

16. Hauptversammlung der Gesellschaft der Freunde und Förderer der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt e. V.

(Am 16. und 17. Juni in Hamburg und Altona, am 18. in Kiel und am 19. und 20. Juni Tagungsfahrt nach Rügen.)

(4. Fortsetzung u. Schluß.)

Freitag, den 18. Juni, morgens wurden etwa 200 Teilnehmer mit Autobussen nach Kiel befördert, wo sie im großen Saal des Rathauses durch den Oberbürgermeister, Herrn Walter Behrens, begrüßt wurden. Er brachte dabei zum Ausdruck, daß es kein Zufall sein dürfte, daß die diesjährige Tagung der GFF auf Kiel ausgedehnt worden sei, da das Aufgabengebiet der Gesellschaft bzw. der Versuchsanstalt selbst gerade in Kiel das weitestgehende Interesse fände, dies auch mit Rücksicht auf die Verwertung der Versuchsergebnisse bei den Schiffswerften, den nautischen Präzisions-Werkstätten und zur Verbesserung des Schiffsverkehrs durch den Kaiser Wilhelm-Kanal. Die Bedeutung der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt wird, — auch im Ausland, — überall anerkannt. Bisher haben nicht weniger als 18 schiffahrt-treibende Nationen Schiffs- und Propellermodelle dort prüfen lassen. Das Institut konnte dadurch gewiß ein beispielloses umfangreiches wissenschaftliches Material sammeln.

Aus der enormen Aufwärtsentwicklung, welche Technik und Wirtschaft unter der genialen Leitung unseres Führers Adolf Hitler erleben, haben sich auch für die Gesellschaft der Freunde und Förderer der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt umfangreiche und wichtige Aufgabengebiete erschlossen. An der Lösung all der Probleme, welche unser Führer dem deutschen Volk gestellt hat, mitarbeiten zu können, dürfte eine besonders erfreuliche Aufgabe der Gesellschaft sein.

Herr Oberbürgermeister Behrens gab dem Wunsche Ausdruck, daß auch die diesjährige Tagung von dem besten Erfolge begleitet sein möge, und er sprach eine freundliche Anerkennung dafür aus, daß Kiel zu einem der beiden Haupttagungsorte für die diesjährige Hauptversammlung gewählt worden sei. Er schloß mit dem Wunsche glücklicher Fahrt für den an die Kieler Tagung anschließenden Ostsee-Ausflug.

Der Vereinsführer der GFF dankte im Namen der Erschienenen für die hervorragend freundliche und verständnisvolle Aufnahme der Gesellschaft in Kiel und kennzeichnete in seiner Ansprache vor allem die wiedergewonnene Bedeutung der Kriegsmarinestadt Kiel auf Grund der weitsichtigen und starken Wehrpolitik des Führers. Seine Ansprache galt auch den vom Magistrat und von der Gesellschaft eingeladenen Ehrengästen, insonderheit den Vertretern der Kriegsmarine.

Das Wort nahm dann Prof. K. v. Sanden, Direktor der Fried. Krupp Germaniawerft, zu seinem Vortrage:

„Streiflichter auf die technische Entwicklung im Schiff- und Maschinenbau bei der Fried. Krupp Germaniawerft“.¹

Der Vortrag zeigte ein lebendiges Bild von dem Schaffungsbereich einer Großwerft, die gleichzeitig Kriegs- und Handelsschiffe baut. Es wurde darauf hingewiesen, daß sich die Bautätigkeit eines solchen Betriebes in ihrer fast unübersehbaren Vielseitigkeit von der rein einkaufenden bzw. anordnenden Arbeit und dem Einbau gelieferter Maschinen, Apparate usw. bis zur Eigenherstellung der Hauptantriebs-Anlagen und zahlloser maschineller Einrichtungen erstreckt, welche dem jeweiligen Schiffstyp und Zweck angepaßt werden müssen.

Der Zwang zur Vielseitigkeit birgt reiche Möglichkeiten zur gegenseitigen Befruchtung der technischen Einzelgebiete und ergibt damit ein gesteigertes Tempo der technischen Entwicklung als Ganzes.

Zu den Grundwissenschaften, auf deren richtige Anwendung es in jedem Fall ankommt, ist neuerdings für den Schiffbau die Strömungslehre und Schwingungstechnik besonders in den Vordergrund getreten, die letztgenannte besonders wegen ihrer hohen praktischen Bedeutung für die Vorausberechnung nicht nur der Schwingungen, sondern auch der daraus folgenden Höchstbeanspruchung des Materials. Dies gilt in gleichem Maße vom Schiffbau wie vom Maschinenbau, für Turbinen wie für

Kolbenmaschinen und nicht zum wenigsten auch für die Propeller. Die rechnerische und experimentelle Erkenntnisforschung mit Bezug auf Schwingungsfragen ist heute noch keineswegs fertig entwickelt, und die Vorausberechnung kritischer Schwingungen und der mit ihnen verbundenen Höchstbeanspruchungen nicht in allen Fällen sicher.

Das verwickelte System eines Schiffskörpers bedingt zunächst den Versuch, ein vereinfachtes Ersatzsystem für die Berechnung zu finden und die in dieses einzusetzenden Massen und Elastizitäten nach Größe und Ort einwandfrei zu ermitteln. Der Vergleich der Ergebnisse statischer und dynamischer Modellversuche ist hier ein Weg zum Ziele. Die Germaniawerft arbeitet in dieser Beziehung nach einem durch Wissenschaft und praktische Erfahrung begründeten Programm, dessen Durchführung bereits wesentliche Erkenntnisse gezeitigt hat.

Als ein Beispiel für das Ausstrahlen einer grundsätzlichen wissenschaftlichen Entdeckung auf verschiedene Zweige technischer Fertigung erwähnte der Vortragende die von Professor Prandtl wissenschaftlich geklärte Grenzschichtabsaugung zwecks Verhinderung der unwillkommenen Ablösung einer Strömung von einer festen Wand. Dieser Gedanke wurde einmal bei Flugzeug-Tragflächen zur Erhöhung des Auftriebs angewendet und dann in einer glücklichen Abwandlung bei einem neuen von Dr. Mohr der Germaniawerft gefundenen Spülverfahren für Zweitakt-Verbrennungsmotoren. Endlich wurde der gleiche Gedanke neuerdings noch bei Kesselfeuerungen praktisch verwertet, — also bei drei scheinbar miteinander gänzlich unverwandten Dingen. — Die Germaniawerft hat von jeher in der Front des fortschrittlichen Schaffens mitgewirkt. So stammt z. B. die erste deutsche Schiffsturbine von ihrem damaligen technischen Direktor Richard Schulz. Diese Turbine wurde 1900 erbaut und 1901 in einem Boot auf dem Tegeler See dem Staatssekretär v. Tirpitz vorgeführt.

Wenige Jahre später nahm die Germaniawerft den Turbinenbau fabrikationsmäßig nach dem Prinzip der Zoelly-Turbine auf, und 1906 trat sie endgültig in den Schiffsturbinenbau ein. 1911 rüstete die Germaniawerft den Kreuzer „Köln“ mit zwei Turbinensätzen von zusammen 26000 WPS aus. — Die Gesamtleistung der Germaniawerft allein in Kriegsschiffsturbinen betrug am Schluß des Krieges 1,34 Millionen WPS. Eine ganze Reihe deutscher Kriegsschiffe wurde dann mit Getriebeturbinen der Germaniawerft ausgerüstet.

Im Kesselbau beruhte die Entwicklungsarbeit der Germaniawerft auf dem Wasserrohrkessel ihres Konstrukteurs Richard Schulz. Der Schulz-Kessel war der erste deutsche Einheitskessel unserer Kriegsmarine. Das erste fertig durchkonstruierte Exemplar dieses Typs für einen Kesseldruck von 25 at wurde 1902 von der Germaniawerft in Düsseldorf ausgestellt. Dieser Kesseltyp wurde schließlich für Dampfdrücke bis 36 atü und Dampftemperaturen bis 450° ausgeführt. Verschiedene andere Kesselsysteme mit ähnlich hohen Dampfdrücken und Temperaturen, z. B. der Zweitrommel-Steilrohrkessel, sind von der Germaniawerft für Drücke bis zu 85 atü und Temperaturen bis 500° C ausgeführt worden. Auch in den Kesselbau mit Zwangumlauf trat die Gesellschaft ein, indem sie den La Mont-Kessel in ihr Fabrikationsprogramm einfügte.

Den Dieselmotorenbau hat die Germaniawerft im Jahre 1904 von ihrem Essener Stammhaus übernommen. Bezüglich der bedeutsamen geschichtlichen Rolle, welche die Firma Fried. Krupp bei der Entwicklung des Dieselmotors von seinen Anfängen an gespielt hat, verwies der Vortragende auf den Aufsatz „40 Jahre Dieselmotor“ von Dr.-Ing. E. Foerster in der Zeitschrift „Werft-Reederei-Hafen“².

Ein besonderer Hinweis wurde vom Vortragenden auf die Tätigkeit der Germaniawerft in der Entwicklung des U-Boots-Dieselmotors gegeben, wobei auch der Viertaktmotoren der großen Handels-U-Boote „Deutschland“ und „Bremen“ gedacht wurde, deren Leistungen damals von aller Welt bewundert worden sind.

¹ Der vollständige Vortrag des Herrn Prof. v. Sanden erscheint gleichzeitig im Eigendruck der Friedr. Krupp Germaniawerft A.-G., Kiel-Gaarden, von wo Interessenten ihn kostenlos auf Wunsch (Postkarte!) zugesandt erhalten können. Chefredaktion.

² S. Tagungsheft der GFF v. 15. 6. 1937.

Mit Recht hob der Vortragende hervor, welche gewaltige Tätigkeit die Germaniawerft im Bau von Tankschiffen und Tankschiffs-Maschinenanlagen in Zusammenarbeit mit der Standard Oil Co. entfaltet hat. Die dabei verwendeten Motoren sind einfachwirkende Zweitaktmaschinen der Kreuzkopfbauart, die sich auch im schwersten Dauerbetrieb als baulich besonders einfach und zuverlässig erwiesen haben.

Eine besondere Entwicklungsarbeit der Germaniawerft galt der luftlosen Einspritzung des Brennstoffes, wobei sie sich durch verschiedenen Versuchen auf das System des Professors Archauloff stützte, bei dem das Einspritzen des Brennstoffes durch den Druck der Verbrennungsluft erfolgt. Dadurch wird die

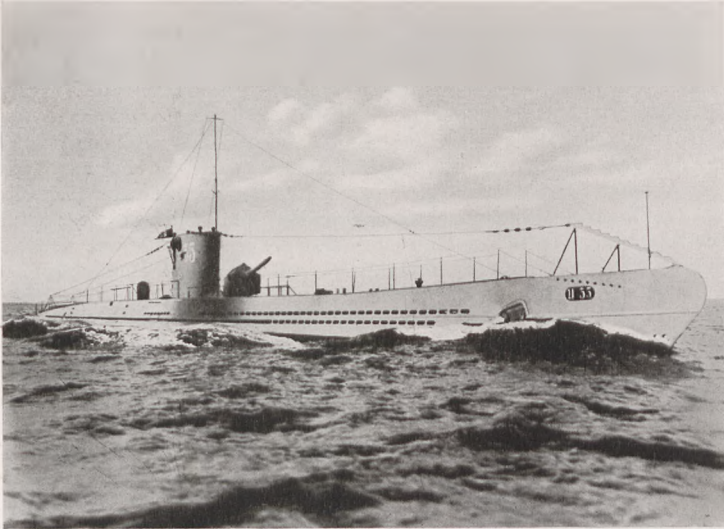


Abb. 39. Fried. Krupp Germaniawerft. U-Boot auf Probefahrt.

