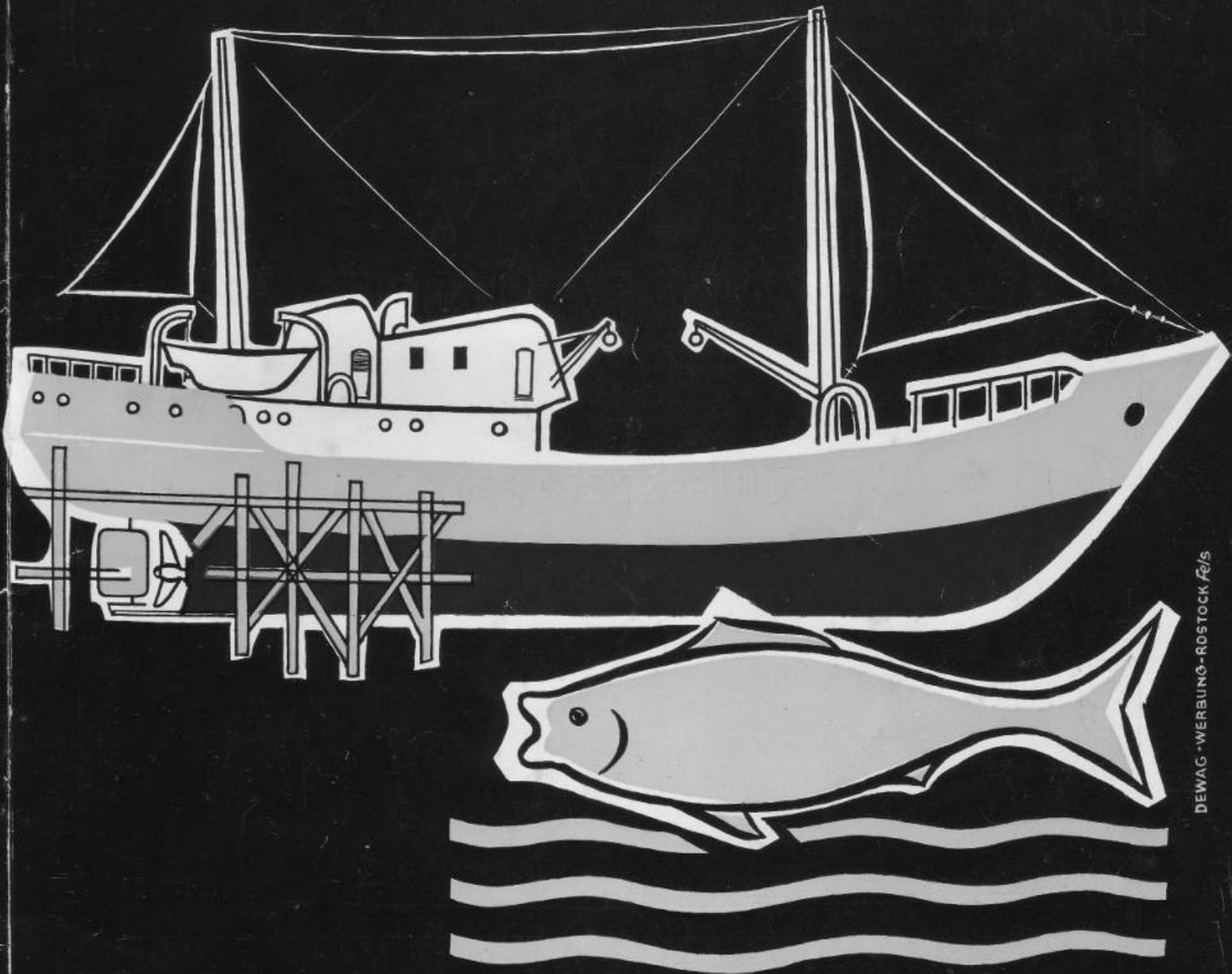


Schiffbautechnik

Juni 1957

FISCHEREIFAHRZEUG (NEUER TYP MITTELTRAWLER 540 PS, LÄNGE Ü.A. 50,8 m)



