

WERFT * REEDEREI 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

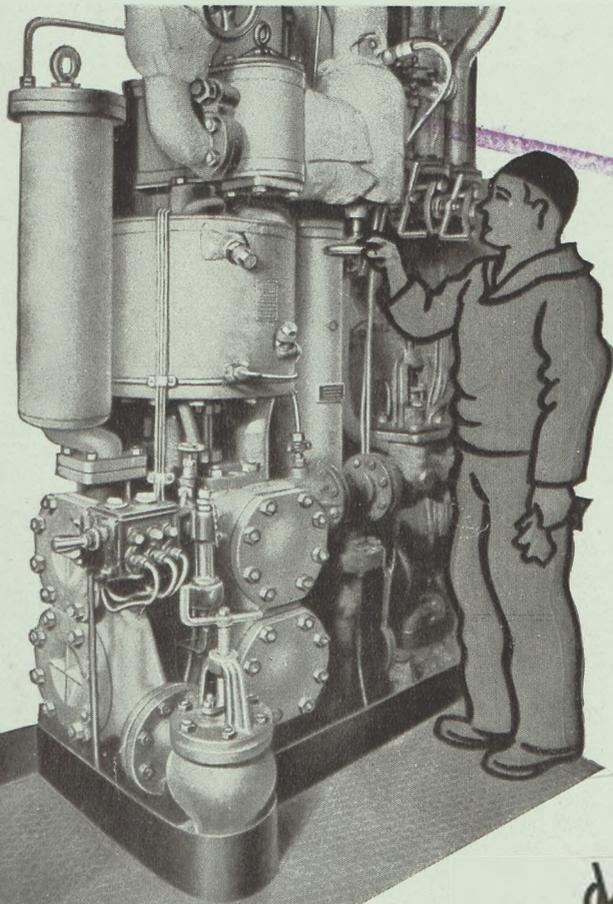
ORGAN DER GESELLSCHAFT DER FREUNDE UND FOERDERER DER HAMBURGISCHEN SCHIFFBAU-VERSUCHSANSTALT E. V.
SCHLAFBLATT DER SCHIFFBAUTECHNISCHEN GESELLSCHAFT FÜR DAS VERSUCHSWESEN UND DIE MESSTECHNIK IN DER SCHIFFAHRT
SCHLAFBLATT DER HAFENBAUTECHNISCHEN GESELLSCHAFT E. V., HAMBURG, — ALLE DREI IM ARBEITSKREISE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

SPRINGER-VERLAG IN BERLIN W 9

3. JAHRGANG

1. FEBRUAR 1942

HEFT 3



Schiffspumpen, die kaum der Wartung bedürfen:

Knorr Kesselspeise-Pumpen

Durch einfaches Drehen am Handrad des Frischdampfventils regelt der Wärter die Pumpenleistung entsprechend der Kesselbelastung, sofern nicht ein selbsttätiger Regler vorgesehen ist.

Dampfsteuerung und Arbeitskolbensatz arbeiten zuverlässig — im gleichmäßigen Fluß wird das Wasser gefördert, denn der neuartige Windkessel mit Schwimmkolben, „Schwimmer-Stoßdämpfer“ genannt, beruhigt die Druckleitung so wirksam, daß weder Erschütterungen noch Stöße im Pumpenraum und in den Rohrleitungen zu spüren sind.

Die übersichtliche und doch raumsparende Bauart macht alle betriebswichtigen Teile leicht zugänglich. Mit wenig Handgriffen kann der Wärter, ohne Pumpenfachmann zu sein — selbst auf Seefahrt Störungen beseitigen.

Darauf kommt's im Schiffsbetrieb besonders an!



KNORR-BREMSE A-G BERLIN

WUMAG

*Ein Begriff
für Qualität*

Abteilung Waggonbau

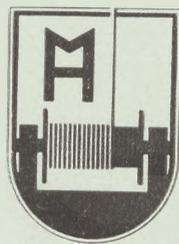
- Eisenbahnwagen
- Straßenbahnwagen
- Triebwagen
- Drehgestelle
- Straßenfahrzeuge
- zur Beförderung von
- Eisenbahnwagen
- Kraftwagenaufbauten

Abteilung Maschinenbau

- Dampfturbinen
- Schiffsturbinen
- Dampfmaschinen
- Schiffsmaschinen
- Dieselmotoren
- Schiffsmotoren
- Kompressoren
- Hydraulische Pressen

**WAGGON- UND MASCHINENBAU
AKTIENGESELLSCHAFT GÖRLITZ**

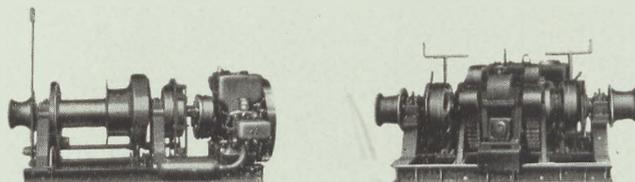
GEGRÜNDET 1863



Uetersener Maschinenfabrik HATLAPA

Uetersen / Holstein

Schiffswinden



Großküchen-Geschirre

in Rein-Aluminium

für Schiffseinrichtungen, Lazarette, Krankenanstalten, Werkkantinen usw. für Kohlen- und Elektroherde.

Heinrich Ritter Esslingen am Neckar
Aluminiumwaren-Fabrik Fernspr. 7743

HYDRAFFIN FILTER



Die moderne
TRINKWASSER-
REINIGUNG
mit
AKTIV-KOHLÉ

LURGI

GESELLSCHAFT FÜR WÄRMETECHNIK M. B. H. FRANKFURT-MAIN
ABTEILUNG AKTIVKOHLE

Aktivkohlen und Verfahren der Aktivkohle-Union:
Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt vormals Roessler · I. G. Farben-Industrie Aktiengesellschaft
Metallgesellschaft Aktiengesellschaft. Verein für chemische und metallurgische Produktion

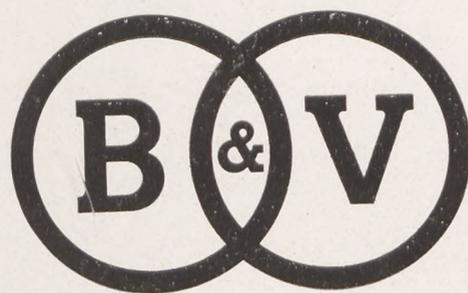
Blechbearbeitungsmaschinen

in gefürchter, bruchsfesterer Bauweise.



WIR STELLEN HER:
Lochstanzen und Scheren
in einfacher und vereinigter Ausführung
Schiffbau-Pressen
mit Werkzeugen zum Biegen, Abflanschen und Joggen von Blechen, mit Mannlochwerkzeugen usw.
Joggingmaschinen
ohne Rollenwechsel
Schwenkbare Spantenlochstanzen,
Tafelscheren,
Blechrichtmaschinen,
Blechbiegemaschinen,
Schmiegemaschinen usw.

Schiess Aktiengesellschaft Düsseldorf



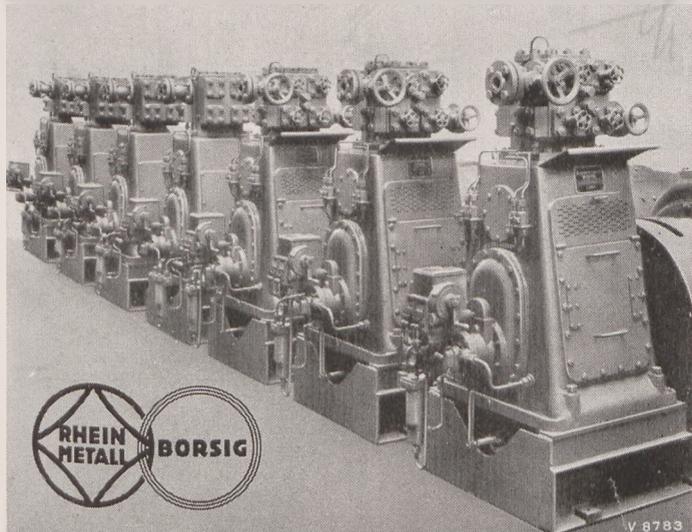
Blohm & Voss

Hamburg

Schiffswerft
Maschinenfabrik
Flugzeugbau

BORSIG-SCHIFFS-KÄLTEANLAGEN

Kühlanlagen für Lade- und Provianträume
Klimaanlagen · Sonderraum-Kühlvorrichtungen
Berieselungs-Luftkühler



RHEINMETALL-BORSIG
AKTIENGESELLSCHAFT WERK BORSIG BERLIN-TEGEL



DURALUMIN

Ein von der DEMAG, Duisburg, aus Duralumin hergestellter Förderkorb für 6080 kg Nutzlast, von dem drei Exemplare an Stelle von Stahlkörben seit 1934 in Betrieb sind. Eigengewicht 2720 kg, gegenüber 5000 kg in Stahlausführung. Die fast fünfzigprozentige Gewichtsverringerung ermöglichte eine entsprechende Erhöhung der Nutzlast, schnelleres Anfahren, Bremsen usw. und damit eine wesentliche Leistungssteigerung der betreffenden Zeche.

DÜRENER METALLWERKE A.G.
HAUPTVERWALTUNG BERLIN-BORSIGWALDE



Deutsche Werke Kiel Aktiengesellschaft

Für höchste Beanspruchung

DER Dichtungs Werkstoff

„TEWANAL“

Höchste Ansprüche, die heute an die Maschinen gestellt werden, erfordern
Höchstleistungen der
 Dichtungsteile, Hutmanschetten, Topfmanschetten, Wellenringe und anderen Formkörper!

„TEWANAL“ befriedigt alle Ihre Erfordernisse.

TEWA Technische Werkstoffwerke Darmstadt-Landwehrstr. 42

Einige Bezirksvertretungen für gut eingeführte Fachfirmen nach frei.

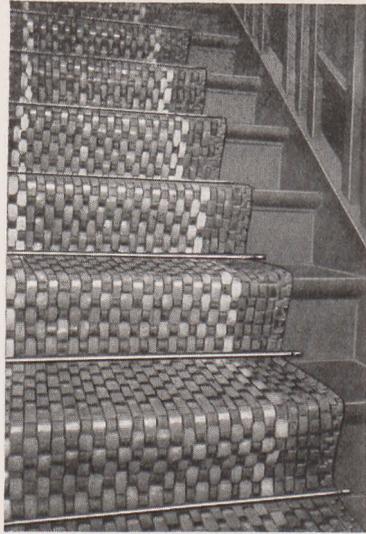
BRUNNEN-DARMSTADT

Schilder

für den Schiffbau
 aus Resopal u. Leichtmetall

Beschriftung von Fertigteilen

Schilderfabrik Ernst Strunk
 Unnau/Westerwald



„Fahrma“- Gummi-Läufer

gewebt in Längen bis 20 m

liefert:

M. Unger
 Fahrma - Gummiläufer - Fabrik
 Hildburghausen i. Thür.
 Telefon 269.

Sicherheit
 durch
**Strömungs-
 Anzeiger**

Näheres durch
JOHANNES ERHARD
 HEIDENHEIM-BRENN

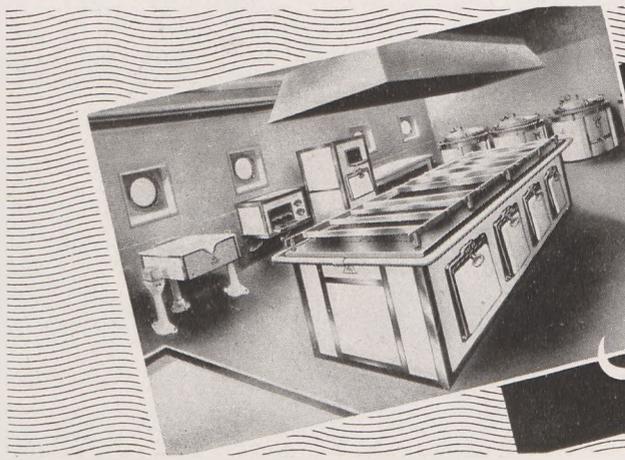
Pebetra

Schiffslaternen
 Handfeuerlöscher
 Kaffeemaschinen
 Blechwaren

für den **Schiffsbedarf** fertigen

J. H. Peters & Bey
 Hamburg 11

Gegr. 1881.

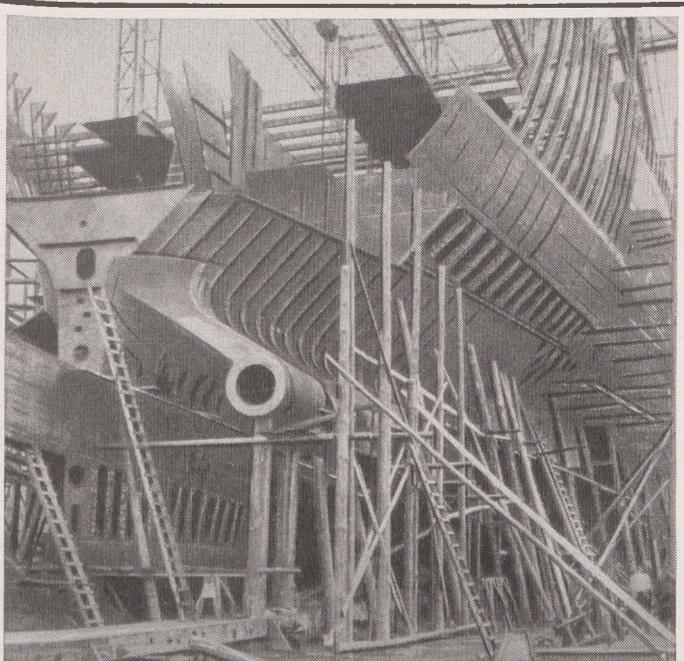


Senking
Schiffs-
Kochanlagen



4626/2B

SENKINGWERK HILDESHEIM
Zweigfabrik: Senking-Ges. m. b. H., Wien III, Rennweg 64



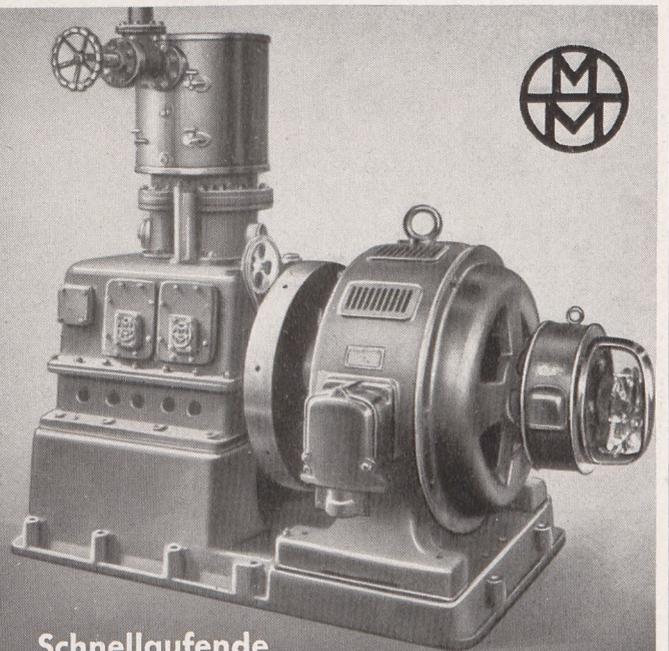
MANNESMANN-SCHIFFSBLECHE



nach den Bedingungen sämtlicher Klas-
sifikationsgesellschaften, auf Wunsch
auch mit erhöhtem Rostwiderstand, mit
hoher Streckgrenze und in St.-52-Güte.

**MANNESMANNRÖHREN-WERKE
DÜSSELDORF**

AVZ 603 C



Schnellaufende GLEICHSTROM- KAPSELDAMPFMASCHINEN

DRP.

entsprechen allen Forderungen nach Wirtschaft-
lichkeit, Zuverlässigkeit, Dauerhaftigkeit.

**MASCHINENFABRIK MEER
AKTIENGESELLSCHAFT
M.-GLADBACH**

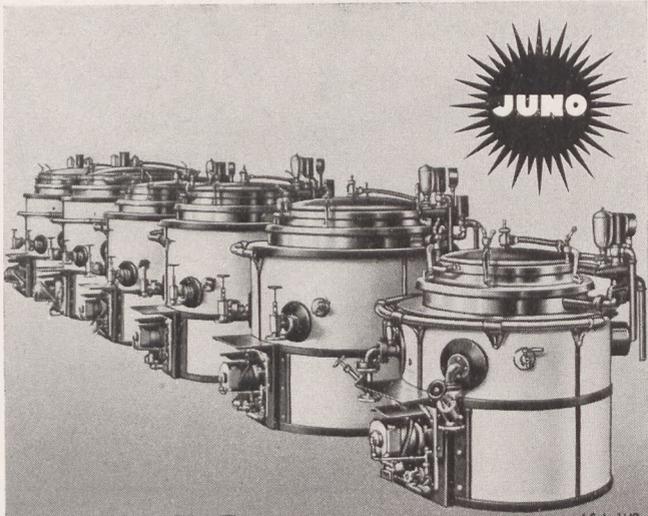
AVZ 620 F

LYRA-ORLOW

Lyra "ORLOW" № 6500-HE

*Zeichenstifte für Atelier und Büro. brüchsigere Kiefernholzschreibende Mine
herausragend bewährt im Lichtpausverfahren*

LYRA-ORLOW-BLEISTIFTFABRIK NÜRNBERG



J-Sch 1/42

JUNO-Schiffskochanlagen

in jeder Art und Größe und für alle Beheizungsarten

JUNO GROSSKOCHANLAGEN G. M. B. H.
HERBORN (HESSEN-NASSAU)

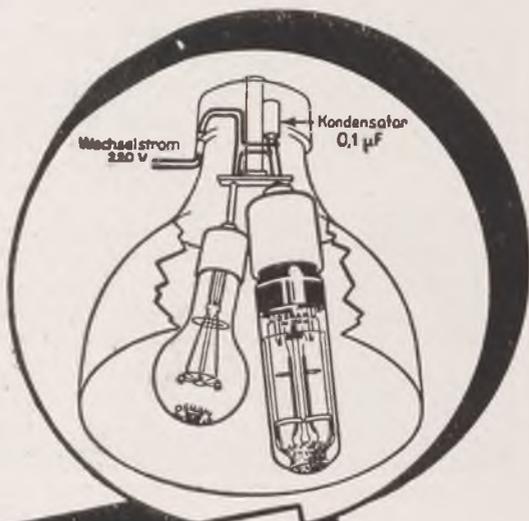


Zwischen Motor und Getriebe und zwischen Getriebe u. Arbeitsmaschine
nur die

„Forst-KUPPLUNG“
D. R. P. D. R. G. M. A. U. S. L. - P. A. T.

elastisch, flexibel, gedrungene Bauweise, für alle Antriebszwecke

EISENWERK WANHEIM
G. M. B. H. DUISBURG - WANHEIM /VI



Mischlicht aus Osram-Natrium-Dampflampen und Nitra-Lampen
ist zweckmäßig in der Lichtfarbe und sparsam im Betrieb.
30% Stromersparnis gegen reines Glühlampenlicht.

