh. Unterlagen)		
56	A.56		Stck	Regenwassernutzungsanlage - Zeichnung		
57	A.57		Stck	Inspektion Regenwassernutzungsanlage		
58	A.58		psch	Zustandsbericht Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamt- vergütung
Erläuterungsbericht zum LAK, Teil A						
<u>59</u>	<u>A.59</u>		psch	Berichte zum LAK, Teil A		
<u>60</u>	<u>A.60</u>		psch	Zusammenstellung LAK, Teil A		
Nach Aufwand vergütete Leistungen						
<u>61</u>	<u>A.61</u>		Std	Honorarsatz "Auftragnehmer"		
<u>62</u>	<u>A.62</u>		Std	Honorarsatz "Ingenieur"		
<u>63</u>	<u>A.63</u>		Std	Honorarsatz "Techniker"		
<u>64</u>	<u>A.64</u>		Std	Honorarsatz "technischer Zeichner"		
Summe :						

(1) nicht Zutreffendes bitte streichen

A-8.3.2 Leistungskatalog zum LAK, Teil A (Muster)

1 Bestands- und Zustandserfassung

1.2 Planung und Überwachung von Kanalreinigung und optischer Inspektion

Pos. A.6 Überwachung Kanalreinigung

Überwachung der Kanalreinigung durch den Techniker oder den Ingenieur mit folgenden Leistungen:

- ▶ Koordinierung und Überwachung der Einsätze von Spül-/Saugwagen,
- ▶ Überwachung der Ausführung auf Übereinstimmung mit dem Bauvertrag sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Vorschriften,
- ▶ Führen eines Bautagebuchs,
- ▶ Gemeinsames Aufmaß mit den ausführenden Unternehmen,
- ▶ Rechnungsprüfung.

Der Auftragnehmer hat Kontrollen vorzunehmen, deren Häufigkeit sich nach ihrer Notwendigkeit und nach dem Fortgang der Arbeiten richtet. Die Abrechnung erfolgt gemäß Eintragung des AG im Abschnitt 3.1 "Tabellarische Zusammenstellung" der Honoraranfrage Teil A entweder pauschal oder alternativ ~~nach Anwesenheitsstunden auf der Liegenschaft~~ auf Stundenbasis gemäß Nachweis (siehe hierzu auch Abschnitt 2 "Allgemeine Anforderungen" der Honoraranfrage Teil A).

Pos. A.7 Überwachung optische Inspektion

Überwachung der optischen Inspektion durch den Ingenieur mit folgenden Leistungen:

- ▶ 2-tägige, ständige Anwesenheit des AN zu Beginn der opt. Inspektion,
- ▶ Überprüfung vor Ort durch den AN (mindestens 1 Stunde/Tag),
- ▶ Prüfung der Ausrüstung, der Dokumentation einschl. der Videoaufzeichnungen sowie der Kamerageschwindigkeit etc. gemäß Anh. A-2 der Arbeitshilfen Abwasser auf sachgerechte Durchführung,
- ▶ Überwachung der Ausführung auf Übereinstimmung mit dem Bauvertrag sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Vorschriften,
- ▶ Führen eines Bautagebuchs,
- ▶ Gemeinsames Aufmaß mit den ausführenden Unternehmen,
- ▶ Rechnungsprüfung.

Die Abrechnung erfolgt gemäß Eintragung des AG im Abschnitt 3.1 "Tabellarische Zusammenstellung" der Honoraranfrage Teil A entweder pauschal oder alternativ ~~nach Anwesenheitsstunden auf der Liegenschaft~~ auf Stundenbasis gemäß Nachweis (siehe hierzu auch Abschnitt 2 "Allgemeine Anforderungen" der Honoraranfrage Teil A).

1.3 Prüfung und Abgleich erhobener Daten

Pos. A.9 Berechnung der Koordinaten der AP-Punkte

Berechnung der Koordinaten der AP-Punkte (Anschlusspunkte) an Hal-tungen und Leitungen aus den Angaben der optischen Inspektion (Typ H, LH gemäß Pos. A.8).

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der berechneten AP-Punkte in Stück.

Pos. A.10 ~~Abgleich der erhobenen Bestandsdaten der Typen K-~~ Stamm- und LK-Zustandsdaten

Abgleich der gemäß Pos. A.2 erhobenen ~~Bestandsdaten der Typen K- und LK-~~ Stammdaten (z.B. Durchmesser, Material) mit den Daten aus der optischen Inspektion aus Pos. A.8 und Ergänzung der gemäß Pos. A.9 berechneten Koordinaten.

Die Abrechnung erfolgt nach der Länge der in den Stammdaten erfassten Haltungen und Leitungen in km.

Pos. A.11 Berechnung von Haltungs- und Leitungsknickpunkten

Berechnung der Koordinaten von Knickpunkten der Anschlussleitungen und/oder Haltungen aus den Informationen der optischen Inspektion (Typ H, LH gemäß Pos. A.8). Die Übergabe der Haltungs-/Leitungsverläufe an den AG erfolgt im ISYBAU-Austauschformat Typ V. Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der berechneten Punkte in Stück.

neu eingefügte Position, alle weiteren Positionen ändern sich entsprechend

3 Sonderbauwerke: Bestandserfassung und Inspektion

Allgemeine Anforderungen "Bestandserfassung und Inspektion von Sonderbauwerken":

Im Rahmen einer Bestandserfassung von Sonderbauwerken sind folgende Leistungen des AN erforderlich:

Bestandserfassung

- ▶ Erhebung von Bestandsdaten im ISYBAU-Austauschformat Typ ST und Lieferung der Daten an den AG nach Prüfung gem. Anh. A-8.1 der Arbeitshilfen Abwasser
- ▶ Erstellung einer Bauwerkszeichnung gem. Anhang A-9.1
- ▶ Jedes Hauptbauwerk (Bauwerkstyp 1-4) ist zur Herstellung der Netzverknüpfung zusätzlich im ISYBAU-Austauschformat Typ K als Schacht zu definieren.
- ▶ Erhobene geometrische Daten zur flächenförmigen Ausprägung von Sonderbauwerken sind im ISYBAU-Austauschformat Typ V zu übergeben.

4 Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung: Bestandserfassung und Inspektion

Allgemeine Anforderungen "Bestands- und Zustandserfassung von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung":

Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung sind aus vorhandenen Unterlagen bzw. Datenbeständen oder durch eine Ortsbegehung zu erfassen. Im Rahmen einer Bestandserfassung sind folgende Leistungen des AN erforderlich:

Bestandserfassung

- ▶ Erfassung von Bestandsdaten im ISYBAU-Austauschformat Typ VA bzw. RN und Lieferung der Daten an den AG nach Prüfung gem. Anh.A-8.1 der Arbeitshilfen Abwasser.
- ▶ Erstellung einer Anlagenzeichnung gem. Anhang A-9.1. ~~Bis zu einer einheitlichen Regelung in der BFR Verm bzw. den Arbeitshilfen Abwasser ist die Güte der Zeichnung durch den AG vorzugeben.~~
- ▶ Erhobene geometrische Daten zur flächenförmigen Ausprägung von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung sind im ISYBAU-Austauschformat Typ V zu übergeben.

**A-8.3.3 Honoraranfrage LAK, Teil B (Muster)
für die Erstellung eines Liegenschaftsbezogenen
Abwasserentsorgungskonzeptes (LAK)**

keine Änderungen

A-8.3.4 Leistungskatalog zum LAK, Teil B (Muster)

keine Änderungen

A-8.3.5 Technische Spezifikationen zum LAK

TS 1 Datenerfassung im LAK

Die Zuständigkeit für die Erhebung der Daten obliegt unterschiedlichen Beteiligten. In der folgenden Tabelle bedeuten:

Zuständigkeiten

I = Ing.-Büro (AN) erhebt U = Untersucher/ Inspekteur erhebt V = Vermesser erhebt

Die in der folgenden Tabelle mit V gekennzeichneten Datenfelder sind bereits bei einer früheren Vermessung erhoben worden und liegen digital vor. Die in diesem Zusammenhang erforderlichen Leistungen des AN (I) ergeben sich gemäß Honoraranfrage, Teil A, Abschnitt 2 "Allgemeine Anforderungen".

Format	Block	Record	Spalte	Erhebung
ID-Record	-	A	1-72	I
		B	1-80	I
Typ K ⁽¹⁾	I	1	1-24	I
			25-57	V
			59-80	I
		2	1-55	I
			56-63	V
			64-80	I
	3	1-47	I	
		48	V	
	II	1	1-44	I
			45-62	V
II-Ende	1-Ende	63-Ende	I	
Typ ST, Typen 1 bis 4	-	1	1-80	I
			1-33	I
		2	35-57	V
			59-78	I
		3- Ende	1-Ende	I
Typ ST, Typen 5 bis 8	komplett			I

Format	Block	Record	Spalte	Erhebung	
Typ LK	I	1	1-32	I	
			40-75	V / I ⁽²⁾	
			77-80	I	
	II	1	1-80	I	
			1-46	I	
			47-62	V	
		1-Ende	63-Ende	I	
<u>Typ V</u>	komplett			<u>V / I</u> ⁽³⁾	
Typ H	-	1	1-80	U	
			2	1-49	U
			3	1-74	U
				78-80	I
			4	1-80	U / I ⁽⁴⁾
Typ S	-	1	1-80	U	
			2	1-21	U
				22-23	I
			3	1-80	U
Typ Z	komplett			U / I ⁽⁵⁾	
Typ LH	-	1	1-80	U	
			2	1-52	U
			3	1-76	U
				79-80	I
			4	1-80	U
<u>Typ ZE</u>	komplett			<u>U</u>	
Typ SY (alle)	komplett			I	
Typ EY	komplett			I	
Typ KS	komplett			I	
Typ VA	-	1	1-80	I	
			2	1-33	I
				35-78	V
			3	1-69	I
			4	1-77	I
			5	1-59	I
			6	1-49	I
Typ BO	-	1	1-80	I	
			2	1-14	I
				15-38	I ⁽⁶⁾
				39-79	I
			3	1-80	I
Typ GW	-	1	1-80	I	
			2	1-14	I
				15-38	V
				41-80	I
			3	1-46	I
				47-60	V
				61-80	I
			4	1-80	I

Format	Block	Record	Spalte	Erhebung
Typ UF	-	1	1-80	I
		2	1-14	I
			35-78	V
		3	1-52	I
4	1-79	I		
Typ RN	-	1	1-80	I
		2	1-33	I
			35-78	V
		3	1-79	I
4	1-70	I		

- (1) Zu Typ K: Auch Schächte, die keine Regelschächte sind, müssen gemäß Typ K erfasst werden.
- (2) Zu Typ LK: Sofern der jeweilige Bis- bzw. AP-Punkt nicht vom Vermesser eingemessen werden kann (z.B. weil kein Schacht oder eine entsprechende Öffnung vorhanden ist), sind die jeweiligen Daten durch den AN auf Grundlage der Daten des Untersuchers (H und LH), zu berechnen. Für Regenfallrohre (RR), Straßenabläufe (SE), Abläufe von Entwässerungsrinnen (ER) und Gebäudeanschlüsse (GA) gilt, dass diese i.d.R. vermessungstechnisch erfassbar sind.
- (3) Zu Typ V: Wird der Typ V vertraglich vereinbart, sind die mit V gekennzeichneten Datenfelder und zusätzliche geometrische Daten der abwassertechnischen Anlagen in diesem Format zu übergeben. Die Übergabe der V-Datenfelder in den anderen Austauschformaten bleibt hiervon unbenommen. Hinweise zu Inhalten und Verwendung des Austauschformates Typ V sind der Formatbeschreibung im Anhang A-7.2.5 zu entnehmen.
- (4) Die Schadensklasse des Einzelschadens ist nicht vom Inspekteur anzugeben. Sie ist als Ergebnis der Zustandsklassifizierung vom Ingenieur einzutragen (vgl. Anh. A-2.7).
- (5) Zu Typ Z: Komplette Erhebung durch den Ingenieur oder den Untersucher gemäß Vertrag.
- (6) Die Koordinaten z.B. einer Bohrung sind von demjenigen zu erheben, der die Bohrung durchführt. Der Ingenieur hat die Daten in das Format BO einzutragen. Liegen dem Ingenieur keine Daten vor, so können diese ggf. aus Plänen abgeleitet werden.

A-8.7 Kostenvergleich und Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

neues Unterkapitel

A-9 Pläne

A-9.1 Inhalte von Plänen und deren Darstellungsart

Sollen Anlagenzeichnungen von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung angefertigt werden, so sind i.d.R. ein Grundriss sowie zwei Vertikalschnitte in einem der Anlage angepassten Maßstab anzufertigen.

Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung

A-10 Bewirtschaftung und Betrieb

keine Änderungen

A-11 Gesetze und Regelwerke

keine Änderungen

A-12 Glossar

-Zusätzliche Begriffe sind z.B. in: [[DIN EN 752, 1996/1998](#)], [[DIN-Taschenbuch 211, 1996](#)], [[ATV-DVWK-A 118, 1999](#)] und [[W. Bischofsberger, W. Hegemann, 1993](#)] zu finden.

Tab. A-12 - 1 Begriffe

Begriff	Erläuterung
Annuität	siehe Jahreskosten
Barwert	Wert einer nominalen Kostengröße im Bezugszeitpunkt
Investitionskosten	einmalig aufzuwendende Kosten zur Erstellung, zum Erwerb und zur Erneuerung von Anlagen; zeitliche Staffelung ist möglich
Investitionszeitpunkt	Zeitpunkt einer Investition gegenüber dem Bezugszeitpunkt
Jahreskosten	durchschnittliche jährliche Kosten über den Untersuchungszeitraum (inkl. Berücksichtigung der unterschiedlichen Zeitpunkte der Kostenentstehung über eine finanzmathematische Umrechnung)
laufende Kosten	in der Betriebsphase regel- oder unregelmäßig wiederkehrende Aufwendungen zum Betrieb, zur Wartung, Unterhaltung und Überwachung von Anlagen
monetär	in Geldeinheiten quantifizierbar
Nutzungsdauer	erwartungsgemäße Lebensdauer einer Anlage oder eines Anlagenteils
Projektkostenbarwert	Summe aller einem Projekt zugehörigen Barwerte
Reinvestitionskosten	Kosten für eine erneute Investition in Anlagen, die während des zugrunde gelegten Zeitraums zu ersetzen sind, d.h. deren Nutzungsdauern kürzer sind als der Untersuchungszeitraum
Untersuchungszeitraum	Betrachtungsdauer bzw. Betrachtungszeitraum

A-13 Verzeichnisse

keine Änderungen

A-13.1 Literaturverzeichnis

keine Änderungen

A-13.1.1 Erlasse des BMVg, BMVBW und des **BMF**

Die wichtigsten Erlasse des

- ▶ Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg),
- ▶ Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW) und des
- ▶ [Bundesministeriums der Finanzen \(BMF\)](#)

werden im Internet unter

- ▶ www.arbeitshilfen-abwasser.de

im Bereich "Materialien" vorgehalten. Der Zugriff auf die Erlasse erfolgt passwortgeschützt.

A-13.1.2 Fachzeitschriften

keine Änderungen

A-13.1.3 Literaturangaben

nach Bedarf ergänzt

A-13.2 Abkürzungsverzeichnis

keine Änderungen

A-13.3 Adressenverzeichnis

nach Bedarf ergänzt

Aktualisierung Juli 2005

(Änderungen gegenüber der Version vom Februar 2005)

1 Allgemeines

(2) Bezüglich der in dieser Spezifikation genannten Normen, anderen Unterlagen und technischen Anforderungen, die sich auf Erzeugnisse/Prüfverfahren beziehen, gilt, dass auch Erzeugnisse/Prüfverfahren angewendet werden dürfen, die Normen oder sonstigen Bestimmungen und/oder technischen Vorschriften anderer Mitgliedstaaten der EU oder anderer Vertragsstaaten des EWR oder der Türkei entsprechen, sofern das geforderte Schutzniveau auf Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit gleichermaßen dauerhaft erreicht wird.

Geltungsbereich

(3) Die Arbeitshilfen Abwasser werden in der aktuellen Fassung im Internet unter der Adresse

Vertrieb

► www.arbeitshilfen-abwasser.de

im HTML- und PDF-Format ohne Zugangsbeschränkung vorgehalten. Im Internet erfolgt künftig eine kontinuierliche Aktualisierung der Arbeitshilfen. Die letzte Aktualisierung wird durch das Datum kenntlich gemacht und in der Änderungsverfolgung dokumentiert.

2 Rechtliche und fachtechnische Grundlagen

keine Änderungen

3 Planung und Ausführung von Baumaßnahmen

keine Änderungen

4 Bewirtschaftung von abwassertechnischen Anlagen

keine Änderungen

5 Dokumentation

keine Änderungen

A-1 Definitionen

keine Änderungen

A-2 Reinigung und Inspektion

keine Änderungen

A-3 Zustandsklassifizierung und -bewertung

keine Änderungen

A-4 Hydraulische Berechnungen

keine Änderungen

A-5 Regenwasserbewirtschaftung

Bis vor wenigen Jahren wurde dem Ableitungsprinzip in der Kanalisationstechnik noch eine fast ausschließliche Priorität eingeräumt, indem man die schnellstmögliche Ableitung des anfallenden Niederschlages zum Gewässer hin vorsah. Dabei blieb unberücksichtigt, welche wasserwirtschaftlichen Nachteile mit der konventionellen Niederschlagsentwässerung einhergehen:

- ▶ verminderte Grundwasserneubildung
- ▶ quantitative Belastung der Fließgewässer (Hochwasser-
verstärkung)
- ▶ Schmutzbelastung der Fließgewässer durch Trennsysteme und/oder Überlaufereignisse der Mischsysteme
- ▶ bei Mischsystemen: Kosten der Regenwasserbehandlung für Speicherbecken und Kläranlagenausbau

Vor diesem Hintergrund wird heute hat sich mittlerweile die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung gefordert etabliert und wird nach Möglichkeit umgesetzt. Vorrangige Aufgabe der Regenwasserbewirtschaftung ist die Vermeidung des Niederschlagsabflusses über Kanäle wo immer dies möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist. Damit ist vielfach die Planung der Niederschlagsentwässerung in bebauten Gebieten von einer reinen Entsorgungsaufgabe zu einer Bewirtschaftungsaufgabe geworden.