DEWAG-WERBUNG-ROSTOCK Fe/s



**VEB
VOLKSWERFT-STRALSUND**

Der Kurrleinenverschleiß auf unseren Fischereifahrzeugen

Mitteilung der Entwicklungsstelle des VEB Volkswerft Stralsund

DK 629.124.72 + 630.22.081.1

Von HEINZ LITZOW, Stralsund

Die Wirtschaftlichkeit einer Maschine oder einer Einrichtung wird im wesentlichen durch den Konstrukteur beeinflusst. Um die größtmögliche Wirtschaftlichkeit zu erreichen, müssen jedoch die Betriebsbedingungen, unter denen die Maschinen und Einrichtungen ihre Funktion erfüllen, bekannt sein. Bei stationären Landanlagen ist die Möglichkeit gegeben, die Arbeitsweise laufend zu überprüfen. Dabei können sichtbare Konstruktionsmängel schnell beseitigt werden. Auf Fischereifahrzeugen liegen die Verhältnisse jedoch anders. Selten hat hier der Konstrukteur die Gelegenheit, das Zusammenwirken des Fanggeschirres, mit der an Bord befindlichen Fischereieinrichtung über einen größeren Zeitraum hinaus zu beobachten. Erst nach längerer Fahrzeit zeichnen sich Mängel ab, deren Ursachen zumeist schwer erkennbar sind. Ein solcher Fall liegt vor bei dem hohen Verschleiß an Kurrleinen. Durch Bruch und Verschleiß dieser Leinen entstand im Jahre 1955 bei dem damaligen Bestand von Fischereifahrzeugen ein Kostenanfall von annähernd 2,5 Mill. DM. Hierbei wurden auftretende Fangverluste und dadurch entstehender Arbeitsausfall nicht berücksichtigt.

Allgemeines

Kurrleinen sind Drahtseile, die in der Schleppnetz-fischerei zum Schleppen von Schleppnetzen dienen. Sie sind auf den Trommeln der Netzwinde aufgewickelt. Ihre Länge beträgt je nach Größe des Fischereifahrzeuges je Trommel 800 bis 2200 m. Kurrleinen werden nicht nur durch statische Belastungen (Verhaken des Geschirres am Meeresboden), sondern vielmehr durch das Zusammenwirken von Zug, Biegung, Flächenpressung, Reibung, Korrosion und vor allem infolge von schlechter Seilpflege zerstört. Bei den von der Entwicklungsstelle des VEB Volkswerft Stralsund untersuchten Leinen wurde der Drahtbruch vorwiegend durch Korrosion, Flächenpressung und Einkerbung an den Gleitstellen der Drähte eingeleitet und durch Wechselbiegung beschleunigt.

Kurrleinenführungen

Bild 1 zeigt die allgemein übliche Kurrleinenführung auf einem Trawler, Logger und Kutter haben, sofern sie die Grundnetz-fischerei betreiben, die gleiche Leinenführung. Durch die zahlreichen Umlenkpunkte (Rollen) wird die Kurrleine beim Fieren und Hieven in verschiedene Richtungen gebogen. Dieser häufige Biegungswechsel wirkt sich ungünstig auf die Lebensdauer der Kurrleinen aus. Bei zweckmäßiger Gestaltung der Leinenführung (weniger Umlenkpunkte) läßt sich die Zerstörung der Leinen hinauszögern. Zwei Beispiele hierfür zeigen die Bilder 2 und 3. Bild 2 zeigt den Vorschlag der geteilten Netzwinde [4]. Hierbei ist je eine Windentrommel direkt in der Nähe der Fischgalgen aufgestellt. Die Steuerung und Bedienung beider Trommeln erfolgt von der Brücke aus. Die Kurrleine ist bei dieser Anordnung weniger Biegungswechsel ausgesetzt. Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Vorteil ist darin zu sehen, daß das Arbeitsdeck nunmehr frei von Leinen ist. Die Leinenführung auf einem Fabriktrawler, wobei über Heck gefischt wird, zeigt Bild 3. Bei beiden Anordnungen wird die Anzahl der Biegungswechsel um etwa 25% herabgesetzt. Die Lebensdauer der Leinen müßte, falls die anderen technischen Bedingungen die gleichen sind, um diesen Prozentsatz steigen.

