

Gerhard O. W. Fischer

Schiffsmodelle mit Jet-Antrieb



Die Alternative zum Schiffspropeller



Fachbuch

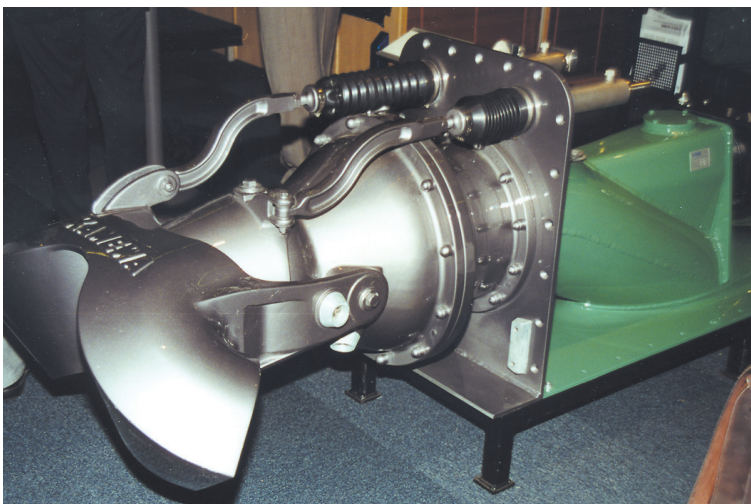
Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	6
1 Die Funktionsweise eines Jet-Antriebs	8
2 Die ersten Schiffsmodell-Baukästen mit Jet-Antrieb	10
3 Eine Firma spezialisiert sich auf den Jet-Antrieb	21
4 Bauhinweise zu RC-Schiffsmodellen mit Jet-Antrieb	31
4.1 Aufbau des Modells <i>Stingray-Cabin</i>	36
5 Jet-Modelle aus <i>Kebrer</i> -Materialsätzen	56
5.1. Modell <i>Ruban Ble</i> mit einem Jet-Antrieb	57
5.2 Modell <i>Antipodean</i> mit zwei Jet-Antrieben.....	60
5.3. Modell <i>SAR 33</i> mit drei Jet-Antrieben	70
6 Weitere Modelle mit <i>Kebrer</i> -Jet-Antrieben	79
6.1. Modell Motoryacht <i>Thor</i>	79
6.2. Modell <i>HMCC Sentinel</i>	85
6.3. Modell <i>Florida-Jet</i>	91
6.4. Modell <i>Rapido 600-Jet</i>	96
6.5. Experimentalmodell <i>Wave Explorer-Jet</i>	101
6.6. Rennkatamaran <i>Powerkat-Jet</i>	109
6.7. Bilder einiger weiteren <i>Kebrer</i> -Jet-Modelle	115
7 <i>Multi Jet-Boat</i>	121

1 Die Funktionsweise eines Jet-Antriebs

Ein Jet-Antrieb, bzw. Wasserstrahlantrieb, besteht aus dem Jet-Tunnel mit einer Öffnung nach unten und einer kreisrunden Düsenöffnung nach hinten, einem Steuerteil, einem Impeller mit Impellerwelle und einem Elektromotor, der die Impellerwelle antreibt. Der Jet-Tunnel wird im Heck des Modellbootes auf dem Boden befestigt. Unter der Tunnelöffnung ist eine gleichgroße Öffnung in den Schiffsboden einzuarbeiten, durch den der Impeller Wasser aus dem Gewässer ansaugt. Der hintere runde Teil des Jet-Antriebs mit der Düse ragt aus dem Heckspiegel des Modells etwas heraus. An dieser Stelle wird das Steuerteil oder besser gesagt die Schwenkdüse befestigt.