82v

OSRAM



H&B

Vollständige elektrische u. wärmetechnische
BORD-MESSANLAGEN

Elektrische Meßgeräte für E-, FT- und Kreisel-Anlagen.

Wärmetechn. Meßgeräte für Kessel-, Turbinen- und Diesel-Überwachungsanlagen.

Elektrische Temperatur-Meßanlagen für Passagier-, Lade- und Kühlräume.

Elektr. Umdrehungs-Fernzeigeranlagen. Fahrt-Fernanzeiger HSVA-Stevenlog.

HARTMANN & BRAUN
A-G FRANKFURT/MAIN

WERFT • REEDEREI • HAFEN

23. Jahrgang

1. Februar 1942

Heft 3

HERAUSGEBER: DR.-ING. E. FOERSTER UND OBERBAURAT DR.-ING. A. BOLLE
für das Gesamtgebiet der Schiffahrtstechnik für Hafenausrüstung und Umschlagstechnik
SCHRIFTWALTER: DR.-ING. E. FOERSTER, HAMBURG 36, NEUERWALL 32.

Zur Frage der Schiffsvermessung.

Von Dr.-Ing. E. Foerster, Hamburg.

Die immer aktuelle, weil wirklich „im Argen liegende“ Angelegenheit der Schiffsvermessung kam neuerdings wieder in der Schiffahrtspresse zur Erörterung mit den dankenswerten Ausarbeitungen der Schiffbauingenieure Judaschke und Krause in den Heften 39/41 und 45/41 der deutschen Schiffahrtszeitschrift „Hansa“ und durch weitere Äußerungen der genannten Herren im Heft 51/41. — Danach ist im Heft 5 vom 31. Januar 1942 der gleichen Zeitschrift eine Stellungnahme des oben Genannten zu diesem Thema unter dem Titel „Raum- oder Gewichtsvermessung — und wie?“ mit einem neuen Vorschlag veröffentlicht worden. Da die Grundlagen und die Durchführung der Schiffsvermessung nun auch schiffbautechnische Angelegenheiten sind, so rechtfertigt sich ein ausführlicher Bericht über jene Erörterungen und Vorschläge auch für WRH, wozu die Schriftleitung der „Hansa“ ihre Zustimmung gegeben hat. Die nachstehende Wiedergabe ist stellenweise in Einzelheiten umvedigert bzw. noch etwas ergänzt, den Vorschlägen nach aber gleich. Schriftleitung.

Die in der Vorbemerkung erwähnten Aufsätze haben mit Recht darauf hingewiesen, daß die jetzt kommende Zeit denkbar geeignet für einen energischen Vorstoß zugunsten einer durchgreifenden Reform nicht nur der Vermessungsvorschriften, sondern auch ihrer Fundamente ist.

Herr Judaschke schlägt eine reine Gewichtsvermessung vor, wobei das Totalgewicht des Schiffes bei der Eintauchung bis zum Sommer-Freibord-Tiefgang die Identitätsziffer für Abgaben und Statistik sein soll. Herr Krause schlägt im Gegensatz dazu eine Total-Raumvermessung vor, bei deren Ermittlung nichts von der Vermessung ausgeschlossen wird; dagegen will Herr Krause sinngemäße Abzüge davon gelten lassen, welche je nach der Eigenart des Schiffes eine individuell möglichst gerechte Beurteilung des Objektes für die Abgabeberechnung herbeiführen sollen. Die Räume für die Antriebsanlagen einschließlich der Bunker sollen aus der abgabepflichtigen Tonnage ausgeschieden, wenn darüber Einigkeit der Interessenten erzielbar ist.

Gemeinsam ist beiden Aufsätzen die beredte Kennzeichnung der schiefen Lage, in welche die Vermessung heute durch den Kampf der Interessenten um die Abgabenhöhe gebracht worden sei, was zu baulichen Maßnahmen von ungesunder Art geführt hat.

Beide Verfasser dieser sachlich geführten Auseinandersetzung haben sich auf das Sorgfältigste in die Einzelheiten ihrer entgegengesetzten Vorschläge vertieft, um ein unanfechtbares Vorgehen bei deren Durchführung sicherzustellen. Sie haben sich dagegen nicht eingehender mit den Fragen beschäftigt, die sich für die Umsetzung in die Praxis der Abgabentechnik ergeben, wenn es sich um Schiffe von gleichen Identitätsziffern des Totalgewichts oder Totalraumes, aber weit verschiedenen Werten handelt. Es ist für den Schiffbauer oder Schiffahrtsmann nicht schwer, sowohl dem Totalraum- wie dem Totalgewichts-Verfechter an Beispielen nachzuweisen, wie sehr kompromißlich und begründeten Meinungsverschiedenheiten ausgesetzt die einseitige Lösung der Frage ist. Die gleiche Totalraumziffer kann sich für ein Schiff des reinen Frachttyps ohne Fahrgäste und ein doppelt so teures, überwiegend Fahrgastzwecken dienendes Schiff ergeben, dem womöglich noch für eine vielleicht doppelt so große Maschinenanlage ein größerer Abzug von der Allraumziffer gewährt wird (wenn ihr Raumbedarf 32% der Brutto-Tonnage übersteigt). Die reine Gewichtsvermessung ist widersinnig, weil innerhalb der gleichen Totalgewichtsziffer grundlegend verschiedene Schiffstypen von Wertunterschieden bis weit über 100% vorkommen können, was auch für die vergleichsweise Verdienstkraft des Schiffes gilt. Die Entscheidung für eine reine Raumvermessung oder eine reine Gewichtsvermessung wird immer ein unbefriedigendes Kompromiß bleiben und kann den beiden einander artfremden Faktoren niemals zugleich gerecht werden. Einige beispielhafte Be-

gründungen dafür sind in der zitierten Stellungnahme angeführt, doch wird den an dieser Materie interessierten Lesern ohnehin zu empfehlen sein, die Aufsätze von Judaschke und Krause und die daraus in Heft 5 gezogenen Schlußfolgerungen im Worttexte selbst zu lesen. In Heft 6 der „Hansa“ hat Verf. noch ein Beispiel zusammengestellt, das in bestimmten Bereichen als typisch gelten kann.

Schiff	Brutto RegTonnage ca.	Netto RegTonnage ca.	vkn ca.	PSi ca.	Verhältniswerte		Basis Cäcilie ¹ %
					Maschinenkraft %	Fahrgäste %	
Schnelldampfer „Kronpr. Cäcilie“	19 500	6 500	23,5	40 000	100	100	100
„Johann Heinr. Burchard“ („Reliance“)	10 500	9 200*	16,5	13 000	~ 33	~ 50	142

Einige Ziffern dieser Tabelle differieren auf Grund neuerlicher Feststellung geringfügig von den seitens des Verf. in der Hansa angegebenen Werten.

* Abgaben-Basis für fast alle nordatlantischen Häfen (mit einigen Ausnahmen wie z. B. Rotterdam, das nach Brutto Reg Tons arbeitet) und für Suez und Panama ist die Netto-Tonnage. Eine Durchfahrt durch Suez-Kanal, wo „Reliance“ mit 13 045 Netto Reg Tons bewertet wurde, kostete rd. Rm. 50 000. Der Panama-Kanal bewertet „Reliance“ mit 9053 Netto Reg Tons. (Angaben der Hapag, Abt. Kontrolle). Der Fall der beiden obigen Schiffe ist typisch.

Im folgenden werden jedoch nun die positiven Ausführungen des Verf. ohne wesentliche Kürzungen wiedergegeben, weil sie einen neuen Weg betreten, dessen Prüfung und Erörterung nicht von der Kenntnis der früheren Veröffentlichungen abhängig ist, im übrigen aber auf die klassische Literatur der Nachkriegszeit (Dr. Albrecht, Professor Erbach) mit der notwendigen Ausführlichkeit eingegangen wird.

Raum- und Gewichtsvermessung — und wie?

... Wenn man sich als Hauptzweck der Schiffsvermessung vor Augen hält, den vergleichsweise annehmbarsten Abgabewert des Objektes als Ganzes so gut wie möglich zu kennzeichnen, so wird man danach streben, einen möglichst einfachen Weg zu finden, um die offenkundigen und groben Unstimmigkeiten durch eine sinngemäße Vereinigung der Raum- und Gewichtsvermessung zu beseitigen und der faustregelartigen Vergewaltigung stets eines der beiden Belange bei einer absoluten Entscheidung für die eine oder die andere Art der Vermessung ein Ende zu bereiten. Es wäre daher zu erwägen, jeden Meßbrief künftig nach dem Grundsatz logischer Berücksichtigung der Raum- und Gewichtsausnutzung des Schiffes als Basis für die Abgaben auszugestalten, z. B. wie folgt:

1. Abgabe fürs Leer- und fürs Nutzgewicht.
(Siehe hierzu die Abb.)

Das Leergewicht, d. h. der Displacementwert beim Nullpunkt der Tragfähigkeit auf der an Bord befindlichen Tiefgangs- und Displacementsskala, wird mit einer Minimalrate je Tonne belegt. Eine höhere Abgabenrate gilt für den Nutzungsbereich bis zum Sommerfreibord-Tiefgang (oder Schottentiefgang!). Die Ermittlung der für die Abgabe maßgeblichen Nutzgewichts-Ziffer kann durch hafenanthliche Feststellung des einkommenden und des ausgehenden Schiffstiefganges und Durchschnittsbildung beider geschehen, so daß eine einzige Ablesung der Bordskala eine eindeutige Ziffer für die Nutzgewichts-Abgabe ergibt. Bedenkt man, ein wie unvergleichlich größerer Apparat durch die Zollformalitäten und das Ein- und Ausklariieren des Schiffes mit zahlreichen verantwortlichen Ziffern und Angaben in Bewegung gesetzt wird, so werden diese einfachen Manipulationen kaum den Einwand der Umständlichkeit rechtfertigen? Wenn hier eine streng-

gläubige Vermessungsbehörde einwenden könnte, daß ein zuverlässiges Ablesen der Schiffstiefgänge eine zu ungenaue Sache sei, so ist wirklich zuzugeben, daß auch hier eine technisch schon gesicherte Reform vonnöten ist, die dieses (zumal bei bewegtem Wasser) allzu rohe Verfahren des Ablesens der äußeren „Ahmings“ auf das technische Niveau der im übrigen heute so hoch entwickelten Bordmeßgeräte hebt (innere Ablesung an zwei genügend von einander entfernt eingebauten und amtlich geachten Röhren mit Fernmeldung des Tiefgangs-Mittels nach der Brücke).

Die verschieden großen Gewichtsansprüche für die Antriebsanlagen sind schon darin berücksichtigt, daß die Leergewichts-Minimalrate das Gesamtgewicht der Antriebsanlagen umfaßt. Der Größe der Anlagen wird also selbsttätig Rechnung getragen gleichsam als Verdienstoffaktor zweiten Grades. Auch bestünden keine Bedenken, in das Leergewicht ein bestimmtes der Anlagengröße entsprechendes evtl. auf eine Prozentage des Ladedeplacements beschränktes Brennstoffgewicht hineinzunehmen. Dies sind Einzelheiten, die mit den g r u n d l e g e n d e n Erörterungen und Entscheidungen nichts zu tun haben.

2. Abgabe für die Personenräume.

Im Meßbrief jedes Schiffes wird der totale umbaute Raum des Oberschiffes festgelegt und zwar für alle Räume bis einschließlich derjenigen des untersten Decks, welches noch durch äußere Seitenfenster Tageslicht erhält und für Aufenthalts- und Betriebsräume des Schiffspersonals und der Fahrgäste benutzbar und behördlich zugelassen ist. Diese Räume wird mit einer Raumrate belegt, und der errechnete Betrag demjenigen der Gewichtsabgabe hinzugefügt.

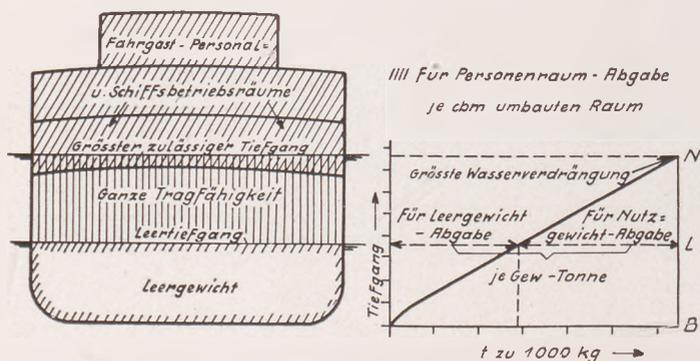


Abb. 1. Schema der kombinierten Raum- und Gewichtsvermessung.

Die Gewichts- und die Raumabgabe setzen die endgültige Abgabe zusammen. Die Einheitsrate für das Leergewicht (B bis L) kann geringer festgesetzt werden als für den Bereich des Nutzgewichts (L bis N). Die Gewichte werden an den Bord-Tragfähigkeitsskalen abgelesen, welche letztere behördlich zu zertifizieren sind. Für die Nutzgewichts-Angabe gilt das Mittel der Wasserverdrängungen nach der Ankunft und vor der Abfahrt. Bei Schiffen mit mehr als 12 Fahrgästen gilt der Schottentiefgang als Grenze der Tragfähigkeit.

Ob von der Allraumziffer des Oberschiffes Abzüge für Schiffsführung und Schiffsbetrieb gemacht werden sollen, kann irgendwie festgelegt werden. Im allgemeinen besteht ein ziemlich konstantes Verhältnis zwischen Personenzahl der Fahrgäste und des Personals; das gilt auch von den Wirtschafts- und den Gesellschaftsräumen, deren Größe ja auch in Beziehung zum Nutzwert und zur Ausnutzung steht.

Bei der Behandlung des Oberschiffes, die allein der wahren Natur seiner Benutzung entspricht, erscheint es nicht möglich oder nötig, die verschieden große Ausnutzung zu erfassen. Man muß hier vielmehr die Leistungsfähigkeit an sich, dargestellt durch den „Allraum des Oberschiffes“, in einen Kubikmetertarif hineinbringen.

Der Übergang zur Benutzung eines solchen jeweils die Ausnutzung der Tragfähigkeit und die Personenräume sinngemäß getrennt auswertenden Systems der Abgabeberechnung ist so denkbar, daß man auf statistischem Wege eine große Zahl typischer Fälle auf diese Weise berechnet und die gleichen Schiffe dann mit ihrer früheren Vermessungstonnage nach den dafür geltenden Abgabetarifen einordnet. So könnte man, nach einigen Einführungs-Konvulsionen, auf dem einfachen, klaren und natürlichen Gelände einer der Wirklichkeit und Gerechtigkeit viel näher kommenden Bewertung weiterschreiten. Hiermit wäre eine Abgabenreform gegenüber den heute geltenden Tarifen dahingehend zu verbinden, daß das reine Frachtschiff, welches heute viel zu schlecht wegkommt, anders eingestuft wird.

Auch diese Vorschläge machen keinen anderen Anspruch, als daß sie in die Überlegungen künftiger Reformen mit eingefügt werden; sie sind gewiß unvollkommen, verdienen aber einen bestimmten Vorwurf nicht, der sich leicht aus flüchtiger Lektüre gegenüber solchen neuerungssüchtigen Kundgebungen ergibt, nämlich den der Kompliziertheit. Die praktische Verwirklichung einer sinngemäßen Heranziehung von Raum und Gewicht ist vielmehr durchaus einfach und ohne besondere Schulung durchführbar. Die Ablesung von Tiefgängen, welche von jeher zu den verantwortlichen und routine-

mäßigen Verrichtungen der Reisetatistik gehört, ist in praktisch annehmbaren Annäherungsgrenzen für diese Zwecke ebenso gut tunlich, wie dies seitens der verantwortlichen Schiffsführung schon von jeher geschieht. Verbesserungsmöglichkeiten wurden schon erwähnt. Das Leergewicht wird bei der Abnahme jedes Schiffes durch gemeinsame werft- und reedereiseitige Feststellung bei Gelegenheit des Krängungsversuches bestimmt. Korrekturen des Leergewichtes könnten im Turnus der Klassifikationsperioden oder nach Umbauten (z. B. nach Einbau von Isolierungen oder stärkeren Maschinen) erfolgen.

Vor dem Druck der vorstehenden Ausführungen hat der Verf. Gelegenheit genommen, diese dem Vorstand des Schiffsvermessungsamtes in Hamburg, Herrn Baurat Lohmann, vorzulegen. Keinerlei Änderungen wurden danach vorgenommen; wohl aber wies Baurat Lohmann darauf hin, daß vor 21 Jahren Herr Dr.-Ing. Albrecht, Hamburg, unter dem Titel „Die Frage der offenen Räume und die Möglichkeit einer Neugestaltung der Schiffsvermessung“ einen Vortrag vor der Schiffbautechnischen Gesellschaft in Berlin gehalten hat, der im 22. Jahrbuch der STG 1931 erschienen ist. Die Lektüre dieses Vortrages ist in der Tat höchst aufschlußreich, da sie auch den Widerstreit zwischen Schiffsvermessung und Freibord und die Unrichtigkeit sowohl der heutigen „Brutto“-Vermessungsziffer wie der Netto-Vermessungsziffer kennzeichnet und dies überzeugend begründet. Für den hier vorliegenden Fall ist es aber von besonderem Interesse, daß Dr. Albrecht sich mit der Untunlichkeit einer reinen Gewichtsvermessung auf das eingehendste auseinandersetzt, — und zwar auch (auf S. 246 des Jahrbuchs) mit dem Gedanken der Gewichtsvermessung lediglich für den Nutzgewichtsteil des Deplacements zwischen Leer- und Ladetiefgang. Er ist aber bei seiner m. E. berechtigten Ablehnung, mit einer reinen Gewichtsvermessung das ganze Objekt zu umfassen, nicht auf den Gedanken gekommen, die — für die Verdienstkraft vieler kombinierter Schiffstypen entscheidende — Personenräume, die mit einer Gewichtsziffer natürlich gar nicht zu erfassen ist, gesondert zu behandeln. Albrecht behauptet auch, daß bei der Gewichtsvermessung ein Eingehen auf die Treibkraft überhaupt unmöglich sei. Dies trifft natürlich dann nicht zu, wenn man das Leergewicht als Ausgangspunkt oder Null-Linie einer Nutzrate nimmt, und das unterhalb des Leertiefgangs liegende Deplacement dann ja den Gewichtswert der Antriebsanlage einschließt und als in zweiter Linie mitverdienende Gewichtsgruppe der „Minimalrate“ unterwirft. Wenn Albrecht gleichzeitig kundgibt, daß der Raum bei Passagierschiffen unter allem Umständen einen weit besseren Wertmaßstab als das Gewicht biete, so ist es fast verwunderlich, daß er nicht schon selber zu der Schlußfolgerung einer kombinierenden Behandlung gekommen ist, sondern vielmehr alles Gewichtsmäßige unter dem Hut der Raumvermessung vereint sehen will. Er sieht hierin die einzig mögliche Lösung des Problems im Sinne einer internationalen Regelung. In seinem Vortrage zitiert er noch die vom Internationalen Schifffahrtkongreß 1904 in Lissabon einstimmig genehmigten Vorschläge des dänischen Ingenieurs Isakson für die Neugestaltung der Vermessung auf Grundlage des sogenannten *Compound-Tonnage-Systems*, wo das eingetauchte Volumen des Schiffsrumpfes (Verdrängungsgewicht) mit dem nicht eingetauchten Volumen des Oberschiffes und der Aufbauten in Verbindung gebracht wird. Ausdrücklich aber ist bei dieser Kombination das *Volumen des Unterschiffs* bis zur Ladelinie als ein *Raummaß* gemeint, welches sich mit dem Oberschiffsraum zur Brutto-Tonnage vereinigen soll. Ganz willkürlich bringt Isakson den Oberraum dann für die Ermittlung der „Kennziffer“ nur zu einem Teile zur Anrechnung.