Kurrleinenschutz

Verschiedene Einrichtungen, die auf einzelnen ausländischen Fischereifahrzeugen anzutreffen sind, dienen dem Kurrleinenschutz. Es wären zu nennen Netzwindenabdeckungen, mechanische Kurrleinenslipvorrichtungen [3], [8] Rollensliphaken, automatische Fiervorrich-

tungen an den Netzwinden, die bei Überbeanspruchungen der Kurrleinen ansprechen und ähnliche Einrichtungen. Auch Ankerhilfseinrichtungen zählen hierzu. Trotz der Vorschrift, nur mit der Ankerkette zu ankern und das Einhieven des Ankers mit der Kettenklaue und Kurrleine vorzunehmen, wird diese Vorschrift in der Praxis nur in den seltensten Fällen befolgt [10]. Durch Scheuern in der Ankerklüse werden die Kurrleinen vorzeitig abgenutzt.

Drahtseile

Auf unseren Fischereifahrzeugen werden als Kurrleinen vorwiegend Kreuzschlagseile der Machart $6 \times 19 + 1$ mit 130 kg/mm^2 Zugfestigkeit des Einzeldrahtes verwendet. Diese Machart hat sich im Laufe der Jahre auf fast allen Fischereifahrzeugen des In- und Auslandes eingebürgert [6]. Es wäre außerdem zu empfehlen, Seile mit einer Zugfestigkeit von 160 kg/mm^2 zu verwenden. Mit diesen Seilen ist eine längere Lebensdauer zu erreichen. Tafel 1 zeigt eine Gegenüberstellung beider Seilarten. Hierbei ist zu beachten, daß nicht nur die Druckfestigkeit höher, sondern daß auch die Verschleißfestigkeit bei Drähten mit 160 kg/mm^2 Zugfestigkeit größer ist.

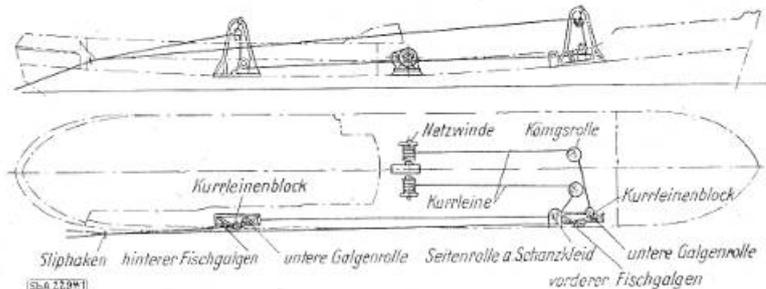


Bild 1 Kurrleinenführung an Bord eines Fischereifahrzeuges

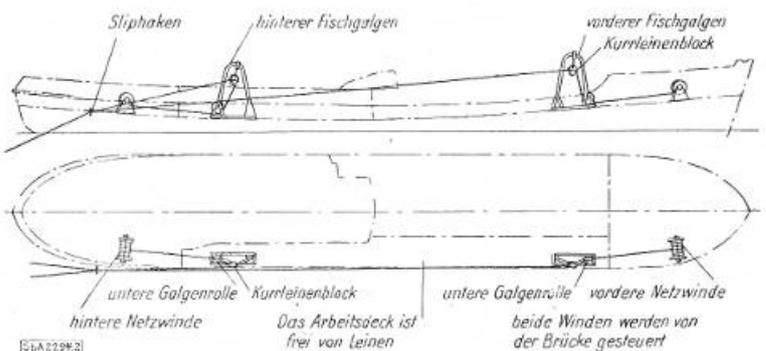


Bild 2 Kurrleinenführung bei geteilter Netzwinde

Zwar nimmt die Dauer der Biegefestigkeit mit zunehmender Festigkeit des Drahtes ab [5]. Der Verschleiß ist jedoch als Faktor größer anzusehen, so daß die geringere Dauerbiegefestigkeit nicht zur Auswirkung gelangt. Ein weiterer Vorteil läge bei gleich starker Leine in der Reserve der vorhandenen rechnerischen Bruchbelastung.

Ein Teil unserer Kutter hat neben diesem Kreuzschlagseil ein Spirallitzenseil in Gebrauch. Das Seil ist drallarm. Seine äußeren Litzen sind linksgängig und seine inneren Litzen rechtsgängig geschlagen. Die dritte Lage ist eine schwach rechtsgeschlagene Umwicklung der Kernlage. Die Kernlage besteht aus 6 Drähten und einem dickeren Kerndraht, der wiederum rechts geschlagen ist.

