



Hafenschlepper

Vom Original zum Modell



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Vorwort | 8 |
| Kapitel 1 Entwicklung der Schleppschiffahrt | 9 |
| Kapitel 2 Technik im Original | 13 |
| 2.1. Schleppertypen | 13 |
| 2.1.1. Der Standard-Schlepper | 14 |
| 2.1.2. Der Combi-Schlepper | 15 |
| 2.1.3. Der Voith-Schneider-Tractor-Schlepper | 15 |
| 2.1.4. Der Azimuth-Tractor-Schlepper | 17 |
| 2.1.5. Der ASD-Schlepper | 19 |
| 2.1.6. Sonderformen | 20 |
| 2.1.6.a. Caroussel-Schlepper bzw. DOT-Schlepper | 20 |
| 2.1.6.b. Ship Docking Module (SDM) | 20 |
| 2.1.6.c. Z-Tech-Schlepper | 22 |
| 2.1.6.d. Escort-Schlepper | 22 |
| 2.1.6.e. Eddy-Tug | 23 |
| 2.1.6.f. RAVE | 24 |
| 2.1.6.g. GIANO-Tug | 25 |
| 2.2. Schlepperdesign | 25 |
| 2.2.1. Anker | 25 |
| 2.2.2. Schanzkleid | 26 |
| 2.2.3. Deck | 27 |
| 2.2.4. Fender (go ahead, kick the tyres) | 27 |
| 2.2.5. Vordeck | 28 |
| 2.2.6. Aufbauten und Einrichtungen | 29 |
| 2.2.6.a. Deckshaus | 29 |
| 2.2.6.b. Steuerstand/Brücke | 30 |
| 2.2.6.c. Unterkünfte | 31 |
| 2.2.6.d. Lüfter und Abgasrohre | 31 |
| 2.2.6.e. Zusatzausrüstungen | 33 |
| 2.3. Schlepperbau | 34 |
| 2.3.1. Design und Entwicklung | 35 |
| 2.3.2. Konstruktion | 37 |
| 2.3.3. Standard- und Serienproduktion | 38 |
| 2.3.4. Stapellauf und Tests | 39 |
| 2.4. Antriebskonzepte | 41 |
| 2.4.1. Standardantrieb | 44 |
| 2.4.2. Voith-Schneider-Antrieb (VSP) | 44 |
| 2.4.3. Azimuthantrieb | 45 |
| 2.5. Schlepphaken und Schleppwinden | 46 |
| 2.5.1. Der Doppelkreuzpoller | 46 |
| 2.5.2. Der Schlepphaken | 46 |

| | |
|--|----|
| 2.5.3. Schlepphaken mit Beistopper/Schleppbock | 48 |
| 2.5.4. Schleppwinde | 48 |
| 2.5.4.a. Windentypen | 50 |
| 2.5.4.b. Aufbau und Konstruktion | 52 |
| 2.5.4.c. Sicherheit | 54 |
| 2.5.5. Sonderformen von Schleppeinrichtungen | 54 |
| 2.5.5.a. Carrousel-Schleppsystem | 54 |
| 2.5.5.b. DOT Oval-Towing-System | 55 |
| 2.5.5.c. Auto Position Escort Winch (APEW) | 55 |
| 2.6. Navigationsbeleuchtung und Signalkörper | 55 |
| 2.6.1. Teil B | 55 |
| 2.6.2. Teil C | 56 |
| 2.6.3. Teil D | 57 |
| 2.6.4. Teil E | 57 |
| 2.7 Schleppmanöver | 58 |
| 2.7.1 Schleppeinrichtungen und Unterwasserschiff | 58 |
| 2.7.2 Schleppmanöver | 60 |
| 2.7.3 Escort-Manöver | 61 |
| Kapitel 3 Das Modell | 64 |
| 3.1. Schleperrumpf | 66 |
| 3.1.1 Rumpfbau | 66 |
| 3.1.2 Anker | 68 |
| 3.1.3 Dockstütze, Finne und Details am Unterwasserschiff | 68 |
| 3.1.4 Oberdeck | 69 |
| 3.1.5 Schanzkleid | 70 |
| 3.1.6 Fendersystem | 72 |
| 3.1.7 Deckdetails | 74 |
| 3.1.7.a Lüfter und Anschlüsse | 74 |
| 3.1.7.b Ankerwinde | 75 |
| 3.1.7.c Kran | 76 |
| 3.2. Antriebskonzepte | 77 |
| 3.2.1 Azimuthantriebe der FRANCIA NO.99 | 77 |
| 3.3. Schleppwinde und Schlepphaken | 79 |
| 3.3.1 Schleppwinde | 79 |
| 3.3.2 Schlepphaken | 81 |
| 3.3.3 Schleppbock | 82 |
| 3.4. Aufbau und Inneneinrichtung | 82 |
| 3.4.1 Deckhaus | 82 |
| 3.4.2 Brücke | 86 |
| 3.4.3 Mast und Feuerlöscheinrichtung | 88 |
| 3.4.4 Mast und Peildeck | 92 |
| 3.5. Lackierung und Alterung | 93 |
| 3.5.1 Vorbereitung, Grundierung und Decklack | 93 |

