

WERK * NEEDEKEI

HAFEN

HERAUSGEBER FÜR SCHIFFAHRTS-
TECHNIK UND SCHRIFTWALTER:
DR.-ING. E. FOERSTER, HAMBURG

HERAUSGEBER FÜR DIE HAFENAUS-
RÜSTUNG UND UMSCHLAGSTECHNIK:
BAUDIR. DR.-ING. A. BOLLE, HAMBURG

ORGAN DER GESELLSCHAFT DER FREUNDE UND FOERDERER DER HAMBURGISCHEN SCHIFFBAU-VERSUCHSANSTALT E. V.
FACHBLATT DER SCHIFFBAUTECHNISCHEN GESELLSCHAFT FÜR DAS VERSUCHSWESEN UND DIE MESSTECHNIK IN DER SCHIFFAHRT
FACHBLATT DER HAFENBAUTECHNISCHEN GESELLSCHAFT E. V., HAMBURG. — ALLE DREI IM FACHVERBAND „SCHIFFAHRSTECHNIK“
DES NS.-BUNDES DEUTSCHER TECHNIK UND IN DEN ZENTRALVEREINEN FÜR DEUTSCHE SEE- UND DEUTSCHE BINNENSCHIFFAHRT
ORGAN DES DEUTSCHEN HANDELSCHIFF-NORMEN-AUSSCHUSSES - H. N. A.

SPRINGER-VERLAG IN BERLIN W 9

23. JAHRGANG

1. DEZEMBER 1942

HEFT 23

Die Steuerung beim VSP.

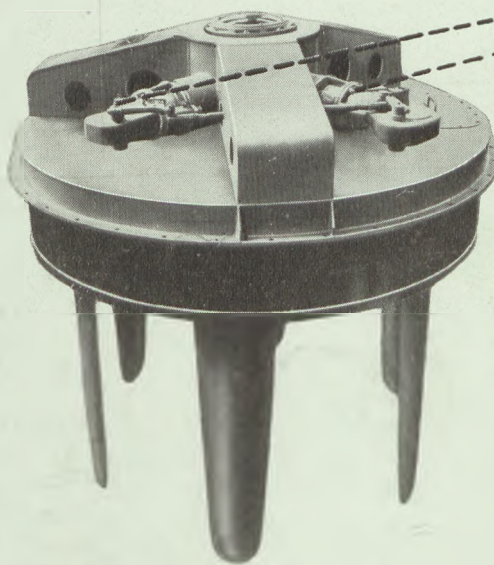
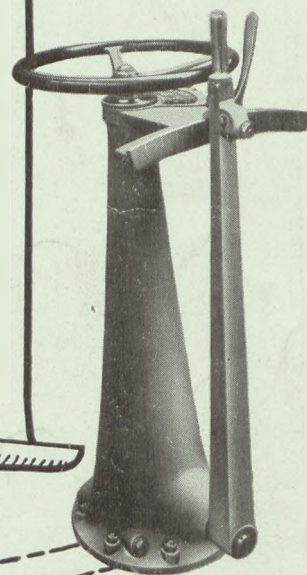


Handhebel

zur Beeinflussung der
Fahrgeschwindigkeit
und zur Umsteuerung
von vor- auf rückwärts

Handrad

für die Seitensteuerung

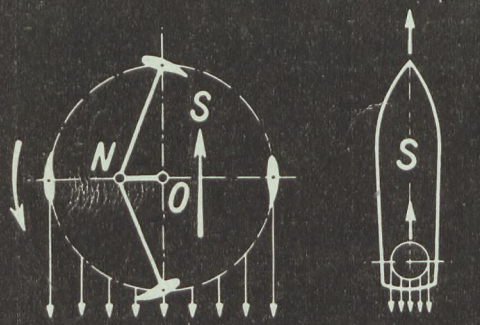


Ztschr

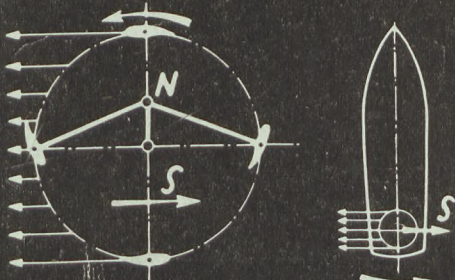
Zeitschrift für
Schiffbau

1. DEZ. 1942

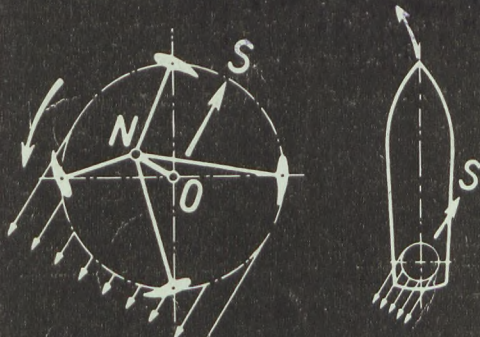
J. M. Voith Heidenheim (Brenz)



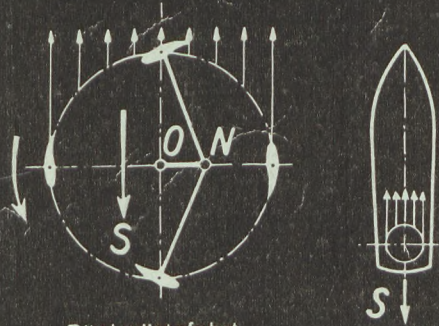
Fahrt voraus



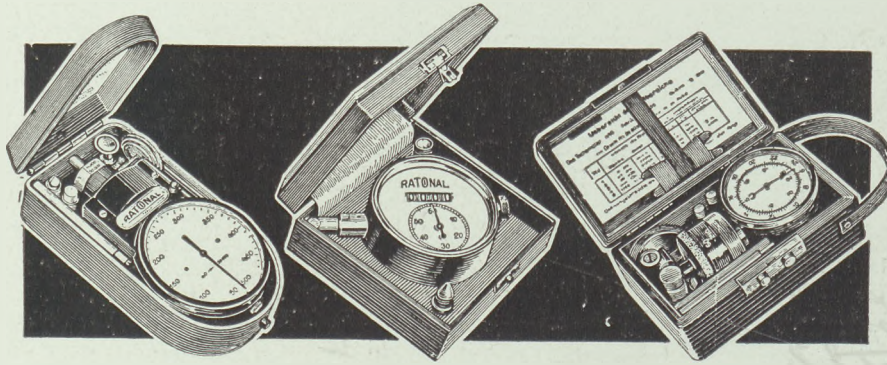
Backbordwendung auf der Stelle



Backbordwendung aus der Fahrt



Rückwärtsfahrt

Universal-
Handtachometer„Rational“-Touren-
zähler mit StoppuhrPräzisions-Handtachometer
für Feinmessungen

Handtachometer

für die zuverlässige Messung von Umdrehungszahlen, Schnitt- und Laufgeschwindigkeiten. Wichtig zum Prüfen von Maschinen vor Ablieferung oder Abnahme. Vom robusten, einfachen Tourenzähler bis zum fein durchgebildeten Ingenieur-Instrument. Verlangen Sie unser ausführliches, bebildertes Angebot M 84.

Rational G. m. b. H., Berlin-Wilmersdorf

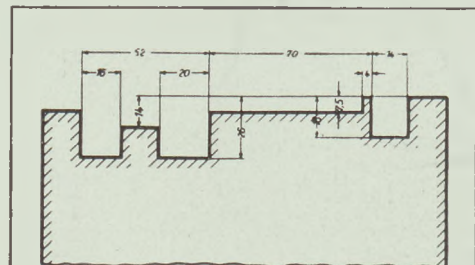


Seit 1911

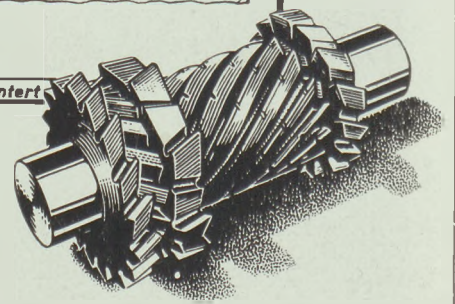


Die Kolbenring
Qualitätsmarke

DRG • OTTO GRAF & CO.
FRANKFURT A. M. - RÖ.



ST4561 1:1 Untert

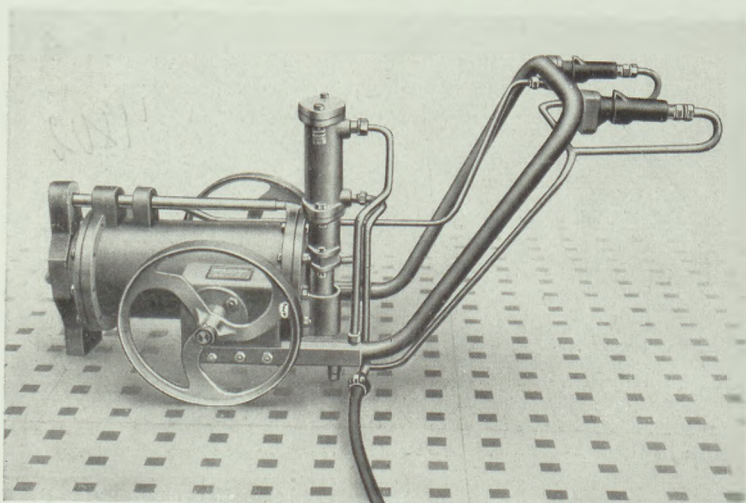


Der bessere Werkzeugschnitt

in Ihrer Fräselei bedeutet Leistungssteigerung in Ihrer Gesamtfertigung. Unser Werkzeugbau stellt für Sie her: Fräswerkzeuge für Eisen- und Nichteisenmetalle in Normal- und Spezialausführung mit Hochleistungs- und Sonderverzahnung.



ERMA • B. GEIPEL • GMBH • ERFURT



Fahrbare Biegepresse

mit Preßluftbetrieb 6—8 Atm.

für die Warmverformung von Spanten, Profilen und Rohren

MARTIN SCHLÜTER & Co.

Hamburg 11, Steinhöft 9. Ruf: 36 57 54

Lieferung sämtlicher Preßluft-Werkzeuge



BERGMANN

NAME u. ZEICHEN
HABEN WELTRUF

BERGMANN-ELEKTRICITÄTS-WERKE A.G.
BERLIN - WILHELMSRUH



*Apparate und Anlagen
bedeutender
Schiffs- und Dockbauten
tragen dieses Zeichen.*

RUD. OTTO MEYER
HEIZUNG · LÜFTUNG · KLIMA
WÄRMEWIRTSCHAFT
ROHRLEITUNGEN, MASCHINEN, APPARATE

HAMBURG 23
UND WEITERE 15 NIEDERLASSUNGEN



5 Kessel: 13 Knoten
1 " : 15 "

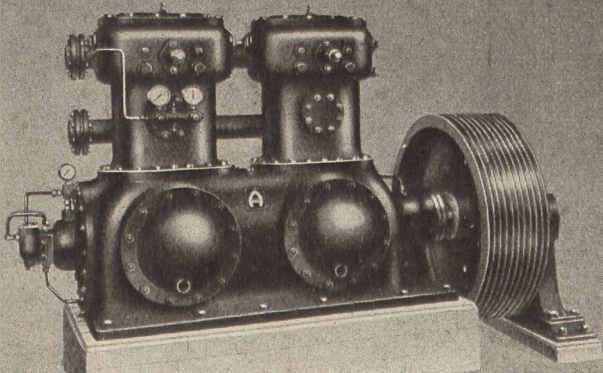
und zwar durch Einbau
eines ölgefeuerten
SULZER-EINROHR-KESSELS
von 60 atü, 390° C, 20 t/h
Dauerleistung, anstelle
von vier schottischen
Schiffskesseln. Bitte
fordern Sie unverbind-
lich Druckschrift 860/14;
sie sagt Ihnen mehr
über die Vorteile des

SULZER-EINROHR-KESSELS

HALBERG
MASCHINENBAU UND GIESSEREI AG
LUDWIGSHAFEN / RHEIN

HA 62

Astra-Niemeyer
Schiffs-Kühlanlagen



Stehende und liegende Bauart / Mit Kohlen-
säure, Ammoniak oder Frigen als Kältemittel
Höchste Betriebssicherheit / Geringer Platzbedarf
Elektr. Antrieb über Keilriemen oder Getriebe

ALFA-LAVAL SEPARATOREN
für Schmieröl, Treiböl, Walöl, Fischöl usw.

BERGEDORFER EISENWERK A.G. ASTRA-WERKE-HAMBURG-BERGEDORF

ALFA 7082



BHH

BAILDON-SILESIA

Edestähle

**Werkzeugstähle
Baustähle**

**Korrosionsbeständige
Sonderstähle**

**BAILDON-SILESIATAHL GMBH
GLEWITZ**

Michel hilft zu Betriebsverbesserungen

1. Durch Beschleunigung der Materialbewegung
2. Durch verantwortliche Betriebsrechnung (nach RKW-Untersuchungen) - Plankostenrechnung
3. Durch Lösung aller Termin-, Leistungs- und Dispositionsfragen

Verlangen Sie Druckblatt „Michel-Plan 149“ kostenfrei
Korrespondenz bitte in deutscher Sprache



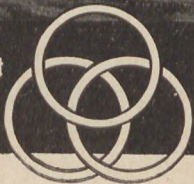
Michelinstitut für Fabrikwirtschaft
Berlin-Wilmersdorf, Walter-Fischer-Straße 6



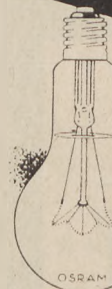
Motorschiff „Don Isidro“
2 Krupp - Dieselmotoren
von 7000 PSe.

Krupp

Germaniawerft
Kiel



Vom Wunderwerk der Osram - Lampe



200-2000 WATT

Vielseitig sind die Wünsche nach Licht: Braucht man viel Licht durch wenig Lichtquellen, bedient man sich der OSRAM-Nitra-Lampe. Der Name ist abgeleitet von „Nitrogenium“, so heißt das Gas, mit dem man die größeren Lampen füllt.

„OSRAM-NITRA“ ist eine Lampe hoher Leistungs-Aufnahme (200-2000 Watt) und wirtschaftlicher Leuchtkraft.

So gilt auch für

**OSRAM-NITRA-LAMPEN
viel Licht für wenig Strom**

HERAUSGEBER: DR.-ING. E. FOERSTER UND BAUDIREKTOR DR.-ING. A. BOLLE
für das Gesamtgebiet der Schiffahrtstechnik für Hafenausrüstung und Umschlagstechnik

SCHRIFTWALTER: DR.-ING. E. FOERSTER, HAMBURG 36, NEUERWALL 32.

Verstellpropeller für Schiffe¹

Von J. Haefele, Zürich.

Der Gedanke, neben der Propellerkonstruktion mit fest angegossenen oder angeschraubten Flügeln auch eine solche mit verstellbaren Flügeln zu entwickeln, ist fast ebenso alt wie die Erfindung der Schiffsschraube selbst. Als Ziel wurde schon damals gekennzeichnet, daß es bei der Schiffsschraube noch einer bequemen Anpassungsmöglichkeit an die jeweils zu übertragende Leistung bedürfe. Für die damalige Zeit kam aber als Antriebsmaschine nur die Dampfmaschine mit ihrer einfachen und bequemen Umsteuerung, Drehzahl- und Leistungs-Regulierung in Betracht und noch keine so sehr unterschiedlichen Propellerbelastungen, wie sie später verlangt wurden.

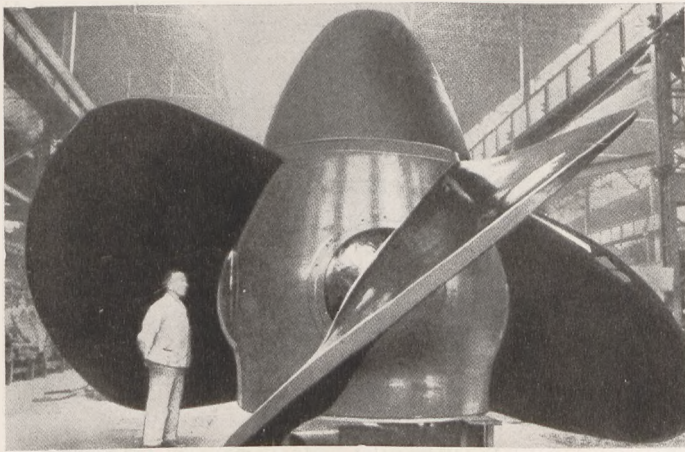


Abb. 1. Laufrad einer 42 000 PS-Kaplanturbine.

Mit der Einführung des Antriebs durch Explosions- bzw. Verbrennungsmotoren und Dampfturbinen kam dann die Zeit, in der die in ihrer Steigung verstellbare Schraube aktuell wurde. Welche Bedeutung diesem Problem dann plötzlich zugemessen wurde, bewies das Auftauchen verschiedenster Konstruktionen und Vorschläge für Verstellpropeller. Eine befriedigende Lösung konnte aber bis in die neuere Zeit hinein nicht gefunden werden, während gleichzeitig eine Reihe von Versagern infolge der Unzulänglichkeit der mechanischen Übertragung in stets frischer Erinnerung blieb und das Prinzip an sich in Mißkredit hielt.

Im Jahre 1933 entschloß sich die Züricher Firma Escher Wyss, die selbst in Jahrzehnten eine große Zahl von Schiffen für die Binnensee-, Küsten- und Fluß-Schiffahrt erbaut und dem Antriebsproblem naturgemäß stets großes Interesse gewidmet hatte, die Lösung auf einer mehr oder weniger neuartigen Grundlage zu suchen, — hierbei die eigenen langjährigen Erfahrungen im Bau von Wasserturbinen und von Pumpen nach dem Kaplan-System zu benutzen. Zur Beurteilung des Entwicklungsganges, der aus riesigen Einzel-

aggregaten verstellbarer Kaplansturbinenräder auf grundsätzlich gleicher Basis zum Verstellpropeller heutiger Form geführt hat, seien hier einige Konstruktions- und Ausführungsbilder aus diesem Bereiche gezeigt. Abb. 1 stellt das Laufrad einer 42 000 PS Kaplansturbinen mit verstellbaren Flügeln, auf volle Steigung gedreht, dar. Abb. 2 und 3 zeigen die Nullstellung bzw. einen Einblick in das Innere der Nabe. Abb. 4 ist ein Schnitt durch die Nabe. — Diese Konstruktion ist insofern von besonderem Interesse, als sie weitgehend für den Verstellpropeller übernommen wurde. Die einzeln hergestellten Schaufeln besitzen angegossene Zapfen, welche in der Nabe zweifach gelagert sind. Zwischen den beiden Lagern greift der Regulierhebel an, der zum Verstellen der Schaufeln dient. Selbstverständlich kann die Verstellung während des Betriebes erfolgen. Die in Abb. 4 wiedergegebene Nabe von etwa

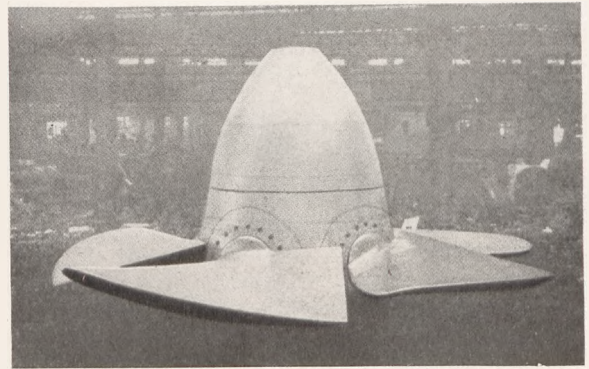


Abb. 2. Laufrad einer 40 000 PS-Turbine mit geschlossener Flügelstellung. Laufraddurchmesser 7,0 m.

3 m Durchmesser kann vier Laufradflügel aufnehmen. Beim Verstellpropeller mit drei Flügeln kann sie einfacher ausgeführt werden. Wichtig ist auch die sichere Abdichtung der mit Öl gefüllten Nabe gegen das Eindringen von Süß- oder Seewasser bzw. gegen Ölverlust. Die Schaufeln besitzen deshalb am Übergang vom Schaufelblatt zum Zapfen einen Teller, der mit Hilfe einer von außen her auswechselbaren Packung die gewünschte Abdichtung besorgt. — Die Forschungsergebnisse und Konstruktionsprinzipien, die in der Praxis und im Werklaboratorium erzielt worden waren, galt es nun folgerichtig anzuwenden. Dabei wurde eine hydraulische Lösung dieses für die Schiffahrt so interessanten Problems gefunden und eine Konstruktion entwickelt, deren Brauchbarkeit inzwischen während der letzten Jahre durch die günstigen Erfahrungen mit einer größeren Zahl von Ausführungen für verschiedene Schiffstypen bestätigt wurde.

Bei der Entwicklung des Escher Wyss Verstellpropellers wurde vor allem auf einfachen konstruktiven Aufbau und absolute Zuverlässigkeit gehalten. In erster Linie wurde der Flügelzapfen-Lagerung und einwandfreien Schmierung vitaler Stellen sowie aller gleitenden Teile der überaus einfachen Verstell-Einrichtung innerhalb der Nabe größte Beachtung geschenkt. Waren es doch gerade diese Punkte, welche größtenteils die Ursache für die bekannten Mißerfolge gebildet hatten. — Die endlich erfolgreiche Lösung der hier gestellten Aufgabe durch den Escher Wyss-Verstellpropeller ist in erster Linie auf folgende Konstruktionsmerkmale zurückzuführen:

- Zweifache Lagerung jedes einzelnen Flügelzapfens in der Nabe.
- Vermeidung der den früheren Verstellpropellern eigenen komplizierten Übertragungen innerhalb der Nabe.
- Füllung der Nabe mit Drucköl, wodurch die Lager und Gleit-

¹ Nachdem schon in Heft 18/1942 eine vielbeachtete Notiz des Schwedisch Internationalen Pressebüros über den fernhydraulisch verstellbaren Propeller erschien, bei der die Schriftleitung aus Gründen neutraler Berichterstattung auf die Ergebnisse der gleichgerichteten schweizerischen Arbeiten hingewiesen hatte, sind uns jetzt von der Maschinenfabrik Escher Wyss, Zürich, Informationsunterlagen von grundlegender Art über den Verstellpropeller zugegangen. Es sei noch daran erinnert, daß WRH schon einmal Gelegenheit genommen hat, in Heft 17/1941 auf die Bedeutung dieser Fortschrittsarbeit besonders für Luftpropeller hinzuweisen.

Schriftleitung.

stellen der Flügelzapfen des inneren Mechanismus geschmiert werden.

- d) Völlig zuverlässige Abdichtung an den Naben-Eintritts- bzw. Austrittsstellen der Flügelzapfen.
- e) Hydraulische Steuerung der Manöver.

Die Ölfüllung in der Nabe erhält einen etwas größeren Druck als er der äußeren Wassersäule entspricht. Damit wird die Gefahr, daß Seewasser mit den darin enthaltenen Verunreinigungen in das Innere der Nabe eintreten kann, vermieden. Es besteht im Gegenteil das Bestreben des Ölaustritts, der aber durch die Zapfendichtungen ver-

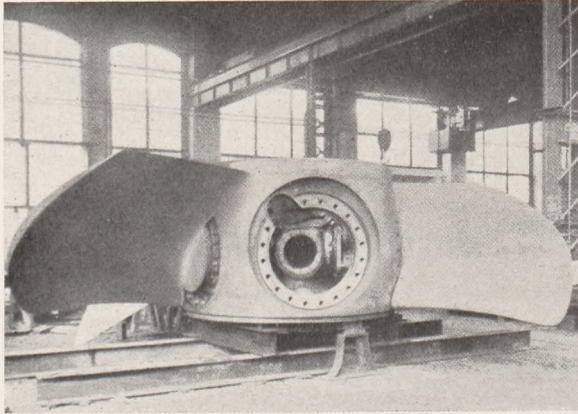


Abb. 3. Lauftrad einer Turbinenanlage, eine Schaufel herausgenommen. Lauftradurchmesser 7,0 m, Leistung 42 000 PS, hydraulischer Axialschub 420 t.

hindert wird. Für letztere verwendet die Firma Escher Wyss eine eigene Konstruktion, die sich seit über zehn Jahren sowohl bei Kaplan-Turbinen bis zu 40 000 PS (s. Abb. 1) als auch bei Pumpen bewährt hat. In keinem Falle der bisher über 1000 Ausführungen ist ein Versagen einer solchen Dichtung aufgetreten.