Der Drall, d. h. das Aufdrehen des Seiles bei Belastung wird durch den entgegengesetzten Schlagsinn der einzelnen Litzen weitgehend aufgehoben. Deshalb sind diese Seile als Kurrleinen auf unseren Kuttern beliebt. Durch diese Drallarmut werden die Kurrleinenverlängerungen,

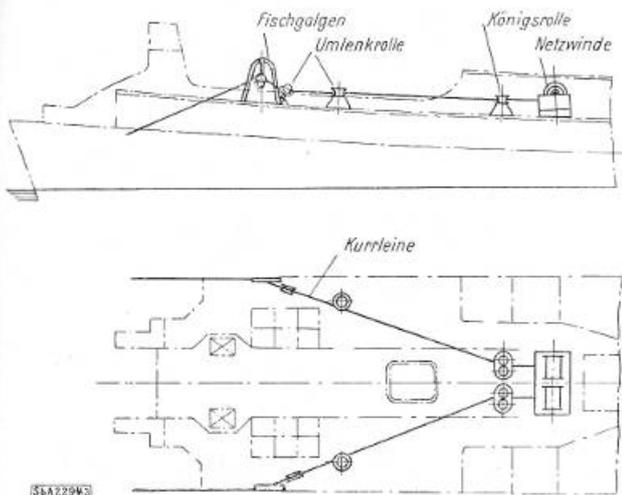


Bild 3 Anordnung der Leinen bei der Heckfischerei (Beispiel „Fahrt-y“)

die beim Einstellen der Netze sehr störend wirken, in geringere Grenzen zurückgedrängt. Bei Kreuzschlagseilen sind Leinenverlängerungen von 0,8 bis 1% von der ausgefertigten Leine keine Seltenheit. Bei rund 1500 m gefierter Kurrleine kann man mit 12 bis 14 m Leinenverlängerung rechnen. Die Spirallitzenseile haben allerdings den Nachteil der schlechten Spleißbarkeit. Dies werden die Gründe sein, weshalb man die Seile bei unseren Loggern und Trawlern, wo erheblich größere Seildurchmesser benötigt werden, bisher nicht anwendete.

Von großem Einfluß auf die Lebensdauer eines Drahtseiles ist die Anzahl der Biegungswechsel. Bei schlecht gepflegtem Seil und ungünstiger Rillenform der Seilrollen haben wir nach Versuchen von *Woernle* [2] eine Biegungswechselzahl von rund 10^4 zu erwarten (Bild 4). Bei unseren Fischereifahrzeugen erreichen wir bei normalem Einsatz im Jahr eine Biegungswechselzahl von etwa 5×10^3 . Nach den Angaben von *Woernle* müßten

Tafel 1

Seilumfang Zoll	Seil- durch- messer [mm]	Draht- durch- messer [mm]	Gewicht [kg/m]	Rechnerische Bruchbelastung in kg bei Zugfestigkeit des Einzel- drahtes [kg/mm ²]	
				130	160
1 1/2"	12	0,75	0,48	6550	8060
1 3/4"	14	0,90	0,68	9450	11600
2"	16	1,0	0,85	11650	14300
2 1/4"	18	1,2	1,22	16750	20600
2 1/2"	20	1,3	1,43	19650	24200
2 3/4"	22	1,4	1,66	22800	28000
3"	24	1,6	2,18	29800	36600
3 1/4"	26	1,7	2,46	33650	41300

unsere Kurrleinen eine etwa 2jährige Betriebsdauer aufweisen. Dies ist nicht der Fall, da die Bordverhältnisse noch ungünstiger liegen als bei den Versuchsdurchführungen. Bei den Versuchen wurde ein trockenes, sauberes Drahtseil den Biegungswechselbeanspruchungen unterworfen, während bei unseren Kurrleinen schon nach kurzer Zeit die Rostbildung als ungünstiger Faktor hinzukommt. Durch Seilpflege könnte hier einiges erreicht werden.