| | |
|--|-----|
| 3.4.2 Alterung | 94 |
| 3.6. Elektrik und Elektronik | 101 |
| 3.6.1 Schaltplatine | 101 |
| 3.6.2 Antriebstechnik und Fernsteuerung | 102 |
| 3.6.3 Beleuchtung und Winde | 103 |
| 3.7. Fahrmanöver mit der FRANCIA NO.99 | 104 |
| 3.8. Fazit und Kosten | 105 |
| Kapitel 4 Anhang | 106 |
| 4.1. Pfahlzug (Definition) | 106 |
| 4.1.1. Dauerpfahlzug | 106 |
| 4.1.2. Maximaler statischer Pfahlzug | 106 |
| 4.1.3. Maximaler Pfahlzug | 107 |
| 4.2. Pfahlzugtest | 107 |
| 4.2.1. Allgemein | 107 |
| 4.2.2. Testgewässer und Anforderung an den Schlepper | 108 |
| 4.2.3. Testgewässer | 108 |
| 4.2.4. Wassertiefe | 109 |
| 4.2.5. Länge der Schleppleine | 109 |
| 4.2.6. Umweltbedingungen | 109 |
| 4.2.7. Windgeschwindigkeit | 109 |
| 4.2.8. Strom | 110 |
| 4.3 Quellen und Fotos | 111 |
| 4.3.1. Quellen | 111 |
| 4.3.2. Foto/Informationsnachweise | 111 |

Kapitel 1 Entwicklung der Schleppschiffahrt

Der Beginn der Schleppschiffahrt in Deutschland liegt irgendwo im Seenebel der Vergangenheit. Gesichert ist aber, dass es auf der Weser um 1820 Dampfschlepper für Schuten gab. Mitte des 19. Jahrhunderts ließen Hamburger Versicherungskaufleute einen Schleppdampfer mit Seitenrädern und Dampfmaschine auf eigene Rechnung bauen. Man wollte damit der Erpressung auf See

Herr werden, die es bisher gab. Denn vorher wurden Schleppdienste durch andere Schiffe durchgeführt, die sich ihre Hilfeleistung meist teuer bezahlen ließen.

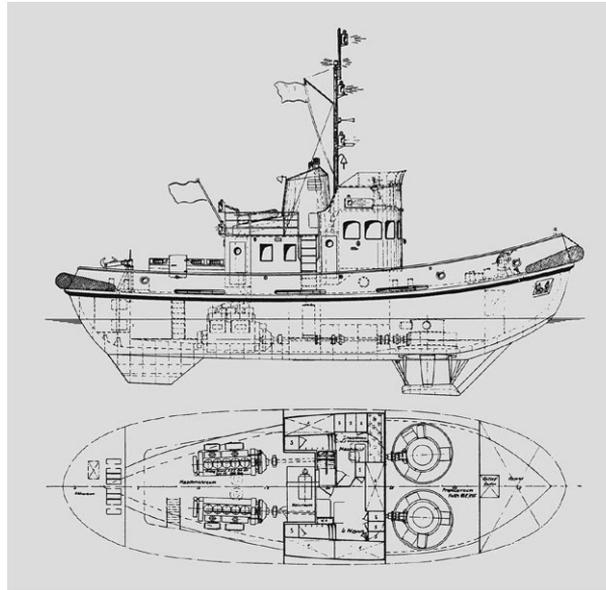
Der Hamburger Schleppdampfer wurde 15 Jahre später wieder verkauft und auch nicht ersetzt, da es in Hamburg seit Mitte der 60er Jahre des 19. Jahrhunderts bereits eine Reederei gab, die professionelle Schlepp-