~~Eine Dokumentation der Formate zur Regenwasserbewirtschaftung befindet sich im Anhang A 7.5.~~

Dokumentation

Der Austausch von Stammdaten von Regenwasserbewirtschaftungsanlagen erfolgt gem. Anhang A-7.

A-5.1 Regenwasserversickerung

A-5.1.1 Versickerungsanlagen

Bei der Beschäftigung mit dem Thema Versickerung sollten folgende ATV-Publikationen beachtet werden:

- ▶ Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Bemessung-Betrieb von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Apr. 2005
- ▶ Arbeitsbericht der ATV Arbeitsgruppe 1.4.1 "Versickerung von Niederschlagswasser": Hinweise zur Versickerung von Niederschlagsabflüssen. Korrespondenz Abwasser, Heft 5, 1995, Seite 797—806

Darüber hinaus gibt es diverse länderspezifische Merkblätter oder Ausführungsverordnungen.

Flächenversickerung

Bei der Flächenversickerung wird das Niederschlagswasser offen und ohne wesentlichen Aufstau entweder direkt durch die durchlässig befestigte Oberfläche versickert oder flächenhaft in die Seitenräume undurchlässig befestigter Flächen geleitet.

Bei Pflastersystemen sind drei Konstruktionsprinzipien zu unterscheiden:

- ▶ Versickerung durch aufgeweitete umlaufende Zwangsfugen (Abstandshalter);
- ▶ Versickerung durch in den Stein eingelassene Kammern (z.B. Rasengittersteine) und
- ▶ Versickerung durch den Pflasterstein selbst (Steine aus haufwerksporigem Beton mit stark erhöhtem Porenvolumen).

Das Wirkungsprinzip einer Flächenversickerung ist, dass i.d.R. eine Flächenbefestigung stattfindet, jedoch keine bemessungsrelevanten Abflüsse von dieser Fläche entstehen. Die Versickerungsleistung derartiger teildurchlässiger Flächenbefestigungen nimmt durch übermäßige verkehrliche Nutzung i.d.R. nach wenigen Jahren deutlich ab.

Die Flächenversickerung erfolgt i. d. R. durch bewachsenen Boden auf Rasenflächen oder unbefestigten Randstreifen von undurchlässigen oder teildurchlässigen Terrassen-, Hof- und Verkehrsflächen. Die Flächenversickerung kommt der natürlichen Versickerung am nächsten.

Im Gegensatz zu bisher üblichen Konventionen werden durchlässig befestigte Oberflächen, z. B. Pflasterungen mit aufgeweiteten Fugen, grundsätzlich nicht mehr als Anlagen der Flächenversickerung angesehen. Hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit unterliegen wasserdurchlässige Pflaster und Plattenbeläge, wasserdurchlässiger Asphalt, wasserdurchlässiger Beton oder Deckschichten ohne Bindemittel (wassergebundene Decken) einem Alterungsprozess. Im Laufe der Zeit nimmt die Durchlässigkeit aufgrund des Eintrages von mineralischen und organischen Feinanteilen ab. Deshalb können auch von durchlässigen Flächenbefestigungen selbst Abflüsse auftreten, die jedoch im Vergleich mit undurchlässig befestigten Flächen deutlich geringer sind.

Bei der Rigolen- und Rohrversickerung wird das Niederschlagswasser oberirdisch in einen kiesgefüllten mit Kies oder anderem Material (z. B. Schotter) gefüllten Graben (Rigolenversickerung) oder unterirdisch in einen in Kies oder anderem Material gebetteten perforierten Rohrstrang (Rohrversickerung) geleitet. Es handelt sich somit um unterirdische Anlagen, bei denen das Niederschlagswasser keine belebte Bodenschicht durchsickert und somit der Grundwasserschutz geringer ist als bei oberirdischen Anlagen. Da die Versickerungsebene im Vergleich zu den v.g. Versickerungsarten tiefer liegt, muss der Grundwasserflurabstand entsprechend groß sein.

Rigolen- und Rohrversickerung

Zunehmend werden von der Kunststoffindustrie Hohlkörperelemente angeboten. Herausragendes Merkmal dieser Elemente ist das große verfügbare Speichervolumen von rd. 95%, so dass nur ein geringes Aushub-

volumen und somit eine geringe Flächenverfügbarkeit erforderlich ist. Es werden Elemente angeboten, die auch unterhalb von Verkehrsflächen eingebaut werden können.

Ein Versickerungsschacht wird üblicherweise i. d. R. aus Betonringen aufgebaut. Ein Mindestdurchmesser von DN 1000 darf nicht unterschritten werden. Vorteilhaft ist der geringe Flächenbedarf. Als unterirdische Anlage ist das Rückhalte- und Umsetzungsvermögen von Inhaltsstoffen des Niederschlagswassers gering. Schächte kommen somit nur für gering verschmutzte Abflüsse in Frage. Die Bautiefe erfordert einen großen Grundwasserflurabstand.

Schachtversickerung

Grundsätzlich sind zwei Bauarten zu unterscheiden: Beim Schacht Typ A haben die Schachtringe, die oberhalb der Filterschicht des Sohlbereichs liegen, seitliche Durchtrittsöffnungen. Zum Schutz des Grundwassers und zur Erhaltung der Versickerungsfähigkeit ist es erforderlich, einen Filtersack in den Sickerschacht einzuhängen. In dem Sack werden absetzbare und abfiltrierbare Stoffe aus dem Niederschlagswasser vor der Versickerung zurückgehalten.

Beim Schacht Typ B, der mit dem Sickerschacht nach DIN 4261-1 identisch ist, liegen demgegenüber die seitlichen Durchtrittsöffnungen ausschließlich unterhalb der Filterschicht des Sohlbereichs. Die Durchsickerung verläuft nur durch die Filterschicht. Die absetzbaren und abfiltrierbaren Stoffe werden auf der Oberfläche der Filterschicht zurückgehalten.

Das Mulden-Rigolen-System besteht aus dezentralen Versickerungsanlagen in Form von Rigolen mit darüber liegenden begrüntem Versickerungsmulden. Einzelne Mulden-Rigolen-Elemente (d. h. ohne Verknüpfung zu einem System) haben ihren Einsatzbereich bei schluffigen Boden- und Untergrundverhältnissen (k_f -Werte von $5 \cdot 10^{-6}$ bis $5 \cdot 10^{-7}$ m/s).

Mulden-Rigolen-System

Die Rigolen können durch Transportrigolen, Drän- und Rohrleitungen, offene Wasserflächen und andere Elemente sowie Kontrollschächte zu einem Versickerungs- und Ableitungssystem besonderer Art verknüpft werden. Bei k_f -Werten $< 5 \cdot 10^{-7}$ m/s ist die Versickerungsrate aus den Rigolen in den Untergrund so gering, so dass eine Ableitungsmöglichkeit in einem vernetzten System unabdingbar ist. Dabei werden jedoch die Vorteile einer effizienten Regenwasserbehandlung bei der Versickerung in begrüntem Mulden und die dezentrale Rückhaltung genutzt.

Mulden-Rigolen-System mit Ableitung

Beim Versickerungsbecken handelt es sich um eine zentrale Versickerungsanlage, weil die Niederschlagsabflüsse von größeren Einzugsbereichen über ein Regenwassernetz an einem Punkt zusammengeführt und dort versickert werden.

Versickerungsbecken

Versickerungsbecken haben i. d. R. eine hohe hydraulische Belastung. D. h. das Verhältnis der angeschlossenen befestigten Fläche (A_u) zur versickerungswirksamen Fläche (A_v) ist größer als 15:1 und es können auch Einstauhöhen über 1 Meter auftreten. Damit jedoch eine angemessene Entleerungszeit nicht überschritten wird, wird eine Durchlässigkeit von $k_f \geq 1 \cdot 10^{-5}$ m/s (Fein- bis Mittelsand) als Standortvoraussetzung erforderlich.

Versickerungsbecken sollten mit vorgeschaltetem Absetzraum ausgestattet sein. Gemäß Arbeitsbericht der ATV AG 1.4.1 (vgl. Seite 1) Grundsätzlich kommen hier grundsätzlich in Frage:

- ▶ Absetzzone
- ▶ trockenfallendes Absetzbecken
- ▶ gedichtetes Absetzbecken (Nassbecken)
- ▶ gedichtetes Absetzbecken mit Dränage als Trockenbecken

Allgemeine Hinweise zu Sedimentationsanlagen enthält das ATV-DVWK-Merkblatt M 153 und konstruktive Hinweise sind im ATV-Arbeitsblatt A 166 zu finden.

A-5.1.2 Rechtliche Aspekte

Die Versickerung von Niederschlagswasser berührt verschiedene planungs- und wasserrechtliche Regelungen und Verfahren. Hier sind insbesondere die Begriffe Abwasser, Gewässerbenutzung und Schutz des Bodens und des Grundwassers sowie Wohl der Allgemeinheit maßgeblich, welche geregelt sind in:

- ▶ EU-Recht
 - ◆ EG-Richtlinie 76/464 vom 4. Mai 1976 "betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft".
 - ◆ EG-Richtlinie 90/68 vom 17. Dezember 1979 "über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe".
- ▶ Bundesrecht
 - ◆ Wasserhaushaltsgesetz (WHG): §§ 2, 3, 6, 7, 7a, 18a, 34; Grundwasserverordnung: Abwasserabgabengesetz (AbwAG).
 - ◆ Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG), Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).
 - ◆ Baugesetzbuch (BauGB).
- ▶ Landesrecht
 - ◆ Wassergesetze der einzelnen Länder.
 - ◆ Wassergesetze Bauordnungen der einzelnen Länder.
 - ◆ Wasserschutzgebiets- und Heilquellenschutzgebietsverordnungen, Trinkwasserschutzzonenbeschlüsse.
- ▶ Kommunalrecht
 - ▶ Kommunales Satzungsrecht

- ◆ Unter Berücksichtigung der jeweiligen Landesgesetzgebung und der örtlichen Verhältnisse wird der Umgang mit der Niederschlagswasserversickerung auch maßgeblich durch das kommunale Satzungsrecht geprägt

Zur Versickerung von Niederschlagswasser sind in den meisten Bundesländern Ausführungsverordnungen oder Richtlinien erlassen ~~worden oder in Vorbereitung~~ worden. Darüber hinaus liegen für zahlreiche Kommunen Leitlinien zum naturnahen Umgang mit Regenwasser vor.

~~Durch die~~ Seit der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes vom 11.11.1996 sind nach § 33 Abs. 2 Satz 3 die Länder ermächtigt, die Einleitung von Niederschlagswasser in das Grundwasser erlaubnisfrei zu stellen. Diese Möglichkeit ist in einigen Bundesländern ~~bereits~~ umgesetzt worden.

**Wasserrechtliche
Erlaubnis- und
Genehmigungspflicht**

A-5.1.3 Grundsätze der Regenwasserversickerung

Die Verschmutzung der Abflussflächen bzw. des abfließenden Niederschlagswassers bestimmt, welches Versickerungsverfahren in Frage kommt. In verschiedenen Arbeitsblättern und ~~Regelwerkentwürfen~~ Regelwerken findet man meist drei Verschmutzungskategorien, die sich daran orientieren, von welcher Fläche das Wasser stammt. In der Tab. A-5 - 1 sind für die drei Belastungskategorien die möglichen Verfahren aufgeführt. Priorität sollten oberirdische, möglichst naturnahe landschaftsgerichte Anlagen erhalten. Planung und Ausführung solcher Anlagen erfordern ein besonderes Maß an Sorgfalt, Sachverstand und frühzeitiger interdisziplinärer Zusammenarbeit.

Grundwasserschutz

Bei k_f – Werten $> 5 \cdot 10^{-3}$ m/s ist eine Versickerung i.d.R. nicht zulässig, weil die Reinigungswirkung des Bodens nicht ausreichend ist.

Tab. A-5 - 1 Mögliche Versickerungsanlagen für die qualitativen Anforderungen

Belastungskategorie	Fläche/Gebietsdefinition	mögliches Versickerungsverfahren
gering verschmutzt	Dachflächen in Wohn-, Unterkunfts- und vergleichbaren Werkstattbereichen Geh- und Radwege in Wohn- und Unterkunftsbereichen Hofflächen in Wohn- und Unterkunftsbereichen ohne Kfz-Verkehr	Flächenversickerung; Muldenversickerung; Beckenversickerung; Mulden-Rigolen-Versickerung; Rohr- und Rigolenversickerung; Schachtversickerung
normal verschmutzt	Hofflächen in Wohn-, Unterkunfts- und vergleichbaren Werkstattbereichen Dachflächen von Liegenschaften in Industriegebieten Erschließungs- und Durchgangsstraßen bis DTV 2000 5000	Flächenversickerung; Muldenversickerung mit belebter Bodenzone > 20 cm; Mulden-Rigolen-Versickerung mit belebter Bodenzone > 20 cm; Versickerungsbecken mit Absetzraum hydraulisch hoch belastet
	Lkw- und vergleichbare Fahrzeugstellplätze	Muldenversickerung mit belebter Bodenzone > 30 cm; Mulden-Rigolen-Versickerung mit belebter Bodenzone > 30 cm; Versickerungsbecken mit Absetzraum hydraulisch gering belastet
stark verschmutzt	Lagerplätze im Werkstattbereich nicht überdachte Waschplätze für Fahrzeuge nicht überdachte Tankstellen	keine Versickerung zulässig

Die nachfolgende Tabelle [SIEKER, F.; R.W. HARMS, 1987] [DWA-A 138, 2005] enthält Korrekturfaktoren, die eine Normierung der Bestimmungsmethoden vornimmt. Den bei der Bemessung von Versickerungsanlagen zugrunde zu legenden k_f -Wert (Bemessungs- k_f -Wert) erhält man, indem man den aus der jeweiligen Methode erhaltenen k_f -Wert bzw. k-Wert mit dem angegebenen Korrekturfaktor multipliziert.

Quantitative Randbedingungen

Bestimmungsmethode	Korrekturfaktor
Abschätzung aufgrund der Bodenart	1
Permeameterversuch an ungestörter Bodenprobe	0,5 1
Sieblinienauswertung	0,2
Feldversuch	2

~~Um das Grundwasser vor qualitativen Beeinträchtigungen durch die Versickerung von Niederschlagsabflüssen zu schützen, muss i.d.R. eine Passage des Sickerwassers durch eine mindestens 1 m dicke ungesättigte Bodenschicht gewährleistet sein. Das ATV-Arbeitsblatt A 138 fordert diesen Abstand von 1 m zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem höchsten bekannten Grundwasserstand für unterirdische Versickerungsanlagen (Rohr-, Rigolen-, Schachtversickerung) und für Versickerungsbecken (vgl. Arbeitsbericht der ATV-Arbeitsgruppe 1.4.1, KA 5/95).~~

Um das Grundwasser vor qualitativen Beeinträchtigungen durch die Versickerung von Niederschlagsabflüssen zu schützen, sollte die Mächtigkeit des Sickerraumes, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen und geringer stofflicher Belastung der Niederschlagsabflüsse kann bei Flächen- und Muldenversickerung im begründeten Ausnahmefall eine Mächtigkeit des Sickerraums von weniger als 1 m vertreten werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei einer Mächtigkeit des Sickerraums von weniger als 1 m nur noch partikuläre Stoffe und an ihnen sorbierte Substanzen nennenswert zurückgehalten werden. Bei weniger als 0,5 m können bei höchstem Grundwasserstand die Niederschlagsabflüsse direkt in das Grundwasser gelangen.

~~Liegt der geplante Standort einer Versickerungsanlage innerhalb einer Grundwasserschutzzone, sind besondere Anforderungen an die Zusammensetzung und Mächtigkeit der Grundwasserdeckschichten zu stellen, wenn Niederschlagsabflüsse versickert werden sollen. Nach ATV A 138 sollten unterirdische Anlagen in Wasserschutz-zonen überhaupt nicht erstellt werden. Oberirdische Anlagen (Flächen- und Muldenversickerung) sind in der Schutzzone III gemäß DVWG, W 101, zugelassen, wenn die Abflüsse nicht schädlich verunreinigt sind.~~

In Wasserschutzgebieten gelten für das Versickern von gesammeltem Niederschlagswasser Sonderregelungen, die hier nur grundsätzlich angesprochen werden. Wird eine Versickerungsanlage in einem Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiet geplant, sind die Anforderungen der jeweiligen Schutzgebietsverordnung maßgebend, die sich auf die DVGW-Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete, die Arbeitsblätter W 101 (1995) und W 102 (2002) sowie auf die LAWA-Richtlinien für Heilquellenschutzgebiete (1998) stützen. In den Neuen Bundesländern sind durch den Fortbestand der Trinkwasserschutz-zonenbeschlüsse aus der Zeit der DDR die Technischen Güte- und Lieferbedingungen (TGL) 24348/01-03 (1979) und seit 1989 die TGL 43850/01-06 von Bedeutung.