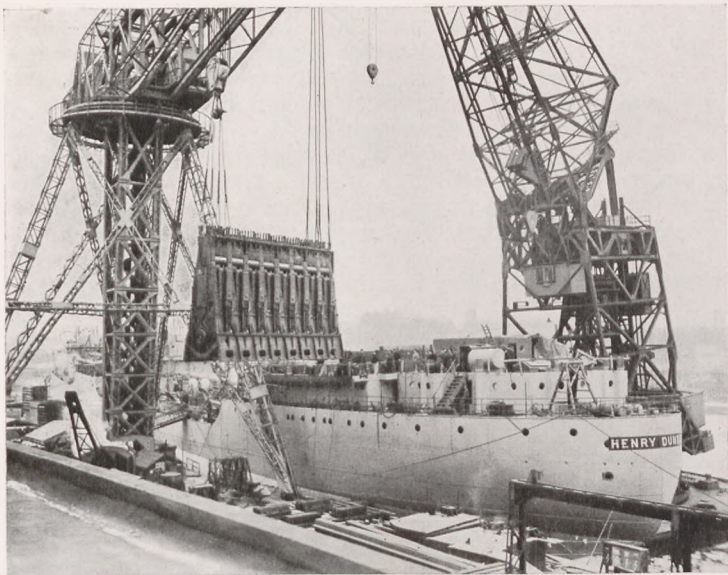


Abb. 40. Einsetzen eines Krupp-Dieselmotors von 3600 PS in das von der Germaniawerft für die Standard Oil gebaute Tankschiff „Henry Dundas“ mit dem Riesen-Hammerkran und dem Schwimm-Wippkran der Werft.

Anordnung eines mechanischen Antriebes für die Brennstoffpumpe unnötig, und da bei der Zweitaktmaschine, die auf der Germaniawerft als reine Schlitzspülmaschine gebaut wird, ohnehin keinerlei Ventilantriebe am Zylinder vorhanden sind, so entfällt die Notwendigkeit zur Anordnung einer längs der Maschine laufenden Steuerwelle, und die Maschine wird sehr vereinfacht.

Der wesentliche Anteil, den die Firma Fried. Krupp an der Entwicklung des Dieselmotors von Anfang an genommen hat, findet u. a. auch seine Würdigung in der im Deutschen Museum in München angebrachten Diesel-Plakette, welche nach Übereinkunft der Beteiligten folgende Unterschrift erhielt:

„Rudolf Diesel schuf gemeinsam mit der Maschinenfabrik Augsburg und den Werken Fried. Krupp den Dieselmotor“³.

Zum Schluß seiner Ausführungen wandte sich der Vortragende noch besonders den mehr nach der schiffbautechnischen Seite hinnei-

genden Arbeiten der Germaniawerft zu. Er gab hierbei eine sehr interessante und zutreffende Charakteristik des Flettner-Ruders, dessen erste Ausführung für Schiffe auf die Germaniawerft zurückgeht, und dessen Entwicklung bis zur Ausführungsreife ein eingehendes Studium und viele Vorversuche erforderte. Aus den ersten Ausführungen des Flettner-Ruders sind viele wertvolle Gedanken und Anregungen für die Weiterausbildung der heutigen in verschiedenen Formen bestehenden Stromlinienruder hervorgegangen, so daß das Flettner-Ruder als der eigentliche Vorläufer der modernen Ruder anzusehen ist. Diese Tatsache ist darin begründet, daß das Flettner-Ruder nicht nur ein nach den Grundsätzen der Strömungslehre geformtes Ruder war — und zwar das erste —, sondern außerdem ein Balanceruder. Diese beiden Kennzeichen sind bei den später entwickelten und heute in Anwendung befindlichen modernen Ruderbauarten, wie dem Oertz-Ruder, Star-Contra- (Wagner) Ruder, Simplex-Ruder usw., nicht durchweg beide gleichzeitig vorhanden.



Abb. 41. Viermastbark „Sea Cloud“ früher „Hussar“.

In Zusammenarbeit mit Professor Haß hat die Germaniawerft ein um einen Ruderstevendrehbar gelagertes Balanceruder herausgebracht, bei dem der Ruderkörper auf der einen Seite der Höhe nach geteilt ist, um das Ruder vom Ruderstevend abzubauen zu können. — Durch besondere Anordnungen hat die Germaniawerft eine Konstruktion für ihr Stromlinienruder gefunden, welche gestattet, die Schraubenwelle nach außen zu ziehen, indem sie nach Querstellung des Ruders und Losnehmen der beiden in der Bahn der Welle liegenden kleinen Seitenplatten durch das Ruder hindurch nach hinten gezogen werden kann.

Schließlich wies der Vortragende noch auf die Vielgestaltigkeit der von der Germaniawerft insbesondere nach dem Kriege gebauten Schiffstypen hin, unter denen schnelle Fracht- und Fahrgastschiffe, Tankschiffe, Großjachten sowie Hafen-, Fluß- und Spezialschiffe sind. Durch ausgiebige Benutzung der Schleppversuchs-Modelltechnik wurden sehr beträchtliche Verbesserungen beim Schiffbau möglich. Wichtige Erkenntnisse bezüglich der zweckmäßigsten Flügelzahl der Schiffschrauben ergaben sich ebenfalls durch Modellversuche, und zwar in einem bestimmten Falle zugunsten des vierflügeligen Propellers im Vergleich mit dem dreiflügeligen. Die Erfahrungen der Germaniawerft haben ihr gezeigt, daß die rechnerischen Ermittlungen durch Schleppversuche ergänzt werden müssen. Es hat sich fast stets eine sehr befriedigende Übereinstimmung mit den Progressivfahrten der fertigen Schiffe an der gemessenen Meile gezeigt.

Den Schluß der Ausführungen bildete eine Anerkennung der An-

³ S. auch hierzu den vorerwähnten Aufsatz „40 Jahre Dieselmotor“.

regungen und Vorteile, welche dem Schiffbau u. a. durch die Maierform und die Kortdüse zuteil geworden sind. Die Germaniawerft unterstützt auf Grund ihrer Erfahrungen jede fruchtbringende Forschungsarbeit; denn nur durch Zusammenwirken aller Kräfte kann ein Höchstmaß an Leistung und Wertigkeit auf dem Gebiet des Antriebs und der Formgebung der Schiffe erreicht werden.

Diesem Vortrag folgte ein einfaches Frühstück im Ratskeller der Stadt Kiel. Dann ging es mit Autobussen bzw. den von den Werften gestellten Wasserfahrzeugen zur Besichtigung der Fried. Krupp Germania Werft, der Deutschen Werke Kiel A.-G. und der Howaldtswerke A.-G. Alle Werftbesucher und eine Gruppe, welche u. a. die Schleusenbauten in Holtenau besichtigt hatte, wurden am Spätnachmittag mit Wasserfahrzeugen an das Flaggschiff des Flottenchefs „Admiral Graf Spee“ angebootet, wo der Flottenchef Admiral Carls die Erschienenen persönlich begrüßte. Den Dank der Besucher sprach Dr.-Ing. E. Foerster aus, wobei er u. a. die Bedeutung der technischen Entwicklung der Kriegsmarine für den Fortschritt auch des Handelsschiffbaues an Hand sinnfälliger Beispiele beleuchtete. Die Besichtigung dieses Schiffes bildete einen Höhepunkt der Tagung, besonders weil sich die Besucher bewußt waren, welche bedeutsame Rolle den Schwesterbauten „Admiral Scheer“ und „Deutschland“ mit ihren Besatzungen im spanischen Gebiet zugefallen ist. So wurde das in Kiel anwesende Schiff mit seinen technischen und militärischen Einrichtungen zu einem noch unmittelbarerem Eindruck des Geschehenen, als er durch die Kenntnis jener Vorgänge bis dahin vermittelt werden konnte. Der Abend vereinigte die Teilnehmer und ihre Kieler Gäste zu einem zwanglosen gesellschaftlichen Zusammensein im Hansa-Hotel.

Am Sonnabend früh gingen etwa 130 Teilnehmer mit dem Stettiner Doppelschraubendampfer „Hertha“ der Stettiner Dampfschiffsgesellschaft J. F. Braeunlich G. m. b. H. zu einer Wochenendfahrt nach Rügen in See. Der Kurs des Schiffes führte dicht an Fehmarn vorbei zur Nordspitze von Rügen, Kap Arcona, und später dicht unter den Kreidefelsen von Stubbenkammer vorbei nach Binz, wo es spätnachmittags anlangte. Sonntag, den 20., fuhren die Teilnehmer mit fahrplanmäßigen Zügen in Gesellschaftsgruppen teils nach Berlin, teils nach Hamburg zurück.

Während der Rügenfahrt wurde ein von den Vereinigten Kugellagerfabriken, Schweinfurt, hergestellter hochinteressanter Kulturfilm

„Das Wunder der Kugel“

vorgeführt, der einen ausgezeichneten Einblick in eine präzisionsmechanisch arbeitende Fabrik größten Ausmaßes und den Teilnehmern einen Begriff von der Bedeutung der Maschinenelemente „Kugel“, „Wälzlager“ und „Rollenlager“ gab. Die Erklärungen zu diesem Film wurden wegen einer dringenden marinedienstlichen Verhinderung des vorgesehenen Referenten, Oberingenieurs Dr.-Ing. M u n d t, durch Dr.-Ing. E. Foerster etwa wie folgt gegeben:

In den letzten Jahren hat sich der Schiffsbetrieb zu einer Verwendung der Wälzlager in größerem Umfang als früher entschlossen, und dabei wurden Wälzlager auch für die wichtigsten und größten Lagerstellen angewendet. Wälzlager befinden sich in vielen Hilfsmaschinen und in den Steuerorganen der Hauptmaschinen. Sie werden jetzt auch zur Lagerung der Wellen von Hauptantriebsmaschinen selbst verwendet. Außer den Laufflagern der Wellenleitungen werden heute auch schon Schiffsdrucklager als Wälzlager ausgebildet. Ferner ist jetzt eine Stevenrohrlagerung mit Wälzlagern ausgeführt worden und hat sich gut bewährt („Wupperthal“). Auf jeden Fall läßt sich sagen, daß der Schiffsbetrieb der Wälzlagertechnik neue Lagerungsprobleme gestellt hat, an deren Lösung mit allen Kräften und unverkennbarem Erfolge gearbeitet wird.

Das Interesse der Schiffsfahrtskreise hat sich deshalb in erhöhtem Maße den neuen Lagern zugewendet, und es ist naheliegend, daß hierbei der Fertigung der Lager besondere Beachtung geschenkt wird; werden doch die Lager wegen der erforderlichen Genauigkeit nach Methoden hergestellt, die sich aus den Genauigkeitsvorschriften entwickelt haben und deshalb im allgemeinen wenig bekannt sind. Der Film „Das Wunder der Kugel“ zeigt einiges aus der Fertigung der Lager. Es wird gezeigt, wie die Laufringe aus Rohrmaterial abgestochen und gedreht werden, wie die Ringe gehärtet und wie sie schließlich an allen wichtigen Stellen fertiggeschliffen werden. Die Kugelstücke werden von einem Draht entsprechenden Durchmessers abgeschnitten, und die Stücke werden kalt bzw. warm in eine Kugelform vorgepreßt. Die Kugeln werden dann getrommelt, vorgeschliffen, sortiert und fertiggeschliffen. Im Fabrikationsgang eines Wälzlagers findet nach jedem Fertigungsgang eine Maßkontrolle sämtlicher Teile statt, die dann schließlich zusammengebaut werden und nochmals eine Schlußkontrolle durchmachen.

