



Schiffbauliche Probleme der Fischverarbeitung auf See

Für die ausreichende Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen Fischerzeugnissen ist das Anlanden eines wirklich frischen Fisches von größter Wichtigkeit. Hierbei haben auch Erwägungen über die Wirtschaftlichkeit der Fischfangflotten und über den Preis der Fischerzeugnisse große Bedeutung. In allen hochseefischfangtreibenden Ländern wurde die Frage nach dem hierfür zweckmäßigsten Schiffstyp in letzter Zeit lebhaft diskutiert. Die erste internationale Tagung für den Bau und Entwurf von Fischereifahrzeugen, die Indienstellung des britischen Fabrik-Trawlers „Fairtry“ und u. a. auch der Bau von 24 Verarbeitungstrawlern für die Sowjetunion in den Kieler Howaldtswerken haben Anlaß zu weiteren Überlegungen gegeben.

Mögen die folgenden Arbeiten dazu beitragen, die notwendige Entscheidung in bezug auf den Bau des für die Deutsche Demokratische Republik zweckmäßigsten Schiffstyps zu erleichtern. Es werden Gedanken und Erfahrungen mitgeteilt, die sowohl die Wahl des Schiffstyps als auch einen Teil der Einrichtung und Ausrüstung betreffen.

Zur Lösung der Aufgaben ist es notwendig, auch in den Einsatzhäfen genügend Kühlraum für die Lagerung¹⁾ des Fisches und Kühlzüge für den Transport ins Binnenland bereitzustellen. Darüber hinaus müssen auch die Verkaufsläden über genügend Kühleinrichtungen verfügen.

Wir bitten unsere Fachkollegen, uns Ergänzungsbeiträge zu diesem Thema zur Veröffentlichung einzusenden.
Die Redaktion

Betrachtungen zum Bau und Betrieb von Fabrik-Trawlern

Von Ing. HORST ZEMKE, Berlin

DK 629.124.72

Die Meinungen über die Zweckmäßigkeit des Baus von Fabriktrawlern sind durchaus geteilt, und auch die Reiseergebnisse der „Fairtry“ und die von der Reederei des Schiffes mitgeteilten Erfolge haben nicht vermocht, eine endgültige Klärung dieser Fragen herbeizuführen²⁾.

Wenden wir uns zunächst den Argumenten zu, die gegen den Bau und Betrieb von Fabriktrawlern sprechen:

Beim Fabriksschiff muß meist der gesamte Fischanfall an Bord verarbeitet werden, während die an Land befindlichen Verarbeitungsbetriebe sich das beste „Rohmaterial“ aussuchen können und so in der Lage sind, die Qualität des Endproduktes zu verbessern. Beim Fabriktrawler ist es zwar möglich, den bei der Verarbeitung anfallenden Abfall (Fischköpfe, Schwänze usw.) auf See außenbords zu geben und hierdurch Platz für den zum Verarbeiten geeigneten Fisch zu schaffen; jedoch wird diese Raumersparnis durch den Platz für die zusätzlich erforderlichen Maschineneinrichtungen wieder aufgehoben. Um den Umfang der Gefrieranlagen in einem erträglichen Ausmaß zu halten, ist es oft notwendig, zusätzliche Räume für normale Eislagerung vorzusehen, so daß ein Teil des Fanges unter Umständen auch zwei bis vier Tage bis zur Verarbeitung gelagert werden muß. Bei Verarbeitungsschiffen, die

auf See die Ladung von Fangbooten übernehmen sollen, hat es sich oftmals herausgestellt, daß die Übernahme auf große Schwierigkeiten stößt. Fabriksschiffe wie die „Fairtry“ und andere neuere Entwürfe, bei denen ein Direktfang vorgesehen ist, vermeiden derartige Schwierigkeiten. Während es beim normalen Trawler üblich ist, die Besatzung des Fahrzeuges zum Teil sowohl zur Bedienung des Schiffes als auch zur Bearbeitung des Fanges heranzuziehen, läßt sich beim Fabriktrawler eine Zerteilung der Besatzung in seemännisches und verarbeitendes Personal kaum umgehen. Weitere Schwierigkeiten entstehen dadurch, daß landseitige Verarbeitungsbetriebe mit einer festbegrenzten Arbeitszeit und mit entsprechenden finanziellen Aufwendungen rechnen können, während beim Fabriksschiff ständige Kosten vom ersten Augenblick des Auslaufens an entstehen. Dies muß sich naturgemäß auf den Preis des Endproduktes auswirken. Eine weitgehende Automatisierung des Verarbeitungsprozesses ist deshalb in der weiteren Entwicklung anzustreben und von wesentlicher Bedeutung für die Kostensenkung.

In den letzten Jahren sind bereits Erfolge in der zweckmäßigen und raumsparenden Auslegung der Verarbeitungseinrichtungen erzielt worden, und es ist z. B. bemerkenswert, daß bei der „Fairtry“ Verarbeitungsmaschinen verschiedener europäischer Länder zum Einbau gelangten, u. a. auch westdeutsche Fabrikate. Offenbar sind die jeweils zweckmäßigsten Einrichtungen auf Grund der langjährigen Erfahrungen der Reederei

¹⁾ S. Referatkartell: Fischgefrieranlage in Bergen.

²⁾ „Ship en Werf“, Rotterdam, 21. Jg. (1954) Nr. 16, S. 422 bis 431, „The Fishing News“, London (1954) Nr. 2145, 2154 und 2155.

ausgewählt worden. Nach den ersten Fangreisen der „Fairtry“ sind auf dem Schiff noch verschiedene, im einzelnen nicht näher bekannte Änderungen in der Anordnung der Verarbeitungseinrichtungen auf dem Fabrikdeck vorgenommen worden.

Die Führung eines Fabriksschiffes erfordert besonders befähigtes Personal mit vielseitigen Kenntnissen, die sich nicht nur auf die üblicherweise zur Führung eines Schiffes notwendigen Fähigkeiten beschränken dürfen. Der Mißerfolg einzelner Fabriksschiffe soll nicht zuletzt auf Unzulänglichkeiten in dieser Beziehung zurückzuführen sein.

Soweit die Meinung der Skeptiker. Demgegenüber werden von den Befürwortern des Fabriksschiffes mindestens ebenso viele Vorteile angeführt. In der Hauptsache sind es folgende:

Durch die Möglichkeit, wenige, jedoch dafür sehr ausgedehnte Reisen in einem Jahr mit längerem Verbleib auf den Fischgründen durchzuführen, wird das Verhältnis der Reisetage zu den Fischtagen günstig



Bild 1. Hecköffnung der „Fairtry“ zum Aufholen des Spezialnetzes mit achterer Brücke

beeinflusst. Die Ausnutzung des Beifanges und die sofortige Verarbeitung zu Fischmehl und zu Fischöl stellen einen zusätzlichen und anteilmäßig ziemlich beträchtlichen Erlös dar. Es ist möglich, den Fang sofort zu verarbeiten, d. h. zu filetieren, zu konservieren und auf längere Sicht zu lagern. Hierdurch kann ein gewisser Ausgleich bei der Lieferung an den Endverbraucher vorgenommen werden. Gleichzeitig sind die jahreszeitlichen Schwankungen in der Fischanlandung besser aufzufangen. Der allmählichen Verschiebung des Verbrauchergeschmacks in Richtung auf die Fischkonserve wird ebenfalls Rechnung getragen.

Ein Argument, das immer wieder von den Verfechtern des Fabriksschiffes in Anspruch genommen wird, ist die wesentliche Verbesserung der Qualität der frische nach dem Fang eingefrorenen bzw. verarbeiteten Fische. Auch die Reederei Salvesen, von der die Schiffe „Fairtry“ und „Fairfree“ betrieben werden, weist auf diesen Umstand immer wieder nachdrücklich hin und verweist darauf, daß die Fänge ihrer Fabriksschiffe vom Verbraucher mit Vorrang abgenommen werden. Nach der ersten Reise der „Fairtry“ war beim Anlanden eine längere Wartezeit auf die Entladekräfte zu verzeichnen. Beim normalen Trawler hätte diese Zeit die Qualität des Fanges beeinträchtigt, während sie bei den Fertigprodukten des Fabriktrawlers nicht qualitätsmindernd in Erscheinung trat. Je länger die Reisedauer (Heimreise), um so stärker auch die Minderung der Fischqualität. Hinzu kommt der Zeitraum für das Entladen

und die Wartezeit bis zur Verarbeitung bzw. Weiterleitung an den Verbraucher. Dies trifft zum Teil auch auf die Verhältnisse des Hochseefischfanges der Deutschen Demokratischen Republik zu. Bei der „Fairtry“ vergingen dagegen vom Aushieven des Netzes bis zum fertig gelagerten Produkt in den Laderäumen nur 6 bis 12 Stunden.

Als weitere Vorteile des Fabriktrawlers werden schließlich noch genannt: Die Möglichkeit, die Besatzung an Bord eines größeren Fabriksschiffes räumlich günstiger unterzubringen und die Arbeitsbedingungen verbessern zu können. Der Fabriktrawler ist ferner leichter in der Lage, entfernter gelegene aber ergiebigere Fischgründe aufzusuchen, zumal mit einer fortschreitenden Überfischung bestimmter Fanggebiete gerechnet werden kann.

Bei der Einschätzung der genannten Vor- und Nachteile, die hauptsächlich aus kapitalistischen Ländern stammen, muß allerdings beachtet werden, daß einzelne Argumente vom Standpunkt einer sozialistischen Wirtschaftsordnung aus eine abweichende Wertung erfahren dürften, die sich zweifellos zugunsten einer Befürwortung des Baues von Fabriktrawlern auswirkt.

In einer Beziehung waren sich bisher alle Beurteiler einig, nämlich in der gemeinsamen Feststellung, daß es zwar billiger ist, ein vorhandenes Schiff zum Fabriktrawler umzubauen, daß jedoch die Betriebskosten meist viel höher als bei einem neubauten und dem letzten Stand der Technik entsprechenden Fahrzeug sind. Ein Neubau ist also in jedem Falle vorzuziehen. In der Tafel 1 sind die Abmessungen und Leistungsangaben des britischen Schiffes „Fairtry“³⁾, eines neuen niederländischen Entwurfs von Prof. Jaeger und der 24 Neubauten, die die Kieler Howaldts-Werke für die UdSSR in Auftrag haben, gegenübergestellt. Die technischen Daten der letzteren weichen nur geringfügig von denen der „Fairtry“ ab. Offenbar wird der Bau in enger Anlehnung an dieses Vorbild durchgeführt.

Mit einer gewissen Spannung wurden die ersten Fang- und Betriebsergebnisse der „Fairtry“ erwartet⁴⁾. Auf der ersten Reise nach Grönland und Neufundland wurden in 65 Tagen 460 ts Fisch gefangen und verarbeitet, auf der zweiten Reise nach den gleichen Fanggebieten 540 ts in 57 Tagen. Auf der ersten Reise entfielen 290 ts der Menge auf Abgabe fertig verarbeiteter

³⁾ „Schiffbautechnik“, 3. Jg. (1953) H. 9, S. 285; H. 10, S. 303 u. 304 und 4. Jg. (1954) H. 9, S. 299; „Shipbuilding and Shipping Record“, London, vom 27. Mai 1954, S. 679 bis 681.

⁴⁾ „The Fishing News“, London (1954), Nr. 2154 und 2167; „Hansa“, 91. Jg. (1954), H. 46/48, S. 2161.

Tafel 1. Abmessungen und Leistungen von Fabriktrawlern

	„Fairtry“	Entwurf Prof. Jaeger	Entwurf Howaldts-Werke für die UdSSR (im Bau)
Displacement	ca. 5000	2305	
BRT	2605		
Tragfähigkeit			1230
Länge ü. a.	85,49		
Länge zw. d. L.	74,68	68,00	75,00
Breite	13,41	11,40	13,40
Höhe	7,32 (9,75)	6,25	7,35
Tiefgang		5,40	5,20
Antriebsleistung	1900	1185	1900
Geschwindigkeit	üb. 13	11,5	12,5
Besatzung	75—82		
Vorges. Reisedauer	80	60	
Ladepazität Fischfilets verarbeitet	560—600	500	
Ladepazität Fischmehl ..	110	300	
Ladepazität Fischöl	50	35	

Filets; auf der zweiten Reise waren es 175 ts Schellfischfilets und 100 ts Dorschfilets. Die Steigerung der zweiten Reise bezieht sich hauptsächlich auf unverarbeiteten Fisch. Waren es anfangs 170 ts, so stieg diese Menge auf 240 ts Schellfisch und kleinere Mengen anderer Sorten bei der zweiten Reise. 86 ts Fischmehl wurden nach der ersten Reise angelandet. Die vorhandene Verarbeitungs- und Ladekapazität an Fischöl wurde nicht voll ausgenutzt, wie ein Vergleich der Zahl aus Tafel I mit dem Ergebnis der ersten Reise, nämlich rd. 190 hl (4200 gall.), zeigt.

Es ist anzunehmen, daß die bisherigen Reiseergebnisse durchaus noch übertroffen werden können. Die Reederei, die bereits mit der zum Fabriksschiff umgebauten „Fairfree“, dem Vorgänger des neuen Schiffes, mehr als sechsjährige Erfahrungen sammeln konnte, beabsichtigt, bald neue Fabriktrawler zu bauen. Es sollte möglich sein, auch in der Deutschen Demokratischen Republik Fabriksschiffe erfolgreich zu betreiben,

wobei die Ausnutzung aller modernen technischen Möglichkeiten und die Erfahrungen und die Wahl besonders ausgebildeter Besatzungen Voraussetzung sein sollten.

Die geographischen Gegebenheiten würden, gleiche Fanggebiete angenommen, einen etwa 20 bis 30% höheren Treibstoffvorrat bedingen, unter der Voraussetzung, daß gleich große und gleich schnelle Fabriksschiffe der bisher interessierten europäischen Länder, (Fairtry) zum Vergleich herangezogen werden. Vier Reisen im Jahr und eine Geschwindigkeit von 12 bis 13 kn müßten aus Gründen der Wirtschaftlichkeit zugrunde gelegt werden. Vom technischen Standpunkt aus wäre ein dieselektrischer Antrieb mit Unterteilung in zwei Aggregate, gegebenenfalls verschiedener Leistungsgröße, zu befürworten. Die Neubaukosten würden sich hierdurch allerdings erhöhen. Eine genaue Rentabilitätsberechnung müßte deshalb der Wahl des Antriebes vorausgehen.

SbA 1762

Große Trawler

Von IR. H. E. JAEGER, Delft¹⁾

DK 629.124.72

Beim Vergleich verschiedener, in den letzten Jahren gebauter Trawler ist zu beachten, daß die Länge bei Displacements zwischen 1000 und 1300 ts im allgemeinen zwischen 165 und 185 Fuß liegt. Zukünftige Schiffe dieser Art werden hiervon kaum sehr abweichen.

Der erste und wichtigste Punkt bei der Erwägung der wesentlichen Einflüsse auf die prinzipiellen Abmessungen ist die Wahl der Antriebsart, wenn die Dienstgeschwindigkeiten 13 kn und mehr betragen. Für die Länge um 185 Fuß ist ein annehmbarer v/\sqrt{L} -Wert erforderlich. Das Fischen, in einer Entfernung von mehr als 2000 Meilen vom Heimathafen entfernt, macht eine Seereisezeit von drei oder vier Wochen notwendig, worin nur höchstens zehn Tage Aufenthalt in den Fischgründen eingerechnet sind. Die Leistungen der Antriebsmaschinen variieren zwischen 850 und 1200 PS. Die nötige große Brennstoffmenge veranlaßt zwangsläufig die Verwendung des Antriebs mit Dieselmotoren, da man andernfalls gewichtsmäßig mehr Kohle oder Heizöl nach den arktischen Gewässern transportieren müßte, als Fisch in die Heimatgewässer gebracht werden kann.