Im allgemeinen kann von einer Seilpflege an Bord unserer Fischereifahrzeuge kaum gesprochen werden. Die vom Herstellerwerk angelieferten Seile werden mit Längenmarken versehen und auf die Trommeln der Netzwinde aufgespult. Mit dieser Arbeit hört meist jegliche Fürsorge um die Kurrleinen auf. Die werkneuen Seile haben außer der getränkten Hanfseele, die das Seil von innen heraus schmirt, den Zinkschutz, der die einzelnen Drähte für die ersten drei bis vier Wochen gegen die Einflüsse des Seewassers schützt. Nach kurzem Gebrauch wird die Schmierung im Innern des Seiles ausgelaugt. Wenn auch rein äußerlich die Leinen beim Schleppen in der ersten Zeit wieder blank gewaschen werden, so treten im Innern des Seiles, durch die mit Seewasser vollge-

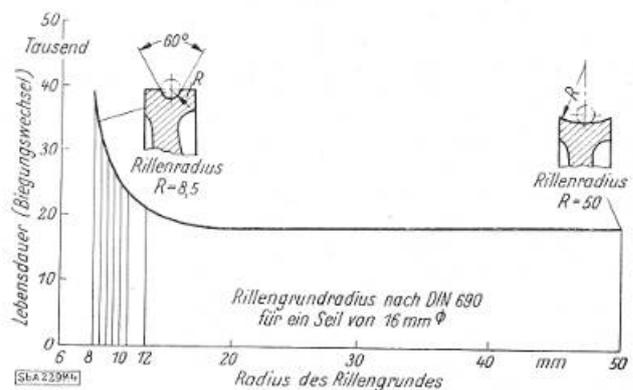


Bild 4 Einfluß der Rillenform auf die Lebensdauer eines Kreuzschlagseiles

saupte Seele, die ersten Roststellen auf. Durch die Wechselwirkung zwischen Flächenpressung und Reibung wird der Zinkschutz angegriffen, so daß außer dem äußeren Verschleiß durch Reibung in der Keep der Seilrolle eine langsame Verrottung vom Innern des Seiles her einsetzt. Man könnte die Leinen mit einem dünnflüssigen, rostlösenden Mittel, das Graphit in einer nicht kristallisierenden Form enthalten muß, behandeln. Hierzu müssen die Seile jedoch trocken sein. An Bord wird man bei den jetzigen Gegebenheiten dazu jedoch keine Gelegenheit haben. Die Konservierung muß daher an Land erfolgen [9].

Seilrollen

Seile gleicher Machart sind haltbarer, je größer der Rollendurchmesser ist. Diese Tatsache ist durch die Praxis und durch Dauerbiegeversuche bewiesen worden. Man wird also nach Möglichkeit große Durchmesser für die Seiltrommeln und Seilrollen wählen. Da auf unseren Fischereifahrzeugen die Platzverhältnisse beengt sind, sind den Rollengrößen Grenzen gesetzt. Nach eingehenden Überlegungen sind wir zu folgenden Seilrollendurchmessern gelangt:

Seildurchmesser [d]	Seilrollendurchmesser [D]
12 mm	264 mm
14 mm	308 mm
16 mm	352 mm
18 mm	396 mm
20 mm	440 mm
22 mm	484 mm
24 mm	528 mm
26 mm	572 mm

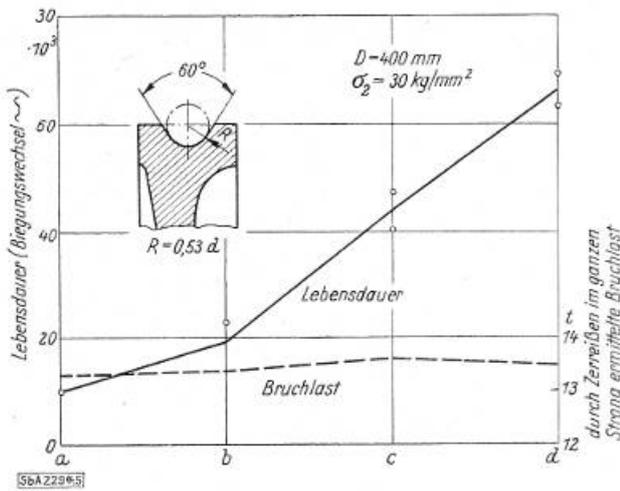


Bild 5 Einfluß der Schmierung auf die Lebensdauer von Kreuzschlagseilen 16 A 160 DIN 655

- Seil a entfettet
- Seil b trocken angeliefert
- Seil c mit Holzteer
- Seil d mit Maschinenöl geschmiert (Versuche von Woernle)

Hierbei ist das Verhältnis von $\frac{D}{d} = 22$ festgelegt.