Wird der Motor eingeschaltet, saugt der Impeller Wasser aus dem See durch die Tunnelöffnung an und drückt das Wasser durch die Düse nach hinten mit hoher Geschwindigkeit wieder hinaus. Der Druck des Wasserstrahls nach hinten, bewegt das Fahrzeug nach vorne. Die Fahrtrichtungsänderung erfolgt durch das Bewegen der Schwenkdüse nach rechts oder links. Dadurch wird der Wasserstrahl in die gewünschte Richtung abgelenkt und der Bug folgt dieser Richtungsänderung bei Vorfahrt. In einem Jet-Modellboot übernimmt ein Servo diese Aufgabe, ähnlich wie das Ruderservo bei einem Modell mit Propellerantrieb. Soll das Fahrzeug auch rückwärts fahren, so ist in das Steuerteil eine

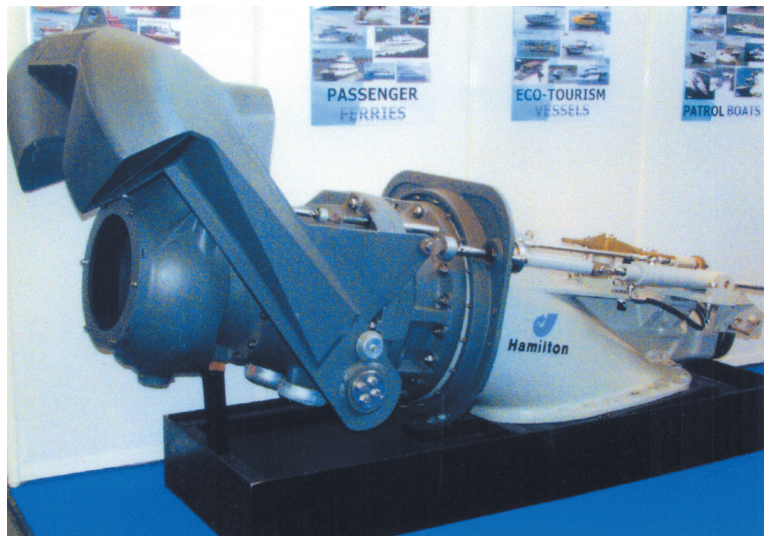


Ansicht eines Original-Jet-Antriebs, aufgenommen auf der SMM Ausstellung in den Hamburger Messehallen (SMM: Internationale Messe für Schiffbau, Maschinen und Meerestechnik).

Original-Jet-Antrieb des Beibootes BP 22 Neustrelitz der Küstenwache. Die Deflektorklappe befindet sich in Stellung Vorfahrt.



Ein weiterer Original-Jet-Antrieb der Firma Hamilton.



Schubumkehrklappe einzubauen, die den Wasserstrahl nach unten ablenkt. Dadurch drückt das umgelenkte Wasser das Boot nach hinten, bei gleichbleibender Drehrichtung des Motors. Im Jet-Modellboot ist für diese Umlenkung ein zweites Servo einzubauen, das die Umkehrklappe betätigt. Die Schubumkehr arbeitet ähnlich wie bei einem Düsenflugzeug. Während sich die Umkehrklappe bei einem Jet-Antrieb für

Modellboote im Inneren des Steuerteils befindet, spricht man bei Originalschiffen von Deflektorklappen, die bei Rückwärtsfahrt außen über die Düse gestülpt werden. Gut zu sehen ist das auf den Bildern der gezeigten drei originalen Jet-Antriebe. Besonders gut zu erkennen ist die Ausstoßdüse mit hochgeklappter Deflektorklappe beim Beiboot des Küstenwachbootes *BP 22 Neustrelitz* der Küstenwache in Neustadt,

3 Eine Firma spezialisiert sich auf den Jet-Antrieb

Nachdem ich die ersten *Graupner*- und *robbe*-Jet-Modelle zusammengebaut hatte und ganz begeistert von dieser neuen Antriebsart für Schiffsmodelle war, erfuhr ich von der Existenz einer Firma, die sich auf die Entwicklung und Herstellung von Jet-Antrieben und Jet-angetriebenen Modellbooten spezialisiert hat. Die Rede ist von der Firma *Kehrer*-Modellbau, Berlin (KMB). Die Firma KMB entwickelte die inzwischen weltbekannten Jet-Antriebe:

- 28 mm Kehrer-Jet
- 33 mm Kehrer-Jet
- 40 mm Kehrer-Jet

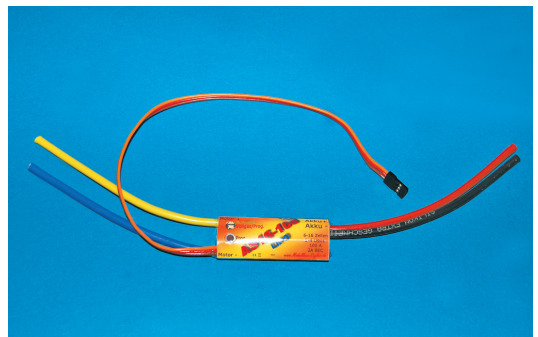
mit Steuereinheit und Rückfahrssystem nach *Kamewa*.