Das entscheidende Merkmal der Bordreife der neuen Propellerkonstruktion ist die hydraulische Steuerung der Verstellkraft durch ein Öldruck-System mittels in die Hohlwelle eingebauten Servomotors und Verstellstange. Die Steuerung des Servomotorkolbens wird durch ein Steuerventil bewerkstelligt, dessen Betätigung vom Steuerstand aus entweder mechanisch von Hand oder bei sehr großen Ausführungen auf elektrischem Wege erfolgen kann. Die Verstellung der Flügel von Voll vorwärts über die Null-Position bis

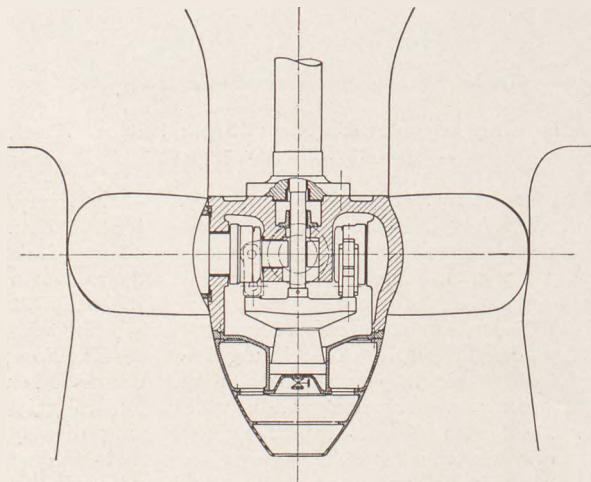


Abb. 4. Schnitt durch die Nabe einer Großturbine mit hydraulisch verstellbaren Schaufeln.

Voll rückwärts ist stufenlos, d. h. die Flügel können in jede Stellung gebracht und darin festgehalten werden.

Den inneren und äußeren Aufbau eines Escher Wyss-Verstellpropellers zeigt beistehende axonometrische Schnittzeichnung Abb. 5.

In der Nabe 1 werden die Zapfen 2 der Flügel 3 in Bronzebüchsen zweifach gelagert. Die Spezialdichtung 4 ist zwischen die Nabe und den Zapfenteller eingebaut. Zwischen den beiden Zapfenlagern sind die Verstellhebel 5 mit den Zapfen 2 verkeilt und durch die Laschen 6 mit dem Führungskreuz 7 gelenkig verbunden. Das Kreuz 7 ist in der Nabe 1 seitlich geführt und durch die Verstellstange 8 in axialer Richtung verstellbar. Letztere führt durch die Hohlwelle 9 zum ölgesteuerten Servomotorkolben 10 und wird bei langen Wellenleitungen in Abständen auf Führungssterne innerhalb der Hohlwelle 9 gelagert, um die Knickgefahr zu vermeiden. Die Hohlwelle 9 ist absolut dicht mit der

Nabe 1 verschraubt, wobei zudem die Schrauben gegen Eindringen von Seewasser geschützt sind. Der Servomotorzylinder 11 der Hohlwelle ist gleichzeitig als Kupplungshälfte für die Steuerwelle 12 ausgebildet. Dieselbe wird vom Steuer- bzw. Öleinführungsgehäuse 13 umschlossen, während das Steuerventil 14 auf diesem direkt aufgebaut ist. Die Steuerwelle 12 ist entweder direkt mit der Wellenleitung des Antriebsmotors oder eines Getriebes gekuppelt. Das Steuerventil 14 kann rein mechanisch oder elektromotorisch durch den Hebel 15 von der Steuerkabine aus stufenlos betätigt werden, wobei die jeweilige Flügelstellung des Propellers am elektrischen Stellungsanzeiger 16 in der Steuerkabine automatisch angegeben wird; im übrigen ist am Steuergehäuse 13 noch eine mechanische Anzeigevorrichtung 16 a eingebaut.

Der Öldruck für die Steuerung des Propellers durch den Servomotorkolben 10 wird durch die Ölpumpe 17 erzeugt, welche zweckmäßig von der Propellerwelle aus angetrieben wird. Das Steueröl beschreibt einen Kreislauf, indem es durch Pumpe 17 vom Ölbehälter 18 angesaugt, komprimiert und dem Steuerventil 14 zugeleitet wird. Über die Gehäuse 13 und durch die Steuerwelle 12 erfolgt sodann die Speisung der vorderen oder hinteren Kammer des Servomotors je nach Steuervorgang. Der Ölfüllung der Nabe dient in den meisten Fällen ein separater Ölbehälter 19, der über der Wasserlinie anzuordnen ist.

In den Laboratorien der Firma Escher Wyss werden seit jeher

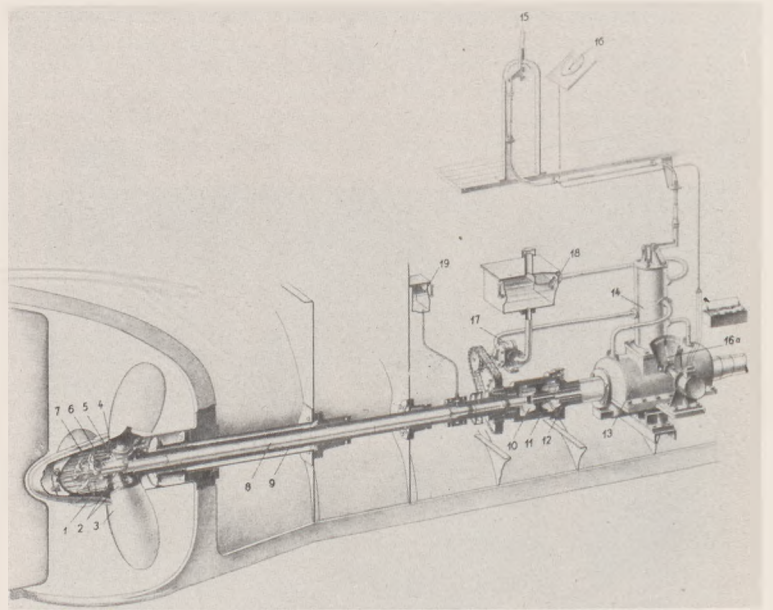


Abb. 5. Innerer und äußerer Aufbau eines Escher Wyss-Verstellpropellers.

eingehende Untersuchungen über Werkstoffe, die im Maschinenbau verwendet werden, durchgeführt. Die Versuche erstrecken sich u. a. auch sehr eingehend auf die Widerstandsfähigkeit und Eignung der Werkstoffe gegen Korrosion durch Tropfenschlag oder Kavitation mit Rücksicht auf die heutigen Erfordernisse im Bau von Strömungsmaschinen.

Die Versuchsergebnisse und langjährige, besonders an hydraulischen Maschinen gemachte Erfahrungen ergaben den eindeutigen Hinweis, daß für die Propellerflügel seegehender Schiffe ein rostfreier Sonder-Stahlguß das zweckentsprechendste Material ist. Dieser Werkstoff besitzt nicht nur ausgezeichnete Festigkeitseigenschaften, sondern ist auch in hohem Maße kavitations- bzw. korrosionsbeständig, was ganz besonders für hochbelastete Propeller von ausschlaggebender Bedeutung ist. Infolge der Gleichartigkeit der Werkstoffe für Flügel und Nabe ist auch die Gefahr galvanischer Aktion vermieden.

Für die Propellernabe, wie übrigens auch für die spezifisch nicht zu hoch belasteten Flügel von Süßwasser-Schiffen, kann normaler Weise gewöhnlicher Elektrostahlguß verwendet werden. Besondere Aufmerksamkeit ist der Materialwahl und einer robusten Konstruktion des Verstellmechanismus sowie der reichlichen Dimensionierung sämtlicher Lagerstellen zu schenken.

Auf diese Weise wird bei geringster Abnutzung ein Maximum an Betriebssicherheit erreicht.

Im Propellerwirkungsgrad ist der Escher Wyss-Verstellpropeller einem festen Propeller ebenbürtig. Die Flügelwurzel ist so ausgebildet, daß bei starken Überbeanspruchungen, wie sie beispielsweise beim Aufschlagen auf Steine, Baumstämmen usw. eintreten können, der Bruch an dieser Stelle und nicht im Verstellmechanismus erfolgt.

Die bisherigen praktischen Erfahrungen haben den Beweis er-

bracht, daß sich die verwendeten Werkstoffe im Süß- und Seewasserbetrieb sowie der gesamte Verstellmechanismus einschließlich Dichtungen während mehrjähriger Betriebsdauer vieler Schiffe als durchaus betriebssicher bewährt haben.

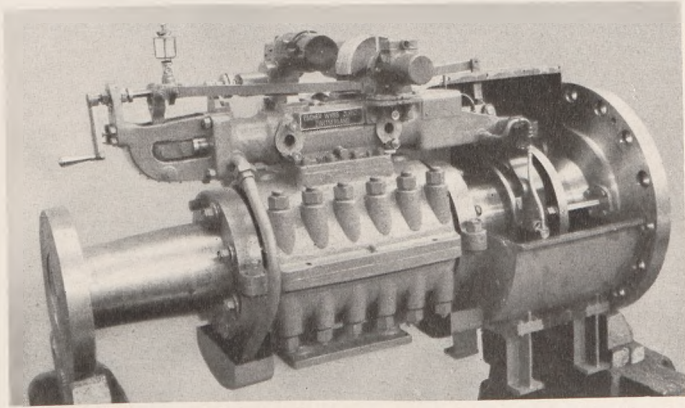


Abb. 6. Druckölzuführung mit elektrisch verstellbarem Steuerventil.

Der Verstellpropeller gewährt dem Schiffsbetrieb folgende Vorteile:

1. Verwendung von nicht umsteuerbaren Antriebsmaschinen mit günstigster Drehzahl.

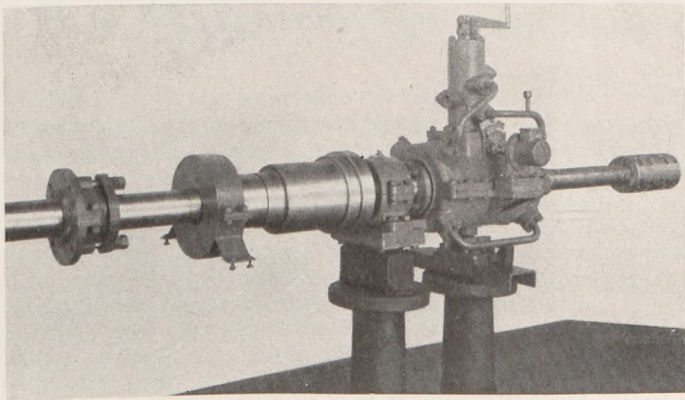


Abb. 7. Drucköleinführung und Servomotor zur Verstellung der Propellerflügel.

2. Änderung der Schiffsgeschwindigkeit bzw. des Schubes bei unveränderter Maschinendrehzahl durch Verstellung der Propellersteigung.
3. Stoppen des Schiffes durch Verstellen der Flügel auf die sog. Neutralstellung bei gleichbleibender Maschinendrehzahl und Drehrichtung.

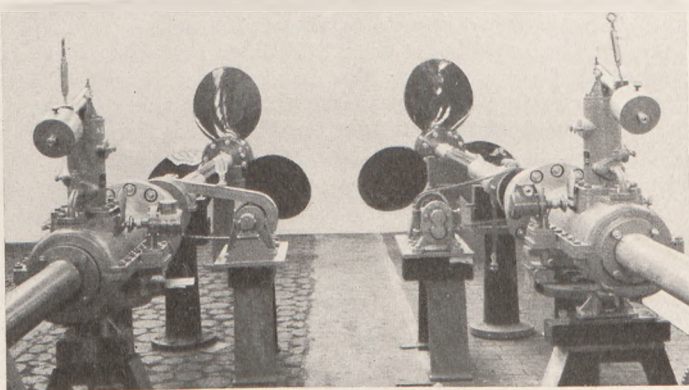


Abb. 8. Zwei Propeller von 2000 mm \varnothing .

4. Rückwärtsfahrt des Schiffes durch entsprechende Verstellung der Flügel, ohne Änderung von Drehzahl oder Drehrichtung der Antriebsmaschine.
5. Große Anfahrtsbeschleunigung oder kräftige Bremswirkung durch Einstellung der dafür geeignetsten Steigung.
6. Beschleunigte Manövrierfähigkeit des Schiffes, da alles ohne Kommando-Vermittlung an die Maschine, und ohne die Ma-

schine zu berühren, von der Kommandobrücke aus mit leichtem Handgriff besorgt wird.

7. Volle Ausnutzung des Maschinendrehmoments bei der Schleppegeschwindigkeit unter Beibehaltung konstanter Drehzahl; dadurch Erzielung größeren Schubes als mit gewöhnlichem festen Propeller, der optimal entweder nur für die Freifahrt, oder für irgend eine bestimmte andere Belastung konstruiert werden kann.

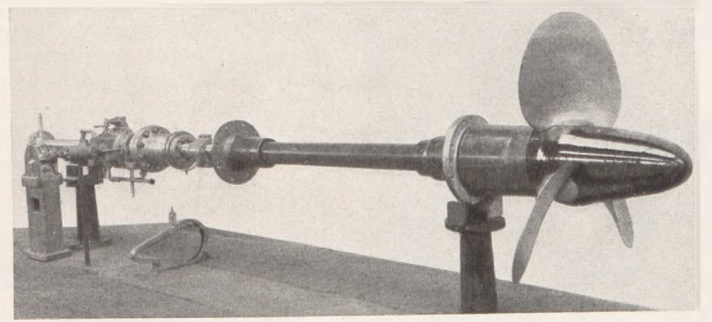


Abb. 9. Verstellpropeller von 1400 mm \varnothing .

8. Konstanthaltung des Schubes innerhalb gewisser Grenzen bei variabler Drehzahl, wodurch bei gleichbleibender Schiffsgeschwindigkeit kritische Drehzahlbereiche und Vibrationen vermieden werden können.

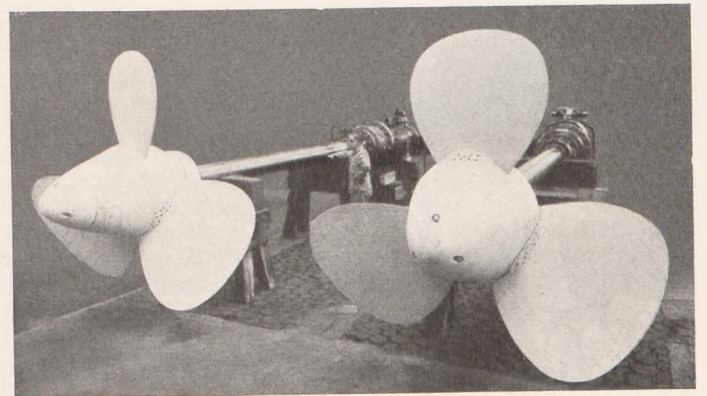


Abb. 10. Zwei Verstellpropeller von 2600 mm \varnothing in Vorwärts- und Rückwärtsstellung.

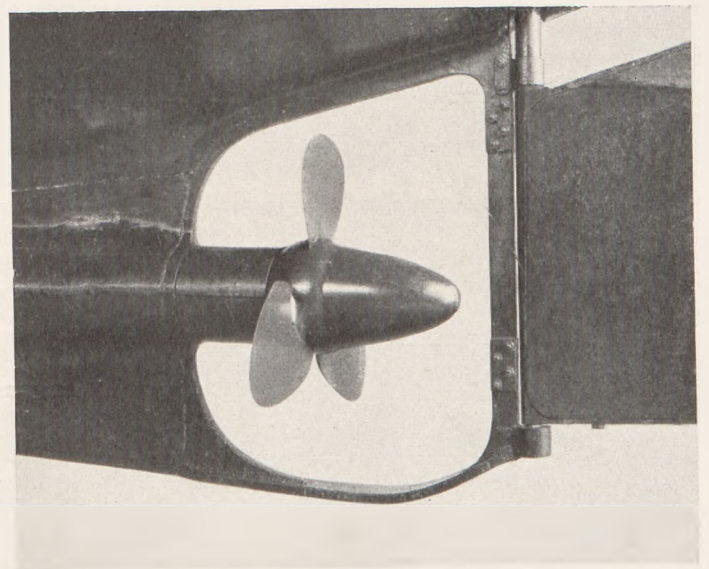


Abb. 11. Flügelstellung für Stillstand des Schiffes.

9. Betriebsersparnisse durch Schonung der Maschinenanlage infolge Wegfalls des Umsteuerens der Maschine, Einsparung an Bedienungspersonal.
10. Raum- und Gewichtersparnis bei Schiffen mit Dampfturbinen oder Gasturbinen-Antrieb infolge Wegfalls der Rückwärts-Turbinen bzw. -Stufen.
11. Kräftige Unterstützung der Steuerung bei Mehrpropellerschiffen,

ohne Änderung von Drehzahl und Drehrichtung des Antriebmotors, durch Anstellung verschiedener Steigung der Propeller beider Seiten.

Die Verwendungsmöglichkeiten des Verstellpropellers, die sich durch seine spezifischen Vorteile ergeben, sind mannigfaltig. Er ist besonders dort am Platz, wo gute Beschleunigungs-, Stopp- und Manövriert-Eigenschaften bzw. gleichbleibende Schubleistungen bei verschiedenen Belastungsgraden angestrebt werden, wie dies beispielsweise für Schlepper, Küstenboote, Fischereifahrzeuge, Feuerlöschboote, Eisbrecher, Fähren usw. in Betracht kommt, und wo im Betriebe neben sehr verschiedenen Belastungen auch stark unterschiedliche Fortgangsgeschwindigkeiten vorkommen, wie besonders bei Schleppern und bei U-Booten in der Über- und der Unterwasserfahrt ferner bei den Fischereifahrzeugen während der Zureisen zum Fischereigebiet, sowie beim Fischen und Netzschleppen gegenüber dem Erfordernis schneller Zu- und Heimreisen. Besonders angebracht ist der Verstellpropeller u. a. auch dort, wo bei laufendem Motor vorübergehend niedrige Fahrtgeschwindigkeiten einzuhalten oder stufenlos zu regulieren sind, wie dies z. B. bei der Einfahrt in Häfen, Kanälen oder Schleusen vorkommt. Mit dem Verstellpropeller werden in solchen Fällen die Motoren und Antriebswellen in hohem Maße geschont, da Drehzahl und Drehrichtung unverändert beibehalten werden können,

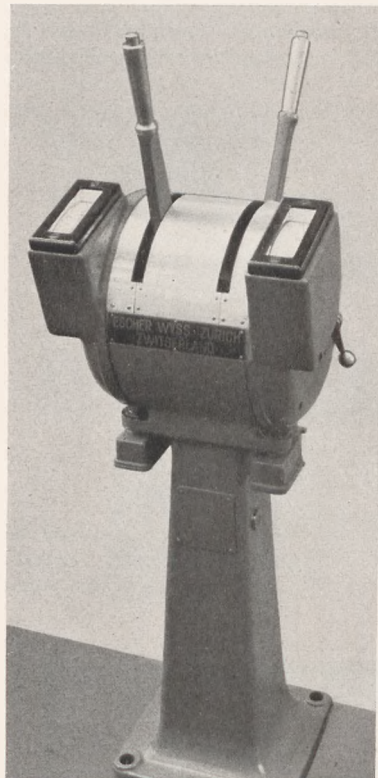


Abb. 12. Steuerstände für zwei Verstellpropeller.

Die Einbaumöglichkeit für Verstellpropeller beschränkt sich nicht auf neue Schiffe, sondern der Einbau kann auch in bestehende vorgenommen werden, wobei weder besondere Heckformen noch größere Umbauarbeiten notwendig werden.

Die Einführung des Escher Wyss Verstellpropellers ist in erfolgreichem Fortschreiten begriffen. Die größten bisherigen Ausführungen liegen bei 2500 PS je Propeller eines holländischen Zweischrauben-Fährschiffes.

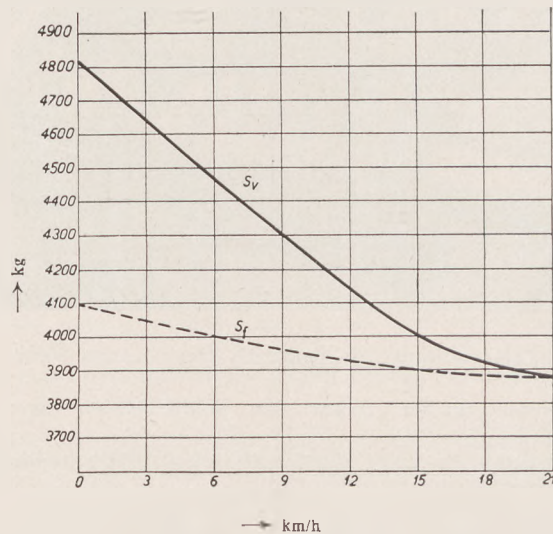


Abb. 15. Schub des verstellbaren und des festen Propellers für einen Schlepper bei konstantem Drehmoment.

Es sei hier anschließend noch eine Reihe von Werkbildern 6—12 wiedergegeben, welche zum größten Teil noch nicht veröffentlicht sind und Einzelheiten von Interesse bieten. Diese Abbildungen sind mit ausführlichen Unterschriften versehen und bedürfen keines Kommentars. Abb. 13 stellt ein seegehendes Transportschiff und Abb. 14 ein Fahrgastschiff des Schweizer Seen-Bereiches dar. Aus einer früheren Veröffentlichung des Verfassers über Verstellpropeller sei zu Abb. 15 noch folgendes dargelegt: In dieser Abbildung sind die mit zwei Propellern gleichen Durchmessers und gleicher Flügelzahl erreichbaren Schubwerte, die bei stark verschiedenen Geschwindigkeiten, bei Schlepp- und Freifahrt vorkommen können, verglichen. Das verfügbare Antriebsdrehmoment ist in beiden Fällen konstant gehalten. Aus dem Diagramm, welches die Verhältnisse für eine Wellenleistung von 400 PS darstellt, geht nun mit aller Deutlichkeit hervor, daß der Schubgewinn bei Schleppbetrieb gegenüber Freifahrt für einen festen Propeller, der für die Freifahrtgeschwindigkeit von 21 km/st gebaut ist, praktisch natürlich gleich Null ist, während der Schubgewinn für den Verstellpropeller bei der Pfahlprobe etwa 24% ist. Der praktische Schubgewinn geht also mit der steigenden Belastung und richtigen Einstellung des Verstellpropellers in Wirklichkeit bis zu rund 20%

hinauf. Diese große Verbesserung ergibt sich daraus, daß der Verstellpropeller den Schub bei gleichbleibender Drehzahl einzig durch entsprechende Verdrehung der Flügel zu ändern gestattet, so daß die letzteren immer unter dem günstigsten Anstellwinkel arbeiten. Für den festen Propeller ist es hingegen notwendig, die Drehzahl den Ge-

hinauf. Diese große Verbesserung ergibt sich daraus, daß der Verstellpropeller den Schub bei gleichbleibender Drehzahl einzig durch entsprechende Verdrehung der Flügel zu ändern gestattet, so daß die letzteren immer unter dem günstigsten Anstellwinkel arbeiten. Für den festen Propeller ist es hingegen notwendig, die Drehzahl den Ge-

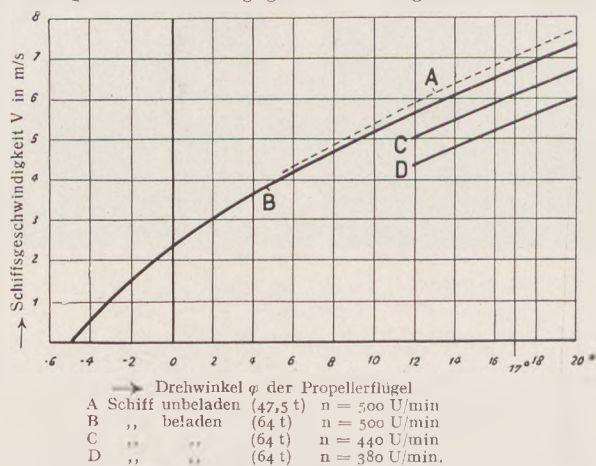


Abb. 16. Geschwindigkeit des Schiffes in Abhängigkeit von der Flügelstellung und der Drehzahl.

sen vorkommt. Mit dem Verstellpropeller werden in solchen Fällen die Motoren und Antriebswellen in hohem Maße geschont, da Drehzahl und Drehrichtung unverändert beibehalten werden können,

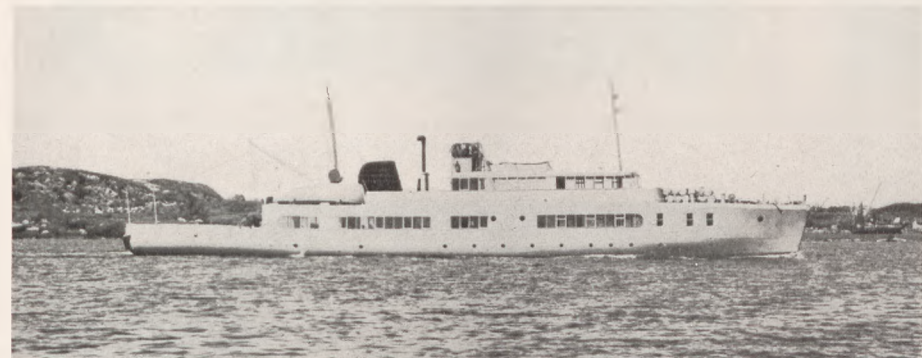


Abb. 13. Seegehendes Transport-Spezialschiff „Fjord Drott“.

während dies mit einem festen Propeller nicht möglich ist, sondern hierfür komplizierte und häufige Schaltungen nötig sind, die bekanntermaßen die Motorenanlage stark beanspruchen und verschleifen.