Von den Ergebnisthesen Dr. Albrechts sind einige in Verbindung mit den vorstehenden Ausführungen von besonderem Interesse, nämlich: „Die Treibkraft auf Schiffen ist vom Standpunkte der kaufmännischen Handhabung der Schiffe aus als Verdienstoffaktor anzusehen. Ein Raumabzug dafür ist daher nicht berechtigt.“

„Die Ergebnisse der bestehenden Vermessung sind für die Zwecke, denen sie dienen soll, nicht verwendbar, weil sie keine exakten Werte darstellen.“

„Theoretisch bieten sowohl die Deplacementsvermessung wie die Raumvermessung einen solchen Wert; praktisch durchführbar ist jedoch nur der alle Räume umfassende Bruttowert der Raumvermessung.“ (Wie Vorschlag Krause.)

Ein weiterer Hinweis des Baurats Lohmann erstreckte sich auf die Veröffentlichung des Danziger Professors Dr. Erbach in Heft 13 des Jahrgangs 1930 „Werft-Reederei-Hafen“. Hier finden sich in der Tat, besonders auf Seite 290 des Jahrgangs, einige Angaben, deren wörtliches Zitat für sich selbst spricht:

„Die zweite Gruppe von Fragen, welche unglücklicherweise mit dem Freibord verquickt werden, sind Vermessungsfragen, obwohl beide Fragen in ihrem Wesen gar nichts miteinander gemeinsam haben. Ich will mich hier nicht im einzelnen auf die unhaltbaren und unsinnigen Vorschriften näher einlassen, die heute bei der internationalen Schiffsvermessung bestehen, und die den ursprünglich brauchbaren Moorson'schen Grundgedanken der Vermessung nach dem ver-

dienenden Rauminhalt heute zu einer Karikatur gemacht haben. Trotzdem muß ich auch an dieser Stelle wieder das „ceterum censeo“ erheben, daß unsere heutigen Vermessungsvorschriften von Grund auf zerstört und neu aufgebaut werden müssen.“

Gelegentlich der 31. Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft, über welche im Jahrgang 1930 der Zeitschrift WRH, Heft 24, berichtet ist, findet sich auf den Seiten 513—14 ein Auszug eines Vortrages von Gustav Nielsen, Stockholm, über Freibord und Schiffsvermessung, worin statt der Netto-Tonnage als Kennziffer für die Abgaben die Verdrängung des Schiffes auf einem Tiefgange, der 85% der Seitenhöhe beträgt, empfohlen wird, „weil die Verdrängung der Tragfähigkeit besser folge und geringere Unterschiede bei den verschiedenen Schiffen zeige als beim Netto-Raumgehalt“. Man sieht hier wieder das Bestreben, die Nutzbarkeit als Frachträger auf dem Wege über das Displacement zum alleinigen Maßstab der Bewertung zu machen.

In einem Korreferat des Professors Erbach bekundet dieser, daß „in der Bemessung der Abgaben nach der Wasserverdrängung auf

der Tiefadelinie ein Weg zu einer einfachen gerechten Vermessungsordnung zu erblicken“ wäre.

Im Hinblick auf alle Schiffe, welche in nennenswertem Maße oder gar überwiegend der Fahrgastbeförderung dienen, kann m. E. dem Vorschlage einer reinen Gewichtsvermessung, oder auch nur Volumenvermessung des eingetauchten Schiffskörpers, kein Erfolg beschieden sein, weil die Ungerechtigkeiten, ja sogar Absurditäten, die sich dabei ergeben, eine Verbesserung des gegenwärtigen Zustandes ebensowenig herbeiführen würden wie Reformversuche an der reinen Raumvermessung. Durch die ganze Schifffahrtstechnik geht heute das Bestreben, an Stelle jeder summarischen und kompromißlichen Behandlung der Dinge das Sinngemäße und Begründete zu setzen und zum Kern der Probleme vorzudringen. In der Vermessungsfrage sollte das künftig einmal ausschließen, die tarifliche Behandlung von Gewichtswerten nach einem konstanten Raumwert des ganzen Schiffes oder die für den Wert und die Verdienstkraft entscheidende Personen-Nutzräume der Fahrgastschiffe mit einem hierdurch anteilmäßig am allerwenigsten bedingten Gewichtswert in einen Topf zu werfen.

Stabilität im Bordbetrieb

Vorschlag für ein Hilfsblatt zur Bestimmung von Stabilitätsänderungen für den Bordgebrauch.

Von Dipl.-Ing. E. Klindwort, Hamburg.

1. Die Stabilitätsunterlagen für den Bordbetrieb im Mittelpunkt der Erörterung von Stabilitätsfragen.

Unter den zahlreichen Veröffentlichungen über Stabilitätsfragen, die in den letzten Jahren im deutschen Schrifttum erschienen sind, hat die praktische Frage der Stabilitätsüberwachung an Bord einen beträchtlichen Raum eingenommen. Diese Frage besitzt in der Tat eine erstrangige Bedeutung, denn mehr als irgendwelche anderen Eigenschaften des Schiffes können die Stabilitätseigenschaften des Schiffes durch die Verteilung der Ladung und der Tankfüllungen nach dem Ermessen und der Einsicht der Schiffsleitung von dieser in weitem Maße willkürlich beeinflußt werden. Von der Einsicht der Nautiker in die Stabilitätszusammenhänge und dem Vorhandensein geeigneter Mittel zur Feststellung und Überwachung der vorhandenen Stabilitätswerte hängt daher die Möglichkeit weitgehend ab, die Stabilität eines Schiffes den jeweiligen äußeren Umständen bestmöglichst anzupassen.

Der in den letzten Jahren in Verbindung mit dem Einbau sog. Verstimmungstanks gemachte Vorschlag, das vom Seegang ausgeübte Krängende Moment dadurch praktisch zu vernichten, daß man den Schiffen ein Anfangs-MG von etwa 0 m gibt und auf der anderen Seite die bekannte Tatsache, daß eine Reihe der größten Handelsschiffsneubauten der letzten Jahre Stabilitätswerte im Betrieb von 1—1,5 m erhalten haben, ohne daß sich gegenüber der hierdurch erlangten Vereinfachung in der Handhabung der Schiffe betriebliche Nachteile gezeigt haben, wenn nur durch entsprechende Betriebsmaßnahmen das Eintreten von Resonanz zwischen den Eigenschwingungen des Schiffes und dem Seegang vermieden wird, zeigen die ganze Spannweite der auch heute noch offenen theoretischen Fragen der Stabilität. Auf der anderen Seite hat sich aber auch immer deutlicher gezeigt, daß von allen Nautikern eine gründliche Kenntnis der einfachsten Zusammenhänge der Stabilität verlangt werden muß.

2. MG-Ermittlung durch Krängungsversuch bzw. auf anderem unmittelbarem Wege, oder durch Momentenrechnung?

Bei den in den letzten Jahren für die Behandlung der Stabilitätsfragen an Bord von Technikern und Nautikern vorgebrachten Vorschlägen stehen sich im wesentlichen zwei Gesichtspunkte gegenüber:

Eine Richtung geht davon aus, daß nur auf dem Wege über die der Schiffbautheorie übliche Momentenrechnung der Stabilitätszustand eines Schiffes in allen seinen Aufbau bestimmenden Elementen klar übersehen werden kann, daß ferner die durch eine Änderung der Stauung entstehende Stabilitätsänderung nur mit Hilfe der Momentenrechnung rechtzeitig, d. h. bevor diese Änderung ausgeführt wird, festgestellt werden kann, und daß daher auch im Bordbetrieb die Momentenrechnung zur Stabilitätsbestimmung und Stabilitätskontrolle allgemein eingeführt werden müsse. Dies bedeute für den Nautiker, der an viel schwierigere Berechnungen gewöhnt sei, keine besondere Mühe, abgesehen von dem mit einer regelmäßig durchgeführten Stabilitätskontrolle durch Momentenrechnung verbundenen Zeitaufwand.

Die andere Richtung stellt diesem Vorschlag die Erfahrung entgegen, daß infolge der zahlreichen Annahmen über die Verteilung der Ladungsgewichte und die Art ihrer Stauung, die bei der Berechnung des Gesamtschwerpunktes aus den Einzelgewichten gemacht werden müssen, auf dem Wege über eine Momentenrechnung niemals eine einwandfreie Ermittlung des MG-Wertes möglich sei, und daß vor allem der mit der Stabilitätsüberwachung beauftragte Schiffsoffizier

auch gar nicht in der Lage sei, eine solche Stabilitätskontrolle in der verfügbaren Zeit lückenlos durchzuführen. Diese Gruppe von Fachleuten schlägt daher vor, den jeweiligen Stabilitätszustand eines Schiffes unmittelbar, d. h. mit Hilfe eines Krängungs- oder Schlinger-versuches, oder durch Beobachtung der Schwingungsperiode im Seegang zu bestimmen. Schwierigkeiten bereitet bei Anwendung dieses Verfahrens nur die Vorherbestimmung der Stabilität, die nach Vornahme einer Ladungsänderung eintritt, und deren Ergebnis vor Ausführung der Ladungsänderung bekannt sein muß, wenn der Kapitän die Möglichkeit haben will, die beabsichtigte Ladungsänderung wegen ungünstiger Beeinflussung der Stabilität abzulehnen, oder die beabsichtigte Stauung umzuändern. Der Vorschlag, durch eine mehrfache Stabilitätskontrolle während des Beladens die Stabilitätsänderung so zu verfolgen, daß durch eine Extrapolation der laufend erhaltenen Meßwerte rechtzeitig der voraussichtliche Endstand ermittelt wird, kann aus verschiedenen Gründen keine befriedigende Lösung dieser Aufgabe darstellen.

Da für jede Stabilitätskontrolle an Bord, wenn diese überhaupt Sinn haben soll, die Kenntnis des tatsächlichen Stabilitätswertes des jeweiligen Beladungszustandes ebenso notwendig ist wie eine fehlerfreie Vorherbestimmung der durch Änderung in der Beladung entstehenden Stabilitätsänderungen, kann eine Lösung der Aufgabe, welche Einrichtungen und Unterlagen zur Stabilitätsüberwachung für den Bordbetrieb erforderlich sind, nur darin gesehen werden, daß sowohl eine irgendwie geartete Versuchseinrichtung zur Bestimmung des jeweiligen MG-Wertes, wie alle für die Durchführung von Momentenrechnungen erforderlichen Unterlagen an Bord sein müssen.

So groß die Bedenken, die gerade von technischer Seite zunächst gegen den Vorschlag, den Krängungsversuch als Mittel zur Stabilitätsbestimmung in den Bordbetrieb einzuführen, auf Grund vieler Erfahrungen bei der Ausführung von Werftkrängungsversuchen sein werden, so dürfte es doch möglich sein, die technische Durchführung eines solchen Krängungsversuchs im Bordbetrieb so zu vereinfachen und Fehlermöglichkeiten so weit auszuschließen, daß eine allgemeine Anwendung dieser Versuchsmethode in den Bordbetrieb verantwortet werden kann. Hierüber wird demnächst ausführlicher berichtet werden.

Eine solche allgemeine Einführung des Krängungsversuchs in den Bordbetrieb schließt natürlich nicht aus, daß Nautiker, die für die Zusammensetzung des Stabilitätswertes aus den Momenten der Einzelgewichte besonderes Interesse haben, für ihre eigenen Zwecke vollständige Momentenrechnungen ausführen. Für eine allgemeine, womöglich obligatorische Einführung zum Zwecke der Bestimmung eines vorhandenen Stabilitätszustandes eignet sich die Momentenrechnung aber nicht. Ihren Wert auch für den Bordbetrieb wird sie aber behalten als Mittel, die durch eine Ladungsänderung entstehende Stabilitätsänderung vorherzubestimmen. Die Momentenrechnung kann für diese Aufgabe, bei der es auf die Erfassung des Einflusses nur einer oder einiger weniger Ladungsänderungen ankommt, nicht entbehrt werden.

Die Frage: unmittelbare Stabilitätsermittlung oder Momentenrechnung? kann daher nur so beantwortet werden: unmittelbare Stabilitätsermittlung und Momentenrechnung, jedes am geeigneten Platz.

Für die folgenden Ausführungen wird jedenfalls die Kenntnis des vorhandenen MG-Wertes auf Grund eines vorgenommenen Krängungsversuches genau so als bekannt vorausgesetzt, wie die Kenntnis der

Verdrängung auf Grund der Tiefgangsablesungen. Die dann noch zu lösende Aufgabe lautet: für ein bestimmtes Zu- oder Abladungsgewicht auf die einfachste und zweckmäßigste Weise die MG-Änderung zu bestimmen.

3. Rechnung oder graphisches Verfahren zur Bestimmung von Stabilitätsänderungen?

So einfach für den mit der Durchführung von Momentenrechnungen hinlänglich Vertrauten eine einfache Momentenrechnung ist, so bereitet diese dem weniger Kundigen und dem, der sie nur selten anwendet, doch mancherlei Schwierigkeiten. Sie erfordert stets eine zweimalige Ablesung des MK-Wertes, zwei Multiplikationen und eine Division neben den zugehörigen Additionen und Subtraktionen, und gegen Dezimalstellenfehler sind selbst Werft-Ingenieure nicht unter allen Umständen gefeit.

Die Momentenrechnung an Bord muß aber unbedingt zuverlässig und einfach sein und soll möglichst wenig Denkarbeit erfordern.

Für die Ermittlung von Trimmänderungen, die ebenso einfach wie Stabilitätsänderungen durch einfache Momentenberechnung bestimmt werden können, hat sich seit einigen Jahren eine einfache graphische Auftragung allgemein im Bordbetrieb eingeführt; daß für die Berechnung von Stabilitätsänderungen nicht schon länger ein ähnliches Blatt für den Bordbetrieb entwickelt worden ist, liegt vor allem wohl an den vergleichsweise größeren Schwierigkeiten, die der Entwurf eines solchen Blattes wegen der starken Veränderlichkeit der M-Kurve bereitet.

4. Der praktische Nutzen graphischer Auftragungen.

Der in Abb. 1 für ein bestimmtes Zahlenbeispiel dargestellte Vorschlag für eine graphische Ermittlung von Stabilitätsänderungen verdankt seine Entstehung der Überlegung, unter Verzicht auf eine Auftragung der absoluten Höhenlagen des Gesamtschwerpunktes und der Metazentren, nur die Stabilitätsänderungen zum Gegenstand der Darstellung zu machen und hierdurch der Darstellung von vornherein eine so große Genauigkeit zu geben, wie sie mit einer graphischen Auftragung, die die Werte GK und MK enthält, bei gleicher Blattgröße niemals erreichbar ist.

Das Blatt ist in seinem Aufbau daher dem seit Jahren in der Praxis eingeführten Trimmblatt, das ebenfalls nicht die absoluten Tiefgänge am vorderen und hinteren Lot angibt, sondern nur die Tiefgangsänderungen beim Zu- oder Abladen von Gewichten enthält, weitgehend vergleichbar.

Die bisher im Bordbetrieb gebräuchlichen Stabilitätsunterlagen — ein Ladeplan und das übliche Blatt „Stabilität und Trimm für verschiedene Ladezustände“ — geben dem Schiffsoffizier nur geringe Möglichkeiten zur eigenen Betätigung. Fast immer wird die tatsächliche Stauung von den Stauungsangaben für die einzelnen im Stabilitätsblatt aufgeführten Fälle abweichen, und selbst bei sehr ähnlichen Beladungen, beispielsweise für den Abgangszustand oder Ankunfts-zustand des vollbeladenen Schiffes, wird die tatsächliche Stabilität des Schiffes mit der im Stabilitätsblatt enthaltenen Angabe nicht übereinstimmen, da alle Rechnungsfälle des Stabilitätsblattes durch die Annahme homogener Ladungsverteilung und völlig gefüllter Tanks mehr oder weniger idealisiert sind. Aber selbst wenn es gelingen sollte, aus den Angaben des Stabilitätsblattes eine angenähert richtige Schätzung für die tatsächliche Stabilität abzuleiten, besitzt der Schiffsoffizier in der Regel keine Möglichkeit, den Einfluß einer beabsichtigten Änderung der Stauung auf die Stabilität festzustellen, da Schwerpunktsangaben für die einzelnen Laderäume und der Verlauf der M-Kurve im allgemeinen nicht vorhanden sind. Um diesem Mangel zu begegnen, haben einige Werften bereits begonnen, an die einzelnen Rechnungsfälle des Stabilitätsblattes eine Tabelle anzuhängen, in der für jeden gerechneten Fall die Änderung des MG-Wertes bei 100 t Zuladung für verschiedene Höhenlagen der Zuladung angegeben ist. Dies ist zwar ein Schritt vorwärts zu einer aktiveren Stabilitätsbehandlung an Bord, kann aber als endgültige Lösung nicht befriedigen, da sich diese Angaben ja nur auf die Idealfälle der angenommenen Beladungen beziehen.

Demgegenüber ist das Trimmblatt ein ausgesprochenes Arbeitsblatt, das, ausgehend von den vorhandenen Tiefgängen, die durch eine Änderung der Beladung entstehende Veränderung dieser Tiefgänge schnell zu bestimmen gestattet, und das daher dem Schiffsoffizier die Möglichkeit gibt, Ladungsänderungen bzw. Tankfüllungen so vorzunehmen, daß die Änderung der Tiefgänge den aus dem allgemeinen Betrieb des Schiffes sich ergebenden Wünschen möglichst entspricht. Dieser aktiven Verwendbarkeit verdankt das Trimmblatt wahrscheinlich vor allem seine schnelle Einführung in den Bordbetrieb und seine allgemeine Beliebtheit, obgleich es, da alle Angaben auf ein Einheitsgewicht von 100 t bezogen sind, in allen Fällen noch eine Vervielfachung der abgelesenen Werte entsprechend der tatsächlichen Gewichtsänderung erfordert.

Dem gleichen Zweck hinsichtlich der Stabilitätsbeeinflussung, nämlich dem Schiffsführer einen raschen Überblick zu ermöglichen,

in welcher Höhe er am besten eine Ladungsänderung vornimmt (sofern er zwischen verschiedenen Höhen wählen kann), um möglichst günstige See-Eigenschaften des Schiffes zu erhalten, soll das hier vorgeschlagene Hilfsblatt dienen.