- ▶ Beachtung des Abstands von Gebäuden:

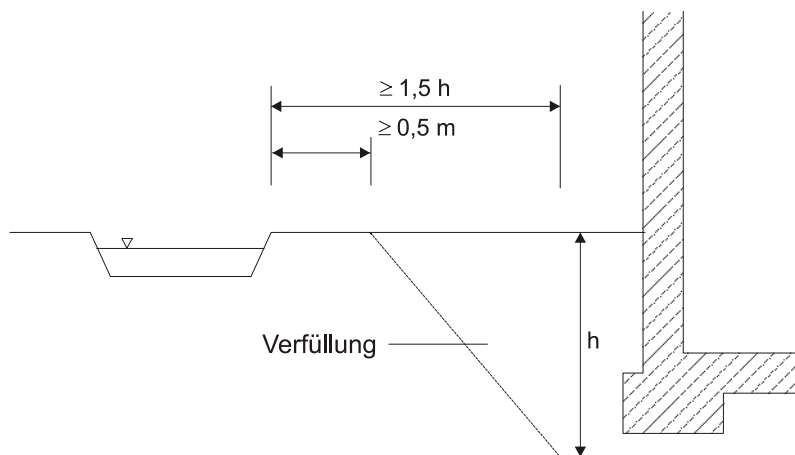
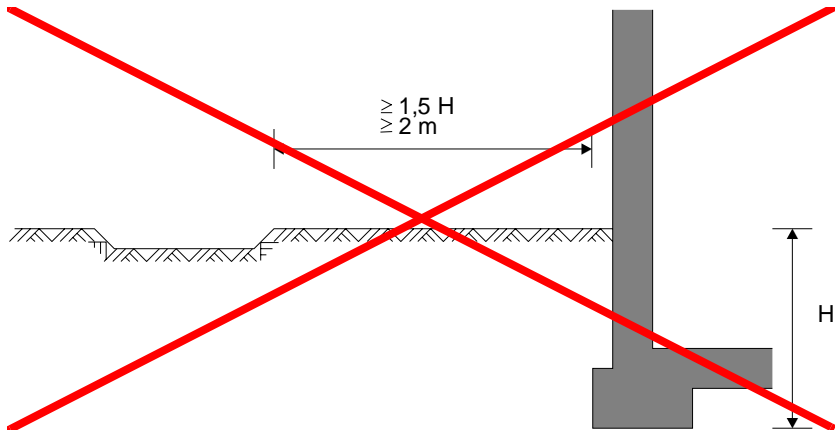
Versickerungsanlagen sollten stets im gewachsenen Boden, d.h. außerhalb von gestörten Bodenbereichen wie sie sich z.B. durch die Auffüllung von Baugruben für Gebäude oder Ver- und Entsorgungsleitungen ergeben, angeordnet werden. Ein Abstand zu Gebäuden von mehr

Untersuchung der Grundwasserstände

Beachtung von Grundwasserschutz-zonen

Beachtung sonstiger Schutzgebiete

als 6 m ist i.d.R. für dezentrale Versickerungsanlagen ohne weiteren Nachweis ausreichend. Wird dieses Maß unterschritten, so ist nachzuweisen, dass insbesondere bei unterkellerten Gebäuden der Abstand der Versickerungsanlage von der Außenkante des Fundaments das 1,5-fache der Baugrubentiefe, ~~mindestens jedoch 2 m~~, beträgt. Bei nicht unterkellerten Gebäuden ist die Tiefe des Fundamentes anstelle der Baugrubentiefe zur Ermittlung des Abstandes heranzuziehen.



~~Sofern im Hinblick auf die Voraussetzungen und Randbedingungen keine klaren Aussagen gemacht werden können, ist die Datenbasis so zu verbessern, dass dies möglich ist. Beispielsweise ist eine dezentrale Muldenversickerung nur möglich, wenn gilt:~~

Sofern im Hinblick auf die Voraussetzungen und Randbedingungen keine klaren Aussagen gemacht werden können, ist die Datenbasis so zu verbessern, dass dies möglich ist. Beispielsweise ist eine dezentrale Mulden-

versickerung nur möglich, wenn gilt: $k_f \rightarrow \geq 5 \cdot 10^{-6}$ m/s. Eine abschließende und verlässliche Festlegung der Durchlässigkeit ist jedoch nicht nur anhand der Bodenart möglich. Deshalb wäre in einem solchen Fall eine zusätzliche Datenerhebung (z.B. Versickerungsversuche) erforderlich.

Im ATV-DVWK-Merkblatt M 153 "Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser" (GFA, Hennef, Februar 2000) wird auch die Regenwasserversickerung berücksichtigt. Für die spezifischen Gegebenheiten auf Bundeswehrliegenschaften sind die Tabellen und Festlegungen innerhalb des Schemas entsprechend angepasst worden.

Das Schema der Handlungsempfehlung ~~der oim o~~.g. ATV-Arbeitsgruppe Merkblatt stellt den Emissionswert E eines Entwässerungsgebietes einer zugrunde gelegten Gewässerbelastbarkeit G gegenüber:

Verträglichkeitsuntersuchung

A-5.1.6 Hinweise zum Bau und Betrieb von Versickerungsanlagen

Bei der Verwendung von Hohlkörperelementen aus Kunststoff hingegen, ist eine vollständige Ummantelung mit Filtervlies incl. der Sohle vorzusehen.

A-5.2 Regenwassernutzung

keine Änderungen

~~**A-5.2.8 Dokumentation**~~

~~Die Dokumentation für Regenwassernutzungsanlagen erfolgt in einem eigenständigen Austauschformat vom Typ RN (Regenwassernutzung). Eine Verknüpfung mit anderen Austauschformaten ergibt sich durch den Überlauf der Regenwassernutzungsanlage. Entweder erfolgt der Anschluss des Überlaufs an ein Kanalnetz (Angabe der entsprechenden Haltungsbezeichnung als Nachfolger) oder an eine Versickerungsanlage (Angabe der Bezeichnung der entsprechenden Versickerungsanlage als Nachfolger).~~

A-5.3 Entsiegelung

keine Änderungen

A-5.4 Verzögerte Ableitung

Die klassische Art einer Abflussverzögerung erreicht man durch Regenrückhaltebecken, die selbstverständlich nach wie vor ihre Berechtigung haben. Die Bemessung für Regenrückhalteräume ist im ATV DWA-Arbeitsblatt A 117 geregelt. ~~Dieses Arbeitsblatt ist überarbeitet worden und befindet sich im Gelbdruckverfahren [DWA-A 117, 2005].~~ Zur Ermittlung des erforderlichen Regenrückhaltevolumens ~~sollen danach zukünftig stehen~~ grundsätzlich zwei Verfahren zur ~~Verfügung stehen~~ Verfügung:

Regenrückhaltebecken

1. Bemessung des Rückhalteriums mittels statistischer Niederschlagsdaten und Nomogramm (Näherungsverfahren) dem einfachen Verfahren

2. Bemessung und Nachweis der Leistungsfähigkeit des Regenrückhalteraums mittels Niederschlag-Abfluss-Langzeitsimulation (~~detailliertes Verfahren~~)

Das ~~Näherungsverfahren~~ einfache Verfahren kommt nach ATV-DWA-A 117 nur für Einzugsgebiete mit einer ~~angeschlossenen befestigten~~ Fläche von weniger als 10-200 ha ~~sowie~~ oder bei Speichervolumen von Fließzeiten bis zu 2.000 m³-15 min in Betracht. Die Anwendung des ~~Näherungsverfahrens~~ einfachen Verfahrens zur Dimensionierung hintereinander geschalteter Regenrückhalteräume ist unzulässig. ~~Die Anwendung des Näherungsverfahrens führt regelmäßig zu einem größeren Speichervolumen als die detaillierte Nachweisrechnung [DWA-A 117, 2005].~~

Anlagen zur verzögerten Ableitung von Regenwasser lassen sich mit dem Austauschformat Typ K oder Typ ST dokumentieren. Ggf. sind entsprechende Erweiterungen bei den Attributen vorzunehmen. Beispielsweise lassen sich offene Gräben als Trapezprofil darstellen. Im Austauschformat Typ K, Block II, Record 1, ist bei der Profilart dann eine Erweiterung der Kennziffern (Anmerkung Nr. 19) vorzunehmen.

Dokumentation

A-5.5 Regenwasserbehandlung

A-5.5.2 Filteranlagen

Ein Handbuch für Planung, Bau und Betrieb von Retentionsbodenfiltern ist im April 2003 auch vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen herausgegeben worden und kann dort bezogen werden.

A-6 Sanierungsverfahren

keine Änderungen

A-7 ISYBAU-Austauschformate Abwasser

A-7.5 Regenwasserbewirtschaftung

Für den Austausch von Anlagen zur Regenwasserbehandlung können die vorhandenen Format-Typen VA und ST herangezogen werden. Eine Regenwasserbehandlung gemäß A-5.5.1 (Bodenpassagen) erfolgt in einer Versickerungsanlage, so dass auch das entsprechende Format vom Typ VA (Versickerungsanlage) für die Dokumentation geeignet ist.

Anlagen zur RW-Behandlung

Alle anderen aufgeführten Anlagen zur Regenwasserbehandlung lassen sich mit dem Typ ST (Sonderbauwerke) dokumentieren, wobei allerdings die Liste der Attribute angepasst sein muss.

Das Format vom Typ ST enthält weitere Untergliederungen. Bei den Typen 1 - 4 handelt es sich um Hauptbauwerke, während mit den Typen 5 - 8 untergeordnete Bauwerke bzw. Bauteile erfassbar sind. Entsprechend der Funktionalität müsste die Mehrzahl der Behandlungsanlagen dem Hauptbauwerk vom Typ 2 (Trenn- und Aufbereitungsanlagen) zugeordnet

werden. Hiergegen spricht jedoch die ausgeprägte Speicherfähigkeit der meisten Anlagen. Vor diesem Hintergrund wird folgende Zuordnung vorgenommen

Tabelle A-7 - 2 neu (ehemals Tabelle A-7 - 2 in Anh. A-7.5.5)

Vor- oder nachgeschaltete Bauteile oder Unterbauwerke der vorgenannten Hauptbauwerke lassen sich durch die Typen 5 - 8 innerhalb des Formats Typ ST dokumentieren.

Der Datenaustausch von Anlagen zur verzögerten Ableitung von Regenwasser lässt sich mit dem Austauschformat Typ K oder Typ ST durchführen. Ggf. sind entsprechende Erweiterungen bei den Attributen vorzunehmen. Beispielsweise lassen sich offene Gräben als Trapezprofil darstellen. Im Austauschformat Typ K, Block II, Record 1, ist bei der Profilart dann eine Erweiterung der Kennziffern (Anmerkung Nr. 19) vorzunehmen.

Anlagen zur verzögerten Ableitung

A-7.5.5 ISYBAU-Austauschformat Typ RN (Anlagen der Regenwassernutzung)

Für die Dokumentation von Anlagen zur Regenwasserbehandlung können die vorhandenen Format-Typen VA und ST herangezogen werden. Eine Regenwasserbehandlung gemäß A-5.5.1 (Bodenpassagen) erfolgt in einer Versickerungsanlage, so dass auch das entsprechende Format vom Typ VA (Versickerungsanlage) für die Dokumentation geeignet ist.

Alle anderen aufgeführten Anlagen zur Regenwasserbehandlung lassen sich mit dem Typ ST (Sonderbauwerke) dokumentieren, wobei allerdings die Liste der Attribute angepasst sein muss.

Das Format vom Typ ST enthält weitere Untergliederungen. Bei den Typen 1 - 4 handelt es sich um Hauptbauwerke, während mit den Typen 5 - 8 untergeordnete Bauwerke bzw. Bauteile erfassbar sind. Entsprechend der Funktionalität müsste die Mehrzahl der Behandlungsanlagen dem Hauptbauwerk vom Typ 2 (Trenn- und Aufbereitungsanlagen) zugeordnet werden. Hiergegen spricht jedoch die ausgeprägte Speicherfähigkeit der meisten Anlagen. Vor diesem Hintergrund wird folgende Zuordnung vorgenommen

Tabelle A-7 - 2 entfernt

Vor- oder nachgeschaltete Bauteile oder Unterbauwerke der vorgenannten Hauptbauwerke lassen sich durch die Typen 5 - 8 innerhalb des Formats Typ ST dokumentieren.

Der Austausch von Regenwassernutzungsanlagen erfolgt in dem eigenständigen Austauschformat Typ RN (Regenwassernutzung). Eine Verknüpfung mit anderen Austauschformaten ergibt sich durch den Überlauf der Regenwassernutzungsanlage. Entweder erfolgt der Anschluss des Überlaufs an ein Kanalnetz (Angabe der entsprechenden Haltungsbezeichnung als Nachfolger) oder an eine Versickerungsanlage (Angabe der Bezeichnung der entsprechenden Versickerungsanlage als Nachfolger).

A-8 LAK

keine Änderungen

A-9 Pläne

keine Änderungen

A-10 Bewirtschaftung und Betrieb

keine Änderungen

A-11 Gesetze und Regelwerke

keine Änderungen

A-12 Glossar

keine Änderungen

A-13 Verzeichnisse

keine Änderungen

A-13.1 Literaturverzeichnis

keine Änderungen

A-13.1.1 Erlasse des BMVg, BMVBW und des BMF

keine Änderungen

A-13.2 Fachzeitschriften

keine Änderungen

A-13.2.1 Literaturangaben

nach Bedarf ergänzt

A-13.3 Abkürzungsverzeichnis

keine Änderungen

A-13.4 Adressenverzeichnis

keine Änderungen

Aktualisierung März 2006

(Änderungen gegenüber der Version vom Juli 2005)

1 Allgemeines

- (6) Das Bundesministerium für Verkehr, ~~Bau~~-~~Bau~~ und ~~Wohnungs-~~~~wesen~~-~~Stadtentwicklung~~ (BMVBW/BMVBS) und das BMVg haben die Oberfinanzdirektion (OFD) Hannover als Leitstelle des Bundes für Abwassertechnik benannt. In diesem Zusammenhang hat die

- ▶ OFD Hannover, Landesbauabteilung, Waterloostraße 4, 30169 Hannover

den Auftrag, die Arbeitshilfen Abwasser zu erarbeiten und fortzuschreiben sowie DV-gestützte Informationssysteme zu entwickeln. Bei der Wahrnehmung dieser Aufgaben wird sie vom Arbeitskreis Abwasser und zuarbeitenden Arbeitsgruppen sowie von freiberuflich Tätigen unterstützt. Die Mitwirkenden sind im Impressum aufgeführt.

- (8) Darüber hinaus stehen die Arbeitshilfen Abwasser auf CD-ROM mit den gleichen Funktionalitäten zur Verfügung. Während im Internet eine kontinuierliche Aktualisierung der Arbeitshilfen erfolgt, wird die CD-ROM-Fassung nur in größeren Zeitabständen neu erstellt.

Die ~~aktuelle~~-CD-ROM vom Mai 2004 kann bei der

Oberfinanzdirektion Hannover - Landesbauabteilung
Referat LA 21
Postfach 2 40
30002 Hannover
Fax 0511 / 101 - 2499
E-Mail: LA@OFD-LBA.Niedersachsen.de

gegen Erstattung einer Schutzgebühr von € 25,- bezogen werden.

2 Rechtliche und Fachtechnische Grundlagen

2.2 Rechtsvorschriften des Bundes

- (2) Durch die 6. Novelle zum WHG wurden die wasserrechtlichen Anforderungen an Abwassereinleitungen grundlegend geändert.

Generelles Anforderungsniveau für das Einleiten (Direkt- und Indirekteinleitung) von Abwasser ist gemäß § 7a Abs. 1 der Stand der Technik (St.d.T.).

Die Anforderungen nach dem St.d.T. werden durch Rechtsverordnungen, Anhänge zur Abwasserverordnung (bisher Verwaltungsvorschriften (VwV)) und als Anhänge zur Rahmen-

Bearbeitung

Verordnungen und
Verwaltungsvorschriften

Abwasserverwaltungsvorschrift konkretisiert. Die Abwasserherkunftsvorschrift wurde damit hinfällig und außer Kraft gesetzt.

- Rechtsverordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer, Abwasserverordnung (AbwV), Neufassung vom 15. Oktober 2002 (BGBl. I S. 4047), ber. am 16. Dezember 2002 (BGBl. I S. 4550), neugefasst durch Bek. vom 17.06.2004 (I 1108, 2625)

In den Anhängen zu dieser Verordnung sind die Anforderungen für kommunales Abwasser und für industrielle, gewerbliche Bereiche geregelt. Die Aufzählung der Anhänge im Einzelnen, sowie Hinweise auf diejenigen Anhänge, die im Zuständigkeitsbereich des BMVg dabei von Bedeutung sind, sind dem Anh. A-11.1.2 zu entnehmen.

Bei den einzelnen Rechtsverordnungen, d. h. Anhängen zur Abwasserverordnung, wurde die Bezeichnung und Nummerierung der bisherigen Anhänge und Herkunftsbereiche beibehalten. Für die noch nicht durch die o. g. RechtsV geregelten Bereiche gelten die Anforderungen der bisherigen Rahmen-Abwasserverwaltungsvorschrift weiter:

- ~~Allgemeine Rahmen-Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Juli 1996 (GMBI. S. 729), berichtigt im Bundesanzeiger Nr. 173/1996 S. 10686 (Rahmen-AbwasserVwV).~~

2.5 Erlasse des ~~BMVBW~~**BMVBS**, BMVg und BMF

- (1) Die im Rahmen der Planung und Durchführung von Baumaßnahmen an abwassertechnischen Anlagen zu beachtenden Verfahrenserlasse des
 - ~~BMVBW~~**BMVBS** (vormals ~~BMVBW~~, BMBau)
 - BMVg und des
 - BMF

sind in den Arbeitshilfen Abwasser an anderer Stelle aufgeführt (vgl. Anh. A-13.1.1).

2.6 Richtlinien und Arbeitshilfen des ~~BMVBW~~**BMVBS** und BMVg

2.7 Normen und technische Regelwerke

- (1) Neben den Richtlinien und Arbeitshilfen sind Normen und technische Regelwerke zu beachten. Die Herausgeber abwassertechnischer Normen und Regelwerke sind nachfolgend aufgeführt:

- ▶ DIN-EN und DIN-Normen
- ▶ Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (ATV-DVWK ~~DWA~~)
- ▶ Regelwerk des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfachs e.V. (DVGW)
- ▶ Regelwerk des Bundes der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V. (BWK)

3 Planung und Ausführung von Baumaßnahmen

3.1 Generelle Planung - Liegenschaftsbezogenes Abwasserentsorgungskonzept

3.1.2 Grundsätze der generellen Planung

- (19) Gemäß BFR 0, Nr. 220 sind Kläranlagen aus Kostengründen im Unterhalt der Bundeswehr zu vermeiden. Für Kläranlagen im Zuständigkeitsbereich des ~~BMVBW~~ BMVBS ist sinngemäß zu verfahren.

