

Fischnetzwinde unter der Brücke eines Trawlers
(Zum Beitrag auf Seite 176)

(Aufn. Gathen)

Trawler, Fang- und Verarbeitungsschiff oder nur Verarbeitungsschiff

Von Ing. OTTO MIETHE, Warnemünde

DK 629.124.72

Es ist schon viel über unser größtes Fangschiff, den Trawler, und auch über das Fang- und Verarbeitungsschiff bzw. das reine Verarbeitungsschiff gesprochen und geschrieben worden, ohne daß die in der Überschrift gestellte Frage eindeutig beantwortet wurde. Die Probleme dieses umfangreichen Spezialgebietes sollen daher nochmals aufgegriffen und unter Berücksichtigung der Forschungsergebnisse behandelt werden, um schnellere Entscheidungen der verantwortlichen Stellen zu erreichen und für die Entwicklung unserer Fischereiflotte den richtigen Weg aufzuzeigen. Auf Wunsch verschiedener Fachkollegen und der Redaktion der Zeitschrift „Schiffbautechnik“ bringt der Verfasser eine Kurzfassung seines am 11. März 1955 im Technischen Kabinett des VEB Schiffswerft „Neptun“, Rostock, gehaltenen Vortrags zur Kenntnis, in der versucht wird, die Kernprobleme dieses Fragenkomplexes herauszukristallisieren.

1. Allgemeines

An Fischereifahrzeugen stehen unserer volkseigenen Hochseefischerei 17-, 21- und 24-m-Kutter (Ladepazität 15,30 und 40 t)¹⁾, Logger (Ladepazität 60 t)²⁾ und Trawler (Ladepazität 200 t)³⁾ zur Verfügung (Bild 1). Die Kutter sind im VEB Fischkombinat Saßnitz, die Logger und Trawler im VEB Fischkombinat Rostock stationiert.

Alle Fahrzeuge haben Motorantrieb.

Die Besatzungsstärke auf den einzelnen Schiffstypen wirkt sich wesentlich auf die Rentabilität der Fahrzeuge aus. Die Pro-Kopfleistung beträgt bei den Loggern

500 t/Jahr, 18 Mann = 28 t/Besatzungsmitglied

bei den Kuttern (24 m)

240 t/Jahr, 7 Mann = 34 t/Besatzungsmitglied

bei den Trawlern

1850 t/Jahr, 33 Mann = 56 t/Besatzungsmitglied

hierbei fällt die niedrige Pro-Kopfleistung bei den Loggern auf.

2. Fangmethoden

Die größte Bedeutung hat das Schleppnetz⁴⁾ und das Treibnetz, die zwei völlig verschiedene Fangmethoden ergeben. Das Schleppnetz besteht in der einfachsten Form aus einem Beutel, dessen vordere Öffnung

durch Kettenbelastung an der Unterseite und Schwimmkörper an der Oberseite geöffnet wird. Durch Schleppen mit zwei Fahrzeugen kann die Öffnung weit auseinander gespannt werden. Diese Methode (Tucken) ist in der Ostsee gebräuchlich. Beim Schleppen mit nur einem Fahrzeug wird das Netzmaul durch Scherbretter geöffnet. Bei zu starker Spreitzung wird unter Umständen die vertikale Öffnungshöhe zu gering. Die Hochseefischerei verwendet infolgedessen hierbei ein bis drei Höhenscherbretter, die die vertikale Öffnungsweite vergrößern. Ist der Fischgrund steinig, wird an der Stelle des normalen Grundtaues das Rollgrundtau⁵⁾ benutzt. Die Folge ist ein hoher Schleppwiderstand, der bei großen Dampfer-Schleppnetzen zwischen 7000 und 8000 kg liegen kann. Mit den Trawlern als unseren größten Fischereifahrzeugen fischen wir in einer Tiefe bis zu 400 m. Unsere Logger, die eigentlich Treibnetzfisher sind, arbeiten wie die Trawler mit Schleppnetzen.

3. Fanggebiete

Als Fanggebiete für die Hochseefischerei kamen bisher für uns vor allen Dingen die Barentsee, die Gebiete um Island, die Bäreninsel⁶⁾, die norwegische Küste sowie die Nordsee in Frage. In der Nordsee werden Spitzenfänge nur während der Heringssaison erzielt, also von Juli bis Oktober. Die Ostsee, die vor allem durch das Fischkombinat Saßnitz befischt wird, ist bei weitem nicht so ertragreich. Der Fisch hält sich im allgemeinen

1) und 3) Vgl. Schiffbautechnik H. 12/1953, S. 377 bis 380.

2) Vgl. Schiffbautechnik H. 6/1954, S. 211 und 212.

4) und 5) Vgl. Schiffbautechnisches Handbuch (1952) I. Bd., S. 595.

6) Vgl. Übersichtskarten Schiffbautechnik H. 12/1954, S. 308 und Schiffbautechnisches Handbuch (1952) I. Bd., S. 593.

an der Grenze zwischen warmen und kalten Meeresströmen auf. Das Fanggebiet Grönland und Neufundlandbänke ist am erfolgreichsten. In den Sommermonaten werden dort Tagesfänge von 36 t je Schiff im Durchschnitt erzielt, während in den Fanggebieten Island, Bäreninsel und Barentsee nur Tagesfänge von etwa 25 t angenommen werden können.

Wegen der langen Anmarschwege können wir mit unseren Trawlern die entferntliegenden Fischgründe nicht aufsuchen, was nachteilig für unsere Volkswirtschaft ist. Da das hochwertige Nahrungsmittel Fisch lediglich gefangen werden muß und daher wenig Unkosten verursacht, müssen wir modernste Schiffe entwickeln, die es uns ermöglichen, das Produkt „Fisch“ mit seinen Abfällen restlos zu verwerten.

4. Die Hygiene an Bord unter Berücksichtigung der Stauung der Rohware Fisch bei den Kuttern, Loggern und Trawlern

Dr. Ritzhaupt (Institut für Hochseefischerei Rostock-Marienehe) stellte in dankenswerter Weise seine Forschungsergebnisse zur Verfügung, die praktisch schon die Forderungen für den Bau eines Fangschiffes enthalten, auf dem der Fisch direkt nach dem Fang verarbeitet werden kann.

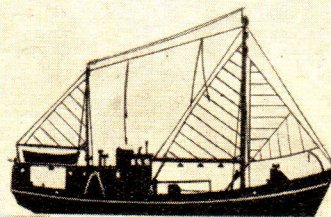
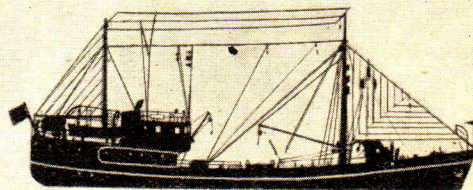
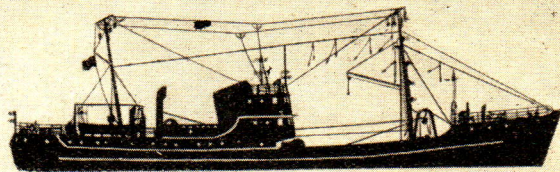
Fisch ist infolge seiner Anfälligkeit gegenüber Bakterien eines der empfindlichsten Lebensmittel. Die Zersetzung des Fischfleisches ist auf Autolyse und auf die Tätigkeit von Mikroorganismen zurückzuführen. Der Fisch, der einen ausgezeichneten Nährboden für Bakterien verschiedener Art bildet, ist diesen auf seinem Weg vom Fang bis zum Verbraucher ständig ausgesetzt. Bereits während des Fanges mit dem Grundschleppnetz beginnen die bakteriellen Erscheinungen. Mit dem Netz und den Scherbrettern werden Bakterien aufgewirbelt. Auch der durch Quetschen der Fische austretende bakterienhaltige Darminhalt gelangt auf die teilweise schon beschädigte Oberfläche der Fische. Durch die physische Aufregung der Fische unmittelbar nach dem Fang werden die Zellwände des Darmkanals durchlässig für Bakterien, so daß sie in die Muskulatur eindringen. Auch durch die Kiemen wandern Bakterien in die Blutbahn ein.

Während des Schlachtens und Entköpfens der meist schon beschädigten Fische treten die ersten größeren Infektionsgefahren auf. Es muß daher unter allen Umständen vermieden werden, daß das Fischfleisch mit den Eingeweiden in Berührung kommt.

Ein weiterer Faktor, der mit der Haltbarkeit des Fisches in unmittelbarem Zusammenhang steht, ist die Leichenstarre, die bald nach dem Tod des Fisches eintritt. Für die Praxis bedeutet das, daß mit dem Schlachten des Fisches sofort nach dem Fang begonnen werden muß, um ihn noch vor Einsetzen der Totenstarre in den Fischraum einzulagern. Das dürfte bei dem jetzigen Betrieb kaum möglich sein. Die Temperatur im Fischraum muß so niedrig wie möglich gehalten werden. Bei den Trawlern erhalten wir im besten Falle $+ 0,5^{\circ}\text{C}$. Nach Beendigung der Totenstarre setzt die Autolyse im Fischfleisch ein, die man mit „Selbstaflösung“ — hervorgerufen durch körpereigene Fermente — übersetzen könnte.

Zahlreiche Versuche über die Haltbarkeitsdauer von Seefischen unter Berücksichtigung der Verhältnisse der jetzigen Fangfahrzeuge sind in den vergangenen Jahren durchgeführt worden. Alle Versuche endeten mit der Feststellung, daß ein Fisch auch bei bester Vereisung (Stückeis) und Vorbehandlung nur eine ganz eng begrenzte Zeit wirklich in bestem Qualitätszustand bleibt.

Nach Versuchen mit frisch gefangenem, sorgfältig geschlachtetem, gewaschenem und in nur einer Lage zwischen einwandfreiem Eis in flache Kisten verpacktem Nordseekabeljau ergab sich folgendes Bild:



SDA 1964-1

Bild 1. Trawler
Logger
Kutter

1. Phase (0 bis 6 Tage): kein merkliches Nachlassen der Qualität;
2. Phase (6 bis 12 Tage): zunehmende Zeichen der Verderbnis, Weichwerden des Fleisches;
3. Phase (12 bis 16 Tage): endgültiger Qualitätsabfall, mangelhaftes Aussehen, schlechter Geruch;
4. Phase (16 Tage und mehr): rapide Verschlechterung der Qualität, Übergang zur Fäulnis.

Bei den augenblicklichen Reisen, bei denen z. B. die Trawler oftmals 16 bis 24 Tage in See sind, bedeutet das, daß selbst bei bester Behandlung des Fanges nur ganz wenige der angelandeten Fische, manchmal überhaupt keine, wirklich frisch sind. Noch enger in der Haltbarkeitsgrenze liegt der Hering, der nach acht Tagen bereits die unterste Grenze erreicht.