Die meisten neuen Schiffe dieses Typs sind z. Z. Motorschiffe. Das größte Displacement tritt bei dieser Schiffsart beim Verlassen der Fischgründe auf. Dieser Umstand ist wichtig, weil dadurch die Abreise vom Heimathafen nicht mit voller Ladung erfolgt und der Tiefgang hierbei nicht das Maximum erreicht.

Der größte Tiefgang ist vom Propulsionsstandpunkt aus jedoch wichtig, da hiervon das Eintauchen des Propellers abhängt. Wir sehen also, daß die Menge des gefangenen Fisches nicht nur die Größe, sondern auch den Trimm des Schiffes beeinflußt. Bei keinen anderen Schiffen sind die durchzuführenden Arbeiten mit Entwurf und Konstruktion so verwickelt wie bei den großen Trawlern.

Die meisten der großen Motortrawler werden niemals einen größeren achteren Tiefgang als 9,5% von L haben,

sogar auch dann, wenn die senkrechte Kielplatte in Rechnung gestellt wird. Da der Tiefgang als ein bekannter Faktor angenommen wird, bleiben die unbekannteren Faktoren, nämlich L , B und δ oder D , B und δ . Um die restlichen zwei Faktoren zu finden (einer ist durch das archimedische Prinzip gefunden), müssen wir zwei weitere Gleichungen haben.

Diese werden gefunden durch:

- das Verhältnis T/B ,
- das Verhältnis zwischen L , δ und v ,
- das Verhältnis zwischen L , D und V ,
- das Verhältnis L/B .

Als Ergebnis dieser vier Möglichkeiten finden wir:

a) Für eine Serie großer Trawler wird das Verhältnis T/B in Verbindung mit dem Verhältnis L/F (Freibord) angegeben (Bild 1). Das ist ein logischer Weg, um L/F zu erhalten, da das Verhältnis T/B die Stabilität direkt beeinflußt und L/F den Stabilitätsumfang. Wenn der Trawler ein Schiff mit erhöhtem Quarterdeck ist, muß man die mittlere Seitenhöhe zur Bestimmung des Freibords und des Verhältnisses L/F benutzen. Bild 1 gibt annähernd die Beziehung wieder zwischen der Stabilität und dem Stabilitätsumfang dieser Schiffsart. Es wäre jedoch nicht angebracht, das Verhältnis T/B nur auf dieser Grundlage zu bestimmen.

b) *Cunningham* gibt einen Mindest-Standard-Völligkeitsgrad der Verdrängung mit 0,50 an. In Holland haben wir für diese Schiffe die Formel von *van Lammeren*, die bessere Ergebnisse bringt. Sie lautet:

$$\delta = 1,137 - 0,6 \frac{v}{\sqrt{L_1}}, \text{ worin}$$

- δ Völligkeitsgrad der Verdrängung,
 v Probefahrtsgeschwindigkeit in kn,
 L_1 Displacementslänge (1,02 L zw. d. L.) bedeuten.

c) Das Verhältnis zwischen L , D und v wird in metrischen Maßeinheiten wie folgt angegeben:

$$\sqrt{L} = \sqrt[3]{p + q} + \sqrt[3]{p - q}, \text{ worin}$$

¹⁾ Professor für Schiffbau an der Technischen Universität zu Delft. (Kurzfassung eines Vortrages, der auf einer Tagung der Institution of Naval Architects, London, gehalten wurde.) Übersetzung aus „The Motor Ship“, London, Bd. XXV (1954) Nr. 410, S. 62 und 63. Übersetzer: M. Neumann, Berlin.

- L Länge zwischen den Loten in m,
- $p \ b \cdot D^{1/3} \cdot v,$
- $q \ b \cdot D^{1/3} \cdot \sqrt{v^2 - 2 D^{1/3}},$
- D Displacement in metrischen Tonnen,
- v Dienstgeschwindigkeit in kn,
- b 0,64 bis 0,66 für große Trawler bedeuten.

d) In Deutschland wurden einige Modellversuche durchgeführt, wobei die folgenden Resultate ergaben, daß Modelle mit größerer Breite in ruhigem Wasser

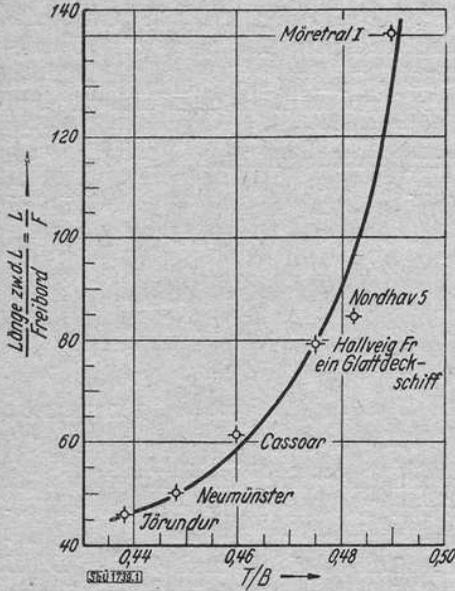


Bild 1
Das Verhältnis zwischen L/F und T/B für Motor-Trawler

weniger Widerstand aufwiesen. In bewegtem Wasser trat zwischen den Widerständen der Modelle von $L/B = 5,8$ und $L/B = 5,3$ keinerlei Unterschied auf. Die breiteren Modelle stampften mehr, verursachten jedoch weniger Spritzwasser. Beim Vergleich verschiedener großer Trawler stellt man fest, daß die Formeln von van Lammeren und Jaeger (mit $b = 0,64$) einen Mittelwert von $L/B = 5,7$ ergeben.

Bild 2 zeigt den Unterschied des Verhältnisses $\overline{MG/B}$ für zwei große Trawler mit Dampftrieb und einen Motortrawler. Dieser Unterschied kann für diese Schiffart als normal angesehen werden. Der unterschiedliche Verlauf der Kurve für das Motorschiff zeigt klar, daß der \overline{MG} -Wert während des Fischens ansteigt. Die Erklärung dafür ist, daß die Menge des Brennstoffs und des Frischwassers im Verhältnis zum Displacement gering und das Fischgewicht deshalb von größerem Einfluß ist. Der \overline{MG} -Wert kann daher beim Verlassen des Heimathafens kleiner sein als der von Dampftrawlern. Dies ist wieder ein Vorteil für das Motorschiff, da Dampftrawler den Hafen mit einer zu großen metazentrischen Höhe verlassen, um eine eben noch genügende metazentrische Höhe für die Heimreise zu gewährleisten.

Zum Zeitpunkt der Ankunft des Trawlers auf den Fischgründen ist der \overline{MG} -Wert vom \overline{MG} der Abreise durch die Art des Schiffsbetriebes abzuleiten. Dieser Zeitpunkt ist nicht kritisch, aber von jetzt an summieren sich mit jedem Fang die Schwierigkeiten zur Erhaltung einer ausreichenden Stabilität. Dies trifft besonders für Dampfschiffe zu, wie Bild 2 zeigt.

Propulsion und Propeller

Da die Entfernung sehr groß ist, die von diesen großen Trawlern zurückgelegt werden muß, beträgt die Fangzeit nur einen Bruchteil der Reisezeit. Deshalb werden alle Modellversuche zur Bestimmung der Propellerabmessungen unter Bedingungen durchgeführt, die denen der Fahrt auf hoher See entsprechen. In

Holland berechnet man diese Propeller mit einer Motordrehzahl, die 5% über der normalen liegt, die vom Maschinenbauer für Vollast vorgeschrieben wird. Die Propeller nehmen hierbei eine Leistung in Anspruch, die 10% niedriger ist als bei Vollast. Dieser Kompromiß ergibt gute Resultate.

Der auf diese Weise errechnete Propellerdurchmesser ist ziemlich groß. Allgemein gesprochen soll der Propellerdurchmesser möglichst so groß gewählt werden, wie es der achtere Tiefgang erlaubt. Während des Fanges schleppt der Propeller auch das Netz mit einer Geschwindigkeit von 3,5 bis 4 kn und nimmt dabei nur einen Bruchteil der Leistung in Anspruch, die für volle Geschwindigkeit des Schiffes verfügbar ist. Schiffbauer und Schiffsmaschinenbauer haben versucht, den besten Kompromiß zu erzielen. Zwei Lösungen haben sich ergeben:

1. Einen Teil der Antriebsleistung zum Antrieb der Netzwinde zu verwenden.
2. Einen Verstellpropeller zu verwenden.

Die erste Lösung wurde bei dem isländischen Trawler „Hallveig Fróðabóttir“ (1184 ts Displacement) angewendet. Hier ist der Generator zum Antrieb des Netzwindenmotors mit dem Hauptmotor gekuppelt. Dieser Dieselmotor treibt den Propeller über eine hydraulische Kupplung und ein Untersetzungsgetriebe. Die normale Drehzahl des Propellers unter Vollast beträgt 100 U/min.

Beim Betrieb der Netzwinde während des Fanges bleibt die Motordrehzahl konstant bei 400 U/min. Die Vollast-Leistung beträgt dann 1100 WPS. Der Generator verbraucht 250 bis 300 PS, so daß für den Schiffsantrieb 800 bis 850 WPS verbleiben. Für eine Untersetzung von 4:1 müßte der Propeller diese Leistung bei 100 U/min aufnehmen.

Dieses ist jedoch nicht möglich, denn das Drehmoment des Motors liegt niedriger, so daß der Propeller nur mit 75 bis 80 U/min läuft. Dadurch beträgt die durch den Propeller aufgenommene Leistung nur etwa 650 WPS, die jedoch für die Erzielung der Schleppegeschwindigkeit genügt. Die Differenz zwischen 650 PS und der Motorleistung von 800 bis 850 PS wird von der hydraulischen Kupplung aufgenommen und als Wärme durch einen Ölkühler abgeleitet.

Auf diesen Verlust von 200 PS wird noch eingegangen.

Zunächst wollen wir die zweite Lösung, den Verstellpropeller, betrachten.

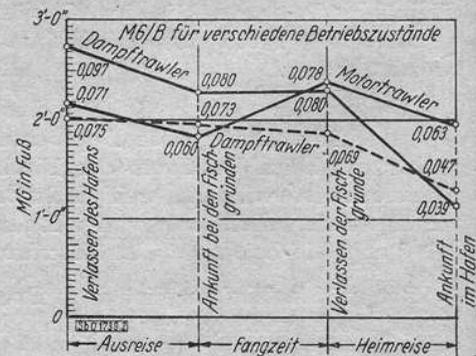


Bild 2
Veränderung von $\overline{MG/B}$ während der gesamten Reise

Die Hauptvorteile dieser Propellerart können im Hinblick auf große Trawler wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Es wird ein höherer Propellerwirkungsgrad erzielt, da für alle Betriebsbedingungen das günstigste Steigungsverhältnis gewählt werden kann. Die volle Leistung kann jederzeit übertragen werden.
2. Die direkte Bedienung des Propellers von der Brücke aus ist möglich, wodurch schnellere Manövrierfähigkeit erreicht wird.

3. Es ergeben sich kleinere Geschwindigkeitsverluste bei Fahrt gegen Wind und größerer Geschwindigkeitsgewinn bei Fahrt mit dem Wind.

4. Das Anlassen des Motors kann ohne Belastung erfolgen.

5. Die Antriebsmaschine braucht nicht umsteuerbar zu sein.

6. Volle Auslastung des Motors bei allen Betriebszuständen sowohl während des Fischens als auch während der Reise ist möglich. Auch andere Leistungsabnehmer können durch die Propellerwelle oder den Hauptmotor angetrieben werden.

7. Die Schleppgeschwindigkeit ist größer, so daß ein ergolreicherer Fischen zu erwarten ist.

8. Die Reisegeschwindigkeit in beiden Richtungen ist größer, wodurch der Frischfisch schneller auf den Markt gebracht werden kann.

9. Maximaler Schlepptrossenzug beim Trawlen und größere Beschleunigung beim Einholen schon die Netze.

10. In vielen Fällen verringern sich die allgemeinen Kosten sowie die Größe und das Gewicht der Antriebsanlage. Ein spezielles Prinzip des Lips-Schelde-Verstellpropellers ist die Anordnung der vier Blätter in zwei hintereinanderliegenden Paaren, was Nabendurchmesserhältnisse von nur 0,20 bis 0,24 ergibt.

Auf den Punkt 6 zurückkommend ist es klar, daß die Kombination der zwei Lösungen, d. h. Verwendung eines Teiles der Motorleistung zum Antrieb der Netzwinde und eines Verstellpropellers noch größere Vorteile ergeben muß. Bei dem Trawler „Hallveig Fródadóttir“ wird es möglich sein, die erwähnten 650 WPS durch einen Verstellpropeller mit einer Drehzahl von 100 min^{-1} aufzunehmen. Auf diese Weise werden 200 PS nicht ungenutzt bleiben und es wird kein Ölkühler notwendig sein, um diese ungenutzte Leistung in Form von Wärme abzuführen. Die Kombination der beiden Lösungen ergibt eine sehr wirtschaftliche Möglichkeit, um so mehr, als die geringeren Kosten für einen nichtumsteuerbaren Motor weitgehend die höheren Kosten des Verstellpropellers ausgleichen. Für die Propellerberechnung sei bemerkt, daß der Propulsionsgütegrad für diesen Schiffstyp nahezu der gleiche ist wie der Propellerwirkungsgrad bei Vollast. Dieser Wirkungsgrad liegt bei Vollast für den Verstellpropeller um etwa 4 % niedriger als für den normalen Propeller.

Bei allen anderen Betriebszuständen ist jedoch der Verstellpropeller überlegen.

Man sieht, daß die Motortrawler ihr größtes Deplacement nach dem Fischen und die Dampftrawler nach Verlassen des Hafens haben.

Das Gewicht der beförderten Ladung erhält man durch Subtraktion der noch vorhandenen Gewichte von diesem Deplacement im Augenblick des Verlassens der Fanggründe. Hier stellen wir wieder einen Vorteil für den Motortrawler fest.

Für die Konstruktion der Fischräume wird bei den modernen Trawlern Leichtmetall verwendet. Derartige Konstruktionen wurden besonders in England entwickelt. Trotz aller Vorsicht erreichen die Fänge der Neufundland- und Islandtrawler den Heimatmarkt niemals kaum in einem Zustand, der mit wirklichem Frischfisch vergleichbar ist. Das ist das große Problem, das wir heute zu lösen haben, und es kann nur durch die Konstruktion von Trawlern mit besonderen Gefrieranlagen gelöst werden. Es sind die sogenannten Tiefgefrier-Trawler mit Fischräumen, die mit bis -40°C gekühlt sind. Ein derartiges Schiff, von dessen Typ eines in England konstruiert wurde, beruht auf folgenden Erwägungen:

Wenn man unmittelbar nach dem Fischen nicht den ganzen Fisch selbst, sondern nur den vom Verbraucher verwertbaren Teil (etwa $\frac{1}{3}$ des gesamten Fischgewichtes) bei niedriger Temperatur konserviert, dann ist es möglich, viel länger auf den Fischgründen zu bleiben. Der Wirkungsgrad des Trawlers wird dadurch viel größer. Zur Zeit fischen die Trawler mit einer Zeit von etwa 20 bis 30 % der Gesamtreisezeit. Mit dem Tiefgefriertrawler kann die Fangzeit leicht auf 75 % der Reisezeit verlängert werden.