5. Grundsätzlicher Aufbau eines Hilfsblattes zur Bestimmung von MG-Änderungen.

Der einfache Aufbau des üblichen Trimmblattes ist im wesentlichen dadurch ermöglicht, daß die Änderung der Einheitstrimmomente, die beim Zu- und Abladen größerer Gewichte eine Rolle spielt, vernachlässigt wird und alle Berechnungen von dem Einheitstrimmoment der Ausgangswasserlinie ausgehen. Ein solcher Verzicht auf die Berücksichtigung des Einflusses veränderter Tiefgänge auf die grundsätzlichen Formwerte des Schiffskörpers, der für die Trimmrechnung von geringerer Bedeutung und daher tragbar ist, ist bei der Berechnung von Stabilitätswerten nicht möglich, da die Änderung der M-Kurve bei kleinen Tiefgängen so große Beträge ergibt, daß ihre Vernachlässigung eine Momentenrechnung überhaupt überflüssig machen würde.

Diese rasche Veränderung der M-Werte zwingt bei der Entwicklung eines graphischen Verfahrens zur Bestimmung von MG-Änderungen von vornherein zu einer Trennung des Berechnungsganges in eine reine Momentenrechnung und eine gesonderte Berücksichtigung der M-Änderung als wichtigste Voraussetzung für eine einfache Darstellung.

6. Grundzüge der Momentenrechnung.

Bevor an einem Beispiel die Auftragung der in dem Hilfsblatt enthaltenen Kurven im einzelnen erörtert wird, ist es zweckmäßig, sich die wichtigsten Beziehungen der Momentenrechnung an einem einfachen Zahlenbeispiel vor Augen zu halten. Diese Beziehungen zeigt für einzelne grundsätzliche Rechnungsvorgänge die nachstehende Übersicht. In ihr ist außer der reinen Momentenrechnung jeweils auch die Rechnung nach dem Verschiebungssatz aufgeführt.

Beispiel 1:

Schiffsgewicht P (Ausgangsgewicht) }
zugehöriger Gewichtsschwerpunkt GK } gleichbleibend
Zuladungsgewicht p }
Höhenschwerpunkt der Zuladung veränderlich.
P = 10 000 t, $\odot_p = 7$ m, p = 1000 t, $\odot_p = 7, 9, 11$ m.

Nach dem Momentensatz:	Nach dem Verschiebungssatz:
10 000 × 7 = 70 000	1000 × 0 = 0
1 000 × 7 = 7 000	0 : 11 000 = 0
11 000 × 7 = 77 000	
10 000 × 7 = 70 000	1000 × 2 = 2000
1 000 × 9 = 9 000	2000 : 11 000 = 0,182
11 000 × 7,18 = 79 000	
10 000 × 7 = 70 000	1000 × 4 = 4000
1 000 × 11 = 11 000	4000 : 11 000 = 0,364
11 000 × 7,36 = 81 000	

Der Höhengschwerpunkt einer bestimmten Ausgangsverdrängung ändert sich durch Zuladen eines gleichbleibenden Zusatzgewichtes proportional dem Abstand des Schwerpunktes dieses Zusatzgewichtes von dem Höhengschwerpunkt des Ausgangsgewichtes, d. h., graphisch gesehen: über den Schwerpunkten des Zusatzgewichtes aufgetragen, liegen die Verschiebungen des Gesamtschwerpunktes auf einer geraden Linie.

Beispiel 2:

Schiffsgewicht P (Ausgangsgewicht) }
zugehöriger Gewichtsschwerpunkt GK } gleichbleibend
Höhenschwerpunkt der Zuladung }
Zuladungsgewicht veränderlich.
P = 10 000 t, $\odot_p = 7$ m, p = 500, 1000, 1500, 2000 t, $\odot_p = 9$ m.

Nach dem Momentensatz:	Nach dem Verschiebungssatz:
10 000 × 7 = 70 000	500 × 2 = 1000
500 × 9 = 4 500	1000 : 10 500 = 0,095
10 500 × 7,095 = 74 500	
10 000 × 7 = 70 000	1000 × 2 = 2000
1 000 × 9 = 9 000	2000 : 11 000 = 0,182
11 000 × 7,18 = 79 000	
10 000 × 7 = 70 000	1500 × 2 = 3000
1 500 × 9 = 13 500	3000 : 11 500 = 0,260
11 500 × 7,26 = 83 500	
10 000 × 7 = 70 000	2000 × 2 = 4000
2 000 × 9 = 18 000	4000 : 12 000 = 0,333
12 000 × 7,33 = 88 000	

Bei unveränderter Ausgangsverdrängung mit unverändertem Schwerpunkt bringt das Vervielfachen einer bestimmten Zuladung in

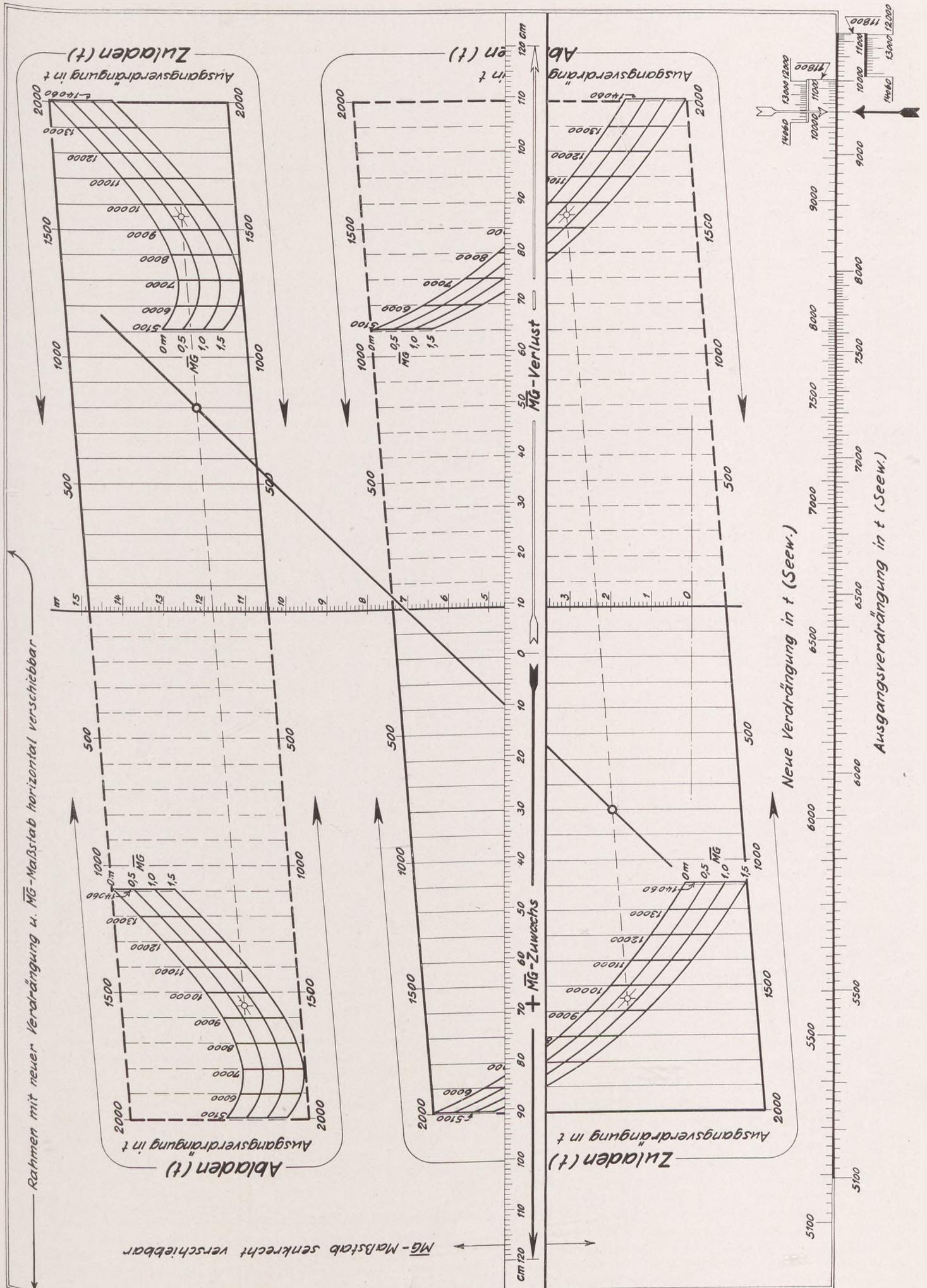


Abb. 1. Hilfsblatt zur Bestimmung von Stabilitätsänderungen in der Form eines Grundblattes und eines horizontal verschiebbaren durchsichtigen Deckblattes mit einem in der Höhenrichtung verstellbaren Medlineal, dargestellt am Beispiel eines neuzeitlichen Frachtschiffes von etwa 9000 t Tragfähigkeit.

Eingetragenes Beispiel: 9500 t Ausgangsverdrängung, 0,70 m Ausgangs-MG, 800 t Zuladung in 4,60 m Höhe über Kiel.

einem gleichbleibenden Höhenschwerpunkt kein Vielfaches in der Schwerpunktsänderung des gesamten Gewichts, vielmehr fällt die Zunahme des Gesamtschwerpunktes mit zunehmenden Zuladegewichten ab.

Beispiel 3:

Schiffsgewicht P (Ausgangsgewicht) }
zugehöriger Gewichtsschwerpunkt GK } gleichbleibend

Einfluß gleicher Zu- und Abladung mit gleichem Schwerpunktsabstand vom Schwerpunkt des Ausgangsgewichtes.

P = 10000 t, $\odot_P = 7$ m, p = +1000 t, -1000 t, $\odot_p = 9$ bzw. 5 m

Nach dem Momentensatz: Nach dem Verschiebungssatz:

$10\ 000 \times 7 = 70\ 000$	$1000 \times 2 = 2000$
$+1\ 000 \times 9 = 9\ 000$	$2000 : 11\ 000 = 0,182$
<hr/>	
$11\ 000 \times 7,18 = 79\ 000$	
$10\ 000 \times 7 = 70\ 000$	$-1000 \times 2 = -2000$
$-1\ 000 \times 9 = -9\ 000$	$-2000 : 9000 = -0,222$
<hr/>	
$9\ 000 \times 6,78 = 61\ 000$	
$10\ 000 \times 7 = 70\ 000$	$1000 \times 2 = 2000$
$+1\ 000 \times 5 = 5\ 000$	$2000 : 11\ 000 = 0,182$
<hr/>	
$11\ 000 \times 6,82 = 75\ 000$	
$10\ 000 \times 7 = 70\ 000$	$-1000 \times 2 = -2000$
$-1\ 000 \times 5 = -5\ 000$	$-2000 : 9\ 000 = -0,222$
<hr/>	
$9\ 000 \times 7,22 = 65\ 000$	

Die Zu- bzw. Abladung gleicher Gewichte in gleicher Höhenlage ergibt entsprechend der Feststellung in Beispiel 2 infolge der eintretenden Veränderung des Gesamtgewichtes verschiedene Änderungsbeträge für den Höhenschwerpunkt. Für gleiche Zuladungen bzw. gleiche Abladungen ergibt sich in Übereinstimmung mit Beispiel 1 ein linearer Verlauf der Schwerpunktsverschiebungen des Gesamtgewichtes.

Beispiel 4:

Gewichtsschwerpunkt der Ausgangsverdrängung GK } gleich-
Zuladungsgewicht p } blei-
Höhenschwerpunkt der Zuladung } bend

Schiffsgewicht P (Ausgangsgewicht) veränderlich

F = 8000, 10000, 12000 t, $\odot_P = 7$, p = 1000 t, $\odot_p = 9$ m.

Nach dem Momentensatz: Nach dem Verschiebungssatz:

$8\ 000 \times 7 = 56\ 000$	$1000 \times 2 = 2000$
$1\ 000 \times 9 = 9\ 000$	$2000 : 9\ 000 = 0,222$
<hr/>	
$9\ 000 \times 7,22 = 65\ 000$	
$10\ 000 \times 7 = 70\ 000$	$1000 \times 2 = 2000$
$1\ 000 \times 9 = 9\ 000$	$2000 : 11\ 000 = 0,182$
<hr/>	
$11\ 000 \times 7,18 = 79\ 000$	
$12\ 000 \times 7 = 84\ 000$	$1000 \times 2 = 2000$
$1\ 000 \times 9 = 9\ 000$	$2000 : 13\ 000 = 0,154$
<hr/>	
$13\ 000 \times 7,15 = 93\ 000$	

Durch Hinzufügen eines gleichen Zusatzgewichtes mit gleichem Schwerpunktsabstand vom Schwerpunkt des Ausgangsgewichtes zu verschiedenen Ausgangsgewichten mit unveränderter Höhenlage des Gewichtsschwerpunktes ergibt sich, was ohne weiteres einleuchtet, eine mit zunehmendem Ausgangsgewicht geringer werdende Schwerpunktsverschiebung.

Auf diesen vier Vorgängen beruht im wesentlichen die in Abb. 1 gezeigte Auftragung. Den Ausgangspunkt dieser Auftragung bilden Strahlenbüschel, die die in den angeführten vier Zahlenbeispielen angegebenen grundsätzlichen Änderungen des Höhenschwerpunktes für alle vorkommenden Verdrängungen, MG-Werte, d. h. Höhenlagen des Gewichtsschwerpunktes, für alle Zu- und Abladungen bis zu 2000 t und für alle möglichen Schwerpunktslagen dieser Zu- bzw. Abladungen darstellen.

7. Entstehung der Kurvennetze. Fünf Veränderliche in einer Ebene.

In Abb. 2 ist die Entstehung der Auftragung an einem Beispiel entwickelt. Auf der Ordinatenkala sind die Schwerpunktslagen des gleichen Schiffes, das dem in Abb. 1 gezeigten Beispiel zugrunde gelegt ist, bei Verdrängungen von 8000 und 14000 t und einem MG-Wert = 0 m eingetragen. Durch eine einfache Momentenrechnung sind die Auswanderungen der Schwerpunkte beim Hinzufügen von Gewichten von 500, 1000 und 2000 t je in 13 m Höhe über Kiel errechnet und auf der 13 m-Höhenlinie entsprechend der Maßeinteilung des eingezeichneten horizontalen Maßstabes abgesetzt. Die Verbindungslinien dieser Punkte mit den zugehörigen Gewichtsschwerpunkten der Ausgangsverdrängungen geben gemäß den oben erläuterten Zusammenhängen der Momentenrechnung für alle unter und über 13 m vorgenommenen Zufügungen der angenommenen Gewichtsgrößen von 500, 1000 und 2000 t die Auswanderungen der Schwerpunkte von der ursprünglichen Schwerpunktslage an. Jeder dieser Leitstrahlen gibt also für die gewählte Ausgangsverdrängung

und das gewählte Ausgangs-MG sowie für das zugrunde gelegte Zuladungsgewicht die Änderung der Höhenlage des Gesamtschwerpunktes für alle Höhen, in denen diese Zuladungen angebracht werden, an.

Trägt man in der Zeichnung nun ein gleichmäßig unterteiltes Netz von Ordinaten ein, das alle für das betreffende Schiff praktisch in Frage kommenden Größen der Zu- und Abladungsgewichte umfaßt, so schneiden sich die Leitstrahlen für die verschiedenen Zuladungsgewichte und die den gleichen Zuladungsgewichten zugeordneten Ordinaten in Punkten, die, wie ein Blick auf die Zeichnung zeigt, jeweils auf einer gegen die Horizontale unter einem bestimmten Winkel geneigten Geraden liegen. Diese Geraden seien hier zum Zwecke der begrifflichen Klarlegung als „Bestimmungsgerade“ bezeichnet.

Die für die beiden gewählten Ausgangszustände gültigen Bestimmungsgeraden sind in Abb. 2 eingezeichnet. Sie legen durch ihre Schnittpunkte mit dem Netz der Zuladungsordinaten für die gewählten Ausgangszustände die Lage der Leitstrahlen für alle beliebigen Zuladungsgewichte zwischen 0 und 2000 t eindeutig fest.

Es besteht hiernach also die Möglichkeit, für alle möglichen Lagen des Ausgangsschwerpunktes, d. h. für alle vorkommenden Verdrängungen und alle vorkommenden MG-Werte, die Lage der Leitstrahlen zu bestimmen, wenn die Lage sämtlicher Bestimmungsgeraden bekannt ist. Die weitere Aufgabe besteht daher darin, eine übersichtliche Ordnung für diese Bestimmungsgeraden zu finden. Dies wird durch das Vorhandensein der gleichmäßigen Ordinatenteilung für die Zuladungen erleichtert. Benutzt man nämlich die vorhandenen Zuladungsordinaten, wie im rechten Teil der Zeichnung angegeben, zugleich als Netzteilung für alle in Frage kommenden Ausgangsverdrängungen von der kleinsten bis zur größten Verdrängung, so kann durch den Schnittpunkt jeder Bestimmungsgeraden mit der zugehörigen Ordinate für die Ausgangsverdrängung ein Punkt bestimmt werden, der die Lage der Bestimmungsgeraden eindeutig festlegt. Für die beiden gewählten Ausgangsverdrängungen von 8000 und 14000 t sind diese Schnittpunkte in der Zeichnung durch einen stark ausgezogenen Kreis hervorgehoben und durch eine gleich stark ausgezogene Kurve miteinander verbunden. Diese Kurve legt für alle zwischen 8000 und 14000 t liegenden Verdrängungen die Lage der Bestimmungsgeraden für den einheitlichen MG-Wert von 0 m fest.

Da sich die Schwerpunktslagen der Ausgangsverdrängungen für von 0 abweichende MG-Werte durch ein dem gewählten Höhenmaßstab entsprechendes Tiefersetzen der eingezeichneten Schwerpunkte ergeben und die Berechnung dieser anderen MG-Werte genau in der gleichen Weise erfolgt, wie dies eben für MG = 0 m beschrieben ist, ist einleuchtend, daß die Kurven zur Festlegung der Bestimmungsgeraden für von MG = 0 abweichende MG-Werte zu der eingezeichneten MG = 0-Kurve parallel und in einem dem MG-Wert entsprechenden Abstand verlaufen.

Es ergeben sich auf diese Weise die in Abb. 1 gezeigten Kurvennetze, die die Lage der Bestimmungsgeraden für alle vorkommenden Verdrängungen und alle vorkommenden MG-Werte festlegen. Selbstverständlich könnte auch jede beliebige andere Einteilung innerhalb und außerhalb des eigentlichen Zeichnungsfeldes gewählt werden, um die Beziehungen zwischen der Lage der Bestimmungsgeraden, den Ausgangsverdrängungen und den Ausgangs-MG-Werten zu kennzeichnen. Für den praktischen Gebrauch scheint die in Abb. 1 gezeigte Darstellung aber am vorteilhaftesten zu sein, da sie eine übermäßige Vergrößerung der Zeichnungsfläche vermeidet und die vier Eckkurvenfelder im Bereich der großen Zu- und Abladungsgewichte liegen, die bei der praktischen Verwendung der Auftragung verhältnismäßig seltener benutzt werden.

Man kann sich die Entstehung dieser Eckkurvenfelder auch so vorstellen, daß für jede Stufe von 1000 zu 1000 t Ausgangsverdrängung die Lage der Bestimmungsgeraden für alle in Frage kommenden MG-Werte z. B. auf der 2000 t-Zu- bzw. Abladungsordinate aufgetragen wird und diese übereinanderliegenden Auftragungen nacheinander um 90° in die Zeichenebene umgeklappt werden (unter Beachtung des Neigungswinkels der Bestimmungsgeraden). Auch hierbei würde sich die gleiche in Abb. 1 gezeigte Auftragung ergeben.