Außerdem bietet die Firma KMB mehr als 30 Scale- und Semiscale-Modelle in den Maßstäben 1:6 bis 1:30 an, die auch im Original mit Jet-Antrieben ausgerüstet sind. Der Modellbauer hat die Auswahl zwischen den drei oben angegebenen Größen von Jet-Antrieben und einer Reihe passender Motoren und Drehzahlsteller für jeden Jet-Antrieb. In Abhängigkeit von Jet-Größe und Motorwahl erreichen die KMB-Modelle Geschwindigkeiten zwischen 20 und 40 km/h. Standard-Motortypen für den 28 mm *Kehrer* Jet-Antrieb sind:

- Johnson-700, 12 Volt-Neodym, 60 mm, 1.500 U/V, 10 bis 14 Zellen
- Johnson-700, 9,6 Volt-Neodym, 66 mm, 1.650 U/V, 10 bis 14 Zellen



Johnson 700, 9,6-Volt-Neodym-Motor mit aufgedrehter Kühlschlange.



Drehzahlsteller AS-16/100BEC, Belastung bis 100 Ampere, daher ist keine Wasserkühlung erforderlich.

Die von KMB hergestellten Kleinserien entsprechen höchster Qualität. Um die Kosten möglichst niedrig zu halten, konzentriert sich die Firma KMB auf die Herstellung von Bootsrümpfen und bemüht sich für die Modelle Zubehörteile zu liefern, die vom Modellbauer extrem schwer zu fertigen sind. Es handelt sich daher um keine kompletten Baukästen, sondern um Materialsätze. Die Rümpfe der Modelle sind handlaminiert aus Glasfaser und Epoxydharz mit einer weißen Gelcoat-Schicht überzogen. Diese Schicht hat eine Stärke von 2 bis 3/10 mm und wird zuerst in die Form eingebracht. Danach folgen drei bis fünf Lagen Glasfaser/Epoxydharz. Bei allen Bootsrümpfen werden Deck und Rumpf in nicht ausgehärtetem Zustand in der Form zusammengefügt (nass in nass) und nach 24 Stunden im Trockenofen ausgehärtet, um maximale Festigkeit zu erreichen. Vor dem Lackieren der Rümpfe ist ein Abwaschen des Formtrennmittels (Polyvinylalkohol) mit heißem Wasser und ein Stumpfschleifen mit einer Körnung von 400er bis 600er-Sandpapier notwendig. Am Beispiel des 28-mm-Kehrer-Jets zeige ich den Auf- und