EPPLETON HALL – gebaut 1914, dampfgetriebener Seitenradschlepper, Ausstellungstück im San Francisco Maritime National Historical Park festgemacht am Hyde Street Pier, San Francisco/Kalifornien (©M.Ruschinzik)



Die zweite Neuentwicklung war die Erfindung des Voith-Schneider-Propellers (VSP) im Jahr 1926 und die Einführung im Schlepperbau um 1954. Der erste Schlepper dieser Art war die STIER, gebaut von der Wilhelmshavener Jadewerft, für den Norddeutschen Lloyd. Der Schlepper befindet sich heute als Exponat auf dem Freigelände des Deutschen Schiffahrtsmuseums in Bremerhaven und kann dort besichtigt werden.

Eine andere Entwicklung im Antriebsbereich, die bis heute sehr häufig genutzt wird, kam erst sehr viel später. Im Jahr 1940 erhielt die Firma Harbormaster Marine Inc. in den USA den Auftrag für die Entwicklung eines containerisierten 360°-Außenbord-Steuerungs-systems für die Marine. Das war der erste Typ eines Schottelantriebes. Die Firma Schottel entwickelte den ersten Ruderpropeller-



Generalplan STIER (©Voith)

VSP-Schlepper STIER im Deutschen Schiffahrtsmuseum in Bremerhaven



Der erste Scheibenhaken von der Firma Knief wurde vorgestellt. Viele Leser kennen vielleicht den Schlepphaken der Firma Mampaey, der nach dem gleichen Prinzip arbeitet. Beim Slippen wird die freiwerdende Energie in eine Rotation umgewandelt. Damit werden die Schiffsverbände und der Haken geschützt.

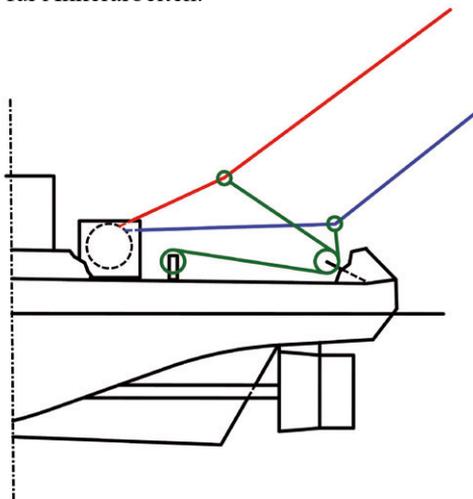
Beim Standardhaken „Typ Seebeck“ wird diese Energie durch ein Polster innerhalb des Hakens aufgefangen. Bei beiden Systemen wird der Haken in der Regel hydraulisch ausgelöst. In einigen Fällen gibt es auch eine manuelle Auslösung. Die Auslösekraft unter Volllast wurde durch die Klassifizierungsgesellschaften begrenzt.

2.5.3. Schlepphaken mit Beistopper/Schleppbock

Ursprünglich wurde die Schlepptrasse mit Hilfe des Beistoppers in Hecknähe auf dem Schlepper von Hand gesichert. Der Beistopper wurde auf einem Poller belegt. Um etwas verändern zu können, musste das Schleppseil lastfrei sein. Später wurde der Angriffspunkt der Schlepptrasse durch den Draht auf der Beistopperwinde sehr weit an das Heck des Schleppers verlagert. Mit der Winde ist das Einholen des Beistopperdrahtes auch bei belasteter Schleppleine möglich. Das erhöhte die Sicherheit, wenn der Schlepper rückwärts gezogen wurde. Man bedenke, dass sich der Haken mittschiffs hinter dem Deckshaus befindet. Wenn der Schlepper jetzt rückwärts hinter einem Schiff hängt und dieses aufstoppen will, wird er Schwierigkeiten bekommen in einer Linie mit dem Schiff zu bleiben und kann querschlagen. Durch die Verlagerung des Angriffspunktes der Schleppleine vom Haken an das Heck, wird der Schlepper durch den entstehenden Zug automatisch eine Linie mit dem Schiff und der Leine einnehmen. Das Prinzip dieses

Beistopper gibt schon seit ca. 1910. Zu der Zeit wurden die Beistopperwinden allerdings noch mit Dampf betrieben. Später wurde die Winden mit Elektro- oder Hydraulikmotoren angetrieben.

Bei modernen Schleppern wurde die Beistopperwinde für die Schleppleine durch einen Schleppbock ersetzt. Auf diesen Schleppern gibt es die Beistopperwinde nur noch für Ankerarbeiten.