Ferner hielt Schiffingenieur B. Ehrenreich, Hamburg, ein Referat aus der Betriebspraxis über

„Bordgerechte Konstruktion der Schiffsmaschinen für bordgerechte Betriebsführung“.

Dieser letzte Vortrag wurde von Dr. Foerster mit der Erklärung eingeleitet, daß Bestrebungen, wie sie sich durch ein solches Referat kennzeichneten, im allgemeinen wohl nur für kleinere und mittlere Reedereien und Werften von besonderer Bedeutung seien und nicht als besserwisserische Kritik mißverstanden werden dürften. Das vom Vortragenden beigebrachte und das ihm noch zur Verfügung stehende Material ließe aber die Bedarfsfrage nach solchen Feststellungen, Anregungen und Fortschritten im allgemeinen bejahen. Dies gelte sowohl für die Konstruktionsausführung vieler Einzelheiten von Haupt- und Hilfsmaschinen wie auch von deren Anordnung und Montage, letzteres einschließlich der Rohrnetze. Es sei nach dem Material des Vortragenden gewiß unstrittig, daß nicht selten Konstruktionen und Anordnungen festgestellt werden, die den Betrieb, die Instandhaltung und etwaige Bordreparaturen der Anlagen — eventuell sogar auch die Erzielung der größtmöglichen Wirtschaftlichkeit — erschweren.

Der Vortragende wies am Anfang seiner Ausführungen darauf hin, daß in den technischen Bordbetrieben trotz aller anerkanntswerten Bemühungen und der Erfahrungen der Werften und einschlägigen Baufirmen vielfach die bordgerechte Gestaltung und Anordnung der Maschinen und Rohrleitungen, die ja letzten Endes erst die Grundlage für eine bordgerechte und damit auch wirtschaftliche Betriebsführung bilden, nicht so durchgeführt würden, wie es eigentlich im Sinne eines bis in die letzte Konsequenz rationell geführten Bordbetriebes liegen muß. Jeder Schiffsbetrieb, überhaupt jeder technische Betrieb an Land und auf See, besteht ja nicht nur aus Maschinen allein und hängt nicht nur von mehr oder weniger günstigen technischen Wirkungsgraden ab, sondern besteht zu mindestens gleichen Teilen auch aus menschlicher Arbeitskraft und kann nur bei richtigem und zielbewußtem Zusammenwirken dieser beiden Faktoren, dem rein technischen und dem rein menschlichen, erfolgreich und wirtschaftlich einwandfrei arbeiten.

Man ist heute in der Seeschifffahrt immer noch zu einseitig nach der rein technischen Seite des Bordbetriebes orientiert und pflegt meist ganz zu vergessen, daß auch auf der rein betriebsmäßigen, also der menschlichen Seite, heute noch ungeahnte und unausgenutzte Möglichkeiten für eine rationelle Betriebsführung liegen. Diese Tatsachen bildeten die Grundidee des Vortrages, und der Vortragende erhärtete sie durch reiches Lichtbildmaterial und einige besonders interessante und schlagende Beispiele aus der Betriebspraxis an Bord. Im weiteren Verlauf seiner Ausführungen zeigte Ingenieur Ehrenreich, wie folgerichtig und zielsicher die technische Entwicklung des modernen Schiffsantriebes von der alten Dampfmaschine über die Turbine zum Dieselmotor und von hier wieder zum Höchstdruck und zur Einführung des elektrischen Antriebes der Schraubenwellen weitergeschritten ist. Ebenso zeigte er, daß auf der anderen Seite aber der Einsatz und die Weiterentwicklung der reinen Betriebsführung, im wesentlichen also der menschlichen Arbeitskräfte, als immerhin wesentliche Faktoren für eine wirtschaftliche Betriebsführung vernachlässigt wurden. Während man an Land Arbeitsforschung auf wissenschaftlicher Grundlage betrieb und die Maschinengestaltung eben dieser Arbeitsforschung sehr zum Wohle des Ganzen anpaßte, geschah in den technischen Bordbetrieben in dieser Hinsicht bisher so gut wie nichts.

Gründe für diese augenfällige Vernachlässigung der rein menschlichen Faktoren, sozusagen des „menschlichen Wirkungsgrades“ anzugeben, ist natürlich außerordentlich schwer. Nach Ansicht des Vortragenden liegen sie einmal in einem mangelhaften Austausch der an Bord der Schiffe gemachten Betriebserfahrungen, zum anderen aber auch an einer gewissen Gleichgültigkeit des technischen Bordpersonals, das von sich aus außerordentlich schwer auf derartige Dinge zu reagieren pflegt und etwaigen Neuerungen in betriebstechnischer Hinsicht von vornherein etwas skeptisch gegenübersteht. Mit einem gewissen Recht pflegt man gerade in der Seefahrt ja immer etwas an den „alten bewährten Arbeitsmethoden“ zu hängen.

An Hand eines reichhaltigen Lichtbildmaterials wurden die Behauptungen über die heute allerdings meist auf älteren Schiffen vorhandenen unsachgemäßen Konstruktionen an Maschinen und Rohrleitungen aller Art und Größe unter Beweis gestellt. Das Material gab einen Einblick in die an Bord herrschenden Betriebsverhältnisse, die den Konstrukteur und den Betriebsmann seit altersher vor Sonderaufgaben im Vergleich zu Landbetrieben gestellt haben.

In jeder Beziehung bordgerechte Konstruktionen für eine bis ins letzte durchgeführte bordgerechte, rationelle Betriebsführung zu schaffen, ist kein einfaches Beginnen. Deshalb sollte man in den beteiligten Kreisen möglichst viele und umfassende Betriebserfahrungen sammeln und vor allem in den heute vorhandenen schiffstechnischen Fachblättern auf diese Dinge der Praxis noch mehr Wert legen.

Solange ein Schiff neu ist und seine Maschinensätze nach den neuesten technischen Gesichtspunkten entworfen wurden, sein technischer Wirkungsgrad also noch verhältnismäßig günstig ist, tritt naturgemäß

der oben erwähnte menschliche Wirkungsgrad dieses neuen Betriebs gegen den rein technischen etwas zurück. Er gewinnt aber von dem Zeitpunkt an eine überragende Bedeutung, wo das Schiff zu altern beginnt und der damit sinkende technische Wirkungsgrad durch verstärkten Einsatz der menschlichen Arbeitskräfte wieder ausgeglichen werden kann, um, in der Gesamtheit betrachtet, den Wirkungsgrad der

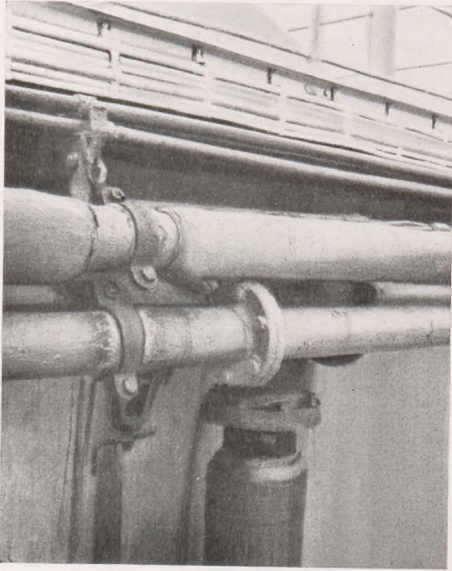


Abb. 42. Typische Häufung von Rohrleitungen. Um den im Bilde ganz verdeckten Flansch an dem großen Stahlguß-T-Stück zu lösen, müssen hier nicht weniger als 6 weitere Flanschverbindungen auseinandermontiert werden. Durch ein entsprechendes Tieferlegen der hinteren Rohrleitung wäre diese überflüssige Arbeit vermieden worden.

ganzen Anlage, also des Schiffes, möglichst lange auf der Höhe zu halten.

Zur Höchststeigerung der rein betrieblichen Seite einer Schiffsmaschinenanlage muß also die Maschinengestaltung und Maschinenkonstruktion die Grundlagen schaffen und durch leichte Zugänglichkeit aller Teile, bequeme Reparaturmöglichkeit und einfache und sichere Bedienung mehr als bisher auf die menschliche Seite der Angelegenheit Rücksicht nehmen. Auf der anderen Seite aber gilt es auch, die an Bord im technischen Betriebe immer wiederkehrenden Arbeitsvorgänge, wie beispielsweise Kesselarbeiten, Kolbenziehen, Laufbuchsen-

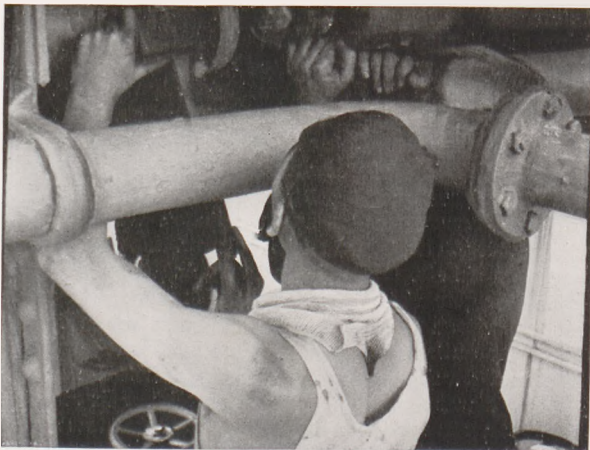


Abb. 43. So sieht eine solche Rohrmontage in der Praxis aus. Mit gewöhnlichen Schlüssel ist dabei nichts auszurichten. Vorschlaghammer und Stangenmeißel wären hier das Gegebene.

ziehen, Lagerarbeiten usw. usw., hinsichtlich Dauer und Organisation zu erforschen und hierbei eine Form zu finden, die diese wichtigen Arbeiten mit möglichster Schnelligkeit unter Einsatz möglichst geringer Mittel sicher und bordgerecht ausführen läßt. Es ist ein wirtschaftlicher Unsinn, daß, wie es heute noch vielfach an Bord geschieht, bei wichtigen Arbeitsvorhaben alle verfügbaren Kräfte zusammengetrommelt werden, mit denen man dann systemlos und unorganisch zu arbeiten beginnt. Zeit- und Materialvergeudung durch gegenseitiges Behindern, durch vergebliche Wege und durch mangelhafte Werkzeuge ist die notwendige Folge.