SBÜ 1730

Motortrawler „Gustav Dahrendorf“

Zum Jahreswechsel wurde von der Rickmers Werft für die Gemeinwirtschaftliche Hochseefischerei GmbH., Bremerhaven, ein neuer Trawler fertiggestellt. Bei einer Länge ü. a. von 59,7 m, einer Vermessung von 640 BRT hat dieser Trawler einen Fischraumgehalt von 5000 Korb. 15 t Rohmaterial können täglich verarbeitet werden. Fischmehl- und Trankochraum sind vorhanden. Ein 100-PS-Deutz-Viertaktmotor ist direkt mit dem Verstellpropeller (System Zeiselianen) gekuppelt. Die Besatzung besteht aus 26 Mann. An weiteren Einrichtungen seien Radar, Selbststeueranlage und elektrohydraulische Rudermaschine erwähnt.

SBK 1796

„Hansa“, 92. Jg. (1955) Nr. 5, S. 263.

Holländischer Entwurf eines Verarbeitungstrawlers

DK 629.124.72

Der holländische Entwurf eines Verarbeitungsschiffes¹⁾ findet reges Interesse, da dieser wesentlich kleinere Abmessungen gegenüber dem britischen Fabriktrawler „Fairtry“ vorsieht. Während die „Fairtry“ über Heck trawlt, weist das holländische Projekt das bisher übliche Trawlen auf.

Bei der Projektierung ging man von folgenden Gesichtspunkten aus: Wenn man nach dem Fang sofort mit sehr niedrigen Temperaturen konservieren kann, und zwar nicht den ganzen Fisch, sondern nur denjenigen Teil, den der Verbraucher benötigt (etwa $\frac{1}{3}$ des gesamten Fischgewichtes), dann ist es möglich, mit dem Schiff viel länger auf den Fangplätzen zu verbleiben. Die Wirtschaftlichkeit des Trawlers wächst dementsprechend. Tatsächlich ist der Trawler heute nur während 25 bis 30 % der Zeit der Rundreise beim Fang eingesetzt. Wenn man zum Tiefkühlverfahren übergeht, kann die Fangzeit leicht auf 75 % der Rund-

reise erhöht werden. Der Generalplan eines solchen Trawlers (Bild 1) zeigt die wesentlichsten Merkmale. Es handelt sich um den Typ eines Verarbeitungsschiffes, das Fischfilets mit einer sehr niedrigen Temperatur konserviert. Etwa 25 t Fisch je Tag sollen während 60 Tagen Fangzeit verarbeitet werden. Diese 25 t ergeben täglich 9 bis 10 t Fischfilet, 1 bis 2 t Lebertran und etwa 14 t Abfälle, woraus 4 bis 5 t Fischmehl erzeugt werden.

Nach 60 Tagen Fang kehrt das Schiff mit 500 t Fischfilets, 300 t Fischmehl und 35 t Lebertran in den Hafen zurück. Die Verdrängung bei voller Ladung beträgt etwa 2400 t, der Antrieb erfolgt durch einen 1185-PS-Dieselmotor.

Das Gefrieren bis -40°C muß sehr schnell vonstatten gehen. Hierdurch werden kleine Eiskristalle gebildet, die das Gewebe des Fisches nicht zerstören. Im Hafen muß Kühlagererraum von -18°C vorhanden sein.

¹⁾ Auszug aus: „Shipbuilder and Marine Engine Builder, London, Jg. 61 (1954) Nr. 9, S. 521 bis 525.

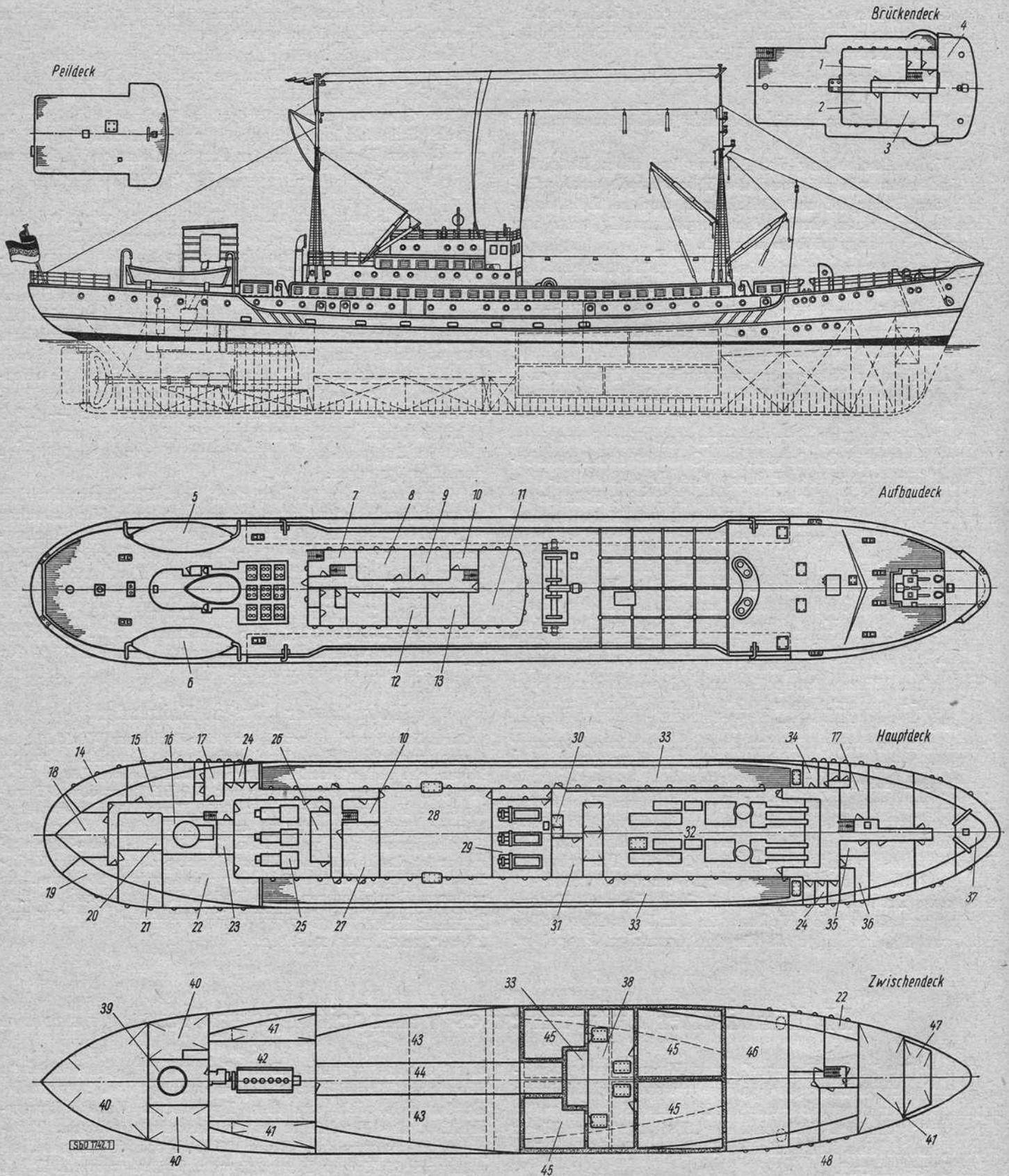


Bild 1. Generalplan (Entwurf eines holländischen Verarbeitungstrawlers)

- | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Kapitänswohnung | 14 Hospital | 27 Kombüse | 40 Treiböl |
| 2 1. Offizier | 15 4 Schmierer, 1 Boy | 28 Mannschaftsmesse | 41 Dieselöl |
| 3 Funker | 16 Maschinenschacht | 29 Kompressoren | 42 Maschinenraum |
| 4 Ruderhaus | 17 Waschräume | 30 Schächte zur Fischmehlfabrik | 43 Fischmehl-Laderaum |
| 5 Rettungsboot | 18 Rudermaschine | 31 Dorschleberöl-Behälter | 44 Fischmehlfabrik |
| 5 Motor-Rettungsboot | 19 Vorräte | 32 Filetier-Einrichtung | 45 Kühlraum |
| 7 Labor | 20 4 Mann (Fischmehlanlage) | 33 Tiefkühl-Einrichtung | 46 Fischnetze und Vorräte |
| 8 Chef-Ingenieur | 21 Koch und Steward | 34 Lampen- und Farbenraum | 47 Kettenkasten |
| 9 2. und 3. Ingenieur | 22 Werkstatt | 35 Kantine | 48 Wohnräume für Arbeiter |
| 10 Anrichte | 23 Trockenraum | 36 Ölzeug | 49 Wohnräume für Schiffsbesatzung |
| 11 Offiziersmesse | 24 WC | 37 Bootsmanns-Vorräte | |
| 12 4. Ingenieur und Elektriker | 25 Dieselgeneratoren | 38 Eingangshalle | |
| 13 2. Offizier und Trawlmeister | 26 Schalttafel | 39 Hilfskessel | |

Die Filetier-Einrichtung befindet sich unter dem Arbeitsdeck, wo auch die Gewinnung des Dorschlebertrans und die Herstellung von Fischmehl erfolgt.

Der Konstrukteur glaubt, daß ein Tiefkühl-Trawler sechs bis sieben normale Trawler ersetzen kann. Eines der Hauptprobleme zur Verwirklichung dieser Projekte ist die Finanzierung auch der dazu erforderlichen Einrichtungen an Land (Kühlhäuser).

Die Hauptabmessungen sind:

Länge zw. d. L.:	72,8 m
Größte Breite:	12,3 m
Höhe b. Hauptdeck:	6,7 m
Tiefgang beladen:	5,8 m
Wasserverdrängung:	2362 t
Maschinenleistung:	1185 PS
Geschwindigkeit:	11,5 kn

SbÜ 1742 Ferdinand Grüning

Moderne Trangewinnung auf unseren Fischereifahrzeugen

Von Ing. GIBBERT SCHMELING, Stralsund

DK 629.124.72

Seit Jahrzehnten ist der von der Pharmazie in den Handel gebrachte Lebertran allgemein als ein wertvolles Nähr- und Kräftigungsmittel bekannt. Er ist besonders kranken und schwächlichen Organismen dienlich, denn er enthält — wenn richtig hergestellt — in reichem Maße die so wichtigen Vitamine A und D. Deshalb wird er auch von Ärzten vielfach verordnet, denn zahlreiche Krankheiten haben ihren Ursprung in dem Mangel gerade dieser Wirkstoffe. Der Lebertran wird hauptsächlich aus der Leber des Dorsch gewonnen¹⁾ und kam allgemein als Emulsion zum Verkauf, da in diesem Zustand seine Schmackhaftigkeit angenehm und seine Bekömmlichkeit vorteilhaft ist. Die Dorschleber setzt sich im wesentlichen zusammen aus:

etwa 25 % festen,	(Gewebeteilen)
etwa 25 % flüssigen Bestandteilen,	(Wassergehalt)
etwa 50 % Fett	(Tran)

Diese Angaben unterliegen gewissen Schwankungen und sind abhängig vom Sortiment der Fische, der Jahreszeit und dem Nahrungsreichtum des Fanggrundes. Diese Faktoren beeinflussen auch den Vitamin Gehalt der Leber und damit den des Tranes.

Zur Klarstellung sei gesagt, daß man in Fachkreisen heute mit der Bezeichnung Lebertran das Halbprodukt, den Rohtran meint, so wie er aus den Siedeanlagen kommt. Dagegen bezeichnet man das im Handel erscheinende Endprodukt als Medizinaltran. Die moderne Rohtrangewinnung soll hier Gegenstand der Behandlung sein, während die Weiterverarbeitung zu Medizinaltran gegebenenfalls später behandelt werden soll.

Um die Vorteile einer modernen Trangewinnungsanlage zu verdeutlichen, erscheint es zweckmäßig, das bis 1952 allgemein übliche Verfahren zu charakterisieren:

Die Leber wird in offenen Gefäßen bei atmosphärischem Druck oder hermetisch abgeschlossen bei Überdruck gesotten. Diese Gefäße sind direkt oder indirekt beheizt und an Bord der Schiffe oder stationär an Land aufgestellt. Die Siedetemperatur liegt bei 80 bis 100° C und höher. Die feinen Zellen der Leber geben bei diesem Vorgang den Tran frei. Nach einer gewissen Siedezeit, die von der Leistungsfähigkeit des Kochgefäßes und der Beschickungsmenge abhängig ist, läßt man die gesottene Masse kurze Zeit ruhen. Bald zeigt sich der spezifisch leichtere Tran als ölige, blanke Substanz an der Oberfläche, während die schwereren Gewebeteile, die Graxe, sich am Boden absetzen. Der Tran wird nun abgeschöpft und wenn die Leber frisch und einwandfrei war, zur Medizinaltranverarbeitung weitergeleitet. Kann die überaus empfindliche Leber aus

irgendwelchen Gründen nicht gleich nach dem Ausschachten verarbeitet werden, so bilden sich besonders bei warmer Jahreszeit sehr schnell Fettsäuren. Es finden dann Zersetzungen statt, so daß sich dieser Tran nur noch in der Farben- und Seifenindustrie verarbeiten läßt. Der aus frischer Leber anfallenden Graxe wird möglichst mit Hilfe eines Separators ein Großteil des in ihr noch vorhandenen Tranes entzogen, worauf sie durch Gewürze aromatisiert und dann sterilisiert in Tuben oder Büchsen als Leberpaste in den Handel kommt. Graxe, die Lebern minderer Qualität entstammt, geht über Bord, wird verbrannt oder mit Kleien gemischt als Futtermittel an Schweinemästereien abgesetzt.

Diese Art der Erschließung der so wertvollen Fischleber ist volkswirtschaftlich gesehen recht nachteilig, denn dem wichtigsten Bestandteil, den Vitaminen und ihrer Erhaltung, wird hierbei leider wenig Wert beigemessen. Um eine Trangewinnungsanlage zu entwickeln, die beste Rohware liefert, wurden von unserer volkseigenen Industrie Versuche getätigt, die auf einem für uns neuen Prinzip basieren. Sie brachten den Erfolg, daß nun moderne Vakuum-Siedeanlagen für landstationäre Zwecke und für unsere Trawler und Logger im Serienbau hergestellt werden. Diese Anlagen werden heute in drei Standardausführungen mit einem Fassungsvermögen von 200, 600 und 1200 l gefertigt, wobei alle für die gute Qualität des Tranes nachteiligen Momente so weit als möglich ausgeschaltet sind. Sollten diese Anlagen einen technischen Fortschritt gegenüber den bisher üblichen darstellen, so mußten sie nachstehende Voraussetzungen erfüllen:

- Die Siedetemperatur darf, um die Vitamine zu schonen, nicht über 50° C liegen,
- der Zutritt des Sauerstoffes der Luft muß weitgehendst ausgeschaltet werden, um der Fettsäurebildung zu begegnen,
- der Feuchtigkeitsgehalt muß der Leber entzogen werden, da dadurch auch Geruchsstoffe beseitigt werden, die den Geschmack und die Lagerfähigkeit des Tranes nachteilig beeinflussen,
- kleinste Abmaße müssen wegen der begrenzten räumlichen Verhältnisse an Bord der Schiffe vorgesehen werden,
- geringstes Gewicht bei größtmöglicher Kapazität muß vorhanden sein,
- einfache Reinigungsmöglichkeit bei Außerbetriebsetzen der Anlage muß vorhanden sein, da verborgene Rückstände in Gefäßen oder Leitungen die nachfolgenden Kochungen infizieren würden.

Bei dem Schema und bei der Beschreibung der Technologie einer modernen Trangewinnungsanlage wurden die o. a. Punkte weitgehendst berücksichtigt.

¹⁾ Siehe auch: E. Schreiber: Trangewinnung durch Verarbeitung der Fischleber auf Fischereifahrzeugen. „Schiffbautechnik“ 1. Jg. (1951) Heft 1, S. 24 bis 27.