Den Einfluß der Rillenform auf die Lebensdauer der Drahtseile zeigen die beiden Diagramme Bild 5 und 6 [2]. Hierin wurde ein entsprechend dem Seildurchmesser passender Radius bei einer Flankenabschrägung von 60° für die Lebensdauer des Drahtseiles als Bestwert ermittelt. Vergleicht man diese Rillenform mit der Rillenform der Rollen, die wir auf unseren Kuttern vorfinden (siehe Bild 7), so muß man feststellen, daß die schlechteste Rillenform gewählt wurde. Ein weiterer Fehler wird gemacht, indem man die Seilrillen nicht nachputzt bzw. schlecht bearbeitet, wie es aus Bild 8 zu ersehen ist. Die bereits durch Auftragschweißung ausgebesserten und wieder ausgelaufenen Rollen (Bild 9) tragen auch nicht zur Erhöhung der Lebensdauer der Drahtseile bei. Diese Mängel lassen sich bei Neubauten leicht abstellen. Abraham [1] hat als Ergebnis seiner Versuche festgestellt, daß die Lebensdauer eines Seiles um so größer ist, je weicher der Werkstoff der Seilrolle ist. Aus diesem Grunde wurden auf einem 24-m-Kutter sämtliche Seilrollen ausgewechselt und die Seilrillen (Keep) der Rollen auswechselbar angeordnet. Als Material wurde ein graphithaltiger Grauguß gewählt. Erprobungsergebnisse über

Bild 7 Königsrolle auf einem 24 m Kutter

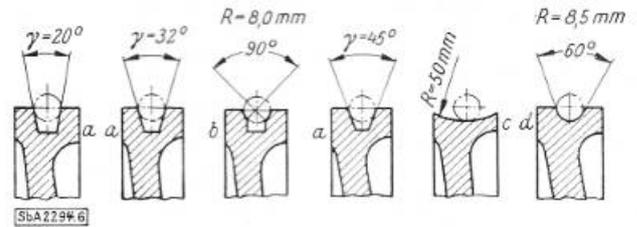
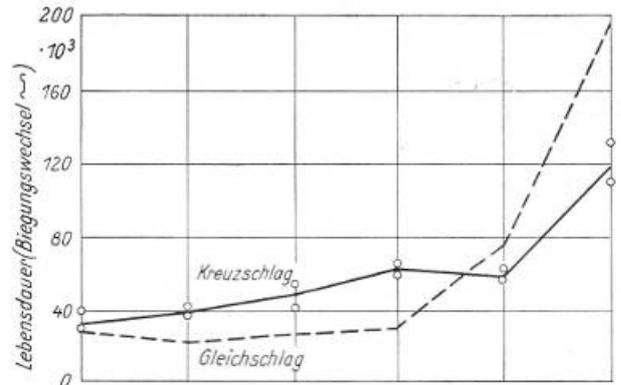


Bild 6 Einfluß der Lebensdauer von Drahtseilen 16 A, bzw. A L 130 DIN 655

D = 500 mm
 $\sigma_z = 20 \text{ kg/mm}^2$ (Versuche von Woernle)

einen längeren Zeitraum liegen noch nicht vor. Bild 10 zeigt die Rolle bei der Eindrückprobe in der Zerreißmaschine.

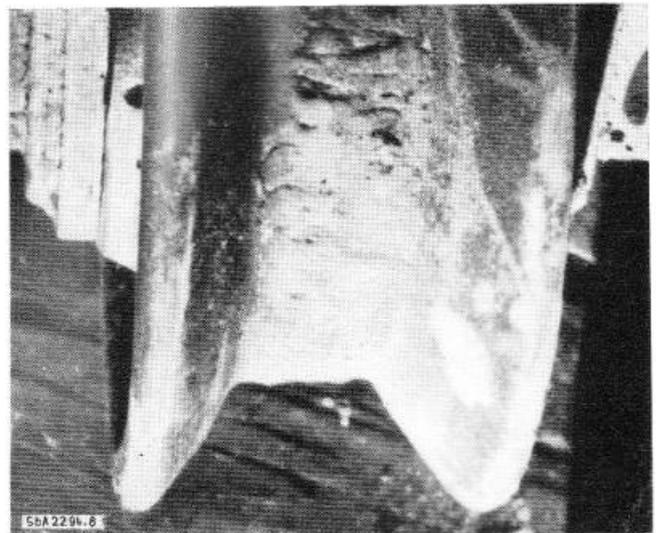
Zum Abschluß sei noch auf die Rollenlagerung hingewiesen. Hier hat sich das Rollenlager bereits bei sämtlichen Neubauten durchgesetzt und eingebürgert.