Es ist weiter eine recht eigenartige Tatsache, daß man heute noch der Werkzeugfrage an Bord viel zu wenig Beachtung schenkt. Wenn

ein Schiff auch nur einige Jahre in Fahrt ist, so ist es an Bord mit den vorhandenen Werkzeugen meist traurig genug bestellt, was um so erstaunlicher ist, als von der Güte der Werkzeuge oft genug die Sicher-

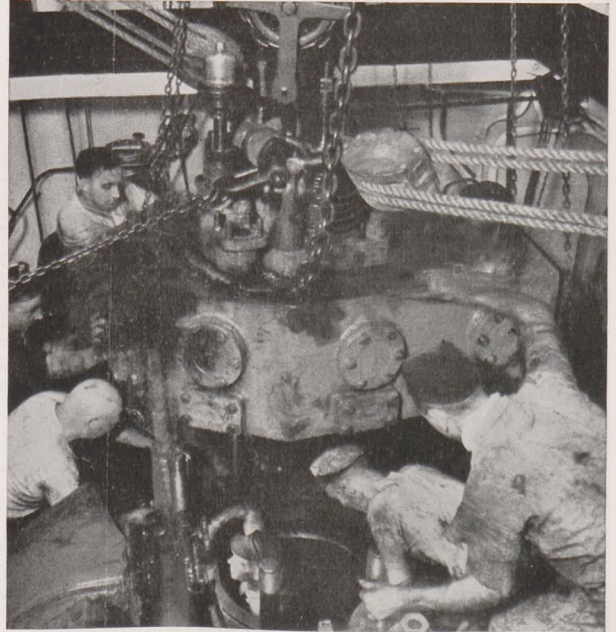


Abb. 44. Ein immerhin einige 1000 kg wiegender Zylinderdeckel eines großen Schiffsdieselmotors ist auf See aufgenommen worden. Eine Unzahl von Flaschenzügen und anderen Hebezeugen ist nötig, um beim Schlingern des Schiffes ein Hin- und Herpendeln des schweren Maschinenteils zu verhüten. Durch zwei oder drei geeignete Führungsstangen, die eventuell auf die langen, kräftigen Stiftschrauben an dem Zylinderblock oder auch sonst irgendwie in geeigneter Weise zu befestigen sind, wäre das Gewirr von Tauen und Ketten, das die Arbeit wesentlich behindert, unnötig.

heit des ganzen Schiffes abhängen kann. Abgesehen davon, daß das Bordwerkzeug vielfach durch unsachgemäße Behandlung leidet und sogar unbrauchbar werden kann, liegt einer der Hauptfehler aber auch in der Unbrauchbarkeit vielfach gerade der wichtigsten Werkzeuge für den Bordbetrieb. Als hervorstechendes Beispiel hierfür sei in diesem Zusammenhange auf die an Bord heute fast ausschließlich verwendeten Kettenflaschenzüge hingewiesen. Diese bekannten Hebezeuge

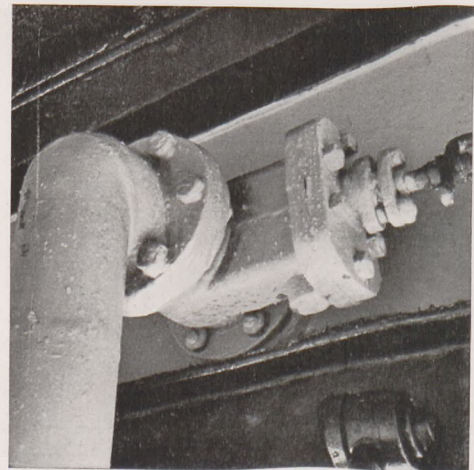


Abb. 45. Ein Absperrschieber an einer Tankluke. Der hintere Flansch ist derart dicht an den eigentlichen Schieberkörper angegossen, daß man die hier im Bilde nicht sichtbaren $\frac{3}{4}$ -Muttern nur mit absolut untechnischen Mitteln, Hammer und Meißel nämlich, lösen kann. Nur 10 cm mehr Zwischenraum hätten hier genügt, um eine einwandfreie Montage zu gewährleisten.

sind durchaus geeignet, wenn mit ihnen senkrecht nach oben gezogen werden soll; sie sind aber gänzlich unbrauchbar, wenn es gilt, sie schräg nach oben oder gar waagrecht ziehen zu lassen — ein Arbeitsvorgang, der gerade im Bordbetrieb oft genug vorzukommen pflegt. Die Hebevorrichtungen für Separatoren, Abdruckschrauben aller Art, Spezialschlüssel usw. sind weitere schlagende Beispiele, wie mitunter durch unsachgemäß konstruiertes Werkzeug dem Personal an Bord das Arbeiten erschwert wird. Gerade in der Schaffung von sachgemäßem Werkzeug liegt eine nicht zu unterschätzende Möglichkeit, den tech-

nischen Betrieb an Bord wirtschaftlich zu gestalten und den Betriebsmännern manche schwere Arbeit zu erleichtern.

In der nach diesen angegebenen Gesichtspunkten durchgeführten Betriebsgestaltung, die in gewissem Sinne natürlich einen Bruch mit den alten Methoden bedeutet, sieht der Vortragende einen ganz wesentlichen Faktor, den technischen Bordbetrieb so wirtschaftlich wie möglich zu gestalten und dem Personal die diesbezüglichen Arbeiten zu erleichtern. Die dadurch erzielte Ersparnis an Zeit, Betriebsstoffen und Materialien dürfte jedem Fachmann einleuchten, zumal gerade die Arbeitsforschung an Bord noch viele ungenutzte Möglichkeiten bietet. — Bei allen diesen Dingen ist jedoch zu beachten, daß heute noch keinerlei Erfahrungen für eine nach wissenschaftlichen Grundsätzen aufgebaute Betriebsführung an Bord vorliegen. Wohl sind hier und da spontan von seiten des Bordpersonals entsprechende Versuche gemacht worden, denen aber stets die feste Form und die wissenschaftliche und ingenieurmäßige Durchdringung fehlte. Die Grundlagen müssen aus der Praxis heraus geschaffen werden, und der Vortragende hält alle diese betriebstechnischen Dinge immerhin für so wichtig, daß vor allem sich auch die Fachschulen weitestgehend damit befassen

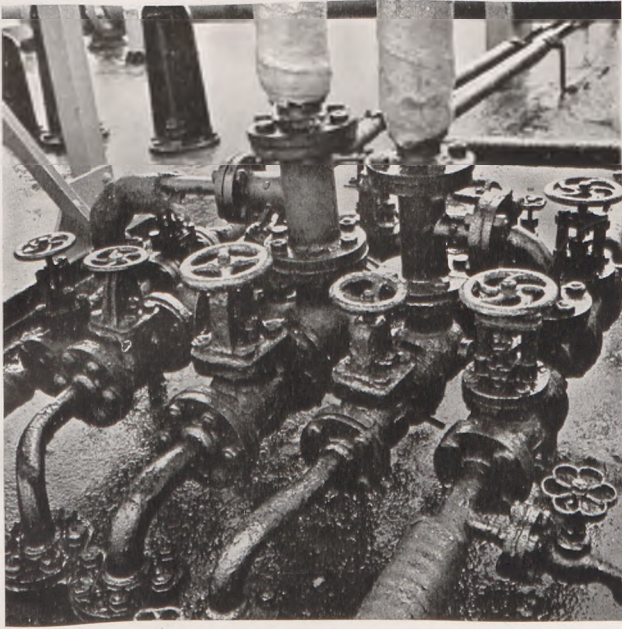


Abb. 46. Eine Ventilansammlung. Solche Ansammlungen sollte man tunlichst vermeiden, da ein Arbeiten an den einzelnen Ventilen dadurch erheblich erschwert werden muß. Wenn man statt dessen die einzelnen Ventile gegeneinander versetzt, die kleineren also mehr nach vorn und die größeren mehr nach hinten angeordnet hätte, so wäre das Arbeiten an den Flanschen und an den Stopfbuchsen erheblich bequemer geworden.

sollten. Dem Schiffingenieurnachwuchs muß Gelegenheit gegeben werden, sich mit betriebsgestaltenden Fragen zu befassen, und es muß angeregt werden, die an Bord in dieser Hinsicht gemachten Erfahrungen weiter zu verarbeiten.

So kann eine bordgerechte Betriebsführung, unterstützt durch von vornherein bordgerechte Konstruktion der Maschinenanlagen, in hohem Maße auch dem fahrenden Bordingenieur, der heute leider von einer gewissen Berufsmüdigkeit sich nicht freimachen kann, neue Anregungen geben, seinen Beruf ingenieurmäßig zu gestalten; denn mit der Einführung und Vertiefung neuer bordgerechter Betriebsmethoden gewinnt gerade die Erfahrung des Bordpersonals in jeder Hinsicht eine überragende Bedeutung. Es liegt allerdings — und das muß hier nochmals betont werden — zu einem großen Teil an den Bordingenieuren selbst, eben diese Erfahrungen in geeigneter Weise zur Debatte zu stellen und ihrem Beruf neue interessante Aufgabengebiete zu erschließen.

Wie alle in diesen Ausführungen angeschnittenen Dinge im einzelnen praktisch anzufassen sind, um zunächst betriebstechnische Grundlagen für die Arbeitsforschung und die entsprechenden Konstruktionserfahrungen zu schaffen, — ob man es im Rahmen einer Organisation macht, ob der Vortragende von sich aus die Bearbeitung mit Unterstützung der Reedereien und der Fachschulen übernimmt, wird die Zukunft lehren. Wie die Verhältnisse augenblicklich liegen, haben verschiedene Reedereien ihre Unterstützung zugesagt, so daß dankenswerterweise die Möglichkeiten gegeben sind, zu einer bordgerechten Betriebsführung auf wissenschaftlicher Grundlage zu kommen. Theorie und Praxis müssen hier in gleicher Weise angesetzt werden.

Das lebhafteste Interesse der Zuhörer an diesem Vortragsthema kennzeichnete sich u. a. durch die eingehende Erörterung, welche sich

an den Vortrag anschloß. Ausführlich äußerte sich der technische Direktor der Deutschen Levante-Linie, Herr Ofterdinger, in dem Sinne, daß der anstrengende Dienst, den die Maschinenbesatzungen an Bord von Schiffen in oft heißen und leider zuweilen auch ungesunden, lärmgefüllten Räumen ausüben müssen, immer von neuem die ernstesten Bemühungen der Werften, Schiffsmaschinenfabriken und Reedereien erfordere, alle Möglichkeiten bei Entwurf und Bau eines neuen Schiffs auszunutzen, die den Maschinendienst erleichtern können. Schon ganz alte Bauvorschriften enthalten Baugrundsätze, die diesem Ziel des Vortrags teilweise entsprechen, z. B. die allgemeine Forderung, daß alle Maschinenteile gut zugänglich und die Kessel gut befahrbar sein müssen, ferner, daß Rohrleitungen so zu verlegen sind, daß der Abstand der Rohre und Flanschen von Wänden und Decken mindestens 10 cm beträgt, sowie manches andere. Spätere Vorschriften fordern u. a., daß Mutterschrauben so eingesetzt werden sollen, daß nach erfolgtem Anziehen der Muttern keine Gewindegänge vorstehen, weil sonst Rost oder Farbe das Losnehmen erschweren, ferner, daß Flurboden und Grätings stufenlos angeordnet werden müssen, sowie anderes mehr.

Vielleicht ist es möglich, durch Aufstellen solcher Baugrundsätze, — 20 genügen am Ende schon —, die wichtigsten Wünsche und Forderungen des fahrenden Bordingenieurs dem gestaltenden und bauenden Ingenieur nahezubringen. Dies kann gar nicht dringlich genug geschehen. Deshalb begrüße er den Anstoß, den Herr Ehrenreich mit seinem Vortrag allen Beteiligten gibt; seine von fürsorglichem Geist für das Wohl der Maschinenbesatzungen erfüllten Bestrebungen verdienen unseren besonderen Dank und Förderung durch alle Beteiligten.

Auf zwei der vom Vortragsredner behandelten Fälle wolle er näher eingehen, zunächst auf das Beispiel des sechszyindrigen Dieselmotors, dessen Baulänge dadurch verkürzt wurde, daß der Kompressor aus der Kurbelwellenachse zur Seite gerückt worden war; der aus diesem Grunde neuartig gestaltete Kompressorantrieb verursacht im Betrieb nach dem Bericht von Herrn Ehrenreich leider eine schwere Sonderbelastung des Maschinenpersonals. Offensichtlich hat beim Entwurf des Schiffes der Baugrundsatz, den Maschinenraum möglichst klein, den Laderaum möglichst groß zu gestalten, obgesiegt über die Forderung einfacher Bauart der Maschine, bequemer Überholungsmöglichkeit und guter Zugänglichkeit aller Teile. Wäre die neue Bauart gut gelungen, so hätte sie — d a m a l s — einen technischen Fortschritt bedeutet; denn sie gestattete, Laderaum zu gewinnen. Die berichtete mißlungene Durchführung aber brachte Sorge und Mehrarbeit für die Besatzung, wohl auch Störungen. Selten gelingen neue Bauarten in erster Ausführung sogleich vollkommen, auch diejenigen nicht, die den technischen Fortschritt einleiten.