Abb. 14. Fahrgastschiff „Thun“ für die Schweizer Seen.

Als Neben-Anwendungsgebiete kommen auch Segelschiffe und Segeljachten mit Hilfsmotoren in Betracht. Die Propellerflügel werden bei Segelfahrt so gestellt, daß ihre Flächen in zur Fahrtrichtung parallelen Ebenen liegen, wobei dann der Propellerwiderstand bei stillgesetztem Motor am geringsten wird.

schwindigkeiten anzupassen, was natürlich bei konstanten Drehmomenten eine entsprechende Verminderung der verfügbaren Leistung zur Folge hat. Im vorliegenden Fall betrug die notwendige Drehzahl-

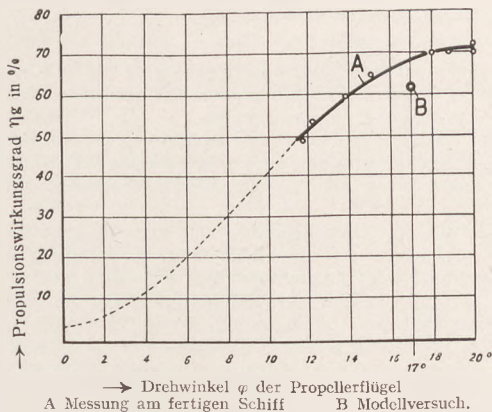


Abb. 17. Propulsionswirkungsgrad in Funktion der Flügelstellung.

verminderung gegenüber dem Falle der Freifahrt bei kleinen Geschwindigkeiten rund 20%. Aus einem Aufsatz von Dr. P. de Haller (Institut für Aerodynamik, Eidgenössische technische Hochschule in

Zürich) über Versuche mit dem Escher Wyss-Verstellpropeller des Motorbootes „Etzel“ am Modell und am fertigen Schiff seien noch zwei Diagramme von Interesse, nämlich Abb. 16 und 17, entnommen und kurz kommentiert. Es handelt sich hier um ein Fahrgastschiff von 30 m Länge in der WL, 4,7 m Breite, 1,64 m Tiefgang, 64 t Wasserverdrängung und 16,5 t Nutzgewicht (220 Personen). Die verträgsmäßige Höchstgeschwindigkeit war 24 km/st, die normale Motorleistung 250 PS, die Drehzahl der Schraube 500/min, der Durchmesser der Schraube 1,2 m und die Flügelzahl 3. Das Schiff erreichte 25,3 km/st ohne Nutzladung. Abb. 16 zeigt die Meßresultate der Schiffsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Flügelstellung und der Drehzahl des Propellers. Abb. 17 stellt den Propulsionswirkungsgrad in Abhängigkeit von der Flügelstellung dar, und zwar werden die Ergebnisse der am fertigen Schiff gewonnenen und auf Grund von Modellversuchen in der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt erschleppten Werte miteinander verglichen. Der Vergleich zeigt deutlich die Aufwertung, die — (nach Ansicht von Dr. P. de Haller) — in den besseren Reibungsverhältnissen der Großausführung zum Ausdruck kommt.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß systematische Betriebserprobungen und alle Erfahrungen ergeben haben, daß die Stopp- und Anlaufzeiten nach erteilten Kommandos beim Verstellpropeller mindestens gleich gute Werte wie beim Festpropeller ergeben. Beim Manövrieren an Brücken ist der Verstellpropeller unvergleichlich überlegen.

Männer vom Transport — ein kriegswichtiger Beruf.

Von Fachamtsleiter Georg Körner, Berlin.

Zur Meisterung und Beschleunigung des Verkehrs muß eine große Zahl von geschulten Arbeitskräften vorhanden sein, die die schwere Handarbeit der Bergung, des Umladens, des Verpackens und des Verstauens der Güter besorgen. Sie werden durch den Sammelbegriff „Transportarbeiter“ erfaßt — eine Arbeits- und Berufsbezeichnung, von der verhältnismäßig wenig Aufhebens gemacht wurde, früher oft im Zusammenhang mit einer besonders radikalen und marxistischen Gesinnung. Wer tiefer in die Verhältnisse dieses Berufes hineinsah, mußte erkennen, daß hier die schlechteste soziale Lage, mangelnde Fürsorge, Ungewißheit der Stellung und ein übles Hafen- und Sperrmilieu herrschte. Manchmal gab es eine gute und ein anderes Mal eine miserable Entlohnung. Wochen guten Verdienstes für Hafen- und Transportarbeiter wechselten ab mit Tagen der Not, des Hungers und der Arbeitslosigkeit. Der Urlaub war unregelmäßig, im Krankheitsfall bestand keine zureichende Fürsorge. Not zog in die Familien ein. Die mißliche soziale Lage hat das Leben unserer Transport- und Hafendarbeiter früher weitgehend beeinflusst.

Nach der Machtübernahme ist hier erfreulicherweise eine starke Wandlung eingetreten. Vieles muß noch verbessert werden. Das Fachamt Energie - Verkehr - Verwaltung der DAF hat sich schon vor Jahren der Berufs- und Sozialfragen der deutschen Transportarbeiter angenommen.

Der „Transporthelfer“ als ein anerkannter Anlernberuf ist durch das Fachamt geschaffen; dadurch ist dem deutschen Transportarbeiter eine Berufsordnung und auch eine Anerkennung vermittelt worden. Besondere Sorge galt den unständigen Hafendarbeitern, jenen Vaganten des Arbeitsplatzes und Stiefkindern der Sozialpolitik. Hier sind auf Veranlassung des Fachamtes „Gesamthafenbetriebe“ geschaffen worden, um diesen Männern feste Anstellungsverhältnisse, Urlaubs- und Kündigungsbedingungen, Krankheitsfürsorge, geordnete Arbeitsvermittlung und damit laufenden Arbeitseinsatz zu verschaffen. Kameradschaftsheimen und Kantinen für die Hafendarbeiter wurden geschaffen. In Königsberg ist z. B. ein Haus der Stauer und auch in anderen Orten sind für diese Arbeiter mustergültige Heime gebaut worden. Eine sorgfältige Sozialbetreuung ist auch deshalb notwendig, weil gerade während des Krieges die Transportarbeiter dauernd eine überaus schwere Arbeit leisten müssen. Die Parolen heißen: „Räder müssen rollen für den Sieg“, „Kürzeste Be- und Entladezeiten“, „Entladen ohne Rücksicht auf Sonn- und Feiertage“, „Laufend verkürzte Lade- und Löschrufen für die Binnenschiffahrt“. Unsere Transportarbeiter im Bereitschaftsdienst sind angehalten, z. B. an Sonntagen vormittags zu bestimmten Zeiten ihr Unternehmen anzurufen, um sich zu erkundigen, ob und wann sie zum Einsatz von Waggon- oder Schiffsentladungen usw. erscheinen müssen.

In den Kaianlagen unserer Binnen- und Seehäfen, in den Lebensmittelschuppen, Kohlenverlade- und Umschlagplätzen wird überall heute ohne Unterbrechung mit einem Minimum an Arbeitskräften geschafft. Meistens sind es brave, ältere Arbeiter. Die jungen Kameraden, die vielleicht schneller und härter zupacken könnten, stehen mit der Waffe in der Hand im Kriege. Besonders werden heute ältere Arbeitskameraden als Kolonnenführer und Vorarbeiter für den Einsatz ausländischer Arbeitskräfte benötigt. Es ist wirklich schwerste Arbeit, die diese Männer verrichten müssen. Manch einer würde sich umsehen, wenn man ihm die Sackkarre in die Hand drücken würde, und er die schweren Güter über die schrägen Auffahrtsrampen rollen müßte. Dabei muß der Transportarbeiter auch eine gewisse Sachkunde der ihm anvertrauten Güter und Kenntnis ihrer Behandlung besitzen. Er muß die Güter ordnen und einteilen nach Verkehrsstrecken, Hauptstädten, den Empfängergruppen und die Güterarten in die entsprechende Abteilung der Lagerschuppen oder in die dafür bestimmten Transportgefäße bringen.

Auch die Frachtbriefe und Begleitpapiere müssen vorsortiert werden. Die Güterboden- und Transportarbeiter sind, wie die Erfahrung zeigt, bei der Abfertigung an den Ladeluken und Rampen bestens eingespielt. Ein guter Transportarbeiter muß über Erfahrung, Übung und fachliches Können verfügen.

Das Laden und Löschen verläuft nach Zeitberechnung. Große Gütermengen, bemessen nach Tonnen, müssen in einer gewissen Zeit umgeschlagen werden, um die Verkehrsanschlüsse und Zeitdispositionen einzuhalten. Da heißt es nun aufpassen und jeden unnötigen Handgriff und Weg vermeiden. Darum sind die Leistungen auch abgestuft. Über den Vorarbeiter und Kolonnenführer kann der einzelne zum Lademeister aufsteigen.

Erforderlich wird es sein, alle Hafen- und Lagerbetriebe und Transportfirmen, die jetzt noch von den Tarifordnungen des öffentlichen Dienstes erfaßt werden, aus diesen Tarifordnungen herauszunehmen, da diese ausschließlich für die öffentliche Verwaltung und den öffentlichen Dienst geschaffen und zugeschnitten sind und infolgedessen dem Arbeitsablauf, der besonderen Leistung und Struktur der Transportbetriebe und ihrer Gefolgschaften nicht gerecht werden können.

Die schwer und anhaltend arbeitenden Männer in den Lagerhallen, Schuppen und in den Getreidesilos haben Verständnis dafür, daß nicht alle sozialen Fragen innerhalb ihres Arbeitsbereiches schlagartig gelöst werden können. Sie fühlen aber, daß das nationalsozialistische Deutschland einen ehrlichen und festen Willen zur sozialen Tat zeigt.

Wichtige Fachliteratur.

Bücherschau.

Die Aluminiumbronzen. Herausgegeben im Selbstverlage des Deutschen Kupfer-Instituts e. V., Berlin 1941. 135 Seiten im Format Din A 5 mit 81 Abbildungen. Preis RM 1,—.

Das Buch wird als eine Übersetzung des 1938 erschienenen gleichnamigen englischen Werkes bezeichnet, die von Dr.-Ing. W. Döring, Nürnberg, durchgeführt wurde. Wir haben unter Fühlungnahme mit dem Kupfer-Institut eine ausführliche Besprechung für WRH bearbeitet, welche das Wichtigste und auch diejenigen Abbildungen umfaßt, für die wir ein unmittelbares Interesse unser Leser annehmen. In der Tat handelt es sich hier wieder um eine jener hochaktuellen Monographien, die in den Händen der schaffenden Industrie von gleichem Nutzwert sind, wie sie für die technischen Schulen Lehrbücher von hohem Stande darstellen. Das Werk ist in folgende Kapitel gegliedert:

- I. Allgemeine Eigenschaften der Aluminiumbronzen
- II. Die homogenen Legierungen für die Kaltverarbeitung
- III. Die heterogenen Legierungen für die Warmverformung
- IV. Aluminiumbronzen als Gußlegierungen

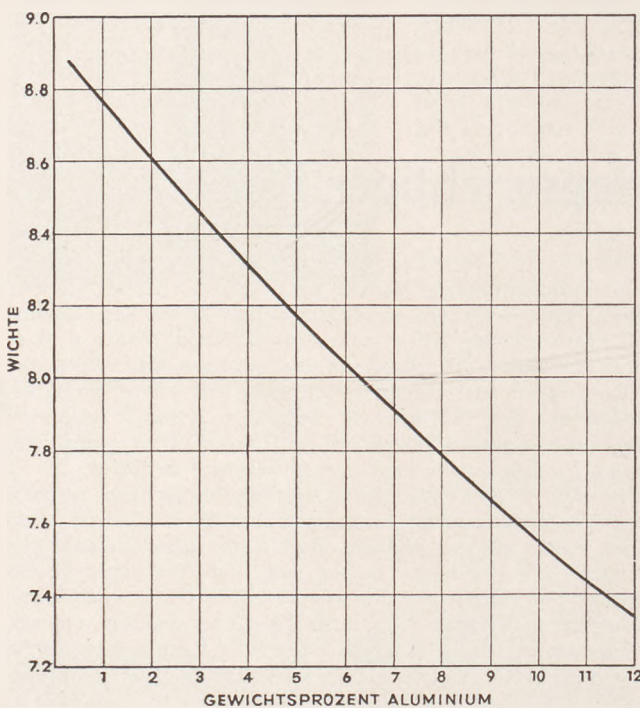


Abb. 1. Spez. Gewicht von Kupfer-Aluminium-Legierungen.

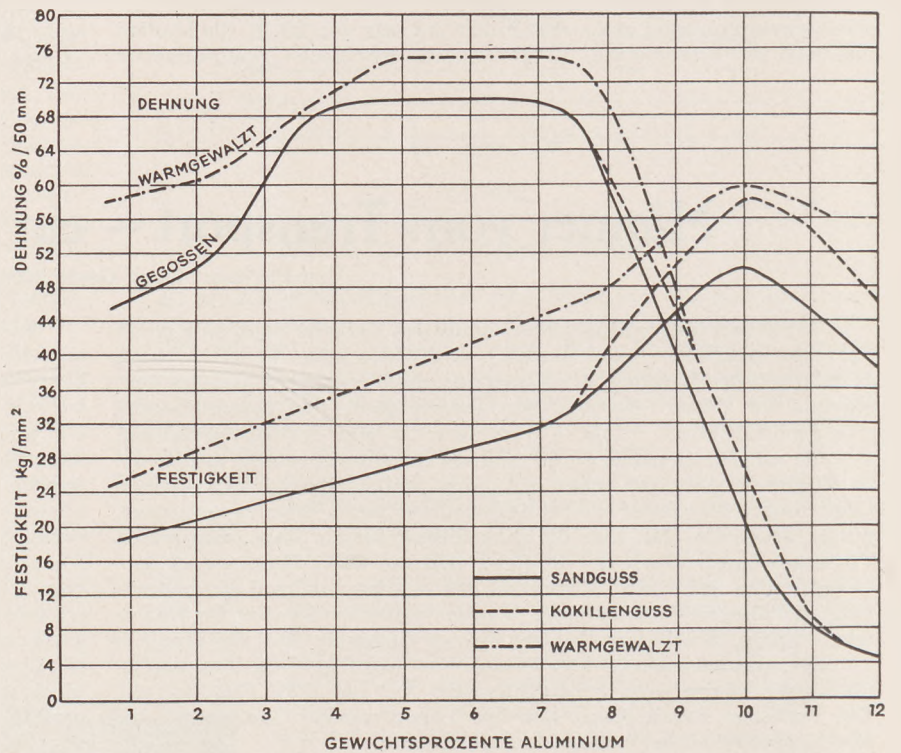


Abb. 2. Technologische Eigenschaften von gegossenen und gekneteten Aluminiumbronzen.

- V. Korrosionsverhalten der Aluminiumbronze
- VI. Herstellung und Verarbeitung von Aluminiumbronze
- VII. Industrielle Verwendung von Aluminiumbronzen.

Ein Anhang ist zugefügt, der eine wertvolle Literaturschau und die Normvorschriften bringt. Die Literaturschau enthält 211 Schriftumserscheinungen, wodurch jedem interessierten Fachmann die Möglichkeit eines denkbar vollständigen Studiums gegeben wird. Der Wiedergabe des Aluminiumbronze betreffenden Normblattes Din 1714 ist ein Konzentrat der deutschen, englischen und amerikanischen Normvorschriften für Aluminiumbronze sowie eine Wiedergabe der deutschen Behörden-Vorschriften zugefügt.

Zu diesem handlichen, vorzüglich ausgestatteten und vom Elsner-Druck, Berlin, vorbildlich hergestellten Werk kann man das Kupfer-Institut nur beglückwünschen und ihm Dank wissen für die Genehmigung und Förderung eines ausführlichen Auszugs.

In der Einleitung wird kurz die werkstofftechnische Grundlage gekennzeichnet:

Aluminiumbronzen sind Kupfer-Aluminiumlegierungen, die bis zu 14%, im allgemeinen aber nicht mehr als 10% Aluminium enthalten; häufig kommen Zuschläge von Eisen, Mangan, Nickel und anderen Elementen vor, so daß die handelsüblichen Legierungen eine keineswegs einfache Zusammensetzung haben.

Obwohl die Aluminiumbronzen und manche ihrer wichtigsten Eigenschaften schon geraume Zeit bekannt sind und während der letzten 30 Jahre im gegossenen wie im gekneteten Zustande bedeutende industrielle Anwendung gefunden haben, so ist doch der Verbrauch im Vergleich zu anderen Kupferlegierungen mengenmäßig gering.

Ganz allgemein scheint die Nichtbeachtung gewisser grundsätzlicher Eigenschaften, die auf die Fertigung einen großen Einfluß haben, der Hauptgrund für die bis heute begrenzte Anwendung der Aluminiumbronzen zu sein.

In Frankreich und in den Vereinigten Staaten von Amerika haben die

Aluminiumbronzen größere Anwendung gefunden als in England, doch hat die Überlegenheit dieser Legierungsgruppe für gewisse Zwecke ein größeres Interesse der Verbraucher hervorgerufen.

Allgemeine Übersichten über die mechanischen und sonstigen Eigenschaften von Aluminiumbronzen sind von Zeit zu Zeit veröffentlicht worden; eine der wichtigsten Arbeiten ist die von Strauß (Trans. Amer. Soc. Steel Treat., 1927, 12,68.)

Für das Gebiet der Aluminiumbronzen sind die grundlegenden Untersuchungen von Carpenter und Edwards (Proc. Inst. Mech. Eng. 1907, 57) sowie von Rosenhain und Lantsbery (loc. cit 1910, 119) aufschlußreiche Quellen, und es muß anerkannt werden, daß diese Forscher eine Menge Material in ihren Berichten niedergelegt haben. In mancher Hinsicht ist seitdem über die Eigenschaften der Aluminiumbronzen wenig Neues hinzugekommen. In Bezug auf mechanische Festigkeit, Oxydationswiderstand bei hohen Temperaturen, Korrosions- und Verschleißfestigkeit nehmen diese Legierungen eine ganz hervorragende Stellung ein. Die mechanischen Eigenschaften zeigen ungewöhnlich hohe Werte und können in weitem Be-

reich durch entsprechende Wahl der Legierung und des Kaltverformungsgrades sowie durch eine Wärmebehandlung geändert werden. Auf diese Weise ist es möglich, Legierungen zu erhalten, die extreme Forderungen erfüllen, wie z. B. hohe Festigkeit und hohe Härte oder mittlere Festigkeit und große Zähigkeit. Die zäheren Legierungen vertragen eine bemerkenswerte Kaltverformung; einige der härteren Legierungen können bis zu einem gewissen Grade kalt verformt werden, während die gesamte Gruppe der Legierungen warmverformbar ist. Sowohl Kalt- wie Warmverformung beeinflussen die Eigenschaften in bekannter Weise, und die Wirkung des Glühens nach Kaltverformung ist bei zäheren Legierungen die übliche.

Aluminiumbronzen, besonders die komplexen Typen, behalten einen erheblichen Teil ihrer Festigkeit und Härte auch bei hohen Temperaturen bei. Sie besitzen ferner einen hohen Widerstand gegen Oxydation — sogar bei Temperaturen bis zum Schmelzpunkt — und nehmen in dieser Hinsicht in der Reihe der Kupferlegierungen eine beachtliche Sonderstellung ein.

Die gute Korrosionsbeständigkeit kann der Entwicklung einer schützenden Oxydoberflächenschicht zugeschrieben werden, und normalerweise erweisen sich unter Bedingungen, die die Bildung einer derartigen Oxydhaut begünstigen, die Aluminiumbronzen den übrigen Kupferlegierungen überlegen. Im Hinblick auf Korrosionsermüdung sind sie gleichfalls hervorragend gut.

Widerstand gegen Abnutzung (Verschleiß) ist für manche Maschinenteile von großer Wichtigkeit, und einige Aluminiumbronzen sind auf Grund ihrer Härte, Festigkeit und Laufeigenschaften, wenn sie auf Stahl laufen, sehr geeignet für solche gleitenden Teile, bei denen Festigkeit die Hauptsache ist.

Aus dem Kapitel I:

Die handelsüblichen Aluminiumbronzen können in zwei Gruppen geteilt werden: Die Legierungen der ersten Gruppe enthalten bis zu 7,5% Aluminium und besitzen ein homogenes Gefüge, die der zweiten Gruppe enthalten 8—14% Aluminium und sind heterogen, wenigstens in den meisten handelsüblichen Formen. Die gebräuchlichsten Legierungen der ersten

Gruppe liegen zwischen 4—7% Aluminium, während die wichtigsten Legierungen der zweiten Gruppe 8,5—11% Aluminium enthalten, oft mit einem absichtlichen Zusatz von Eisen, Mangan, Nickel und anderen Elementen. Es muß erwähnt werden, daß diese willkürliche Einteilung der Aluminiumbronzen nicht mit den Löslichkeitslinien des Zustandsschaubildes zusammenfällt, weil die Gleichgewichtsbedingungen bei den üblichen Herstellungsverfahren nicht erreicht werden. Die Kenntnis des Aufbaus der Legierungssysteme ist für die richtige Behandlung der Aluminiumbronzelegierungen von Bedeutung.

Das spezifische Gewicht der binären Kupfer-Aluminiumlegierungen nimmt mit zunehmendem Aluminiumgehalt gleichmäßig ab; Abb. 1 zeigt die im allgemeinen angenommenen Werte, die auf einer Untersuchung von Carpenter und Edwards beruhen. Die Kurve gibt die Mittelwerte von Sandguß, Kokillenguß und gekneteten Stangen; es bestehen nur geringe Unterschiede in den Gewichten dieser verschiedenen Lieferformen.

Legierungen mit einem Aluminiumgehalt von 8,5—11% sind auch zur Herstellung kleiner und großer Gußstücke geeignet, weil in diesem Zusammensetzungsbereich die besten Eigenschaften für Zwecke des Maschinenbaus vereinigt sind, vor allem hohe Festigkeit und Streckgrenze in Verbindung mit guter Zähigkeit.

Legierungen, die mehr als 11% Aluminium enthalten, besitzen nur geringe Zähigkeit und sind deshalb von untergeordneter Bedeutung. Trotzdem finden Gußstücke aus Legierungen mit mehr als 13,5% Aluminium zusammen mit großen Zusätzen anderer Elemente Anwendung für Zwecke, bei denen große Härte erforderlich ist.