Kläranlagen

3.1.4 Verfahrensregelungen

Besprechungsteilnehmer

- (5) Zu den Besprechungen zum LAK Teil A und zum LAK Teil B lädt die Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung (z.B. Bauamt)
- ▶ die Fachaufsicht führende Ebene der Bauverwaltung (z.B. Oberfinanzdirektion),
 - ▶ die verwaltenden Dienststellen (z.B. Wehrbereichsverwaltung),
 - ▶ die hausverwaltenden Dienststellen (z.B. Standortverwaltung),
 - ▶ den Infrastrukturstab (außer zur Vorbesprechung) und
 - ▶ ~~die Genehmigungsbehörde (außer zur Vorbesprechung) und~~
 - ▶ den Planer

ein.

Hinweise zum Verfahren

In Abb. 3 - 3 ist das Verwaltungsverfahren zum LAK dargestellt:

LAK-Verfahren

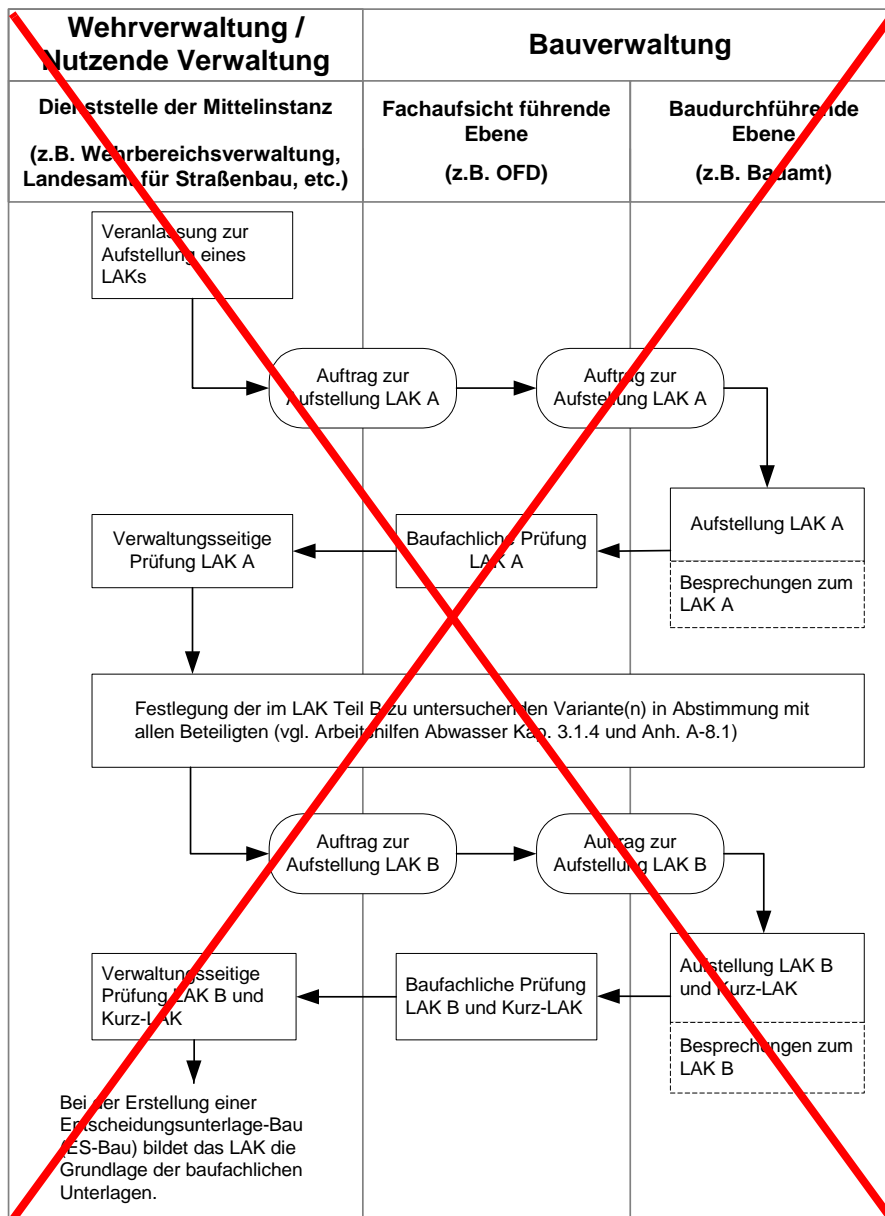


Abb. 3-3 Verfahrensschema zur Aufstellung eines LAKs im Geschäftsbereich des BMVg und des BMVBW

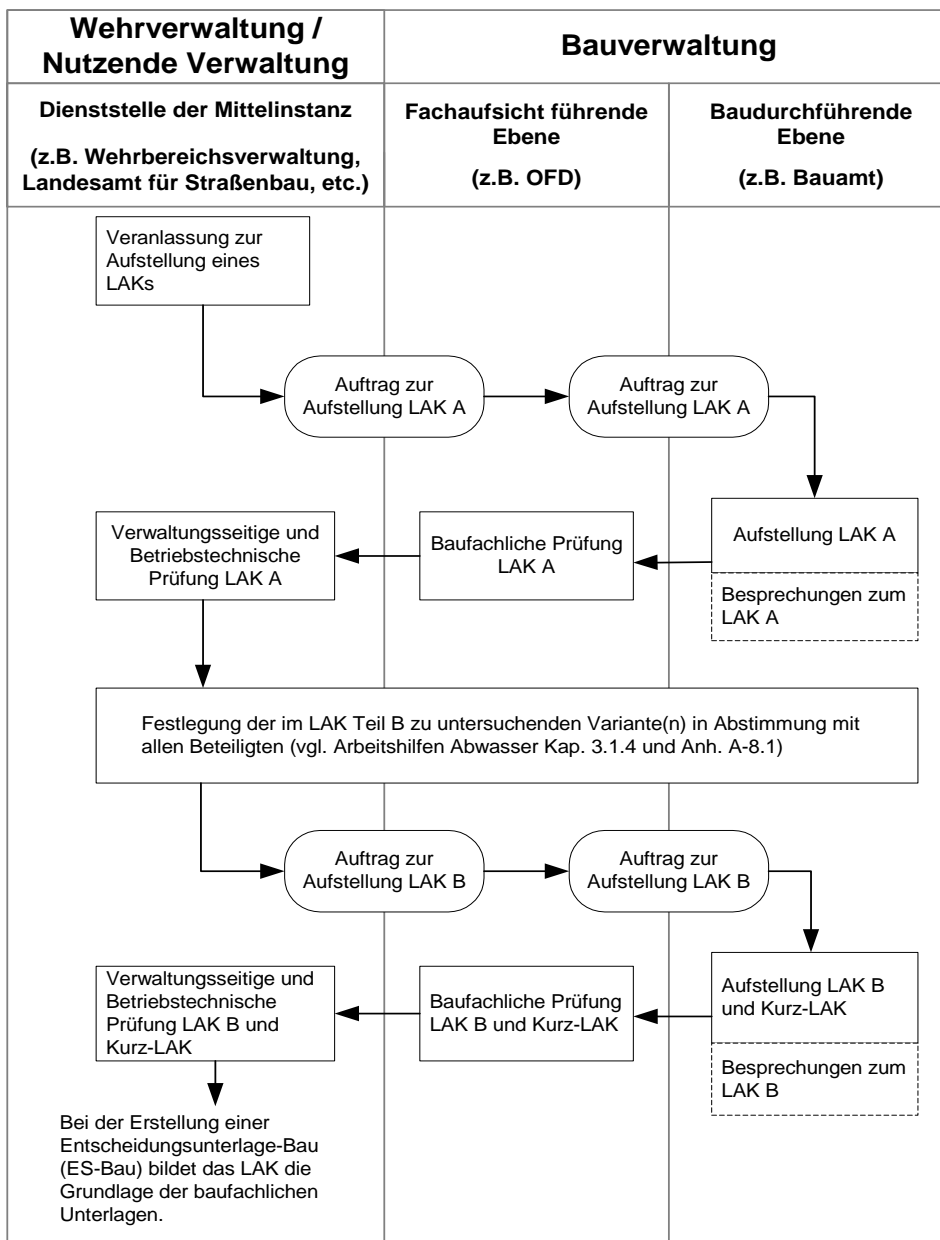


Abb. 3 - 3 Verfahrensschema zur Aufstellung eines LAKs im Geschäftsbereich des BMVg und des BMVBS

Baumaßnahmen für und durch die in der Bundesrepublik Deutschland stationierten Gaststreitkräfte und NATO-Einheiten

- (9) Die ~~Abwicklung~~ Durchführung von Baumaßnahmen für und durch die Gaststreitkräfte ~~und NATO-Einheiten~~ auf Liegenschaften, die ihnen in der Bundesrepublik Deutschland zur Nutzung überlassen sind, erfolgt nach ~~besonderem Verfahren~~ dem Auftragsbauverfahren oder dem Truppenbauverfahren auf der Grundlage des Artikels 49 des Zusatzabkommens ~~des~~ zum

NATO-Truppenstatutes (ZA NTS). Die für Bundesbaumaßnahmen geltenden Rechts- und Verwaltungsvorschriften sind anzuwenden.

Im Auftragsbauverfahren (ABG 1975) führen die zuständigen deutschen Behörden die Baumaßnahmen im eigenen Namen und in eigener Verantwortung durch (s. RBBau L 4).

Im Truppenbauverfahren werden Baumaßnahmen von den Gaststreitkräften durch truppeneigene Kräfte oder durch unmittelbare Vergabe an Unternehmer in Zusammenarbeit mit den zuständigen deutschen Behörden durchgeführt.

(10) ~~Baumaßnahmen für die Gaststreitkräfte werden auf der Grundlage der Auftragsbautengrundsätze (AGB 1975 / RiABG), gemäß Artikel 49 des Zusatzabkommens zum NATO-Truppenstatut (ZANTS), durchgeführt.~~ auf den von NATO-Einheiten genutzten Liegenschaften sind im Sinne der RBBau als Baumaßnahmen Dritter zu betrachten, für die gem. ZA NTS im Regelfall die Bauverwaltungen der Länder zuständig sind.

(11) Die wichtigsten rechtlichen und verwaltungsrelevanten Grundlagen für alle an Planung und Ausführung Mitwirkenden sind in einem Online-Handbuch zusammengefasst. Dieses Informations- und Bibliotheksforum für das Bauen für die in Deutschland stationierten Gaststreitkräfte ist unter www.ABG-plus.de abrufbar.

3.2.1 Grundsätze der objektbezogenen Planung

(12) Der Mindestdurchmesser von Schächten beträgt, um die Durchführbarkeit betrieblicher Tätigkeiten zu gewährleisten, grundsätzlich 1,0 m. Kleinere Durchmesser, die trotzdem die Durchführung betrieblicher Tätigkeiten ermöglichen, sind mit dem Betreiber abzustimmen.

Schächte und Sonderbauwerke

(13) ~~Neu zu bauende oder zu sanierende Schächte sind neben, im oder auf dem Schachtdeckelrahmen dauerhaft mit der Schachtbezeichnung zu kennzeichnen (vgl. Kap. 4.2).~~

Einrichtungen zum Einstieg in Schächte und Sonderbauwerke sind unter Beachtung von BGV C5, GUVV 16 u. 17, und DIN 4034 zu planen.

3.3 Bauausführung

3.3.4 Abnahme und Übergabe

(2) Die Abnahme erfolgt durch die Bauverwaltung und richtet sich nach § 12 VOB/B [[VOB, 2002](#)].

Abnahme

- (3) Die Abnahme von Kanälen und Sonderbauwerken (z.B. Abscheider) erfordert eine optische Inspektion und eine Dichtheitsprüfung (vgl. Anh. A-2). Diese Leistungen sind nicht vom Durchführenden der Baumaßnahme zu erbringen oder zu vergeben und daher gesondert auszuschreiben.

Verfügt der Betreiber über eigene Kanalinspektionsfahrzeuge, nimmt dieser die optische Inspektion i.d.R. selbst vor.

4 Bewirtschaftung von abwassertechnischen Anlagen

- (4) Der Betrieb ist ~~basierend auf~~ erfolgt nach fachtechnischen und gesetzlichen Grundlagen (vgl. Kap. 2 und Anh. A-11) ~~durchzuführen und~~ ist nachweisbar zu dokumentieren. Dabei sind die abwassertechnischen Anlagen so zu bewirtschaften, dass die Funktionsfähigkeit dauerhaft aufrecht erhalten bleibt und zugleich Kosten und Auswirkungen auf die Umwelt minimiert werden.

4.1 Betriebliche Hinweise zur Planung und Ausführung

- (2) Vom Betreiber sind vor der Aufstellung eines LAK (vgl. Kap. 3.1.3)
- ▶ administrative,
 - ▶ liegenschaftsbezogene und
 - ▶ bauwerksbezogene

Betriebsdaten zur Planung

Betriebsdaten zur Planung, soweit vorhanden, zusammenzustellen und betrieblich zu bewerten. Für Anlagen, die aus betrieblicher Sicht Probleme bereiten, sind bauliche Verbesserungsvorschläge erwünscht (vgl. Anh. ~~A-10~~ A-10.8).

4.2 Planerische Hinweise für den Betrieb

- (2) ~~Zur Identifizierung im Betrieb und Notfall sind unmittelbar nach dem Vorliegen eines LAK alle Schächte neben, im oder auf dem Schachtdeckelrahmen dauerhaft mit der auch nach Sanierungsmaßnahmen gültigen Schachtbezeichnung (vgl. Anh. A-1) zu kennzeichnen. Die zur Kennzeichnung erforderlichen Leistungen können~~
- ▶ ~~durch den Betreiber erbracht,~~
 - ▶ ~~im Rahmen einer Baumaßnahme mit ausgeführt oder~~
 - ▶ ~~als Einzelauftrag vergeben werden.~~

Kennzeichnung von Schächten

Absatz gelöscht. Alle folgenden Absätze ändern sich entsprechend

- (2) Nach der Bauausführung sind die
- ▶ aktualisierten Bestands- und Zustandsdaten des Abwassersystems sowie

Bauausführung

- ▶ die für den Betrieb der neuen Anlage erforderlichen, betrieblichen Grunddaten (Checklisten und Betriebsanleitungen des Herstellers)

der hausverwaltenden Dienststelle frühzeitig, spätestens zur ~~Bauübergabe~~ Feststellung der Übergabereife, zu überlassen (vgl. RBBau Abschnitt H). ~~Eine~~ Ein Muster für eine Aufstellung der erforderlichen Unterlagen für abwassertechnische Anlagen ist dem Anh. A-10.7 zu entnehmen.

4.3 Betriebsdurchführung

- (2) Firmen sind bei der Durchführung ihrer Arbeiten für die Einhaltung der UVV selbst verantwortlich, ~~der Betreiber/~~ Der Betreiber / die Bauverwaltung hat diese jedoch auf besondere Gefahren im Bereich der Abwasseranlagen aufmerksam zu machen.
- (3) Die Pflicht zur Bestellung eines Gewässerschutzbeauftragten und dessen Aufgaben ist ~~sind~~ im Wasserhaushaltsgesetz WHG §21a ~~Abs.1~~ bzw. §21b geregelt. Im Zuständigkeitsbereich des BMVg wird der Gewässerschutzbeauftragte durch die hausverwaltende Dienststelle bestellt sowie aus- und weitergebildet. Auf die Erlasslage des BMVg wird hingewiesen.

Gewässerschutzbeauftragter

4.3.1 Betriebsorganisation

- (1) Zum wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen ~~sind~~ sollen die Betriebsabläufe DV-gestützt ~~zu koordinieren~~ koordiniert werden.
- (2) Im Rahmen der Bedarfsermittlung sind für alle Anlagen die Notwendigkeit und der Umfang betrieblicher Arbeiten auf Grundlage
 - ▶ gesetzlicher Anforderungen,
 - ▶ aktueller Bestandsdaten,
 - ▶ betrieblicher Grunddaten,
 - ▶ betrieblicher Erfahrungen und
 - ▶ von Hinweisen aus dem LAK

Bedarfsermittlung

festzustellen. Die Instandhaltungsarbeiten sind zyklisch und in Form von Wartungs- und Inspektionsplänen festzulegen. (vgl. Anh. A-10.3 A-10.1) Hinzu kommen Instandsetzungsarbeiten, die ~~spontan~~ unmittelbar beim Vorliegen von Schäden oder Störungen erforderlich werden.

4.3.2 Betriebliche Optimierung

- (1) ~~Die Betriebsdurchführung~~ Der Betrieb abwassertechnischer Anlagen erfolgt ~~unter~~ nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Ziel der betrieblichen Optimierung ist, einen Prozess (z.B. die

Reinigung von Kanälen) so zu gestalten, dass die Zielgröße "Kosten" minimal wird. Dabei sind als Einschränkungen die Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der Anlagen und die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen zwingend zu beachten.

Zur betrieblichen Optimierung ist die Bedarfsermittlung (z.B. Reinigungsintervalle von Kanälen) auf Grundlage der Betriebsdaten (vgl. z.B. ~~Kosten-Ergebnisse~~ der bisherigen Reinigungsmaßnahmen im Bereich des BMVg eingesetzten DV-Anwendung "Auswertetabellen Kanalreinigung-Kanalinspektion") mit dem Ziel der Kostenminimierung fortzuschreiben. Damit wird die Bedarfsermittlung und somit auch die Arbeitsplanung zu einem dynamischen Prozess.

5 Dokumentation

keine Änderungen

A-1 Definitionen

keine Änderungen

A-2 Reinigung und Inspektion

keine Änderungen

A-3 Zustandsklassifizierung und -bewertung

keine Änderungen

A-4 Hydraulische Berechnungen

keine Änderungen

A-5 Regenwasserbewirtschaftung

A-5.2 Regenwassernutzung

Gemäß Leitfaden Nachhaltiges Bauen des ~~BMVBW~~-BMVBS [Leitfaden Nachhaltiges Bauen, BMVBW (Hrsg.), 2001] soll "nicht behandlungsbedürftiges Niederschlagswasser ... wenn möglich als Brauchwasser ... genutzt und/oder vor Ort versickert werden".