War es nun gerechtfertigt, den Bordbesatzungen die Sonderbelastung für die Lebensdauer der Maschine zuzumuten? Nach dem gegebenen Bericht nicht! Aber wir erkennen, daß die richtige Entscheidung zur Zeit des Entwurfs solcher Anlagen nicht immer leicht ist. Oft muß sie auf dem Boden verschiedener sich widersprechender Baugrundsätze erarbeitet und erkämpft werden.

Nun zum andern Beispiel der erwähnten Anordnung der Werkstatt in einer und derselben Ebene mit der Arbeitsgrätig, mit Verbindung durch breite Tür und Laufbalken für Lastenbeförderung von der Zylinderstation bis zur Drehbank: Die stufenlose Anordnung der Arbeitsgrätig war auf dem genannten Schiff, das für die Deutsche Levante-Linie Hamburg Aktiengesellschaft gebaut wurde, gar nicht leicht zu erreichen, sondern es waren viele Überlegungen und sehr rege Erörterungen mit der Bauwerft nötig, die Forderung durchzusetzen. Zunächst schien es nämlich unmöglich zu sein, die Grätig ohne Anordnung einer Stufe von etwa einem Meter Höhe zu bauen, weil über dem Zahnradgetriebe der Hauptmotoren genügende Hubhöhe für das Anheben des gewaltigen Gehäusedeckels verbleiben mußte. Die Lösung wurde schließlich darin gefunden, daß der Deckel in der Längsachse über dem großen Rad geteilt und geflanscht wurde. Nun kann jede Deckelhälfte nach nur geringem Anheben zur Seite gezogen werden. An Hubhöhe wurde so viel gespart, daß die Grätig mit dem Bedienungsstand und anderen Einrichtungen stufenlos — in e i n e r Ebene — angeordnet werden konnte. Eine der umkämpften Fragen war, ob die zu gewinnende Verbesserung für den Maschinendienst den Aufwand an Mehrkosten rechtfertige. Erfreulicherweise stimmte in diesem Fall die Werft zu, nachdem die technische Lösung, die hier die Hauptschwierigkeit gebildet hatte, in der Teilung des Deckels gefunden war. Wir sehen wieder: scheinbar leichte Bedingungen sind oft schwer zu erfüllen. Die Lösungen müssen mühsam erarbeitet und vielleicht in geistigem Kampf verschiedenster Meinungen und Interessen erstritten werden.

Wir sollten uns nicht auf die Erleichterung des Instandhaltungsdienstes beschränken, sondern auch die Erleichterung der Wartung der Anlage auf See und im Hafen bedenken. Beispielsweise erwähnt sei die Forderung, möglichst alle Anzeigen von Drücken, Temperaturen, Drehzahlen, Kühlwasser- und Kühlölabläufen usw. usw. beim Maschinenstand zu vereinigen oder bei großen Anlagen eine Meßzelle anzuordnen

und dadurch eine rasche und bequeme Übersicht über alle Betriebszustände der Anlage zu ermöglichen. Sie befreit den Wachingenieur von derjenigen Sorge und Unruhe, die mit zerstreuten Anzeigen verbunden ist. Aus dem Bedienungsstand der Maschine kann ein Beherrschungsstand werden.

Noch manche Baugrundsätze, die die Erleichterung des Wach- und Manövrierdienstes zum Ziele haben, lassen sich aufstellen. Aber auch damit werden die Möglichkeiten nicht erschöpft sein. Hinzu kommen die Anstrengungen, den Betriebslärm auf Motorschiffen zu bekämpfen und in allen Maschinen- und Kesselräumen für gute gesunde Luft zu sorgen.

Die Aufgaben, zu denen der Vortrag anregt, sind groß. Sie verpflichten uns alle, die Werften, Schiffmaschinenfabriken und Reeder, im Rahmen allgemeiner Bauforderungen bester Eignung eines Schiffs aufmerksam alle Bemühungen zu fördern, die in ihrer Auswirkung das Arbeits- und Berufsleben im Maschinenraum erleichtern und verbessern, es gesunder und angenehmer als bisher gestalten. Es sollten Mühe und gelegentliche Opfer nicht gescheut werden, günstige Lösungen in jedem Fall zu finden; die Bordingenieure und ihre Mannschaften verdienen wahrlich unsere größten Anstrengungen auf diesem Gebiet.

Hiernach brachte Herr Dipl.-Ing. Eduard Essberger von der Atlantik Tank-Reederei etwa folgendes zum Ausdruck:

Die Bestrebungen, dem Maschinenpersonal durch praktische Anordnung der Maschinen und Transportmittel den Dienst zu erleichtern, finden gerade auch in der Tankreederei starke Beachtung. Technische Einrichtungen, die es dem technischen Personal eines Tankers ermöglichen, während der kurzen Hafenziegezeiten einige freie Stunden an Land zu verbringen, anstatt sich mit veralteten Einrichtungen bei Reparaturen abzuquälen, werden mehr als höhere Bezüge dazu beitragen, die Arbeitsfreude zu erhalten.

Auf alten Schiffen muß man manches in Kauf nehmen. Auf Neubauten werden Verbesserungen Anwendung finden, sofern sie rechtzeitig angeregt worden sind. Manche Änderung, aus der praktischen Erfahrung stammend, kommt erst während der Bauaufsicht zur Sprache und findet begreiflicherweise wenig Gegenliebe, weil ihre Folge UmDispositionen der Werft, ja, Verzögerungen in der Fortführung des Baues bedeuten können. Manche Neuerungen, die in ihrem Wesen einen Fortschritt bedeuten, zeigen erst im laufenden Betriebe Mängel in der Handhabung.

Wenn es aber den Bestrebungen des Herrn Ehrenreich gelingt, durch systematische Untersuchungen des Arbeitsganges bei Bordreparaturen und bei sonstigen sich laufend wiederholenden Arbeiten

Vereinfachungen zu finden, so werden das gerade diejenigen Reedereibetriebe begrüßen, die selbst nicht über einen Stab von technischen Mitarbeitern verfügen, und werden Nutzen für sich und ihre Gefolgschaft daraus ziehen.

Dann nahm der Maschinenindustrielle Herr Leo Axien, Altona, das Wort und äußerte sich dahin, daß diesem Vortrag des Herrn Ehrenreich besondere Beachtung gebühre, da die Praxis aus ihm spräche. Es sei der GFF zu danken, daß auf dieser ganzen Tagung Wissenschaft und Praxis gleichwertig zu Worte gekommen seien. Wenn Herr Ehrenreich eine Lanze für die seefahrenden Arbeitskamaraden gebrochen hat, so besteht kein Zweifel, daß gerade die Schiffingenieure unter sehr schweren Bedingungen und Verhältnissen arbeiten. Den überzeugenden Lichtbildern des Herrn Ehrenreich und den Worten der Vorredner brauche nichts hinzugefügt zu werden, obgleich noch Hunderte ähnlicher Beispiele aus der Praxis aufgeführt werden könnten. Man darf überzeugt sein, daß die Werften und Reedereien Anregungen wie die des Herrn Ehrenreich dankbar aufnehmen werden. Nur hinzugefügt sei noch, daß der wertvolle Inhalt des Vortrages von wahren Nationalsozialismus zeuge.

Der Verhandlungsleiter folgte in seinem Schlußwort aus diesen Erörterungsreden und dem Ergebnis einer internen Aussprache, die vor einiger Zeit im Gauamt für Technik der NSDAP in Anwesenheit auch des Herrn Direktors Bleicken der Hamburg-Amerika Linie und des Leiters der Fachgruppe Betriebsingenieure stattgefunden habe, daß man zwar bei den größten Reedereien und Werften eine derart durchentwickelte technische Organisation anzunehmen habe, daß die Vorschläge und Bestrebungen des Herrn Ehrenreich dort als mehr oder weniger erfüllt angesehen werden könnten, daß aber das Material Ehrenreichs das Gegenteil aus den Betriebsstatsachen mittlerer Reedereien und Werftbetriebe unleugbar erweise. Bezeichnend sei, daß aber auch der erfahrene Leiter einer technisch musterhaft geführten Reederei, wie der Deutschen Levante-Linie, sich rückhaltlos zu der Richtigkeit der Ehrenreichschen Gedankengänge bekenne. Solche Äußerungen müssen als starke Stützen für das kritische, aber nur positiv gemeinte Vorgehen des Vortragenden gelten und angesehen werden.

Mit der Rügenfahrt schloß die 16. Hauptversammlung der Gesellschaft der Freunde erfolgreich ab, deren Kennzeichen wieder die Beschäftigung mit den Hauptproblemen des Schiffbauversuchswesens und — dank der eingegangenen Tagungsgemeinschaft — mit dringendsten Fragen der Schiffahrtstechnik im umfassenderen Sinne war. Die große Zahl von Teilnehmern und Gästen in einer mit Tagungen reichlich belasteten Zeit darf als ein positives Vorzeichen für das Interesse an der Arbeit und den Bestrebungen der Gesellschaft angesehen werden.

Beiträge zur Auswertung der Düsseldorfer Reichsausstellung „Schaffendes Volk“.

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

(Fortsetzung.)

Die Zeitgebundenheit der Schau-Wirkung technisch-industrieller Ausstellungen kann durch die Würdigung des Ausgestellten in Fachberichten erweitert werden, so daß die von solchen Veranstaltungen ausstrahlende Werbung ähnliche Erfolge verspricht wie die Verlautbarungen über ausgeführte Lieferungen. Wäre es anders, so gäbe es kaum eine Erklärung für die Ausstellungswilligkeit der Industrie, die auch gerade in Düsseldorf wieder Wert darauf gelegt hat, eine Fülle des Besten und Wichtigsten aus zahlreichen Schaffensgebieten zu vereinen.

Im ersten Berichtsteil (Heft 17) wurde über bemerkenswerte Hallenbauten und Deckenkran-Einrichtungen im Hauptgebiet der Ausstellung berichtet. In diesem und im nächsten Heft wird an Hand einiger typischer Bilder über weitere Leistungen der vertretenen Industrien berichtet.

Die deutsche Stahl- und Eisenindustrie bringt auf den 5000 m² Grundfläche ihrer Halle eine Zusammenstellung einzigartiger Spitzenleistungen dieser Industrie, beginnend mit dem metallurgischen Schmelzprozeß im Lichtbogen-Elektro-Ofen neuester Bauart (Demag), bis zu den feinsten Erzeugnissen in Stahl-Leichtbaukonstruktion. Im Anschluß an den Schmelzprozeß wird die Hammerschmiedetechnik und ein Dreiwälzengerüst im Modellbetrieb vorgeführt. Mit der Verarbeitung des Flachstahls in einer Gesenkschmiede, bei der die Genauigkeit des Arbeitens gezeigt wird, schließt die Abteilung Ausstellungs-Hüttenwerk ab. Auch das Kaltwalzen von Bandstahl, die Arbeitsweise neuzeitlicher Pressen und Stenzen u. a. wird zur Kennzeichnung der großen heute möglichen Arbeitsgenauigkeit vorgeführt. Im kleinen wird auch die Drahtzieherei gezeigt, in welcher der Stahl bis auf Hundertstel Millimeter genau zu Draht gezogen wird. In einer kleinen

Eisengießerei werden die Vorgänge dieser Technik bis zum Eisenkustguß vorgeführt. Kunstvoll geschmiedete Eisengitter bilden den Raumabschluß gegenüber der Werkstoffschau. Interessante Anwendungen des Stahls in der Wehrmacht und im Landmaschinenbau sowie im Maschinen-, Kessel- und Apparatebau fehlen nicht. Im Mittelpunkt der Halle „Stahl und Eisen“ ist ein Springbrunnen von 10 m Durchmesser aufgestellt, dessen obere Brunnenschale aus plattiertem Stahlblech besteht, um den Korrosionsschutz durch Auftragung von nichtrostendem Chromstahl zu zeigen. Rings um den Brunnenrand sind über 3000 verschiedene Stahlwalzprofile eingebettet, wie sie in der weiterverarbeitenden Industrie Verwendung finden. Auch der Brückenbau findet Berücksichtigung. Von besonderem Interesse ist hier die Nebeneinanderstellung zweier in ihren Festigkeitseigenschaften gleichen Trägerquerschnitte aus Stahl 37 und Stahl 52 mit einer Gewichtersparnis von 35% bei Anwendung des letzteren, allerdings wesentlich teureren Stahles. Es wäre eine interessante spekulative Rechenaufgabe, ein neuzeitliches Frachtschiff daraufhin zu untersuchen, ob die Verwendung von Stahl höherer Festigkeit im Gesamtverband wirtschaftlich wäre, d. h. nach Amortisation und Verzinsung der Mehrkosten nicht teurer wird als die Mehreinnahmen aus zusätzlicher Fracht bei der den Rentabilitätsberechnungen üblicherweise zugrunde gelegten durchschnittlichen Ausnutzung.