Zusammenfassung

Für die Konstruktion, den Bau und die Pflege der Fischereieinrichtungen an Bord unserer Fischereifahrzeuge sind folgende Punkte zu beachten:

- a) Richtige Größenauswahl der Kurrleinenführungsrollen
- b) Auswechselbare Seilrillen
- c) Zweckmäßige Anordnung der Kurrleinenführungsrollen
- d) Mechanische Kurrleinenstopper mit mehreren Rollen
- e) Abdeckung der Netzwinde
- f) Es müssen Vorrichtungen geschaffen werden, die das Anker mit der Kurrleine unmöglich machen
- g) Sorgfältiges Ausrichten der gesamten Rollen an Bord

Bild 8 Galgenblock auf einem 24 m Kutter



- h) Gußrollen bei schlechtem Abguß mechanisch nacharbeiten
- i) Seilschmierung beachten
- j) Kurrleinen beim Vermarken nicht durch Staub und Schmutz schleifen
- k) Drahtseile mit einer Zugfestigkeit des Einzeldrahtes von 160 kg/mm² erproben.

SbA 2294

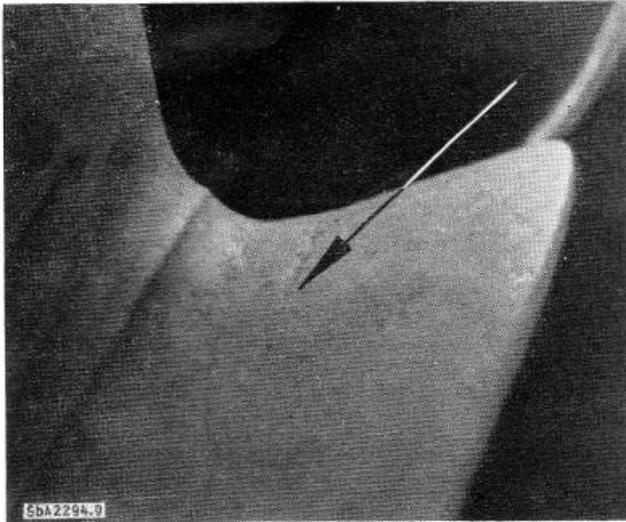


Bild 9 Durch Auftragschweißung ausgebesserte Umlenkrolle

Literatur

- [1] *Abraham*: Abnutzung von Flugzeugsteuerseilen, Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 18 (1927) H. 16.
- [2] *Bosch*: Berechnung der Maschinenelemente, Springer-Verlag Berlin 1951, S. 357 bis 372.

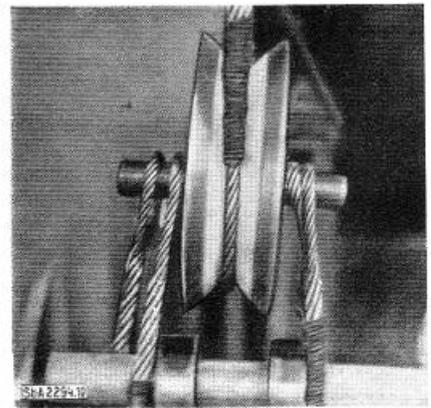


Bild 10 Seilrolle mit auswechselbarer Seilrille

- [3] *Keller*: Siphaken für Kurrleinen der Gundsleppnetze, Patentschrift 45h/822633, Deutsches Patentamt München.
- [4] *Lehmann*: Tiefkühl-Fischereifahrzeuge, Fischereiwelt Bremerhafen 1950.
- [5] *Meelbold*: Die Drahtseile in der Praxis, Springer-Verlag Berlin 1953.
- [6] *Pahl*: Drahtseile in der Hochseefischerei, Fischwirtschaft Bremerhafen 1955, S. 145 bis 146.
- [7] *Rohr*: Schlechte Führung der Kurrleinen auf Fischdampfern, Die Schifffahrt (1955) H. 1.
- [8] *Schleufe*: Der Fischdampferbau, Berlin 1948, Patentschrift 65a²/801556, Deutsches Patentamt München.
- [9] —: VD Limited, Patentschrift 45h/500022, Reichspatentamt Berlin
- [10] —: Ankerhilfseinrichtungen für Fischereifahrzeuge, Schiff und Hafen 7 (1955) H. 8, S. 529.