A-6 Sanierungsverfahren

keine Änderungen

A-7 ISYBAU-Austauschformate Abwasser

Auf die Vorveröffentlichung der ISYBAU-Austauschformate (www.ofd-hannover.de im Bereich Aktuelles) wird hingewiesen.

A-8 LAK

A-8.2 Hinweise für den AG zur Projektabwicklung

A-8.2.1 Hinweise für den AG zur Verwendung der Honoraranfragen LAK, Teile A und B

Bei den Honoraranfragen und den zugehörigen Leistungskatalogen handelt es sich um Muster, die i.d.R. an die jeweilige Maßnahme angepasst werden müssen. Sie sind so aufgebaut, dass sie möglichst universell einsetzbar sind. Dazu sind in den Honoraranfragen im jeweiligen Abschnitt 2 "Allgemeine Anforderungen" und 3.1 "~~Tabellarische Zusammenstellung~~ Verzeichnis der Leistungen" Einträge vom Auftraggeber (AG) vorzunehmen.

Projektspezifische Anpassungen

Um eine Vergleichbarkeit der Angebote herzustellen, hat der AG bei sämtlichen Positionen die (ggf. nur geschätzten) Mengen einzutragen. Dies gilt auch für die Pos. A.6~~17~~ und Pos. A.7~~18~~. In den Positionen Pos. A.44~~55~~ bis Pos. A.47~~58~~ sowie Pos. B.13 bis Pos. B.16 (nach Aufwand vergütete Leistungen) ist der geschätzte Umfang der zu erwartenden Stundenleistungen vom AG einzutragen, um eine bessere Vergleichbarkeit der Angebote zu bewirken.

Mengen

Die optische Inspektion und im Bedarfsfall auch die Reinigung sind gesondert auszuschreiben. In diesem Zusammenhang erforderliche Leistungen des AN zur Erstellung der Leistungsverzeichnisse "Kanalreinigung" bzw. "Optische Inspektion" sind durch die Positionen Pos. A.4~~15~~ und Pos. A.5~~16~~ in der Honoraranfrage Teil A beschrieben.

Reinigung und Inspektion von Kanälen und Leitungen

A-8.3 Honoraranfragen (Muster), Leistungskataloge (Muster) und Technische Spezifikationen

A-8.3.1 Honoraranfrage LAK, Teil A (Muster) für die Erstellung eines Liegenschaftsbezogenen Abwasserentsorgungskonzeptes (LAK)

2 Allgemeine Anforderungen:

- ▶ Vorhandene Planunterlagen entsprechen der ~~Baufachlichen Richtlinie Vermessung~~. Sie werden dem AN in folgender Form zur Verfügung gestellt.:

Unterlage:	dxg - Format
	EDBS - Format
	ALK-GIAP - Lade Format
	Digital im Format

	analog (Papierform) ⁽¹⁾

<u>Vorläufiger Kanalknotenplan</u> ⁽²⁾	<u>○</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	<u>○</u>
<u>Vorläufiger Kanalbestandsplan</u> ⁽²⁾	<u>○</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	<u>○</u>
<u>Topografischer Grundplan gem. BFR Verm</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	<u>○</u>
Übersichtsplan ⁽²⁾	○	⊖	⊖	○	○
Übersichtslageplan Bestand ⁽²⁾	○	⊖	⊖	○	○
Lageplan Bestand Abwasser ⁽³⁾	○	○	○	○	○
Lageplan Einzugsgebiet Regenwasserabfluss ⁽²⁾	○	⊖	⊖	○	○
Lageplan Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss ⁽²⁾	○	⊖	⊖	○	○
Netzplan Kanalschäden ⁽²⁾	○	⊖	⊖	○	○
Netzplan Schachtschäden ⁽²⁾	○	⊖	⊖	○	○
Zeichnungen Speichereinrichtungen	○			○	○
Zeichnungen Trenn- und Aufbereitungsanlagen	○			○	○
Zeichnungen Kläranlagen	○			○	○
Zeichnungen Einleitungsstellen	○			○	○
Zeichnungen Unterbauwerke ⁽³⁾⁽⁴⁾	○			○	○

(1) analoge Unterlagen (Papierform) sind nur zusätzlich zu digitalen Unterlagen möglich

(2) Planarten, die im Rahmen der vermessungstechnischen Erstaufnahme erstellt werden

(3) Wenn die Liegenschaft bereits im Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen LISA[®] erfasst ist, sind die Plandaten bevorzugt im ALK-GIAP-Ladeformat oder EDDBS-Format zu übergeben. Die Verarbeitbarkeit im Zielsystem des AN ist sicherzustellen und vom AN zu bestätigen.

(4) Sonderbauwerkstypen 5-8 (Pumpen, Wehre/Überläufe, Drosseln/Düker, Schieber)

Fußnote 2 eingefügt. Nachfolgende ändern sich entsprechend

Der vorläufige Kanalknotenplan beinhaltet alle vermessungstechnisch erfassten Knotenobjekte (Schächte, Sonderbauwerke, Anschlusspunkte) mit deren Objektbezeichnung und den zugehörigen Höhen. Der vorläufige Kanalbestandsplan enthält zusätzlich eine vorläufige Netzverknüpfung mit der Bezeichnung der Kantenobjekte und vorläufige Kanalstammdaten.

- ▶ Vermessungsdaten des Abwassersystems werden digital in folgender Form zur Verfügung gestellt:

Vermessungsdaten des Abwassersystems werden als ISYBAU-Austauschformate zusätzlich digital in folgender Form zur Verfügung gestellt:

O	als Daten <u>Eine Netzverknüpfung liegt nicht vor: Objektgeometrie der Schächte, Sonderbauwerke und Anschlusspunkte</u> im ISYBAU-Austauschformat Typ V
O	als Daten im ISYBAU-Austauschformat Typ K / LK, wobei nur die "V"-Felder gemäß TS 1 sowie die Felder für die Schacht- bzw. Anschlusspunktbezeichnung ausgefüllt sind <u>Eine Netzverknüpfung liegt vor: Objektgeometrie aller Objekte des Entwässerungssystems im ISYBAU-Austauschformat Typ V Netzverknüpfung in den ISYBAU-Austauschformaten Typ K und LK (es werden nur die Objektbezeichnungen und die Bezeichnungen der Von- und Bis-Schächte bzw. der Von- und Bis-Punkte und bereits vorhandene Sachdaten abgelegt.</u>
⊖	Vermessungsdaten werden vom Vermesser gemäß Beispiel aus TS 1 ergänzt
⊖	als digitale Daten in tabellarischer Form (z.B. ASCII, csv, usw.)
O	im Format:

- ▶ Leistungen des AN, die sich hieraus im Zusammenhang mit der Erstellung der Daten der ISYBAU-Austauschformate K, LK und V ergeben, sind in Pos. A.2 einzurechnen (vgl. TS 1).
- ▶ Dem AN werden vom AG Betriebsdaten zur Planung zur Verfügung gestellt. Inhalte und Umfang dieser Datenerhebung sind im Kap. 4 und Anh. A-10.8 A-10 der Arbeitshilfen Abwasser beschrieben.
- ▶ Bei Leistungen, die nach Aufwand vergütet werden (ggf. Pos. A.617 und Pos. A.718), erfolgt die Vergütung gemäß der in Abschnitt 3.1 "Tabellarische Zusammenstellung" "Verzeichnis der Leistungen" dieser Honoraranfrage vereinbarten Stundensätze. Art und Umfang der Leistungen sind mit dem AG abzustimmen und in Tagesberichten zu dokumentieren, die wöchentlich vom AG gegenzeichnen sind. ~~An- und Abfahrtszeiten werden nicht gesondert vergütet.~~
- ▶ Der AG behält sich das Recht vor, Leistungen der Pos. A.14-5 und Pos. A.26 nach Bedarf ausführen zu lassen.
- ▶ Das Reinigen der Kanäle sowie der baulichen Anlagen (z.B. Abscheider) und die Beseitigung des Räumgutes sowie die indirekte, optische Inspektion von Kanälen (TV-Inspektion) werden von Dritten im Auftrag des AG durchgeführt. Hierzu erforderliche Überwachungs- und Koordinationsleistungen des AN werden durch die Positionen Pos. A.617 und Pos. A.718 erfasst und im Abschnitt 1.2 des Leistungskataloges beschrieben.
Die Reinigungsarbeiten werden durchgeführt von:
O StOV

Die vom AN im Bedarfsfall fallweise zu erbringenden Leistungen im der Positionen Pos. A.1 oder Pos. A2 stehen in Zusammenhang mit der vorhandenen Datengrundlage. Die Position Pos. A.1 ist von Relevanz, wenn Bestandsunterlagen vorliegen, aber die übergebenden Unterlagen nicht aus der Bestandsdokumentation des Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen (LISA) stammen oder die Aktualität der Bestandsdokumentation nicht gesichert ist.

Die Position Pos. A.2 ist von Relevanz, wenn eine Vermessungstechnische Erfassung der abwassertechnischen Anlagen ohne eine abwasserfachliche Prüfung erfolgt ist.

- ▶ Die vom AN im Bedarfsfall zu erbringenden Leistungen im Zusammenhang mit einer direkten optischen Inspektion (Begehung) von Sonderbauwerken sind durch die Positionen Pos. A.3344 bis Pos. A.4859 erfasst und im Abschnitt 3 "Sonderbauwerke: ~~Bestandserfassung, Inspektion~~ Bestandserfassung und ~~Zustandsbericht~~ Inspektion" des Leistungskataloges beschrieben.
- ▶ Die vom AN im Bedarfsfall zu erbringenden Leistungen im Zusammenhang mit einer Erfassung und ~~Zustandsbewertung~~ Inspektion von Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung sind durch die Positionen Pos. A.4960 bis Pos. A.5869 erfasst und im Abschnitt 4 "Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung: Bestandserfassung und Inspektion" des Leistungskataloges beschrieben.

Digitale Form

- ▶ ~~Die Inspektionsdokumentation in Form von Daten und Videos ist zu liefern.~~
- ▶ Die Ergebnisse der optischen Inspektion (Video- und Leistungsdokumentation) sind im vertraglich vereinbarten Umfang zu übergeben.
- ▶ Die Pläne der Positionen Pos. A.25 (Lageplan "Bestand Abwasser"), Pos. A.30 (Lageplan "Bautechnische Zustandsbewertung") und Pos. A.38 (Lageplan "Hydraulische Zustandsbewertung") sind im folgenden Format zu liefern.

ALK-GIAP Ladeformat EDBS dxf

- ▶ ~~Pläne, erstellt gem. Anh. A-9 der Arbeitshilfen Abwasser,~~ Alle weiteren beauftragten Pläne sind in folgendem Format zu liefern:

ALK-GIAP⁽¹⁾ dxf

(4) Wenn die DV-Werkzeuge des Liegenschaftsinformationssystems Außenanlagen-LISA[®], (vormals LGMS/DLM) vorhanden sind und die Liegenschaft bereits gemäß BFR Verm erfasst ist, sind die Pläne im ALK-GIAP-Format zu liefern.

3 Leistungsumfang und Vergütung

3.1 Tabellarische Zusammenstellung Verzeichnis der Leistungen

Die Vergütung der Leistungen des Teil A erfolgt anhand der in der folgenden Tabelle angegebenen Vergütung je Einheit unter Berücksichtigung der tatsächlich ermittelten Mengen. Die eingetragenen Mengen geben den voraussichtlichen Umfang an.

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
<u>Datenerhebung</u> <u>Prüfung vorhandener Bestandsunterlagen und -daten</u>						
1	A.1		ha/ <u>psch</u> <u>(1)</u>	Prüfung vorhandener Bestandsunterlagen <u>(Pläne)</u>		
2	A.2		km <u>Stck</u>	<u>Prüfung vorläufiger Stammdaten</u> <u>o Kanalstammdaten, Anzahl: _____</u> <u>o Objektbezeichnungen</u> <u>o Netzverknüpfungen</u> <u>o Leitungsstammdaten, Anzahl: _____</u> <u>o Objektbezeichnungen</u> <u>o Netzverknüpfungen</u>		
<u>Erfassung von Kanalstammdaten</u>						
<u>o Typ K: Kanalstammdaten (Schächte, Haltungen, Einzugsflächen, Teileinzugsgebiete)</u>						
<u>o Typ LK: Leitungsstammdaten (Anschlussleitungen, Anschlusspunkte)</u>						
<u>o Typ V: Geometriedaten (Objektgeometrie)</u>						
<u>o Typ KS: Kanalsanierungsmaßnahmen</u>						
<u>3</u>	<u>A.3</u>		<u>Stck</u>	<u>Vergabe von Objektbezeichnungen</u> <u>o Schächte, Anzahl _____</u> <u>o Bauwerke, Anzahl _____</u> <u>o Haltungen, Anzahl _____</u> <u>o Anschlusspunkte, Anzahl _____</u> <u>o Anschlussleitungen, Anzahl _____</u>		
<u>4</u>	<u>A.4</u>		<u>Stck</u>	<u>Herstellen der Netzverknüpfung</u> <u>o Haltungen, Anzahl _____</u> <u>o Anschlussleitungen, Anzahl _____</u>		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
<u>5</u>	<u>A.5</u>		<u>Stck</u>	<u>Bedarfsposition: Herstellen der Netzverknüpfung durch Feldversuche</u> <u>O Einfärbverfahren</u> <u>O Signalnebelverfahren</u> <u>O _____</u>		
<u>6</u>	<u>A.6</u>		<u>Stck</u>	<u>Erfassen von Schachtstammdaten</u>		
<u>7</u>	<u>A.7</u>		<u>Stck</u>	<u>Erfassen von Anschlusspunktstammdaten</u>		
<u>8</u>	<u>A.8</u>		<u>Stck</u>	<u>Erfassen von Haltungsstammdaten</u>		
<u>9</u>	<u>A.9</u>		<u>Stck.</u>	<u>Erfassen von Leitungsstammdaten</u>		
<u>10</u>	<u>A.10</u>		<u>ha</u>	<u>Erfassen von Einzugsflächen</u>		
<u>11</u>	<u>A.11</u>		<u>Stck</u>	<u>Ermittlung von Teileinzugsgebietsdaten</u>		
<u>12</u>	<u>A.12</u>		<u>Stck</u>	<u>Erfassen von Kanalsanierungsmaßnahmen</u>		
Planung und Überwachung von Kanalreinigung und optischer Inspektion						
<u>13</u>	<u>A.13</u>		psch	Vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser" <u>analog</u>		
<u>14</u>	<u>A.14</u>		<u>psch</u>	<u>Vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser"</u> <u>digital</u>		
<u>15</u>	<u>A.15</u>		psch	LV Kanalreinigung		
<u>16</u>	<u>A.16</u>		psch	LV optische Inspektion		
<u>17</u>	<u>A.17</u>		Std / psch (1)	Überwachung Kanalreinigung O Stundenbasis O pauschal		
<u>18</u>	<u>A.18</u>		Std / psch (1)	Überwachung optische Inspektion O Stundenbasis O pauschal		
Prüfung und Abgleich erhobener Daten						
<u>19</u>	<u>A.19</u>		km	Kontrolle Zustandsdaten O Typ HBauzustand Haltungen O Typ LHBauzustand Leitungen O Typ SBauzustand Schächte O analoge Videoaufzeichnungen O digitale Zustandsfilme und Typ ZF (Ansteuerung digit. Zustandsfilme)		
<u>20</u>	<u>A.20</u>		Stck	Berechnung der Koordinaten der AP-Punkte		
<u>21</u>	<u>A.21</u>		Stck	Berechnung/ <u>Konstruktion</u> von Knickpunkten für O Haltungen O Leitungen		
<u>22</u>	<u>A.22</u>		km	Abgleich der erhobenen Stamm- und Zustandsdaten		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtver- gütung
Erstellung von Bestandsplänen						
23	A.23		psch	Übersichtsplan		
24	A.24		ha	Übersichtslageplan "Bestand"		
25	A.25		km	Lageplan "Bestand Abwasser"		
26	A.26		km	Bedarfsposition: Maßstabsveränderung Lageplan "Bestand Abwasser"		
Zustandsbewertung Bautechnik						
27	A.27		psch	Bautechnische Zustandsbewertung SW		
28	A.28		psch	Bautechnische Zustandsbewertung RW		
29	A.29		psch	Bautechnische Zustandsbewertung MW		
30	A.30		km	Lageplan "Bautechnische Zustandsbewertung"		
31	A.31		km	Haltungen und Leitungen im Netzplan "Kanal- schäden" darstellen O Darstellung d. maßg. Schadens mit 7, Dar- stellung weiterer Sch- <u>äden</u> mit nur 1 Stelle O Darstellung aller Schäden 7-stellig		
32	A.32		Stck	Schächte im Netzplan "Schachtschäden" darstellen		
Zustandsbewertung Hydraulik						
33	A.33		ha	Lageplan "Einzugsgebiet Trockenwetterabfluss"		
34	A.34		km	Trockenwetterhydraulik (Bestand) O vereinfachter Nachweis O detaillierter Nachweis		
35	A.35		ha	Lageplan "Einzugsgebiet Regenwasserabfluss"		
36	A.36		km	Niederschlagabflussberechnung (Bestand) O Nachrechnung (Zeitbeiwertverfahren) O Nachrechnung hydrodynamisch als: O Einzelsimulation (z.B. Modellregen) O Seriensimulation		
37	A.37		psch	Zustandsbewertung Hydraulik (Bestand)		
38	A.38		km	Lageplan "Hydraulische Zustandsbewertung" (Bestand)		
Betriebliche Hinweise						
39	A.39		psch	Übernahme und Berücksichtigung der Betriebsdaten zur Planung		
40	A.40		km	Lageplan "Ablagerungsgefährdete Kanäle"		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
Zustandsberichte						
41	A.41		psch	SW-Zustandsbericht		
42	A.42		psch	RW-Zustandsbericht		
43	A.43		psch	MW-Zustandsbericht		
Sonderbauwerke: Bestandserfassung und Inspektion						
44	A.44		Stck	Bestandsdatenerfassung Speichereinrichtung (Typ ST) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		
45	A.45		Stck	Speichereinrichtung - Bauwerkszeichnung		
46	A.46		Stck	Inspektion Speichereinrichtung (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
47	A.47		Stck	Bestandsdatenerfassung Trenn- und Aufbereitungsanlage (Typ ST) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		
48	A.48		Stck	Trenn- und Aufbereitungsanlage - Bauwerkszeichnung		
49	A.49		Stck	Inspektion Trenn- und Aufbereitungsanlage (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
50	A.50		Stck	Bestandsdatenerfassung Kläranlage (Typ ST) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		
51	A.51		Stck	Kläranlage - Bauwerkszeichnung		
52	A.52		Stck	Inspektion Kläranlage (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
53	A.53		Stck	Bestandsdatenerfassung Einleitungsstelle (Typ ST) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
<u>54</u>	<u>A.54</u>		Stck	Einleitungsstelle - Bauwerkszeichnung		
<u>55</u>	<u>A.55</u>		Stck	Inspektion Einleitungsstelle (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
<u>56</u>	<u>A.56</u>		Stck	Bestandsdatenerfassung Unterbauwerk (Typ ST; Bauwerkstyp 5-8) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung O Datenerhebung aus vorh. Bestandsunterlagen		
<u>57</u>	<u>A.57</u>		Stck	Unterbauwerk - Bauwerkszeichnung		
<u>58</u>	<u>A.58</u>		Stck	Inspektion Unterbauwerk (Typ Z) O mit Einstieg in unterirdische Anlagen O ohne Einstieg, Koordination Begehung		
<u>59</u>	<u>A.59</u>		psch	Zustandsbericht Sonderbauwerke		
Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung: Bestandserfassung und Inspektion						
<u>60</u>	<u>A.60</u>		Stck	Bestandsdatenerfassung Versickerungsanlage (Typ VA) O mit Ortsbegehung O ohne Ortsbegehung (aus vorh. Unterlagen)		
<u>61</u>	<u>A.61</u>		Stck	Versickerungsanlage - Zeichnung		
<u>62</u>	<u>A.62</u>		psch	Erfassung von Umfelddaten für Versickerungsanlagen im Format Typ UF aus vorhandenen Unterlagen bzw. Datenbeständen		
<u>63</u>	<u>A.63</u>		Stck	Erfassung von Bodenkennwerten im Format Typ BO aus vorhandenen Unterlagen bzw. Datenbeständen		
<u>64</u>	<u>A.64</u>		Stationsjahre	Erfassung von Grundwassermessdaten im Format Typ GW im Zeitintervall von O Wochen O Monaten O Jahren		
<u>65</u>	<u>A.65</u>		Stck	Inspektion Versickerungsanlage O ohne Infiltrationsversuche O mit Infiltrationsversuchen (Methode:)		
<u>66</u>	<u>A.66</u>		Stck	Bestandsdatenerfassung Regenwassernutzungsanlage (Typ RN) O mit Ortsbegehung O ohne Ortsbegehung (aus vorh. Unterlagen)		
<u>67</u>	<u>A.67</u>		Stck	Regenwassernutzungsanlage - Zeichnung		
<u>68</u>	<u>A.68</u>		Stck	Inspektion Regenwassernutzungsanlage		