Die Stahlausstellung erstreckt sich auch auf den Hausbau und kennzeichnet am Beispiel einer Hausecke, wie heute Fensterrahmen, Türrahmen, Zargen, Fuß- und Wandleisten, Geländer und Putzträger aus Stahl hergestellt werden. Von besonderem Interesse ist ein Stahlrohrgerüst, dessen Elemente durch Schraubenklemmkupplungen miteinander verbunden werden, und dessen Ausnutzung für Baugerüste,

Tribünenanlagen, Beobachtungs- und Kommando-Türme, Behelfsbrücken usw. heute bereits im Auslande, besonders in England und Italien, noch viel weiter gediehen ist als bei uns, wo die Erkenntnis der Überlegenheit des Stahlrohrgerüsts über das Holz erst im Werden ist. Die Stahlanwendung im baulichen Luftschutz ist durch große Stahl-schutzräume unter dem Fußboden der Ausstellungshalle veranschaulicht. Für diesen Teil der Ausstellung hat sich die Reichsgruppe Industrie, Abteilung Werkluftschutz, besonders eingesetzt und auch die Einrichtung der Räume mit geeignetem Luftschutzgerät und Luftschutz-Ausrüstungsgegenständen veranlaßt.

Die Abteilung „Stahl im Verkehr“ zeigt die neuesten Errungenschaften auf dem Gebiet des Eisenbahn-, Automobil-, Flugzeug- und Schiffbaues. Im letzteren Sinn interessiert die von den Mauser-Werken, Waldeck, ausgestellte doppelwandige Schiffskabine aus dünnem Stahlblech, konstruktionsfest gemacht durch eine feuerisolierende Zwischenfüllung. Diese Kabinentechnik, welche sich im Angesicht der Gewöhnung an Sperrholz-Kammerwände nur langsam durchsetzen kann, gibt bei ihrer auch nur bruchteilweisen, aber systematisch eingesetzten Einführung auf großen Fahrgastschiffen die sichere Gewähr für Nicht-Wiederholung der bekannten großen Brandkatastrophen von Fahrgastschiffen.

In dieser Halle fällt noch eine 13 t schwere Schiffsschraube aus Stahlguß für Eisbrecher auf, neben welcher die eleganten Chromstahlflügel eines Voith-Schneider-Propellers etwa wie David zu Goliath wirken. J. M. Voith, Heidenheim, haben eine Tafel zur Unterrichtung über das Arbeitsprinzip des Voith-Schneider-Propellers hergestellt und neuerdings noch ein bewegliches Modell, das die Schwingbewegung der Schaufeln bei ihrem Umlauf zeigt, hinzugefügt.

Als eine interessante Feststellung, betr. die Lebensdauer stark beanspruchten Stahlmaterials, stellt sich ein Lokomotiv-Radsatz vor,

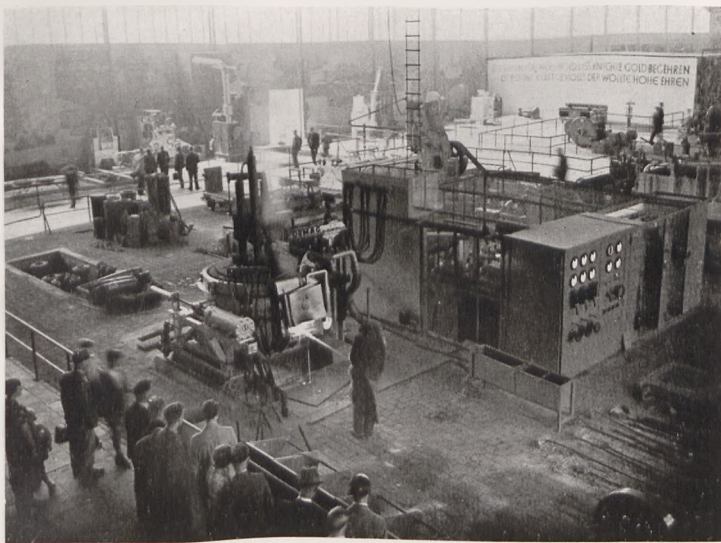


Abb. 12.

der nach über zwei Millionen km Laufstrecke nach einjähriger Benutzung ausgebaut wurde und an Festigkeit nichts verloren hat.

Die deutsche Stahl- und Eisenindustrie ist mit einer Stahlerzeugung von 19 Mill. t im vergangenen Jahre (gleich einem Wert von 2 Milliarden RM) und einem Ausfuhrüberschuß der Eisenwirtschaft im gleichen Jahre von 1,2 Milliarden RM eine der stärksten Stützen der deutschen Wirtschaft.

In der Halle „Eisenverarbeitung und Nichteisenmetalle, Leichtbau“ (d. i. die im vorigen Heft beschriebene von Fried. Krupp gebaute Halle) sind zahlreiche Beispiele der Eisenverarbeitung für die verschiedensten Zwecke ausgestellt. Von besonderem Interesse ist hier ein arbeitender Maschinenzug aneinandergeketteter Schraubenmaschinen für neuzeitliche Schraubenherstellung, angefangen vom Draht-ring bis zur fertigen Schraube (Bauer & Schaurte, Neuß a. Rh.). Das Goetzewerk, Friedrich Goetze, Aktiengesellschaft, Burscheid b. Köln, zeigt Kolbenringe aus Spezialgußeisen, Dichtungen aus Metall und solche mit Weich- und Faserstoffen. Die Dürener Metallwerke Akt.-Ges., Hauptverwaltung Berlin-Borsigwalde, haben Duralumin-Gegenstände, wie Motorgehäuse u. a. ausgestellt. Die IG-Farben, Bitterfeld, stellen Preß- und Schmiedeteile aus Elektron und Hydro-nalium aus. Felten & Guillaume, Carlswerk, zeigen Leichtmetalle und Sonderlegierungen sowie Erzeugnisse für die Elektrotechnik. Bekanntlich hat diese Firma sich in die Front der Devisensparnis auch damit eingestellt, daß sie ein Aluminiumwerk innerhalb ihres Stahl- und Kupferwerkes gebaut hat, aus dem heute bereits gewaltige Mengen von Leitungsdrähten für Überlandleitungen usw. hervor-

gehen. Eine bedeutende Rolle spielen fortschrittliche Produkte des Leichtbaues auf dieser Ausstellung, wo in einer Gemeinschaftsschau u. a. der Bochumer Verein für Gußstahl, die Demag, Duisburg, Heinrich Lanz, Mannheim, die Mannesmannröhren-Werke, Rheinmetall-Borsig, die Düsseldorfer Waggonfabrik u. a. auftreten.



Abb. 13.

Leider ist es nicht möglich, auf alle interessanten und bedeutsamen Darbietungen der Ausstellung einzugehen. Die Abb. 12 und 13 geben Einblick in die Halle „Stahl und Eisen“; Abb. 12 zeigt den Elektro-Stahlöfen.

Ein besonderes Gebäude ist von der Demag errichtet, welches eine interessante Übersicht über das gesamte Schaffensgebiet dieser Weltfirma gibt. Vor der Halle ist in Originalgröße die Nachbildung eines 11 m hohen Umkehrwalzwerksgerüsts zum Vorblocken von Breitflansch-Doppel-T-Trägern von max. 1200 mm Trägerhöhe aufgestellt (Abb. 14). Abb. 15 gibt einen Einblick in die Demag-Halle mit dem Modell eines 250 t-Riesen-Werftschwimmkranes neuester Bauart im Vordergrund rechts. In der Halle selbst sind etwa 50 große Modelle von nach allen Teilen der Welt gelieferten Kranen, Verladeanlagen und Baggern zu sehen. Hier befindet sich auch das Modell des größten Hammerwippkranes der Welt (250 t).

Von besonderem Interesse ist für den Schiffbau das Modell des Motorschiffes „Claire Hugo Stinnes“, für welches die Demag 8 Bord-Wippkrane von 6 t Tragfähigkeit bei 10 m Ausladung und 3 t Tragfähigkeit bei 14 m Ausladung lieferte. Die kleinste Ausladung ist 3,5 m. Es handelt sich hier um ein Bordladegeschrirr höchster Vollen-dung nach dem einfachen Urprinzip des Ladebaums am Lademast. Es ist bezeichnend, daß die Demag von diesem neuen ureinfachen Krantyp (Abb. 16) schon 134 Stück für 40 Schiffe geliefert oder in Auftrag hat.

Schließlich sind auch verschiedene Brückenmodelle, darunter das der bekannten Admiral Graf Spee-Brücke in Duisburg, in Modellen ausgestellt. Ein Hochofenwerk- und zwei große Stahlwerksmodelle,



Abb. 14.

die bis in die kleinsten Einzelheiten durchgeführt sind, geben einen Überblick über die Art, Größe und Vielseitigkeit der Demag-Arbeit während der letzten Jahrzehnte. In der Demag-Halle sind auf einer Weltkarte die wichtigsten Lieferungen und die 200 Vertretungen der Demag, die auch an den entferntesten Stellen der Welt zu finden sind, durch farbige Lichtpunkte sichtbar gemacht.

In der Halle „Werkzeugmaschinen“ fällt eine Zweiständer-Karusselldrehbank von Schiess-Defries (Abb. 17) mit 6 m Drehdurchmesser und 3,2 m Arbeitshöhe auf. Auf dieser Maschine können Stücke bis zu 50 t Gewicht bearbeitet werden. Die Maschine selbst wiegt



Abb. 15.

150 t und wird von einem Motor von 70 PS Leistung angetrieben. Außerdem haben Schiess-Defries eine Versuchs-Schnellschnittdrehbank für Zerspanungsversuche aller Art ausgestellt. Diese hat Schnittgeschwindigkeiten bis zu 1800 m/min. Die Spitzenhöhe ist 300 mm, die Spitzenweite 2500 mm. Die Maschine ist mit einer Drucküberwachungs- und Überlastungsschutzanlage ausgestattet. Eine für den Betriebsmann besonders interessante Maschine in der Gruppe Schiess-Defries ist eine Einständer-Karusselldrehbank mit 1050 mm Drehdurchmesser. Diese gehört zu den ausgesprochenen Schnellläufern in den Bearbeitungsmaschinen und gestattet die volle Ausnutzung von Schnellarbeits- und Hartmetall-Werkzeugen. Die



Abb. 16.

große Durchzugskraft, die Einhebelsteuerung für die Schnellverstellungen nach allen Richtungen und zum Schwenken und Spannen des Fünfkant-Revolverkopfes, die bequeme Bedienungsvorrichtung zum Einrücken und Ausrücken sind Eigenschaften dieser Maschine, die ihr eine Spitzenstellung unter den modernen Bearbeitungsmaschinen zuweisen.