Durch den Kunstgriff der doppelten Verwendung der Ordinaten-einteilung ist es möglich, die gesetzmäßige Zuordnung der 5 Veränderlichen bei der Momentenrechnung: Ausgangsverdrängung, Lage des Schwerpunktes der Ausgangsverdrängung, Zuladungsgewicht, Schwerpunkt, in dem das Zuladungsgewicht angebracht wird und Änderung der Lage des Ausgangsschwerpunktes, in einer einzigen Ebene in einer einfachen und übersichtlichen Form darzustellen.

Eine Auftragung sämtlicher möglichen Leitstrahlen für alle Ausgangsverdrängungen und alle MG-Werte sowie alle Zu- und Abladungsgewichte zwischen 0 und 2000 t würde ein völlig unübersichtliches Gewirr von geraden Linien ergeben. Die vier Eckkurvennetze stellen die in dies Gewirr hineingebrachte gesetzmäßige Ordnung dieser Linien dar.

Der Verlauf der Kurven in den Eckfeldern hängt eng mit dem Verlauf der M-Kurve zusammen, die für gleichbleibende MG-Werte

zugleich den Kurvenverlauf der Gewichtsschwerpunkte der Ausgangsverdrängungen angibt.

8. Die Berücksichtigung der M-Änderung.

Der bisher beschriebene Teil der Zeichnung gibt nur das Ergebnis der reinen Momentenrechnung, d. h. die Änderung der Höhenlage des Gewichtsschwerpunktes wieder. Zu diesen Änderungsbeträgen kommt die durch die Änderung des Tiefgangs entstehende M-Änderung als Zuschlag oder Abzug hinzu, je nachdem, ob es sich um eine Gewichtsverringern, also um das Abladen von Gewichten, oder um eine Gewichtsvergrößerung, d. h. um das Zuladen von Gewichten, handelt. An sich besteht die Möglichkeit, diese Änderungsbeträge aus einer im gleichen Maßstab wie die GK-Änderungen aufgetragenen Skala, die die Abhängigkeit der Verdrängungen von dem Verlauf der M-Kurve wiedergibt, zu entnehmen und als besonderen Zuschlag oder Abzug zu der ermittelten GK-Änderung hinzuzufügen. Da diese getrennte

schnneiden, die vier Kurvenscharen in gesetzmäßiger Abhängigkeit von einander stehen, genügt es, eine einzige Kurvenschar zu berechnen. Da diese selbst jedoch in sich wieder aus einer Zahl gleicher Kurven mit gleichbleibendem, durch die gewählte Höhenteilung bestimmten \overline{MG} -Abstand besteht, braucht nur eine einzige Kurve berechnet zu werden. An Rechenarbeit erfordert die Aufstellung des Blattes also keine weitere Mühe, als für die niedrigste und höchste vorkommende Verdrängung und vielleicht zwei oder drei Zwischenwerte für einen in allen Fällen gleichbleibenden \overline{MG} -Wert je eine Momentenrechnung durchzuführen.

Der Umfang an zeichnerischer Arbeit wäre, wenn für jedes Schiff ein eigenes Blatt angefertigt werden müßte, vielleicht etwas größer, als er bei vergleichbaren Darstellungen sonst wohl üblich ist. Wenn aber an den Zweck dieses Blattes, als einheitliche Darstellung der Momentenrechnung auf allen Schiffen Verwendung zu finden, gedacht wird, ergibt sich ohne Schwierigkeiten die Möglichkeit, vorbereitete

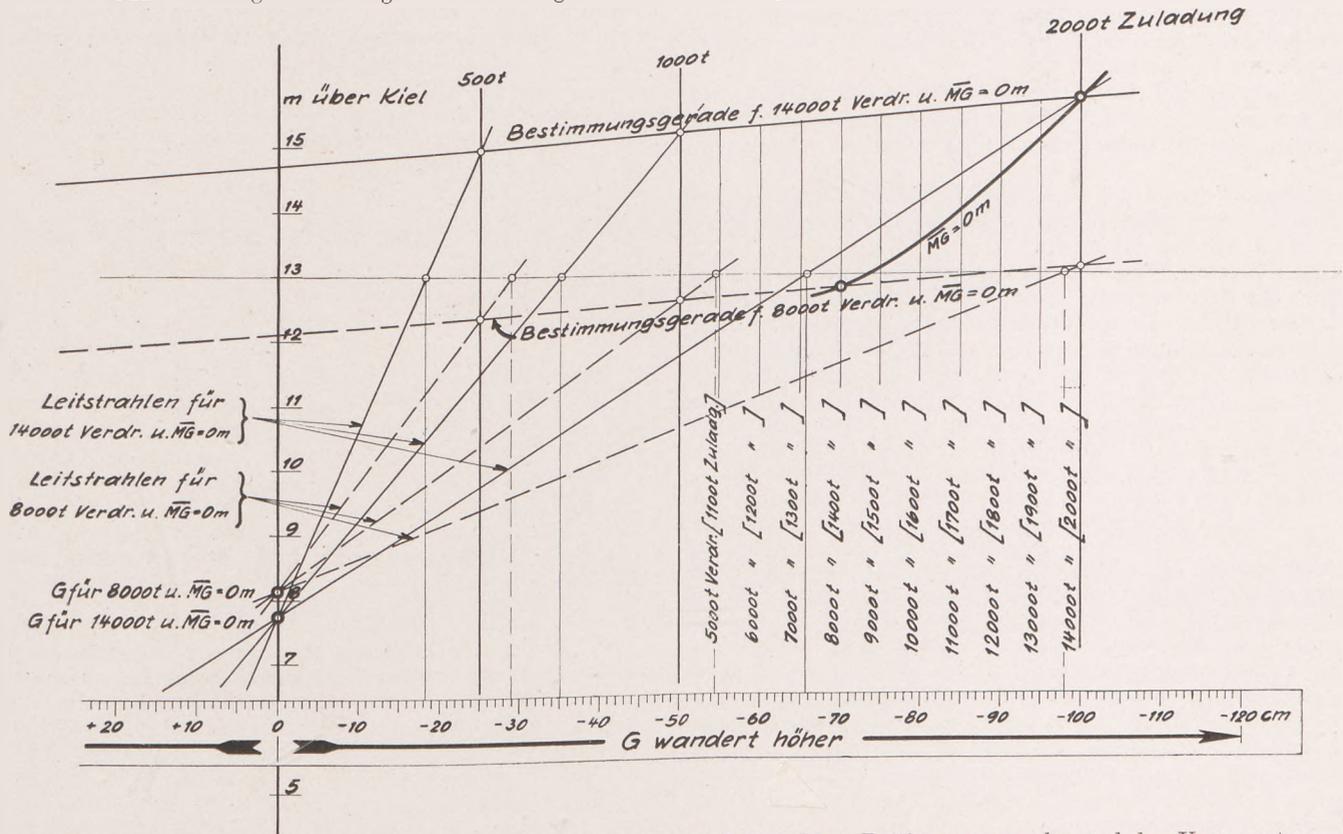


Abb. 2. Entstehung der Kurvennetze. Zusammenhang zwischen Leitstrahlen, Bestimmungsgerechten und den Kurvennetzen.

und unabhängige Berechnung mit wechselndem Vorzeichen jedoch Anlaß zu Fehlern geben könnte, wird für die Ausführung des Stabilitätsblattes vorgeschlagen, den horizontalen Maßstab, an dem bisher nur die GK-Änderungen abgelesen sind, auf einem horizontal verschiebbaren Deckblatt anzubringen, das entsprechend der jeweiligen MK-Änderung verschoben wird und dadurch den für die Berücksichtigung der M-Änderung erforderlichen Zuschlag oder Abzug vorwegnimmt.

Dieses Verfahren ist in Abb. 1 für das darin eingezeichnete Beispiel gezeigt. Der eingezeichnete Fall bezieht sich auf eine Ausgangsverdrängung von 9500 t mit einem \overline{MG} von 0,7 m und ein Zuladungsgewicht von 800 t, das in einer Höhe von 4,6 m über Kiel angebracht werden soll. Die gezeichnete Einstellung des gedachten verschiebbaren Deckblattes ergibt hierfür einen \overline{MG} -Zuwachs von 10 cm. Das Maß, um das das Deckblatt verschoben ist, ist aus den unten aufgetragenen Verdrängungsskalen ersichtlich. Die richtige Verschiebung wird dadurch erreicht, daß die obere mit dem Deckblatt verschiebbare Skala, die die neue Verdrängung darstellt, über die Ausgangsverdrängung, die auf der unteren festen Skala angegeben ist, gestellt wird. Vorschrift für die Einstellung des Deckblattes ist also: die neue Verdrängung mit der alten in Übereinstimmung zu bringen, in dem gezeichneten Beispiel 10300 und 9500 t (durch Pfeil gekennzeichnet).

9. Umfang an Rechen- und Zeichenarbeit zur Herstellung dieses Blattes.

Ebenso verwickelt, wie die Ableitung der Kurven zunächst erscheinen mag, ebenso einfach gestaltet sich ihre tatsächliche Berechnung. Da durch die Parallelität der schwach geneigten Bestimmungsgerechten und die Eigenschaft der diagonal laufenden Leitstrahlen, sich für eine bestimmte Ausgangsverdrängung und ein bestimmtes Ausgangs- \overline{MG} im Höhenschwerpunkt dieser Ausgangsverdrängung zu

Vordrucke für wenige Größenstufen herzustellen, die mit Ausnahme der Kurvenscharen und der MK-Änderung alle Angaben bereits fertig enthalten. Für diesen Fall würde auch der erforderliche zeichnerische Aufwand in jedem Falle tragbar.

10. Die praktische Anwendung

des Blattes gestaltet sich folgendermaßen: In den vier Eckkurvennetzen werden zunächst die Schnittpunkte von Ausgangsverdrängung und Ausgangs- \overline{MG} markiert. Die Verbindung der beiden unteren markierten Punkte und der beiden oberen markierten Punkte je für sich ergibt die beiden Bestimmungsgerechten. Die Schnittpunkte dieser Bestimmungsgerechten mit den Ordinaten für das in Frage stehende Zu- bzw. Abladungsgewicht bestimmen die Lage des Leitstrahls für dieses Zu- bzw. Abladungsgewicht. Nach Einstellung des Deckblattes, so daß die neue Verdrängung über der alten Verdrängung steht, kann an dem vertikal verschiebbaren Maßstab der \overline{MG} -Änderungen für jede beliebige Höhe, in der das Zu- bzw. Abladungsgewicht angebracht wird, der \overline{MG} -Zuwachs bzw. der \overline{MG} -Verlust unmittelbar abgelesen werden.

Bei häufiger Verwendung dieses Blattes wird das Einzeichnen der Bestimmungsgerechten von selbst aufgegeben werden; mit Hilfe des an die markierten Punkte in den Eckfeldern angelegten Lineals werden gleich die Schnittpunkte mit den Zu- bzw. Abladungsordinaten bestimmt, so daß an zeichnerischer Arbeit praktisch nur noch das Ziehen einer Geraden erforderlich ist.

Für die Ausführung dieser Auftragung für Bordzwecke ist vorgesehen, die Skala der neuen Verdrängung auf dem Deckblatt in rot auszuführen, ebenso den rechten, die \overline{MG} -Verluste angegebenden Teil des \overline{MG} -Maßstabes, so daß die Möglichkeit von Fehlern auf das denkbar geringste Maß beschränkt ist.

11. Bei der kritischen Beurteilung

aller solcher Auftragungen bzw. Geräte, die für den praktischen Gebrauch an Bord der Schiffe bestimmt sind, muß sorgfältig erwogen werden, ob diese dem Bedürfnis der Nautiker nach einer denkbar einfachen und übersichtlichen Darstellung voll entsprechen. Dies läßt sich erst nach praktischer Benutzung einer solchen Einrichtung beurteilen. Mit der in Abb. 1 gezeigten Darstellung ist wegen des Fehlens des verschiebbaren Deckblattes ein der praktischen Ausführung entsprechendes Arbeiten leider nicht möglich. Versuche an einem ausgeführten Modell, wie es für den Bordgebrauch gedacht ist, zeigen aber, daß jede Stabilitätsänderung nach dieser Methode innerhalb einer sehr kurzen Frist (weniger als eine Minute) schnell und zuverlässig bestimmt werden kann.

Die Vorteile der Darstellung sind:

1. ihre große Genauigkeit, die darin begründet ist, daß die ganze Fläche des Blattes für die Darstellung der MG-Änderungen benutzt wird, da auf die Auftragung der Werte GK und MK verzichtet ist. Der fehlende Koordinatennullpunkt wird durch die vier Eckkurvenscharen ersetzt.

2. Ein weiterer Vorteil ist die weitgehende Mechanisierung des Berechnungsganges, der praktisch keinerlei Nachdenken erfordert und auch im Falle seltener Anwendung nach diesem Verfahren schnellstens durchführbar ist.

3. Die Einfachheit der Einrichtung, die praktisch nur das Zeichnen einer Geraden notwendig macht, dürfte durch keine andere Auftragsart übertroffen werden können.

4. Ein Hauptvorteil, besonders für den praktischen Gebrauch an Bord, dürfte aber darin zu sehen sein, daß jede Leitstrahl-Gerade gleich für alle möglichen Höhenschwerpunkte, in denen eine Last zugefügt oder weggenommen werden soll, die MG-Änderung angibt, so daß der Nautiker mit Hilfe dieser Darstellung, sofern die vorhandenen Räume hierzu die Möglichkeit geben, die zweckmäßigste Höhenlage, in der zu- oder abgeladen werden soll, bestimmen kann. Die Auftragung gibt also eine übersichtliche Dispositionsmöglichkeit für den Lade- und Löschbetrieb.

12. Ergänzende Bemerkungen.

Die vorgeschlagene Darstellung ist in erster Linie für den Zweck gedacht, für ungewöhnliche Beladungsvorgänge, besonders z. B. bei der Übernahme von Decksladung, einen raschen Überblick über die eintretende Stabilitätsänderung zu geben. Aber auch bei der gleichzeitigen Übernahme oder Abgabe mehrerer Einzelposten läßt sich diese Auftragung mit Nutzen anwenden. Hierbei können entweder die einzelnen Gewichte mit ihrem Schwerpunkt zu einem Gesamtgewicht mit resultierendem Schwerpunkt zusammengefaßt werden. Wegen der Einfachheit und Schnelligkeit der Handhabung der Darstellung bereitet es aber auch keine Mühe, die einzelnen Ladevorgänge hintereinander graphisch auszuführen.

Da, wie die Auftragung zeigt, die Lage der Bestimmungsgeraden durch verhältnismäßig geringe Abweichungen in der Ausgangsverdrängung und im Ausgangs-MG nur wenig geändert wird, hat eine geringe Ungenauigkeit beim Markieren der Ausgangswerte in den Eckkurvenfeldern auch nur einen geringen Einfluß auf die Lage des Leitstrahls. Beim Zu- oder Abladen mehrerer kleinerer Einzelposten ist es daher nicht unbedingt erforderlich, jedesmal eine in ihrer Lage kaum veränderte neue Bestimmungsgerade zu zeichnen.

Bei der Auftragung der Eckkurvennetze sind die Verdrängungen einheitlich von links nach rechts abgesetzt, entsprechend der europäischen Gewohnheit des Schreibens und Lesens. Ob u. U. eine andere Auftragung, z. B. eine von der Mitte des Zeichnungsblattes ausgehende symmetrische Auftragung vorzuziehen sein könnte, müssen praktische Erfahrungen zeigen.

Das Blatt selbst kann in verschiedenen Ausführungsformen hergestellt und auch mechanisch noch weiter entwickelt werden. Durch diese Möglichkeiten wird an der grundsätzlichen Art der Auftragung aber nichts geändert, so daß von einer Beschreibung dieser anderen Ausführungsformen hier abgesehen werden soll.

13. Mangelndes Stabilitätsinteresse der Nautiker oder ungeeignete Stabilitätsunterlagen?

Wenn gelegentlich über ein zu geringes Interesse der Nautiker für Stabilitätsfragen geklagt worden ist und bemängelt wurde, daß dieser für die Sicherheit und die Annehmlichkeit des Schiffsbetriebes wichtigen Frage im Bordbetrieb bisher zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde, so trifft hierfür den Nautiker nicht allein die Schuld. Die Unterlagen, die ihm bislang über die Stabilität seines Schiffes zur Verfügung gestellt worden sind, gaben ihm in der Regel gar keine Möglichkeit, sich mit Stabilitätsfragen eingehend zu beschäftigen.

Bei einer erneuten Erörterung der Behandlung der Stabilität im Bordbetrieb sollte daher in erster Linie die Frage gestellt und beantwortet werden, ob und welche Stabilitätsunterlagen dem Nautiker in

die Hand gegeben werden können, die seinen Forderungen nach Anschaulichkeit und Einfachheit genügen, und die ihm ermöglichen, mit ihnen wirklich zu arbeiten. Erst wenn dies erreicht ist, erhält die Bestimmung, daß der Kapitän die volle Verantwortung für die Stabilität seines Schiffes hat, ihren richtigen Sinn, denn solange dieser gar keine Möglichkeit besitzt, sich ein einwandfreies Bild über die Stabilität seines Schiffes zu verschaffen, müssen alle derartigen Vorschriften, wie sie z. B. auch die Unfallverhütungsvorschriften der S. B. G. enthalten, mehr oder weniger auf dem Papier stehen.

Anhang.

Nachweis der Neigungskonstanz der „Bestimmungsgeraden“ und Ermittlung des Neigungswinkels dieser Geraden.

Nach dem Verschiebungssatz ist (vgl. Abb. 3)

$$x = \frac{p \cdot e}{P + p}$$

worin x = Verschiebungsstrecke des ursprünglichen Schwerpunktes von P,

p = Zusatzgewicht,

e = Abstand des Schwerpunktes des Zusatzgewichtes p vom Schwerpunkt des Ausgangsgewichtes P,

P = Ausgangsgewicht.

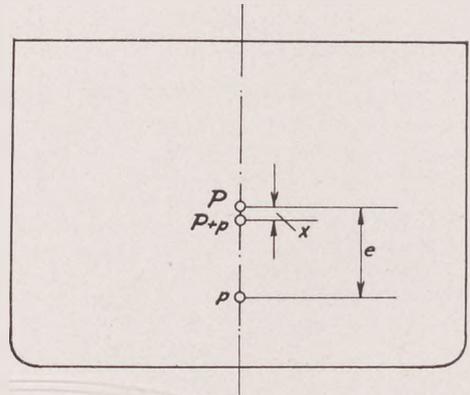


Abb. 3.