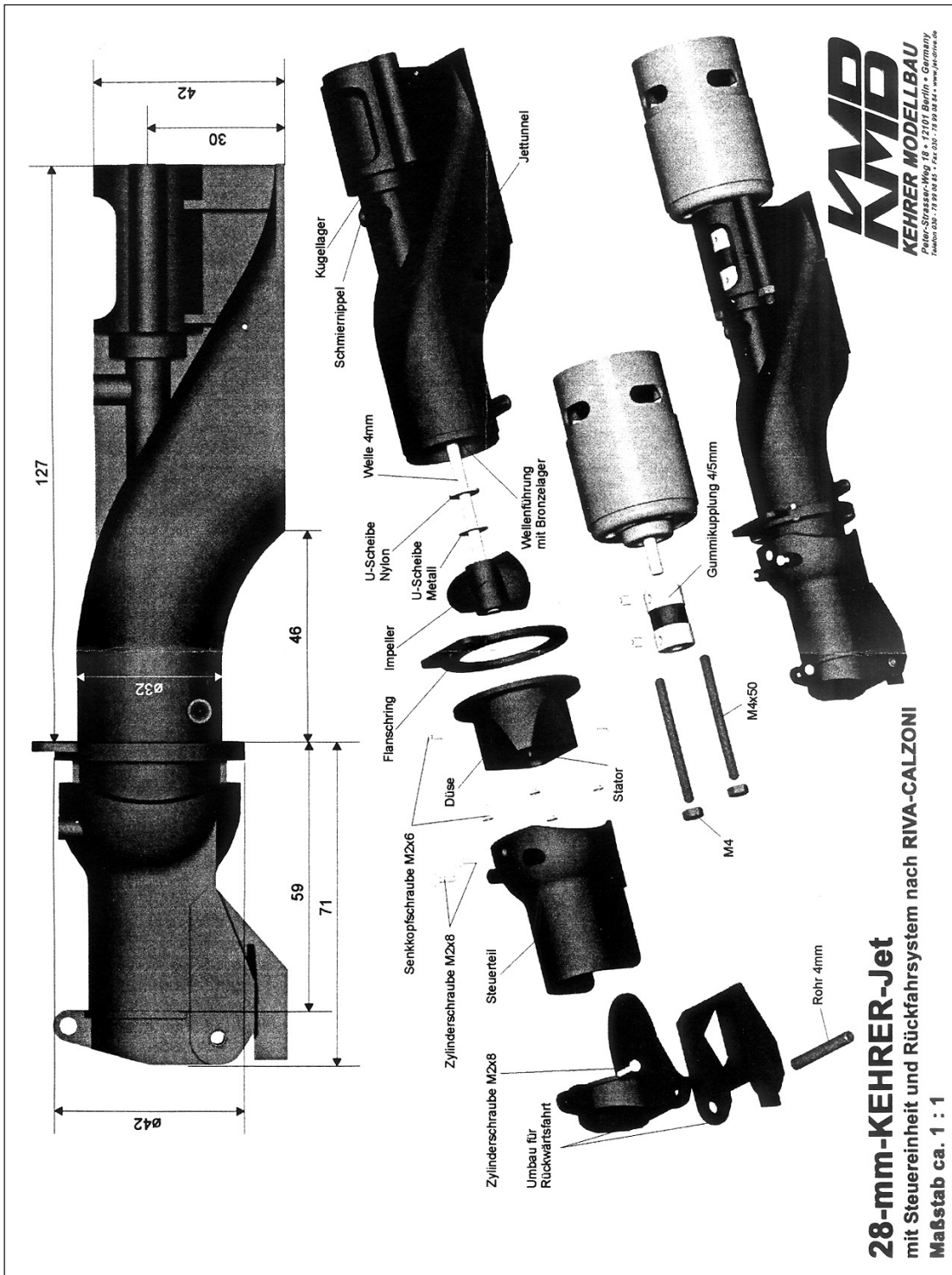
Zusammenbau eines Jet-Antriebs. Hauptbauteil ist das 127 mm lange Jet-Gehäuse mit einer nach unten hin ca. 70 mm langen und 30 mm breiten Öffnung, der Tunnelöffnung. Das vordere Ende ist als Befestigung für die Aufnahme des Motors ausgebildet und das hintere Ende geht in die runde Düsenöffnung über.

Im Hohlraum des Tunnels ist die Impellerwelle gelagert, auf der sich der Impeller befindet. An der Welle wird die Motorkupplung angeschraubt. Die Düsenöffnung schließt ein Flanschring ab an dem die eigentliche Düse mit vier Senkkopfschrauben befestigt wird. In der Düse befindet sich der Stator, der vor dem Zusammenbau eingeklebt wird. An der Düse selbst ist das bewegliche Steuerteil festzuschrauben, in dem sich die Umkehrklappe befindet. Auf der Motorseite wird der Motor mit zwei mitgelieferten 4-mm-Schraubenbolzen befestigt, Motorwelle und Impellerwelle sind mit einer Kraftkupplung miteinander verbunden.

Wer im vorigen Abschnitt den Zusammenbau des *Graupner* Jet-Antriebes gesehen hat, wird feststellen, dass es bei der Umkehrreinerichtung beider Jet-Antriebe einen Unterschied