Die Temperatur hat den größten Einfluß auf die Qualität. Es zeigt sich, daß der Verderbnisvorgang bei $+ 5,5^{\circ}\text{C}$ etwa 2 1/2mal so schnell verläuft als bei $+ 0,5^{\circ}\text{C}$.

Es ist selbstverständlich, daß auch bei den jetzigen Fahrzeugen an das Eis die gleichen hygienischen Anforderungen gestellt werden müssen, da das Eis unmittelbar mit dem Fisch in Berührung kommt. Auch die mechanische Beschaffenheit des Eises, die Kerngröße, die Temperatur usw., mit der das Eis in den Fischraum kommt, spielen eine wesentliche Rolle. Das Verhältnis Fisch zu Eis richtet sich nach der Jahreszeit und der Temperatur des einzulagernden Frischfisches. In der Sowjetunion gelten hierfür folgende Vorschriften:

In den Wintermonaten November bis März	100 : 20
im Monat April und Oktober	100 : 40
im Monat Mai und September	100 : 75
im Hochsommer	100 : 100.

Das bedeutet, daß im letzteren Falle nur die Hälfte an Rohware mitgeführt werden kann.

Die tiefste Raumtemperatur, die man mit Eiskühlung bestenfalls erreichen kann, beträgt $+ 0,5$ bis 1°C im Fisch. Die Hauptmenge des Eises wird zum Kühlen der in den Raum anfallenden Luft benötigt.

Es muß u. a. auch noch darauf hingewiesen werden, daß die Reinigung der Fischräume sehr wichtig ist. Im Fischraum sich bildendes stagnierendes Schmelzwasser

ist infolge seines Gehaltes an gelösten Eiweißstoffen, Fischleim und Blut ebenfalls ein guter Nährboden für Mikroben. Leider steht unserer Fischwirtschaft noch immer nur das Reinigungsmittel P 3 zur Verfügung, das zwar fettlösend in gewissem Sinne ein Desinfektionsmittel ist, jedoch z. B. eiweißlösende Eigenschaften nicht besitzt.

Infektionen des Fisches durch Mikroorganismen müssen als gegeben hingenommen werden. Sie werden sich nie vermeiden lassen, können jedoch durch peinlichste Sauberkeit und hygienische Maßnahmen auf ein Mindestmaß herabgesetzt werden.

5. Entwicklung von Fischereifahrzeugen für die Zukunft

Es müssen folgende Aufgaben gelöst werden:

- Der Sorge um den schaffenden Menschen in der Hochseefischerei muß größere Bedeutung beigemessen werden. Der Trawler ist zu klein und entspricht auch dadurch nicht mehr unseren gesellschaftlichen Forderungen. Moderne Fahrzeuge müssen gebaut werden, bei denen die Forschungsergebnisse unserer Versuchsanstalten angewendet und den Menschen die schweren Arbeiten auf hoher See⁷⁾ erleichtert werden.
- Die Qualität muß bei gleichzeitiger Erhöhung der Produktion bzw. der Fangergebnisse verbessert werden.
- Der Fischfang muß auf Fanggründe in ozeanischen Tiefen bis zu 1000 m ausgedehnt werden. Diese Forderungen werden alle beim „Fang- und Verarbeitungsschiff“ erfüllt, nicht jedoch beim „Nur-Verarbeitungsschiff“.

Mit der Anlandeart unserer bisherigen Hochseefischereifahrzeuge (5 $\frac{1}{2}$ Reisetage vom Fangplatz entfernt) ergibt sich für eine Verarbeitung des Fisches in Stützpunkten an Land keine Möglichkeit. Norwegische und nordamerikanische Fangflotten z. B. können frischen Fisch mit Trawlern täglich anlanden, da sie unmittelbar an der Küste fischen. Der Fisch kann hier sofort an den Verbraucher weitergeleitet, zu Konserven usw. verarbeitet oder durch Tiefgefrierung an Land längere Zeit haltbar gemacht werden.

⁷⁾ Vgl. u. a. die Bilder in H. 12/1954 der Schiffbautechnik auf S. 374 u. 375.

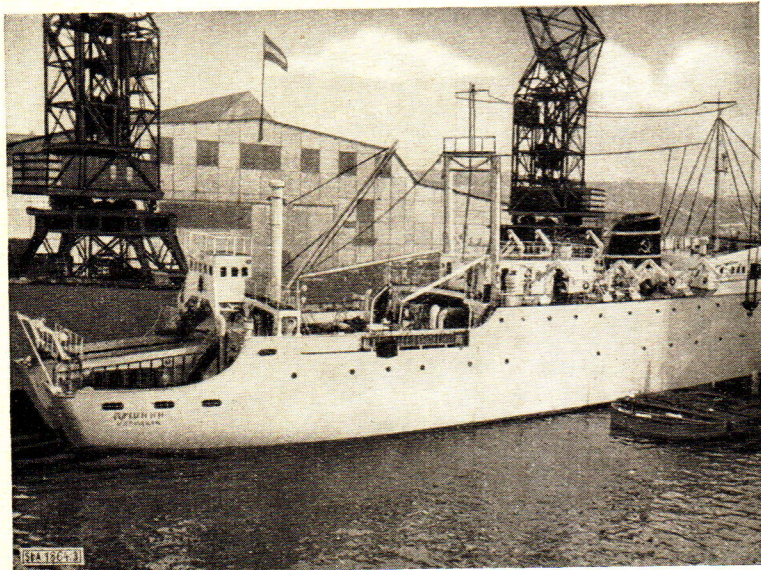


Bild 2. Die „Puschkin“, das erste von 24 für die Sowjetunion bei den Howaldtswerken Kiel in Auftrag gegebenen Fang- und Verarbeitungsschiffen, am Ausrüstungskai (Länge ü. a. 85,5 m, Breite 13,4 m, Howaldt-MAN-Dieselmotor 1900 PS, 12,5 kn), die Ende März ihre erste Probefahrt in das nördliche Eismeer durchgeführt hat (Aufn.: Zentralbild)

Man kann den Fang auf See durch den Einsatz von Verarbeitungsschiffen in Verbindung mit den Fangfahrzeugen oder durch den Einsatz von kombinierten Fang- und Verarbeitungsschiffen verarbeiten. Es besteht auch die Möglichkeit, daß die Fangschiffe die gefangenen Fische in besonderen Schwimmetzen treiben lassen, die von den Verarbeitungsschiffen aufgenommen werden. Mit diesem Problem befaßte sich z. B. Dipl.-Ing. Roscher, Hamburg, in der „Hansa“ Nr. 5/1954. Dipl.-Ing. Roscher nimmt dort zu den Ausführungen von Dr. Meseck in der „Hansa“ Nr. 39/1953 Stellung. Beide Aufsätze behandeln das Thema „Neue Wege in der Entwicklung der Hochseefischerei“.

Dr. Meseck setzt sich für den Einsatz von Fang- und Verarbeitungsschiffen ein und Dipl.-Ing. Roscher empfiehlt die Verwendung von Verarbeitungsschiffen zusammen mit den vorhandenen Fangfahrzeugen (Trawlern). Beide Fachleute haben erkannt, daß die deutsche Hochseefischerei neue Wege beschreiten muß. Durch Tiefgefrierung der Fische auf See und sofortige Verwertung aller Abfälle unmittelbar nach dem Fang kann Fisch infolge wesentlicher Verbesserung der Qualität vom Nebennahrungsmittel zum Hauptnahrungsmittel werden.

Aus allem ergibt sich, daß die einzig richtige Lösung das Fang- und Verarbeitungsschiff ist. Den Ausführungen von Dipl.-Ing. Roscher kann nicht zugestimmt werden, da viele Kernprobleme dort unberücksichtigt geblieben sind. Hierfür sprechen auch die Arbeiten von Dr.-Ing. Lehmann, New York, veröffentlicht in „Schiffbau und Häfen“, die sich mit der Rentabilitätsfrage der Fang- und Verarbeitungsschiffe als Shelterdecker befassen.

Es muß auch bedacht werden, daß in den neu zu erschließenden Fischfanggründen schlechtes Wetter vorherrscht, wobei Windstärken von 6 bis 7 und mehr angetroffen werden. Die Abgabe von gefangenen Fisch an reine Verarbeitungsschiffe ist hier kaum möglich. Auch die Verwendung von Schwimmetzen ist wegen des dort bereits beginnenden Qualitätsabfalls u. a. durch mechanische Beschädigung abzulehnen. Die Forschung unserer Wissenschaftler wird sich, auch im internationalen Maßstab gesehen, nur dann bezahlt machen, wenn wir die neuesten Erkenntnisse für die Konstruktion von Fischereifahrzeugen richtig anwenden.

Die Sowjetunion setzt im Kaspischen Meer und an der Küste von Kamtschatka und Sachalin (die USA in den Gebieten der Neufundlandbänke) Fabrikschiffe in Verbindung mit Fangflottillen ein. Die Ergebnisse entsprechen jedoch nicht den Erwartungen. Hierfür spricht auch die Bestellung von 24 Fang- und Verarbeitungsschiffen bei den Howaldtswerken in Kiel für die Sowjetunion (Bild 2).

6. Das Fang- und Verarbeitungsschiff

Die Engländer haben besonders mit ihrem Schiff „Fairtry“ (Bild 3), das als Fang- und Verarbeitungsschiff gebaut und eingesetzt ist, in den Fachkreisen viel Aufsehen erregt.⁸⁾ Man muß jedoch bedenken, daß auf Grund des Konkurrenzkampfes nur das Notwendigste gezeigt wurde und im übrigen ein Schleier über dieses Schiff ausgebreitet wird. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß weitere Schiffe dieser Art in Auftrag gegeben sind und auch andere Länder diesen notwendigen Schritt getan haben. Es sei nur noch vermerkt, daß die Erfahrungen von

⁸⁾ Siehe u. a. Schiffbautechnik H. 4/1955, S. 98 bis 104, H. 9/1953, S. 285 und H. 10/1953, S. 303.

6 Jahren, die die Eigner mit dem Vorläufer, der „Fairfree“, gewonnen haben, bei der Konstruktion der „Fairtry“ verwirklicht wurden.

Der Gedanke, daß wir 6 bis 8 Jahre ins Hintertreffen geraten sind, läßt keinen verantwortlichen Menschen zur Ruhe kommen. Es dürfte daher interessieren, daß bereits im Oktober 1953 mit dem Fischkombinat Rostock Vorbesprechungen und Voruntersuchungen eingeleitet wurden, um rechtzeitig Konstruktionsunterlagen für ein Fang- und Verarbeitungsschiff zu schaffen. Bei entsprechender Bearbeitung in der HV Fischwirtschaft des Ministeriums für Lebensmittelindustrie könnten wir heute bereits das erste Musterschiff besitzen und erproben.