Die Leitfähigkeit der handelsüblichen Kupfer-Aluminiumlegierungen für Elektrizität und Wärme ist 12—17% von derjenigen des reinsten (high conductivity) Kupfers; die Leitfähigkeit nimmt weiter ab mit dem Zusatz von Eisen, Nickel und anderen Elementen, die in den Mehrstoffaluminiumbronzen vorkommen. Die mechanischen Eigenschaften der Kupfer-Aluminiumlegierungen ändern sich stark mit dem Aluminiumgehalt. In Abb. 2 sind für Sandguß, Kokillenguß und warmgewalzte Stangen Festigkeit und Dehnung der binären Legierungen in Abhängigkeit vom Aluminiumgehalt wiedergegeben. Dieses Schaubild, das in der Hauptsache auf den Untersuchungen von Carpenter und Edwards aus dem Jahre 1907 beruht, zeigt lediglich die allgemeinen mechanischen Eigenschaften dieser Legierungsreihe. Es gibt keineswegs die Höchstwerte wieder, die mit handelsüblichen Aluminiumbronzen erreicht werden können; wesentlich bessere Eigenschaften kann man durch den Zusatz anderer Elemente oder durch eine Wärmebehandlung erreichen.

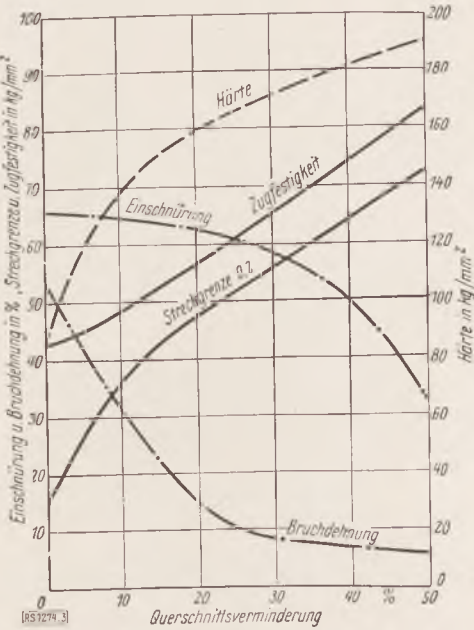


Abb. 3. Änderung der Eigenschaften durch Kaltverfestigung bei Aluminiumbronze mit 4% Al. Ausgangsmaterial: gepreßt (50%) gezogen an 15,5 mm Ø, gegläht bei 650° und verschieden gezogen (Lay).

Die Werte für Festigkeit und Dehnung nehmen bis zu einem Aluminiumgehalt von 7—7,5% zu; bei einer Festigkeit von ungefähr 32 kg/mm² beträgt im Gußzustand die Dehnung für 50 mm Meßlänge ungefähr 70%. Mit der weiteren Zunahme des Aluminiumgehaltes, wenn also das Gebiet homogener Legierungen überschritten wird, beginnt die Ausscheidung der zweiten Phase in größeren Mengen, und es setzt ein starkes Ansteigen der Festigkeit für Kokillenguß und warmgewalztes Material auf über 56 kg/mm² ein. Dieser Anstieg ist begleitet von einem unvermeidbaren Verlust an Dehnung. Die besten Werte für Guß werden beim Kokillenguß erreicht. Die Festigkeit von Kokillenguß erreicht fast diejenige von warmgewalztem Material, während die Werte für Sandguß nicht viel schlechter sind; ein Beweis für die gute Eignung dieser Legierungen für Gußzwecke. Aus Abb. 2 ist ferner ersichtlich, daß bei einem Aluminiumgehalt von mehr als 11% die Dehnung sehr geringe Werte annimmt.

Der Elastizitätsmodul schwankt für den Bereich der handelsüblichen Aluminiumbronzen von 12,5—13,5 · 10³ kg/mm².

Aus dem Kapitel II:

Im allgemeinen finden nur binäre Legierungen ohne Zusatzelemente Anwendung, doch werden in manchen Fällen, insbesondere wenn hervorragende Korrosionsbeständigkeit verlangt wird, dritte Elemente, die Mischkristalle bilden, hinzugefügt. Nickel ist als Zusatz besonders beliebt, und Legierungen mit 7% Aluminium und 2% Nickel bzw. 4% Aluminium und 4% Nickel sind Beispiele für handelsübliche Legierungen, die als Kondensator- oder andere Rohre in England und USA. verwendet werden.

Aluminiumbronzen werden auch für elektrotechnische Zwecke gebraucht. Legierungen mit 2—2,5% Aluminium und geringen Zusätzen von Zinn oder Silizium werden für Leitungsdrähte oder Kabel verwendet, weil

sie im hartgezogenen Zustande eine Festigkeit von 95 kg/mm² besitzen und ihre Leitfähigkeit 17% von der des Kupfers beträgt.

Wie die meisten homogenen Kupferlegierungen können auch Aluminiumbronzen in starkem Maße kalt verformt werden; ihre mechanischen Eigenschaften werden dadurch erheblich verbessert. Den Einfluß des Kaltziehens auf die Festigkeitseigenschaften der Aluminiumbronzen mit 4% und 8% Aluminium zeigen die Abb. 3 und 4. Diese Kurven wurden von Lay an Stäben mit 22 mm Ø bzw. 25 mm Ø bestimmt. Die Proben wurden vor Beginn des Ziehens bei 650° gegläht. Die Kurven zeigen nicht nur den

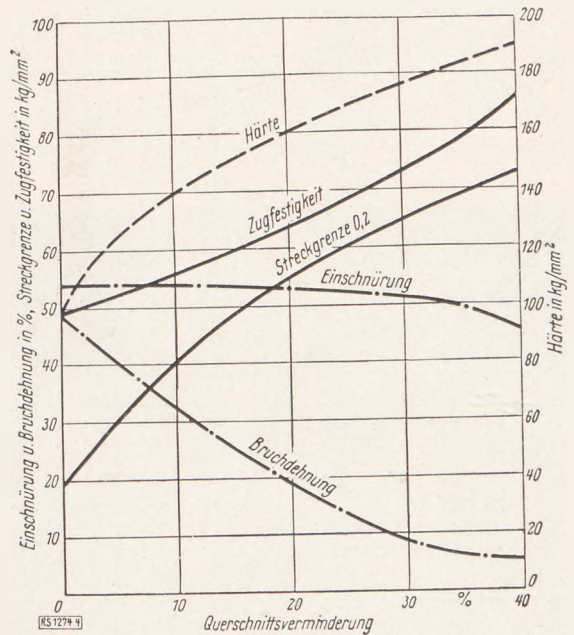


Abb. 4. Änderung der Eigenschaften durch Kaltverfestigung bei Aluminiumbronze mit 8% Al. Ausgangsmaterial: gepreßt an 25 mm Ø, gezogen an 24 mm Ø, gegläht bei rd. 650° und verschieden gezogen (Lay).

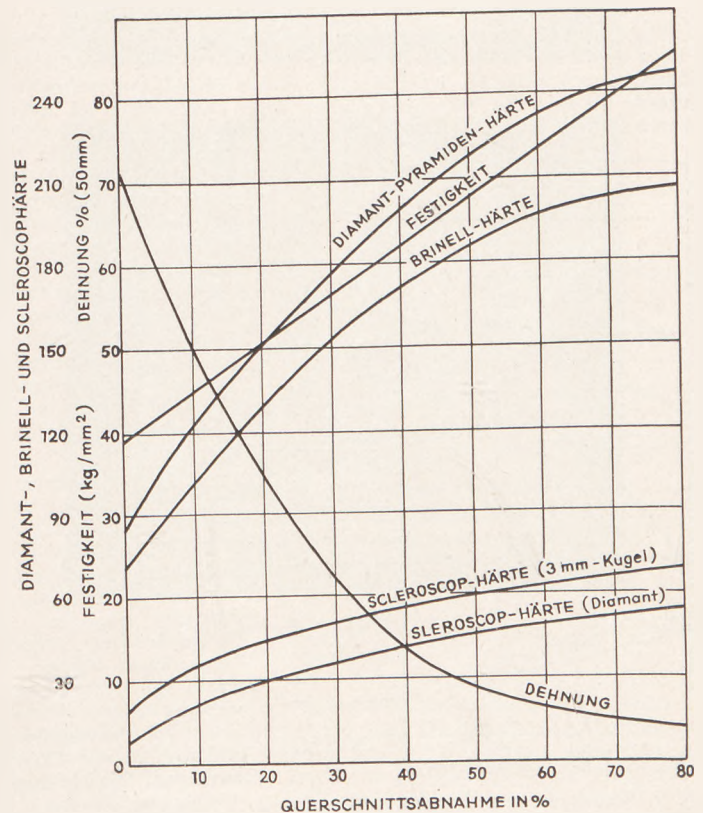


Abb. 5. Änderung der Eigenschaften durch Kaltverfestigung bei Al-Bronze mit 5% Al. Ausgangsmaterial: Blechstreifen.

Einfluß der Kaltbearbeitung auf die mechanischen Eigenschaften, sondern auch den Einfluß einer Änderung des Aluminiumgehaltes innerhalb der Grenzen dieser Betrachtung.

In Abb. 5 ist der Einfluß des Kaltwalzens auf die Eigenschaften eines angelassenen Aluminiumbronzebandes von 7,6 mm Dicke wiedergegeben (Zusammensetzung: 95% Kupfer und 5% Aluminium). Diese bisher unveröffentlichten Daten zeigen, daß die Legierung eine Festigkeit von 40 kg/mm² in angelassenem Zustand hat, die auf über 63 kg/mm² bei einem Abwalzgrad von 50% ansteigt.

In Abb. 6 sind einige Ergebnisse von Crampton und Croft über die mechanischen Eigenschaften einer 92/4/4 Cu-Al-Ni-Legierung wiedergegeben, wie sie in Amerika weitgehend verwendet wird. Der untersuchte Werkstoff enthielt 3,87% Al und 3,68% Ni, Rest Kupfer und lag in Form angelassener Stangen von 16 mm Durchmesser vor.

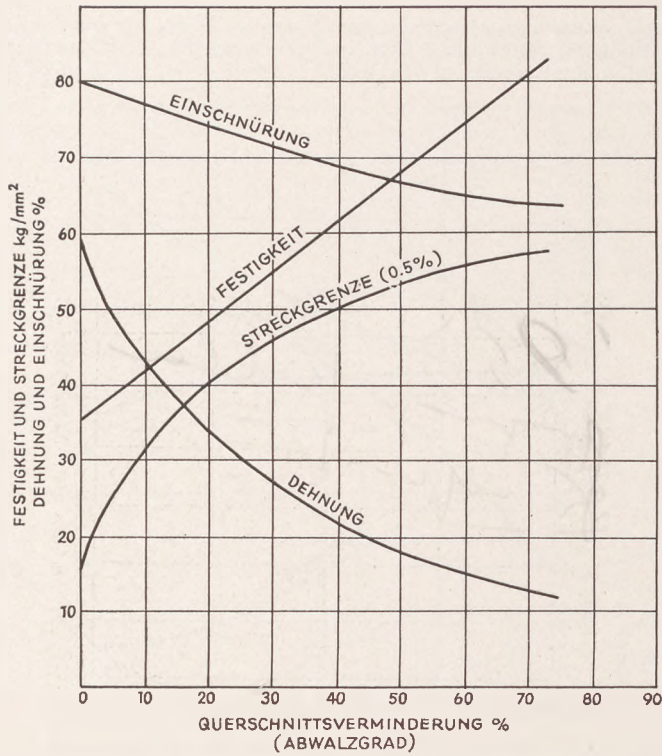


Abb. 6. Änderung der Eigenschaften durch Kaltverfestigung bei Stangen aus nickelhaltiger Al-Mehrstoffbronze (92% Cu / 4% Al / 4% Ni).

Aus dem Kapitel III:

Wenn auch die Zusammensetzung innerhalb weiter Grenzen schwankt, so liegt doch der Aluminiumgehalt der meisten warmverformbaren Aluminiumbronzen zwischen 8,5 und 11%; einige enthalten Zusätze fremder Elemente bis zu 10%. Das Gefüge aller dieser Legierungen ist heterogen, mit steigendem Aluminiumgehalt steigt naturgemäß die Menge des zweiten Gefügebestandteils. Obgleich die binären Kupfer-Aluminium-Legierungen, ohne jeglichen Zusatz, weitgehende Anwendung finden, sind doch die höher legierten Aluminiumbronzen mit Zusätzen von Eisen, Blei, Mangan, Nickel oder anderen Elementen von größerer Bedeutung, da jedes dieser Zusatzelemente für sich Eigenschaftenänderungen hervorruft.

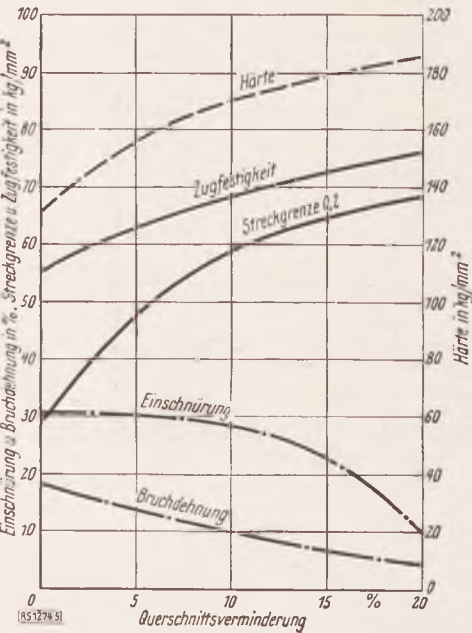


Abb. 7. Änderung der Eigenschaften durch Kaltverfestigung bei Al-Bronze mit 10% Al. Ausgangsmaterial: gepreßt an 25 mm Ø, gezogen an 24 mm Ø, gegläht bei rund 650° und verschieden gezogen (Lay).

Die heterogenen Aluminiumbronzen werden warm verarbeitet, durch Walzen, Schmieden, Pressen und andere Verfahren, sie werden hergestellt als dicke Bleche, Stangen und Schmiedeteile. Derartige Legierungen können auch warm im Gesenk gepreßt werden; dieses Verfahren findet vor allem bei der Herstellung kleiner Teile Anwendung. Die heterogenen Aluminiumbronzen besitzen, ganz anders als die warmverformbaren Messinge, kein „Sprödigkeitsgebiet“, sie können bei allen Temperaturen, von der normalen bis zur höchsten Arbeitstemperatur von 950°C, verarbeitet werden.

Abb. 7 nach Lay zeigt die Änderungen der mechanischen Eigenschaften einer Stange aus 10%iger Aluminiumbronze bis zu einem Kaltzug von 20%. Diese Stange war vor Beginn des Ziehens gegläht und hatte einen Durchmesser von 25 mm.

In den folgenden Abschnitten sind der Einfluß der Wärmebehandlung auf das Gefüge und die Festigkeitseigenschaften im einzelnen geschildert; dazu sind möglichst weitgehend einfache Aluminiumbronzen, die keinen Zusatz fremder Elemente enthalten, herangezogen.

Einfluß der Wärmebehandlung auf die Werkstoffseigenschaften. Diese Abschnitte bringen einen Hinweis auf die Veränderungen der mechanischen Eigenschaften. Die Haupteigenschaften sind je nach der Behandlung gute Dehnung, hohe Festigkeit und Sprödigkeit.

Die Ergebnisse der Festigkeitsprüfungen sind in Tabelle 1 zusammengestellt, aus der hervorgeht, daß nach dem Abschrecken von 900°C Festigkeit und Härte Höchstwerte haben. Langsames Abkühlen im Ofen von 900°C auf tiefere Temperaturen 850°C, 800°C usw. mit anschließendem Abschrecken ergibt eine geringere Festigkeit und Härte, aber eine höhere Dehnung. Diese Änderungen sind bis zu einer Temperatur von 550°C ziemlich gleichmäßig. Die Proben, die im Ofen auf 500°C abgekühlt und dann abgeschreckt sind, weisen eine große Härtesteigerung auf, in Verbindung mit einer starken Abnahme von Festigkeit und Dehnung.

Tabelle 1. Einfluß verschiedener Abschrecktemperaturen.

(Die Proben wurden auf 900°C erhitzt und dann langsam auf die Abschrecktemperatur abgekühlt. Zusammensetzung 89,78% Cu, 9,96% Al)

Wärmebehandlung	Proportionalitätsgrenze kg/mm²	Streckgrenze 0,1% kg/mm²	Zerreiβfestigkeit kg/mm²	Dehnung 50 mm (2'') %	Bri-nell-härte
von 900°C abgeschreckt	10,1	33,0	68,2	4,0	255
von 850°C abgeschreckt	8,8	33,0	61,9	3,5	240
von 800°C abgeschreckt	8,2	30,2	60,2	2,0	216
von 750°C abgeschreckt	10,1	21,3	48,9	6,0	179
von 700°C abgeschreckt	7,6	17,9	53,1	11,0	165
von 650°C abgeschreckt	8,8	15,0	43,4	17,0	138
von 600°C abgeschreckt	4,7	11,3	43,2	19,0	123
von 550°C abgeschreckt	4,4	10,4	41,4	29,0	115
von 500°C abgeschreckt	4,4	13,8	30,2	5,0	136
von 450°C abgeschreckt	2,1	13,0	28,5	4,0	142

Die mechanischen Eigenschaften von Stangen nach dem Abschrecken und Anlassen werden durch nachstehende Tabelle 2 gekennzeichnet.

Tabelle 2. Mechanische Eigenschaften von Stangen nach dem Abschrecken und Anlassen. (90,25% Cu, 9,4% Al, 0,2% Mn)

Wärmebehandlung	Diamant-Pyramidenhärte (Vickershärte)	Proportionalitätsgrenze kg/mm²	Streckgrenze 0,1% kg/mm²	Zerreiβfestigkeit kg/mm²	Dehnung 50 mm (2'') %
gezogen	178	12,1	24,3	52,4	28
1 h bei 900°C gegläht und abgeschreckt . .	187	7,7	19,8	76,7	29
abgeschreckt von 900°C 1 h bei 400°C angel.	185	5,8	21,5	76,4	29
abgeschreckt von 900°C 1 h bei 600°C angel.	168	11,1	24,3	71,2	34
abgeschreckt von 900°C 1 h bei 650°C angel.	150	15,4	22,6	65,9	48

Im allgemeinen werden verformte Aluminiumbronzen mit 9—10% Al einer Wärmebehandlung unterworfen, die aus einem Abschrecken von 850—900°C mit anschließendem zweistündigen Anlassen bei 500—650°C besteht. Für Legierungen mit höherem Aluminiumgehalt, die normalerweise größere Mengen Eisen oder anderer Elemente enthalten, liegt die Abschrecktemperatur um etwa 100° tiefer. Die Abschrecktemperatur einer Legierung mit z. B. 11% Al, 5% Fe und je 1% Ni und Mn liegt bei 725°C.

Tabelle 3. Eigenschaften bei erhöhter Temperatur. (Rosenhain und Lantsberry; Proc. Inst. Mech. Eng. 1910, 119)

Versuchstemperatur °C	Zusammensetzung					
	93,23 Cu	6,73 Al	90,06 Cu	9,9 Al	89,1 Cu	9,9 Al
	Festigkeit kg/mm²	Dehnung 50 mm (2'')	Festigkeit kg/mm²	Dehnung 50 mm (2'')	Festigkeit kg/mm²	Dehnung 50 mm (2'')
15	45,3	71	60,2	29	65,8	30
200	—	—	57,3	36	62,6	36
250	37,4	27	50,0	21	62,4	43
300	32,6	25	52,7	32	55,8	47
350	30,2	17	51,8	30	52,1	40
400	28,2	16	37,9	41	35,8	57
450	20,9	10	35,3	31	27,3	51
500	17,2	14	19,1	66	—	—
550	—	—	14,3	10	—	—

Über die Festigkeit bei hohen und tiefen Temperaturen sind die einzig praktisch brauchbaren Unterlagen bei Rosenhain in den Untersuchungen des Institute of Mechanical Engineers von 1907—10 vorhanden. Die Ergebnisse für einige Legierungen finden sich in Tabelle 3.

Im allgemeinen besitzen die höherlegierten Aluminiumbronzen, z. B. solche mit 10% Al, 5% Ni, 5% Fe bei hohen Temperaturen bessere Festigkeitseigenschaften als die einfachen Legierungen. Diese Feststellung beruht auf den Ergebnissen praktischer Versuche und nicht auf ZerreiBversuchen bei hoher Temperatur.

Die Eigenschaften bei tiefen Temperaturen werden in nachstehender Tabelle 4 veranschaulicht, welche Versuche mit einer Legierung von folgender Zusammensetzung auswertet:

Tabelle 4. Eigenschaften bei tiefen Temperaturen.

Zusammensetzung: 91,1% Cu 0,056% Fe 0,44% Mn
1,02% Zn 0,018% P 7,31% Al

Temperatur °C	Streckgrenze kg/mm ²	Festigkeit kg/mm ²	Dehnung % 50 mm (2'')	Einschnürung %
Zimmertemp.	18,8	54,4	26	29
— 10	18,9	54,3	33	30
— 40	18,9	55,7	35	30
— 80	19,1	58,2	31	30
— 120	19,4	62,0	32	31
— 180	20,5	67,8	28	30

Die Festigkeit nimmt also mit abnehmender Temperatur zu.

Über das Kriechverhalten ist sehr wenig veröffentlicht, aber die praktische Erfahrung bestätigt die vorhandenen Ergebnisse, daß die Aluminiumbronzen die beste Dauerstandfestigkeit aller bekannten Kupferlegierungen, insbesondere der Gußlegierungen, besitzen. Kanter erwähnt, daß eine Kokillengußlegierung mit 7,5% Al bei 295°C und einer Belastung von 7 kg/mm² in 1000 Stunden eine Dehnung von 1% aufwies; die gleiche Dehnung wurde bei 450°C und 1000 Stunden bei einer Belastung von 1,4 kg/mm² erreicht. Sowohl Messing wie Phosphorbronze besitzen geringere Werte; für gewalztes Messing (60 Cu, 39 Zn, 1 Sn) wird die oben angegebene Dehnung bei einer Belastung von 7 kg/mm² bzw. 1,4 kg/mm² schon bei 170°C bzw. 210°C erreicht. Dieses Einzelergebnis beweist, daß weitere Untersuchungen über das Kriechverhalten von Aluminiumbronzen in verschiedenen Zuständen notwendig sind.

Für manche Anwendungen bei hohen Temperaturen besitzen, wie die Praxis ergeben hat, komplexe Legierungen z. B. mit 80% Cu, 10% Al, 5% Fe, 5% Ni eine noch bessere Dauerstandfestigkeit als die einfachen Aluminiumbronzen.

Aus dem Kapitel IV:

Wenn auch die Gußlegierungen einen größeren Zusammensetzungsbereich einnehmen als die Knetlegierungen, so wird doch die Mehrzahl aller Erzeugnisse aus verhältnismäßig wenigen einfach zusammengesetzten Legierungen hergestellt.

In Tabelle 5 sind 4 Legierungen zusammengestellt, die für Gußzwecke besonders gern verwendet werden. Daneben sind im Mittel die Kennziffern im Gußzustand angegeben. Für Kokillenguß liegen die Festigkeitswerte um 7—8 kg/mm² höher als in der Tabelle.

Tabelle 5. Typische Gußlegierungen.

Zusammensetzung				
Kupfer %	88	90	90	89
Aluminium %	9	9	10	10
Eisen %	3	1	—	1
Eigenschaften (Sandguß)				
Zugfestigkeit . . . kg/mm ²	47—53	42—50	42—55	56—63
Proportionalitätsgrenze „	14—17	11—14	6—8	20—27
Streckgrenze (0,5%) „	17—22	14—17	14—17	34—40
Dehnung 50 mm (2 in) %	20—40	20—40	15—25	5—10
Brinellhärte. . . . kg/mm ²	90—110	70—100	90—100	170—200

* warmbehandelter Zustand.

Die 88/9/3-Legierung ist vielleicht für Gußzwecke am besten geeignet; für kleine, als Kokillenguß hergestellte Gußstücke ist die 90/9/1-Legierung sehr brauchbar. Allerdings begnügen sich manche Kokillenguß-Hersteller nicht mit einem Eisengehalt unter 0,5—1%, weil ein höherer Eisengehalt einen größeren Schutz gegen das gefährliche „Selbstanlassen“ bildet; darüber hinaus liegt die Streckgrenze im Gußzustand höher. Die British Specification D.T.D. 174 für Kokillenguß aus Aluminiumbronze sieht einen Eisengehalt von 1,5—3,5% bei einem Al-Gehalt von 8—10,5% vor.

Wenn ausnahmsweise eine besonders hohe Festigkeit und Härte erforderlich ist, wie z. B. bei Getrieberädern, Schneckenradkränzen, großen Muttern an Druckspindeln für Walzgerüste und ähnlichen Gußstücken, so sind größere Mengen an Aluminium und Eisen vorhanden als bei den oben erwähnten 4 typischen Gußlegierungen; auch wird manchmal noch Nickel und Mangan hinzulegiert. Bei einigen Legierungen erreicht der Aluminiumgehalt 13% bei annähernd 5% Eisen und einem oder mehr Prozent Mangan bzw. Nickel oder beiden zusammen.