Die Funktion der Beistopperwinde. Mit dem Dichholen der grünen Leine lässt sich der Dreh/Schlepp-Punkt weiter an das Ende des Schleppers verlegen

2.5.4. Schleppwinde

Die Entwicklung von Winden begann schon Ende des 19. Jahrhunderts. Damals wurden erste Winden für die Segelbedienung hergestellt. Die erste Schleppwinde wurde Anfang der 1920er Jahre auf Hochseeschleppern eingesetzt. Hier wurde die Winde mit Dampf angetrieben. Erst später gab es sie auch mit Diesel-, Elektro- oder Hydraulikantrieb. Die ersten Hafenschlepper – das waren in Deutschland alles Tractor-Schlepper – hatten ab etwa 1970 Schleppwinden und seit

Kapitel 3 Das Modell

Als ich begann dieses Buch zu schreiben, habe ich lange überlegt wie ich diesen Teil des Buches aufbauen sollte. Schließlich kam mir die Idee Anhand eines Schleppermodells die folgenden Kapitel Schritt für Schritt abzuarbeiten. Außerdem wollte ich dem interessierten Leser am Ende eine Gesamtsumme der Kosten für diesen Eigenbau präsentieren können.

Was nun fehlte war ein passendes Modell. Im Jahr 2005 war ich das erste Mal in Genua. Die dort ansässige Reederei hat eine große Anzahl von Tractor-Schleppern. Schon damals war mir die FRANCIA No.99 aufgefallen. Ich erinnerte mich daran und nutzte einen Italienurlaub mit der Familie für einen erneuten Besuch in Genua. Mein Besuch der Reederei war dann auch ein voller Erfolg. Ich



Die FRANCIA auf dem Rückweg von einem Job

die Gondel ein zylindrisches Teil, im Gegensatz zu den echten Antrieben mit einer tropfenförmigen Gondel.

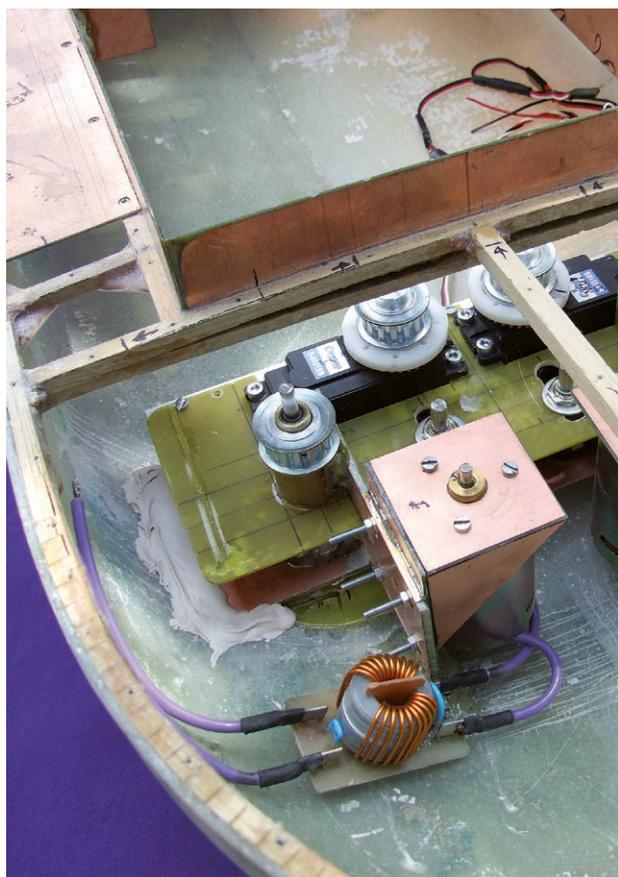
Die Antriebe im Original werden in eine Art Brunnen im Schiff eingeschweißt. D.h., dass zwischen der Bodenplatte des Schottels und dem Schiffsboden immer ein kleiner Absatz ist. Um diesen Absatz darzustellen musste ich feststellen, wie groß der Durchmesser des Brunnens ist. Mit einer Lochsäge für die Bohrmaschine wurde dann ein passendes Loch in den Rumpf gesägt. Anschließend wurden die Bohrlöcher von innen mit einer passenden Platte zugeklebt. In diese Platte wurde nun mittig eine 22-mm-Bohrung eingebracht. Das entspricht dem Außenmaß des Schottelschaftes. Jetzt brauchten die Schottelantriebe nur durch die Bohrung geschoben werden.