Zu den schönsten und vornehmsten Gebäuden der Ausstellung gehört die Halle der Mannesmannröhren-Werke an der Nordseite des Hauptfestplatzes, unmittelbar an der Rheinböschung. Das in seinen Proportionen und mit seinem großen ovalen Innenraum überaus ästhetisch wirkende Bauwerk ist von Akademieprofessor Emil Fahrenkamp entworfen worden. Das Innere der Halle wird nicht

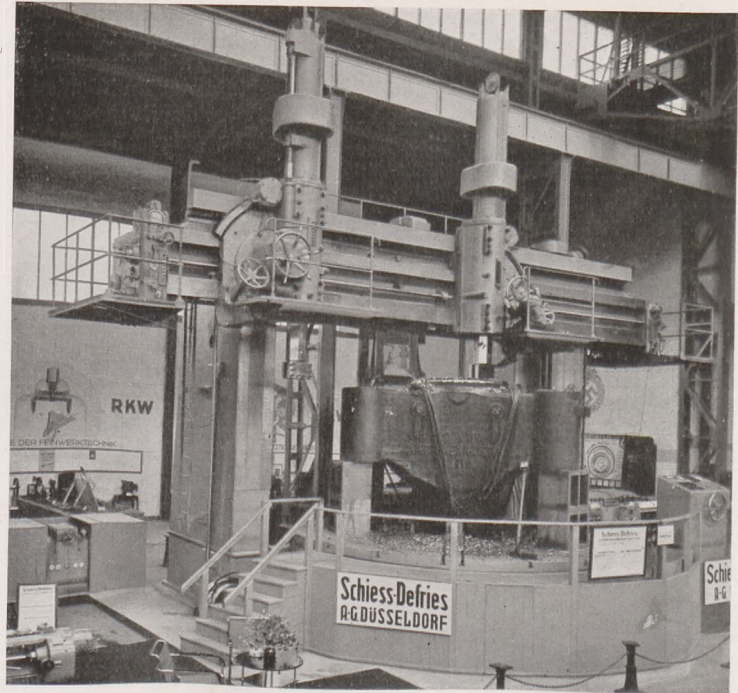


Abb. 17.



Abb. 18.



Abb. 19.

durch die Schau einzelner Spitzenleistungen, welche übrigens an verschiedenen anderen Stellen der Ausstellung verteilt gefunden werden, erfüllt, sondern es ist Wert darauf gelegt, durch bildhafte Darstellungen des schaffenden Menschen in den zahlreichen Werken des Unternehmens einen geschlossenen Überblick der gesamten Mannesmann-Erzeugung vom Rohstoff bis zum Verwendungsgebiet des fertigen Fabrikats zu geben (Abb. 18). Die weltumspannende Verkaufsorganisation des Konzerns findet in Wandbildern vom Kunstmaler Kurt Otte aus der Düsseldorfer Kunstakademie ihren Ausdruck. Im Mittelpunkt der Halle strebt eine 8 m hohe Schlange aus nahtlosem Mannesmann-Stahlrohr (Abb. 19) empor. Dieses Sinnbild soll in künstlerischer Form die Beherrschung des Materials veranschaulichen.

Wenn heute weite Kreise verständlicher Weise mit dem Wort „Mannesmannröhren-Werke“ den Begriff der Röhrenfabrikation allein verbinden, so ist es zur Kenntnis der wirklichen Zusammenhänge und Entwicklungen doch von großem wirtschaftspolitischen Interesse, zu wissen, wie der wirkliche Aufbau dieses Konzerns, eindrucksvoll dargestellt in dem Panorama der Bildfolge, aussieht. Es gibt Mannesmann-Kohle und -Koks mit den Nebenprodukten Ammoniak, Benzol, Toluol, Teer, Gas und Schwefel; Mannesmann-Erze mit dem Produkt Roheisen und dem Abfallprodukt Schlacke zum Straßenbau; Mannesmann-Stahl und -Stahlrohre und in diesem Bereich Rohrschlangen und -Bogen aus Sonderstahl, Bohr- und Gestängerrohre für die Erdöl-

Industrie, Rohre für die Wärme- und die Kälte-Industrie, Flugzeugrohre und -achsen, Turbinenrohrleitungen usw.; Mannesmann-Flaschen (Leichtstahlflaschen für die Treibgasversorgung); Mannesmann-Grobbleche und -Mittelbleche z. B. für den Schiffbau und Kesselbau und Stahldachpfannen; Mannesmann-SK-Fenster für Luftschutzräume und -keller, — (dieses Luftschutzfenster ist ein neues Erzeugnis der Mannesmann-Werke, eine einfache Konstruktion, welche die Gasdichtigkeit und Trümmersicherheit ohne Filz- oder Gummidichtungen, Hebel- oder Schraubverschlüsse erreicht).

Auch hiermit erschöpft sich die Vielseitigkeit der Produktionsfähigkeit dieses Konzerns nicht. Es gibt Mannesmann-Fässer, Kontaktöfen aus Mannesmannrohren und -blechen für die Herstellung synthetischen Benzins, Mannesmann-Stab- und -Formeisen aus dem i. J. 1936 in Betrieb genommenen neuen Stab- und Formeisenwalzwerk der Abteilung „Heinrich Bierwes-Hütte“ in Huckingen. Ein großer Teil der auf dem Ausstellungsgelände und auch in den übrigen Stadtbezirken stehenden Licht- und Flaggenmaste ist von den Mannesmannröhren-Werken geliefert worden. Das gewaltige Schaffen des Konzerns in einer Reihe von Hauptrichtungen der technischen Kultur hat einen denkmahlhaften Ausdruck in einem großen Betriebstonfilm gefunden, dessen bedeutender allgemeintechnisch-kulturgegeschichtlicher Wert von den hierfür maßgebenden Stellen anerkannt worden ist.

(Schluß folgt.)

Wichtige Fachliteratur.

Auszüge.

SB Seegehende Frachtschiffe.

Fa 95. 1 S. Frachtdampfer „Rigel“. (Shipbuild. a. Shipp. Rec., 18. März 1937, S. 327—329, Längsschnitt, 3 Deckspläne, Tragfähigkeitsskala, 4 Lichtb.) Von Crichton-Vulcan in Abo (Finnland) für die Finska Angfartygs A. B. in Helsingfors erbaut. Das Schiff ist für die Linienfahrt von Antwerpen nach finnischen Häfen bestimmt, es wird gelegentlich auch für andere Fahrten in der Nord- und Ostsee verwandt. Der Vorsteven ist wie bei Eisbrechern gebaut, das Spantsystem im Vor- und Hinterschiff, die Außenhaut und der Hintersteven sind für Eisfahrten verstärkt. Die Hauptdaten sind: L ü. a. = 83,387 m (273' 7"), L_L = 77,113 m (253'), B = 11,887 m (39'), H bis zum Schutzdeck = 7,772 m (25' 6"), T = 5,778 m (17' 11" 1/2"), Tragf. = 2120 ts, Laderauminhalt insgesamt = 3698 m³ für Ballenladung und 3866 m³ für Kornladung, Br.-Reg.-T. = 1477. Das Schiff ist als Schutzdecker mit je einem Laderaum vorn und hinten gebaut. Jeder Laderaum hat zwei Luken. Ladegeschirr: sechs Bäume je 5 t, zwei je 10 t. Einrichtungen für zwölf Fahrgäste in sechs zweibettigen Kammern. — Antriebsanlage: Eine Doppelverbund-Dampfmaschine Christiansen & Meyer mit 2 × 380 + 2 × 820 mm Zylinderdurchmesser und 820 mm Hub, 1400 Psi. Zwei Prudhon-Capus-Kessel mit einer Heizfläche von insgesamt 325 m² liefern überhitzten Dampf von 320° C mit 15 at Druck für Haupt- und Hilfsmaschinen. Der Bronzpropeller hat 3,80 m Durchmesser und eine Steigung von 3,353 m. Geschwindigkeit beladen = 11 kn. Ohne die Maschine zu forcieren, wurde Eis von 305 mm Dicke gebrochen. Kl.

SB Kanal- und Küstenschiffe.

Fa 96. Die englischen 1 S. Küstenfrachtschiffe „Shoal Fisher“ und „Cromarty Firth“. (Ship build. a. Shipp. Rec., 11. März 1937, S. 293—294 u. 296—297, Längsschnitt und Lichtb. des ersten Schiffes, Längsschnitt und 2 Deckspläne des zweiten). Zwei sehr ähnliche, im wesentlichen nur durch ihre Größe unterschiedene Schiffe. Das erste ist von Vickers-Armstrongs für James Fisher & Sons, das zweite von John Lewis, Aberdeen, für Gillie & Blair, Newcastle o. T. erbaut. Beide Schiffe haben die Antriebsanlage hinten und sind als Quarterdecker mit zwei Laderäumen im Mittelschiff gebaut, die durch ein wegnehmbares hölzernes Querschott getrennt sind. Der vordere Laderaum ist niedriger und kürzer als der hintere. Beim ersten Schiff läuft das erhöhte Quarterdeck bis zum Heck durch, beim zweiten geht es bis zu einer erhöhten Poop. Die Besatzung ist im Hinterschiff untergebracht, beim ersten Schiff auch die Kommandobrücke, beim zweiten Schiff ist die Brücke mit den Kapitänsräumen zwischen den beiden Luken aufgebaut. Beide Schiffe haben je einen Mast an Hinterkante Back und Vorkante Poop mit je einem Ladebaum. Bei beiden ist ein durchlaufender Doppelboden unter den Laderäumen vorhanden. Ihre Hauptdaten sind:

	„Shoal Fisher“	„Cromarty Firth“
Länge	Lü. a. = 58,521 = 192'	L _L = 48,767 m = 160'
Breite	9,144 m = 30'	8,534 m = 28'
Höhe bis z. Oberdeck	4,165 m = 13' 8"	3,734 m = 12' 3"
mittl. Tiefg. beladen	4,013 m = 13' 2"	3,696 m = 12' 1 1/2"
Tragf.	1055 ts	740 ts
Br.-Reg.-T./N.-		
N.-Reg.-T.	697/452	—
Laderauminhalt		
ohne Back	—	1002 m ³
Wasserballast im		
Doppelboden . . .	183 ts	155 ts
Wasserballast in den		
Pieks	140 ts	55 ts
Treibölvorrat . . .	63 ts	20 ts
Größe der vord. Luke	8,941 m × 6,096 m	9,753 m × 4,877 m
Größe der hint. Luke	16,206 m × 6,858 m	12,801 m × 4,877 m

„Shoal Fisher“ hat Neilson-Schiebebalken mit Rollen und hölzerne Lukendeckel mit Cocks offenen Flacheisenbeschlägen. Als Antriebsmotor dient eine Atlas-Polar-Zweitaktmaschine mit vier Zylindern von 340 mm Bohrung und 570 mm Hub, die bei 220 Umdr. i. d. Min. 500 PSe leistet. Die wichtigsten Pumpen sind angehängt. Die E-Anlage besteht aus drei Dieselgeneratoren, 2 × 38 PSe = 15 kW, n = 1000 i. d. Min., 1 × 14 PSe = 7 kW. Auf der Probefahrt wurden im beladenen Zustand 10,3 kn erreicht, mit Höchstleistung 10,7 kn.