7. Die Ergebnisse der Voruntersuchungen

Neben der Anwendung der anfangs geschilderten Erkenntnisse mußte vor allem das Studium über Verarbeitung und Verarbeitungsmaschinen vorgenommen werden. Tagesfänge von durchschnittlich 28 t (maximal 40 t) in den Fanggebieten bis zur nördlichen Treibeisgrenze bis Neufundland und eine Fangzeit von 60 Tagen ergaben den Anfall folgender Fischprodukte:

Rohfisch.....	60 × 28 =	1680,0 t
Fischfilet 40% des Rohfisches		672,0 t
Leber, 4% des Rohfisches.....		67,0 t
Lebertran, 50% der Leber, etwa		34,0 t
Abfälle und Beifang 1680 — 672 — 67,0 =		941,0 t
Fischöl 2% der Abfälle } und des Beifanges	etwa	19,0 t
Fischmehl 20% der Abfälle } und des Beifanges	etwa	188,0 t
Ladekapazität des Schiffes } 672,0 + 34,0 + 19,0 + 188	etwa	913,0 t

Aus vorstehenden Angaben wurde die Größe der Fischverarbeitungsanlagen (Filetieranlage), Trangeinnungsanlage, Fischölgewinnungsanlage, der Fischmehlanlage und die Größe des Tunnelgefrierers festgelegt, und zwar nach den maximalen Tagesfängen von etwa 40 t. Für die Ausarbeitung eines technischen Projektes sind bei diesem Spezialschiff neben den sonst üblichen Entwurfsarbeiten zu beachten:

1. Das Aufholen des Netzes durch das Heck;
2. das Entleeren des Netzes, anschließend Grobwäsche des Fanges und Sortieren sowie mechanisierte Bearbeitung der Rohware;
3. Lagerung und Frischhaltung des Fanges;
4. Aufstellung der Filetiermaschinen mit anschließendem Wiegen und Verpacken;
5. Abführen des Beifanges und der Fischabfälle in die Fischmehlanlage;
6. Tiefkühlung des Fischfilets bzw. des Rohfisches;
7. Lagerung in den Fischladeräumen;
8. Entladeeinrichtungen (weitgehendst mechanisiert) für das Löschen im Bestimmungshafen.

Bei Berücksichtigung der Kapazität unserer Zulieferbetriebe ergaben sich folgende Hauptabmessungen, die noch unseren Hafenverhältnissen entsprechen:

Länge über alles	92,7 m
Breite auf Spt.	16,0 m
Seitenhöhe bis Schottendeck	7,1 m
Seitenhöhe bis Oberdeck	9,9 m
Größter Tiefgang	5,5 m
Displacement	3840 t
Antriebsleistung	2160 PS
Reisedauer	76 Tage
Geschwindigkeit	13 kn
Besatzungszahl	78—85

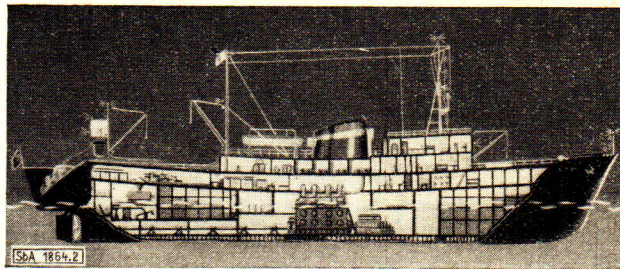


Bild 3. Schnittskizze der „Fairtry“

Obwohl in bezug auf Antriebsart, Netzwinde, Verarbeitung, die gesamte Einrichtung mit Kinoraum usw. von ganz anderen Voraussetzungen ausgegangen wurde, entsprachen die gefundenen Daten denen der bereits gebauten bzw. projektierten ausländischen Schiffe weitgehend.⁹⁾

Die Untersuchungen ergaben, bei diesem Schiff den diesel-elektrischen Antrieb (Gleichstrom) zu wählen. Ein Grund hierfür ist in erster Linie die Wirtschaftlichkeit, die sich in Verbindung mit der bei der Verarbeitung auftretenden hohen E-Kapazität ergibt. Zwei-Schraubenantrieb mit Kort-Düsen waren vorgesehen.

8. Fang- und Verarbeitungsmethoden

Das Fang- und Verarbeitungsschiff fischt über Heck. Das Netz wird durch den Tunnel im Heck aus- und eingebracht. Zur Bedienung sind nur zwei bis drei Personen erforderlich.

Die Kurrleinen erhalten eine Länge von 2400 m, so daß auch in 1000 m Tiefe gefischt werden kann. Die Trawlwinde ist geteilt und erhält in der Mitte eine kleine Trommel zum Aufslippen des Netzes an Deck. Ein abgepannter Zweibein-Kran für 30—40 t Tragkraft wird aufgestellt. Der Stert wird durch Klappen im Deck des Verarbeitungsraumes auf eine große Fischwanne entleert.

Das Schlachten, Ausnehmen und Sortieren der Fische geschieht unter Deck. Der geschlachtete Fisch wird sortiert in Fischboxen gelagert, wo er unter ständigem Spülen restlos ausblutet. Dies ist wichtig für die Erreichung der besten Qualität.

Die Leber wird über Förderrinnen und -bänder der Trankocherei zugeführt. Die übrigen Eingeweide gehen auf dieselbe Weise in die Fischmehlanlage. Vor der weiteren Verarbeitung wird der Fisch aus den Boxen über ein Förderband der Köpfmaschine zugeführt. Die Köpfmaschine mit rotierendem Teller wird von einem Mann bedient. Durch eine Schleuse gelangt der Fisch in das Fischbecken vor der Filetiermaschine. Hier findet ein etwaiges Nachbluten und ein nochmaliges Abbrausen statt. Ein Mann füttert die Filetiermaschine. Sie hat eine Tageskapazität von 16 bis 24 t und verarbeitet Weißfische, die entgrätet und enthäutet auf den Verpackungstisch ankommen. Hier wird das Filet gewogen und auf die Fischbleche zum Einfrieren gelegt. (Rotbarsche z. B. gelangen unter Umgehung der Filetiermaschine zum Handfiletiertisch.) Das Filet wird in einem Tunnelgefrierer auf —25 bis —30 °C tiefgekühlt. Es werden zwei Gefrierer dieser Art aufgestellt, die zusammen 30 t Rohfisch einfrieren können. Diese Möglichkeit muß vorhanden sein, um Heringe und Flundern im ganzen einzufrieren.

Nach 2¹/₂- bis 3stündigem Gefrieren ist die Temperatur erreicht und der Rohfisch bzw. das Filet wird glasiert, in Cellophan bzw. Kisten versandfertig verpackt und in Kühlräumen bei —18 bis —20 °C gelagert.

⁹⁾ Vgl. Tafel Schiffbautechnik H. 4/1955, S. 98.

Die meisten Arbeitsgänge sind mechanisiert. Das Entladen der Kühlladeräume geschieht im Bestimmungshafen ebenfalls mit Transporthebern.

9. Schlußbetrachtung

Der Fischfang liefert im Weltmaßstab gesehen z. Z. etwa 2% der menschlichen Ernährung und liefert damit 6% des Eiweißbedarfes. Diese Ziffern werden steigen, wenn die Ernährungsreserven des Meeres in verstärktem Maße ausgenutzt werden.

Nach einer von der Hauptvereinigung der Deutschen Fischwirtschaft gemachten Aufstellung war der Verbrauch im Jahre 1935 je Kopf anzusetzen in

Norwegen	mit 29,3 kg/Jahr
England	mit 22,2 kg/Jahr
Dänemark	mit 13,7 kg/Jahr

Sowjetunion	mit 8,4 kg/Jahr
Frankreich	mit 6,6 kg/Jahr
Holland	mit 6,2 kg/Jahr.

Gesamt-Deutschland liegt weit unter dem letztgenannten Wert. Andere Nationen sind uns weit voraus und wir haben allen Grund, diesen Vorsprung aufzuholen.

Nach meiner Überzeugung wäre es unrichtig, eine Zwischenlösung (Trawler Typ III) zu schaffen. Es ist vielmehr zu hoffen, daß die Schiffbauindustrie unseren Fischkombinaten und somit den Seeleuten und Fischern bald das Schiff (Fang- und Verarbeitungsschiff) übergeben wird, das sich diese Männer wünschen und auf dem sie vernünftig leben und arbeiten können, um damit die Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen Lebensmitteln zu verbessern.

SbA 1864

Tiefkühlung lebender Fische

Die Technik des Tiefkühlens von Fischen wird in allen fischereitreibenden Ländern aus Gründen der Qualitätsverbesserung dieses wichtigen Nahrungsmittels ständig verbessert, wie der Einsatz und der steigende Bau von Fabrik-Fangschiffen zeigt. Der tiefgekühlte Fisch ist heute schon für jedermann ein vertrauter Begriff. Daß nun aber Fische, die gefroren werden, nach dem Auftauen noch leben können, ist zunächst kaum glaublich. Tatsächlich hat aber der junge dänische Wissenschaftler *Arne Joker*, Fischereiasistent in Kopenhagen, durch zahlreiche Versuche ein Verfahren¹⁾ entwickelt, wonach Fische durch Gefrieren für einen längeren Zeitraum scheintot gemacht werden können; durch Auftauen erfolgt Wiederbelebung.

Bei diesen Versuchen injizierte *Joker* die Fische mit einem flüssigen Betäubungsmittel, bestehend aus Evipan und Urethan. Sodann wurden die Fische durch ein Schnell-Gefrierverfahren auf -50°C zu Eisblöcken gefroren. Nachdem diese Eisblöcke nach Zeiträumen von 6 bis 29 Tagen aufgetaut wurden, zeigte sich, daß 38% der Fische sich noch am Leben befanden. Später wurde ein anderes Experiment durchgeführt. Es wurden sechs Schollen gefroren, jedoch nur bis -25°C . Nach 48 Tagen wurden die Schollen in Seewasser aufgetaut; fünf Schollen waren noch lebendig.

Insgesamt wurden etwa 50 Versuche mit guten Ergebnissen durchgeführt.

In diesem Zusammenhang wird interessieren, daß auch ein deutscher Wissenschaftler auf ähnlicher Basis experimentiert hat. An Stelle der Injektion wurde jedoch eine elektro-narkotische Methode für das Scheintöten der Fische angewendet. Die Ergebnisse dieser Versuche sind jedoch bisher nicht publiziert worden.

Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit des Problems ist es nicht verwunderlich, daß sich die internationale Fischwirtschaft für diese Versuche interessiert. Man ist der Ansicht, daß die zweite Methode für industrielle Zwecke die bessere ist, wobei jedoch gesagt werden muß, daß der gegenwärtige Entwicklungsstand noch keine Anwendung in großem Stil gestattet.