Die Brinellhärte einiger dieser Legierungen kann auf über 300 steigen, die Festigkeit 70 kg/mm² überschreiten, die Dehnung hat allerdings im

allgemeinen niedrige Werte. Es muß erwähnt werden, daß Gußlegierungen mit mehr als 11% Aluminium ohne Zusatz anderer Elemente nur eine geringe Zähigkeit besitzen und deshalb unbrauchbar sind. Wenn jedoch ein Zusatz von Eisen vorhanden ist, kann der Aluminiumgehalt auf 13% ansteigen, ohne daß für viele Anwendungszwecke die Zähigkeit zu gering ist. Die Legierung mit 80% Cu, 10% Al, 5% Ni und 5% Fe ist auch für Gußzwecke geeignet. Sie erreicht eine Festigkeit von über 70 kg/mm², wobei die Dehnung bei einer Meßlänge von 50 mm über 10% liegt.

Blei zusätze zu Aluminiumbronze sollen in der Hauptsache die Reibungs- und Laufeigenschaften verbessern, gleichzeitig wird dadurch die spanabhebende Bearbeitung günstig beeinflusst. Bleizusätze werden verwendet für den Guß von Triebädern und anderen Teilen ähnlicher Art. Mehrere Jahre wurden die Schneckenräder für die Hinterachse der Fordwagen als Kokillenguß aus Aluminiumbronze mit 2% Blei hergestellt. In diesem Fall begünstigt ein Bleizusatz auch das Einlaufen, weil es in Form eines sehr weichen Gefügebestandteils vorliegt. Wenn die Schmierverhält-

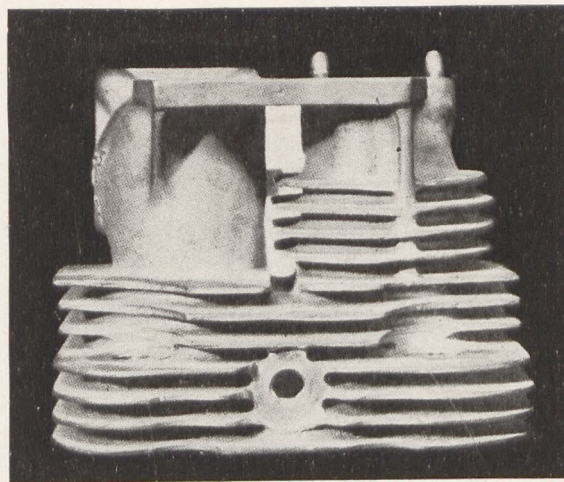


Abb. 8 u. 9. Zwei Ansichten eines gegossenen Al-Bronze-Zylinderkopfes für Flugmotore.

nisse zweifelhaft sind, sind größere Bleizusätze ratsam; so werden z. B. Legierungen mit 9% Aluminium und 9% Blei verwendet. Bei derartigen Legierungen muß eine Bleiseigerung verhindert werden, jedoch ist selbst unter günstigen Bedingungen keine größere Festigkeit als 31 kg/mm² erzielt worden.

Eisen zusätze finden Anwendung nicht nur wegen ihrer kornfeinenden Wirkung sowie der Verhinderung des „Selbstanlassens“, sondern auch wegen der Verbesserung der Festigkeitseigenschaften. Die Durchschnittseigenschaften einer normalen Legierung mit 3% Eisen sind in Tabelle 5 zusammengestellt.

Mangan verhält sich ähnlich wie Eisen, es verfeinert das Gefüge und erhöht die Festigkeit. die Ergebnisse von Rosenhain und Lantsberry für gegossene Stangen stimmen mit denen warmgewalzter Stangen nicht überein, da die Festigkeit des gegossenen Materials durch einen Zusatz von 2% Mangan nur wenig beeinflusst wird; ein Zusatz von 5% bewirkt hingegen einen Festigkeitsanstieg um 8 kg/mm². Wo ein erhöhter Korrosionswiderstand erwünscht ist, ist ein Nickelzusatz vorteilhaft. Eine Legierung, die für diesen Zweck gewisse Anwendung findet, enthält 5% Ni, 10% Al, Rest Cu. Bei der richtigen Abstimmung von Al und Si ist es möglich,

Legierungen zu entwickeln, die einmal gute mechanische Eigenschaften besitzen, zum anderen bessere Fließeigenschaften haben und sich deshalb besser vergießen lassen. Die Abb. 8, 9 u. 10 zeigen typische Herstellungen gegossener Aluminiumbronze.

Aus dem Kapitel V:

Der Zusatz von Aluminium zu Kupfer bedingt eine erhebliche Verbesserung in der Korrosionsbeständigkeit dieses Metalls. Die Aluminiumbronzen haben sich in einer ganzen Reihe von praktischen Fällen hervorragend bewährt, bei denen die verschiedensten korrodierenden Mittel, Gase,

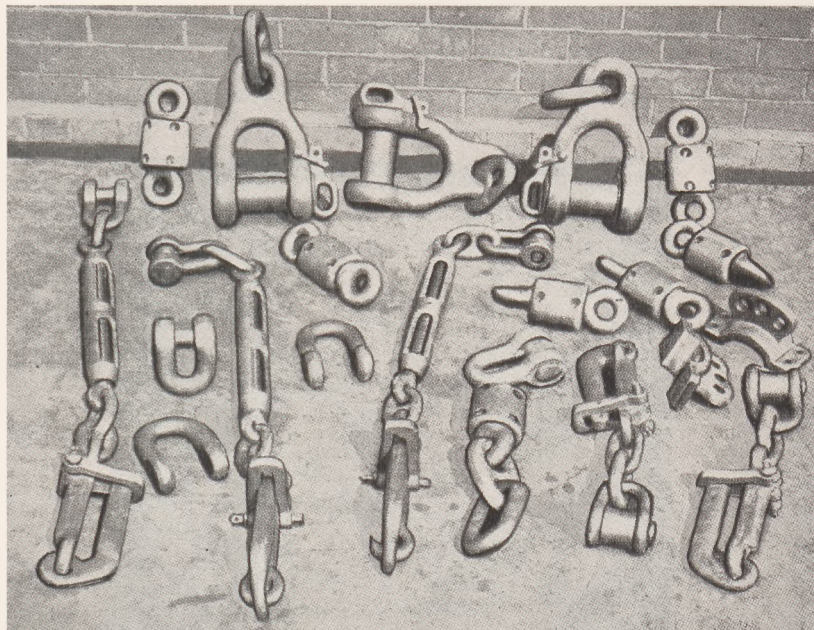


Abb. 10. Gegossene Aluminiumbronze für hochbeanspruchte Ausrüstungsteile von Seeschiffen.

Flüssigkeiten, feste Körper, zur Verwendung kamen. Tatsächlich beruhen die wichtigsten Anwendungen der Aluminiumbronzen in der Praxis auf der ausgezeichneten Korrosionsbeständigkeit in Verbindung mit hoher Festigkeit, Härte und Dauerfestigkeit. Es wurde bereits erwähnt, daß die Legierungen auch bei Korrosionsangriff eine hohe Dauerfestigkeit besitzen.

Dieser hohe Korrosionswiderstand der Aluminiumbronzen ist auf die Bildung einer Oberflächenschicht aus Aluminiumoxyd zurückzuführen. Wenn diese Schutzschicht beim Gebrauch nicht durch mechanische Ver-

der Atmosphäre oder auch Industrie-Abwässern oder direkt dem Seewasser ausgesetzt sind. Unter Korrosionsbedingungen, bei denen Kupfer, Bronzen und Messing versagen, können Aluminiumbronzen Verwendung finden. Allgemein ist zu sagen, daß gegenüber Säuren, die die Aluminiumoxydschicht nicht angreifen, Aluminiumbronzen dem Kupfer überlegen sind.

Der Gewichtsverlust und die Änderung der mechanischen Eigenschaften in Seewasser wurden an Probestücken von 0,9 mm starken Blechen unter dem Angriff bewegten Seewassers (Hafenwasser) 243 Tage hindurch untersucht. Die die Aluminiumbronze betreffenden Ergebnisse sind in Tabelle 6 zusammengestellt.

Die Festigkeit der homogenen Legierungen nimmt nur um 5,4 bzw. 3,6% ab, während die heterogene Aluminiumbronze mit 10% Aluminium und 1% Eisen einen Festigkeitsverlust von über 30% erleidet; zugleich fällt auch die Dehnung außerordentlich stark ab. Die Ergebnisse beweisen, daß die homogenen Legierungen hinsichtlich der Verwendung im Seewasser gegenüber den heterogenen Legierungen wesentliche Vorteile besitzen. Dabei darf nicht übersehen werden, daß die Versuche der ASTM an sehr dünnen Blechen durchgeführt wurden, die den Einflüssen der Korrosion besonders ausgesetzt sind. Bei dickeren Blechen und größeren Gußstücken geht der Korrosionsangriff nicht über die Oberfläche hinaus.

Bei einigen Betriebsbedingungen, insbesondere in Seewasser, treten bei gewissen Kupferlegierungen Schäden in Form von Lochfraß oder Erosion auf; Lochfraß kommt vor allem bei Kondensatorrohren, Erosion bei Schiffsschrauben vor. Früher hielt man Lochfraß für eine Folge des Angriffs durch im Wasser gelösten Sauerstoff. Später wurden solche Ausfressungen nur auf mechanische Ursachen zurückgeführt. Heute nimmt man allgemein an, daß Kavitationsanfressungen und Lochfraß zunächst mechanisch vor allem durch schnelle Druckschwankungen bedingt sind; zu gleicher Zeit ist die Korrosionsbeständigkeit der Werkstoffe von großer Bedeutung für ihr Verhalten.

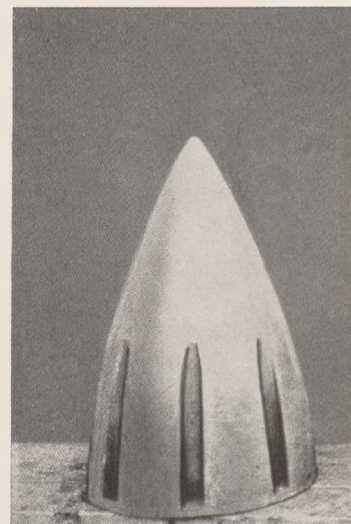


Abb. 12. Schiffspeller-Konus. Gewicht rund 225 kg. Sandguß.

Tabelle 6. Korrosion von Blechen in Seewasser. (ASTM-Versuche im Salzwasser — 243 Tage)

Zusammensetzung	Zustand	Korrosion mg/dm ² /Satz	Festigkeit	Festigkeitsverlust in %	Dehnung auf 50 mm in %	Dehnungsverlust in %
95% Cu 5% Al	vor d. Vers.	—	48,1	—	42,7	—
	nach d. Vers.	8,2	45,5	5,4	37,3	12,6
92% Cu 8% Al	vor d. Vers.	—	57,8	—	39,8	—
	nach d. Vers.	2,8	55,9	3,6	40,3	nichts
89% Cu 10% Al 1% Fe	vor d. Vers.	—	63,3	—	19,2	—
	nach d. Vers.	5,9	44,1	30,3	5,2	72,9

Aluminiumbronzen verhalten sich bei Beanspruchungen, unter denen Lochfraß auftreten kann, sehr günstig. Die schützende Oxydschicht, die sich bei der Verwendung auf der Oberfläche der Legierung bildet, scheint hier einen sehr günstigen Einfluß auszuüben. Der Zusatz von 2% Aluminium zu Messing bewirkt die Bildung einer gut schützenden Oberflächenschicht. Derartige Aluminiummessing erwiesen sich vor einigen Jahren als Kondensatorrohre, die durch Lochfraß stark beansprucht wurden, den normalen Messingen weit überlegen.

Kerr hat die Kavitationsanfressungen an verschiedenen Legierungsgruppen durch Schwingungsprüfungen untersucht. Ein Teil seiner Ergebnisse an Kupferlegierungen ist in Tabelle 7 zusammengestellt. Drei ver-

Tabelle 7. Kavitationsangriff von Nichteisenmetallen in Seewasser (Kerr).

Legierungsgruppe	Gewichtsverlust mg/Stunde					
	Anfangsperiode			Zweite Periode		
	Höchstwert	Tiefstwert	Mittel	Höchstwert	Tiefstwert	Mittel
Aluminiumbronze (3 Proben)	16,2	2,6	7,2	47,5	14,5	26,2
Manganbronze (6 Proben)	36,4	6,0	20,2	55,4	19,9	35,6
Siliziumbronze (7 Proben)	45,8	30,2	39,0	65,7	54,0	58,8
Nickel-Kupferlegierungen (5 Proben)	100,8	6,6	42,0	87,6	21,4	52,3
Zinnbronze und Admiralitätsrotguß (10 Proben)	145,8	31,4	67,6	106,5	48,5	70,0
Messing (6 Proben)	178,8	45,0	86,0	122,8	65,2	83,5

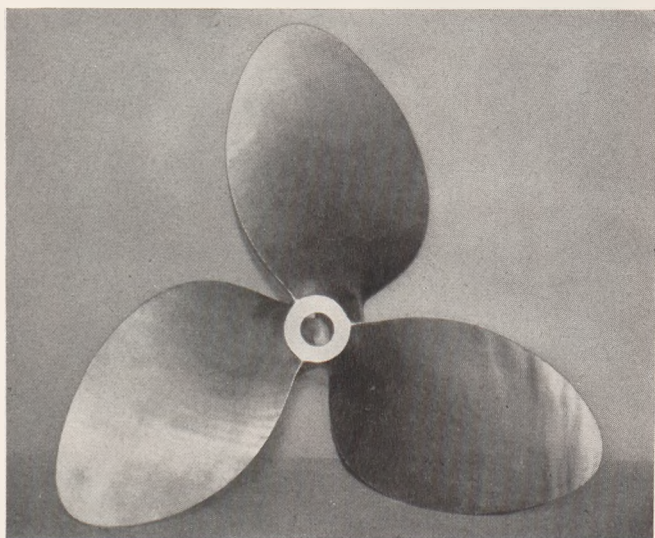


Abb. 11. Schiffspeller, Al-Bronze, Sandguß.

letzungen zerstört oder entfernt wird, bietet sie für das Grundmetall einen nahezu vollständigen Schutz. Eine Fernschutzwirkung tritt nicht ein, eine zerstörte Schicht muß also, um sicheren Schutz zu gewähren, möglichst wieder hergestellt werden. Diese Wiederherstellung hängt allerdings von den Betriebsbedingungen ab; in den meisten Fällen läßt sie sich aber durchführen. Diese Fähigkeit, eine Oxydschicht zu bilden, die vom Standpunkt des Gießens, Schweißens und anderer Herstellungsverfahren unerwünscht ist, ist von großer Bedeutung bei allen Anwendungsgebieten, bei denen ein Korrosionswiderstand erwünscht ist.

Die vorteilhaften Anwendungsmöglichkeiten der Aluminiumbronzen bei Korrosionsbeanspruchung erstrecken sich u. a. auf Herstellungen, die der See oder stark korrodieren-

schiedene Aluminiumbronzen mit 8—10% Al wurden weniger angegriffen als irgendein anderer Werkstoff, gemessen am Gewichtsverlust in aufeinanderfolgenden Zeitabschnitten.

Mousson hat ebenfalls für Aluminiumbronze und andere Legierungen den Widerstand gegen Lochfraßbildung bei der Kavitation untersucht. Aus der großen Zahl seiner Versuchsergebnisse geht hervor, daß die Beständigkeit der Aluminiumbronzen nur von einigen wenigen Legierungen aus der Reihe der Sondermessing übertraffen wird, und daß sie praktisch den meisten derartigen Messingen überlegen sind.

Aus dem Kapitel VI:

Dieses der Herstellung und Verarbeitung von Aluminiumbronzen gewidmete Kapitel ist vor allem instruktiv für die Gießereipraxis sowie die Betriebe der Kalt- und Warmverformung. Eine Reihe von Beispielen wird auch hier gegeben, wozu die Abbildungen 11 und 12 sowie die Tabelle 8 gehören, aus welcher letzterer die mechanische Bearbeitbarkeit zu erkennen ist.

Tabelle 8. Mechanische Bearbeitung von Gußstücken.

Werkstoff			Brinellhärte	Vordrehen		Fertigdrehen Spantiefe	
				Spantiefe bis 6 mm Kobaltschnellstahl		0,2—0,4 mm Wolframkarbidwerkzeug	
Cu	Al	Fe		Vorschub/Um-drehungen mm	Schnittgeschwindigkeit m/Min.	Vorschub/Um-drehungen mm	Schnittgeschwindigkeit m/Min.
91	9	—	100	0,8 (1/32 in.)	75	0,4 (1/64 in.)	150
88	9	3	120	0,8 (1/32 in.)	60	0,4 (1/64 in.)	150
83	13	4	130	0,4 (1/64 in.)	30	0,4 (1/64 in.)	60

Aus dem Kapitel VII.

Bezüglich der industriellen Verwendung von Aluminiumbronzen wird einleitend darauf hingewiesen, daß der Korrosionswiderstand der Aluminiumbronzen von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist und den Grund für ihre Anwendung in vielen Fällen bildet, da ihre Beständigkeit gegen den Angriff der Atmosphäre, vor allem jedoch ihre Beständigkeit gegen den Angriff von Säuren und anderen Korrosionsmitteln groß ist. Typische Anwendungen sind u. a. Kondensatorrohre für Seeschiffs- und Landanlagen.

Heterogene Legierungen werden im gegossenen wie im verformten Zustand für Marinezwecke verwendet, z. B. für Pumpengeußkörper, Pumpenkolbenstangen und Pleuel, Armaturen, Niete und Bolzen, Schrauben und Schraubenwellen für kleine Schiffe; dazu noch Beschläge aller Art. Für Räder, Spindeln, Beschläge für Schleusentore und andere Hafenanlagen wird ebenfalls Aluminiumbronze verwendet.

Wichtige Beispiele für die Anwendung von Aluminiumbronze auf Grund ihres großen Oxydationswiderstandes bei hohen Temperaturen sind: Ventil-sitze, Leitungen für Verbrennungskraftmaschinen und in manchen Fällen auch Zylinderköpfe. Ventilsitze sowohl für Einlaß und Auslaß werden aus geschmiedeten und gepreßten Legierungen verschiedener Zusammensetzung hergestellt.

Gußlegierungen aus Aluminiumbronze werden verwendet für Zylinderköpfe und für Einsatzstücke in Zylinderköpfen aus Leichtmetall. Diese haben sich für Motore in Kraftträdern, Kraftwagen und Schnellbooten gut bewährt. Die gute Wärmeleitfähigkeit der Zylinderköpfe aus Aluminiumbronze in Verbindung mit ihrem Oxydationswiderstand sind der Grund für die erwähnten guten Erfahrungen. Teile der Zündkerzen werden ebenfalls aus Aluminiumbronze hergestellt, da dieser Werkstoff dem Einfluß der Wärme widersteht und die Temperaturen der Zündkerzen niedriger hält. Derartige Zündkerzen werden besonders in Rennmaschinen viel verwendet. Die Backen von elektrischen Widerstandsschweißmaschinen sind weiterhin Beispiele für die Anwendung von Aluminiumbronze; diese müssen erhebliche Härte besitzen, die Drücke bei den hohen Schweißtemperaturen aushalten und außerdem eine gute elektrische Leitfähigkeit haben.

Anschlußklemmen in elektrischen Öfen und anderen Geräten werden häufig aus Aluminiumbronze hergestellt; vor allen Dingen, wenn im Betrieb mit hohen Temperaturen zu rechnen ist. Scheinwerferteile und Grillplatten für Gasöfen werden ebenfalls aus Aluminiumbronze hergestellt. Die Tatsache, daß Aluminiumbronze keine leicht abspringende Oxydschicht bildet, ist bei all diesen Anwendungsgebieten von ausschlaggebender Bedeutung.

Die elektrische Leitfähigkeit der Aluminiumbronze ist nicht hoch, sie ist jedoch besser als die der meisten Werkstoffe mit ähnlich guten Festigkeitseigenschaften. Für hochfeste Leitungsdrähte und Kabel wird in Amerika eine Aluminiumbronze mit 2—2,5% Al mit geringen Zusätzen von Sn und Si sehr viel verwendet. Drähte daraus haben im hartgezogenen Zustand eine Festigkeit von etwa 100 km/mm² und ihre Leitfähigkeit beträgt 15% von der des Kupfers.

Schleifbürstenhalter aus Aluminiumbronze, meistens als Kokillenguß, werden ebenfalls in der Elektro-Industrie viel verwendet. Wegen ihrer einfachen und leichten Herstellung gehören derartige Schleifbürstenhalter aus Aluminiumbronzeguß zur Standardausrüstung kleiner Elektromotoren. Abgesehen von den oben erwähnten Anwendungsgebieten wird Aluminiumbronze für stromführende Teile nur selten benutzt, da sich diese mit Oberflächenschichten von hohem elektrischen Widerstand umgeben, die Kontaktschwierigkeiten zur Folge haben und auch das Löten erschweren.

Der gute Verschleißwiderstand und die hohe mechanische Festigkeit der Aluminiumbronzen machen sie besonders geeignet für viele Typen stark beanspruchter Lager, bei denen hohe Festigkeit neben starkem Widerstand erforderlich ist, z. B. bei Zahnrädern und Schnecken.

Bei Hochleistungsmaschinen, wo hohe Gewichte, insbesondere hohe Druckbelastungen angewendet werden, bei denen die Schmiering indifferrent ist und kleine Teilchen, z. B. Sand und Schlackenteilchen, auf die Laufflächen gelangen können, haben sich Aluminiumbronzen bewährt. Verschiedene Autoren erwähnen, daß sich Aluminiumbronze im Betrieb an der Oberfläche stark verfestigt und führen den hohen Abnutzungswiderstand zum Teil auf diese Eigenschaft zurück. Dagegen neigen die Laufflächen von Aluminiumbronze zum Fressen, wenn sie zusammen mit Teilen aus ungehärtetem Stahl verwendet werden. Der Bericht von Stang und Sweetmann vom U. S. Bureau of Standards über Werkstoffe für Spurlager, z. B. in Dock-Toren, weist darauf hin, daß bei Verwendung von Aluminiumbronze die Gefahr des Fressens besteht. Diese Tatsache muß beachtet werden, wenn an einen Austausch der Phosphorbronze gedacht wird.

Unter den Anwendungsgebieten der Aluminiumbronze auf Grund ihrer Lagereigenschaften seien noch erwähnt: Verbindungsstücke an Walzwerken, sogenannte Zapfenlager, die je nach der Größe der Walze ein Gewicht bis zu 200kg erreichen können, und die während des Betriebes starken Stößen zwischen Walzen und Ständer sowie der Einwirkung von Walzsinter und Walzstaub ausgesetzt sind; Muttern für Druckschrauben für Walzwerke, die jede für sich über 100 kg wiegen können, und die über die Lager und Schrauben den ganzen Walzdruck aufnehmen müssen; Schnecken und Getrieberäder von kleinen Rädern aus Kokillenguß bis zu Schneckenrädern für große Getriebe aus Schleuderguß; Schaltteile in Getriebekästen von Automobilen und Werkzeugmaschinen sowie für Rollenlagerkäfige u. a. m.

In der Werkzeugmaschinenindustrie wird Aluminiumbronze von einigen Herstellern für Bohrfutter und Führungsbuchsen für Bohrer verwendet, da Aluminiumbronze eine größere Lebensdauer hat als gehärteter Stahl und ausgezeichneten Schutz gegen Verschleiß, Rosten und Fressen bietet. Bei Baggern und Kränen wird Aluminiumbronze als Lagerwerkstoff benutzt für Laufkatzenlager, für die Trommellager der Auslegerwinden, für Rollenlager der Drehscheibe, die die Gesamtlast von Führerhaus und Ausleger sowie die Nutzlast zu tragen haben. Eine weitere Schwierigkeit für die Auswahl eines Lagerwerkstoffes in solchen Fällen ist die ungleichmäßige Belastung im Kranbetrieb.

Seiltrommeln und -schuhe für Laufkatzen, Reibungsplatten und Distanzplatten für Maschinen und Brücken, Werkzeuge zur spanlosen Bearbeitung von Blechen und Bändern sind weitere wichtige Anwendungsmöglichkeiten für Aluminiumbronzen auf Grund ihres guten Verschleißwiderstandes.