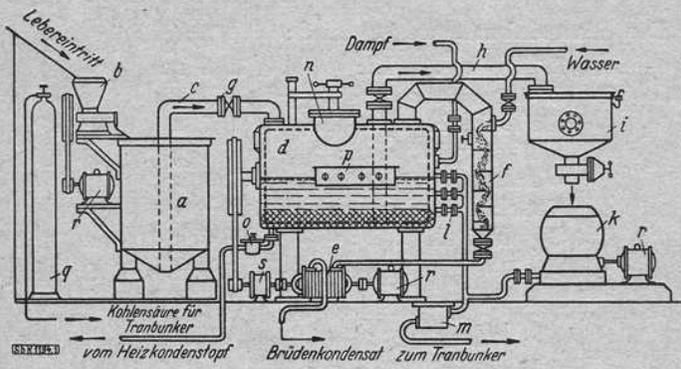


Bild 1. Schema einer Tranggewinnungsanlage

a	Sammelbehälter	k	Separator
b	Zerkleinerer	l	Tranzaphähne
c	Übersaugleitung zum Siedekessel	m	Filter
d	Vakuumsiedekessel	n	Mannloch
e	Vakuumpumpe	o	Heizdampfkondensator
f	Einspritzkondensator	p	Schaltkasten für E-Heizung
g	Schnellschlußschieber	q	Kohlensäure
h	Übersaugleitung zum Graxegefäß	r	E-Motor
i	Graxegefäß	s	Getriebe

Technologie

Die ausgeschlachtete Leber kommt in den möglichst unter Kohlensäure stehenden Sammelbehälter *a*. Bei den neusten Anlagen werden sie vordem im Wolf *b* zerkleinert. Ist ein genügender Vorrat im Sammelbehälter, wird der Vakuumsiedekessel *d*, zu dem eine Saugleitung *c* führt, indirekt mit Dampf (oder elektrisch) beheizt, evakuiert und das Rührwerk in Tätigkeit gesetzt. Am Saugerrohr wird nun der Schieber *g* geöffnet, wodurch die Leber in wenigen Sekunden in den Siedekessel *d* übersaugt wird. Der Schieber *g* wird wieder geschlossen und der eigentliche Siedevorgang beginnt. Die Temperatur im Kessel steigt langsam auf etwa 50° C. Inzwischen ist der Hahn unterhalb des Einspritzkondensators *f* geöffnet worden, ebenfalls die Wasserzufuhr für diesen, und die Vakuumpumpe *e*, stellt im Siedekessel den entsprechenden Unterdruck her. Die nun aus der Leber aufsteigenden Brüden gelangen über den Kondensator, in dem sie niedergeschlagen werden, in das Freie. Erfahrungsgemäß dauert das Abdestillieren des 25%igen Feuchtigkeitsanteils bei einem Einsatz von 600 kg (also einer mittleren Anlage) etwa 2,5 Stunden, wonach man das Rührwerk abstellt und die Masse einige Minuten

stehen läßt. Nun scheidet sich der spezifisch leichtere Tran von den festen Bestandteilen der Leber und sammelt sich an der Oberfläche. Der Tran wird, nachdem man den Kessel mit Kohlensäure belüftet hat, über die Hähne *l* abgezogen und läuft über das Filter *m* zum Trankunker, der wiederum unter Kohlensäure, bzw. Stickstoff steht.

Durch entsprechende Stellung der Armaturen wird nun das Graxegefäß *i* evakuiert und die im Kessel befindliche Graxe über die Leitung *h* übersaugt. Der in der Leitung *h* befindliche Schieber wird geschlossen und der Siedekessel kann in der beschriebenen Weise neu beschickt werden. Während also ein neuer Siedevorgang läuft, wird der Graxe aus dem Behälter *i*, den man nun über den Separator *k* schiebt, der noch anhaftende Tran bis auf etwa 10% entzogen.

Der Separator hat zwei Support-Schälvorrichtungen, mit denen sowohl der Tran als anschließend auch die entölte Graxe nacheinander mechanisch entfernt werden. Der hier gewonnene Tran fließt unterhalb des Separators über das Filter *m* zum Trankunker, während man die anfallende Graxe zweckmäßig sofort weiter verarbeitet oder sie in tiefgekühlten Behältern unter Luftabschluß aufbewahrt, falls sie zu Pasten weiter Verwendung finden soll. Ist diese Möglichkeit des Konservierens nicht gegeben, wird sie nur noch als Futtermittel brauchbar sein, da sie, wie die Leber, äußerst empfindlich ist, schnell in Gärung übergeht und einen hohen Säuregrad annimmt. Leider geht ein großer Teil der Graxe heute noch verloren. Die sich mit dem Problem der Bordaufbewahrung dieser wertvollen Substanz befassenden Stellen haben diese Tatsache vernachlässigt. Hier sollte man das Versäumte umgehend nachholen, denn gut zubereitete Graxe ist sehr schmackhaft und außerordentlich nahrhaft.

Die beschriebene moderne Tranggewinnungsanlage liefert bei sorgfältiger Wartung einen Tran, der außerordentlich vitaminreich ist und dessen Säuregrad so liegt, daß eine Weiterverarbeitung zu dem volkswirtschaftlich und vom Standpunkt der Volksgesundheit so wertvollen und wichtigen Medizinaltran grundsätzlich gegeben ist. Tausende von Litern bei jeder Fangreise unserer Trawler zeugen von der Leistungsfähigkeit dieser Anlagen, die auch vom Ausland anerkannt sind und einen wichtigen Exportartikel darstellen. SBA 1194

Kühlanlagen auf Fischereifahrzeugen

Von Obering. H. SIEBERT, Berlin

DK 629.124.72:621.565

(Auszug aus einem Vortrag auf der Fachtagung Kältetechnik der Kammer der Technik am 2. Dezember 1954 in Berlin. Der ungekürzte Wortlaut wurde in der Beilage „Kältetechnik“ unserer Zeitschrift „Die Technik“ Heft 3/1955 auf S. 183 veröffentlicht.)

Nach einem Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Fischkühlung an Bord von Fangschiffen, die nachweislich mit Beginn des zweiten Drittels des vorigen Jahrhunderts durch Eis erfolgte, wird an einem Beispiel gezeigt, wie die bisher übliche Beisung der Fische die Laderaumkapazität verringert und wie das Schüttvolumen der geesteten Fische in Abhängigkeit von der Korngröße des Eises verbessert werden kann.

Ungenügende Isolierung der Laderäume bedingt vermehrte Eiszugabe, dadurch wird der Durchsatz an Schmelzwasser vergrößert und dieser wirkt sich qualitätsmindernd auf die angelandeten Fische aus. Durch nachträglichen Einbau einer Kühlanlage mit Deckenberohrung der Laderäume für direkte Verdampfung kann die Einstrahlungswärme durch die isolierten Bord-

wände und Decken weitgehend abgeführt und die mitzuführende Eismenge erheblich verringert werden. Als ideale Lösung wird jedoch der Einbau einer als Luftkanalsystem ausgebildeten Doppelwand an der Decke und den Bordwänden angesehen, wodurch die Laderäume ebenfalls glatte, leicht sauber zu haltende Wände erhalten. Gekühlte Luft wird dann zwangsläufig zwischen diesem Kanalsystem und einem durch die Kältemaschine gekühlten Luftkühler umgewälzt und somit die Einstrahlungswärme während der ganzen Reise restlos abgeführt. Dadurch wird eine gleichmäßige Temperatur im gesamten Laderaum erreicht. Der für das Kanalsystem erforderliche Raum wird durch das geringere Eisvolumen, besonders bei längeren Fangreisen, mehr als ausgeglichen. Die Unterbringung der

Kältemaschine selbst kann, wie Untersuchungen ergaben, auch bei kleineren Fahrzeugen (wie z. B. Fischkuttern) im Maschinenraum erfolgen, wobei der Antrieb direkt von der Welle des Hauptmotors aus möglich ist.

Ein z. Z. sehr aktuelles Problem ist die Konservierung der frisch gefangenen Fische sofort nach dem Fang durch Gefrieren direkt an Bord der Fangschiffe oder aber für diesen Zweck besonders eingesetzter Verarbeitungsschiffe. An der Lösung dieses Problems wird gegenwärtig in allen hieran interessierten Ländern gearbeitet, besonders auch in der UdSSR, in England und in den USA. Die Frage, ob Fangschiffe, die auch gleichzeitig die Verarbeitung und das Gefrieren durchführen, oder ob reine Verarbeitungsschiffe als Mutterschiffe, denen eine Fangflottille beigegeben ist, eingesetzt werden, ist von der wirtschaftlichen Seite her noch nicht entschieden. Es ist durchaus möglich, daß auf Grund der augenblicklich laufenden Versuche beide Arten ihre Berechtigung erhalten, und zwar jeweils in Abhängigkeit von der Entfernung der Fangplätze vom Heimathafen und auch von der Art der zu fangenden Fische.

Werden die Fische an Bord gleich zu Filets verarbeitet, so kann der Abfall, der 55 bis 60 % des Gewichtes beträgt, auch sofort zu Fischmehl und die anfallende Leber zu Tran verarbeitet werden, während beim Gefrieren ganzer Fische und deren Weiterleitung bis zum Verbraucher der Abfall meist verlorengelht und damit auch der Rohstoff für den wertvollen Tran.

Verschiedene Gefrierverfahren werden angewendet. Eine für ein neuentwickeltes Gefrierschiff¹⁾ vorgesehene Gefriereinrichtung arbeitet nach dem Prinzip des Gefrierens im Kaltluftstrom. Diese Gefriereinrichtung besteht aus zwei Schnellgefrierapparaten, die

¹⁾ Siehe: Herrfurth: Gefrierschiff „Freundschaft“. Schiffbautechnik 5. Jg. (1955) H. 1, S. 1 bis 7.

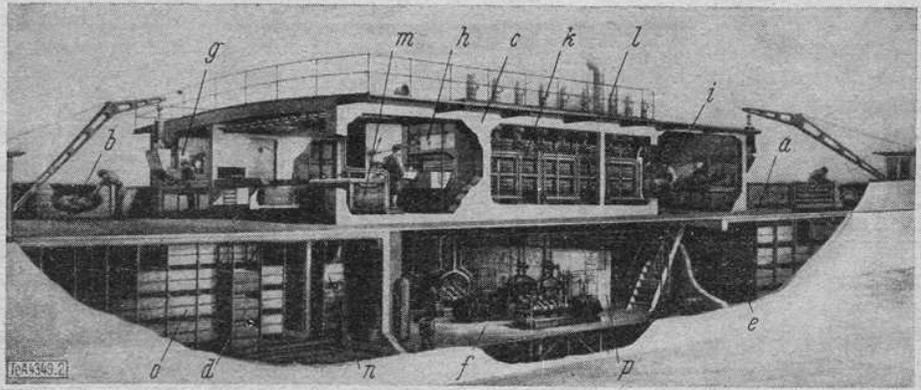


Bild 1. Gesamtanordnung der Kühl- und Gefriereinrichtung eines Gefrierschiffes

- | | | |
|---------------------------------|--|---|
| a Vorderdeck | g Beschickungsraum BB-Seite | m Glasierbehälter für Fische |
| b Achterdeck | h Entnahmeraum StB-Seite | n Aufzüge vom Gefrierhaus zu den Laderäumen |
| c Aufbau für Gefriereinrichtung | i Beschickungsraum StB-Seite | o Stauergerüste in den Laderäumen |
| d Achterer Laderaum | k Drei übereinander liegende Gefrierbahnen | l Antriebsmotoren der Ventilatoren |
| e Vorderer Laderaum | l Antriebsmotoren der Ventilatoren | p Schaltschrank |
| f Kältemaschinenraum | | |

zusammen eine tägliche Gefrierleistung von 12 bis 15 t ganzer Fische haben. Der Transport durch die Gefrierapparate erfolgt mit einer ebenfalls neuartigen Konstruktion, die sich an die Arbeitsweise eines Förderbandes anlehnt. Die Lufttemperatur beträgt -30°C , die Temperatur des verdampfenden Kältemittels -38°C . Als Kältemittel wird Freon 12 verwendet.

Die Fische werden nach dem Gefriervorgang glasiert, in Kisten verpackt und in den auf -18°C gekühlten Laderäumen, mit einem Inhalt von 120 t, verstaut.

In einem besonderen Maschinenraum, der zwischen den beiden Laderäumen angeordnet ist, befinden sich sechs schnelllaufende Freon-Verdichter, die direkt mit den Antriebsmotoren gekuppelt sind. Jeder Verdichter hat acht luftgekühlte Zylinder, deren Anordnung in V-Form erfolgte. Die Verdichter arbeiten zweistufig. Je zwei Stück sind für jeden der beiden Gefrierapparate vorgesehen, ein weiterer für die indirekte Kühlung der Laderäume und der sechste Verdichter dient als Reserve.

Von diesem Schiffstyp liegt ein größerer Exportauftrag vor. Einige Schiffe wurden bereits abgeliefert.

SbA 1730

Magnetkompaß oder Kreiselkompaß

Von Kapt. GERHARD ROSE, Ostseebad Wustrow

DK 629.12:527

In dem Vortrag „Die Stabilität und Wirtschaftlichkeit des Trawlers „ROS 205“, Schiffbautechnik, 4. Jg. (1954), Heft 12, führt Obering. Klewitz u. a. aus: „So zeigt z. B. der Magnetkompaß in hohen Breiten unzulässig große Abweichungen, so daß die Anwendung eines Kreiselkompasses unbedingt zu empfehlen ist.“ Nachstehend soll kurz auf das Richtmoment beider Kompaßarten in höheren Breiten eingegangen und untersucht werden, ob nicht der Magnetkompaß unserer volkseigenen Produktion (VEB Geräte- und Reglerwerke Teltow, früher: VEB Askania) in seiner Ausführung und Kompensierung verbessert werden kann.

Für die Rose des Kreiselkompasses ist die Ruhelage der geographische Meridian, das Richtmoment wird durch die Formel $u \cdot \cos \varphi \cdot kw$ ausgedrückt. Es bedeutet in ihr u die Winkelgeschwindigkeit der Erde, φ die geographische Breite und kw den Kreiselndrall. Hieraus ist ohne weiteres zu ersehen, daß das Richtmoment des Kreiselkompasses mit wachsender Breite abnimmt. Der Cosinus für unsere Breite, etwa 54°N , beträgt 0,588, für 73° Breite 0,292, d. h., das Richtmoment auf der letzten Breite beträgt nur die Hälfte

gegenüber dem auf unserer Breite. Aber auch der Kreiselkompaß ist Ablenkungen (Fahrfehler) unterworfen, deren Größe vom Kurs, von der Geschwindigkeit und der geographischen Breite abhängt. Diese halten sich aber gegenüber den Ablenkungen des Magnetkompasses im gegenwärtigen Zustand in erträglichen Grenzen. Die Formel für die Berechnung des Fahrfehlers lautet: $\sin \delta = -\frac{v \cdot \cos z}{900 \cdot \cos \varphi}$, worin δ den Fahrfehler (Deviation), v die Geschwindigkeit, z den Kreiselkompaßkurs bedeuten und die Zahl 900 aus $\frac{21\,600 \text{ (Äquatorumfang in sm)}}{24 \text{ Stunden}}$ berechnet ist.

Für unsere Breite ist der Fahrfehler bei 12 kn auf Nordkurs $-1,3^{\circ}$, auf 73° Breite $-2,6^{\circ}$.

Für die Rose eines Magnetkompasses ist die Ruhelage der magnetische Meridian, und das Richtmoment ist durch den Ausdruck $H \cdot M$ gegeben. M bezeichnet das magnetische Moment des Rosensystems und der Faktor H die Feldstärke der auf die Rose wirkenden Horizontalkomponente des erdmagnetischen Feldes.