Die Möglichkeit, auf See Fische lebend zu gefrieren, um sie dann an Land wieder aufzutauen, kann große Umwälzungen in der Fischindustrie zur Folge haben. Es würde dann nicht erforderlich sein, die auf See gefangenen Fische sofort an Bord zu verarbeiten, wie dieses bei den neuen Fabriksschiffen vorgesehen ist, sondern es würde ein Betäuben mit anschließendem Gefrieren und späterer Verarbeitung an Land noch bessere Ergebnisse zeitigen, wobei zu beachten ist, daß sich die Besatzungen und insbesondere die Investitionskosten für die sehr kostspieligen Fabriksschiffe wesentlich reduzieren würden.

SbK 1856

F. Grüning

¹⁾ Aus: The Fishing News, London, 21. Februar 1955.

Konstruktion und Bau von Decksmaschinen

Von Ing. PAUL ROSS und Ing. CHRISTIAN FLEISCHER, Rostock

DK 621.8:629.12

(2. Fortsetzung der Artikelserie aus „Schiffbautechnik“ Heft 10/1954 S. 323 und Heft 12/1954 S. 378)

III. Fischnetzwinden

Einleitung

Die Anforderungen, die an eine moderne Fischnetzwinde gestellt werden, sind vielseitig. Vor einigen Jahrzehnten wurden die Schrauben der Fischereifahrzeuge ausschließlich durch Dampfmaschinen angetrieben und man verwendete auch für den Antrieb der Netzwinden den Dampf. Die Dampfnetzwinde arbeitet sehr weich, ihre Regelfähigkeit ist gut und die Betriebsbereitschaft ist jederzeit vorhanden. Als der Dieselmotor immer mehr Verwendung für den Schraubenantrieb fand, mußte der elektrische Antrieb der Fischnetzwinden entwickelt werden. Die Fischnetzwinde hat die Aufgabe, das an zwei Kurrleinen hängende Netz auszusetzen, einzustellen und nach erfolgtem Schleppen zu hieven. Außerdem übernimmt diese Winde noch das Hochwinden des gefüllten Netzsackes auf Deck.

Der mechanische Teil der Winde muß äußerst stabil ausgeführt sein. Da Trawler, Logger und Kutter reine Arbeitsschiffe sind, ist der Bordbetrieb rauh und robust.

Im Bereich der Netzwinde muß der schiffbauliche Verband besonders fest ausgeführt sein, um die auftretenden Kräfte sicher aufnehmen zu können. Beim Arbeiten in grober See oder beim Festhaken des Netzes auf Grund treten Stöße und Belastungen in den Kurrleinen und damit in der Fischnetzwinde auf, die rechnerisch sehr schwer oder gar nicht zu ermitteln sind.

Das zentrale Konstruktionsbüro für Deckhilfsmaschinen der Deutschen Demokratischen Republik in Rostock legt in Verbindung mit dem Auftraggeber die Fischnetzwinden so aus, daß sie bis zur Bruchlast der verwendeten Kurrleine belastet werden können. Als zulässige Spannung der beanspruchten Teile wird ein Wert zugelassen, der 15% unter der Fließgrenze des verwendeten Materials liegt.

Der elektrische Antrieb der Fischnetzwinden muß sorgfältig projektiert werden. Ein direkter Antrieb Dieselmotor — Fischnetzwinde ist ungünstig, da der Dieselmotor mit konstantem Drehmoment arbeitet und

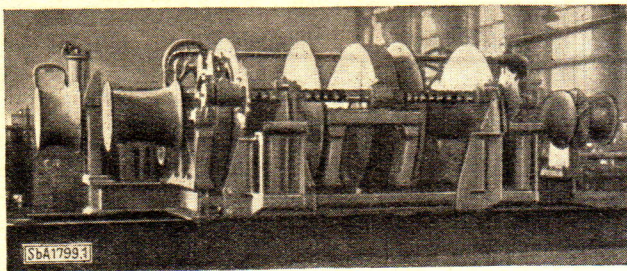


Bild 1. 2,5-t-Fischnetzwinde für „Seiner“, alte Ausführung

daher die benötigte Leistung der erforderlichen Geschwindigkeit und dem Drehmoment schlecht angepaßt werden können.

Die benötigte elektrische Energie für den Netzwindenmotor wird durch ein Dieselaggregat erzeugt, das im Maschinenraum aufgestellt ist. Das Arbeiten mit dem Schleppnetz erfordert eine besondere Charakteristik des Windenantriebes. Die Kurrleinen sollen bei Seegang und bei jeder Belastung immer steif bleiben, um ein Umkippen der Scherbretter zu verhindern. Fällt der Seilzug, dann muß die Drehzahl des Motors stark ansteigen, um das lose Seil schnell wieder einzuholen. Um das Netzgeschirr zu schonen, muß die Drehzahl des Windenmotors bei Überbelastung sofort fallen.

Dieselmotor, Generator und Netzwindenmotor müssen also in ihrer Wirkungsweise sehr genau aufeinander abgestimmt werden. Meistens wird die Leonard-Schaltung angewendet. Der Dieselmotor läuft dann mit einer konstanten wirtschaftlichen Drehzahl, die den günstigsten Betriebsverhältnissen entspricht. Das richtige Verhältnis zwischen Drehmoment und Geschwindigkeit ist gewährleistet. Ein in allen Teilen gut durchdachter und den eigenen Verhältnissen der Netzwinde angepaßter elektrischer Antrieb in Verbindung mit einer ausgereiften Konstruktion vermag den Dampf-antrieb voll zu ersetzen und sogar zu übertreffen.

Nachstehend werden einige Netzwindentypen beschrieben, die in den letzten Jahren in der Deutschen Demokratischen Republik konstruiert und gebaut wurden bzw. sich noch in Bau befinden. Am Schluß dieses Beitrages werden zwei Konstruktionen erläutert, die als Sonderausführung anzusehen sind.

Die Fischnetzwinden kommen auf Exportschiffen und auf Schiffen unserer Hochseefischerei zum Einsatz.

1. Netzwinde für den Schiffstyp „Seiner“, Zugkraft 2,5 t (Konstruiert von dem VEB Schiffswerft „Ernst Thälmann“ Brandenburg bzw. vom KMB Rostock-Osthafen, Konstruktionsjahr 1953—54)

Die in Bild 1 und 2 dargestellte Netzwinde wurde für folgende Daten ausgelegt:

I. Technische Daten

a) Motor

1. Typ	GMB 11
2. Bauform	B 3
3. Schutzart	P 22
4. Leistung	31 kW Δ 42 PS
5. Spannung	220 V Gleichstrom
6. Drehzahl	1200 min ⁻¹
7. Betriebsdauer	KB 30 min

b) Allgemeines

1. Zugkraft	1250 kg/Trommel
2. max. Kurrleineneinholgeschwindigkeit	52,7 m/min
3. Seiltrommeldurchmesser	300 mm
4. Trommelbreite	500 mm

II. Aufbau und Wirkungsweise

Der Motor steht in einem geschlossenen Raum unter der Kapitänskoje und treibt über elastische Kupplungen

Tafel 1

Seildurchmesser [mm]	15	16	17	18	19	20	21	22
Seillänge je Trommel [m]	1350	1220	1100	995	890	785	700	620

Tafel 2

Seilgruppe	Seildurchmesser d_s [mm]	Anzahl der Sterne am Malteserkreuz Z_2	Erforderliche Seilsteigung je Windung $h_1 = d_s \cdot 1,07^1$ [mm]	Erforderliche Drehzahl der Trommel je Spindelgang $n T_r = \frac{h_2}{h_1}$	Übersetzung von der Trommel zur Spindel $i = \frac{Z_2}{Z_1}$	Vorhandene Seilsteigung je Windung $h_1' = \frac{h_2}{i}$ [mm]	Vorhandener Seilwindungsfaktor $\geq 1,07$ $\frac{h_1'}{d_s}$
I	15	7	16,05	3,8	$\frac{7}{2} = 3,5$	17,4	1,16
	16		17,01	3,57			1,09
II	17	6	18,2	3,35	$\frac{6}{2} = 3,0$	20,3	1,19
	18		19,3	3,16			1,13
	19		20,3	3,00			1,07
III	20	5	21,4	2,85	$\frac{5}{2} = 2,5$	24,4	1,22
	21		22,5	2,71			1,16
	22		23,5	2,60			1,11

1) 1,7 = Seilwindungsfaktor ($d_s + 70/0$)

und Zwischenwelle das Schneckengetriebe an. Das am Schneckenrad befestigte Ritzel treibt die Trommel- und Vorgelegewelle. Bei Einbau eines Motors mit Lamellenbremse entfällt der Bremslüftmagnet. Die einzelnen kuppelbaren Seiltrommeln haben je nach dem zur Anwendung kommenden Seil das in Tafel 1 zusammengestellte Fassungsvermögen.

Die automatische Aufspulvorrichtung (Bild 2) wird durch Drehen der Bordscheibe über Mitnehmer und Malteserkreuz angetrieben. Eine dadurch in Drehung versetzte Kreuzgewindespindel bewegt den Führungswagen vor der Seiltrommel auf und ab. Durch Einbau eines fünf-, sechs- oder siebensternigen Malteserkreuzes ist die automatische Aufspulung von Seilen im Durchmesserbereich von 15 bis 22 mm möglich. Die einzelnen Werte sind tabellarisch in Tafel 2 zusammengestellt.

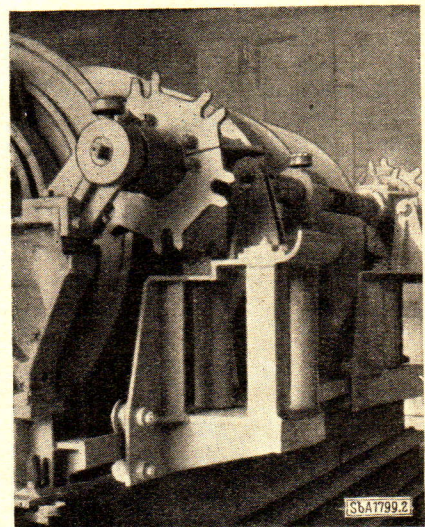


Bild 2. 2,5-t-Fischnetzwinde Aufspulvorrichtung

Die Spindelsteigung je Gang beträgt 61 mm, während Z_1 die Anzahl der Mitnehmer bedeutet.