Oberingenieur Carl-Friedrich Reiners verstorben †

Am 9. April 1957 verstarb in Berlin der Schiffbau-Oberingenieur *Carl-Friedrich Reiners*, kurz vor Vollendung seines 67. Lebensjahres.

Carl Reiners wurde am 3. Mai 1890 in Bremerhaven geboren. Er absolvierte die technischen Staatslehranstalten in Bremen. Als junger Schiffbauingenieur war er auf verschiedenen Werften im Elbe- und Wesergebiet tätig.

1921 trat er in die Stettiner Oderwerke A.G., Schiffswerft und Maschinenfabrik Stettin-Bredow, als Leiter des Schiffbau-Konstruktionsbüro ein und wirkte hier bis Kriegsende. 1936 wurde er zum Oberingenieur mit Prokura ernannt.

Unter seiner Leitung entstanden in den 24 Jahren seiner Stettiner Arbeit die Konstruktionen zahlreicher kleinerer und mittlerer Frachter, Fahrgastschiffe, Sauge-, Spül- und Eimerkettenbagger sowie Schlepper, Eisbrecher und Sonderfahrzeuge. Als besonders bemerkenswerte Entwürfe sind zu nennen die Eisbrecher „Preußen“ und „Stettin“, die im Mündungsgebiet der Oder für die Aufrechterhaltung der Schifffahrt während der Wintermonate zu sorgen hatten, und die Fahrgastschiffe „Tannenbergl“ und „Marienburg“ für den „Seedienst Ostpreußen“.

Nach Kriegsende war Obering. *Reiners* kurze Zeit in Lübeck in dem nach dort verlagerten Teil der Werft. Sein Drang nach Tätigkeit fand hier jedoch nicht das notwendige Arbeitsgebiet.

Er übersiedelte Ende des Jahres 1945 nach Berlin. Hier leitete er ein sich aus kleinsten Anfängen zu einem großen Entwurfs- und Konstruktionsbüro entwickelnden Betrieb. In diesem Büro wurden sowohl Umbauten als auch Neu-Projektierungen der verschiedensten Art durchgeführt, u. a. Tanker, Fracht- und Fahrgastschiffe, Werkstattschiffe, Schwimmkräne usw.

1951 schied Obering. *Reiners* aus dem Zentralen Konstruktionsbüro aus und wurde vorübergehend mit Sonderaufgaben betraut.

Von 1952 bis 1954 war er als Chefkonstrukteur auf der Volkswerft Stralsund tätig. Eine ernste organische Erkrankung veranlaßte dann sein Ausscheiden aus dem Berufsleben.

Carl Reiners war ein tüchtiger geschätzter Fachmann, der sehr energisch seinen Standpunkt vertrat und hartnäckig und zähe bei der Lösung der anfallenden Probleme war. Alle seine Kenntnisse und Erfahrungen spiegeln sich in seinen Konstruktionen wider.

Obering. *Reiners* hat für seinen Bereich im Ostseeraum ein Zeitalter der Schiffbautechnik mitgestaltet. Als besondere Schöpfungen sind zu nennen die Anwendung von Längsbändern im Eisgürtel mit einer daraus resultierenden erheblichen Gewichtseinsparung an Spezialschiffen für den Einsatz im Ostseeraum mit seinen zeitweise stark vereisten Häfen und die durch DRP geschützte Schiffsform für Schiffe, die in eisgefährdeten Gebieten fahren. Beide Ideen sind wiederholt sowohl auf Frachtschiffen als auch Eisbrechern, und besonders markant in der „Marienburg“ zur Anwendung gekommen.

Der Wunsch des Verstorbenen nach einem geruhsamen Lebensabend wurde durch eine plötzliche ernste Nierenerkrankung nicht erfüllt. Die ihn kennen, werden sein Andenken in Ehren bewahren.

SbK 2378