Für Lagerbeanspruchungen, bei denen höchste Festigkeitswerte nicht erforderlich sind, bieten Aluminiumbronzen mit Zusätzen bis zu 10% Pb Vorteile, da der Bleizusatz die Laufeigenschaften erheblich verbessert. Derartige Legierungen befinden sich jedoch noch in der Entwicklung.

Die härteren Aluminiumbronzen mit einer Brinellhärte von etwa 300, mit einem Aluminiumgehalt von ungefähr 13% und Zusätzen von Eisen und anderen Elementen werden als Preß- und Ziehmatrizen für Bleche und Bänder aus rostfreiem Stahl sowie aus anderen Metallen viel verwendet. Die größere Lebensdauer der Werkzeuge, größere Stückzahlen, geringere Unterhaltungskosten, bessere Oberfläche der Erzeugnisse und damit geringere Kosten für Polieren und Fertigmachen sind einige der wichtigsten Vorteile bei Verwendung von Aluminiumbronze für Stempel und Matrizen. Ihre Anwendung ist jedoch auf verhältnismäßig einfache Formgebungsverfahren beschränkt; Versuche, sie auch für Tiefzieh-zwecke zu verwenden, hatten vorläufig noch keinen Erfolg.

Der Hauptgrund für die Verwendung von Aluminiumbronze als Werkzeuge für nichtrostende Stähle, Zink und Aluminium ist die Tatsache, daß ein Fressen und Abnutzen nicht vorkommt. Das Fehlen dieser Erscheinungen führt zu geringeren Arbeitsunterbrechungen und zur Vermeidung von Oberflächenfehlern. Ein weiterer Vorteil ist, daß die Wärmeleitfähigkeit der Bronze besser ist als bei Stahl, sodaß die Abmessungen in engeren Grenzen gehalten werden können. Aluminiumbronze-Werkzeuge werden verwendet bei der Herstellung von Automobilrahmen und Stoßstangen, Kühlapparaten, Bechern für Zinkelemente, ferner von Bechern, Schüsseln und ähnlichen Teilen aus rostfreiem Stahl und aus Silber.

Bei sehr großen Werkzeugen wird die Bronze mit Stahl eingefäßt, in anderen Fällen wird Stahl mit Bronzesegmenten besetzt. Nach dem Zusammenpassen bewirken Klemmschrauben den Zusammenbau.

Die geringe Abnutzung und die große Härte verschiedener Legierungen sind weiterhin der Grund für die erfolgreiche Anwendung der Aluminiumbronzen als funkenfreie Werkzeuge bei der Herstellung von Lacken, Farben, Firniß, Gasen, Explosivstoffen u. a. m.

Die wichtigsten Werkzeuge dieser Art sind Messer, Scheren, Schraubenschlüssel aller Art, Meißel, Schaufeln, Hämmer und Kratzwerkzeuge. Vor der Einführung derartiger Nichteisenwerkzeuge war in den oben erwähnten Industrien die Ausführung vieler Arbeiten wegen der Funkenbildung durch Stahlwerkzeuge sehr schwierig und mit Brand- und Explosionsgefahr verbunden. Die funkenfreien Werkzeuge aus Aluminiumbronze haben sich seit Jahren bewährt.

Die Werkzeuge haben für viele Zwecke eine ausreichende Lebensdauer, in bezug auf ihren Abnutzungswiderstand sind sie den besten Stahlwerkzeugen allerdings unterlegen.

Es sei zum Schluß noch darauf hingewiesen, daß der Inhalt dieser höchst wertvollen Monographie eines wichtigen Werkstoffes mit diesem Auszug keinesweg erschöpfend wiedergegeben ist, sondern daß vielmehr noch eine Fülle weiterer und grundlegender Informationen darin enthalten sind, die dem Interesse des schiffahrtstechnischen Bereiches ferner liegen. Das Deutsche Kupfer-Institut, Berlin W 50, gibt das Buch als Selbstverleger, wie eingangs erwähnt, unmittelbar an Interessenten ab.

Auszüge.

Fa. 21. Wechselstromübertragung für Schiffsantriebe. R. Herbst, Danzig, Elektrotechn. Z., 63. Jahrg. (1942), Nr. 33/34, S. 385/386.

Es werden die Schaltungen beschrieben, die beim elektrischen Schiffsantrieb mit Drehstrom angewendet werden (vgl. ETZ 1941 S. 357 — Gleichstromschaltungen für elektrische Schiffsantriebe). Werden die Propellermotore als Asynchronmotoren ausgeführt, so wird das allgemeine Schiffsnetz entweder völlig getrennt vom Fahrnetz durch besondere Hilfsgeneratoren gespeist oder bei langen Fahrten mit gleichmäßig hoher Propellerdrehzahl über Transformatoren an das Fahrnetz angeschlossen. Ein Umformer liefert den Gleichstrom für die Erregung der Generatoren. Die Erregermaschinen können auch an die Synchrongeneratoren angeflanscht werden, wodurch das Fahrnetz völlig unabhängig vom Schiffsnetz wird.

Bei Synchronantrieb wird stets stromlos geschaltet, deshalb müssen, bevor diese Schaltmanöver mit Polwendeschalter ausgeführt werden, die Generatoren entregt werden. Bei gekuppeltem Fahr- und Schiffsnetz muß vor bevorstehenden Manövern, Langsamfahrten, beim Inbetriebsetzen und im Hafen stets ein Hilfsgenerator hochgefahren werden.

Die Drehstromanlagen lassen sich schwierig in der Drehzahl regeln, da die Drehzahl der Drehstrommotoren an die Frequenz gebunden ist. Aus diesem Grunde müssen die Antriebsmaschinen der Generatoren in der Drehzahl regelbar gemacht werden. Diese an die Synchrondrehzahl gebundene Drehzahlregelung beeinträchtigt auch die wirtschaftliche Fahrweise bei kleinen Geschwindigkeiten.

Bei turboelektrischer Kraftübertragung liegen die Verhältnisse bezüglich wirtschaftlicher Fahrtstufen etwas günstiger, weil man bei den Turbinen besondere Marschstufen vorsehen kann. In jedem Fall wird der Wirkungsgrad der Übertragung mit fallender Drehzahl schlechter. Nach Schriftumsangaben und praktischen Messungen liegt der Gesamtwirkungsgrad der Übertragung, d. h. alle elektrischen Verluste und der Bedarf aller für den Hauptantrieb erforderlichen Hilfsmaschinen eingerechnet, etwa über 90% bei voller Geschwindigkeit; bei halber Geschwindigkeit sinkt er auf etwa 70% und bei 1/3 der Geschwindigkeit auf etwa 40%. Hierbei muß beachtet werden, daß die Leistung der Maschinenanlage bei halber Geschwindigkeit nur rund 10% und bei 1/3 Geschwindigkeit nur etwa 3% der Leistung bei voller Geschwindigkeit beträgt.

Für Steuerungsvorgänge müssen die Synchronmotoren eine zusätzliche Käfigwicklung erhalten. Diese Wicklung ist einmal nötig, um die Motoren asynchron hochfahren zu können, dann aber, um den wichtigen Umsteuerungsvorgang bewerkstelligen zu können. Dabei ist für den Propellermotor der Zusammenhang zwischen Drehmoment und Drehzahl wesentlich. Dieser Verlauf ist durch Kurven, die durch Modellversuche bestimmt werden, festgelegt. Abb. 1 gibt den grundsätzlichen Verlauf dieser Kurven wieder.

Der Betriebszustand bei Vorausfahrt liegt bei A. Der Propellermotor läuft synchron mit voller Drehzahl und vollem Drehmoment (100% auf der y-Achse). Nach dem Abschalten des Motors vom Fahrnetz würde das Drehmoment der Schraubenwelle bei gleicher Schiffsgeschwindigkeit bei etwa 60 und 70% der Drehzahl durch Null gehen.

Jetzt wird der Motor umgesteuert und gibt ein negatives Drehmoment ab, während die Drehzahl noch positiv ist. Der Betriebspunkt würde also in B liegen, wenn b die Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie des zunächst asynchron anlaufenden Motors ist. In Wirklichkeit ist aber die Schiffsgeschwindigkeit in der Zeit, die zum Umsteuern notwendig ist, abgesunken und der tatsächliche Betriebspunkt liegt im Schnittpunkt der Kurve b mit einer der Kurven 1,0 = v. Infolge des über 100% bedingten Schlupfes wird in der Käfigwicklung ein sehr großer Teil der Bremsenergie vernichtet, was zu einer erheblichen Erwärmung führt, für deren Abfuhr Sorge getragen werden muß.

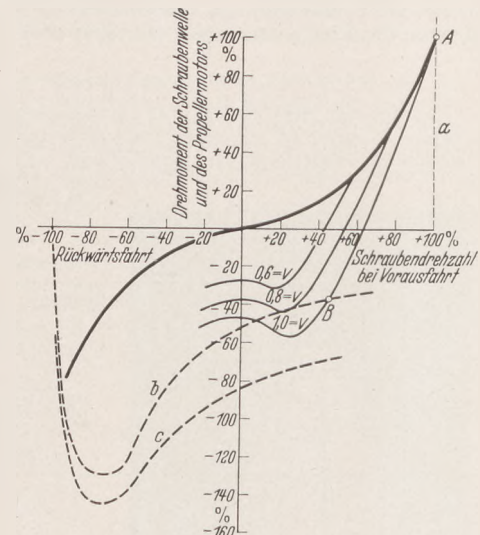


Abb. 1. Drehzahl-Drehmoment-Kennlinien beim Umsteuern der Schiffsschraube.

Wichtig ist ferner bei der Bemessung der elektrischen Maschinen die Beachtung des „Hartruderlegens“ bei Drehkreisfahrten. Hierbei wird das Drehmoment der inneren Schraube größer als das der äußeren. Bei nichtgekuppeltem Antrieb geht die Drehzahl der höher belasteten Schraube herunter, bei gekuppeltem Synchronantrieb dagegen behalten beide Schrauben zwangsläufig dieselbe Drehzahl bei. Die Erhöhung des Drehwertes der inneren Schraube soll nach Schriftumsangaben 40—50% erreichen, dem Verfasser sind gemessene Werte von 10—30% bekannt. Bei Drehstromanlagen wird ferner von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, den Gleichlauf der Propellerwellen zu erzwingen.

W. Hintertban.

Zeitschriftenschau.

Stabilität.

Stabilitätsgefahren im Bordbetrieb und die Bedeutung der Stabilität als Unterrichtsfach an den Seefahrtsschulen. O. Hebecker, Hamburg. Hansa. Jahrg. 79 (1942), Nr. 24, S. 571/576 und Nr. 25, S. 598/603.

Dr. Hebecker hat in diesem Bericht (vgl. Hansa Nr. 17/1942) zwei neue wesentliche Gesichtspunkte ausgearbeitet, nämlich den Begriff des Seeverhaltens und den Zusammenhang von Wirtschaftlichkeit und Stabilität bei kleinen Schiffen.

Festigkeit.

Einfluß von Querschnittsgröße und Querschnittsform auf die Dauerfestigkeit bei ungleichmäßig verteilten Spannungen. H. Philipp. Leipzig. Forsch. Ing.-Wes. Bd. 13 (1942), Nr. 3, S. 99/111.

Außer der Größe ist auch die Form eines Querschnitts für die Höhe der Dauerfestigkeit maßgebend. Da bisher diese Zusammenhänge nur durch den Versuch rechnerisch erfaßt werden konnten, dieser aber bei ungleichmäßiger Spannungsverteilung und unter Schwingungsbeanspruchung dem Ähnlichkeitsgesetz nicht folgt, soll die vorliegende Arbeit dazu dienen, diese Lücke schließen zu helfen und damit die Werkstoffersparnis zu fördern.

Strömungstechnik.

Aus der strömungstechnischen Forschung der Gegenwart. E. Sörensen. Augsburg. Z. VDI Bd. 86 (1942), Nr. 27/28, S. 435—438.

Es werden auszugsweise Vorträge, die am 6. Febr. 1942 in Nürnberg auf einer engeren Arbeitssitzung des VDI-Fachausschusses für Strömungsforschung gehalten wurden, wiedergegeben.

1. G. Eicheberg, Zürich: Nichtstationäre Strömungsvorgänge in Motoren.
2. F. Schultz-Grunow, Aachen: Nichtstationäre Maschinenströmung.
3. H. Pfriem, Berlin: Zur Theorie ebener Gaswellen großer Schwingungswerte.
4. H. Hahnemann, Braunschweig: Die Einlaufströmung bei ebenen Spalten.
5. W. Hartmann, Nürnberg: Messung von Stopfbuchsenverlusten.
6. G. Hutarew, Berlin: Strömungsvorgänge in praktisch ausgeführten Dichtungsteilen.

7. H. Busemann, Braunschweig: Das Verhalten von Schaufelprofilen in der Nähe der Schallgeschwindigkeit.
8. K. Jaroschek, Hannover: Die Meßgenauigkeit bei Messungen an Dampfturbinen.
9. H. Reichardt, Göttingen: Die Gesetzmäßigkeiten der freien Turbulenz.
10. G. Reyl, Dresden: Graphisch-rechnerische Behandlung der Bewegungsvorgänge in verzweigten Rohren.

Meßtechnik (allgemein).

Geräte der technischen Stroboskopie. P. Drewell. Lübeck. Archiv für Technisches Messen. Lfg. 133. Juli 1942. V 145 — 2 T 63/64.

Es werden die zur Verfügung stehenden Geräte und Hilfsgeräte näher beschrieben und zwar: Geräte mit mechanisch bewegten Blenden, die Glimm- und Hochdrucklampen und die Braunsche Röhre als Lichtquelle haben.

Ein neuer induktiver statischer Feindehnungsmesser. W. Beyer. Die Askaniawarte. Jahrg. 7 (1942), Nr. 32, S. 131 bis 136.

Das Gerät ist sowohl zur Untersuchung an Werkstoffproben als auch zur Messung an fertigen Konstruktionsteilen zu verwenden. Der eigentliche Andruckfedersatz für den Dehnungsmesser wird durch Supportschlitten an Stellschrauben in drei Raumrichtungen ermöglicht.

Elektrische Druckmessung. Halbleitermeßverfahren. Eine neue Druckmeßdose. O. Müller, Berlin. Archiv f. Techn. Messen. Lfg. 134. 1942. Aug. V 132—139 T 77/78.

Die Neuerung der Kohledruckdose liegt in der Einschaltung eines Kniehebels, wodurch die Verformung des Druckkörpers anwächst, so daß ein sehr steifer Druckkörper mit hohen Eigenfrequenzen verwendet werden kann.

Der Verstärkereingang bei piezoelektrischen Meßgeräten. W. Gohlke, Braunschweig. Forsch. Ing.-Wes. Bd. 13, 1942, Nr. 4, S. 137/143.

Für die wichtige Frage der Eichung piezoelektrischer Meßgeräte ist die Beschaffenheit des Eingangskreises des zugehörigen Röhrenverstärkers maßgebend. Ihr Einfluß auf die Messung wird dargestellt.

Werkstoffnachrichten.

Unter Mitwirkung des Sparstoffkommissars des Wehrkreises X, Ing. O. Stute, und anderer Fachreferenten, insbesondere des Wehrwirtschaftsführers Dipl.-Ing. F. Huxdorff, Dresden.

Literatur - Auswertungen.

581. W. Haufe, Düsseldorf: Über die Herstellung und Wärmebehandlung von Sparwerkzeugen aus Schnellstahl. Techn. Zbl. prakt. Metallb. 51 (1941), Heft 19/20, S. 576—579, Heft 21/22, S. 612—615; 16 Abb.

Durch Anordnung E 31 der Reichsstelle für Eisen und Stahl betr. Herstellung und Kennzeichnung von Werkzeugen aus Schnellstahl vom 20. 11. 1940 werden bekanntlich die Herstellung und Verwendung von Vollwerkzeugen aus Schnellstahl weitgehend eingeschränkt und Sparstähle mit einem Schaft aus unlegiertem Kohlenstoffstahl vorgeschrieben. Bei Dreh- und Hobelstählen ist stumpf anzuschweißen oder ein Plättchen aufzuschweißen oder zulöten, wenn jede Kantenlänge 15 mm und darüber beträgt; Schaftwerkzeuge müssen stumpf angeschweißt werden, wenn der Schaftdurchmesser 13 mm und darüber ist. Es werden die verschiedenen nach der Verordnung zugelassenen Herstellungsverfahren von Sparwerkzeugen und die hierbei auftretenden Schwierigkeiten beschrieben: die zweckmäßige Ausführung und Wärmebehandlung der Preßschweißung, ferner die Stumpfschweißung und die Ursache und Verhütung der hierbei mitunter auftretenden Ribbildung sowie die Schmelzschweißung und die Herstellung von Sparstählen mit Schnellstahlplättchen durch Löten und Schweißen.

Da bei der Arcatom-Schweißung ein Kohlenstoffabbau unvermeidbar ist, wird zweckmäßig als Zusatz ein Schnellstahl mit hohem Kohlenstoffgehalt verwendet.

Der mit Gasüberschuß geschweißte Meißel wurde sofort stumpf durch die infolge des Kohlenstoffgehaltes von 2,19% C bedingte große Menge Restaustenits. Erst durch ein erneutes dreimaliges je ½ständiges Anlassen bei 550 C gelang es, den Restaustenit umzuwandeln und eine Härte von 64 RC zu erzielen.

590. W. Brühl: Sparstoffarme Warmwerkzeugstähle. Rheinmetall-Borsig-Mitteilungen Nr. 13, 1941, S. 33—46.

Ein Überblick über neuere sparstoffarme Warmwerkzeugstähle für das Ehrhardt-Verfahren, die Metallstrangpresse, für Spritzgußformen und Schmiedegesenke wird gegeben.

591. A. Foretay: Herstellung und Verwendung von Stromleitern aus Aluminium für Freileitungen und für Kabel mit Bleimantel. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Vereins (SEV.), Bd. 32, 1941, Nr. 24, S. 659—64, 6 Abb.

Der Verfasser beschreibt Herstellung und Eigenschaften von Al-Draht sowie dessen Verarbeitung zu Freileitungsseilen, ferner die Herstellung von Kabeln mit Al-Leitern für Kraftübertragung und für Fernsprechtechnik. Die dem Cu leitwertgleichen Al-Kabel sind immer leichter, aber etwas größer im Durchmesser; die letztere Tatsache wird z. T. wieder ausgeglichen, indem der Bleimantel etwas schwächer gehalten wird. Leiterverbindungen werden hergestellt durch Schweißen, bei Fernsprechkabeln unter Verwendung eines kleinen Brenners. Als weitere Anwendungen von Al werden Hochspannungs- und Hochfrequenzkabel, aus Al gegossene Endverschlußkasten für Einleiterkabel erwähnt.

592. Neuartige Behälter aus Karton und Alu-

minium, hergestellt in Italien. (Nuovi Recipienti in cartone e alluminio fabricati in italia.) Alluminio, Bd. 10, 1941, Nr. 2, S. 80—82, 4 Abb.

Neuerdings werden auch in Italien runde Behälter für Flüssigkeiten und Pulver von 1/6 bis 2 1/2 Liter Inhalt hergestellt mit Wandungen aus undurchlässig gemachter Pappe mit Auflage von Al-Folie auf den Außenseiten, während Boden und Deckel aus Al-Blech bestehen. Die Deckel können nach Wunsch auch mit Kapselverschluß zum Aufschrauben oder Aufstecken versehen oder als Streudose ausgebildet sein. Diese Behälter finden u. a. Verwendung für Milch, Speise- und Motorenöl, Wichse, Lack, Poliermittel, Milchpulver und andere pulverförmige Stoffe. Die Behälter haben ein geringes Gewicht, beanspruchen wenig Platz beim Verpacken und verursachen wenig Kosten. Sofern die Art der Füllung dies zuläßt, können sie auch mehrfach wiederverwendet werden (Milch wird z. B. nicht nachgefüllt).

579. Dipl.-Ing. H. Frank, Berlin: Die Belastbarkeit von Kunstharz-Preßstofflagern. Maschinenbau, Bd. 21, Nr. 6, S. 257; 13 Bilder und Zahlentafeln.

Es werden die grundsätzlichen Belastungsmöglichkeiten besprochen: Schmierungsart, Schmiermittelmenge, konstruktive Maßnahmen, Einfluß der Geschwindigkeiten, Pendelbewegungen sowie Belastungsgrenzen bei häufig unterbrochenem Betrieb. Auf die bei der Werkstoffwahl gültigen Richtlinien wird hingewiesen, die physikalischen Werte von Hartgeweben werden zusammengestellt. Verschiedene Ausführungsarten werden durch Abbildungen erläutert, das Lagerspiel, die Schmierung, die Bearbeitung und die Fertigungstoleranzen werden behandelt.

596. H. Klein: Untersuchungen über das Bohren von Kunststoffen mittels verschiedener Spiralbohrerformen. M. Differt & Co., Dresden. 1939, 86 Textabb., 61 S. Preis: RM 4,80.

Nach einer Zusammenstellung der bisherigen Versuchsergebnisse werden die angewandten Prüfverfahren beschrieben. Als Werkzeuge dienten 4—20 mm dicke Bohrer, deren Spiralsteigerung von 0—45° gestuft war. Die Versuche erstreckten sich auf die Ermittlung des Drehmomentes und der Vorschubgeschwindigkeit. Außerdem wurden Versuche mit zwangsläufigem Vorschub durchgeführt. Die Leistung wurde direkt mit einem Torsionsdynamometer, der Vorschub mit Zeit-Weg-Schreibern gemessen. — Um geringe Vorschubkraft, gute Spanabführung und unversehrte Bohrungen zu erzielen, soll der Spitzenwinkel bei Bohrern mit weitem Drall 60—95° und bei Bohrern mit engem Drall 90—110° betragen. Die Schnittgeschwindigkeit ist ohne Einfluß auf Spanbildung und Kraftverlauf.

Zur Verringerung des Reibungsdrehmomentes wird eine neue Form des Spiralbohrers für Kunststoffe mit vergrößerter Verjüngung und hintergeschliffener Fase vorgeschlagen. Der günstigste Hinterschliffwinkel ist 15°. Es zeigte sich, daß Bohrer mit weitem Drall die beste Oberfläche ergeben und Fasenform und Verjüngung auf die Güte der Bearbeitung keinen Einfluß ausüben.

Gewerbliche Schutzrechte.

Patentanmeldungen.

Einspruchsfrist bis zum 1. Januar 1942.

46c¹, 5. D 84 200. Erf.: Wilhelm Boehnke, Heikendorf b. Kiel. Anm.: Deutsche Werke Kiel AG., Kiel. Gestell für Kolbenmaschinen insbes. Brennkraftmaschinen. 24. 1. 41.

Patente.

14c, 11/03. 728 116. Erf., zugl. Inh.: Dr. Gustav Bauer, Hamburg. Schaufelsegmentversteifung. 12. 1. 41. B 192 977.

35b, 3/19. 727 588. Erf.: Hans Höper, Nürnberg. Inh.: Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G., Nürnberg. Einziehwerk für Kranausleger. 10. 4. 40. M 147 502. Protektorat Böhmen und Mähren.

35b, 5/01. 727 589. Erf.: Hermann Fackert, Duisburg. Inh.: Demag AG., Duisburg. Vorrichtung zur Verhinderung von Schlappseilbildung im Hubseil von Hebezeugen. 20. 4. 41. D 84 903.

46b², 18. 728 141. Erf.: Dr.-Ing. Karl Mohr, Kiel. Inh.: Fried. Krupp Germaniawerft AG., Kiel-Gaarden. Gleichlaufvorrichtung für Brennkraftmaschinen. 23. 4. 37. K 146 270.

47g, 47/02. 728 018. Erf.: Gerhard Klün, Kiel. Inh.: Deutsche Werke Kiel AG., Kiel. Sicherheitsventil. 1. 12. 40. D 83 884.

84c, 2. 727 469. Erf.: Hermann Scheelhaase, Berlin-Rahnsdorf. Inh.: Dortmund-Hoerder Hüttenverein AG., Dortmund. Verfahren zur Herstellung von Bauwerken im Grundwasser oder offenen Wasser; Zus. z. Pat. 684 864. 18. 12. 36. D 74 172.