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Pos.	Menge	Einh.	Leistung	Vergütung je Einheit	Gesamtvergütung
<u>69</u>	<u>A.69</u>		psch	Zustandsbericht Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung		
Erläuterungsbericht zum LAK, Teil A						
<u>70</u>	<u>A.70</u>		psch	Berichte zum LAK, Teil A		
<u>71</u>	<u>A.71</u>		psch	Zusammenstellung LAK, Teil A		
Nach Aufwand vergütete Leistungen						
<u>72</u>	<u>A.72</u>		Std	Honorarsatz "Auftragnehmer"		
<u>73</u>	<u>A.73</u>		Std	Honorarsatz "Ingenieur"		
<u>74</u>	<u>A.74</u>		Std	Honorarsatz "Techniker"		
<u>75</u>	<u>A.75</u>		Std	Honorarsatz "technischer Zeichner"		
<u>76</u>	<u>A.76</u>		<u>Stck</u>	<u>Zusätzliche An- und Abfahrt</u>		
Summe :						

(1) nicht Zutreffendes bitte streichen

3.2 Nebenkosten

Nebenkosten für Leistungen des Teils A werden wie folgt vergütet:

- pauschal mit€
- pauschal mit % des Honorars nach 3.1
- nach gesonderter Vereinbarung (Anlage)
- nicht gesondert.

~~3.3~~ Zusammenstellung

Angebotssumme für Leistungen nach Teil A

(netto, ohne Bedarfspositionen)
 Nebenkosten für Teil A (netto)
 Zwischensumme (netto)
 zuzüglich Umsatzsteuer.....%
 Gesamtsumme Teil A (brutto)
 =====

Absatz gelöscht. Nachfolgende Nummerierungen ändern sich entsprechend.

3.4 Zusammenstellung der Vergütung

<u>Angebotssumme für Leistungen nach 3.1</u>	_____
<u>(netto, ohne Bedarfsposition)</u>	_____
<u>Nebenkosten nach 3.2 (netto)</u>	_____
<u>Zwischensumme (netto)</u>	_____
<u>zuzüglich Umsatzsteuer %</u>	_____
<u>Gesamtsumme Teil A (brutto)</u>	_____

Absatz neu eingefügt

A-8.3.2 Leistungskatalog zum LAK, Teil A (Muster)

1 Bestands- und Zustandserfassung

1.1 ~~Datenerhebung~~ Prüfung vorhandener Bestandsunterlagen und -daten

Pos. A.1 Prüfung vorhandener Bestandsunterlagen (Pläne)

Die vorhandenen Bestandsunterlagen sind auf Vollständigkeit und Richtigkeit durch eine Ortsbegehung zu überprüfen. Hierbei sind die ~~topographischen Daten (z.B. Gebäude, Flächenbefestigung, Bewuchs) und die sichtbaren Elemente~~ Objekte des Abwassersystems (z.B. Schächte, Sonderbauwerke, Straßenabläufe, Anschlusspunkte) zu überprüfen. ~~Die zu überprüfende Fläche (i.d.R. die Liegenschaftsfläche) wird vom AG festgelegt.~~

Die Abrechnung erfolgt nach der Größe der überprüften Flächen in ha oder pauschal für die Liegenschaft.

~~Pos. A.2 Erfassung und Aktualisierung der Bestandsdaten~~

~~Die Bestands- / Kanalstammdaten sind gemäß den im Abschnitt 3.1 "Tabellarische Zusammenstellung" der Honoraranfrage Teil A gekennzeichneten Austauschformaten durch Übertragung aus der vorhandenen Bestandsdokumentation und durch Ortsbegehung zu erfassen. Dafür ist der Einstieg in unterirdische Anlagen erforderlich. Der Umfang zu erfassender Datenfelder der Austauschformate ergibt sich gemäß TS 1. Erforderliche Abmessungen sind mittels einfacher, vermessungstechnischer Verfahren aufzunehmen.~~

~~Weitere Leistungen des AN:~~

- ~~▶ Koordinierung der an der Datenerfassung Beteiligten.~~
- ~~▶ Herstellung der Verknüpfungen zwischen den durch die Vermessung aufgenommenen Punkten zu einem Entwässerungssystem auf den vom Vermesser erstellten Plänen.~~

Haltungs- und Leitungsverknüpfung sind ggf. in getrennten Arbeitsschritten durchzuführen (vgl. TS 1).

- ▶ Vergabe von Bezeichnungen für Schächte und Haltungen, Sonderbauwerke sowie für Anschlusspunkte und Leitungen gemäß Anh. A 1 der Arbeitshilfen Abwasser.
- ▶ Ggf. Ergänzung/ Fortschreibung der Daten infolge von Nacherhebungen, die von Dritten (Vermesser) durchgeführt werden.
- ▶ Die Anteile undurchlässiger und durchlässiger Flächen sind haltungsweise zu ermitteln und im Austauschformat K abzulegen.
- ▶ Die erforderlichen Daten zur Berechnung des Trockenwetterabflusses (Schmutzwasser) sind zu erheben und im Austauschformat K abzulegen.
- ▶ Vor Abgabe sämtlicher Daten hat eine Format- und Plausibilitätsüberprüfung durch den AN, in Abstimmung mit dem AG, stattzufinden.

Die Abrechnung erfolgt nach der Länge der in den Stammdaten erfassten Haltungen und Leitungen in km.

Position gelöscht. Nachfolgende Positionen ändern sich entsprechend.

Pos. A.2 Prüfung vorläufiger Stammdaten

Die in einer vorläufigen Bestandsdokumentation im Rahmen einer Vermessung erfassten Daten sind zu prüfen und ggf. zu korrigieren. Der Umfang der Leistungen richtet sich nach der vom AG übergebenden Datengrundlage:

O Typ K: Kanalstammdaten (Schächte, Haltungen)

O Typ LK: Leitungsstammdaten (Anschlussleitungen, Anschlusspunkte)

Folgende Leistungen sind fallweise zu erbringen:

- ▶ Überprüfung der Objektbezeichnungen
Die vorhandenen Objektbezeichnungen sind auf Konformität mit den Festlegungen für das Bezeichnungsschema gemäß Anhang 1.1 zu prüfen und ggf. zu korrigieren.
- ▶ Überprüfung der Netzverknüpfungen
Ist bereits eine vorläufige Verknüpfung der durch die Vermessung aufgenommenen Punkte zu einem Entwässerungssystem vorgenommen worden, ist die Netztopologie auf Richtigkeit zu überprüfen und ggf. zu korrigieren.

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der geprüften Objekte.

Position neu eingefügt. Nachfolgende Positionen ändern sich entsprechend.

1.2 Erfassung der Kanalstammdaten

Unterkapitel neu eingefügt. Nachfolgende Nummerierungen ändern sich entsprechend.

1.3 Planung und Überwachung von Kanalreinigung und optischer Inspektion

Pos. A.3 ~~Vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser"~~

~~Der vorläufige Lageplan "Bestand Abwasser" ist vor der optischen Inspektion vom AN zu erstellen. Die erforderlichen Inhalte sind im Anh. A-9.5 der Arbeitshilfen Abwasser definiert. Grundlage sind die gemäß Pos. A.2 erfassten Daten. Übernahme zusätzlicher Informationen aus verschiedenen Plänen (z.B. Leitungen) in den vorläufigen Lageplan "Bestand Abwasser".~~

~~Die Abrechnung erfolgt pauschal.~~

~~Position gelöscht. Nachfolgende Positionen ändern sich entsprechend.~~

Der vorläufige Lageplan "Bestand Abwasser" ist als Grundlage für die optische Inspektion vom AN zu erstellen. Die erforderlichen Inhalte sind im Anh. A-9.5 der Arbeitshilfen Abwasser definiert.

**Vorläufiger Lageplan
"Bestand Abwasser"**

Kanalsanierungsmaßnahmen (vgl. Pos. A.12) sind mit Bezeichnung der Maßnahme und Position in Längsrichtung einzutragen.

Die Position Pos. A.13 ist nur von Relevanz, wenn noch keine digitale Bestandsdokumentation vorliegt oder die vermessungstechnische Erfassung nach der optischen Inspektion erfolgt.

Pos. A.13 Vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser" analog

Aufbereitung eines analogen vorläufigen Lageplans "Bestand Abwasser" auf Grundlage der geprüften Bestandsunterlagen gem. Pos. A.1. Die Objektbezeichnungen sind gem. Anh. A.1-1 der Arbeitshilfen Abwasser einzutragen. Zusätzliche Informationen (z.B. aus anderen Plänen und Dokumenten) sind zu übernehmen.

Maßstab wie vorliegende Bestandsunterlagen

Dem Reinigungs- und dem Inspektionsunternehmen ist je ein Satz der Pläne zur Verfügung zu stellen.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Position neu eingefügt. Nachfolgende Positionen ändern sich entsprechend.

Pos. A.14 Vorläufiger Lageplan "Bestand Abwasser" digital

Erstellung eines digitalen vorläufigen Lageplans "Bestand Abwasser" auf Grundlage der gem. Pos. A.1 geprüften und Pos. A.3 bis Pos. A.9 erfassten Daten.

Maßstab: 1: 500

Dem Reinigungs- und dem Inspektionsunternehmen ist je ein Satz geploteter Pläne zur Verfügung zu stellen.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Position neu eingefügt. Nachfolgende Positionen ändern sich entsprechend.

Pos. A.17 Überwachung Kanalreinigung

Die Abrechnung erfolgt gemäß Eintragung des AG im Abschnitt 3.1 "~~Tabellarische Zusammenstellung~~" "Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A entweder pauschal oder alternativ auf Stundenbasis gemäß Nachweis (siehe hierzu auch Abschnitt 2 "Allgemeine Anforderungen" der Honoraranfrage Teil A).

Pos. A.18 Überwachung optische Inspektion

Die Abrechnung erfolgt gemäß Eintragung des AG im Abschnitt 3.1 "~~Tabellarische Zusammenstellung~~" "Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A entweder pauschal oder alternativ auf Stundenbasis gemäß Nachweis (siehe hierzu auch Abschnitt 2 "Allgemeine Anforderungen" der Honoraranfrage Teil A).

1.4 Prüfung und Abgleich erhobener Daten

Pos. A.19 Kontrolle der Zustandsdaten

Die bei der optischen Inspektion (o. I.) erfassten und im Abschnitt 3.1 "~~Tabellarische Zusammenstellung~~" "Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A gekennzeichneten Zustandsdaten sind vom AN zu kontrollieren und dem AG zu liefern.

Folgende Leistungen sind zu erbringen

- ▶ Prüfung der aus der o. I. erhaltenen Daten auf Format, Plausibilität, Richtigkeit (Inhalt) und Vollständigkeit. Ggf. Veranlassung einer Korrektur der Daten unter Berücksichtigung der Zuständigkeiten gemäß TS 1.
- ▶ Prüfung sämtlicher Videoaufzeichnungen aus der o. I. einschließlich der Ansteuerbarkeit. Hierbei sind die Anforderungen gemäß Anh. A-2 "Reinigung und Inspektion" der Arbeitshilfen Abwasser zu beachten.
- ▶ ~~Durchführung einer Kontrolle des Datenbestands auf Format und Plausibilität vor Abgabe der Daten in Abstimmung mit dem AG.~~

Pos. A.20 Berechnung der Koordinaten der AP-Punkte

Berechnung der Koordinaten der AP-Punkte (Anschlusspunkte) an Hal- tungen und Leitungen aus den Angaben der optischen Inspektion (Typ H, LH gemäß Pos. A.819).

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der berechneten AP-Punkte in Stück.

Pos. A.21 Berechnung/Konstruktion von Haltungs- und Leitungs- knickpunkten

Berechnung und/oder Konstruktion der Koordinaten von Knickpunkten der Anschlussleitungen und/oder Haltungen aus den Informationen der opti- schen Inspektion (Typ H, LH gemäß Pos. A.819). Die Übergabe der voll- ständigen Haltungs-/Leitungsverläufe geometrie an den AG erfolgt im ISY- BAU-Austauschformat Typ V.

Die Abrechnung erfolgt nach der Anzahl der berechneten Punkte in Stück.

Pos. A.22 Abgleich der erhobenen Stamm- und Zustandsdaten

Abgleich der gemäß Pos. A.23 bis Pos. A.9 erhobenen Stammdaten (z.B. Durchmesser, Material) mit den Daten aus der optischen Inspektion aus Pos. A.819 und Ergänzung der gemäß Pos. A.920 und Pos. A.21 berech- neten Koordinaten.

Dokumentation von während der Inspektion festgestellten und noch nicht im Bestand dokumentierten Sanierungsmaßnahmen (vgl. Pos. A.12).

Die Abrechnung erfolgt nach der Länge der in den Stammdaten erfassten Haltungen und Leitungen in km.

1.5 Erstellung von Bestandsplänen

Pos. A.25 Lageplan "Bestand Abwasser"

Erstellung des Lageplans "Bestand Abwasser" gemäß Anh. A-9.6 der Arbeitshilfen Abwasser.

Zusammenführen aller vorhandenen Informationen aus der Datenerhe- bung und der optischen Inspektion unter Verwendung der Leistungen aus Pos. A.314.

Die Abrechnung erfolgt nach der Summe der dargestellten Haltungs- und Leitungslängen in km.

2 Zustandsbewertung (Bautechnik und Hydraulik)

2.1 Bautechnik

Pos. A.27 Bautechnische Zustandsbewertung SW

Auswertung der optischen Inspektion der SW-Haltungen, -Leitungen und -Schächte, sowie Zustandsbewertung gemäß Anh. A-3.1 der Arbeitshilfen Abwasser. Darstellung der Ergebnisse der Zustandsbewertung in Listenform. Erweiterung der Zustandsdaten um die Ergebnisse der Zustandsbewertung (~~5. Stelle~~ Einzelschadensklasse sowie Haltungs-, Leitungs- und Schachtklasse automatisch und manuell).

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.28 Bautechnische Zustandsbewertung RW

Wie Pos. A.46~~27~~, jedoch für RW-Haltungen, -Leitungen und -Schächte.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.29 Bautechnische Zustandsbewertung MW

Wie Pos. A.45~~27~~, jedoch für MW-Haltungen, -Leitungen und -Schächte.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.31 Netzplan "Kanalschäden"

Erstellung des Netzplans "Kanalschäden" gemäß Anh. A-9.12 der Arbeitshilfen Abwasser und Abschnitt 3.1 "~~Tabellarische Zusammenstellung~~" "Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A.

Die Abrechnung erfolgt nach der Summe der Längen der inspizierten Haltungen und Leitungen in km.

2.2 Hydraulik

Das der Berechnung ~~zugrundeliegende~~ zugrunde liegende Netz ist in den ISYBAU-Austauschformaten abzugeben.