Bei der im Hilfsblatt zur Bestimmung der MG-Änderung angewandten Auftragung besteht folgender Zusammenhang:

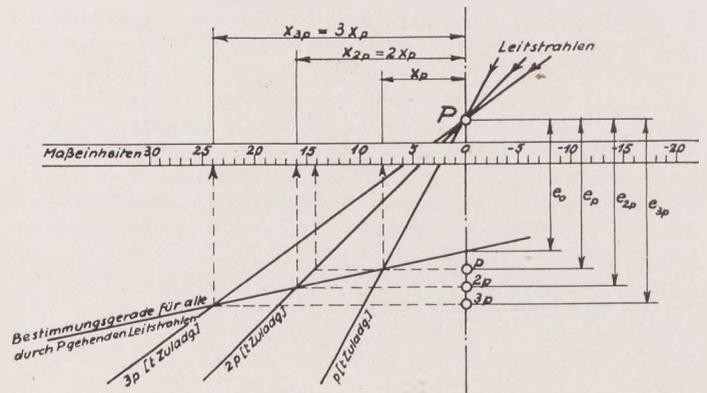


Abb. 4.

Nach dieser Auftragung gilt für ein bestimmtes Ausgangsgewicht P und ganzzahlige Vielfache eines bestimmten Zusatzgewichtes p:

$$\frac{e_{2p} - e_p}{x_p} = \frac{e_{3p} - e_{2p}}{x_p} = \frac{e_{np} - e_{(n-1)p}}{x_p}$$

(n = ganze positive Zahl).

Es ist zu beweisen, daß dies Verhältnis unabhängig von P und p ist, d. h. daß die durch das Verhältnis

$$\frac{e_{np} - e_{(n-1)p}}{x_p}$$

ausgedrückte Neigung der Bestimmungsgeraden für alle Fälle konstant und in einer bestimmten Darstellung nur abhängig von den gewählten Ordinaten- und Abszissenmaßstäben ist.

Beweis: Nach dem Verschiebungssatz ist

$$x_p = \frac{p \cdot e_p}{P + p}$$

$$x_{2p} = 2 \cdot x_p = \frac{2p \cdot e_{2p}}{P + 2p}$$

$$x_{3p} = 3 \cdot x_p = \frac{3p \cdot e_{3p}}{P + 3p} \text{ usw.}$$

Hieraus folgt:

$$e_p = \frac{x_p (P + p)}{p}$$

$$e_{2p} = \frac{2 x_p (P + 2 p)}{2 p} = \frac{x_p (P + 2 p)}{p}$$

$$e_{3p} = \frac{3 x_p (P + 3 p)}{3 p} = \frac{x_p (P + 3 p)}{p} \text{ usw.}$$

und

$$e_{2p} - e_p = \frac{x_p}{p} (P + 2 p - P - p) = \frac{x_p}{p} \cdot p = x_p$$

$$e_{3p} - e_{2p} = \frac{x_p}{p} (P + 3 p - P - 2 p) = \frac{x_p}{p} \cdot p = x_p \text{ usw.}$$

Wenn durch Zusetzen eines bestimmten Zusatzgewichtes in einem bestimmten Abstand vom Schwerpunkt des Ausgangsgewichtes eine bestimmte Verschiebung des Gesamtschwerpunktes bewirkt wird, so entsteht eine doppelt so große Schwerpunktsverschiebung durch Auf-

bringen eines doppelt so großen Zusatzgewichtes, wenn dies doppelte Zusatzgewicht in einem Abstand vom Schwerpunkt des Ausgangsgewichtes angebracht wird, der um das Maß der Schwerpunktsverschiebung beim Zufügen des einfachen Gewichtes vergrößert ist. Dies gilt nach der Ableitung für alle beliebigen Vervielfachungen eines bestimmten Zusatzgewichtes und unabhängig von der Größe des Ausgangsgewichtes P und des Zusatzgewichtes p.

Damit ist der Beweis für die Parallelität und Neigungskonstanz der Bestimmungsgeraden erbracht.

Aus der Ableitung ergibt sich aber auch, daß die Neigung dieser Geraden für ein bestimmtes Ausführungsbeispiel nur abhängig von dem Verhältnis des gewählten Maßstabes der Abszissenachse und der Ordinate ist. Bei gleichen Maßstäben für beide Achsen würden alle Bestimmungsgeraden unter einem Winkel von 45° verlaufen, d. h. der Neigungswinkel der Bestimmungsgeraden ist einfach dadurch festgelegt, daß, wenn man die Bestimmungsgerade als Hypotenuse in einem aus den Hauptachsen gebildeten rechtwinkligen Dreieck ansieht, die Seiten dieses Dreiecks die gleichen Maße in m bzw. cm haben.

Rechenapparat für die Überwachung der Stabilität von Schiffen beim Beladen und Entladen.

Von Dr.-Ing. E. h. H. Techel, Hamburg.

Der Schiffsführer ist dafür verantwortlich, daß sein Schiff so beladen oder entladen wird, daß es stets ausreichende Stabilität besitzt. Für den Schiffbauer liegt es nahe, für die Kontrolle der Stabilität die Anwendung der Momentenrechnung zu empfehlen. Dieser Gedanke, für den sich besonders Dr. Dahlmann eingesetzt hat, wird von manchen Schiffsführern heute praktisch angewandt. Er besitzt jedoch, wie unter anderem auch in dem vorstehenden Aufsatz dargelegt ist, den schwerwiegenden Nachteil, daß sich das Ergebnis solcher umfassenden Momentenrechnungen wegen der vielen erforderlichen Annahmen von dem wirklichen Stabilitätszustand des beladenen Schiffes stark unterscheiden kann.

Ein nicht so weites Ziel hat sich daher der Verfasser des vorstehenden Aufsatzes, Dipl.-Ing. K l i n d w o r t, gesteckt. Die von ihm in diesem Heft auseinandergesetzte Methode zur Vorherbestimmung von Stabilitätsänderungen baut zwar im wesentlichen auf der Momentenrechnung auf, beschränkt sich aber, ausgehend von einem einmal vorhandenen, als bekannt vorausgesetzten Ladezustand, in der Hauptsache darauf, nur die Änderung von MG zu bestimmen, die durch Hinzufügen oder Wegnehmen einer Last entsteht, wobei diese natürlich auch aus mehreren Einzelteilen zusammengesetzt sein kann. An Stelle einer Rechnung wird hierbei die Verwendung eines zweckmäßig aufgebauten Diagramms vorgeschlagen.

Nachstehend wird ein Verfahren und ein sich darauf aufbauender Apparat beschrieben, mit denen das gleiche Ziel erreicht werden kann. Das Verfahren beruht auf der Anwendung des Begriffs des „Differentialmetazentrums“, für das ich an anderer Stelle im Falle endlicher Dicke der ein- oder austauchenden Schicht das Wort „Schichtmetazentrum“ gewählt habe. Dies Schichtmetazentrum, das in ähnlicher Weise wie der Begriff des gewöhnlichen Metazentrums die Lage des Schnittpunktes der Auftriebskraft der beim Zu- oder Abladen ein- bzw. austauchenden Verdrängungsschicht mit der Symmetrieebene des Schiffes bei Annahme unendlich kleiner Neigungen bezeichnet, besitzt die Eigenschaft, daß, wenn die Höhenlage der zugefügten oder weggenommenen Last mit der Höhenlage des Schichtmetazentrums übereinstimmt, das Produkt P · MG ungeändert bleibt, mithin das Maß MG im Verhältnis der Ausgangsverdrängung zur neuen Verdrängung sich ändert. Wie sich die Lage des allgemein gebräuchlichen Metazentrums über dem Kiel aus

$$\overline{MK} = \overline{FK} + \overline{MF}$$

errechnet, so die Lage des Schichtmetazentrums M' über Kiel aus

$$\overline{M'K} = \overline{F'K} + \overline{M'F'}$$

worin F'K die Höhenlage des Schwerpunktes der Schicht über dem Kiel und

$$\overline{M'F'} = \frac{\Delta J}{\Delta V}$$

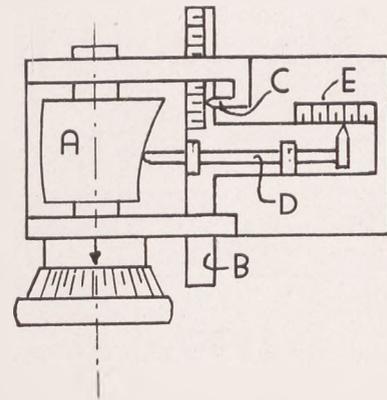
den Abstand des Schichtmetazentrums von dem Schichtschwerpunkt angibt. Wird die Last p in einer Entfernung d vom Schichtmeta-

hinzugefügt, so gilt die Formel

$$\overline{MG}_{\text{neu}} = \frac{P \cdot \overline{MG}_{\text{alt}} \pm p \cdot d}{P + p}$$

In ihr ist das positive Vorzeichen zu nehmen, wenn der Schwerpunkt der Zuladung unter dem Schichtmetazentrum liegt, das negative, wenn er über dem Schichtmetazentrum liegt. Für Abladung gilt das Umgekehrte mit P - p im Nenner.

Die Lage des Schichtmetazentrums ist also von zwei Veränderlichen abhängig, beispielsweise von dem Inhalt der Schicht und von der Größe der Ausgangsverdrängung oder auch von der Ausgangs- und der Endverdrängung. Im konkreten Fall müßte also interpoliert werden. Dies kann u. a. in der Weise geschehen, daß aus einer Tabelle mit doppeltem Eingang, deren Benutzung dem Kapitän ja keine Schwierigkeiten machen kann, die Lage des Schichtmetazentrums entnommen wird. Noch bequemer dürfte die Benutzung eines einfachen Apparates sein, der in der Abbildung im Grundriß gezeigt ist.



Jeder Querschnitt der Walze A gibt in Polarkoordinaten die Entfernung des Schichtmetazentrums vom Kiel als Funktion der Endverdrängung für eine gegebene Ausgangsverdrängung an. Stellt man durch Drehung des Knopfes die Walze A auf die Endverdrängung und durch Einstellung des Schiebers B auf den Zeiger C die Ausgangsverdrängung ein, so kann man, nachdem man den Stift D an die Walze herangeführt hat, an der Skala E die Höhenlage des Schichtmetazentrums ablesen. Der Apparat kann in der Hauptsache aus Holz hergestellt werden.

Als Beispiel für seine Benutzung werde das folgende gegeben: Ein Schiff von 8000 t Verdrängung habe ein $\overline{MG} = 0,45$ m. Es soll eine Zuladung von 500 t erhalten, wobei deren Schwerpunkt 5,2 m über dem Kiel liegt. Durch Einstellen des Apparates auf die beiden Marken, die den Zahlenwerten 8000 und 8500 entsprechen, ergibt sich, daß das Schichtmetazentrum 6,1 m über dem Kiel liegt. Daraus folgt

$$\overline{MG}_{\text{neu}} = \frac{8000 \cdot 0,45 + (6,1 - 5,2) \cdot 500}{8000 + 500} = \frac{4050}{8500} = 0,48 \text{ m.}$$

Ganz entsprechend ist das Verfahren, wenn Ladung von Bord geschafft wird, man stellt in diesem Fall wieder die größere Verdrängung an dem Kopf der Walze A ein usw. Die Bezeichnungen Ausgangs- und Endverdrängung, die für die Beschreibung zunächst zweckmäßiger waren, kehren also ihren Sinn um und werden daher in einer Gebrauchsanweisung besser nicht verwendet. Wie zu verfahren ist, wenn mehrere

Ladungsgruppen berücksichtigt werden sollen, ergibt sich nach dem obigen von selbst.

Mit dem obigen Vorschlag soll nebenbei auch noch die jüngere Generation von Schiffbauingenieuren angeregt werden, den sehr fruchtbaren Begriff des Schichtmetazentrums mehr zu verwenden, als dies bisher geschehen ist.

Zuschrift

zu dem Vortrage des Ing. E. Heckscher über den 22 m-Motor-Fischkutter (veröffentlicht in WRH 1941, Heft 21).

Von Dipl.-Ing. C. W. Eichler, Hamburg.

Bei der letzten Hamburger Ortstagung der Gesellschaft der Freunde und Förderer der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt wurde von Ing. E. Heckscher über Modellversuche an einem 22 m-Fischkutter berichtet, welcher nach dem Kriege nach einem bestmöglichen Einheitsriß in größerer Auflage gebaut werden soll. Es wurde dargelegt, wie lediglich durch Änderung der Linienführung, ohne dabei die Hauptabmessungen oder die Verdrängung zu ändern, eine Leistungsparsnis von 6% bzw. eine Geschwindigkeitssteigerung um 0,2 kn in der Freifahrt erzielt werden konnte.

In der Diskussion des Vortrages wies ich schon darauf hin, daß es doch noch nicht gesagt sei, ob die als gegeben angenommenen Abmessungen die für diesen Schiffstyp und seine Geschwindigkeit usw. bestmöglichen seien, daß es vielmehr Aufgaben der Schleppversuche sein müsse, hier das Dunkel¹ ein wenig zu lüften und durch systematische Schleppversuche dem Konstrukteur Unterlagen zu liefern, die geeignet sind, ihn in der Festlegung der Hauptabmessungen sicherer arbeiten zu lassen.

An dem Beispiel der Fischdampfermodelle (vgl. „Werft-Reederei-Hafen“ vom 15. April 1941) sei erläutert, um welche Werte an möglicher Leistungsparsnis es gehen kann. Es wurde dort ein „üblicher“ Fischdampfer mit $L : B = 6,5$ untersucht, alsdann unter Beibehaltung von Länge, Tiefgang und Verdrängung lediglich die Breite vergrößert, und es ergab sich schließlich, daß bei einem $L : B$ von 5,5 der Leistungsbedarf auf 63% herunterging bei einer Geschwindigkeit von 15 kn, die allerdings um etwa 3 kn über der üblichen Geschwindigkeit dieser Schiffe lag. Es seien hier noch einmal im einzelnen die Werte und die dazugehörigen Froudeschen Zahlen zusammengestellt:

Geschwindigkeit		Froudesche Zahl	Leistungsbedarf in % gegen Regelschiff
in kn	in m/sek		
10	5,14	0,196	96
11	5,67	0,216	96
12	6,17	0,234	91
13	6,69	0,254	82
14	7,20	0,274	68
15	7,72	0,294	63

Vergleiche ich hiermit das Fischkutter-Projekt, so stelle ich fest, daß dieses Fahrzeug in einem ähnlichen Geschwindigkeitsbereiche läuft:

Geschwindigkeit		Froudesche Zahl
in kn	in m/sek	
7	3,60	0,256
8	4,11	0,284
9	4,63	0,320

Das sind die Werte für den 22 m-Fischkutter. Daß man beide Schiffe aber sehr gut miteinander vergleichen kann, beweist schon der Schärfegrad der Schiffe, $\frac{L}{\sqrt[3]{D}}$; er beträgt bei dem Fischdampfer 5,08

und bei dem Fischkutter unter Annahme einer Verdrängung von 120 cbm (genaue Unterlagen fehlen im Augenblick) 4,47.

Wir haben also ein durchaus ähnliches Schiff vor uns. Es läuft in einem Geschwindigkeitsbereiche, der einer Geschwindigkeit von 15 kn des Fischdampfers entspricht. Würden durch Veränderung der Breite etwa ähnliche Leistungsparsnisse wie beim Fischdampfer zu erwarten sein, so würden diese wiederum 37% betragen können. Das ist ganz enorm und ein mehrfaches dessen, was bisher lediglich durch Änderung der Linienführung erreicht worden ist. Ehe aber nicht durch Versuche bewiesen ist, daß diese Ersparnis durch Variation in der Breite, vielleicht auch im Tiefgang (von der Länge zunächst zu

schweigen) nicht zu erreichen ist, solange muß immerhin damit gerechnet werden, daß sie erreicht werden kann.

Woher stammen die verwendeten Werte von $L : B$, $T : B$ usw. bei dem behandelten Schiffstyp? Aus der Praxis, wird man antworten. Hierzu sei daran erinnert, daß sich die Fischkutter aus Segelkuttern entwickelt haben, welche zunächst einen schwachen Hilfsmotor und im Laufe der Zeit erst eine immer stärkere Maschine erhielten. Soweit mir bekannt, wurde aber an den Hauptabmessungen nichts geändert, denn der Schiffstyp war an sich bewährt und beliebt, und man sah auch gar keine Veranlassung zu einer Änderung. Sollten nunmehr durch systematische Schleppversuche neue Abmessungen gefunden werden, welche ein widerstandstechnisch günstigeres Schiff liefern, so wäre zu untersuchen, ob dieses Schiff auch in der Praxis verwendet werden kann, insbesondere hinsichtlich der Stabilitätseigenschaften.

Hierzu nimmt Herr Ing. E. Heckscher Stellung wie folgt:

In der *Zuschrift* zu meinen Ausführungen über „Formgebung und Antriebsgestaltung des 22 m-Motor-Fischkutters“ (WRH. 1941, Heft 21) nimmt Herr Dipl.-Ing. Eichler Stellung zu den Versuchsergebnissen und vergleicht diese mit den Ergebnissen der Widerstandsversuche mit drei Fischdampfer-Modellen (WRH. 1941, Heft 8).

Die berechtigte Frage, die Herr Eichler auf Grund dieses Vergleiches stellt, ist die, ob nicht durch Änderung der Hauptabmessungen, wobei in erster Linie an die Breite gedacht ist, noch Leistungsverbesserungen erzielt werden können und zwar in ähnlicher Größe, wie sie s. Zt. mit dem breiten Fischdampfer-Modell gegenüber dem schmalen erreicht wurden. Von den angeführten Fischdampfer-Versuchen ergab das Modell mit dem kleinsten L/B -Verhältnis von 5,5 die günstigsten Widerstandswerte, wobei allerdings darauf hingewiesen wurde, daß nach dem Wellenbild zu urteilen, mit diesem L/B -Verhältnis der Kleinstwert bereits überschritten sei.

Da der hohe Widerstand des Fischkutters zur Hauptsache auf den Einfluß der sehr ungünstigen Abmessungsverhältnisse zurückzuführen ist (s. Bericht) und mit einem L/B -Verhältnis von 3,5 wesentlich ungünstiger liegt als der erwähnte Fischdampfer, ist mit Sicherheit anzunehmen, daß eine Breitenverringerng des Kutters von jetzt 6,2 m auf beispielsweise 4 m, entsprechend einem L/B -Verhältnis von 5,5, mit einem größeren Widerstandsgewinn verbunden ist. Die gleichzeitig hiermit aus Stabilitäts- und Liniengründen vorzunehmende Tiefgangsvergrößerung wird den Erfolg noch vergrößern. Sollten nun bestimmte Arbeitsbedingungen die jetzige Breite des Bootes wünschenswert erscheinen lassen, ist auch eine Verlängerung gewinnversprechend, denn daß diese Boote zu kurz sind, zeigt schon der Vergleich der Längenschärfe-Verhältnisse des Fischdampfers und des Fischkutters. Dem $L/D^{1/3}$ von 5,08 für den Fischdampfer steht ein außergewöhnlich niedriger Wert von 4,47 für den Fischkutter gegenüber. Würde unter Beibehaltung der Verdrängung der Fischkutter auf das Längenschärfe-Verhältnis des Fischdampfers gebracht, so ergibt dies eine Verlängerung des Kutters in der Wasserlinie um 3,0 m auf 25 m, eine Verlängerung, mit der auf jeden Fall eine erhebliche Geschwindigkeits-Verbesserung verknüpft ist. Es fragt sich hierbei nur, ob und wieweit die Bedenken gegen eine Verlängerung, die ich in meinen Ausführungen zum Ausdruck gebracht habe, zu Recht bestehen.