Eine Verbesserung der Konstruktion war wegen umständlicher Montage und beschränkter Platzverhältnisse an Bord erforderlich. Die vom VEB Schiffswerft „Ernst Thälmann“ konstruierte Fischnetzwinde war mit Kegel-

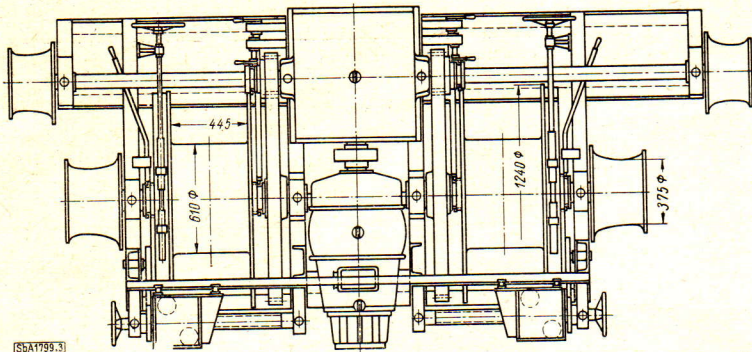


Bild 3. 2,5-t-Fischnetzwinde für „Seiner“, Draufsicht

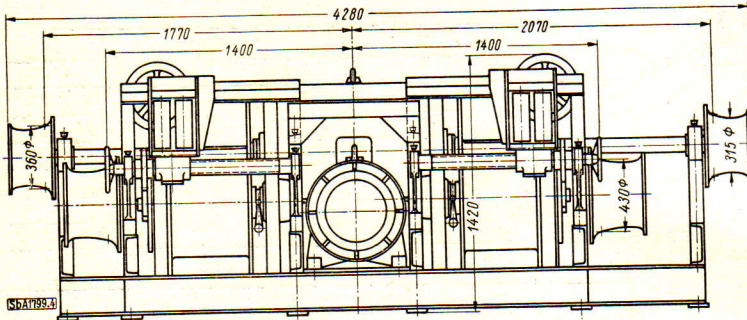


Bild 4. 2,5-t-Fischnetzwinde für „Seiner“, von MS nach achtern gesehen

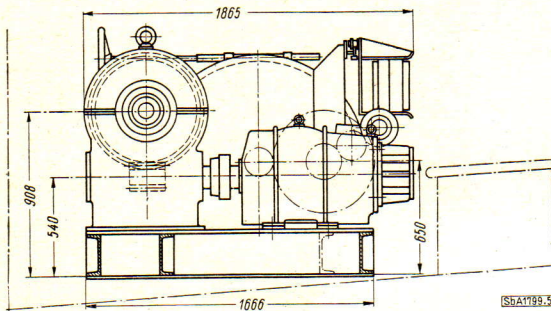


Bild 5. 2,5-t-Fischnetzwinde für „Seiner“, von StB nach BB gesehen

radantrieb projiziert und auch so ausgeführt worden. Nachträglich mußte die Winde jedoch mit einem Schneckengetriebe versehen werden. Die Platzverhältnisse ließen keine günstige Lösung zu, und man war gezwungen, für die ersten Serien diese umgebaute Winde zu verwenden.

Der Konstruktions- und Montagebetrieb (KMB) Rostock-Osthafen erhielt nun den Auftrag, eine neue Winde zu konstruieren, bei der die gewonnenen Erfahrungen angewendet wurden (Bild 3 bis 5).

Die Hauptmerkmale der neuen Konstruktion sind:

1. Der Antriebsmotor steht zwischen den Seiltrommeln und ist mit dem Windenfundament verschraubt.
2. Die Kurrleinen spulen von oben auf die Trommeln auf.
3. Der Antrieb der Kreuzgewindespindeln für die automatische Aufspulvorrichtung erfolgt durch Zahnräder.
4. Die Klauenkupplungen sind wegen der besseren Schaltmöglichkeit durch Zahnkupplungen ersetzt.
5. Die BB- und StB-Trommelwelle sind je zweimal gelagert.
6. Es ist eine Kurrleinenstärke von nur 18 mm Dmr. vorgesehen.

Die Zugkraft der neuen Fischnetzwinde beträgt wie früher 2,5 t, der Trommeldurchmesser wurde auf

610 mm erhöht und die lichte Trommelbreite auf 445 mm vermindert. Die Seillänge je Trommel wurde mit 954 m festgelegt. Der Motor erhielt Fremdbelüftung und die kW-Leistung konnte auf 29 kW verringert werden. Diese Fischnetzwinde wurde ebenfalls auf Seilbruchlast berechnet, wobei die Spannungen der tragenden Teile 15 % unter der Fließgrenze des verwendeten Materials liegen dürfen (siehe auch 11/40 t Fischnetzwinde für Trawler).

2. Netzwinde für „Heringslogger“ Zugkraft 4 t (Konstruiert vom VEB Elbe-Werft Boizenburg, Konstruktionsjahr 1947/48)

Diese Maschine stellt die erste nach dem Kriege in der Deutschen Demokratischen Republik entwickelte und gebaute Netzwinde derartiger Größe dar. Da auch auf dem Gebiete der Netzwindenkonstruktion keine Erfahrungen vorlagen, waren zunächst gewisse Schwierigkeiten zu überwinden. Nach einigen konstruktiven Änderungen und Verbesserungen sowie Umstellung der Herstellerbetriebe auf Serienfabrikation haben sich die Winden unter schwerstem Bordbetrieb sehr gut bewährt (Bild 6 bis 11).

Die Winde ist bis auf den Grundrahmen in Gußkonstruktion ausgeführt. Die tragenden Teile der Winde sind nicht auf Seilbruchlast berechnet.

I. Technische Daten

a) Motor

1. Typ	GMG 14
2. Bauform	B 3
3. Schutzart	P33r mit Fremdbelüftung
4. Leistung	44 kW Δ 60 PS
5. Spannung	220 V Gleichstrom
6. Grunddrehzahl	1000 min ⁻¹
7. Nennzahl	965 min ⁻¹
8. Drehsinn	links und rechts
9. Betriebsdauer	KB 30 min
10. Charakteristik	Hauptstrommotor mit schwacher Nebenschlußwicklung

b) Bremslüftmagnet

1. Typ	MGLMS 77
2. Schutzart	P 44
3. Hubarbeit	200 kg cm
4. Hub	6 cm
5. Einschaltdauer	70%
6. Ankergewicht	9,6 kg
7. Zugkraft	33 kg

c) Allgemeines

1. Zugkraft	4000 kg (je Trommel 2000 kg)
2. max. Kurrleinenholgeschwindigkeit bei Vollast	54 m/min
3. Seiltrommeldurchmesser	360 mm
4. Seiltrommelbreite zwischen den Bordscheiben	640 mm
5. Brems Scheibendurchmesser der Motorbremse	500 mm

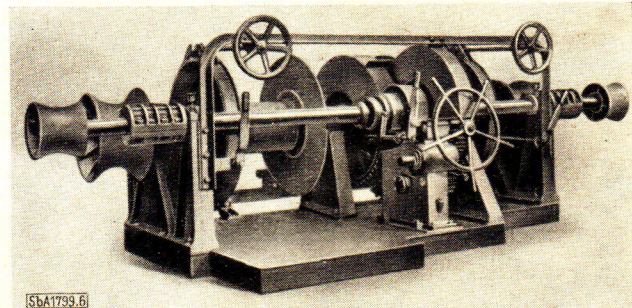


Bild 6. Fischnetzwinde 4 t ohne Motor und Außenlagerböcke für Vorgelegewelle

6. Bremsscheibenbreite der Motorbremse 90 mm
7. Bremsscheibendurchmesser der Spindelbandbremse 1000 mm
8. Bremsscheibenbreite der Spindelbandbremse 100 mm
9. Länge der aufzuwickelnden Kurrleine je Trommel 500 Faden \triangle 915 m
10. Kurreleindurchmesser 20 mm
11. Zugkraft am Spillkopf der Trommelwelle 2000 kg
12. Zugkraft am Spillkopf der Vorgelegewelle 2000 kg

d) Übersetzungsverhältnisse und Drehzahlen

1. Übersetzung im Getriebekasten $i_1 = 3,55:1$
2. Übersetzung Getriebekasten — Vorgelegewelle $i_2 = 5,4:1$
3. Übersetzung Vorgelegewelle — Trommelwelle $i_3 = 2,9:1$
4. Gesamtübersetzungsverhältnis $i_4 = 55,6:1$
5. Motorwelle $n_1 = 965 \text{ min}^{-1}$
6. Getriebewelle (Abtrieb) $n_2 = 272 \text{ min}^{-1}$
7. Vorgelegewelle $n_3 = 50,4 \text{ min}^{-1}$
8. Trommelwelle $n_4 = 17,4 \text{ min}^{-1}$

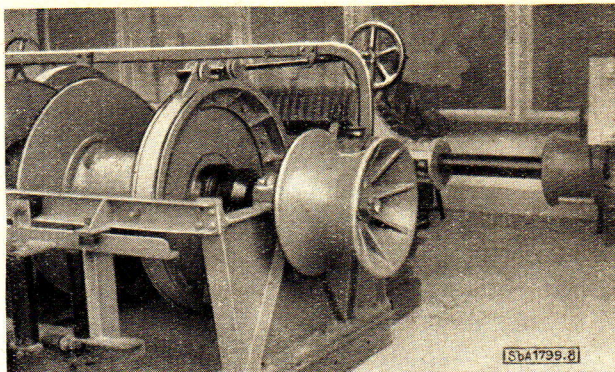


Bild 8. 4-t-Fischnetzwinde, BB-Trommel mit Spillkopf und Führungswagen

Die durchgehende Trommelwelle ist dreifach gelagert. Auf den beiden äußeren Seiten der Trommelwelle befindet sich je eine schaltbare Klauenkupplung 13, mit der die Seiltrommeln 14 ein- und ausgekuppelt werden können, so daß diese fest mit der Trommelwelle verbunden sind oder lose auf dieser laufen.

Jede Trommel kann einzeln durch eine Spindelbandbremse 14a abgebremst werden. Das Aufspulen der Kurrleine wird von Hand vorgenommen. Durch Drehen des Handrades 15 wird über ein Ritzel eine Zahnstange angetrieben, die den Führungswagen 16 vor den Trommeln hin und her bewegt.

Die Wellen der Getriebezahnräder laufen in Ringrillennagern. Die Zahnräder werden mit Tauchschmierung geschmiert.

Die Trommel- und Vorgelegewelle laufen in Rotgüßlagern. Die Schmierung erfolgt durch Staufferfettbuchsen.

Das Gesamtgewicht der Winde mit Motor beträgt 9 t.