Schiffbauliche Probleme der Fischverarbeitung auf See

Für die ausreichende Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen Fischerzeugnissen ist das Anlanden eines wirklich frischen Fisches von größter Wichtigkeit. Hierbei haben auch Erwägungen über die Wirtschaftlichkeit der Fischfangflotten und über den Preis der Fischerzeugnisse große Bedeutung. In allen hochseefischfangtreibenden Ländern wurde die Frage nach dem hierfür zweckmäßigsten Schiffstyp in letzter Zeit lebhaft diskutiert. Die erste internationale Tagung für den Bau und Entwurf von Fischereifahrzeugen, die Indienstellung des britischen Fabrik-Trawlers „Fairtry“ und u. a. auch der Bau von 24 Verarbeitungstrawlern für die Sowjetunion in den Kieler Howaldtswerken haben Anlaß zu weiteren Überlegungen gegeben.

Mögen die folgenden Arbeiten dazu beitragen, die notwendige Entscheidung in bezug auf den Bau des für die Deutsche Demokratische Republik zweckmäßigsten Schiffstyps zu erleichtern. Es werden Gedanken und Erfahrungen mitgeteilt, die sowohl die Wahl des Schiffstyps als auch einen Teil der Einrichtung und Ausrüstung betreffen.

Zur Lösung der Aufgaben ist es notwendig, auch in den Einsatzhäfen genügend Kühlraum für die Lagerung¹⁾ des Fisches und Kühlzüge für den Transport ins Binnenland bereitzustellen. Darüber hinaus müssen auch die Verkaufsläden über genügend Kühleinrichtungen verfügen.

Wir bitten unsere Fachkollegen, uns Ergänzungsbeiträge zu diesem Thema zur Veröffentlichung einzusenden.
Die Redaktion

Betrachtungen zum Bau und Betrieb von Fabrik-Trawlern

Von Ing. HORST ZEMKE, Berlin

DK 629.124.72

Die Meinungen über die Zweckmäßigkeit des Baus von Fabriktrawlern sind durchaus geteilt, und auch die Reiseergebnisse der „Fairtry“ und die von der Reederei des Schiffes mitgeteilten Erfolge haben nicht vermocht, eine endgültige Klärung dieser Fragen herbeizuführen²⁾.

Wenden wir uns zunächst den Argumenten zu, die gegen den Bau und Betrieb von Fabriktrawlern sprechen:

Beim Fabriksschiff muß meist der gesamte Fischanfall an Bord verarbeitet werden, während die an Land befindlichen Verarbeitungsbetriebe sich das beste „Rohmaterial“ aussuchen können und so in der Lage sind, die Qualität des Endproduktes zu verbessern. Beim Fabriktrawler ist es zwar möglich, den bei der Verarbeitung anfallenden Abfall (Fischköpfe, Schwänze usw.) auf See außenbords zu geben und hierdurch Platz für den zum Verarbeiten geeigneten Fisch zu schaffen; jedoch wird diese Raumersparnis durch den Platz für die zusätzlich erforderlichen Maschineneinrichtungen wieder aufgehoben. Um den Umfang der Gefrierlagerung in einem erträglichen Ausmaß zu halten, ist es oft notwendig, zusätzliche Räume für normale Eislagerung vorzusehen, so daß ein Teil des Fanges unter Umständen auch zwei bis vier Tage bis zur Verarbeitung gelagert werden muß. Bei Verarbeitungsschiffen, die

auf See die Ladung von Fangbooten übernehmen sollen, hat es sich oftmals herausgestellt, daß die Übernahme auf große Schwierigkeiten stößt. Fabriksschiffe wie die „Fairtry“ und andere neuere Entwürfe, bei denen ein Direktfang vorgesehen ist, vermeiden derartige Schwierigkeiten. Während es beim normalen Trawler üblich ist, die Besatzung des Fahrzeuges zum Teil sowohl zur Bedienung des Schiffes als auch zur Bearbeitung des Fanges heranzuziehen, läßt sich beim Fabriktrawler eine Zerteilung der Besatzung in seemännisches und verarbeitendes Personal kaum umgehen. Weitere Schwierigkeiten entstehen dadurch, daß landseitige Verarbeitungsbetriebe mit einer festbegrenzten Arbeitszeit und mit entsprechenden finanziellen Aufwendungen rechnen können, während beim Fabriksschiff ständige Kosten vom ersten Augenblick des Auslaufens an entstehen. Dies muß sich naturgemäß auf den Preis des Endproduktes auswirken. Eine weitgehende Automatisierung des Verarbeitungsprozesses ist deshalb in der weiteren Entwicklung anzustreben und von wesentlicher Bedeutung für die Kostensenkung.

In den letzten Jahren sind bereits Erfolge in der zweckmäßigen und raumsparenden Auslegung der Verarbeitungseinrichtungen erzielt worden, und es ist z. B. bemerkenswert, daß bei der „Fairtry“ Verarbeitungsmaschinen verschiedener europäischer Länder zum Einbau gelangten, u. a. auch westdeutsche Fabrikate. Offenbar sind die jeweils zweckmäßigsten Einrichtungen auf Grund der langjährigen Erfahrungen der Reederei

¹⁾ S. Referatkartell: Fischgefrieranlage in Bergen.

²⁾ „Ship en Werf“, Rotterdam, 21. Jg. (1954) Nr. 16, S. 422 bis 431, „The Fishing News“, London (1954) Nr. 2145, 2154 und 2155.

ausgewählt worden. Nach den ersten Fangreisen der „Fairtry“ sind auf dem Schiff noch verschiedene, im einzelnen nicht näher bekannte Änderungen in der Anordnung der Verarbeitungseinrichtungen auf dem Fabrikdeck vorgenommen worden.

Die Führung eines Fabriksschiffes erfordert besonders befähigtes Personal mit vielseitigen Kenntnissen, die sich nicht nur auf die üblicherweise zur Führung eines Schiffes notwendigen Fähigkeiten beschränken dürfen. Der Mißerfolg einzelner Fabriksschiffe soll nicht zuletzt auf Unzulänglichkeiten in dieser Beziehung zurückzuführen sein.

Soweit die Meinung der Skeptiker. Demgegenüber werden von den Befürwortern des Fabriksschiffes mindestens ebenso viele Vorteile angeführt. In der Hauptsache sind es folgende:

Durch die Möglichkeit, wenige, jedoch dafür sehr ausgedehnte Reisen in einem Jahr mit längerem Verbleib auf den Fischgründen durchzuführen, wird das Verhältnis der Reisetage zu den Fischtagen günstig



Bild 1. Hecköffnung der „Fairtry“ zum Aufholen des Spezialnetzes mit achterer Brücke

beeinflusst. Die Ausnutzung des Beifanges und die sofortige Verarbeitung zu Fischmehl und zu Fischöl stellen einen zusätzlichen und anteilmäßig ziemlich beträchtlichen Erlös dar. Es ist möglich, den Fang sofort zu verarbeiten, d. h. zu filetieren, zu konservieren und auf längere Sicht zu lagern. Hierdurch kann ein gewisser Ausgleich bei der Lieferung an den Endverbraucher vorgenommen werden. Gleichzeitig sind die jahreszeitlichen Schwankungen in der Fischanlandung besser aufzufangen. Der allmählichen Verschiebung des Verbrauchergeschmacks in Richtung auf die Fischkonserve wird ebenfalls Rechnung getragen.

Ein Argument, das immer wieder von den Verfechtern des Fabriksschiffes in Anspruch genommen wird, ist die wesentliche Verbesserung der Qualität der frisch nach dem Fang eingefrorenen bzw. verarbeiteten Fische. Auch die Reederei Salvesen, von der die Schiffe „Fairtry“ und „Fairfree“ betrieben werden, weist auf diesen Umstand immer wieder nachdrücklich hin und verweist darauf, daß die Fänge ihrer Fabriksschiffe vom Verbraucher mit Vorrang abgenommen werden. Nach der ersten Reise der „Fairtry“ war beim Anlanden eine längere Wartezeit auf die Entladekräfte zu verzeichnen. Beim normalen Trawler hätte diese Zeit die Qualität des Fanges beeinträchtigt, während sie bei den Fertigprodukten des Fabriktrawlers nicht qualitätsmindernd in Erscheinung trat. Je länger die Reisedauer (Heimreise), um so stärker auch die Minderung der Fischqualität. Hinzu kommt der Zeitraum für das Entladen

und die Wartezeit bis zur Verarbeitung bzw. Weiterleitung an den Verbraucher. Dies trifft zum Teil auch auf die Verhältnisse des Hochseefischfanges der Deutschen Demokratischen Republik zu. Bei der „Fairtry“ vergingen dagegen vom Aushieven des Netzes bis zum fertig gelagerten Produkt in den Laderäumen nur 6 bis 12 Stunden.

Als weitere Vorteile des Fabriktrawlers werden schließlich noch genannt: Die Möglichkeit, die Besatzung an Bord eines größeren Fabriksschiffes räumlich günstiger unterzubringen und die Arbeitsbedingungen verbessern zu können. Der Fabriktrawler ist ferner leichter in der Lage, entfernter gelegene aber ergiebigere Fischgründe aufzusuchen, zumal mit einer fortschreitenden Überfischung bestimmter Fanggebiete gerechnet werden kann.

Bei der Einschätzung der genannten Vor- und Nachteile, die hauptsächlich aus kapitalistischen Ländern stammen, muß allerdings beachtet werden, daß einzelne Argumente vom Standpunkt einer sozialistischen Wirtschaftsordnung aus eine abweichende Wertung erfahren dürften, die sich zweifellos zugunsten einer Befürwortung des Baues von Fabriktrawlern auswirkt.

In einer Beziehung waren sich bisher alle Beurteiler einig, nämlich in der gemeinsamen Feststellung, daß es zwar billiger ist, ein vorhandenes Schiff zum Fabriktrawler umzubauen, daß jedoch die Betriebskosten meist viel höher als bei einem neuerbauten und dem letzten Stand der Technik entsprechenden Fahrzeug sind. Ein Neubau ist also in jedem Falle vorzuziehen. In der Tafel 1 sind die Abmessungen und Leistungsangaben des britischen Schiffes „Fairtry“³⁾, eines neuen niederländischen Entwurfs von Prof. Jaeger und der 24 Neubauten, die die Kieler Howaldts-Werke für die UdSSR in Auftrag haben, gegenübergestellt. Die technischen Daten der letzteren weichen nur geringfügig von denen der „Fairtry“ ab. Offenbar wird der Bau in enger Anlehnung an dieses Vorbild durchgeführt.

Mit einer gewissen Spannung wurden die ersten Fang- und Betriebsergebnisse der „Fairtry“ erwartet⁴⁾. Auf der ersten Reise nach Grönland und Neufundland wurden in 65 Tagen 460 ts Fisch gefangen und verarbeitet, auf der zweiten Reise nach den gleichen Fanggebieten 540 ts in 57 Tagen. Auf der ersten Reise entfielen 290 ts der Menge auf Abgabe fertig verarbeiteter

³⁾ „Schiffbautechnik“, 3. Jg. (1953) H. 9, S. 285; H. 10, S. 303 u. 304 und 4. Jg. (1954) H. 9, S. 299; „Shipbuilding and Shipping Record“, London, vom 27. Mai 1954, S. 679 bis 681.

⁴⁾ „The Fishing News“, London (1954), Nr. 2154 und 2167; „Hansa“, 91. Jg. (1954), H. 46/48, S. 2161.

Tafel 1. Abmessungen und Leistungen von Fabriktrawlern

	„Fairtry“	Entwurf Prof. Jaeger	Entwurf Howaldts-Werke für die UdSSR (im Bau)
Displacement	ca. 5000	2305	
BRT	2605		
Tragfähigkeit			1230
Länge ü. a.	85,49		
Länge zw. d. L.	74,68	68,00	75,00
Breite	13,41	11,40	13,40
Höhe	7,32 (9,75)	6,25	7,35
Tiefgang		5,40	5,20
Antriebsleistung	1900	1185	1900
Geschwindigkeit	üb. 13	11,5	12,5
Besatzung	75—82		
Vorges. Reisedauer	80	60	
Ladepazität Fischfilets verarbeitet	560—600	500	
Ladepazität Fischmehl ..	110	300	
Ladepazität Fischöl	50	35	

Filets; auf der zweiten Reise waren es 175 ts Schellfischfilets und 100 ts Dorschfilets. Die Steigerung der zweiten Reise bezieht sich hauptsächlich auf unverarbeiteten Fisch. Waren es anfangs 170 ts, so stieg diese Menge auf 240 ts Schellfisch und kleinere Mengen anderer Sorten bei der zweiten Reise. 86 ts Fischmehl wurden nach der ersten Reise angelandet. Die vorhandene Verarbeitungs- und Ladekapazität an Fischöl wurde nicht voll ausgenutzt, wie ein Vergleich der Zahl aus Tafel I mit dem Ergebnis der ersten Reise, nämlich rd. 190 hl (4200 gall.), zeigt.

Es ist anzunehmen, daß die bisherigen Reiseergebnisse durchaus noch übertroffen werden können. Die Reederei, die bereits mit der zum Fabriksschiff umgebauten „Fairfree“, dem Vorgänger des neuen Schiffes, mehr als sechsjährige Erfahrungen sammeln konnte, beabsichtigt, bald neue Fabriktrawler zu bauen. Es sollte möglich sein, auch in der Deutschen Demokratischen Republik Fabriksschiffe erfolgreich zu betreiben,

wobei die Ausnutzung aller modernen technischen Möglichkeiten und die Erfahrungen und die Wahl besonders ausgebildeter Besatzungen Voraussetzung sein sollten.

Die geographischen Gegebenheiten würden, gleiche Fanggebiete angenommen, einen etwa 20 bis 30% höheren Treibstoffvorrat bedingen, unter der Voraussetzung, daß gleich große und gleich schnelle Fabriksschiffe der bisher interessierten europäischen Länder, (Fairtry) zum Vergleich herangezogen werden. Vier Reisen im Jahr und eine Geschwindigkeit von 12 bis 13 kn müßten aus Gründen der Wirtschaftlichkeit zugrunde gelegt werden. Vom technischen Standpunkt aus wäre ein dieselektrischer Antrieb mit Unterteilung in zwei Aggregate, gegebenenfalls verschiedener Leistungsgröße, zu befürworten. Die Neubaukosten würden sich hierdurch allerdings erhöhen. Eine genaue Rentabilitätsberechnung müßte deshalb der Wahl des Antriebes vorausgehen.

SbA 1762

Große Trawler

Von IR. H. E. JAEGER, Delft¹⁾

DK 629.124.72

Beim Vergleich verschiedener, in den letzten Jahren gebauter Trawler ist zu beachten, daß die Länge bei Displacements zwischen 1000 und 1300 ts im allgemeinen zwischen 165 und 185 Fuß liegt. Zukünftige Schiffe dieser Art werden hiervon kaum sehr abweichen.

Der erste und wichtigste Punkt bei der Erwägung der wesentlichen Einflüsse auf die prinzipiellen Abmessungen ist die Wahl der Antriebsart, wenn die Dienstgeschwindigkeiten 13 kn und mehr betragen. Für die Länge um 185 Fuß ist ein annehmbarer v/\sqrt{L} -Wert erforderlich. Das Fischen, in einer Entfernung von mehr als 2000 Meilen vom Heimathafen entfernt, macht eine Seereisezeit von drei oder vier Wochen notwendig, worin nur höchstens zehn Tage Aufenthalt in den Fischgründen eingerechnet sind. Die Leistungen der Antriebsmaschinen variieren zwischen 850 und 1200 PS. Die nötige große Brennstoffmenge veranlaßt zwangsläufig die Verwendung des Antriebs mit Dieselmotoren, da man andernfalls gewichtsmäßig mehr Kohle oder Heizöl nach den arktischen Gewässern transportieren müßte, als Fisch in die Heimatgewässer gebracht werden kann.