84d, 2. 727 428. Erf.: Otto Zimmermann, Magdeburg. Inh.: Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG., Magdeburg. Eimerkettenfangvor-

richtung für Bagger, Absetzer o. dgl. 28. 1. 40. M 146 947. Protektorat Böhmen und Mähren.

84d, 2. 727 470. Erf.: Walter Boeker, Berlin-Grunewald. Inh.: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Elektrische Schaltungsanordnung für Eimerketten- und Schaufelradbagger sowie Absetzer usw. 7. 7. 39. L 98 436. Protektorat Böhmen und Mähren.

84d, 2. 727 518. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Verbundbagger. 15. 11. 34. L 86 952.

Lizenzbereitschaft.

Für folgende Patente ist die Lizenzbereitschaft (§ 14 GP.) erklärt worden.

14c, 8/06. 676 857. Fried. Krupp Germaniawerft AG., Kiel-Gaarden. Schnellschlußvorrichtung für Turbinenläufer.

46a², 63. 673 374. Fried. Krupp Germaniawerft AG., Kiel-Gaarden. Spülanordnung für Zweitaktbrennkraftmaschinen.

47c, 1. 709 863. Fried. Krupp Germaniawerft AG., Kiel-Gaarden. Wellenkupplung.

47g, 22/03. 669 688. Fried. Krupp Germaniawerft AG., Kiel-Gaarden. Hahn mit einem vor dem Verdrehen in der Achsrichtung anlüftbaren Küken.

65f¹, 2/50. 684 410. Fried. Krupp Germaniawerft AG., Kiel-Gaarden. Schottdurchführung von Rohrleitungen auf Schiffen.

Gebrauchsmuster.

65c, 1 523 398. Wilhelm Kudla, Außig. Antriebsvorrichtung für kleine Wassersportfahrzeuge. 19. 5. 41. K 52 259.

84d, 1 523 299. Karl Heinz Schörling, Hannover. Rohrklappe für Saugbagger. 27. 7. 42. Sch 41 025.

84d. 1 523 226. Harburger Gummiwaren-Fabrik Phoenix A.-G., Hamburg-Harburg I. Baggersaugschlauch. 15. 5. 42. H 53 329.

Auszüge.

Patent Nr. 713 543, Klasse 35 b, Gruppe 3/13. Erf.: Dr. jur. Heinrich Glaeser in Duisburg. Demag Akt.-Ges. in Duisburg. Kipp-sicherung

für Schwimmkrane. Patentierte im Deutschen Reich vom 8. Dezember 1939 an.

Patentanspruch 1: Kipp-sicherung für Schwimmkrane, dadurch gekennzeichnet, daß zum Abschalten des Triebwerks vor Erreichung der Kipp-lage in nach unten offenen und durch das freie Wasser verbundenen Schächten befindliche Schwimmer dienen.

Fachmitteilungen und Persönliches.

Bau eines 1 400 Tonnen-Schulschiffes durch den schwedischen Broström-Schiffahrtskonzern. Kombiniertes neuartiges Segel- und Motorschiff.

(Mitteilung des Schwedisch-Internationalen Pressebüros, Stockholm.)

Mitte Juni lief das von dem schwedischen Broström-Schiffahrtskonzern zur vorbereitenden Ausbildung von jungen Leuten zu Offizieren bestellte kombinierte Segel- und Motorschiff auf der Lindholmen-Schiffswerft in Göteborg vom Stapel.

Das Schiff erhielt den Namen „Albatros“ und soll zur Ausbildung von Deck- und Maschinenoffizieren dienen. Es ist ein ganz neuartiger Typ eines Schulschiffes. Mit einer Länge von 200 Fuß ist es das größte Segelschiff der schwedischen Flotte, und sein Rumpf ist so gebaut, daß er die bestmöglichen Vorbedingungen zum Segeln besitzt. Das Schiff ist ein Viermastschoner mit einer gesamten Segelfläche von 950 m², wobei die Reservesegele nicht mitgerechnet sind. Die Takelage ist völlig modern, um eine leichte Handhabung zu gestatten und besteht hauptsächlich aus Stag-Segeln und Marconi-Segeln und nur einem Vierkant-Segel. Der Maschinenraum ist praktisch ebenso wie auf einem großen Motorschiff, jedoch in kleinerem Maßstab eingerichtet, um den Schülern auch eine Vorstellung von den Einrichtungen und der Arbeit auf solchen Schiffen zu geben. Die Propellermaschine besteht aus einer Eriksberg Dieselmachine, die einen Propeller mit verstellbaren Flügeln treibt, und für die Bedienung der Pumpen, Winden, Gefriermaschinen usw. werden zwei größere und ein kleinerer Dieselmotor installiert.

Die Schüler werden in zweibettigen Kabinen untergebracht. Aufenthaltsraum, Bäder, Trockenraum usw. sind mittschiffs untergebracht, und achtern befindet sich ein kombinierter Messe- und Schulraum. Die nautische Ausstattung ist hochmodern, und die Kommandobrücke und die Navigationshütte sind besonders geräumig, damit sowohl Offiziere wie auch Schüler während des Unterrichtes dort Platz finden können. Die Schüler sollen nicht von Anfang an in Deck- und Maschinenpersonal geteilt werden, sondern sämtlich sowohl an Deck wie auch im Maschinenraum und ebenso in Sändanturangelegenheiten ausgebildet werden. Zahlende Schüler werden nicht angenommen; die Jungens sollen im Gegenteil ein kleines monatliches Gehalt erhalten, um auch jungen Leuten mit geringen Mitteln die Gelegenheit zum Beginn der Seemannslaufbahn zu geben. Der theoretische Unterricht an Bord soll gänzlich elementar sein und zur Vorbereitung für die Aufnahme in den offiziellen Schiffahrtsschulen auf dem Lande dienen.

Durch den Bau dieses Schulschiffes hat der schwedische Broström-Konzern seinen zukünftigen Offizieren die Möglichkeit zur Gewinnung von Erfahrungen auf Segelschiffen geben wollen, was in den meisten schwedischen Schiffahrtskreisen noch immer als die einzige Grundlage angesehen wird, auf der alle wirkliche Seefahrerkunst aufgebaut werden muß.

Fortschritte der Generatorengastechnik in Schweden. Entwicklung eines weiteren erfolgreichen Systems für Zweitaktmotoren.

(Mitteilung des Schwedisch-Internationalen Pressebüros, Stockholm.)

Vor kurzem ging eine Mitteilung durch die Presse, derzufolge einem schwedischen Ingenieur die Erfindung einer Anordnung gelungen war, mit deren Hilfe Zweitakt-Schwerölmotoren erfolgreich mit Generatorengas betrieben werden können.

Jetzt hat einer der größten schwedischen Fabrikanten von Schwerölmotoren, die Bolinder-Munktell A/B., nach langwierigen Versuchen und Prüfungen in der Praxis die Schwierigkeiten überwunden, die bisher der praktischen und wirtschaftlichen Verwendung von Generatorengas für solche Motoren im Wege standen.

Die hauptsächlichste Eigenschaft des von der Firma gefundenen Systems besteht darin, daß das Gas nicht das Kurbelgehäuse zu passieren braucht — wie es der Fall bei früheren Versuchen war, die Zweitaktmotoren für Generatorengas anzupassen — sondern auf anderen Wegen dem Zylinder zugeführt wird. Hierdurch wurde eine Besserung der Brennstoffwirtschaft um nicht weniger als 50% ermöglicht, während gleichzeitig die Krafterzeugung auf praktisch denselben Stand wie bei der Verwendung von Schweröl erhöht wurde. Das neue System soll nicht zur Herstellung neuer Motoren dienen, sondern alte Zweitaktmotoren sollen nach ihm umgebaut werden.

Das System wurde kürzlich von der Bolinder-Munktell A/B. einer Anzahl hervorragender technischer und wirtschaftlicher Sachverständiger sowie Mitgliedern der schwedischen Regierung vorgeführt. Die Gäste wurden zu einer kurzen Seefahrt in mit Generatorengas betriebenen Motorbooten eingeladen, die mit den von der Gesellschaft umgebauten Zweitaktmotoren ausgerüstet waren, wobei ihnen Gelegenheit gegeben wurde, einige der Schweröltraktoren zu prüfen, die die Gesellschaft bisher für die Verwendung von Generatorengas nach dem neuen Verfahren geändert hatte. Die Traktoren werden mit einer kleinen Menge Sulfitspirituss angelassen, mit der der Motor einige Minuten läuft, bis der Generator eine eigene Gasmischung erzeugt. Wenn die Belastung des Traktors besonders schwer wird, kann die Krafterzeugung durch Mischung des Generatorengases mit Spiritusgas um etwa 20% gesteigert werden.

Man schätzt, daß es etwa 12 000 Zweitaktmotoren in Schweden gibt, von denen eine beträchtliche Anzahl in Fischerbooten und anderen Schiffen angebracht ist. Nach Ansicht der Gesellschaft sollten ungeachtet der neuen Verbesserungen beim Betrieb mit Generatorengas die größeren Fischerboote soweit wie möglich mit Schweröl oder einheimischen flüssigen Ersatztreibstoffen, wie Teeröl oder Spiritus, betrieben werden. Bei den kleineren Fischerbooten der Ostsee und für andere Küstenschiffe mit Zweitaktmotoren könnte indessen eine allgemeine Umstellung auf Generatorengas vorteilhaft durchgeführt werden. Der stärkste Einwand besteht natürlich darin, daß die Generatorenanlage einen erheblichen Platz im Schiff beansprucht, und daß außerdem einige Säcke mit Holz oder Holzkohle mitgeführt werden müssen. Auf der anderen Seite ist der Betrieb mit Generatorengas bei den derzeitigen hohen Preisen für flüssigen Treibstoff billig. Wenn eine Holzgasanlage angewandt wird, würde der Treibstoff kaum irgend etwas kosten, da im allgemeinen genügend Birkenholz auf den Inseln oder an der Küste vorhanden ist, wo die schwedischen Fischer leben.

50 Jahre Richard Seifert & Co., Hamburg.

Am 12. Dezember 1942 kann das Röntgenwerk Rich. Seifert & Co. Hamburg 13, auf ein 50-jähriges Bestehen zurückblicken.

Als Feinmechaniker befaßte sich Seifert zunächst mit der serienmäßigen Herstellung von Apparaten und Geräten der Elektrotechnik. Die grundlegende Bedeutung erlangte die Firma im Jahre 1897 durch die Zusammenarbeit mit dem ersten Hersteller der Röntgenröhren, dem Glasbläser C. H. F. Müller, und mit dem Leiter des physikalischen Staatslaboratoriums Prof. V o l l e r sowie dessen Assistenten, dem späteren Prof. B. W a l t e r. Seifert baute die ersten Induktoren, die die zur Erzeugung dieser neuen Strahlen notwendige Hochspannung lieferten. Hand in Hand hiermit entwickelte sich die Spezialanfertigung der Regulier-Organen, der Meßinstrumente und der erforderlichen Hilfsgeräte.

Anlässlich des 25-jährigen Bestehens der Firma, im Jahre 1917, wurde der heutige Alleininhaber, Rich. Seifert, als Teilhaber aufgenommen.

Im Jahre 1925 faßte der heutige Inhaber der Firma nach gründlicher Vorbereitung den Entschluß, die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Werkstoffprüfung trotz aller auftretenden Schwierigkeiten und Widerstände einzuführen. In Zusammenarbeit mit der Deutschen Reichsbahn gelang es, die ersten praktischen Prüfergebnisse an Schweißnähten und hochbeanspruchten Gußstücken zu erzielen. Es folgte die Zusammenarbeit mit der Kriegsmarine, begünstigt durch die damalige Deutschland auf-erzwungene Tonnagebeschränkung, die Gewichtssparnisse und damit Qualitätserhöhung mehr denn je zur Notwendigkeit machte. Die Ausschaltung der Materialfehlerquellen durch Röntgenaufnahmen war hierbei ein nicht unwesentlicher Faktor. Nach Jahren der Entwicklung und der praktischen Erfahrungen trat der Aufschwung der Flugzeug-Industrie hinzu, die heute ohne Röntgen-Materialprüfungen überhaupt nicht mehr denkbar ist; wie überhaupt die gesamte industrielle Fertigung bei den notwendigen Material-Sparmaßnahmen immer mehr zur Röntgen-Materialprüfung zwangsläufig übergehen muß. Heute ist es bereits möglich, mit Seifert-Röntgeneräten Aufnahmen von 120 mm Materialstärke bei Schmiedestahl, Stahlguß, Gußeisen, Schmiedeeisen usw. zu machen, während bei Leichtmetall alle praktisch vorkommenden Wandstärken aufgenommen werden können.

Der heutige Firmeninhaber, Rich. Seifert, ist seit 1934 Mitglied des engeren Beirats der Wirtschaftsgruppe Elektroindustrie, außerdem seit Jahren deren Schatzmeister und seit Juni ds. Js. stellvertretender Leiter dieser Wirtschaftsgruppe.

HANDELSCHIFF-NORMEN-AUSSCHUSS

DIN HNA

Geschäftsführer: Oberingenieur Hans Niltopp, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40. Fernruf: 12 61 45.

Alleinvertrieb der Normblätter: Beuth-Vertrieb G.m.b.H., Berlin SW 68, Dresdener Str. 97.

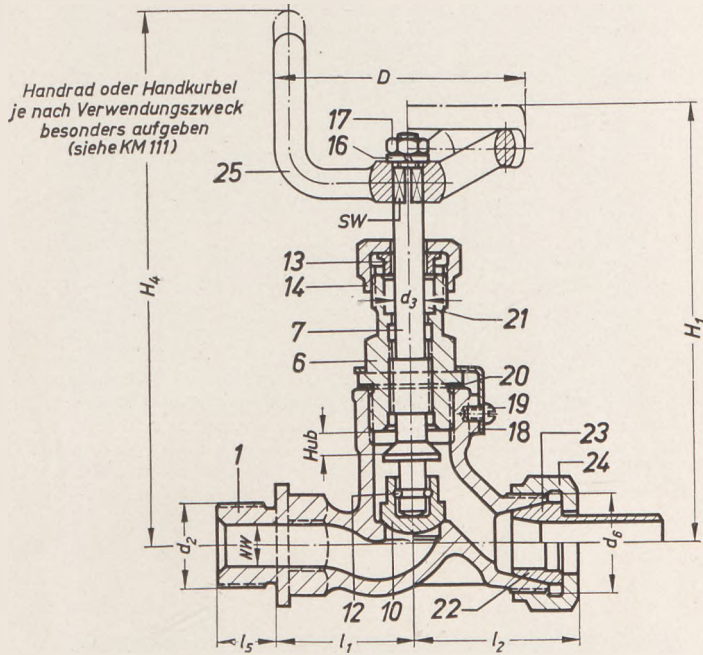
KM 201, 203, 205 } Blatt 2
207 und 209 }
Ausgabe Juni 1942

Temperguß- und Stahlguß-Rohrverschraubungsventile NW 6 bis 32
Absperrentile, gegossen
ND bis 25, Zusammenstellung

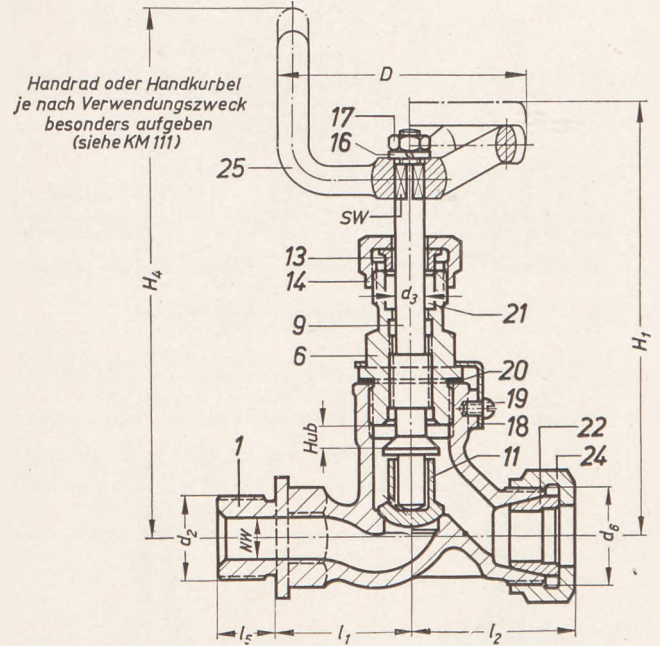
KM 211, 213, 215,
217 und 219
Blatt 1
Ausgabe Juni 1942

Rotguß-Rohrverschraubungsventile NW 6 bis 32
Rückschlagventile, gegossen
ND bis 25, Zusammenstellung
Ersatz für KM 211 bis 220

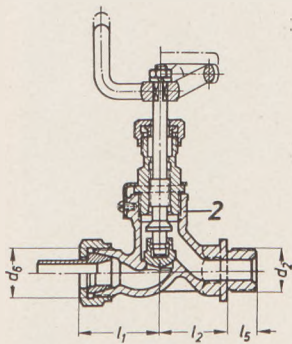
KM 201



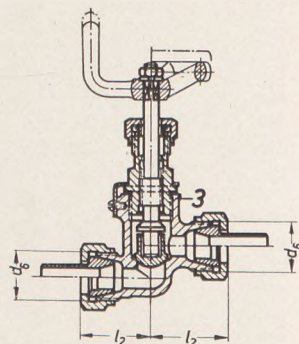
KM 211



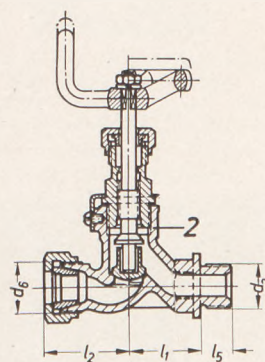
KM 203



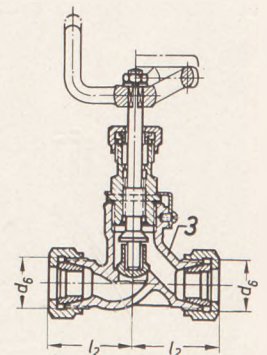
KM 205



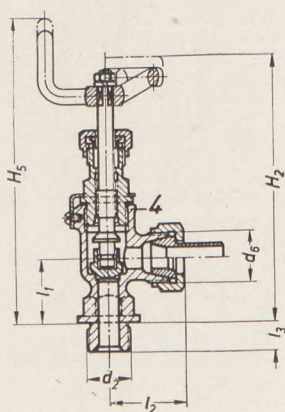
KM 213



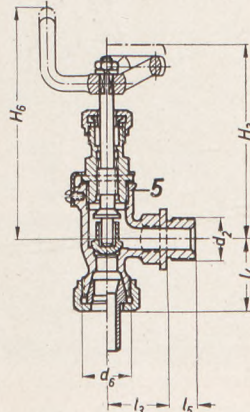
KM 215



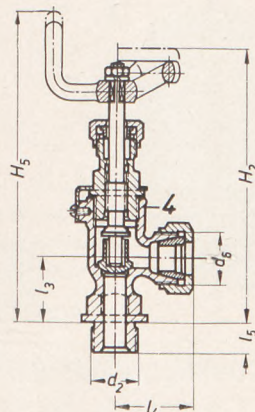
KM 207



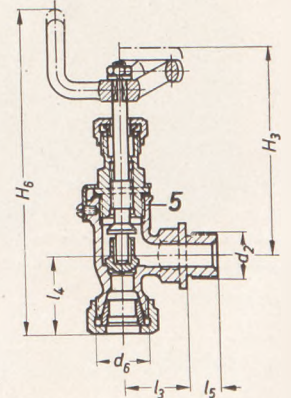
KM 209



KM 217



KM 219



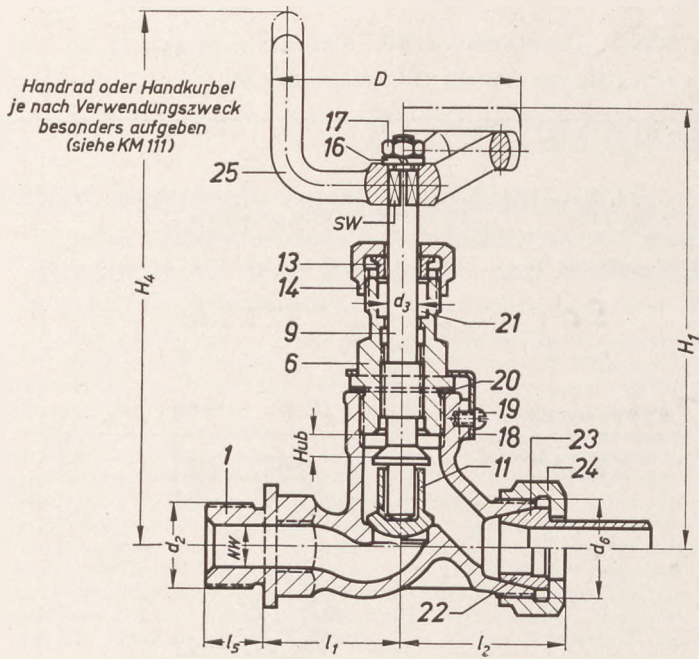
KM 211, 213, 215,
217 und 219
Blatt 2
Ausgabe Juni 1942

Temperguß- und Stahlguß-Rohrverschraubungsventile NW 6 bis 32
Rückschlagventile, gegossen
ND bis 25, Zusammenstellung

KM 221 bis 225
251 bis 255
Blatt 1
Ausgabe Juni 1942

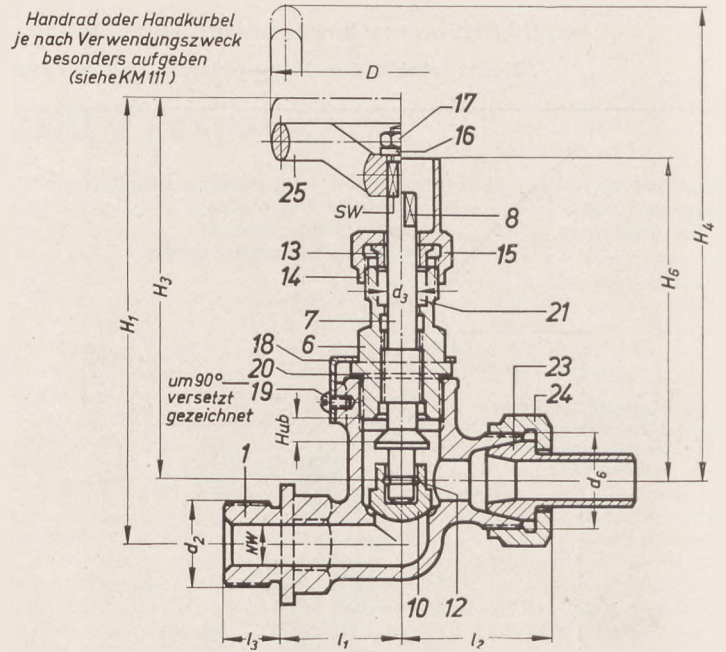
Stahl-Rohrverschraubungsventile NW 6 bis 32
Absperrventile gepreßt
mit aufgetragenem Sitz aus Kupferlegierung
ND bis 40, Zusammenstellung

KM 211



KM 221

KM 251



KM 213

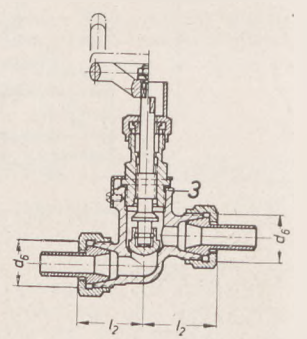
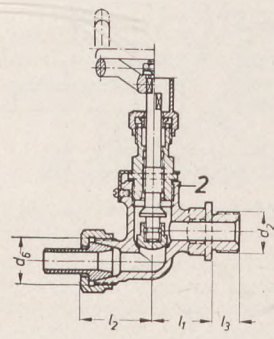
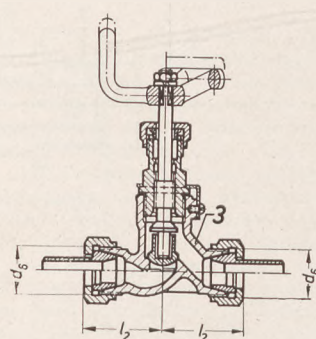
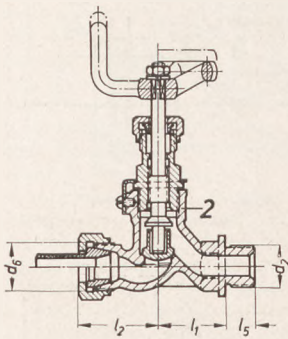
KM 215

KM 222

KM 252

KM 223

KM 253



KM 217

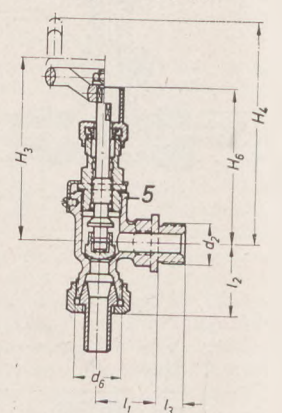
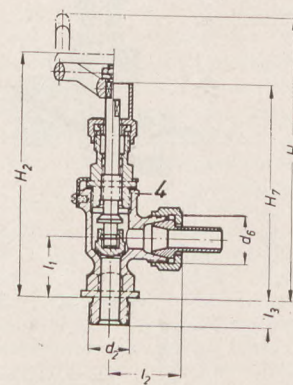
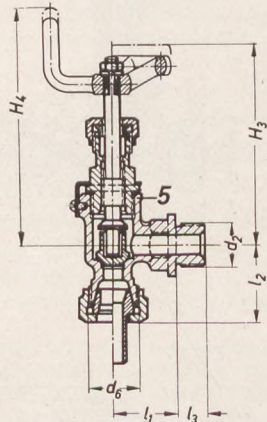
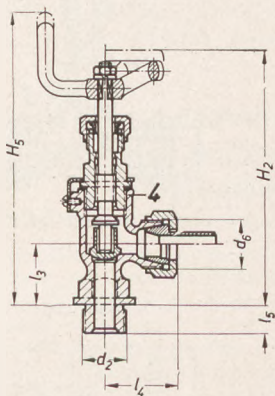
KM 219

KM 224

KM 254

KM 225

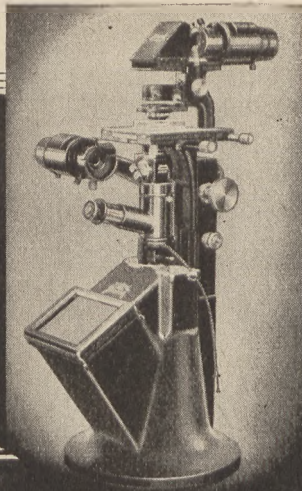
KM 255



INHALT: Verstellpropeller für Schiffe. Von J. Haefele, Zürich. — S. 309*. — Männer vom Transport — ein kriegswichtiger Beruf. Von Fachamtsleiter Georg Körner, Berlin. S. 313. — Wichtige Fachliteratur. S. 314*. — Bücherschau. — Auszüge. — Zeitschriftenschau. — Werkstoffnachrichten. S. 321. — Gewerbliche Schutzrechte. S. 321. — Fachmitteilungen und Persönliches. S. 322. Bau eines 1400 Tonnen-Schulschiffes durch den schwedischen Broström-Schiffahrtskonzern. Kombiniertes neuartiges Segel- und Motorschiff. — Fortschritte der Generatorensteuertechnik in Schweden. Entwicklung eines weiteren erfolgreichen Systems für Zweitaktmotoren. — 50 Jahre Richard Seifert & Co., Hamburg. — Handelsschiff-Normen-Ausschuß. S. 323*.