Man muß sich natürlich bei allen Änderungen vor Augen halten, daß jeder Widerstandsgewinn geschwindigkeitsabhängig ist, in diesem Falle also erst besondere Bedeutung gewinnt, wenn die wirtschaftliche Freifahrt-Geschwindigkeit, die für die 22 m lange und 6,2 m breite Bootsform mit sieben Knoten als günstig angegeben wurde, hierüber hinaus gesteigert werden soll. Eine andere Frage ist die, ob nicht das längere Schiff auch ein besseres Verhalten im Seegang aufweist und es sich dadurch ermöglichen läßt, mit dem Boot noch bei einem Seegang zu fischen, bei dem die kürzeren Boote bereits die Netze einholen müssen. Die Vorteile, die hieraus erwachsen würden, liegen so klar auf der Hand, daß sich ein näheres Eingehen hierauf erübrigt.

Alles in allem wirft die *Zuschrift* von Herrn Eichler eine Reihe von Fragen auf, die für den geplanten Serienbau dieser Fahrzeuge Beachtung verdienen, und ich begrüße es daher, daß meine damaligen Ausführungen diese Erweiterung erfahren haben.

¹ Uns scheint nach dem Vortrage Heckscher aber doch mindestens schon eine Dämmerung zu herrschen, in der man die wesentlichen Richtlinien der zweckmäßigsten Entwicklung deutlich erkennt.

Werkstoffnachrichten.

Unter Mitwirkung des Sparstoffkommissars des Wehrkreises X, Dipl.-Ing. Huxdorff, und anderer Fachreferenten.

Literatur-Auswertungen.

Hans Hougardy und Franz Loib: Nichtrostender Stahl für den Flugzeugbau. Stahl und Eisen, Bd. 61 (1940) Nr. 47, S. 1066/67, 2 Zahlentafeln.

In den Vereinigten Staaten wird wegen Mangel an Leichtmetall Halbzug versucht, auf nichtrostenden Stahl mit 18% Cr. und 8% Ni. überzugehen. Auf Grund des Gewichtsverhältnisses Stahl-Aluminium wird vom Chrom-Nickelstahl eine Streckgrenze von mindestens 84 qmm und eine Zugfestigkeit von mindestens 023 kg/qmm verlangt. Die Auswirkung auf die Konstruktion des Flugzeuges und auf die Fertigungsverfahren werden kurz behandelt.

Dr.-Ing. H. R. Müller: Verschiedene wichtige Lagerfragen. Anzeiger für Maschinenwesen, Bd. 63 (1941) Nr. 94, S. 54/56, 5 Abb.

Anwendungsgebiete von Wälzlagern und Gleitlagern. Verwendung von Graphitschmierung für Gleitlager. Verwendung von zinnarmem Lagerwerkstoff z. B. Lagermetall Thermit, Lager-Metall WM 70, WM 80. Ferner Thermodor-Gleitlager für Kraftwagen und Flugzeug-Dieselmotoren. Letzteres besteht aus einer Stahlstützschale mit einem Ausguß von Glyco-Gleitbronze G. 30. An Stelle von Uno-Glyco (Blei-Antimon-Zinn) wurde neuerdings der zinnfreie Werkstoff Turbo-Glyco entwickelt. Legierungs-Bestandteile, auch der Anteil an Sparmetallen wird in diesem Artikel nicht gegeben.

Dr.-Ing. Fritz Tödt, Univ. Berlin: Messung und Verhütung der Metallkorrosion. 164 S. m. 55 Abb. Lwd. geb. 9,— RM. Berlin 1941. Verlag Walter de Gruyter & Co.

Das lavenartig angeschwollene Schrifttum der Korrosionsforschung verlangt nach einer handlichen Darstellung des Wesentlichen. Sie liegt hier vor und hat den Vorzug, trotz Kürze exakt zu sein. Schutz durch Anstrich und Metallüberzüge wurde kurz behandelt, die Normung sehr ausführlich. Seiner Bedeutung entsprechend, ist dem Korrosionsschutz des Eisens der weiteste Platz eingeräumt. Eine reichhaltige Zusammenstellung des Fachschrifttums weist die Wege zu weiterer Unterrichtung.

W. E. Uhlig: Der Hohlsteg-Verbundträger. Beton und Eisen 40 (1941) Nr. 11, S. 152/54.

Als Eiseneinlage für einen Eisenbetonträger wird ein I-Träger vorgeschlagen, der entstanden ist aus zwei verschieden großen Walzträgern, die zickzackförmig aufgetrennt sind, und bei dem je zwei verschiedene Halften an den hohen Stellen zusammengeschweißt werden.

Gerhard Schikorr: Einige Zerstörungserscheinungen an Aluminium, Eisen und Zink in Mauerwerk. Wissenschaftl. Abhandlungen d. deutschen Materialprüfungsanstalten, Heft 2 (1941) S. 51/54, 6 Abb.

1. Rohrdrähte, deren Mäntel aus Aluminium-plattiertem Stahl bestehen, können von Mauerwerk, das mit chloridhaltigen Frostschutzmitteln hergestellt wurde, stark angegriffen werden. — 2. Eisen kann in feuchtem Mauerwerk, besonders wenn dieses Gips enthält, so rasch rosten, daß eiserne Wasserleitungsrohre im Laufe weniger Jahre durchlöchert werden. — 3. Zink ist besonders stark dem Angriff durch kohlenensäurearmes destilliertes Wasser (Schwitzwasser) ausgesetzt. Dieser Angriff kann zur Folge haben, daß Zinkdächer z. B. bei Verlegung auf nicht ausgetrockneten Beton bereits nach einem Jahr zerstört sind.

Dr.-Ing. Emil v. Rajakovics VDI., Berlin-Borsigwalde: Dauer- versuche mit Leichtmetall- Pleuel- Stangen. VDI-Zeitschr., Bd. 85, Heft 43/44, November 1941, S. 867/8, 4 Abb.

Die Frage der Verwendbarkeit von Aluminiumlegierungen als Werkstoff für Pleuelstangen ist wegen des geringen Gewichts und der sich daraus ergebenden kleineren Massenkräfte von Bedeutung. Hierbei interessiert vor allem das Verhalten im Dauerbetrieb. Für Pleuelstangen aus der aushärtbaren Aluminiumlegierung Duralumin 681 B, Gattung Al-Cu-Mg, die in einem leichten Flugmotor Verwendung finden sollten, wurde unter betriebsmäßigen Bedingungen die Wöhlerlinie der Gestaltfestigkeit aufgenommen. Auf Grund der Lage der Brüche konnte in Verbindung mit Schließ-

untersuchungen durch gesenktechnische Maßnahmen die Dauerfestigkeit verbessert werden.

Neue Drehbank für Leichtmetalle. Metallwirtschaft, 20 (1941) Nr. 20, S. 511—512, 3 Abb.

Es wird eine neuentwickelte Drehbank beschrieben, die zufolge der in weiten Grenzen regelbaren Schnittgeschwindigkeiten sowohl zur Bearbeitung von Stahl wie auch für Leichtmetall sich eignet. Die höchste Drehzahl beträgt 2000 U/min. Das Getriebe ergibt durch Austausch von Wechselrädern 5 Drehzahlbereiche, die in 12 Stufen weiter unterteilt sind. Das Vorschubgetriebe erlaubt in Links- und Rechtsgang 50 verschiedene Vorschubgeschwindigkeiten, wahlweise für Zoll- und metrische Gewinde. Die Spindel läuft auf nachstellbaren Rollenlagern.

A. Faravelli: Aluminiumlegierungen im Schiffbau und Schiffsmaschinenbau. Ann. Vasca naz. Esper. Architett. Nav., Rom, 9 (1940) S. 191—210.

Die Verwendung von Leichtmetall ist für den Schiffbau von großer Bedeutung, insbesondere für den Bau von sehr schnell fahrenden Schiffen. Die verwendeten Werkstoffe müssen dem Angriff von Meerluft und Meerwasser widerstehen können. Die Eigenschaften der hauptsächlich in Frage kommenden Al-Si- sowie Al-Mg-Legierungen (Silumin und Hydronalium) werden besprochen. Für Verbindungen mit Schwermetall wird Verzinken der Berührungstellen empfohlen. (Ref. nach Metallwirtschaft, 20 (1941) Nr. 20, S. 510—511.)

Kunststoffe. Stahl und Eisen, Bd. 61, Heft 44 (1941) S. 1009. Gestaltung und Anwendung von Gummiteilen. Ausgabe Mai 1941. (Mit 92 Abb. und 3 Tafeln.)

Aufgestellt vom VDI-Fachausschuß für Kunst- und Preß-Stoffe. Berlin NW 7: VDI-Verlag, G. m. b. H., (1941) 22 S. 4° RM. 2,— (VDI-Richtlinien Nr. 2005).

R. Nitsche und E. Salewski: Einfluß der Temperatur auf die Festigkeit von Kunststoffen. Schlagbiegefestigkeit bei hohen und tiefen Temperaturen. Kunststoffe, Bd. 31, Heft 11, November 1941, S. 383/88, 17 Abb. und Zahlentafeln.

Im Staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem wurden Untersuchungen über die Abhängigkeit der Festigkeit von 26 Kunststoffen im Temperaturbereich von -70° bis $+200^{\circ}$ durchgeführt, um auf diese Weise die noch unzureichenden Stoffkenntnisse zu erweitern. Während in einem ersten Bericht (Kunststoffe Bd. 29, 1939, S. 209/20) die Versuchsergebnisse hinsichtlich der Biegefestigkeit und der Durchbiegung mitgeteilt wurden, werden jetzt Angaben über die Schlagbiegefestigkeit in dem genannten Temperaturbereich gemacht. Die Ergebnisse gelten zunächst nur für eine bestimmte Kunststoffsorte. Der Verlauf der Schlagbiegefestigkeit kann erheblich von der Kerbzähigkeit abweichen.

I. G. Farben: Schweißen thermoplastischer Kunststoffe. Energie, Techn. Zeitschr. Bd. 20, Heft 10 (1941) 6 Abb., S. 205.

Herstellung von Schweißverbindungen in gleicher Weise wie bei Metallen. Erweichungstemperatur von Vinidur liegt zwischen 80 und 150° . Bei 180° erfolgt die Verschweißung, nicht mittels offener Flamme, sondern durch einen Heißluftstrom. Der Griesheim-Schweißbrenner für Kunststoff sowie die einzelnen Arbeitsgänge werden nicht beschrieben.

E. Gilbert und K. Lürenbaum: Hochbeanspruchte Preßstofflager. Rundschau Dtsch. Technik, 21. Jahrg. (1941) Heft 37, S. 3, 4 Abb.

Die Firma Schäfer-Preßstoff G. m. b. H., Berlin, liefert sogenannte Schäfer-Folien aus Kunststoff. Quellung und Wärmedehnung kann bei derartigen Kunststoff-Lagern vernachlässigt werden. Es liegen gute Erfahrungen, insbesondere aus der Flugzeug-Industrie, mit diesen Folien vor. Eine ausführliche Abhandlung soll demnächst in der VDI-Zeitschrift erscheinen.

Gewerbliche Schutzrechte.

Patentanmeldungen.

Einspruchsfrist bis zum 11. März 1941.

65a1, 10. G 102 645. Erf., zugl. Anm.: Dipl.-Ing. Erich Grundt, Berlin. Vorbau mit Wellenschluckertaschen für Schiffe; Zus. z. Pat. 688 544. 3. 12. 40.

65a2, 5. K 158 931. Erf.: Richard Möbitz, Preetz-Schellhorn. Anm.: Fried. Krupp Germaniawerft AG., Kiel-Gaarden. Anordnung von Stromlinien-Balancerudern bei Schiffen. 10. 10. 40.

65a2, 13. D 83 378. Erf.: Fritz Schleufe, Wesermünde-Geestemünde. Anm.: Deutsche Schiff- und Maschinenbau AG., Wesermünde-Geestemünde. Schwerkraft-Klappdavit. 21. 9. 40.

65a2, 59. St 54 930. Askania-Werke AG., Berlin-Friedenau. Verfahren zur Stabilisierung von Schiffen. 12. 6. 36.

84b, 3. D 82 490. Erf.: Karl Schlagenhauß, Dortmund. Anm.: Dortmunder

Union Brückenbau-AG., Dortmund. Trieb-Stützwagen zur Fortbewegung von Schwerlasten, insbes. von Schiffströgen auf geneigten Bahnen. 13. 4. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.

Patente.

35b, 3/16. 715 731. Erf.: Bruno Hertling, Mainz. Inh.: Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G., Nürnberg. Vorrichtung zum Festhalten von Kranen o. dgl. 7. 3. 39. M 144 462. Protektorat Böhmen und Mähren.

35 b, 6/15. 715 732. Erf.: Johann Kühlen, Duisburg. Inh.: Demag-Polypgreifer G. m. b. H., Duisburg. Einseilgreifer. 6. 12. 38. D 79 398.

35 b, 7/04. 715 980. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie, Baden, Schweiz. Hub- und Senkschaltung für Gleichstrommotoren. 19. 7. 34. B 165 212.

65 a², 33. 715 896. Erf.: Johann Jäger, Bremen. Inh.: Deutsche Schiff- und Maschinenbau AG., Bremen. Verriegelungsvorrichtung für Schiffslukendeckel. 20. 4. 40. D 82 511.

65 c, 3. 715 742. Erf., zugl. Inh.: Dr.-Ing. Günther Werner, Darmstadt. Faltboot mit einrollbarem Gerüst. 29. 12. 37. W 102 589. Österreich.

65 c, 14. 715 791. Erf., zugl. Inh.: Ludwig Lorenz, Ingelheim, Rhein. Zweiteiliges Ruder zum Rudern in der Gesichtsrichtung. 28. 4. 39. L 97 828.

65 f², 6. 715 897. Erf.: Dr.-Ing. Walter Benz, Leverkusen-Schlebusch. Inh.: Klöckner-Humboldt-Deutz AG., Köln. Gleichlaufregeleinrichtung, insbes. für Mehrschrauben-Schiffskraftanlagen. 18. 2. 39. K 153 510. Protektorat Böhmen und Mähren.

65 a², 57. 716 015. Erf.: Heinrich Großhans, Blankenfelde über Mahlow, Bez. Potsdam. Inh.: Siemens Apparate und Maschinen G. m. b. H., Berlin. Steuereinrichtung für Schiffsstabilisierungsan-

lagen; Zus. z. Pat. 676 696. 8. 2. 40. S. 140 046. Protektorat Böhmen und Mähren.

65 b, 28. 716 162. ☒ Wetzlar Gummiwerke AG., Hildesheim. Aufblasbares Floß. 5. 6. 40. W 107 326.

65 c, 3. 715 963. Erf., zugl. Inh.: Günther Werner, Darmstadt. Rollbare Außenhaut für zusammenlegbare Boote. 16. 6.

65 c, 3. 715 963. Erf., zugl. Inh.: Günther Werner, Darmstadt. Rollbare Außenhaut für zusammenlegbare Boote. 16. 6. 37. W 101 330.

65 c, 4. 716 211. Erf., zugl. Inh.: Willi Schütte, Berlin. Schlauchboot mit im Querschnitt annähernd runden Schlauchen; Zus. z. Pat. 714 254. 17. 1. 39. Sch 117 501.

Gebrauchsmuster.

35 b. 1511 346. Otto Heinemann, Berlin-Bohnsdorf. Fahrbarer Drehkran mit heb- und senkbarem Ausleger. 17. 9. 40. H 49 272.

Persönliche und Fach-Nachrichten.

Ernst Voß vor hundert Jahren geboren.

Am 12. Januar 1842 wurde Ernst Voß, der Mitbegründer des Schiffswerft von Blohm & Voß, in Fockbeck bei Rendsburg als Sohn eines Hufschmieds geboren. Nach dem Besuch der Volksschule in seinem Heimatdorf und der Rektorschule in Rendsburg machte er eine fünfjährige Lehre als Schlosser und Maschinenbauer bei der Hölberschen Carlshütte bei Rendsburg durch, arbeitete von 4 Uhr morgens bis 11 Uhr abends und war nach Beendigung der Lehrzeit in verschiedenen Maschinenfabriken bei Hamburg tätig. Mit 20 Jahren ging er zu seiner Weiterbildung im Zeichen, in der Mathematik, Physik und Chemie zur Kgl. Preuß. Provinzial-Kunst- und Gewerbeakademie in Erfurt, wo er für gute Leistungen die Kleine Silberne Medaille der Akademie der Künste erhielt. Durch diesen Erfolg ermutigt, beschloß er, sich auf dem Polytechnikum in Zürich zum Maschineningenieur auszubilden und legte nach sechssemestrigem Studium dort die Diplomprüfung ab.

Danach war Ernst Voß einige Jahre als Konstrukteur von Pumpen und Schiffsmaschinen in England und Schottland tätig. Im Jahre 1870 kam er nach Hamburg zurück, um mit seinem Schwager eine Werft zu gründen. Der Plan wurde durch den Krieg gegen Frankreich zurückgestellt. Bald darauf bot sich Gelegenheit, für die Stoomvaart Mij. „Nederland“, Amsterdam, zur Beaufsichtigung von Neubauten dieser Reederei nach Schottland zu gehen. Drei Jahre später kehrte Voß wieder nach Hamburg zurück, um die Stellung des Maschineninspektors bei der neugegründeten Adler-Linie zu übernehmen; die Schiffe dieser Reederei wurden aber 1874 schon von der Hapag übernommen. Ernst Voß betätigte sich dann als Zivilingenieur für Schiff- und Schiffsmaschinenbau in Hamburg, wo er 1876 mit dem Ingenieur Hermann Blohm zusammentraf, der ihn einlud, sich an der Gründung einer Werft für Eisenschiffbau mit Maschinenfabrik und Kesselschmiede zu beteiligen.

Im April 1877 wurde mit dem Bau der Werft von Blohm & Voß auf einem Gelände von 15 000 Quadratmetern an der Elbe auf der Nordoststecke



des Kuhwärders begonnen und am 12. Januar 1878 — dem Geburtstag von Ernst Voß — die Werk-Dampfmaschine zum erstenmal in Betrieb gesetzt; am Sedantag 1879 fand die Probefahrt des ersten Dampfers statt, nachdem als erster Neubau ein Segelschiff vom Stapel gelaufen war. Es ist hier nicht der Raum, die vielen Schiffe und Maschinenanlagen aufzuzählen, die während der Wirkungszeit von Ernst Voß auf der Werft von Blohm & Voß entstanden sind. Es soll nur kurz auf seine technischen Leistungen und auf seine Einstellung den Menschen auf der Werft gegenüber hingewiesen werden. Im Laufe des Jahres 1880/81 wurde das erste eiserne Schwimmdock im Hamburger Hafen nach den Entwürfen und Berechnungen von Voß auf der Werft fertiggestellt. Dieses und die folgenden Docks bedeuteten damals beste Kundenwerbung; sie haben der Werft über flauere Zeiten hinweggeholfen, so daß sie ihren Arbeiterstamm immer zu halten vermochte, und schließlich auch zum finanziellen Erfolg beigetragen. An den Erweiterungsbauten der Werft und an den Entwürfen der Maschinenanlagen für die größeren Handelsschiffe und ersten Kriegsschiffe hatte Voß größten Anteil, auch nahm er immer Gelegenheit, sich auf seinem täglichen Rundgang in den Werkstätten von der Fertigung zu überzeugen und auf Hochwertigkeit der Arbeit zu dringen. Seine Herkunft und lange Lehrzeit hatten ihm eine genaue Kenntnis des schaffenden Menschen vermittelt. Bei seinen Rundgängen sprach er die Arbeiter an, und diese und die Meister wußten, daß er seine und ihre Sache verstand. Am 30. Juni 1913, im 72. Lebensjahr stehend, zog er sich aus der Geschäftsleitung zurück, kam aber bis

zu seinem Lebensende häufig auf die Werft, wo er für alle Geschehnisse Interesse zeigte. Am 1. August 1920 ist Ernst Voß nach einem Leben des Strebens, der Arbeit, aber auch des Erfolges sanft entschlafen.