Pos. A.34 Trockenwetterhydraulik (Bestand)

Trockenwetterberechnung für das SW-/ MW-System (Bestand) einschl. der beteiligten Sonderbauwerke gemäß Anh. A-4 der Arbeitshilfen Abwasser und den Angaben aus Abschnitt 3.1 "~~Tabellarische Zusammenstellung~~" "Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A.

Die Abrechnung erfolgt nach der Länge der berechneten Haltungen in km.

Hinweis: Eine Zustandsbewertung Hydraulik für die Trockenwetterberechnung gem. Anh. A-3.3 der Arbeitshilfen Abwasser entfällt.

Pos. A.36 Niederschlagabflussberechnung (Bestand)

Niederschlagabflussberechnung für das RW-/ MW-System (Bestand) einschließlich der beteiligten Sonderbauwerke gemäß Anh. A-4 der Arbeitshilfen Abwasser und den Angaben aus Abschnitt 3.1 "Tabellarische Zusammenstellung" "[Verzeichnis der Leistungen](#)" der Honoraranfrage Teil A.

Erforderliche Regenspenden bzw. Niederschlagshöhen sind unter Nutzung der Auswertungen des Deutschen Wetterdienstes (Starkniederschlagshöhen für die Bundesrepublik Deutschland, "KOSTRA-Atlas") und nach der DIN-EN 752 bzw. ~~der~~dem [ATV A 118](#) zu bestimmen.

Anzusetzende Häufigkeiten sind gebietsabhängig vom AN in Absprache mit dem AG und dem Betreiber des Kanalnetzes, in das eingeleitet wird, unter Berücksichtigung der Anforderungen der zuständigen Genehmigungsbehörden bzw. der DIN und nach den Empfehlungen der ~~ATV~~[DWA](#) zu wählen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Länge der berechneten Haltungen in km.

Pos. A.37 Zustandsbewertung Hydraulik (Bestand)

Hydraulische Zustandsbewertung gemäß Anh. A-3.3 der Arbeitshilfen Abwasser für RW- und MW-Haltungen unter Niederschlagsbelastung.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Anmerkung: Pos. A.25~~36~~ ist Voraussetzung für Pos. A.26~~37~~.

2.4 Zustandsberichte

Pos. A.41 SW-Zustandsbericht

Zusammenführung der Ergebnisse aus Pos. A.46~~27~~ und Pos. A.23~~34~~ für das Schmutzwassersystem in einem Zustandsbericht.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.42 RW-Zustandsbericht

Zusammenführung der Ergebnisse aus Pos. A.47~~28~~, Pos. A.25~~36~~ und Pos. A.26~~37~~ für das Regenwassersystem in einem Zustandsbericht.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

Pos. A.43 MW-Zustandsbericht

Zusammenführung der Ergebnisse aus Pos. A.48~~29~~, Pos. A.25~~36~~ und Pos. A.26~~37~~ für das Mischwassersystem in einem Zustandsbericht.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

3 Sonderbauwerke: Bestandserfassung und Inspektion

Im Abschnitt 3.1 "~~Tabellarische Zusammenstellung~~" Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A wird jeweils erläutert, ob der AN im Rahmen der Inspektion eine Begehung unterirdischer Anlagen durchführen muss, ob er eine Begehung nur zu koordinieren hat, oder ob die Daten aus vorhandenen Unterlagen entnommen werden können (keine Begehung)

Pos. A.47 Bestandsdatenerfassung Trenn- und Aufbereitungsanlage

Wie Pos. A.33~~44~~, jedoch für Trenn- und Aufbereitungsanlage.

Pos. A.48 Trenn- und Aufbereitungsanlage - Bauwerkszeichnung

Wie Pos. A.34~~45~~, jedoch für Trenn- und Aufbereitungsanlage.

Pos. A.49 Inspektion Trenn- und Aufbereitungsanlage

Wie Pos. A.35~~46~~, jedoch für Trenn- und Aufbereitungsanlage.

Pos. A.50 Bestandsdatenerfassung Kläranlage

Wie Pos. A.33~~44~~, jedoch für Kläranlage.

Pos. A.51 Kläranlage - Bauwerkszeichnung

Wie Pos. A.34~~45~~, jedoch für Kläranlage.

Pos. A.52 Inspektion Kläranlage

Wie Pos. A.35~~46~~, jedoch für Kläranlage.

Pos. A.53 Bestandsdatenerfassung Einleitungsstelle

Wie Pos. A.33~~44~~, jedoch für Einleitungsstelle.

Pos. A.54 Einleitungsstelle - Bauwerkszeichnung

Wie Pos. A.34~~45~~, jedoch für Einleitungsstelle.

Pos. A.55 Inspektion Einleitungsstelle

Wie Pos. A.35~~46~~, jedoch für Einleitungsstelle.

Pos. A.56 Bestandsdatenerfassung Unterbauwerk

Wie Pos. A.33~~44~~, jedoch für Unterbauwerk.

Pos. A.57 Unterbauwerk - Bauwerkszeichnung

Wie Pos. A.34~~45~~, jedoch für Unterbauwerk.

Pos. A.58 Inspektion Unterbauwerk

Wie Pos. A.35~~46~~, jedoch für Unterbauwerk.

Pos. A.59 Zustandsbericht Sonderbauwerke

Zusammenführung der Ergebnisse aus der Zustandserfassung (Typ Z) nach Pos. A.35~~46~~, Pos. A.38~~49~~, Pos. A.41~~52~~, Pos. A.44~~55~~ und Pos. A.47~~58~~.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

**4 Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung:
Bestandserfassung und Inspektion**

Pos. A.67 Regenwassernutzungsanlage - Zeichnung

Wie Pos. A.50~~61~~, jedoch für Regenwassernutzungsanlage.

Pos. A.69 Zustandsbericht Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung

Zusammenführung und Bewertung der Ergebnisse aus der Zustandserfassung Pos. A.54~~65~~ und Pos. A.57~~68~~.

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

5 ~~Generelle planerische Festlegungen~~ Erläuterungsbericht zum LAK, Teil A

Pos. A.70 Berichte zum LAK, Teil A

Erstellung des Erläuterungsberichts zum LAK, Teil A (Gliederungspunkte 1 bis 4) gemäß TS 2.

Erstellung des Berichts "Generelle planerische Festlegungen" (Gliederungspunkt 5) gemäß Kap. 3.1.3 der Arbeitshilfen Abwasser bzw. TS 2. Es sind verschiedene Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Der Bericht ist mit dem AG abzustimmen.

~~Erstellung des Erläuterungsberichts zum LAK, Teil A (Gliederungspunkte 4 bis 5.5) gemäß TS 2.~~

Die Abrechnung erfolgt pauschal.

6 Nach Aufwand vergütete Leistungen

Der folgende Abschnitt enthält die erforderlichen Positionen für Leistungen, die nach Stundenaufwand abgerechnet werden. Die entsprechenden Stundensätze sind vom AN im Abschnitt 3.1 "~~Tabellarische Zusammenstellung~~" "Verzeichnis der Leistungen" der Honoraranfrage Teil A einzutragen.

Pos. A.73 Honorarsatz "Ingenieur"

Wie Pos. A.64~~72~~, jedoch für den Ingenieur.

Pos. A.74 Honorarsatz "Techniker"

Wie Pos. A.64~~72~~, jedoch für den Techniker.

Pos. A.75 Honorarsatz "techn. Zeichner"

Wie Pos. A.64~~72~~, jedoch für den techn. Zeichner.

Pos. A.76 Zusätzliche An- und Abfahrt

Zusätzliche Kosten für An- und Abfahrtszeiten, die nicht durch den AN zu vertreten sind und auf besondere Weisung des AG erfolgen, werden gesondert vergütet.

Position neu eingefügt.

A-9 Pläne

keine Änderungen

A-10 Bewirtschaftung und Betrieb

A-10.1 Fristen für Instandhaltungsarbeiten an abwassertechnischen Anlagen

In der folgenden Tab. A-10 - 1 sind empfohlene Richtwerte der DWA aus den ATV-Arbeitsblättern 116, 138, 142 und 147/Teil 1 für Instandhaltungsarbeiten an abwassertechnischen Anlagen außerhalb von Gebäuden zusammengestellt.

Gesetzliche Vorgaben für Maßnahmen der Eigenkontrolle ergeben sich in mehreren Bundesländern aus den jeweiligen Eigenkontrollverordnungen (EKVO) bzw. Selbstüberwachungsverordnungen (SÜV).

A-10.2 Muster Betriebsanweisung für abwassertechnische Anlagen

A-10.2.2 Zuständigkeit

Die Dienststellenleiter, ~~Leiter Sachgebiet IV~~ Servicebereichsleiter, Leiter Technischer Betriebsdienst (LTBD) und Leiter Technische Betriebsgruppe (LTBG) sind für die Einhaltung der Satzungen, des Wasserrechtsbescheides, der Erlaubnisse und Genehmigungen verantwortlich.

Empfohlene Fristen
gem. DWA (ehemals
ATV-DVWK)

Gesetzliche Fristen
gemäß landesrechtlicher
Vorschriften (z.B.
EKVO bzw. SÜV)

A-10.2.3 Gesetze, Vorschriften und Anweisungen

Neben dieser Betriebsanweisung und den Weisungen des Dienststellenleiters sind beim Betrieb und der Instandhaltung der abwassertechnischen Anlagen folgende Gesetze, Vorschriften und Anweisungen zu beachten:

- ▶ Wasserhaushaltsgesetz und zugehörige Verordnungen
- ▶ Landeswassergesetze und zugehörige Verordnungen
- ▶ Wasserrechtsbescheide
- ▶ Kommunale Abwassersatzungen
- ▶ Alarmpläne für Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen
- ▶ Unfallverhütungsvorschriften
- ▶ ~~Instandhaltungsschecklisten~~
- ▶ ~~Betriebsanleitungen der Herstellerfirmen~~
- ▶ [Wartungsschecklisten](#)
- ▶ [Betriebsanleitungen der Herstellerfirmen o. a.](#)
- ▶ Bedienungs- und Wartungsanleitungen

A-10.2.5 Hygienemaßnahmen

Im Abwasser können verschiedene Krankheitserreger auftreten und auf die Beschäftigten übertragen werden. Zur Vermeidung von Infektionskrankheiten ist zu beachten:

- ▶ Arbeiten mit unmittelbarer Berührung mit Abwasser oder dessen Rückständen sind ausschließlich unter Verwendung von Schutzkleidung durchzuführen.
- ▶ Essen, Trinken und Rauchen in den verschmutzten Bereichen sind verboten. Vor der Einnahme von Speisen oder Getränken sind die Hände zu reinigen.
- ▶ Die Schutzkleidung ist in einwandfreiem Zustand zu halten. Sie darf nicht zusammen mit anderer Kleidung gewaschen werden und ist immer getrennt von der Privatkleidung aufzubewahren.
- ▶ Mit verschmutzter Arbeitskleidung dürfen allgemein genutzte Sozial- und Speiseräume nicht betreten werden.
- ▶ Bei Verletzungen oder nach dem Schlucken von Abwasser muss ein Arzt aufgesucht werden. Beschäftigte mit offenen Hautwunden dürfen nicht mit Abwasser oder Rückständen davon in Berührung kommen. Auch kleine Wunden müssen sofort steril bedeckt und verbunden werden.
- ▶ [Das für Arbeiten in oder an abwassertechnischen Anlagen eingesetzte Personal muss vorgeschriebene Impfungen sowie ggf. weitere Vorsorgemaßnahmen erhalten.](#)

A-10.2.6 Geräte und Ausstattung

Die in den Betriebsgeräteausrüstungen vorhandenen Geräte dürfen nur ihrer Bestimmung entsprechend verwendet werden und sind pfleglich zu behandeln. Defekte Geräte sind nicht einzusetzen. Der Ausstattungsumfang hat sich nach den betrieblichen Notwendigkeiten zu richten.

A-10.2.7 Elektrische Betriebsmittel

Für Arbeiten im Abwasserbereich dürfen nur Geräte mit mindestens der Schutzart "IP 44" nach DIN VDE 0100 und DIN 40050-9 (Straßenfahrzeuge; IP-Schutzarten; Schutz gegen Fremdkörper, Wasser und Berühren; Elektrische Ausrüstung) eingesetzt werden. Alle Steckdosen müssen über einen FI-Schutzschalter abgesichert sein.

A-10.2.8 Betrieb

Anforderungen an die Durchführung der Reinigung sind dem Anhang A-2.1 "Kanalreinigung" der Arbeitshilfen Abwasser zu entnehmen. Besonders zu beachten ist, dass die Düseneinsätze und der Wasserdruck ~~müssen~~ auf die baulichen Gegebenheiten abgestimmt sein ~~muss~~müssen, um Materialschädigungen zu vermeiden.

Anforderungen an die Durchführung der Inspektion sind dem Anhang A-2.2 "Optische Inspektion" der Arbeitshilfen Abwasser zu entnehmen. Dabei ist besonders zu beachten:

- ▶ Bei der indirekten, optischen Inspektion ~~ist jedes Fahrzeug mit sind mindestens 2-zwei Personen zu besetzen einzusetzen.~~ Ist eine Begehung von Anlagenteilen notwendig, so ist die erforderliche Anzahl von Personen in den Unfallverhütungsvorschriften geregelt.
- ▶ Die Geschwindigkeit der Kamera muss dem Objektzustand angepasst werden. Eine Kamerageschwindigkeit von 0,10 m/s ist nicht zu überschreiten. ~~Hierdurch soll die ingenieurtechnische Auswertung der Videoaufzeichnungen optimiert werden.~~

Wartung sind Maßnahmen zur Erhaltung des Soll-Zustandes (z.B. Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit und Arbeitssicherheit) von abwassertechnischen Anlagen (z.B. Korrosionsschutzmaßnahmen an den Steigeinrichtungen von Schächten).

Wartung

- ▶ Die Wartung der technischen Ausrüstung der Abwasseranlagen erfolgt anhand von Checklisten (~~vgl. Anh. A-10.3.8~~) und den Betriebsanleitungen der Herstellerfirmen in regelmäßigen Abständen nach Wartungsterminplan.
- ▶ ~~Wartungsarbeiten an Leichtflüssigkeitsabscheidern sind~~ nur von Personal, das aus- und weitergebildet ist sowie über einen entsprechenden Sachkundenachweis für ~~Abscheideranlagen verfügt und hierfür aus- und weitergebildet ist~~, durchzuführen.

~~A-10.2.10 Störungen~~

Unterkapitel gelöscht. Nachfolgende Nummerierungen ändern sich entsprechend.

~~A-10.2.11 Schadensbehebung~~

Unterkapitel gelöscht. Nachfolgende Nummerierungen ändern sich entsprechend

A-10.2.10 Einsatz von Firmen

Firmen sind bei Arbeiten in und an abwassertechnischen Anlagen auf besondere Gefahren aufmerksam zu machen.

Bei der Durchführung ihrer Arbeiten sind Firmen für die Einhaltung der Unfallverhütung selbst verantwortlich.

~~Abwassertechnische Anlagen sind vor Beginn und nach Abschluss der Arbeiten von der Bauleitung gemeinsam mit der ausführenden Firma zu überprüfen.~~

A-10.2.11 Literaturhinweise

ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
ATV- A 140	Regeln für den Kanalbetrieb Teil 1: Kanalnetz
DIN 7474	Sicherheitsgeschirre, Sicherheitsseile
zurückge- zogen DIN- EN 354	
DIN- 7478 zurück gezogen	Auffanggurte
GUV 7.4 BGV C 5	Abwassertechnische Anlagen
GUV 17.6- BGR-R 126	Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen
GUV 16.11_ GUV R 177	Sicherheitsregeln für Steigeisen und Steigeisengänge

A-10.2.12 Merkblatt für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen

Grundregel:

Das Einsteigen und der Aufenthalt in Räumen von abwassertechnischen Anlagen sind auf das Mindestmaß zu beschränken (ggf. ist hierfür ein Erlaubnisschein erforderlich).

Arbeitsablauf:

- ▶ Die einsteigende Person muss das Rettungsgeschirr angelegt haben. Der Einsteigende ist bei Schächten mit einer Tiefe über 1 m mit einem Sicherheitsseil zu führen.

A-10.2.13 Muster Erlaubnisschein für Arbeiten in abwassertechnischen Anlagen, bei denen unerwartete oder besondere Gefährdungen bestehen.

Der Erlaubnisschein ist nach der BGR (bisher ZH 1/177) "Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen" dann auszustellen, wenn die Arbeiten mit besonderen Gefahren verbunden sind. Der Erlaubnisschein für Arbeiten, die mit besonderen Gefahren verbunden sind, ist im Anhang 3 dieser BGR 126 abgedruckt.

Vorbemerkungen

Beispiele für Bereiche mit besonderen Gefahren (siehe nachstehende Tabelle):

<u>Bauwerke</u>	<u>Besondere Gefahren</u>
<u>Kanäle, die von Abwasser durchflossen werden und dazugehörige Bauwerke, die in offener Verbindung mit ihnen stehen</u>	<u>Sauerstoffmangel</u> <u>Benzin</u>
<u>Pumpensümpfe sowie Stauräume von Abwasser (z.B. unterirdische Speicherbecken)</u>	<u>Sauerstoffmangel</u> <u>Kohlendioxid</u> <u>Benzin</u> <u>Methan</u> <u>Schwefelwasserstoff</u>
<u>Schächte in Bereichen von Mülldeponien</u>	<u>Sauerstoffmangel</u> <u>Methan</u> <u>Kohlendioxid</u> <u>Schwefelwasserstoff</u>

A. Arbeitsstelle

Datum der Freigabe/Übergabe: _____

Zeitraum der Freigabe/Übergabe: von _____ Uhr bis _____ Uhr

1. Auszuführende Arbeiten:

- Inspektion

2. Gefährdung möglich durch:

- Absturz elektrischen Strom Gase / Dämpfe
 Wasser Straßenverkehr Krankheitserreger

3. Zu sichernde Betriebsmittel/Anlagen:

- offene Schächte elektrische Anlagen Zuläufe
 Pumpen Schieber

A-10.2.14 Muster für die Dokumentation von Kanalreinigungen

Liegenschaft:		
Standortverwaltung:		
Ausführender:		
Zeitraum der Kanalreinigung:		
Gereinigte Haltungen:	Bezeichnung	Länge
Gesamtlänge der gereinigten Kanäle:		
Räumgut:		
Spülwasserverbrauch:		

Festgestellte Schäden:	
Sonstige Auffälligkeiten:	

Mustervordruck gelöscht

Hinweis: Jede durchgeführte Kanalreinigung ist auf je einem Blatt DIN A 4 zu dokumentieren.