3. Netzwinde für den Schiffstyp „Trawler“ Zugkraft 11 t (Konstruiert vom KMB Rostock-Osthafen, Konstruktionsjahr 1953)

Für den vom VEB Volkswerft Stralsund und dem VEB Schiffswerft „Neptun“, Rostock, neuentwickelten

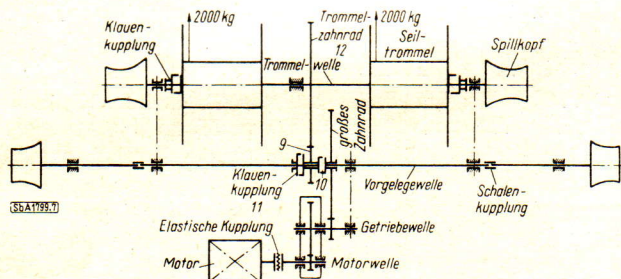


Bild 7. Getriebeplan der 4-t-Fischnetzwinde, in eine Ebene geklappt

II. Aufbau der Winde

Winde und Motor ¹⁾ sind gemeinsam auf einer geschweißten Grundplatte 2 montiert. Die Verbindung zwischen Motor und Getriebekastenwelle erfolgt durch eine elastische Bannkupplung 3, auf der eine Bremsscheibe aufgeschraubt ist. Auf diese Bremsscheibe wirkt eine gewichtsbelastete Bandbremse, die durch einen Bremsluftmagnet 4 betätigt wird. Bei Stromausfall wird der Motor durch die Bandbremse gebremst. Der Motor treibt über ein einstufiges Stirnradgetriebe 5, das wasserdicht gekapselt ist, die Vorgelegewelle 6 an. Das große Zahnrad 7 auf der Vorgelegewelle dreht sich lose auf dieser und steht mit dem Zahnrad 8 der Getriebewelle im Eingriff. Auf der Vorgelegewelle befindet sich weiter ein Ritzel 9, das durch Klauen 10 mit dem großen Zahnrad fest verbunden ist. Dieser Zahnradblock ist durch eine auf Paßfeder gleitende Klauenkupplung 11 einkuppelbar. Die Klauenkupplung wird durch Handhebelschaltung bedient.

Das Ritzel steht mit dem großen Trommelzahnrad 12 im Eingriff. Das Zahnrad auf der Trommelwelle ist fest mit dieser verbunden.

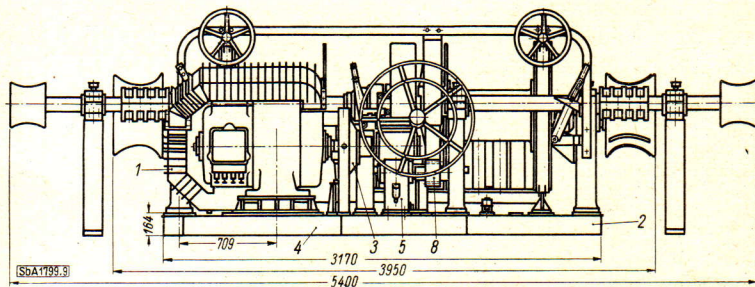


Bild 9. 4-t-Fischnetzwinde, Ansicht von Mitte Schiff nach Vorschiff

¹⁾ Die Hinweisnummern beziehen sich auf Bild 6 bis 11.

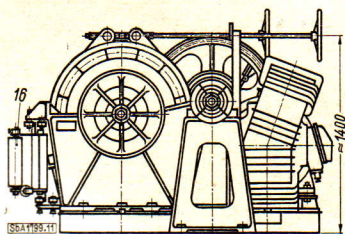


Bild 11. 4-t-Fischnetzwinde, von BB nach StB gesehen

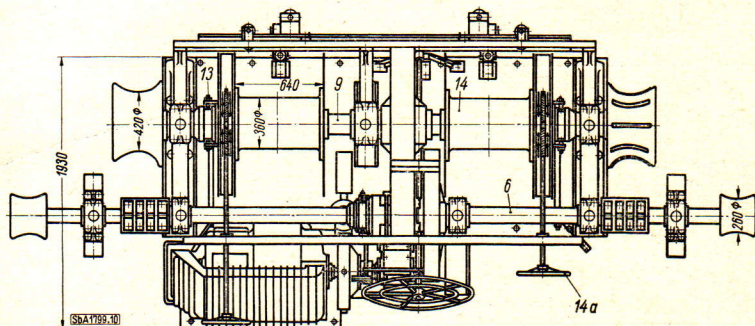


Bild 10. 4-t-Fischnetzwinde, Draufsicht

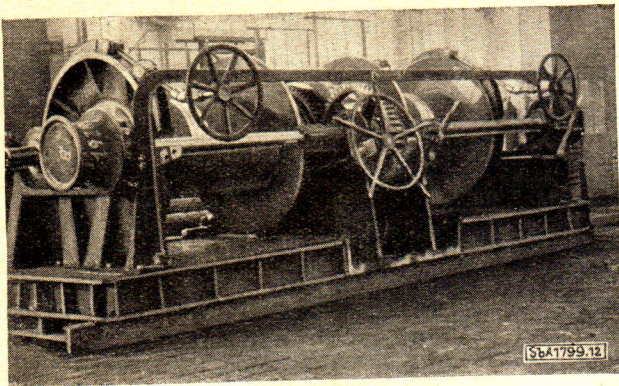


Bild 12. 11/40-t-Fischnetzwinde, Endmontage

Motortrawler Typ II wurde eine neue Netzwinde konstruiert. Vom Auftraggeber wurden an die Winde besondere Anforderungen gestellt, die vom Konstruktionsbüro berücksichtigt werden mußten:

1. Eine Trommel allein soll in der Lage sein, die geforderte Zugkraft von 11 t aufzubringen.
2. Die Winde soll so stark bemessen sein, daß sie die Seilbruchlast eines Seiles (Kurrleine) von 26 mm Dmr. aufnehmen kann. (Die Seilbruchlast der verwendeten 26-mm-Kurrleine beträgt 40 000 kg.)

3. Im Falle des Seilbruchs sollen die Spannungen der tragenden Hauptteile der Winde 15% unter der Fließgrenze des verwendeten Materials liegen.
4. Geschlossener, einfacher und moderner Aufbau der Winde mit möglichst wenig Bedienungs- und Schaltelementen muß vorhanden sein.

Folgende Hauptabmessungen durften in keinem Falle überschritten werden:

- a) Gesamtlänge von Außenkante Spillkopf der Hauptwelle bis Außenkante Spillkopf 6000 mm
- b) Gesamthöhe der Winde 1900 bis 2000 mm
- c) Gesamtbreite der Winde 2800 mm.

Weitere technische Daten bzw. Forderungen wurden noch vom Auftraggeber genannt:

- d) max. Einholgeschwindigkeit der Kurrleine bei Vollast in der letzten Lage 70 m/min
- e) Seillänge je Trommel 1800 m
- f) Aufspulen des Seiles auf die Trommel mit Hilfe einer Aufspulvorrichtung von Hand
- g) Zugkraft am Spillkopf der Hauptwelle 5 t

- h) Zugkraft am Spillkopf der Spillkopfswelle 3 t
(Die Seilgeschwindigkeiten beider Spillköpfe bezogen auf den Auflaufdurchmesser sollen annähernd gleich groß sein)

- i) Das Gesamtgewicht der Winde einschließlich Untersetzungsgetriebe im Trankochraum soll 18 bis 20 t nicht übersteigen.

Nach einzelnen Vorprojekten, bei denen der Antrieb der Trommeln über einen Getriebekasten auf die großen Trommelstirnräder erfolgte, mußte man feststellen, daß die geforderte Gesamtbreite der Winde bei dieser Getriebeanordnung nicht zu halten war.

Man ging dann dazu über, den Getriebekasten als verbindendes Element zwischen BB- und StB-Trommel zu setzen. Dadurch entfielen sämtliche Stirnräder und der Antrieb erfolgte direkt über Schnecke und Schneckenrad auf die Trommeln unter Zwischenschaltung eines Normstirnradgetriebes im Trankochraum.

Als Lagerung der Trommelwelle war das äußere Lager Schild und der als Hohlwelle ausgebildete Schneckenradkörper vorgesehen, dadurch entfielen die beiden inneren Lagerschilde.

Somit war ein geschlossener und relativ einfacher Aufbau sowie eine moderne Formgebung erreicht.