HANDELSCHIFF-NORMEN-AUSSCHUSS

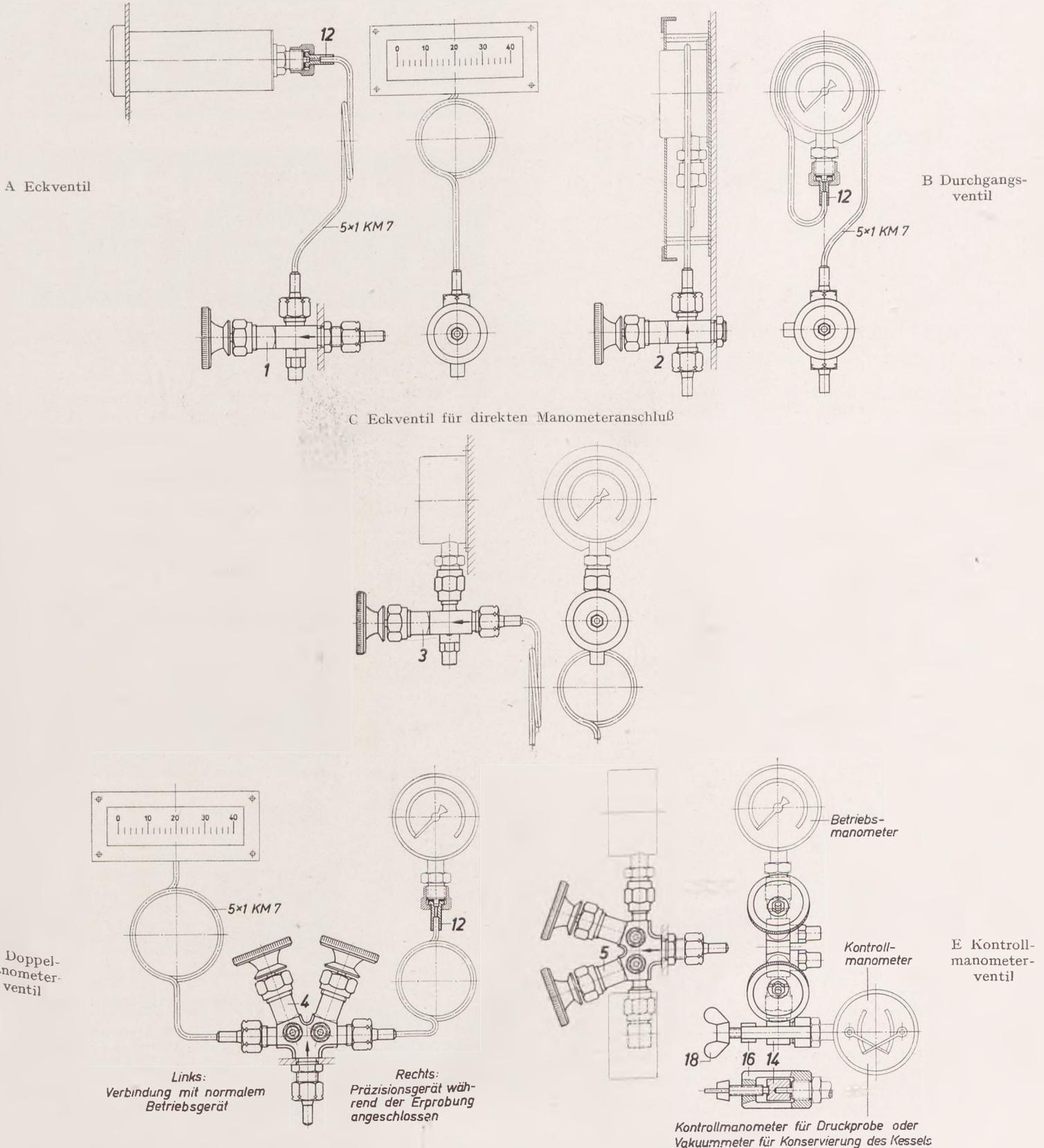
DIN HNA

Geschäftsführer: Oberingenieur Hans Niltopp, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40. Fernruf: 12 61 45
Alleinvertreib der Normblätter: Beuth-Vertrieb G. m. b. H., Berlin SW 68, Dresdener Str. 97.

Nachstehend aufgeführte Kriegsmarine-Normen (KM) haben auch für den Handelsschiff-Normen-Ausschuß (HNA) Gültigkeit:
DK 623.8 : 621.646.2.

KM 951 Blatt 1
Armaturen für Meßgeräte
Manometerventile NW 3, ND 100 und 125
Anwendungsbeispiele Ausgabe Dezember 1941

Nachstehend einige Anwendungsbeispiele; hierzu ist zu sagen, daß die Anordnung nicht den bildlichen Darstellungen entsprechen braucht. Gezeigt sind 5 Beispiele und zwar für Eckventile, Durchgangsventile, Eckventil für direkten Manometeranschluß, Doppelmanometerventil und Kontrollmanometerventil.

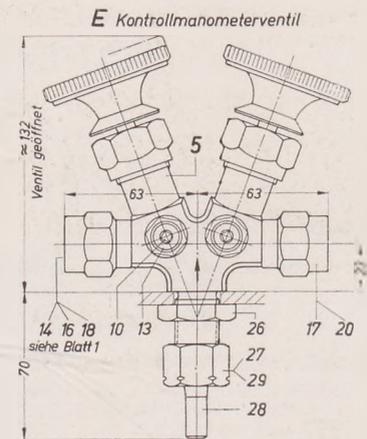
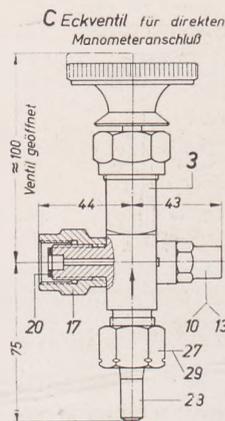
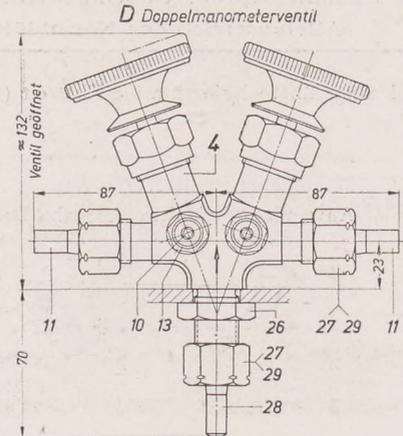
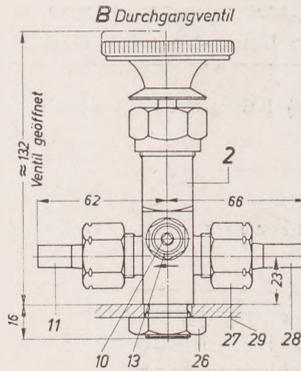
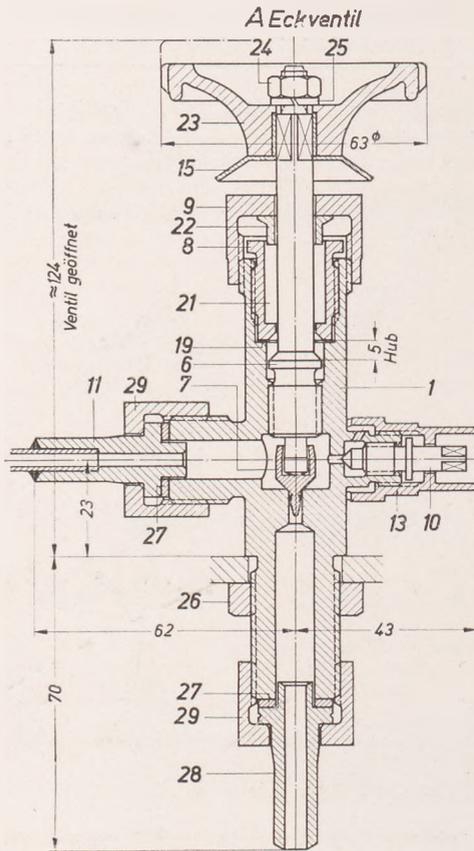


KM 951 Blatt 2

Armaturen für Meßgeräte
Manometerventile NW 3, ND 100 und 125
Zusammenstellung und Stückliste
Ausgabe Dezember 1941

Blatt 6

Armaturen für Meßgeräte
Manometerventile NW 3, ND 100 und 125
Kontrollmanometer-Ventilgehäuse
Ausgabe Dezember 1941



KM 951 Blatt 3

Armaturen für Meßgeräte
Manometerventile NW 3, ND 100 und 125
Eckventilgehäuse Ausgabe Dezember 1941

Blatt 4

Armaturen für Meßgeräte
Manometerventile NW 3, ND 100 und 125
Durchgangventilgehäuse
Ausgabe Dezember 1941

Blatt 5

Armaturen für Meßgeräte
Manometerventile NW 3, ND 100 und 125
Doppelmanometer-Ventilgehäuse
Ausgabe Dezember 1941

Blatt 7

Armaturen für Meßgeräte

Blatt 8

Manometerventile NW 3, ND 100 und 125
Einzelteile Ausgabe Dezember 1941

Blatt 9

Armaturen für Meßgeräte
Manometerventile NW 3, ND 100 und 125
Gesenkteile für Eck- und Durchgangventilgehäuse
Ausgabe Dezember 1941

Blatt 10

Armaturen für Meßgeräte
Manometerventile NW 3, ND 100 und 125
Gesenkteile für Doppelmanometer- und Kontrollmanometer-Ventilgehäuse Ausgabe Dezember 1941

INHALT: Zur Frage der Schiffsvermessung. Von Dr.-Ing. E. Foerster, Hamburg. S.33*. — Stabilität im Bordbetrieb. Von Dipl.-Ing. E. Klindwort, Hamburg. S.35*. — Rechenapparat für die Überwachung der Stabilität von Schiffen beim Beladen und Entladen. Von Dr.-Ing. e.h. H. Techel, Hamburg. S.41* — Zuschrift zu dem Vortrage des Ing. E. Heckscher über den 22 m-Motor-Fischkutter. Von Dipl.-Ing. C. W. Eichler, Hamburg. S.42. — Werkstoffnachrichten. S.43. — Gewerbliche Schutzrechte. S.43. — Persönliche und Fachnachrichten. S.44*. — Handelsschiff-Normen-Ausschuß. S.45*. * bedeutet Abbildungen im Text.

**Schmiegelscheiben-
Abdrehapparat**
ORIGINAL
„**VERITAS**“
aus Spezialstahl

Spart Arbeitszeit und Material

Größe 1 = 5,60 RM, Ersatzrolle = 1,70 RM
Größe 0 = 2,65 RM, Ersatzrolle = 0,90 RM

Preise + A.W.A.
ab Lager Berlin

Zu beziehen durch
A. KUNZMANN & CO., K.-G., BERLIN O 34
Wilhelm-Stolze-Straße 19/2 oder durch unsere Vertretungen
Vertreter gesucht

MAX SIEVERTZ
STOCKHOLM

Sofort ab Lager lieferbar

**ZWAVE Zahnräder
& Getriebe**
Zahnradfabrik Altona-Elbe

Hamburg - Bahrenfeld, Schützenstraße 239

Wintrich-Feuerlöscher
für alle Verwendungszwecke

DEUTSCHE FEUERLÖSCHER-BAUANSTALT
WINTRICH & CO., BENSHEIM (HESSEN)

seit 1909

Dipl.-Ing und Ing. der Fachrichtung Allgemeiner Maschinenbau werden für die Erprobung von Flughafen-Bodengeräten gesucht. Bevorzugt werden Bewerber, die Erfahrung mit Tankanlagen oder Hebezeugen nachweisen, oder auf Prüfständen tätig waren. Bei Bewährung, sowie bei Vorliegen der erforderlichen Voraussetzungen ist Übernahme in das Ing.-Korps der Luftwaffe möglich. Außerdem werden gesucht: **Technische Zeichner** zur selbständigen Anfertigung von normgerechten Werkstattzeichnungen nach vorliegenden Entwürfen. Bezahlung nach TO.A. Trennungschädigung und Umzugskostenvergütung werden nach den geltenden Bestimmungen gewährt. Schriftliche Bewerbungen sind mit den üblichen Unterlagen unter Angabe der Gehaltsansprüche und des frühesten Antrittstermines zu richten unter Nr. Z. 603 an Ala-Anzeigen-Gesellschaft m. b. H., Stettin I., Königsplatz 3. (954)

Wir suchen einen Herrn als **Vertreter für den Leiter unserer Fakturenabteilung und Marineabrechnungsstelle**. Gute Erfahrung auf dem Gebiet der industriellen Nachkalkulation (Schiffsinstandsetzungsarbeiten) und Abrechnungen mit der Marine ist erwünscht. Ausführliche Angebote mit Gehaltsansprüchen und Lichtbild erbeten von F. Schichau A.-G.. Werk Danzig. (955)

Für großen Binnenhafen (Kohlen-Umschlag) wird zum baldigen Antritt ein in Schiffsfragen erfahrener **Diplom-Ingenieur** für eine leitende Stellung gesucht. Bewerb. unter W.R.H. 958 a. d. Springer-Verlag, Berlin W 9.

Zwei stehende Drei-Zylinder - Viertakt - Güldner-Schiffs-Dieselmotore, betriebsbereit, 315 PS je Motor, Drehzahl n = 375, zum Umbau auf Gas geeignet, sind zu verkaufen. Zuschriften erbeten unter W. R. H. 957 an den Springer-Verlag, Berlin W 9.

Fahrbarer Elektro-Portal-kran, 14 m Ausld., 4 1/2 t Tragkraft an Selbstinteressenten abzugeben. Anfragen unter W.R.H. 956 an den Springer-Verlag, Berlin W 9.

Schiffslüfter
seit über
50 Jahren als Spezialität
Barmer Eisen- und Blechwarenfabrik
und Verzinkerei
WILH. MÄUELER, Wuppertal - Barmen.

Handelsschiffnormen nach H. N. A.

Bezugsnachweis und Fragekasten • Man bittet, sich bei Anfragen auf diese Anzeige zu beziehen

**Normen-
Armaturen**
nach HNA - KM - DIN
vom Lager und kurzfristig

Fritz Barthel
Hamburg-Altona 1 Ruf: * 42 18 25

Rohr-Verschraubungen u. Armaturen

ERMETO

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 / Borgfelderstr. 82

J. P. C. Luck
Hamburg, Rödingsmarkt 54
Sammel-Nummer: 36 19 37
Ferngespräche: 36 19 39

Schiffsgläser (Bullaugen)
Decksgläser

Am Lager vorrätig nach H. N. A.-Tabellen

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

**elektrische Leitungs- und
Beleuchtungs - Armaturen**
nach HNA - Normen.

Verschraubungen und Armaturen
aller Art nach Muster
oder Zeichnung.

Marineglue

Paul Pietzschke
Chem.-techn. Fabrik
Hamburg 26

ROSE

ARMATUREN
FÜR ALLE ZWECKE
UND NACH
KM HNA DIN

LIEFERUNG AB LAGER
ODER KURZFRISTIG

I. H. ROSE KOM. GES.
HAMBURG-ALTONA 1

Schiffsmodelle

Kran- und
Brücken-
modelle

Modelle
im Schnitt

CHR. STÜHRMANN, HAMBURG 20

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

Elektrische
Schiffsarmaturen

nach HNA und KMN
sowie Spezial-Modelle

HOPPMANN & MULSOW
Hamburg 19
Metallgießerei-Preßwerk

WILHELM SCHLEY
Metallgießerei und Armaturenfabrik
Hamburg-Wandsbek · gegr. 1913
liefert Rohguß und Armaturen in

Leicht- u. Schwermetall
und deren Legierungen nach eigenen oder eingesandten Zeichnungen und Modellen sowie nach HNA-, KM- und DIN-Normen in bester fachmännischer Ausführung.



L - E - S

Lentz-Einheits-Schiffsmaschine

S - D - S

Salge-Dreifach-Expansionsmaschine

S - H - S

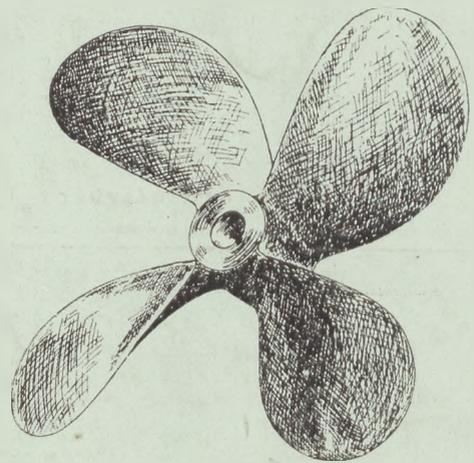
Salge-Hochdruck-Schiffsmaschine

sämtlich mit Ventilsteuerung
die wirtschaftlichen, bewährten

Einheits-Schiffsdampfmaschinen

Willy Salge & Co.

Technische Gesellschaft, Berlin W 62



Theodor Zeise

Spezialfabrik für Schiffsschrauben

Hamburg-Altona

25
JAHRE

DEUTSCHER BOJEN-
U. SEEZEICHENBAU

HANS FALK
DÜSSELDORF NEUSS HAMBURG



KREISEL PUMPEN
FÜR DEN SCHIFFBAU

Vertikale Kesselspeise-Pumpe, Modell SG 1/12
110 l/min, 90° C gegen 28 atü, 3120 Umdr./min

Bilgewasser-, Ölübernahme- und Kühlwasserpumpe SZ

Vertikale selbstansaugende Kühlwasser- und Bergungspumpe VSZ

Vertikale Kühlwasser-Pumpe Modell SZ, Leistung 835 l/min, 30 m

direkt gekuppelt mit vertikaler Dampfturbine, Bauart WEISE SOEHNE, Zudampf 125-70 ata, Dampftemperatur 420° C, 3000 Umdr./min, 7,5 PS

Selbstansaugende Lenz- und Feuerlöschpumpe VSZ horizontal

WEISE SOEHNE HALLE/S
POSTSCHLISSFACH 141 • TELEGRAMME: WEISESOEHNE HALLESAALE • FERNSPRECHER 277 61