Die meisten neuen Schiffe dieses Typs sind z. Z. Motorschiffe. Das größte Displacement tritt bei dieser Schiffsart beim Verlassen der Fischgründe auf. Dieser Umstand ist wichtig, weil dadurch die Abreise vom Heimathafen nicht mit voller Ladung erfolgt und der Tiefgang hierbei nicht das Maximum erreicht.

Der größte Tiefgang ist vom Propulsionsstandpunkt aus jedoch wichtig, da hiervon das Eintauchen des Propellers abhängt. Wir sehen also, daß die Menge des gefangenen Fisches nicht nur die Größe, sondern auch den Trimm des Schiffes beeinflußt. Bei keinen anderen Schiffen sind die durchzuführenden Arbeiten mit Entwurf und Konstruktion so verwickelt wie bei den großen Trawlern.

Die meisten der großen Motortrawler werden niemals einen größeren achteren Tiefgang als 9,5% von L haben,

sogar auch dann, wenn die senkrechte Kielplatte in Rechnung gestellt wird. Da der Tiefgang als ein bekannter Faktor angenommen wird, bleiben die unbekannteren Faktoren, nämlich L , B und δ oder D , B und δ . Um die restlichen zwei Faktoren zu finden (einer ist durch das archimedische Prinzip gefunden), müssen wir zwei weitere Gleichungen haben.

Diese werden gefunden durch:

- das Verhältnis T/B ,
- das Verhältnis zwischen L , δ und v ,
- das Verhältnis zwischen L , D und V ,
- das Verhältnis L/B .

Als Ergebnis dieser vier Möglichkeiten finden wir:

a) Für eine Serie großer Trawler wird das Verhältnis T/B in Verbindung mit dem Verhältnis L/F (Freibord) angegeben (Bild 1). Das ist ein logischer Weg, um L/F zu erhalten, da das Verhältnis T/B die Stabilität direkt beeinflußt und L/F den Stabilitätsumfang. Wenn der Trawler ein Schiff mit erhöhtem Quarterdeck ist, muß man die mittlere Seitenhöhe zur Bestimmung des Freibords und des Verhältnisses L/F benutzen. Bild 1 gibt annähernd die Beziehung wieder zwischen der Stabilität und dem Stabilitätsumfang dieser Schiffsart. Es wäre jedoch nicht angebracht, das Verhältnis T/B nur auf dieser Grundlage zu bestimmen.

b) *Cunningham* gibt einen Mindest-Standard-Völligkeitsgrad der Verdrängung mit 0,50 an. In Holland haben wir für diese Schiffe die Formel von *van Lammeren*, die bessere Ergebnisse bringt. Sie lautet:

$$\delta = 1,137 - 0,6 \frac{v}{\sqrt{L_1}}, \text{ worin}$$

- δ Völligkeitsgrad der Verdrängung,
 v Probefahrtsgeschwindigkeit in kn,
 L_1 Displacementslänge (1,02 L zw. d. L.) bedeuten.

c) Das Verhältnis zwischen L , D und v wird in metrischen Maßeinheiten wie folgt angegeben:

$$\sqrt{L} = \sqrt[3]{p + q} + \sqrt[3]{p - q}, \text{ worin}$$

¹⁾ Professor für Schiffbau an der Technischen Universität zu Delft. (Kurzfassung eines Vortrages, der auf einer Tagung der Institution of Naval Architects, London, gehalten wurde.) Übersetzung aus „The Motor Ship“, London, Bd. XXV (1954) Nr. 410, S. 62 und 63. Übersetzer: M. Neumann, Berlin.

- L Länge zwischen den Loten in m,
- $p \ b \cdot D^{1/3} \cdot v,$
- $q \ b \cdot D^{1/3} \cdot \sqrt{v^2 - 2 D^{1/3}},$
- D Displacement in metrischen Tonnen,
- v Dienstgeschwindigkeit in kn,
- b 0,64 bis 0,66 für große Trawler bedeuten.

d) In Deutschland wurden einige Modellversuche durchgeführt, wobei die folgenden Resultate ergaben, daß Modelle mit größerer Breite in ruhigem Wasser

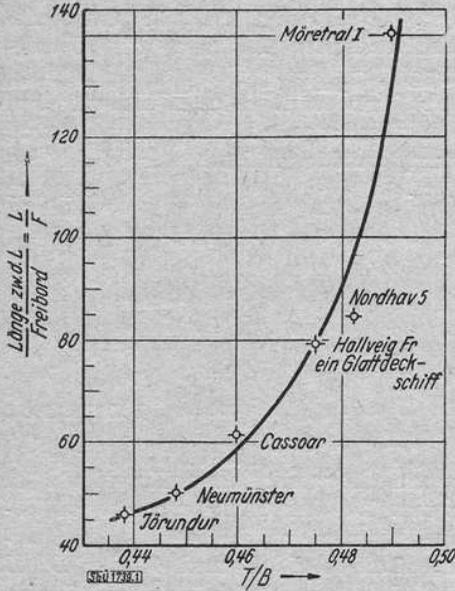


Bild 1
Das Verhältnis zwischen L/F und T/B für Motor-Trawler

weniger Widerstand aufwiesen. In bewegtem Wasser trat zwischen den Widerständen der Modelle von $L/B = 5,8$ und $L/B = 5,3$ keinerlei Unterschied auf. Die breiteren Modelle stampften mehr, verursachten jedoch weniger Spritzwasser. Beim Vergleich verschiedener großer Trawler stellt man fest, daß die Formeln von van Lammeren und Jaeger (mit $b = 0,64$) einen Mittelwert von $L/B = 5,7$ ergeben.

Bild 2 zeigt den Unterschied des Verhältnisses $\overline{MG/B}$ für zwei große Trawler mit Dampftrieb und einen Motortrawler. Dieser Unterschied kann für diese Schiffart als normal angesehen werden. Der unterschiedliche Verlauf der Kurve für das Motorschiff zeigt klar, daß der \overline{MG} -Wert während des Fischens ansteigt. Die Erklärung dafür ist, daß die Menge des Brennstoffs und des Frischwassers im Verhältnis zum Displacement gering und das Fischgewicht deshalb von größerem Einfluß ist. Der \overline{MG} -Wert kann daher beim Verlassen des Heimathafens kleiner sein als der von Dampftrawlern. Dies ist wieder ein Vorteil für das Motorschiff, da Dampftrawler den Hafen mit einer zu großen metazentrischen Höhe verlassen, um eine eben noch genügende metazentrische Höhe für die Heimreise zu gewährleisten.

Zum Zeitpunkt der Ankunft des Trawlers auf den Fischgründen ist der \overline{MG} -Wert vom \overline{MG} der Abreise durch die Art des Schiffsbetriebes abzuleiten. Dieser Zeitpunkt ist nicht kritisch, aber von jetzt an summieren sich mit jedem Fang die Schwierigkeiten zur Erhaltung einer ausreichenden Stabilität. Dies trifft besonders für Dampfschiffe zu, wie Bild 2 zeigt.

Propulsion und Propeller

Da die Entfernung sehr groß ist, die von diesen großen Trawlern zurückgelegt werden muß, beträgt die Fangzeit nur einen Bruchteil der Reisezeit. Deshalb werden alle Modellversuche zur Bestimmung der Propellerabmessungen unter Bedingungen durchgeführt, die denen der Fahrt auf hoher See entsprechen. In

Holland berechnet man diese Propeller mit einer Motordrehzahl, die 5% über der normalen liegt, die vom Maschinenbauer für Vollast vorgeschrieben wird. Die Propeller nehmen hierbei eine Leistung in Anspruch, die 10% niedriger ist als bei Vollast. Dieser Kompromiß ergibt gute Resultate.

Der auf diese Weise errechnete Propellerdurchmesser ist ziemlich groß. Allgemein gesprochen soll der Propellerdurchmesser möglichst so groß gewählt werden, wie es der achtere Tiefgang erlaubt. Während des Fanges schleppt der Propeller auch das Netz mit einer Geschwindigkeit von 3,5 bis 4 kn und nimmt dabei nur einen Bruchteil der Leistung in Anspruch, die für volle Geschwindigkeit des Schiffes verfügbar ist. Schiffbauer und Schiffsmaschinenbauer haben versucht, den besten Kompromiß zu erzielen. Zwei Lösungen haben sich ergeben:

1. Einen Teil der Antriebsleistung zum Antrieb der Netzwinde zu verwenden.
2. Einen Verstellpropeller zu verwenden.

Die erste Lösung wurde bei dem isländischen Trawler „Hallveig Fródabóttir“ (1184 ts Displacement) angewendet. Hier ist der Generator zum Antrieb des Netzwindenmotors mit dem Hauptmotor gekuppelt. Dieser Dieselmotor treibt den Propeller über eine hydraulische Kupplung und ein Untersetzungsgetriebe. Die normale Drehzahl des Propellers unter Vollast beträgt 100 U/min.

Beim Betrieb der Netzwinde während des Fanges bleibt die Motordrehzahl konstant bei 400 U/min. Die Vollast-Leistung beträgt dann 1100 WPS. Der Generator verbraucht 250 bis 300 PS, so daß für den Schiffsantrieb 800 bis 850 WPS verbleiben. Für eine Untersetzung von 4:1 müßte der Propeller diese Leistung bei 100 U/min aufnehmen.

Dieses ist jedoch nicht möglich, denn das Drehmoment des Motors liegt niedriger, so daß der Propeller nur mit 75 bis 80 U/min läuft. Dadurch beträgt die durch den Propeller aufgenommene Leistung nur etwa 650 WPS, die jedoch für die Erzielung der Schleppgeschwindigkeit genügt. Die Differenz zwischen 650 PS und der Motorleistung von 800 bis 850 PS wird von der hydraulischen Kupplung aufgenommen und als Wärme durch einen Ölkühler abgeleitet.

Auf diesen Verlust von 200 PS wird noch eingegangen.

Zunächst wollen wir die zweite Lösung, den Verstellpropeller, betrachten.

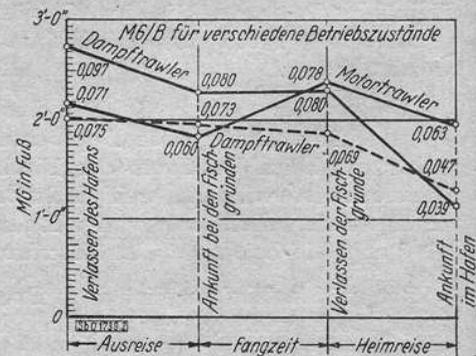


Bild 2
Veränderung von $\overline{MG/B}$ während der gesamten Reise

Die Hauptvorteile dieser Propellerart können im Hinblick auf große Trawler wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Es wird ein höherer Propellerwirkungsgrad erzielt, da für alle Betriebsbedingungen das günstigste Steigungsverhältnis gewählt werden kann. Die volle Leistung kann jederzeit übertragen werden.
2. Die direkte Bedienung des Propellers von der Brücke aus ist möglich, wodurch schnellere Manövrierfähigkeit erreicht wird.

3. Es ergeben sich kleinere Geschwindigkeitsverluste bei Fahrt gegen Wind und größerer Geschwindigkeitsgewinn bei Fahrt mit dem Wind.

4. Das Anlassen des Motors kann ohne Belastung erfolgen.

5. Die Antriebsmaschine braucht nicht umsteuerbar zu sein.

6. Volle Auslastung des Motors bei allen Betriebszuständen sowohl während des Fischens als auch während der Reise ist möglich. Auch andere Leistungsabnehmer können durch die Propellerwelle oder den Hauptmotor angetrieben werden.

7. Die Schleppgeschwindigkeit ist größer, so daß ein ergofreicheres Fischen zu erwarten ist.

8. Die Reisegeschwindigkeit in beiden Richtungen ist größer, wodurch der Frischfisch schneller auf den Markt gebracht werden kann.

9. Maximaler Schlepptrossenzug beim Trawlen und größere Beschleunigung beim Einholen schon die Netze.

10. In vielen Fällen verringern sich die allgemeinen Kosten sowie die Größe und das Gewicht der Antriebsanlage. Ein spezielles Prinzip des Lips-Schelde-Verstellpropellers ist die Anordnung der vier Blätter in zwei hintereinanderliegenden Paaren, was Nabendurchmesserhältnisse von nur 0,20 bis 0,24 ergibt.

Auf den Punkt 6 zurückkommend ist es klar, daß die Kombination der zwei Lösungen, d. h. Verwendung eines Teiles der Motorleistung zum Antrieb der Netzwinde und eines Verstellpropellers noch größere Vorteile ergeben muß. Bei dem Trawler „Hallveig Fródadóttir“ wird es möglich sein, die erwähnten 650 WPS durch einen Verstellpropeller mit einer Drehzahl von 100 min^{-1} aufzunehmen. Auf diese Weise werden 200 PS nicht ungenutzt bleiben und es wird kein Ölkühler notwendig sein, um diese ungenutzte Leistung in Form von Wärme abzuführen. Die Kombination der beiden Lösungen ergibt eine sehr wirtschaftliche Möglichkeit, um so mehr, als die geringeren Kosten für einen nichtumsteuerbaren Motor weitgehend die höheren Kosten des Verstellpropellers ausgleichen. Für die Propellerberechnung sei bemerkt, daß der Propulsionsgütegrad für diesen Schiffstyp nahezu der gleiche ist wie der Propellerwirkungsgrad bei Vollast. Dieser Wirkungsgrad liegt bei Vollast für den Verstellpropeller um etwa 4 % niedriger als für den normalen Propeller.

Bei allen anderen Betriebszuständen ist jedoch der Verstellpropeller überlegen.

Man sieht, daß die Motortrawler ihr größtes Deplacement nach dem Fischen und die Dampftrawler nach Verlassen des Hafens haben.

Das Gewicht der beförderten Ladung erhält man durch Subtraktion der noch vorhandenen Gewichte von diesem Deplacement im Augenblick des Verlassens der Fanggründe. Hier stellen wir wieder einen Vorteil für den Motortrawler fest.

Für die Konstruktion der Fischräume wird bei den modernen Trawlern Leichtmetall verwendet. Derartige Konstruktionen wurden besonders in England entwickelt. Trotz aller Vorsicht erreichen die Fänge der Neufundland- und Islandtrawler den Heimatmarkt niemals kaum in einem Zustand, der mit wirklichem Frischfisch vergleichbar ist. Das ist das große Problem, das wir heute zu lösen haben, und es kann nur durch die Konstruktion von Trawlern mit besonderen Gefrieranlagen gelöst werden. Es sind die sogenannten Tiefgefrier-Trawler mit Fischräumen, die mit bis -40°C gekühlt sind. Ein derartiges Schiff, von dessen Typ eines in England konstruiert wurde, beruht auf folgenden Erwägungen:

Wenn man unmittelbar nach dem Fischen nicht den ganzen Fisch selbst, sondern nur den vom Verbraucher verwertbaren Teil (etwa $\frac{1}{3}$ des gesamten Fischgewichtes) bei niedriger Temperatur konserviert, dann ist es möglich, viel länger auf den Fischgründen zu bleiben. Der Wirkungsgrad des Trawlers wird dadurch viel größer. Zur Zeit fischen die Trawler mit einer Zeit von etwa 20 bis 30 % der Gesamtreisezeit. Mit dem Tiefgefriertrawler kann die Fangzeit leicht auf 75 % der Reisezeit verlängert werden.