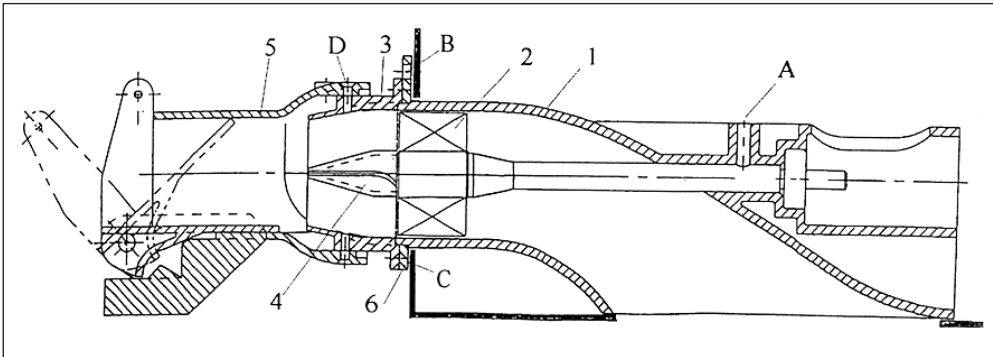
Alle Bauteile für einen 28-mm-Kehrer-Jet-Antrieb.



KMB
KEHRER MODELLBAU
 Peter-Strasser-Weg 18 • 12101 Berlin • Germany
 Telefon 030 - 78 99 00 25 • Fax 030 - 78 99 00 24 • www.kehrer.de

28-mm-KEHRER-Jet
 mit Steereinheit und Rückfahrssystem nach RIVA-CALZONI
 Maßstab ca. 1 : 1

Zusammenbau eines 28-mm-KEHRER-Jet-Antriebs.



Querschnitt durch einen 28-mm-Kehrer-Jet-Antrieb.

gibt. Beim *Graupner* Jet-Antrieb befindet sich die Umkehrklappe außen über der Steuerdüse, beim *Kehrer* Jet-Antrieb befindet sie sich im Inneren der Steuerdüse.

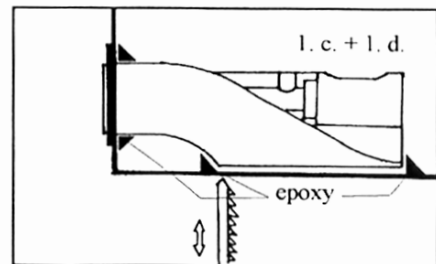
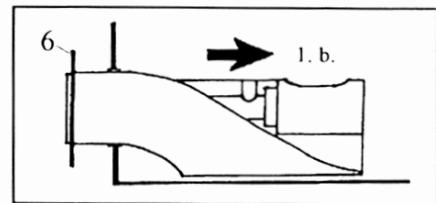
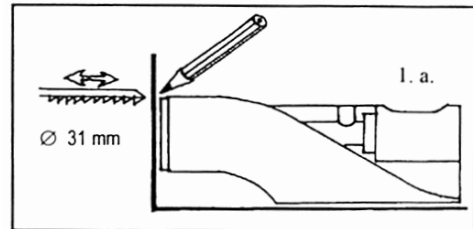
Wie ein *Kehrer* Jet-Antrieb innen aufgebaut ist und in das Modell eingebaut wird, zeigt die Querschnittszeichnung eines 28-mm-Jets, mit einer Montageanleitung der Firma KMB.

Jeteinbau nach KMB

1. Den Ansaugtunnel (1) auf der Rumpffinnenseite an den Heckspiegel legen, die Höhe der Austrittsöffnung markieren und mit einem Durchmesser von 31 bis 32 mm ausschneiden.
2. Den Ansaugtunnel durch das Loch im Spiegel bis zum Anschlag schieben, den Flanschring (6) von außen aufsetzen und dann samt Tunnel gegen den Spiegel des Bootes zurückschieben.
3. Anpunkten des Flanschringes und des Jet-Tunnels mit Sekundenkleber. Überprüfen der Lage und danach endgültiges Festkleben mit Sekundenkleber. Die Klebestellen zusätzlich mit Epoxydkleber oder verdünntem Polyesterharz-Glasfaserspachtel auf der Rumpffinnenseite verstärken.
4. Die Bodenöffnung ausschneiden und an die Jet-Innenkontur anpassen.
5. Bohren der Löcher (B) durch den Heckspiegel im oberen Teil des Flanschringes für die Ansteuerung des Jets mit einem Bohrer, 3,1 bzw. 3,2 mm Durchmesser.
6. Bohren der vier Löcher (C) durch den Heckspiegel für die Düsenhalteschrauben mit einem Bohrer, 1,6 mm Durchmesser.
7. Stator (4) mit ABS-Kleber in Düse (3) einkleben.