* bedeutet Abbildungen im Text.

Mikroskop
Kamera
Lichtquelle
in einem
Gerät vereint!



METAPHOT

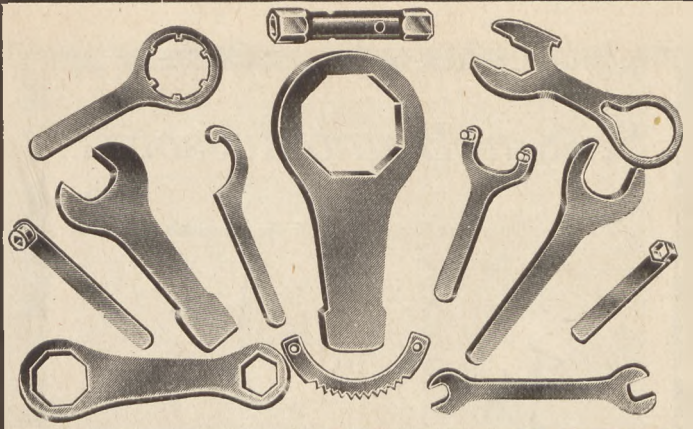
das Universal Kamera Mikroskop

FÜR DEN PRAKTIKER

- zur Forschungsarbeit im Labor • zur ständigen Güteüberwachung der Fabrikation
- für sämtliche Arbeiten im Hellfeld, im Dunkelfeld und im polarisierten Licht •

4165

EMIL BUSCH A.G.+RATHENOW



Schraubenschlüssel

in jeder Spezialausführung

Zahnbogen-, Preß-, Stanz- und Schmiedeteile

roh und bearbeitet

Kurbeln

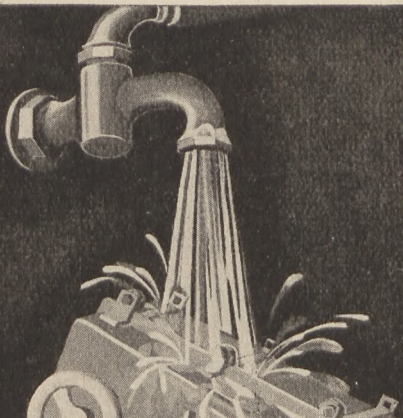
in jeder Ausführung

Fassonteile

aller Art

Apparatebau Vorrichtungen aller Art

MAX BIERTZ, REMSCHEID-1



ANLASS-
GERÄTE

Schwabwasserdicht

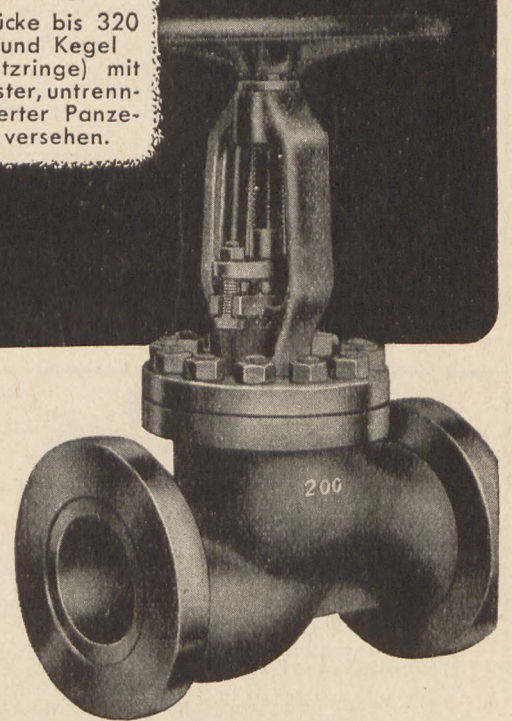
CRUSE

DRESDEN N 30

Specialfabrik elektrischer Steuerapparate

Panzer- Ventile

für Nenndrücke bis 320
Ventilsitz und Kegel
(ohne Einsatzringe) mit
verschleißfester, untrenn-
bar auflegierter Panze-
rung DRP versehen.



AMAG-HILPERT=PEGNITZHÜTTE A. G. NURNBERG

Stiftung Bruno Mussolini

Der Duce hat bestimmt, daß die deutsche Ausgabe seines Buches

„Ich wie mit Bruno“

zur Errichtung einer Stiftung für die Hinterbliebenen gefallener deutscher Flieger verwendet wird. Für einen Spendenbetrag, der unter dem Kennwort „Stiftung Bruno Mussolini“ auf das Postscheckkonto Essen 16 400 der *National-Bank, Essen*, zu überweisen ist, sendet Ihnen die

Essener Verlagsanstalt · Essen

ein Exemplar von Mussolinis unvergänglichem Denkmal für seinen gefallenen Sohn.

Stiftung Bruno Mussolini



Für Schiffskessel
unsere bewährten
Doppel-Vollhub-Feder-Sicherheits-Ventile

Ausführung nach den Vorschriften des Germ. Lloyd

MASCHINEN- UND ARMATURENFABRIK VORM.
C. LOUIS STRUBE A. G.
MAGDEBURG-BUCKAU · GEGR. 1865

Sch

EMAILLIOLA

die kalthärtende Edelglasur mit ihrer ausgezeichneten Festigkeit gegen Atmosphärien, Chemikalien, Treibstoffe, Lösungsmittel, Temperaturen, mechanische Beanspruchungen

lieferbar für bevorzugten Bedarf

Emaillola Verwertung Dr. Clemens v. Horvath
Berlin W 50, Tauentzienstr. 6 Tel. 24 40 85 u. 24 46 28

SILBERLOTE

sind für einwandfreie Lötarbeiten unentbehrlich.

Dr. Th. Wieland, Pforzheim

Scheide- und Legieranstalt

Gegründet 1871



Perkeo

Der Schiebetürbeschlag für Handels- und Kriegsschiff-Bauten

Mit doppelter Kugelführung!

— Seit Jahrzehnten bewährt! —
„Bremen“ / „Europa“ / „Potsdam“ / „Pretoria“ / Marineschulschiff „Horst Wessel“ / „Scharnhorst“ / K.d.F.-Schiffe „Wilhelm Gustloff“, „Robert Ley“ u. a.

Vereinigte Baubeschlag-Fabriken
Stuttgart - Feuerbach
Gretsch & Co., G. m. b. H., Fabrikgründung 1863

„Lindolin“-Kunstharzfarben
Schiffsbodenfarbe „Stern“

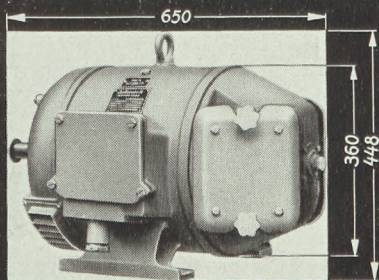


F. A. C. van der Linden & Co.,
Farben- und Lackfabriken
Hamburg 27.

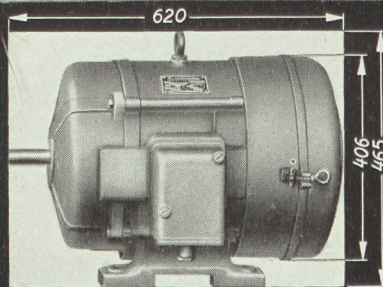
Lieferanten der Kriegsmarine und Reedereien
Gegründet am 1. März 1828.

ANTRIEBSMOTOREN für BORDHILFSMASCHINEN

Gleichstrom
Schwallwassergesch.
P 23



9,5 kW · 1450 U/min · 170 kg



9,5 kW · 1450 U/min · 170 kg

Drehstrom
gekapselt m. Ober-
flächenbelüftung
P 33

Bild
3



Sachsenwerk, Licht- und Kraft-Aktiengesellschaft, Niedersiedlitz-Sachsen

**Heißes Wasser
billig erzeugen**

durch Dampf

Auskunft erteilt:

STOLCO

KÖLN 10
SCHLIESSFACH 60

Erfahrener **Schiffbau-Ingenieur** mit Abschlußzeugnis einer staatl. anerkannten techn. Lehranstalt, der selbständig Entwürfe u. Kostenanschläge von schwimmenden Geräten (Bagger, Spüler usw.) sowie von Binnenschiffen bearbeitet, kann und auch in allen sonstigen schiffbaulich. Arbeiten praktisch u. theoretisch erfahren ist, wird zum möglichst baldigen Eintritt gesucht (Dauerstellg.). Dienstort: Koblenz. Vergütg. nach Vergütungsgruppe Va TO.A. Bewerbungen mit Lichtbild, beglaubigt, Zeugnisabschr., Nachweis arischer Abstammung sind unter Angabe d. frühestmöglichen Eintrittstages z. richt. unter WRH. 999 an den Springer-Verlag, Berlin W 9. (999)

Durch den Tod des bisherigen Inhabers ist die Stelle eines **Geschäftsführers (Betriebsführers) der Königsberger Hafengesellschaft** frei geworden, die baldmöglichst wieder besetzt werden soll. Bewerbungen sind an den Unterzeichneten bis z. 1. Februar 1943 einzureich. Bedingung ist mehrjähr. prakt. Erfahrung, im Hafenbetrieb. Gehaltsregelung erfolgt n. Vereinbarung. Den Bewerbungen sind ein ausführlicher selbstgeschriebener Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Angaben üb. die bisherige Tätigkeit und die Zugehörigkeit z. NSDAP. und deren Gliederungen sowie Versicherung d. deutschblütigen Abstammung für den Bewerber u. seine Ehefrau beizufügen. Königsberg (Pr.), den 15. November 1942. Der Vorsitzende d. Verwaltungsrates der Königsberg. Hafengesellschaft m. b. H., Dr. Will, Oberbürgermeister. (1000)

Wir suchen für unsere Arbeitsvorbereitung: 1. Einen **Schiffbau-Terminplaner (Ing.)**, der alle Gebiete des Schiffbaues beherrscht. Er muß fähig sein, sämtliche anfallend. Schiffbauarbeiten plangerecht aufzunehmen u. an die Betriebe zu verteilen. Die Stellung erfordert große Fähigkeiten, Kenntnisse und Erfahrungen. 2. Einen **Schiffbauer** für unser Bestellbüro, der in der Lage ist, sämtliche auswärtige Bestellung. für den gesamten Schiffbau selbständig zu bearbeiten. 3. Mehrere **Kalkulatoren** für verschiedene Schiffbaubetriebe. 4. Zwei **Kalkulatoren**, die nach dem Refa-System Zeitstudien im Betrieb machen können. 5. Einen selbständigen **Konstrukteur** für d. Vorrichtungsbau. Angebote erbeten unter Kennziffer „D. W. 1005“ an die Ostdeutsche Anzeigenmittlung, Gotenhafen, Postfach 185. (1001)

SCHRAUBEN u. MUTTERN

schwarz und blank
aus Lager-Vorrat
Sonderanfertigungen
aus jedem Werkstoff



Schwimmkran, für Hafenbetrieb mit Dampf- oder elektrischen Antrieb, für ca. 30 t Tragkraft, Mindestausladg. 12 m und 15 m Hubhöhe üb. Wasser, im betriebsfähigen Zustande zu kaufen gesucht. Angebote hierfür oder ähnliche Schwimmkrane unter „Sofort Nr. 55 834“ an die Ala Anzeigen - Aktienges. Linz/Donau, erbeten. (998)

Baggerschläuche

Sauge-Druck- und Spülschläuche
Leder in jeder Bauart Gummi

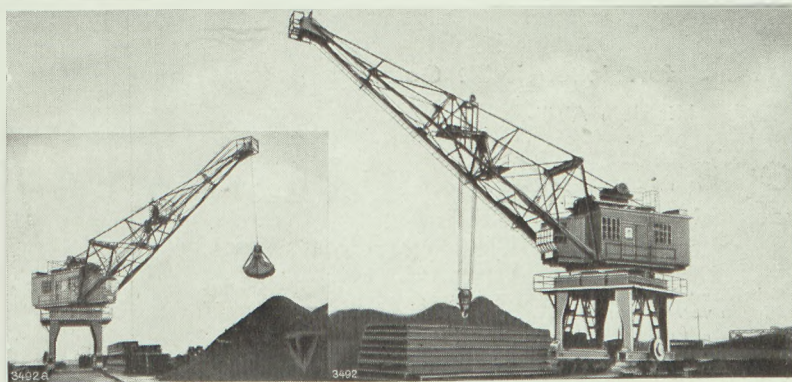
lohgar **Lederschläuche** chromgar
für Deck- u. Feuerlöschzwecke

Gummideckwaschschläuche


CARL MARX
Treibriemenfabrik Schlauchfabrik
HAMBURG 11

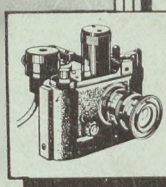
Küstenfrachtschiffe 100—300 Tons, **Binnenschleppschiffe** 200—500 Tons, **Flußmotorfrachtschiffe** 100—200 Tons, **Dieselmotore, Schiffsmaschinen, Eimerschwimmbagger, Saug- u. Spülbagger, Schlepper, Kräne, Schuten** verkauft Wilhelm H. Meyer, Wesermünde-Bremerhaven, Hindenburgplatz 18. (991)

PORTALKRANE MIT DIESELANTRIEB



MOHR & FEDERHAFF A.G. MANNHEIM



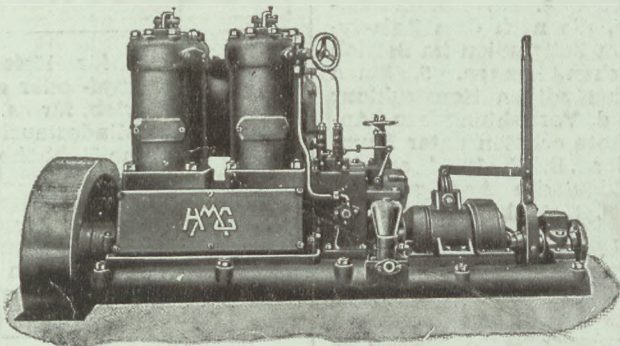


ROBOT
 zentrale, vollautomatische Fernsteuerung vieler ROBOT-Kammern gestattet die serienmäßige, gleichzeitige fotografische Instrumenten-Ablesung und gibt damit zuverlässige Abnahme- und Prüfungs-Unterlagen.

ROBOT, BERNING & CO., DÜSSELDORF

HMG

Diesel-Schiffs-Motoren



15 bis 300 PS, 1 bis 6 Zylinder

Hanseatische Motoren-Gesellschaft m. b. H.
 Hamburg-Bergedorf 1

Sparen meine Hecken

durch Rationalisierung Ihrer Nahtransporte mit Schildkröte-Hubwagen u. -Staplern. Sie vermeiden Verluste u. Unfälle, schonen Menschen und Material und beschleunigen die Transporte

Für alle Anforderungen finden Sie das Passende in unseren Katalogen



ERNST WAGNER - APPARATEBAU
 REUTLINGEN - WÜRTEMBERG

Altöl fortgießen heißt Geld wegwerfen.

Mit dem Altöl-

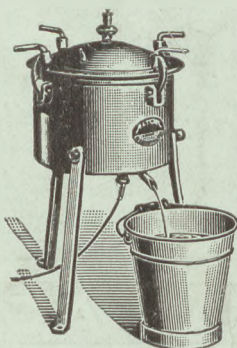
Regenerator,

Bauart Schlegel, werd. gebrauchte u. verschmutzte Schmieröle in einen dem Frischöl gleichwert. Zustand gebracht.

Zahlreiche Zeugnisse von zufriedenen Abnehmern liegen vor. Etwa 10 000 Apparate in Betrieb!

OERTGEN & SCHULTE

Berlin SO 36, Köpenicker Straße 1
 Duisburg, Wilhelm-Hegener-Straße 5
 Hannover-N., Isernhogener Straße 5
 Magdeburg, Bahnhofstraße 22



INGENIEURBÜRO

REPARATURWERKSTATT

WILLY OSTERMANN

Lieferung und Einbau von elektrischen Anlagen jeder Art

Hamburg 11

Rödingsmarkt 32

Fernruf: 36 25 53

Nachruf: 55 67 66

2 Elektroladewinden gebraucht, jedoch betriebsklar für ca. 1, 2 ts Seilzug a. d. Seiltrommel, ausgerüstet mit Wechselstrommotor 220/380 Volt, ferner 1 Lademast möglichst Mannesmannrohr ca. 8 m lang und mindest. 300 mm größter Außendurchmesser, zu kaufen gesucht. Angebote unt. WRH. 1004 a. d. Springer-Verlag, Berlin W 9.

Altmetalle - Neumetalle Rückstände

Spezialität: Zinnhaltige Abfälle u. Rückstände, Aluminium-Abfälle, Späne u. Rückstände kauft laufend

Carl Bruch, Metallgroßhandlung
Dortmund-Hafen, Tankweg 7
Telefon: Sammelnummer 344 51.

Elektro-Handbohrmaschinen Bohrleistung: 4—50 mm
Elektro-Tischbohrmaschinen Bohrleistung: 6—20 mm
Elektro-Säulenbohrmaschinen Bohrleistung: 15—30 mm
Elektro-Schleif- und Poliermaschinen

H. BECKER, ERFURT, Hohenzollernstraße 9.
Fernruf: 20276.



Ankauf Beratung
Schätzung und Verwertung von Nachlässen

EDGAR MOHRMANN

Briefmarkenfachgeschäft und vereidigter und öffentlich bestellter Briefmarken-Versteigerer

Hamburg 1, Speersort 6
Telegr.-Adr. Edmoro Tel. 33 40 83/84

Destillier-Kondensatoren
Speisewasser-Vorwärmer
Speisewasser-Reiniger
Verdampfer
Filter



Fritz Umlauf, Hamburg 1
Wasserreinigung u. Wärmetechnik

Planeta
Flaschenzüge und Laufkatzen
arbeiten durch Kugellagerung u. Stirnradplanetengetriebe doppelt so schnell wie veraltete Bauweise bzw. brauchen nur halbe Zugkraft. Kürzeste Bauhöhe (DRP). Vollständige Ummantelung. 10 Typen von 500-25000 kg
PLANETA
Handwinden 500-2500 kg.

HEBEZEUGFABRIK
H. WILHELMI
MÜLHEIM/RUHR

Handelsschiffnormen nach H. N. A.

Normen-
Armaturen
nach HNA - KM - DIN
vom Lager und kurzfristig
Fritz Barthel
Hamburg-Altona 1 Ruf: * 42 18 25

Rohr-Verschraubungen u. Armaturen



für Kupfer-, Stahl- und Leichtmetallrohre
(Einbaumasse nach HNA/KM u. DIN)
für den
Schiffbau / Maschinenbau / Apparatebau / Motorenbau
Generalvertr. Heinrich Lauterbach, Hamburg 26
Tel. 26 91 35 Borafelderstr. 82

Elektrische
Schiffsarmaturen
nach HNA und KM
sowie Spezial-Modelle
HOPPMANN & MÜLSOW
Hamburg 19
Metallgießerei · Preßwerk

Alle Metalle
Messing: Bleche, Stangen,
Profile, Rohre,
Yellow-Bleche
KURT BACKOF · Hamburg 37 · Fernruf 53 06 96

Metallwerke
v. Galkowsky & Kielblock K. G.
Finow bei Eberswalde
liefern

Marineglue
Paul Pietzschke
Chem.-techn. Fabrik
Hamburg 26

»ROSE«
ARMATUREN
FÜR ALLE ZWECKE
UND NACH
KM HNA DIN
LIEFERUNG AB LAGER
ODER KURZFRISTIG
TH. ROSE K. O. M. G. S.
HAMBURG-ALTONA 1

elektrische Leitungs- und
Beleuchtungs - Armaturen
nach HNA - Normen.
Verschraubungen und Armaturen
aller Art nach Muster
oder Zeichnung.

Spezial-Fabrik für
**Rettungsringe, Schwimm-
westen, Fender usw.**
Lorenzen & Wiedenroth
Hamburg 22
Sammelnr. 23 06 43

Schiffsmodelle

Kran- und
Brücken-
modelle
Modelle
im Schnitt
CHR. STUHRMANN, HAMBURG 20

Elektro-Armaturen und
Beleuchtungskörper
nach HNA- und KM-Normen
Karl Dose, Hamburg-Altona
Hafenstraße 51.

Sturmklappen
Kesselarmaturen u. Ventile nach HNA aus Schwermetall und Stahlguß. Metallguß in garantierten Speziallegierungen / Leichtmetallguß / Zinkguß.
Eilanfertigungen.
Hennig & Weber
Metallgießerei und Armaturenfabrik
Hamburg 11, Venusberg 4/5



SCHIFFS-Küchen

GEBRÜDER ROEDER · AG · DARMSTADT

DAQUA
Ventilatoren

*Kesselgebläse Schiffslüfter
Oelfeuerungsgebläse*

DANNEBERG & QUANDT
BERLIN · LICHTENBERG

25
JAHRE

DEUTSCHER BOJEN-
U. SEEZEICHENBAU

HANS FALK
DÜSSELDORF NEUSS HAMBURG

LYRA-ORLOW

*Zeichenstifte für Atelier und Büro. bruchsihere kiefschwarz-schreibende Mine
nervorragend bewährt im Lichtpaßverfahren*

LYRA-ORLOW-BLEISTIFTFABRIK NÜRNBERG