A-10.3 Muster Betriebstagebuch für die Eigenüberwachung von ~~Leichtflüssigkeitsabscheideranlagen~~ Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten

Liegenschaft:		
Anschrift:		
Standort der Anlage:		
Bezeichnung gem. Bestandserfassung (LAK):		
Inventar-Nr.:	BA	
Verwendung als:	<input type="checkbox"/> Sicherheitsabscheider	<input type="checkbox"/> Arbeitsabscheider
Entleerungsintervall:		

Entsorgungsbereich	<input type="checkbox"/> Kfz-Abstellfläche <u>Abstellfläche für Schad-Kfz</u> <input type="checkbox"/> Waschplatz <input type="checkbox"/> WHG-Lagerfläche <input type="checkbox"/> Lackiererei <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Lfz-Abstellfläche <u>Betankungsfläche</u> <input type="checkbox"/> Waschhalle <input type="checkbox"/> Betankungsfläche <input type="checkbox"/>
Abscheider-Ablauf angeschlossen an	<input type="checkbox"/> Schmutzwasserkanal <input type="checkbox"/> Regenwasserkanal <input type="checkbox"/> Mischwasserkanal	Teilnetz <u>Haltungs-Nr.:</u>
Betriebstagebuch	Begonnen am:	Abgeschlossen am ⁽¹⁾ :

⁽¹⁾ Die Aufbewahrungsfrist beträgt 3 Jahre (nach dem letzten Eintrag).

Betreiber der Anlage:	
Betriebsbeauftragter für Gewässerschutz (<u>nur sofern nach §21a WHG bestellt</u>):	
Namen des verantwortlichen Betriebspersonals (Sachkundiger)	

A-10.3.1 ~~Muster~~ Stammdatenblätter

A-10.3.2 ~~Muster~~ Wartungsnachweis

A-10.3.3 ~~Muster~~ Überwachungsnachweis

A-10.3.4 ~~Muster~~ Entnahmenachweis

A-10.3.5 ~~Muster~~ Betriebsstörungen und besondere Vorfälle

Datum	Betriebsstörungen, besondere Vorfälle, <u>(vorübergehende)</u> Stilllegungen

A-10.3.6 Nachweis der durchgeführten 5-jährigen Generalinspektionen

Unterkapitel neu eingefügt. Nachfolgende Kapitelnummerierungen ändern sich entsprechend

A-10.3.7 Hinweise zur Durchführung der Wartung

Leichtflüssigkeitsabscheider

Bei maximaler Ölschichtstärke schließt der selbsttätige Abschluss, weshalb nach DIN 1999 EN 858, Teil 2, Abs. 5.1 schon und 2 bereits bei 4/5 80% der maximalen Ölschichtstärke der Abscheiderinhalt zu entsorgen ist.

Probenahmeschacht

Inspektionsintervall gemäß ~~EKVO bzw. SÜV oder Einleitungserlaubnis~~ Eigenkontrollvorschriften der Länder (z. B. EÜV) oder Einleitungserlaubnis

A-10.3.8 Muster Checklisten (Inspektion, Wartung, Prüfung)

Tätigkeiten-Nr.	Leistungsbeschreibung der auszuführenden Arbeiten	Ausführungshäufigkeit			
		5-jährlich	jährlich	monatlich	zus. nach Bedarf
	Leichtflüssigkeitsabscheider nach DIN 1999 T1 <u>T100</u> (EN 858 <u>858</u> <u>T1 u. T2</u>) Ident Nr. BA: 3200				
1	Arbeitsbereich absichern			X	
2	Schachtdeckel abnehmen			X	
3	Zu- u. Ablauf auf Fremdstoffe prüfen; ggf. entfernen			X	
4	Schlammhöhe messen, ggf. Leerung veranlassen			X	
5	Schlammfang entleeren	X			X

Tätigkeiten-Nr.	Leistungsbeschreibung der auszuführenden Arbeiten	Ausführungshäufigkeit			
		5-jährlich	jährlich	monatlich	zus. nach Bedarf
Koaleszenzabscheider nach DIN 1999 T4 bis T6 Ident Nr. BA- 3300 <u>Koaleszenzabscheider nach DIN EN 858 T1 u. T2 bzw. DIN 1999 T100</u>					
1	Arbeitsbereich absichern			X	
2	Schachtdeckel abnehmen			X	
3	Zu- u. Ablauf auf Fremdstoffe prüfen; ggf. entfernen			X	
4	Schlammhöhe messen, ggf. Leerung veranlassen			X	
5	Schlammfang entleeren	X			X

A-10.3.9 Störungen bei ~~Leichtflüssigkeitsabscheider-Anlagen~~ Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten

~~A-10.4 Muster Alarmplan für Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen~~

Unterkapitel gelöscht. Nachfolgende Kapitelnummerierungen ändern sich entsprechend.

A-10.4 Muster Betriebstagebuch Abscheideranlagen für Fette DIN EN 1825 / DIN 4040-100

Unterkapitel neu eingefügt. Nachfolgende Kapitelnummerierungen ändern sich entsprechend

A-10.5 Muster Checkliste für durchzuführende Maßnahmen bei Eintrag von wassergefährdenden Stoffen in das Abwassersystem

Für die Liegenschaft:

im Zuständigkeitsbereich der StOV:

Maßnahme	Name	Datum/Uhrzeit
Eingang der Meldung		
SOFORTMAßNAHMEN		
Kanal im Übergabeschacht zur öffentlichen Kanalisation bzw. Vorfluter oder Versickerungsanlage absperren.		
Eingrenzung des kontaminierten Bereiches		
Verständigung der zuständigen Polizeidienststelle		
Verständigung der unteren Wasserbehörde		
Die Anweisungen der unteren Wasserbehörde sind zu befolgen und zu dokumentieren.		
Probeentnahmen des kontaminierten Abwassers		
Reinigung der betroffenen Kanalabschnitte bis keine erkennbaren Rückstände mehr vorhanden sind		

Die Dokumentation des Unfalls hat unter Verwendung des folgenden Meldeformulars [A-10.7](#) zu erfolgen.

Wichtige Rufnummern	
Zuständige Feuerwehr	
Polizei	
Untere Wasserbehörde	
Kläranlage	
Sachgebietsleiter IV der StOV	
Leiter der Standortverwaltung	
Wehrbereichsverwaltung IV3	

Bei Unfällen mit abwassergefährdenden Stoffen ist entsprechend des Erlasses BMVg WV IV 2 vom 16. Juli 2004 Az 63-25-50/16 und des im Bedarfsfall StOV-intern erstellten Notfallplanes zu verfahren.

A-10.6 Muster Meldung bei Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen

Nähere Bezeichnung des wassergefährdenden Stoffes (ggf. Gefahrgutschlüssel und Angabe der Wassergefährdungsklasse:

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
A		Pläne	RBBau H 2 RBBau H 1.3.1, H 2.1 bzw. H 2.3			
A1	<input type="checkbox"/>	Lagepläne	RBBau H 2.1 RBBau H 1.3.1, H 2.1 bzw. H 2.3			
A2	<input type="checkbox"/>	Baupläne	RBBau H 2.1 RBBau H 1.3.1, H 2.1 bis H 2.4			
B						
		Geräteverzeichnis	RBBau H 1.3.1, Mus- ter 14			
B0	<input type="checkbox"/>	Schlüsselverzeichnis				
B1	<input type="checkbox"/>	Vorbereitende Maßnahmen für den Betrieb				
B2	<input type="checkbox"/>	Besondere Unterlagen für Abwassertechnische Anlagen	RBBau H 1.6 RBBau H 1.3.2, H 2.3			
B3	<input type="checkbox"/>	Technische Unterlagen	RBBau H 1.6 RBBau H 1.3.2, H 2.3, H 2.4			
B4	<input type="checkbox"/>	Prüfbücher bzw. Prüfberichte	RBBau H 1.6.3.2			
B5	<input type="checkbox"/>	Zusätzliche Nachweise	RBBau H 1.6 RBBau H 1.3.1 bis H 1.3.3			
B6	<input type="checkbox"/>	Zusätzliche Bescheinigungen	RBBau H 1.6.3.2			
B7	<input type="checkbox"/>	Technische Pläne	RBBau H 2.4.4			
C						
		Übersicht über die Gewährlei- stungspflichten				

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
C1	<input type="checkbox"/>	Übersicht über die Gewährleistungspflichten	RBBau H 1.3.1. H 3. <u>Muster 14</u>			
C2	<input type="checkbox"/>	Niederschrift über die Begehung / Befahrung vor Ablauf der Gewährleistung	RBBau H 3			

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
D		Abnahmebescheinigungen				
D1	<input type="checkbox"/>	Sämtliche öffentlich-rechtliche Abnahmebescheinigungen	RBBau H 1.3.1			
E		Genehmigungsbescheide	RBBau H 1.5 <u>3.1</u>			
E1	<input type="checkbox"/>	Anzeigepflicht von Baumaßnahmen				
E2	<input type="checkbox"/>	Betriebserlaubnis von zustimmungspflichtigen Anlagen				
E3	<input type="checkbox"/>	Ausnahmegenehmigungen für gesetzliche Auflagen				
E4	<input type="checkbox"/>	Übersichten über Auflagen, Rechte und Pflichten	RBBau H 1.3.1			
F		Mitteilung über Werterhöhung / Wertminderung	Muster 24 2			

A Pläne (Baubestandszeichnungen / Nutzungspläne)

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
A		Pläne	RBBau H 2			
A1		Lagepläne	RBBau H 2-4			
A1.1	<input type="checkbox"/>	Deckblatt zum Lageplan	RBBau H2.1.1/ L1(6) 3			

	(zutreffendes ankreuzen)	Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
		Zur deutlichen Darstellung der Lage der verschiedenen Ver- und Entsorgungsleitungen zueinander sind folgende Lagepläne erforderlich			
A1.1.1	<input type="checkbox"/>	Strassen, Wege, Plätze	RBBau H 2.4- 23		
A1.1.2	<input type="checkbox"/>	Gasleitungen	RBBau H 2.4- 24		
A1.1.3	<input type="checkbox"/>	Wasserleitungen	RBBau H 2.4- 24		
A1.1.4	<input type="checkbox"/>	Kabelpläne Starkstrom	RBBau H 2.4- 24		
A1.1.5	<input type="checkbox"/>	Kabelpläne Fernmeldeanlagen	RBBau H 2.4- 24		
A1.1.6	<input type="checkbox"/>	Bestandspläne abwassertechnische Anlagen (Inhalte gem. <u>Arbeitshilfen</u> <u>Abwasser</u> Anhang A-9)	RBBau H 2.4- 24		
A1.1.7	<input type="checkbox"/>	Zustandspläne abwassertechnische Anlagen (Inhalte gem. <u>Arbeitshilfen</u> <u>Abwasser</u> Anhang A-9)	RBBau H 2.4- 24		
A1.1.8	<input type="checkbox"/>	Lageplan "ablagerungsgefährdete Kanäle" (Inhalte gem. <u>Arbeitshilfen</u> <u>Abwasser</u> Anhang A-9)	RBBau H 2.4 3 . <u>H</u> 2 . 24		

	(zutreffendes ankreuzen)	Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
A	Pläne	RBBau H 2			
A2	Bestandspläne für Sonder- bauerwerke (Rückhaltebecken, Hebeanlagen, usw.)	RBBau H 2.4. 3 . <u>H</u> 2 . 3 . 4			
A2.1	<input type="checkbox"/> Grundrisse aller Ebenen	RBBau H 2.4. 3 . <u>2</u>			
A2.2	<input type="checkbox"/> Ansichten, Dachaufsichten	RBBau H 2.4. 3 . <u>2</u>			
A2.3	<input type="checkbox"/> Flächenberechnungen	RBBau H 2.4. 3 . <u>2</u>			
A2.4	<input type="checkbox"/>				
A2.5	<input type="checkbox"/>				

B Geräteverzeichnis

	(zutreffendes ankreuzen)	Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
B	Geräteverzeichnis				
B0	Schlüsselverzeichnis				
B0.1	<input type="checkbox"/> Schlüsselverzeichnis				
B0.2	<input type="checkbox"/> Schließplan für Schließanlage evtl. mit Sicherheitsschein	DIN 18 357			
B1	Vorbereitende Maßnahmen für den Betrieb				
B1.1	Betriebskartei <u>Betriebskartei (Bestandsliste, Anlagenbeschreibung, Kartei über Energieversorgung</u>	BK 04 / RBBau H 2 1.3.1. <u>H</u> <u>1.3.2</u>			
B1.1.1	<input type="checkbox"/> Baunutzungskosten				
B1.1.2	<input type="checkbox"/> Energiewirtschaftliche Kennda- ten				
B1.2	<input type="checkbox"/> Versorgungsverträge	K 49- <u>15</u> - 2.1			

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
B1.3	<input type="checkbox"/>	Entsorgungsverträge	K 49-15 - 2.1			
B1.4	<input type="checkbox"/>	Wartungsplan betriebstechnischer Anlagen	K 49-15 - 2.1			

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
B2		Besondere Unterlagen für abwassertechnische Anlagen				
B2.1	<input type="checkbox"/>	Hochbau				
B2.2	<input type="checkbox"/>	Ingenieurbau				
B2.3	<input type="checkbox"/>	Raumlufttechnische Anlagen				
B2.4	<input type="checkbox"/>	Mess-, Steuer- und Regelanlagen				
B2.5	<input type="checkbox"/>	Elektrotechnik				
B2.6	<input type="checkbox"/>	Fernmeldetechnik				
B2.7	<input type="checkbox"/>	Aufzugs- und Hebeanlagen				
B3		Technische Unterlagen je Anlage				
B3.1	<input type="checkbox"/>	Betriebskartei für:				
B3.2	<input type="checkbox"/>	Anlagenbeschreibung	BK 02, <u>RBBau H 1.3.2</u>			
B3.3	<input type="checkbox"/>	Anlagenschema				
B3.4	<input type="checkbox"/>	Fließschema				
B3.5	<input type="checkbox"/>	Betriebskartei, Liste für bewegliche Geräte	BK B 3.4			
B3.6	<input type="checkbox"/>	Wiederkehrende Prüfungen und Wartungen	RBBau H 1.7 <u>RBBau H 1.3.2, K 15- 2.2</u>			
B3.7	<input type="checkbox"/>	Bedienungs- und Wartungsanleitung	RBBau H 1. 6 <u>3.2</u>			
B3.8	<input type="checkbox"/>	Wartungsvertrag	K 49- 15 - 2.2			
B3.9	<input type="checkbox"/>	Herstellerunterlagen	RBBau H 1. 6 <u>3.2</u>			
B3.10	<input type="checkbox"/>	Arbeitssicherheitsvorschriften	RBBau H 1. 6 <u>3.2</u>			
B3.11	<input type="checkbox"/>	Abnahmebescheinigungen				

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
B3.12	<input type="checkbox"/>	Prüfbücher bzw. Prüfberichte				
B3.13	<input type="checkbox"/>	Zusätzliche Hinweise				
B3.14	<input type="checkbox"/>	Zusätzliche Bescheinigungen				
B3.15	<input type="checkbox"/>	Betriebsanweisungen	K 19-4.2 <u>RBBau H 1.3.2, K 15 -3</u>			
B3.16	<input type="checkbox"/>	Niederschrift über die Einweisung des Betriebspersonals	K 19- <u>15-2-43</u>			
B3.17	<input type="checkbox"/>	Schalt- und Leitungspläne	RBBau H 1. <u>63.2</u>			
B3.17.1	<input type="checkbox"/>	Schaltpläne				
B3.17.2	<input type="checkbox"/>	Leitungspläne				
B3.17.3	<input type="checkbox"/>	Beleuchtungspläne				
B3.17.4	<input type="checkbox"/>					
B3.17.5	<input type="checkbox"/>					

C Übersicht über die Gewährleistungsfristen

	(zutreffendes ankreuzen)		Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
C1		Verzeichnis der Gewährleistungspflichten	RBBau H 4-3			
	<input type="checkbox"/>					
	<input type="checkbox"/>					

D Abnahmebescheinigungen

	(zutreffendes ankreuzen)	Fundstelle Muster Vorschrift	Über- geben am	Fundstelle Büro Ordner	Bemerkungen
D1	Abnahmebescheinigungen	RBBau H 1.3.1			
D1.1	<input type="checkbox"/> Landkreis				
D1.2	<input type="checkbox"/> Wasserwirtschaftsamt / untere Wasserbehörde				
D1.3	<input type="checkbox"/> Straßenbauamt				
D1.4	<input type="checkbox"/> Forstverwaltung				
D1.5	<input type="checkbox"/> Schifffahrtsamt				
D1.6	<input type="checkbox"/> Brandschau				
D1.7	<input type="checkbox"/> Arbeitssicherheit - WBV -41.7				
D1.8	<input type="checkbox"/>				

10.9 Aufgaben und Befugnisse des Gewässerschutzbeauftragten (GSB)

neues Unterkapitel eingefügt

A-11 Gesetze und Regelwerke

Die Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften des Bundes und der Länder, sowie die Regelwerke der verschiedenen Institutionen wurden erweitert und dem Stand vom März 2006 angepasst.

A-12 Glossar

keine Änderungen

A-13 Verzeichnisse

A-13.1 Literaturverzeichnis

Nach Bedarf ergänzt

A-13.2 Abkürzungsverzeichnis

Nach Bedarf ergänzt

A-13.3 Adressenverzeichnis

keine Änderungen