6. Bohren der vier Löcher (C) durch den Heckspiegel für die Düsenhalteschrauben mit einem Bohrer, 1,6 mm Durchmesser.

7. Stator (4) mit ABS-Kleber in Düse (3) einkleben.



Einbauzeichnung für einen 28-mm-Kehrer-Jet-Antrieb.

8. Düsenanbau (3) durch Eindrehen unter leichtem Druck von M2-Senkkopfschrauben in den Flanschring. Falls erforderlich, mit einem M2-Gewindebohrer vorschneiden.
9. Steuerteil (5) mit M2-Schrauben befestigen (D). Die Schraubenbohrungen in der Düse sind konisch, daher mit leichtem Druck schrauben.

Motorbefestigung

1. Die beiden M4-Stehbolzen ca. 3 bis 4 mm in die Motorvorderseite einschrauben und sichern.
2. Zwischen Motor und Welle muss eine elastische Kupplung 4/5 mm eingesetzt werden.
3. Mit Gummikupplung axiales Spiel 0,1 bis 0,2 mm einstellen, u. U. Unterlegscheiben zwi-

schen Jet-Kugellager und Gummikupplung einsetzen.

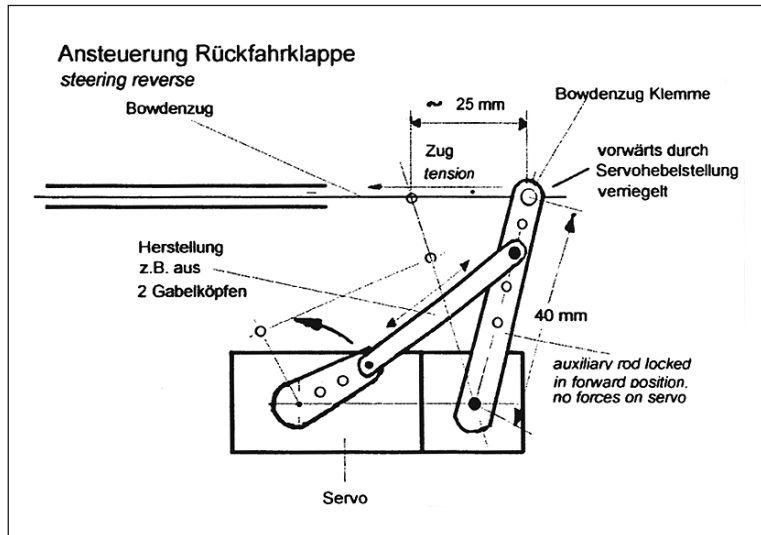
4. Motor anschrauben.
5. Motor an Kupplung anklammern.

Achtung:

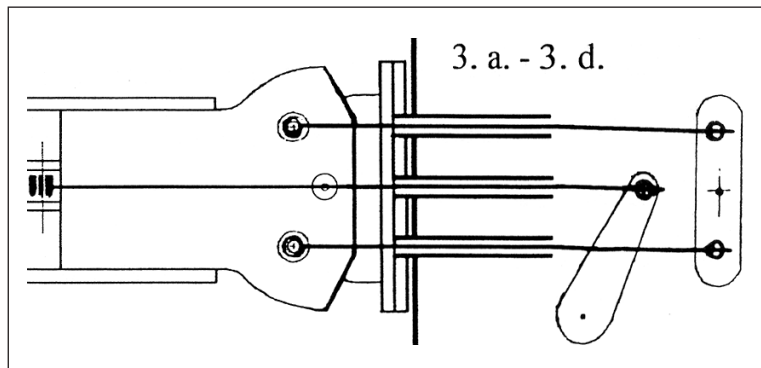
Kupplungen dieser Art dürfen nur mit zwei Schrauben einseitig auf der Welle festgeklemmt werden. Die beiden anderen Gewindebohrungen sind nur als Reserve vorgesehen.

Ansteuerung des Systems

1. Die Rechts-Links-Steuerung erfolgt über 2-mm-Bowdenzüge, wobei Seelen ohne Stahldraht verwendet werden sollen.



Ansteuerung der Rückfahrklappe.



Ansteuerung der Schwenkdüse und Rückfahrklappe.