SBÜ 1730

Motortrawler „Gustav Dahrendorf“

Zum Jahreswechsel wurde von der Rickmers Werft für die Gemeinwirtschaftliche Hochseefischerei GmbH., Bremerhaven, ein neuer Trawler fertiggestellt. Bei einer Länge ü. a. von 59,7 m, einer Vermessung von 640 BRT hat dieser Trawler einen Fischraumgehalt von 5000 Korb. 15 t Rohmaterial können täglich verarbeitet werden. Fischmehl- und Trankochraum sind vorhanden. Ein 100-PS-Deutz-Viertaktmotor ist direkt mit dem Verstellpropeller (System Zeiselianen) gekuppelt. Die Besatzung besteht aus 26 Mann. An weiteren Einrichtungen seien Radar, Selbststeueranlage und elektrohydraulische Rudermaschine erwähnt.

SBK 1796

„Hansa“, 92. Jg. (1955) Nr. 5, S. 263.

Holländischer Entwurf eines Verarbeitungstrawlers

DK 629.124.72

Der holländische Entwurf eines Verarbeitungsschiffes¹⁾ findet reges Interesse, da dieser wesentlich kleinere Abmessungen gegenüber dem britischen Fabriktrawler „Fairtry“ vorsieht. Während die „Fairtry“ über Heck trawlt, weist das holländische Projekt das bisher übliche Trawlen auf.

Bei der Projektierung ging man von folgenden Gesichtspunkten aus: Wenn man nach dem Fang sofort mit sehr niedrigen Temperaturen konservieren kann, und zwar nicht den ganzen Fisch, sondern nur denjenigen Teil, den der Verbraucher benötigt (etwa $\frac{1}{3}$ des gesamten Fischgewichtes), dann ist es möglich, mit dem Schiff viel länger auf den Fangplätzen zu verbleiben. Die Wirtschaftlichkeit des Trawlers wächst dementsprechend. Tatsächlich ist der Trawler heute nur während 25 bis 30 % der Zeit der Rundreise beim Fang eingesetzt. Wenn man zum Tiefkühlverfahren übergeht, kann die Fangzeit leicht auf 75 % der Rund-

reise erhöht werden. Der Generalplan eines solchen Trawlers (Bild 1) zeigt die wesentlichsten Merkmale. Es handelt sich um den Typ eines Verarbeitungsschiffes, das Fischfilets mit einer sehr niedrigen Temperatur konserviert. Etwa 25 t Fisch je Tag sollen während 60 Tagen Fangzeit verarbeitet werden. Diese 25 t ergeben täglich 9 bis 10 t Fischfilet, 1 bis 2 t Lebertran und etwa 14 t Abfälle, woraus 4 bis 5 t Fischmehl erzeugt werden.

Nach 60 Tagen Fang kehrt das Schiff mit 500 t Fischfilets, 300 t Fischmehl und 35 t Lebertran in den Hafen zurück. Die Verdrängung bei voller Ladung beträgt etwa 2400 t, der Antrieb erfolgt durch einen 1185-PS-Dieselmotor.

Das Gefrieren bis -40°C muß sehr schnell vonstatten gehen. Hierdurch werden kleine Eiskristalle gebildet, die das Gewebe des Fisches nicht zerstören. Im Hafen muß Kühlagererraum von -18°C vorhanden sein.

¹⁾ Auszug aus: „Shipbuilder and Marine Engine Builder, London, Jg. 61 (1954) Nr. 9, S. 521 bis 525.

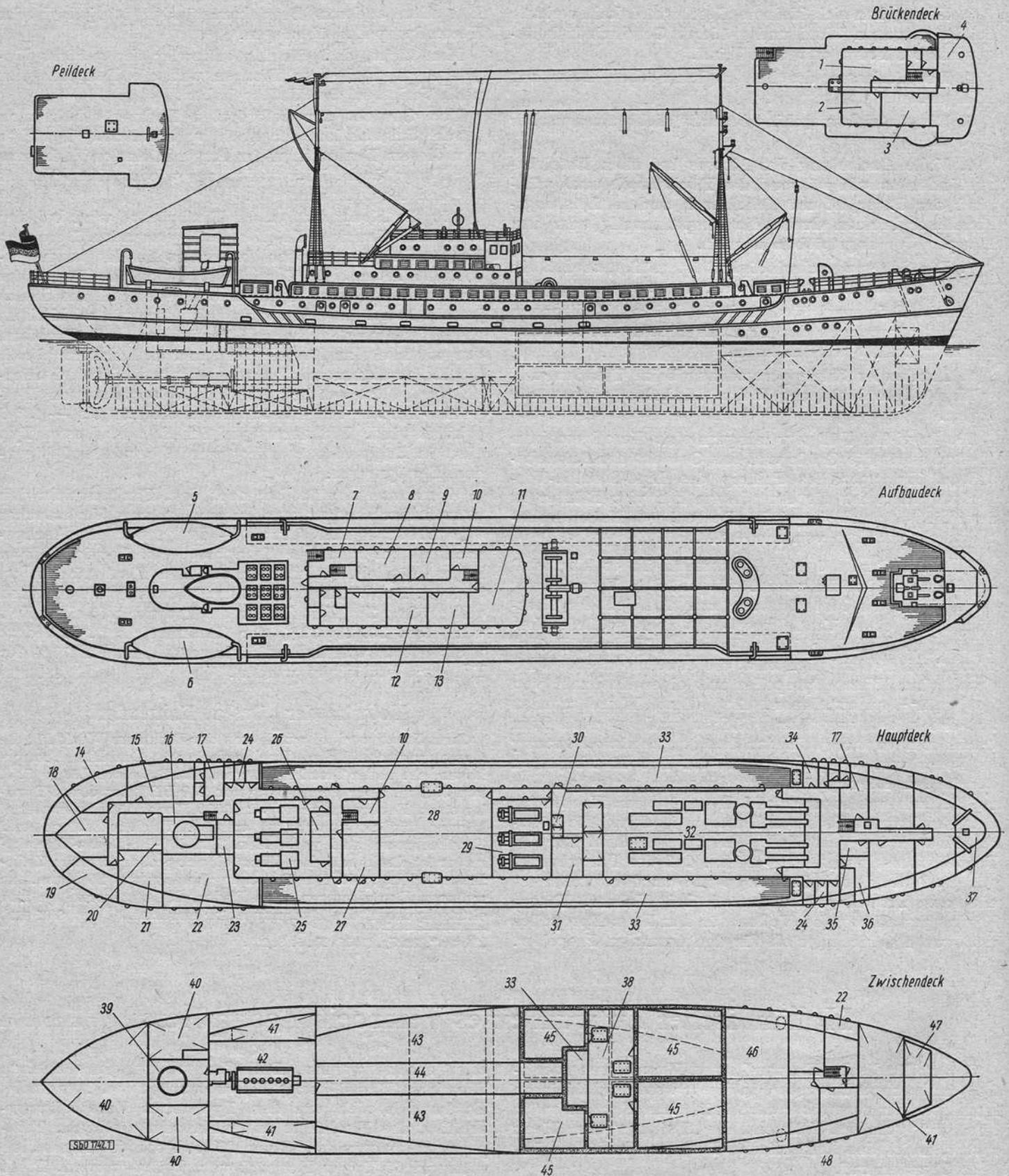


Bild 1. Generalplan (Entwurf eines holländischen Verarbeitungstrawlers)

- | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Kapitänswohnung | 14 Hospital | 27 Kombüse | 40 Treiböl |
| 2 1. Offizier | 15 4 Schmierer, 1 Boy | 28 Mannschaftsmesse | 41 Dieselöl |
| 3 Funker | 16 Maschinenschacht | 29 Kompressoren | 42 Maschinenraum |
| 4 Ruderhaus | 17 Waschräume | 30 Schächte zur Fischmehlfabrik | 43 Fischmehl-Laderaum |
| 5 Rettungsboot | 18 Rudermaschine | 31 Dorschleberöl-Behälter | 44 Fischmehlfabrik |
| 5 Motor-Rettungsboot | 19 Vorräte | 32 Filetier-Einrichtung | 45 Kühlraum |
| 7 Labor | 20 4 Mann (Fischmehlanlage) | 33 Tiefkühl-Einrichtung | 46 Fischnetze und Vorräte |
| 8 Chef-Ingenieur | 21 Koch und Steward | 34 Lampen- und Farbenraum | 47 Kettenkasten |
| 9 2. und 3. Ingenieur | 22 Werkstatt | 35 Kantine | 48 Wohnräume für Arbeiter |
| 10 Anrichte | 23 Trockenraum | 36 Ölzeug | 49 Wohnräume für Schiffsbesatzung |
| 11 Offiziersmesse | 24 WC | 37 Bootsmanns-Vorräte | |
| 12 4. Ingenieur und Elektriker | 25 Dieselgeneratoren | 38 Eingangshalle | |
| 13 2. Offizier und Trawlmeister | 26 Schalttafel | 39 Hilfskessel | |

Die Filetier-Einrichtung befindet sich unter dem Arbeitsdeck, wo auch die Gewinnung des Dorschlebertrans und die Herstellung von Fischmehl erfolgt.

Der Konstrukteur glaubt, daß ein Tiefkühl-Trawler sechs bis sieben normale Trawler ersetzen kann. Eines der Hauptprobleme zur Verwirklichung dieser Projekte ist die Finanzierung auch der dazu erforderlichen Einrichtungen an Land (Kühlhäuser).

Die Hauptabmessungen sind:

Länge zw. d. L.:	72,8 m
Größte Breite:	12,3 m
Höhe b. Hauptdeck:	6,7 m
Tiefgang beladen:	5,8 m
Wasserverdrängung:	2362 t
Maschinenleistung:	1185 PS
Geschwindigkeit:	11,5 kn

SbÜ 1742 Ferdinand Grüning

Moderne Trangewinnung auf unseren Fischereifahrzeugen

Von Ing. GIBBERT SCHMELING, Stralsund

DK 629.124.72

Seit Jahrzehnten ist der von der Pharmazie in den Handel gebrachte Lebertran allgemein als ein wertvolles Nähr- und Kräftigungsmittel bekannt. Er ist besonders kranken und schwächlichen Organismen dienlich, denn er enthält — wenn richtig hergestellt — in reichem Maße die so wichtigen Vitamine A und D. Deshalb wird er auch von Ärzten vielfach verordnet, denn zahlreiche Krankheiten haben ihren Ursprung in dem Mangel gerade dieser Wirkstoffe. Der Lebertran wird hauptsächlich aus der Leber des Dorsch gewonnen¹⁾ und kam allgemein als Emulsion zum Verkauf, da in diesem Zustand seine Schmeckhaftigkeit angenehm und seine Bekömmlichkeit vorteilhaft ist. Die Dorschleber setzt sich im wesentlichen zusammen aus:

etwa 25 % festen,	(Gewebeanteile)
etwa 25 % flüssigen Bestandteilen,	(Wassergehalt)
etwa 50 % Fett	(Tran)

Diese Angaben unterliegen gewissen Schwankungen und sind abhängig vom Sortiment der Fische, der Jahreszeit und dem Nahrungsreichtum des Fanggrundes. Diese Faktoren beeinflussen auch den Vitamin Gehalt der Leber und damit den des Tranes.

Zur Klarstellung sei gesagt, daß man in Fachkreisen heute mit der Bezeichnung Lebertran das Halbprodukt, den Rohtran meint, so wie er aus den Siedeanlagen kommt. Dagegen bezeichnet man das im Handel erscheinende Endprodukt als Medizinaltran. Die moderne Rohtrangewinnung soll hier Gegenstand der Behandlung sein, während die Weiterverarbeitung zu Medizinaltran gegebenenfalls später behandelt werden soll.

Um die Vorteile einer modernen Trangewinnungsanlage zu verdeutlichen, erscheint es zweckmäßig, das bis 1952 allgemein übliche Verfahren zu charakterisieren:

Die Leber wird in offenen Gefäßen bei atmosphärischem Druck oder hermetisch abgeschlossen bei Überdruck gesotten. Diese Gefäße sind direkt oder indirekt beheizt und an Bord der Schiffe oder stationär an Land aufgestellt. Die Siedetemperatur liegt bei 80 bis 100° C und höher. Die feinen Zellen der Leber geben bei diesem Vorgang den Tran frei. Nach einer gewissen Siedezeit, die von der Leistungsfähigkeit des Kochgefäßes und der Beschickungsmenge abhängig ist, läßt man die gesottene Masse kurze Zeit ruhen. Bald zeigt sich der spezifisch leichtere Tran als ölige, blanke Substanz an der Oberfläche, während die schwereren Gewebeteile, die Graxe, sich am Boden absetzen. Der Tran wird nun abgeschöpft und wenn die Leber frisch und einwandfrei war, zur Medizinaltranverarbeitung weitergeleitet. Kann die überaus empfindliche Leber aus

irgendwelchen Gründen nicht gleich nach dem Ausschachten verarbeitet werden, so bilden sich besonders bei warmer Jahreszeit sehr schnell Fettsäuren. Es finden dann Zersetzungen statt, so daß sich dieser Tran nur noch in der Farben- und Seifenindustrie verarbeiten läßt. Der aus frischer Leber anfallenden Graxe wird möglichst mit Hilfe eines Separators ein Großteil des in ihr noch vorhandenen Tranes entzogen, worauf sie durch Gewürze aromatisiert und dann sterilisiert in Tuben oder Büchsen als Leberpaste in den Handel kommt. Graxe, die Lebern minderer Qualität entstammt, geht über Bord, wird verbrannt oder mit Kleien gemischt als Futtermittel an Schweinemästereien abgesetzt.

Diese Art der Erschließung der so wertvollen Fischleber ist volkswirtschaftlich gesehen recht nachteilig, denn dem wichtigsten Bestandteil, den Vitaminen und ihrer Erhaltung, wird hierbei leider wenig Wert beigemessen. Um eine Trangewinnungsanlage zu entwickeln, die beste Rohware liefert, wurden von unserer volkseigenen Industrie Versuche getätigt, die auf einem für uns neuen Prinzip basieren. Sie brachten den Erfolg, daß nun moderne Vakuum-Siedeanlagen für landstationäre Zwecke und für unsere Trawler und Logger im Serienbau hergestellt werden. Diese Anlagen werden heute in drei Standardausführungen mit einem Fassungsvermögen von 200, 600 und 1200 l gefertigt, wobei alle für die gute Qualität des Tranes nachteiligen Momente so weit als möglich ausgeschaltet sind. Sollten diese Anlagen einen technischen Fortschritt gegenüber den bisher üblichen darstellen, so mußten sie nachstehende Voraussetzungen erfüllen:

- Die Siedetemperatur darf, um die Vitamine zu schonen, nicht über 50° C liegen,
- der Zutritt des Sauerstoffes der Luft muß weitgehendst ausgeschaltet werden, um der Fettsäurebildung zu begegnen,
- der Feuchtigkeitsgehalt muß der Leber entzogen werden, da dadurch auch Geruchsstoffe beseitigt werden, die den Geschmack und die Lagerfähigkeit des Tranes nachteilig beeinflussen,
- kleinste Abmaße müssen wegen der begrenzten räumlichen Verhältnisse an Bord der Schiffe vorgesehen werden,
- geringstes Gewicht bei größtmöglicher Kapazität muß vorhanden sein,
- einfache Reinigungsmöglichkeit bei Außerbetriebsetzen der Anlage muß vorhanden sein, da verborgene Rückstände in Gefäßen oder Leitungen die nachfolgenden Kochungen infizieren würden.

Bei dem Schema und bei der Beschreibung der Technologie einer modernen Trangewinnungsanlage wurden die o. a. Punkte weitgehendst berücksichtigt.

¹⁾ Siehe auch: E. Schreiber: Trangewinnung durch Verarbeitung der Fischleber auf Fischereifahrzeugen. „Schiffbautechnik“ 1. Jg. (1951) Heft 1, S. 24 bis 27.