Durch die Verlegung des Getriebekastens nach innen

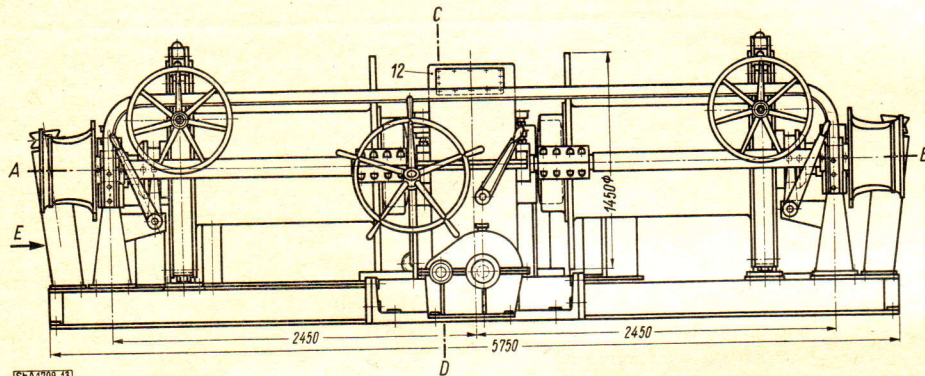


Bild 13. 11/40-t-Fischnetzwinde, Ansicht von hinten

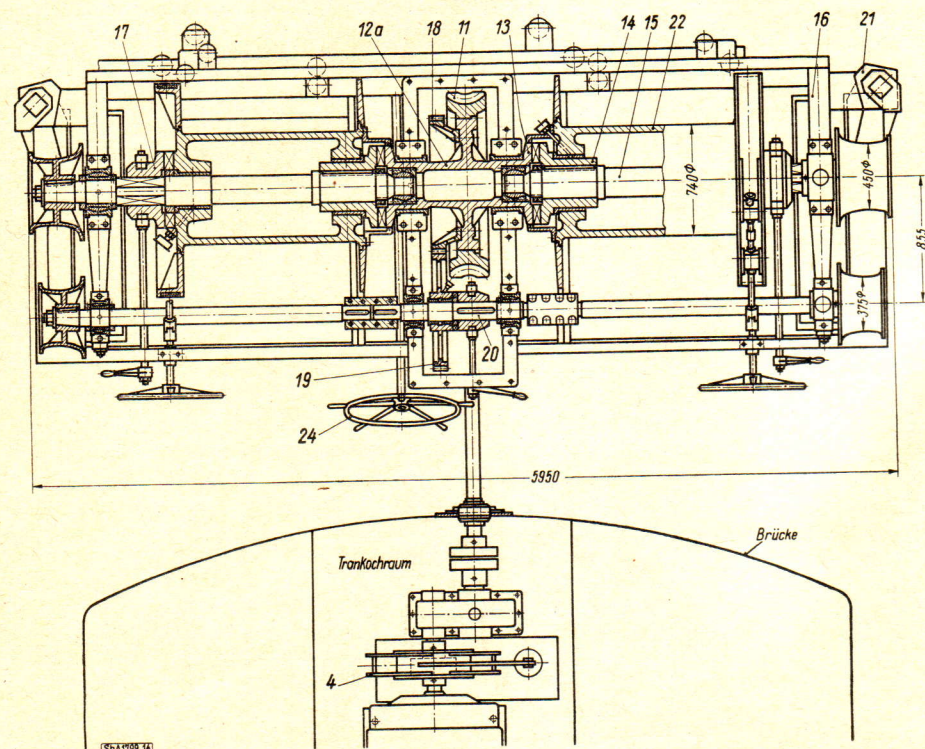


Bild 14. 11/40-t-Fischnetzwinde, Schnitt A—B

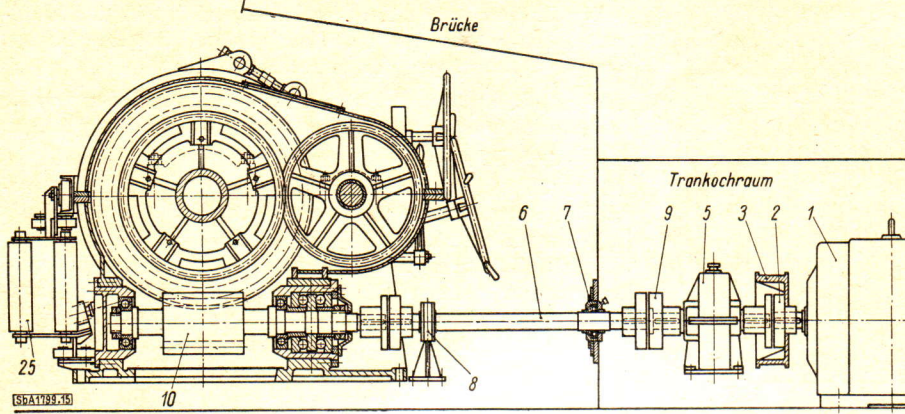


Bild 15. 11/40-t-Fischnetzwinde, Schnitt C—D

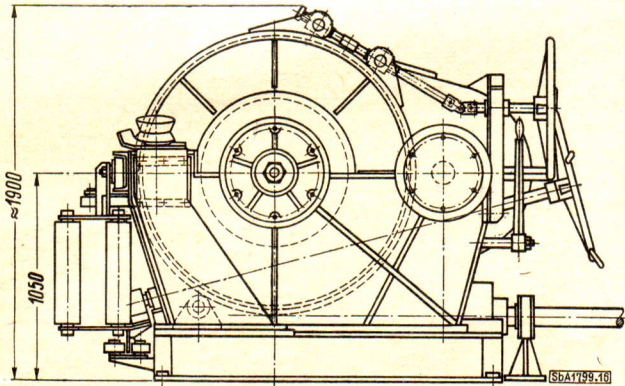


Bild 16. 11/40-t-Fischnetzwinde, Ansicht in Richtung E

mußte dieser entsprechend den großen auftretenden Kräften stabil und verwindungssteif gestaltet werden. Außerdem hatte das Schneckengetriebe das gesamte Drehmoment der Trommelwelle von 837 000 cmkg zu übertragen, das erforderte natürlich eine entsprechende Dimensionierung des Getriebes.

Die technischen Daten der Winde (Bild 12), nach denen sie konstruiert und gebaut wurde, sind:

A. Allgemeines

1. Zugkraft 11 t (je Trommel 5,5 t)
2. Kurrleinenholgeschwindigkeit
 v_{\min} 55,8 m/min (1. Seillage)
 v_{\max} 68 m/min (13. Seillage)
3. Seiltrommeldurchmesser 740 mm
4. Seiltrommelbreite 1200 mm
5. Kurrleinendurchmesser 26 mm und größer
6. Brems Scheibendurchmesser der Doppelbackenbremse im Trankochraum 500 mm
7. Brems Scheibenbreite 160 mm
8. Länge der Kurrleine je Trommel 1040 Faden \triangle 1890 m
9. Äußerster Seillagendurchmesser 1390 mm

a) Übersetzungsverhältnisse und Drehzahlen

1. Untersetzungsgetriebe im Trankochraum i_1 1,6:1
 2. Schneckengetriebe i_2 35:1
 3. Trommelwelle — Spillkopf-welle i_3 1,15:1
 4. Gesamtübersetzungsverhältnis $i_{\text{ges}} = i_1 \cdot i_2 = 56:1$
 5. Motor n_M 1300 min⁻¹
 6. Schneckenwelle n_1 813 min⁻¹
 7. Trommelwelle n_2 23,2 min⁻¹
 8. Spillkopf-welle n_3 26,7 min⁻¹
- (1. Seillage)

b) Motor und Bremslüftmagnet

1. Motortyp Gleichstrom-Compoundmotor PN 1750
2. Betriebsspannung 220 V
3. Betriebsart KB 40 min mit 120 min Pause
4. Leistung 185 kW \triangle 252 PS

5. Drehzahl 1300/750 min⁻¹
6. Gleichstrom-Nebenschluß-Bremslüftmagnet für 220 V Betriebsspannung
7. Hubarbeit 600 cmkg
8. Hub 6 cm
9. Einschalt-dauer 70%.

B. Konstruktiver Aufbau und Wirkungsweise der Winde (Bild 13 bis 18)

Der Windenmotor 1 ist unter der Brücke im Trankochraum aufgestellt und treibt über eine elastische Bannkupplung 2, auf der die Brems Scheibe 3 der Doppelbackenbremse 4 (Bild 14) angeflanscht ist, das einstufige, schrägverzahnte Untersetzungsgetriebe 5 an. Die Zwischenwelle 6 stellt die Verbindung zwischen Winde und Untersetzungsgetriebe dar.

Die Welle ist einmal im Brückenhaus 7 und zum anderen im Lagerbock 8 in Ringrillenlagern gelagert und trägt an ihren Enden je eine elastische Bannkupplung 9. Das Drehmoment des Motors wird durch die Zwischenwelle auf die Schnecke 10 und das Schneckenrad 11 (Bild 14) übertragen. Der Schneckengetriebekasten 12 (Bild 13) ist ein vollkommen selbständiges Aggregat und kann nach Montage auf dem Prüfstand, also unabhängig von der Winde, einlaufen. Der Getriebekasten selbst ist in kombinierter Blech-Stahlguß-Schweißkonstruktion hergestellt. Der Schneckenradkörper 12a (Bild 14)

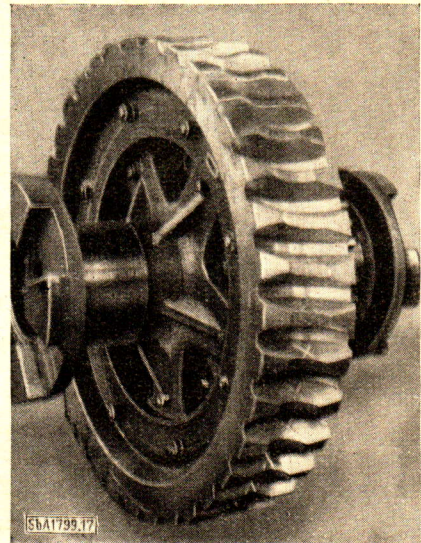


Bild 17. Schneckenrad der 11/40-t-Fischnetzwinde

ist als Hohlwelle ausgebildet und trägt an den Enden Klauen 13, die mit der mit Paßfedern auf der Trommelwelle 15 befestigten Klauenbuchse 14 im festen Eingriff stehen.

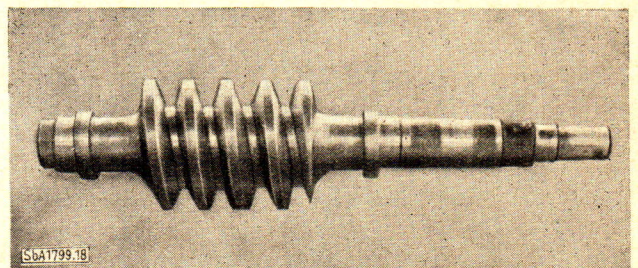
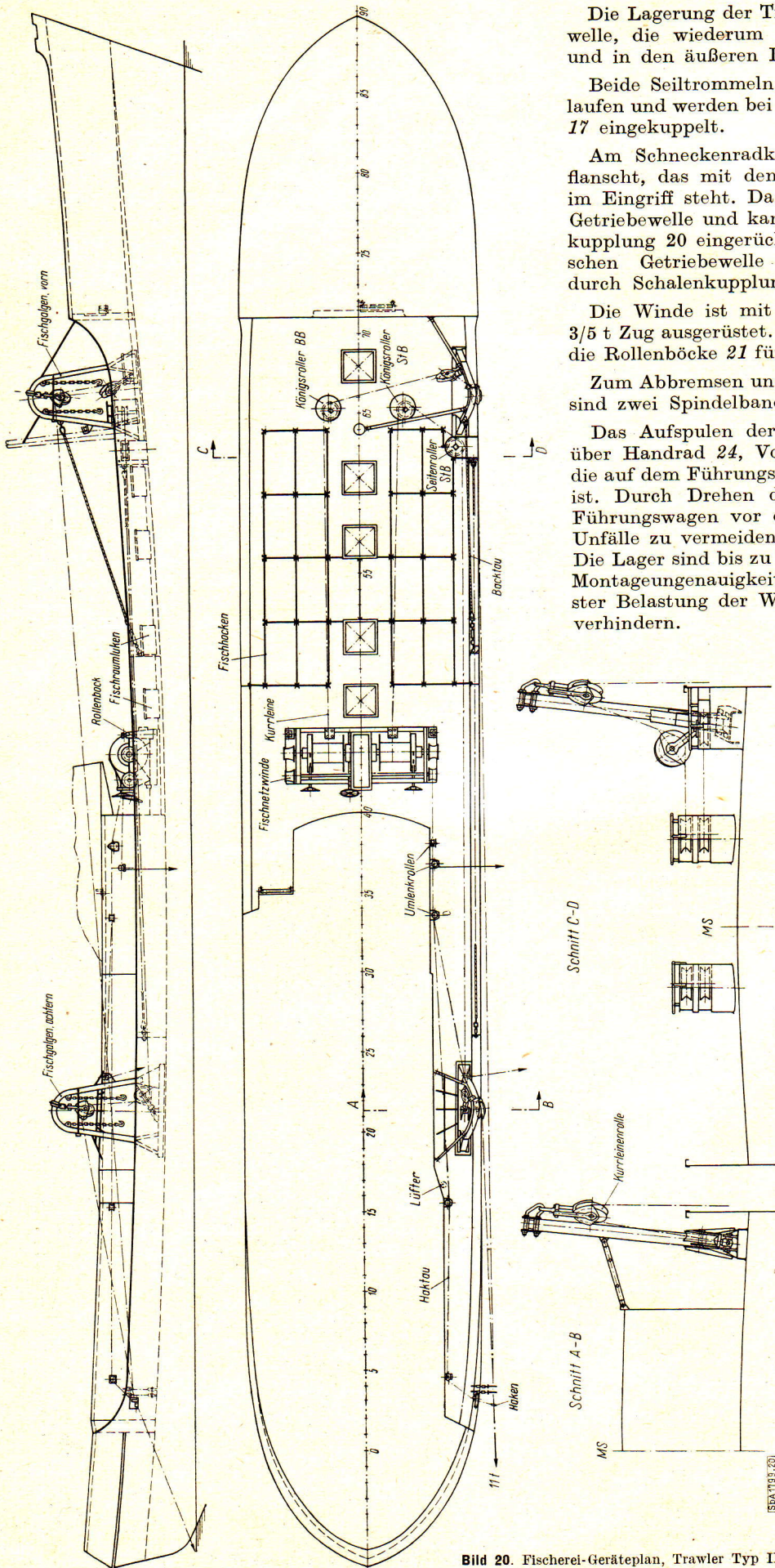


Bild 18. Schnecke der 11/40-t-Fischnetzwinde



Die Lagerung der Trommelwelle erfolgt in der Hohlwelle, die wiederum im Getriebekasten gelagert ist, und in den äußeren Lagerschilden 16.