Um eine exakte senkrechte Ausrichtung der beiden Antriebe zueinander zu erreichen und den kompletten Antriebsstrang gut einkleben zu können fertigte ich zuerst ein Verbundmaterial aus zwei 1,5-mm-Platinenmaterialplatten. Dabei wurde von jeder Platte auf einer Seite die Kupferkaschierung entfernt. Mit diesen Seiten wurden die Platten aufeinander geklebt. Damit sich die Platten beim Verkleben nicht verziehen (das geht nicht wieder zurück durch den Verbund) habe ich die Verbundstücke zum Aushärten zwischen einige Spanplatten auf eine gerade Tischplatte gelegt. Aus dieser Verbundplatte sägte ich nun die zwei identischen Platten. In diese Platten schnitt ich die Öffnungen für die Servos, die Potis und die Schottel. Da der Schottelschaft aus Messing ist, konnte ich alle Teile miteinander verlöten und hatte dadurch eine kompakte Einheit aus zwei Mal Schottelschaft und zwei Platten im Abstand von ca. 24 mm. An dieser Einheit konnte der Antriebsstrang befestigt werden.

Das Schwierigste war die exakte Höhenausrichtung beider Antriebe im Schiff. Dazu

legte ich die Konstruktion für den Antriebsstrang in das Schiff und steckte von unten durch die Bohrungen im Schiffsboden die Schottel in ihren Schaft. Nun legte ich unter die untere Kante der Kortdüsen je ein 5 mm starkes Brett. Die Unterseite der Konstruktion strich ich dick mit 2-Komponenten-Spachtel ein. Nun ließ ich alles in diese Spachtelmasse einsinken (ein zu tiefes oder schräges Einsinken verhinderten die Brettchen unter den Kortdüsen vorausgesetzt der Rumpf steht exakt gerade). Ein Teil der Masse drückte unter der unteren Platte der Haltekonstruktion wieder heraus und wurde entsprechend verstrichen. Mit diesem Trick haben nun beide Antriebe den gleichen Abstand zum Boden und der Antriebsstrang sitzt bombenfest im Rumpf. Anschließend befestigte ich die Servos in den Halterungen und montierte die Potis. Die Antriebs-

Der Maschinenraum im Modell noch im Rohbau



teilt. Ein 6-l-Eimer mit der passenden Farbe war mir dann doch zu viel.

Den Füller habe ich ein weiteres Mal leicht angeschliffen und den Schleifstaub mit Spiritus entfernt. Zuerst wurde das Unterwasserschiff abgelebt und in dem Rotton lackiert. Bei so großflächigen Lackierungen lasse ich den Lack immer nur kurz „anziehen“ und entferne dann die Abklebung. Das führt dazu, dass die Übergangskante nicht so einen Grat bildet. Bei der Entfernung der Abklebung muss man aber bei noch feuchtem Lack sehr aufpassen. Es gibt aber auch Situationen bei denen dieser Grat gewünscht ist. Dazu später mehr. Erst nach zwei Tagen habe ich die zweite Abklebung für das Überwasserschiff angebracht und anschließend gleich lackiert. Auch hier habe ich die Abklebung nach ca. 10 Minuten wieder entfernt. Weitere zwei Tage später bekam dann das Schanzkleid das typische Orange von Rimorchiatori Riuniti.

Dieses Orange findet sich auf dem Oberdeck, dem Deckshaus mit den FiFi-Rohren und dem Mast wieder. Die Brücke ist – wie beschrieben – weiß lackiert.

3.4.2 Alterung

Bevor der Modellbauer sich an die Alterung macht sollte er sich überlegen, was er erreichen möchte und wie so etwas in der Realität aussieht. Eine gute Referenz ist hier die Bildersuche im Internet. Wenn man allerdings das Original im Dock vor der Reinigung und Neulackierung fotografieren kann ist das wie ein Sechser im Lotto. Unter Umständen lohnt es sich auch bei der Reederei bezüglich solcher Fotos anzufragen. Die für die Erhaltung der Flotte zuständigen Mitarbeiter haben meist ein paar Fotos der Schiffe im Dock auf der Festplatte.

Ich habe mich für eine Alterung entschieden. Allerdings wollte ich nicht gleich über





Seepocken aus Vogelsand

„Wet“-Effekt und Algen am Rumpf