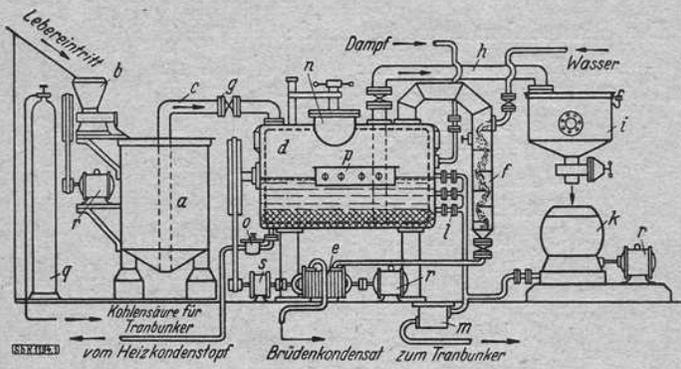


Bild 1. Schema einer Trangewinnungsanlage

a	Sammelbehälter	k	Separator
b	Zerkleinerer	l	Tranzaphähne
c	Übersaugleitung zum Siedekessel	m	Filter
d	Vakuum-Siedekessel	n	Mannloch
e	Vakuum-Pumpe	o	Heizdampfkondensator
f	Einspritzkondensator	p	Schaltkasten für E-Heizung
g	Schnellschlußschieber	q	Kohlensäure
h	Übersaugleitung zum Graxegefäß	r	E-Motor
i	Graxegefäß	s	Getriebe

Technologie

Die ausgeschlachtete Leber kommt in den möglichst unter Kohlensäure stehenden Sammelbehälter *a*. Bei den neusten Anlagen werden sie vordem im Wolf *b* zerkleinert. Ist ein genügender Vorrat im Sammelbehälter, wird der Vakuum-Siedekessel *d*, zu dem eine Saugleitung *c* führt, indirekt mit Dampf (oder elektrisch) beheizt, evakuiert und das Rührwerk in Tätigkeit gesetzt. Am Saugerrohr wird nun der Schieber *g* geöffnet, wodurch die Leber in wenigen Sekunden in den Siedekessel *d* übersaugt wird. Der Schieber *g* wird wieder geschlossen und der eigentliche Siedevorgang beginnt. Die Temperatur im Kessel steigt langsam auf etwa 50° C. Inzwischen ist der Hahn unterhalb des Einspritzkondensators *f* geöffnet worden, ebenfalls die Wasserzufuhr für diesen, und die Vakuumpumpe *e*, stellt im Siedekessel den entsprechenden Unterdruck her. Die nun aus der Leber aufsteigenden Brüden gelangen über den Kondensator, in dem sie niedergeschlagen werden, in das Freie. Erfahrungsgemäß dauert das Abdestillieren des 25%igen Feuchtigkeitsanteils bei einem Einsatz von 600 kg (also einer mittleren Anlage) etwa 2,5 Stunden, wonach man das Rührwerk abstellt und die Masse einige Minuten

stehen läßt. Nun scheidet sich der spezifisch leichtere Tran von den festen Bestandteilen der Leber und sammelt sich an der Oberfläche. Der Tran wird, nachdem man den Kessel mit Kohlensäure belüftet hat, über die Hähne *l* abgezogen und läuft über das Filter *m* zum Tranbunker, der wiederum unter Kohlensäure, bzw. Stickstoff steht.

Durch entsprechende Stellung der Armaturen wird nun das Graxegefäß *i* evakuiert und die im Kessel befindliche Graxe über die Leitung *h* übersaugt. Der in der Leitung *h* befindliche Schieber wird geschlossen und der Siedekessel kann in der beschriebenen Weise neu beschickt werden. Während also ein neuer Siedevorgang läuft, wird der Graxe aus dem Behälter *i*, den man nun über den Separator *k* schiebt, der noch anhaftende Tran bis auf etwa 10% entzogen.

Der Separator hat zwei Support-Schälvorrichtungen, mit denen sowohl der Tran als anschließend auch die entölte Graxe nacheinander mechanisch entfernt werden. Der hier gewonnene Tran fließt unterhalb des Separators über das Filter *m* zum Tranbunker, während man die anfallende Graxe zweckmäßig sofort weiter verarbeitet oder sie in tiefgekühlten Behältern unter Luftabschluß aufbewahrt, falls sie zu Pasten weiter Verwendung finden soll. Ist diese Möglichkeit des Konservierens nicht gegeben, wird sie nur noch als Futtermittel brauchbar sein, da sie, wie die Leber, äußerst empfindlich ist, schnell in Gärung übergeht und einen hohen Säuregrad annimmt. Leider geht ein großer Teil der Graxe heute noch verloren. Die sich mit dem Problem der Bordaufbewahrung dieser wertvollen Substanz befassenden Stellen haben diese Tatsache vernachlässigt. Hier sollte man das Versäumte umgehend nachholen, denn gut zubereitete Graxe ist sehr schmackhaft und außerordentlich nahrhaft.

Die beschriebene moderne Trangewinnungsanlage liefert bei sorgfältiger Wartung einen Tran, der außerordentlich vitaminreich ist und dessen Säuregrad so liegt, daß eine Weiterverarbeitung zu dem volkswirtschaftlich und vom Standpunkt der Volksgesundheit so wertvollen und wichtigen Medizinaltran grundsätzlich gegeben ist. Tausende von Litern bei jeder Fangreise unserer Trawler zeugen von der Leistungsfähigkeit dieser Anlagen, die auch vom Ausland anerkannt sind und einen wichtigen Exportartikel darstellen. SBA 1194

Kühlanlagen auf Fischereifahrzeugen

Von Obering. H. SIEBERT, Berlin

DK 629.124.72:621.565

(Auszug aus einem Vortrag auf der Fachtagung Kältetechnik der Kammer der Technik am 2. Dezember 1954 in Berlin. Der ungekürzte Wortlaut wurde in der Beilage „Kältetechnik“ unserer Zeitschrift „Die Technik“ Heft 3/1955 auf S. 183 veröffentlicht.)

Nach einem Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Fischkühlung an Bord von Fangschiffen, die nachweislich mit Beginn des zweiten Drittels des vorigen Jahrhunderts durch Eis erfolgte, wird an einem Beispiel gezeigt, wie die bisher übliche Beisung der Fische die Laderaumkapazität verringert und wie das Schüttvolumen der geesteten Fische in Abhängigkeit von der Korngröße des Eises verbessert werden kann.

Ungenügende Isolierung der Laderäume bedingt vermehrte Eiszugabe, dadurch wird der Durchsatz an Schmelzwasser vergrößert und dieser wirkt sich qualitätsmindernd auf die angelandeten Fische aus. Durch nachträglichen Einbau einer Kühlanlage mit Deckenberohrung der Laderäume für direkte Verdampfung kann die Einstrahlungswärme durch die isolierten Bord-

wände und Decken weitgehend abgeführt und die mitzuführende Eismenge erheblich verringert werden. Als ideale Lösung wird jedoch der Einbau einer als Luftkanalsystem ausgebildeten Doppelwand an der Decke und den Bordwänden angesehen, wodurch die Laderäume ebenfalls glatte, leicht sauber zu haltende Wände erhalten. Gekühlte Luft wird dann zwangsläufig zwischen diesem Kanalsystem und einem durch die Kältemaschine gekühlten Luftkühler umgewälzt und somit die Einstrahlungswärme während der ganzen Reise restlos abgeführt. Dadurch wird eine gleichmäßige Temperatur im gesamten Laderaum erreicht. Der für das Kanalsystem erforderliche Raum wird durch das geringere Eisvolumen, besonders bei längeren Fangreisen, mehr als ausgeglichen. Die Unterbringung der

Kältemaschine selbst kann, wie Untersuchungen ergaben, auch bei kleineren Fahrzeugen (wie z. B. Fischkuttern) im Maschinenraum erfolgen, wobei der Antrieb direkt von der Welle des Hauptmotors aus möglich ist.

Ein z. Z. sehr aktuelles Problem ist die Konservierung der frisch gefangenen Fische sofort nach dem Fang durch Gefrieren direkt an Bord der Fangschiffe oder aber für diesen Zweck besonders eingesetzter Verarbeitungsschiffe. An der Lösung dieses Problems wird gegenwärtig in allen hieran interessierten Ländern gearbeitet, besonders auch in der UdSSR, in England und in den USA. Die Frage, ob Fangschiffe, die auch gleichzeitig die Verarbeitung und das Gefrieren durchführen, oder ob reine Verarbeitungsschiffe als Mutterschiffe,

denen eine Fangflottille beigegeben ist, eingesetzt werden, ist von der wirtschaftlichen Seite her noch nicht entschieden. Es ist durchaus möglich, daß auf Grund der augenblicklich laufenden Versuche beide Arten ihre Berechtigung erhalten, und zwar jeweils in Abhängigkeit von der Entfernung der Fangplätze vom Heimathafen und auch von der Art der zu fangenden Fische.

Werden die Fische an Bord gleich zu Filets verarbeitet, so kann der Abfall, der 55 bis 60 % des Gewichtes beträgt, auch sofort zu Fischmehl und die anfallende Leber zu Tran verarbeitet werden, während beim Gefrieren ganzer Fische und deren Weiterleitung bis zum Verbraucher der Abfall meist verlorengelht und damit auch der Rohstoff für den wertvollen Tran.

Verschiedene Gefrierverfahren werden angewendet. Eine für ein neuentwickeltes Gefrierschiff¹⁾ vorgesehene Gefriereinrichtung arbeitet nach dem Prinzip des Gefrierens im Kaltluftstrom. Diese Gefriereinrichtung besteht aus zwei Schnellgefrierapparaten, die

¹⁾ Siehe: Herrfurth: Gefrierschiff „Freundschaft“. Schiffbautechnik 5. Jg. (1955) H. 1, S. 1 bis 7.

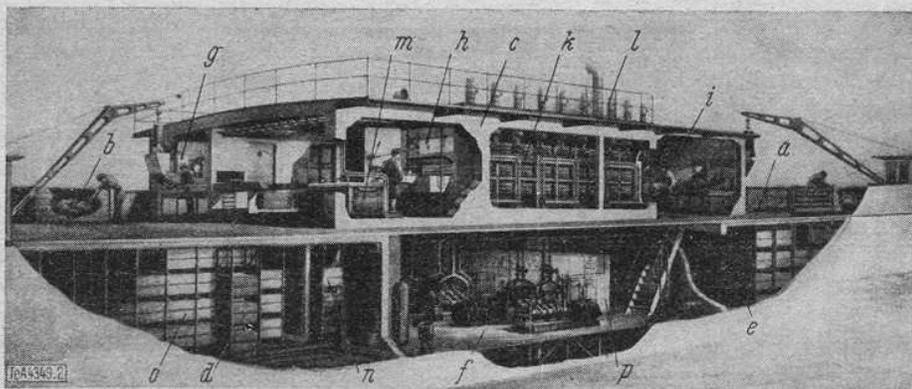


Bild 1. Gesamtanordnung der Kühl- und Gefriereinrichtung eines Gefrierschiffes

- | | | |
|---------------------------------|--|---|
| a Vorderdeck | g Beschickungsraum BB-Seite | m Glasierbehälter für Fische |
| b Achterdeck | h Entnahmeraum StB-Seite | n Aufzüge vom Gefrierhaus zu den Laderäumen |
| c Aufbau für Gefriereinrichtung | i Beschickungsraum StB-Seite | o Staugerüste in den Laderäumen |
| d Achterer Laderaum | k Drei übereinander liegende Gefrierbahnen | l Antriebsmotoren der Ventilatoren |
| e Vorderer Laderaum | l Antriebsmotoren der Ventilatoren | p Schaltschrank |
| f Kältemaschinenraum | | |

zusammen eine tägliche Gefrierleistung von 12 bis 15 t ganzer Fische haben. Der Transport durch die Gefrierapparate erfolgt mit einer ebenfalls neuartigen Konstruktion, die sich an die Arbeitsweise eines Förderbandes anlehnt. Die Lufttemperatur beträgt -30°C , die Temperatur des verdampfenden Kältemittels -38°C . Als Kältemittel wird Freon 12 verwendet.

Die Fische werden nach dem Gefriervorgang glasiert, in Kisten verpackt und in den auf -18°C gekühlten Laderäumen, mit einem Inhalt von 120 t, verstaut.

In einem besonderen Maschinenraum, der zwischen den beiden Laderäumen angeordnet ist, befinden sich sechs schnelllaufende Freon-Verdichter, die direkt mit den Antriebsmotoren gekuppelt sind. Jeder Verdichter hat acht luftgekühlte Zylinder, deren Anordnung in V-Form erfolgte. Die Verdichter arbeiten zweistufig. Je zwei Stück sind für jeden der beiden Gefrierapparate vorgesehen, ein weiterer für die indirekte Kühlung der Laderäume und der sechste Verdichter dient als Reserve.

Von diesem Schiffstyp liegt ein größerer Exportauftrag vor. Einige Schiffe wurden bereits abgeliefert.

SbA 1730

Magnetkompaß oder Kreiselkompaß

Von Kapt. GERHARD ROSE, Ostseebad Wustrow

DK 629.12:527

In dem Vortrag „Die Stabilität und Wirtschaftlichkeit des Trawlers „ROS 205“, Schiffbautechnik, 4. Jg. (1954), Heft 12, führt Obering. Klewitz u. a. aus: „So zeigt z. B. der Magnetkompaß in hohen Breiten unzulässig große Abweichungen, so daß die Anwendung eines Kreiselkompasses unbedingt zu empfehlen ist.“ Nachstehend soll kurz auf das Richtmoment beider Kompaßarten in höheren Breiten eingegangen und untersucht werden, ob nicht der Magnetkompaß unserer volkseigenen Produktion (VEB Geräte- und Reglerwerke Teltow, früher: VEB Askania) in seiner Ausführung und Kompensierung verbessert werden kann.

Für die Rose des Kreiselkompasses ist die Ruhelage der geographische Meridian, das Richtmoment wird durch die Formel $u \cdot \cos \varphi \cdot kw$ ausgedrückt. Es bedeutet in ihr u die Winkelgeschwindigkeit der Erde, φ die geographische Breite und kw den Kreiselndrall. Hieraus ist ohne weiteres zu ersehen, daß das Richtmoment des Kreiselkompasses mit wachsender Breite abnimmt. Der Cosinus für unsere Breite, etwa 54°N , beträgt 0,588, für 73° Breite 0,292, d. h., das Richtmoment auf der letzten Breite beträgt nur die Hälfte

gegenüber dem auf unserer Breite. Aber auch der Kreiselkompaß ist Ablenkungen (Fahrfehler) unterworfen, deren Größe vom Kurs, von der Geschwindigkeit und der geographischen Breite abhängt. Diese halten sich aber gegenüber den Ablenkungen des Magnetkompasses im gegenwärtigen Zustand in erträglichen Grenzen. Die Formel für die Berechnung des Fahrfehlers lautet: $\sin \delta = -\frac{v \cdot \cos z}{900 \cdot \cos \varphi}$, worin δ den Fahrfehler (Deviation), v die Geschwindigkeit, z den Kreiselkompaßkurs bedeuten und die Zahl 900 aus $\frac{21\,600 \text{ (Äquatorumfang in sm)}}{24 \text{ Stunden}}$ berechnet ist.

Für unsere Breite ist der Fahrfehler bei 12 kn auf Nordkurs $-1,3^{\circ}$, auf 73° Breite $-2,6^{\circ}$.

Für die Rose eines Magnetkompasses ist die Ruhelage der magnetische Meridian, und das Richtmoment ist durch den Ausdruck $H \cdot M$ gegeben. M bezeichnet das magnetische Moment des Rosensystems und der Faktor H die Feldstärke der auf die Rose wirkenden Horizontalkomponente des erdmagnetischen Feldes.