Beide Seiltrommeln können lose auf der Hauptwelle laufen und werden bei Bedarf durch Klauenkupplungen 17 eingekuppelt.

Am Schneckenradkörper ist ein Stirnrad 18 angeflanscht, das mit dem Stirnrad 19 der Getriebewelle im Eingriff steht. Das Stirnrad 19 läuft lose auf der Getriebewelle und kann bei Bedarf durch die Klauenkupplung 20 eingerückt werden. Die Verbindung zwischen Getriebewelle und Spillkopf-Kopfwelle wird durch Schalenkupplungen vorgenommen.

Die Winde ist mit vier genormten Spillköpfen für 3/5 t Zug ausgerüstet. Auf dem Windenfundament sind die Rollenböcke 21 für das Knüppeltau aufgeschraubt.

Zum Abbremsen und Festsetzen der Seiltrommeln 22 sind zwei Spindelbandbremsen 23 vorgesehen.

Das Aufspulen der Kurrleine geschieht von Hand über Handrad 24, Vorgelege, Ritzel und Zahnstange, die auf dem Führungswagen 25 (siehe Bild 15) befestigt ist. Durch Drehen des Handrades bewegt sich der Führungswagen vor den Trommeln auf und ab. Um Unfälle zu vermeiden, ist das Handrad auskuppelbar. Die Lager sind bis zu einem Maße selbsteinstellend, um Montageungenauigkeiten auszugleichen und bei schwerster Belastung der Winde ein Klemmen der Welle zu verhindern.

C. Konstruktive Einzelheiten des Schneckengetriebes (Bild 19)

Wie schon in Absatz B erwähnt, ist der Getriebekasten das tragende Element der Winde. Der Unterbau 26 des Kastens ist als U-förmiger Rahmen in Stahlguß ausgeführt. Daran angegossen sind die Aufnahmen 27 der Lager für die Schnecke. Die Seitenwände des Kastens sind aus Blech hergestellt und mit dem Rahmen verschweißt. Die Lagerunterteile 28, in denen die Hohlwelle läuft, sind ebenfalls aus GS ausgeführt und mit der Blechwand 29 verschweißt und entsprechend verrippt. Die Lagerdeckel 30 sind mit dem Lagerunterteil verschraubt, so daß der aus Blech hergestellte und geteilte Getriebekastendeckel 31 nicht zu der tragenden Konstruktion gehört, sondern nur als Abschlußdeckel dient.

Die Radialkräfte der Schnecke 32 werden von Ringrillslagern 33 aufgenommen, während der maximale Axialdruck der Schnecke von einem doppeltwirkenden Scheibenrillslager 34 abgefangen wird.

Die Lager und ihre Einbauteile sind in Lagertöpfen untergebracht, die wiederum mit den oben erwähnten Aufnahmen verschraubt sind. Als Schmierungsart für Schnecke und Schneckenrad ist Öl-

Bild 20. Fischerei-Geräteplan, Trawler Typ II

SEA 7095-20

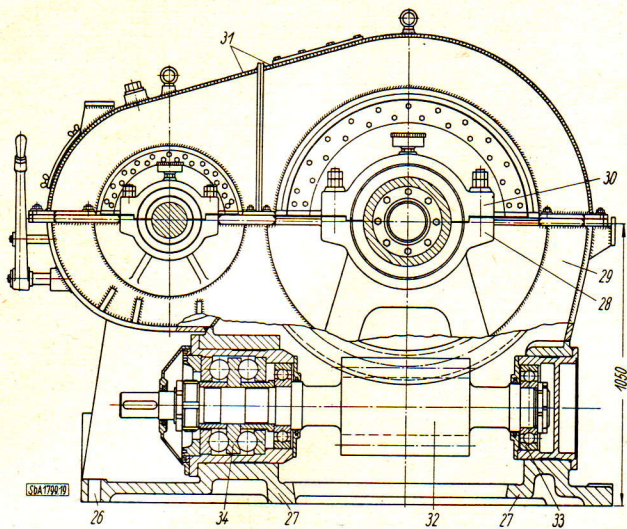


Bild 19. 11/40-t-Fischnetzwinde, Schneckengetriebe

schmierung vorgesehen. Die Wälzlager laufen in Kugellagerfett und sind durch Filzringe gegen den übrigen Getrieberraum abgedichtet. Dadurch wird verhindert, daß der nach längerem Lauf des Getriebes entstehende Abrieb des Kranzmaterials durch das Öl den Wälzlagern zugeführt wird.

Bild 20 zeigt den Fischerei-Geräteplan für den Trawler der Schiffswerft „Neptun“ Rostock mit Standort der Winde an Bord.

Abschließend sei noch bemerkt, daß die Trawler Typ I und Typ II kein Ankerspill besitzen.

Die Ankereinrichtung besteht aus einer auf der Back aufgestellten, vertikal angeordneten Kettenuß, über die die Ankerstegkette zum Anker läuft. Geankert wird mit nur einem Anker. Die Ankerklüse befindet sich auf BB-Seite. Zum Fieren und Hieven des Ankers wird die Fischnetzwinde benutzt.

4. Kombinierte Netz- und Ladewinde für „Hilfsschiff“

Zugkraft 5 t

(Konstruiert von KMB Rostock-Osthafen, Konstruktionsjahr 1954)

Das vom VEB Schiffswerft „Neptun“ Rostock gebaute Hilfsschiff dient zur Versorgung der Fischereiflotte der Deutschen Demokratischen Republik während der Fangreise. Ärztliche Hilfe befindet sich an Bord. Außerdem ist vorgesehen, die wichtigsten Ersatzteile

für die Logger und Trawler mitzuführen, so daß größere Reparaturen an den Fangschiffen vorgenommen werden können. An Bord des Hilfsschiffes befindet sich weiter eine meteorologische und biologische Versuchs- und Forschungsstation. Um Fischproben aus rd. 3000 m Wassertiefe entnehmen zu können, wurde nachstehend beschriebene Netzwinde konstruiert.

Auch bei dieser Winde forderte der Auftraggeber, daß die tragenden Teile auf Seilbruchlast zu berechnen sind, und die Spannungen 15% unter der Fließgrenze des verwendeten Materials liegen. Die Winde sollte außerdem noch mit einer Ladetrommel für einen Seilzug von 2 t ausgerüstet werden. Die Seillänge je Netztrommel sollte 3000 m betragen und das Gesamtgewicht der Winde ohne Motor durfte nicht über 7,5 t liegen.

Für das Aufspulen der Kurrleine war eine Aufspulvorrichtung von Hand gefordert.

Nach folgenden technischen Angaben wurde die Winde ausgelegt:

I. Technische Daten

A. Motor

Typ	GMB 17 mit angeflanschter Magnetbremse
Bauform	B 3
Schutzart	P 22
Leistung	67 kW Δ 92 PS
Spannung	220 V Gleichstrom
Grunddrehzahl	750 min ⁻¹
Nennendrehzahl	720 min ⁻¹
Drehsinn	links und rechts
KB	30 min

B. Allgemeines

1. Netzwindenteil

Zugkraft	5000 kg (je Trommel 2500 kg)
Gesamtseillänge je Trommel	3000 m
davon 1500 m mit 14 mm Kurrleine und 1500 m mit 12 mm Kurrleine	
Seiltrommeldurchmesser	350 mm
Trommellänge zwischen den Bordscheiben	900 mm
maximale Seilgeschwindigkeit (Hieven)	59 m/min
Zugkraft am Spillkopf der Trommelwelle	3000 kg
Zugkraft am Spillkopf der Vorgelegewelle	2000 kg
Gesamtwirkungsgrad	0,7

2. Ladewindenteil

Zugkraft an der Ladetrommel	2000 kg
Seildurchmesser	16 mm
Seillänge	60 m
Trommeldurchmesser	900 mm
Trommellänge zwischen den Bordscheiben	225 mm
Seilgeschwindigkeit	60 m/min

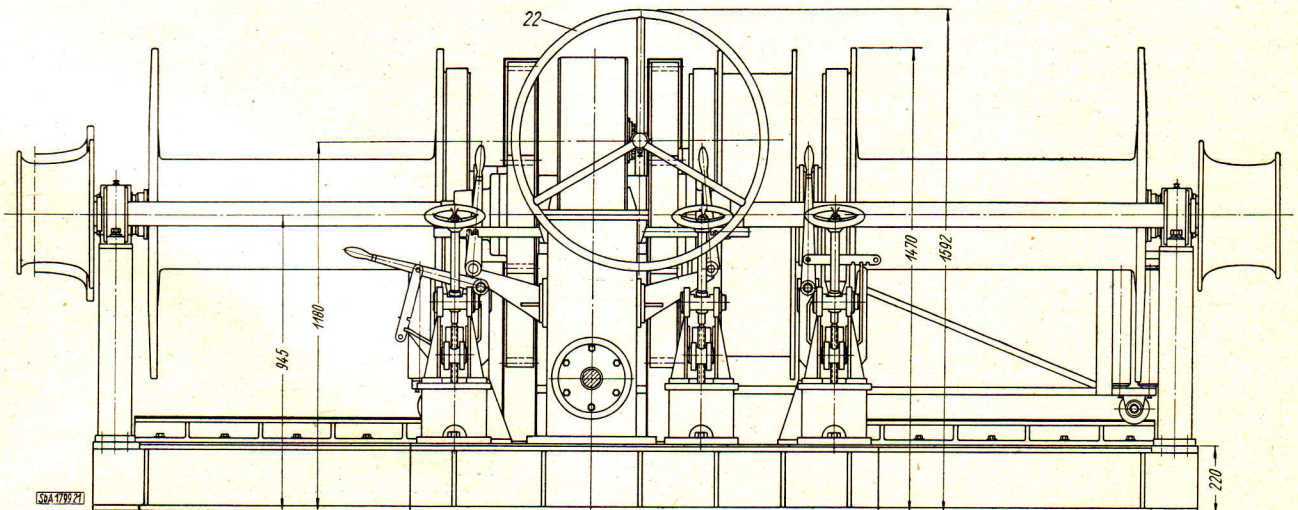


Bild 21. Kombinierte Netz- und Ladewinde, von MS nach Vorschiff gesehen