„Cromarty Firth“ wird gleichfalls von einem Atlas-Polar-Motor angetrieben, der normal 430 PSe, bei Höchstlast 500 PSe mit 375 Umdr. i. d. Min. leistet. Den für die Decksmaschinen erforderlichen Strom liefert ein 40 kW-Dieselgenerator, für die übrigen Stromverbraucher ist ein 5 kW-Dieselgenerator vorhanden. Die Geschwindigkeit ist beladen fast 10 kn, in Ballast rd. 10 1/2 kn. Kl.

Fa 97. 1 S. Fracht- und Fahrgastmotorschiff „Loredan“. (Shipbuild. a. Shipp. Rec., 11. Februar 1937, S. 164—165, Längsschnitt, 4 Deckspläne.) Von den Cantieri Riuniti dell'Adriatico in Monfalcone für die Compagnia Adriatica di Navigazione, Venedig, gebaut. Es versieht den Verkehr zwischen Venedig, Triest, dem jugoslawischen Hafen Metkovich, der durch eine Fahrt auf dem Narenta-Fluß erreicht wird, und Bari. Von Metkovich wird vor allem Holz ausgeführt, wofür vor und hinter der Maschinenanlage je ein großer Laderaum vorgesehen ist. Die Hauptdaten des Schiffes sind: L = 67,15 m, B = 10,80 m, H = 6,30 m, T beladen = 3,95 m, Br.-Reg.-T. = 1400, Geschw. = 14 kn. Das Schiff hat ein durchlaufendes Hauptdeck, darunter in den Laderäumen ein Zwischendeck, an Aufbauten eine Back und eine Brücke mit Häusern auf dem Brückendeck. Es sind fünf zweibettige und sechs einbettige Kammern I. Kl. und zwei Kammern III. Kl. vorhanden. — Die Antriebsanlage besteht aus einem einfachwirkenden Zweitakt-Fiat-Motor mit acht Zylindern, der 2000 PSe entwickelt. Kl.

SB Seegehende Sonderschiffe.

Fa 98. Vier italienische Zweischraubenmotorschiffe für Bananenförderung. (Motor Ship, Lond., März 1937, S. 452—454, Längsschnitt 4 Deckspläne, Skizze der Fiat-Hauptmotoren). Die Schiffe sind für die Fahrt Italienisch-Somaliland—Genua bestimmt. Zwei Schiffe sind im Bau bei den Cantieri Riuniti dell' Adriatico, zwei bei Cantieri Navale Ansaldo in Genua. Die ersten beiden erhalten Sulzermotoren als Antriebsmaschinen, die anderen beiden Fiat-Maschinen.

Wegen der verhältnismäßig langen Reisedecke — rd. 4000 sm — erhalten die Schiffe eine ungewöhnlich hohe Geschwindigkeit: 17 kn im Dienst mit 1150 t Tragf., 18,5 kn auf der Probefahrt im beladenen Zustand und 19,2 kn als höchste Probefahrtsgeschwindigkeit. Mit dieser Geschwindigkeit können im Jahre 12 Rundreisen gemacht werden.

Die Bananenausfuhr aus Italienisch-Somaliland war bisher gering, steigt aber in den letzten Jahren rasch an. Sie betrug 1930 nicht mehr als 700 ts, 1934 bereits 14 000 ts und wird jetzt wahrscheinlich auf 20 000 ts gestiegen sein. Demgegenüber war die Weltausfuhr an Bananen 1930 etwa 2460 000 ts, 1934 rd. 1 866 000 ts, wovon Honduras und Jamaika den Hauptanteil mit 390 000, bzw. 319 000 ts hatten. Die Einfuhr und der Verkauf von Bananen in Italien versteht sich einer Monopolesellschaft.

Vor Baubeginn wurden im Versuchstank fünf verschiedene Modelle untersucht. Beim besten, das für die Ausführung bestimmt wurde, wurde eine Verbesserung des Antriebswirkungsgrades um 23% gegenüber dem ersten Modell erzielt. Der Bauauftrag ist am 1. Juli 1936 erteilt. Die beiden ersten Schiffe sollen nach 12-monatiger Bauzeit, die beiden anderen 1 Monat später abgeliefert werden.

Die Hauptdaten sind:

Länge über alles	= 112 m
Länge zw. d. Loten	= 108 m
Breite	= 14,6 m
Höhe bis zum Hauptdeck	= 5,81 m
Mittl. Tiefgang, voll beladen	= 5,56 m
Tragfähigkeit hierbei	= 2300 ts
Verdrängung hierbei	= 5200 ts
Ladekühlraum	= 4000 m ³ ,
ausreichend für 900 ts Bananen.	
Allgemeiner Laderaum	= 1000 m ³
Bruttoraumgehalt	= 3500 R.T.
Suezkanal-Vermessung	= 2250 R.T.
(Gebühren für Suezkanalfahrt: 34 Lire/T = 7s 3d/T)	

Es werden folgende Gewichte angegeben:

Nackter Schiffskörper	= 1481 ts
Ausrüstung	= 842 ts
Maschinenanlage	= 563 ts
Reserve	= 14 ts
Schiff fertig leer	= 2900 ts
Zuladung: Besatzung	= 10 ts
Treiböl	= 250 ts
(Höchstvorrat = 450 ts)	
Wasser	= 120 ts
(Höchstvorrat = 400 ts)	
Proviant	= 10 ts
Ladung	= 1910 ts
Gesamte Zuladung	= 2300 ts

Die metazentrischen Höhen sind für:

Leeres Schiff (2900 ts)	= 0,32 m
Schiff mit voller Ladung (5200 ts)	= 0,67 m
Schiff mit Bananenladung (4400 ts)	= 0,81 m

Die Besatzung, bestehend aus Kapitän, 4 Offizieren, Leitendem Ingenieur, 3 Ingenieuren, 7 Assistenten und 20 Matrosen, Schmierern und Heizern, insgesamt 36 Köpfen, ist ausschließlich im Mittschiffsaufbau untergebracht. Alle Offiziere, Ingenieure und Assistenten haben Einzelkammern.

Die Einrichtungen auf dem Promenadendeck für 12 Fahrgäste umfassen einen Speisesaal, 2 Rauchsaloons, 2 Luxuskammern mit Wohn-, Schlaf- und Baderaum für je einen Fahrgast und fünf zweibettige Kammern.

Für diese Fahrgasträume ist eine Klimaanlage eingebaut, die bei einer Außentemperatur von 45° C und einer Luftfeuchtigkeit von 90% im Innern eine Temperatur von 29° C bei 60% Feuchtigkeitsgehalt aufrechtzuerhalten gestattet.

Der Maschinenraum liegt ungefähr auf halber Schiffslänge. Davor und dahinter liegt je ein großer Ladekühlraum, der der Höhe nach durch das nicht isolierte Hauptdeck in zwei Räume geteilt wird. Jeder Kühlraum hat eine große Luke von 10,65 m Länge und 4,8 m Breite und eine kleinere von etwa 3,5 m Länge und 4,8 m Breite. Daneben ist im Raum zwischen dem Hauptdeck und dem Oberdeck vorn und hinten auf jeder Seite je eine doppel-türige Seitenpforte vorgesehen. Vor und hinter den Ladekühlräumen sind zwei kleinere Laderäume für allgemeine Ladung vorhanden. Diese Räume reichen bis zu den Piekschotten und haben besondere Luken.

Das Ladegeschrir besteht aus 12 5 ts-Winden, mit denen die Bananenladung von 900 ts in einem Tage übergenommen werden soll, einer 30 ts-Winde, einer 15 ts-Winde und einer Winde zu 1½ ts für den Ausbau von Maschinenteilen. Mit den schweren Winden sollen Lokomotiven und andere schwere Maschinenteile in Somaliland gelöscht werden. Alle Winden haben elektrischen Antrieb.

An weiteren Einrichtungen sind vorhanden: Ein 1,5 kW Marconi FT-Gerät, ein Echolot, eine elektrohydraulische Rudermaschine und ein elektrisches Ankerspill.

Die Stromerzeugungsanlage besteht aus vier Dieselgeneratoren mit je 150 kW Leistung. In der einen Schiffsserie sind es einfach wirkende Zweitakt-Sulzer-Maschinen mit vier Zylindern, in der andern Viertakt-Fiat-Maschinen mit 6 Zylindern. Die Drehzahl ist einheitlich 400 i. d. Min.

Die Kühlmaschinen: zwei zweizylindrige CO₂-Kompressoren mit elektrischem Antrieb von je 140 kW Leistung haben eine Kälteleistung von 350 000 Cal. bei einer Seewassertemperatur von 33° C. Die Oberfläche der Luftkühler ist 1300 m². Je zwei übereinander angeordnete Umwälzgebläse liegen im Vorschiff im Unterraum und im Hinterschiff auf dem Hauptdeck.

Die Hauptmaschinen leisten bei einer normalen Geschwindigkeit von 17 kn zusammen 5000 PSe, ihre Höchstleistung ist dagegen 2 · 3600 = 7200 PSe. Die Sulzer-Maschinen sind einfach wirkende Zweitaktmotoren mit Kreuzkopf mit 7 Zylindern von 560 mm Durchmesser und 840 mm Hub. Die Fiat-Maschinen haben je 9 Zylinder mit 520 mm Durchmesser und 820 mm Hub und sind gleichfalls einfach wirkende Zweitaktmaschinen mit Kreuzkopf.

Die Leistung der Kühlwasserpumpen ist wegen der hohen Seewassertemperatur besonders reichlich bemessen. Für die Trinkwassererzeugung ist eine Destillieranlage mit einer Leistung von 2½ t am Tag vorhanden.

Die Garantiezahlen für den Ölverbrauch sind 165 g/PSe h einschl. aller Hilfsmaschinen und 150 g/PSe h für die Hauptmaschinen allein. Kl.

MB Kolbendampfmaschinen.

Fa. 99. Dreifach-Expansionsmaschine mit Zwischenüberhitzer. (Mar. Eng., April 1937, S. 93—97, Maschinenr.-Pl., 5 Lichtb.; Mar. Eng. a. Shipp. Rev., März 1937, S. 148—150, Maschinenr.-Pl.) Von der North-Eastern Mar. Eng. Co. Ltd. sind für zwei Frachtdampfer Maschinen hergestellt, bei denen der vom Hochdruckzylinder nach dem Mitteldruckzylinder überströmende Dampf durch Kesseldampf überhitzt wird. Die Maschinen mit den

Abmessungen $584 \times 965 \times 1676$
1143

entwickeln 1800 PSi bei 68 Umdr./min, der

Kesseldruck beträgt 15,5 at, die Dampftemperatur 413° C. Die Überhitzer bestehen aus senkrechten, in den Verbrennungskammern der Kessel frei aufgehängten Rohrschlangen, die an horizontale, vor den Kesselrückwänden liegende Sammelrohre angeschlossen sind. Der Kesseldampf tritt mit etwa 400° C in den unmittelbar an den Hochdruckzylinder angeschlossenem Zwischenüberhitzer, durchfließt die Rohre derselben und geht mit etwa 316° C in den Zylinder. Der Abdampf des Hochdruckzylinders umspült die Rohre des Zwischenüberhitzers und wird dabei so hoch erwärmt, daß im Mittel- und Niederdruckzylinder keine Kondensation eintritt. Hierdurch wird eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit um mehr als 10% gegenüber einer Maschine mit gewöhnlicher Überhitzung erzielt. Der Niederdruckzylinder liegt in der Mitte der Maschine und hat Schiebersteuerung, Hoch- und Mitteldruckzylinder liegen außen und haben Ventilsteuerung mit Stephenson-scher Kulissee.
Tp.

H Hafenausrüstung.

Fa 100. Schutz gegen Brände in Häfen. (J. Marine march., 22. Juli 1937, S. 1029, 3 S.) Die Feuersgefahr für Güter während des Umschlags sowohl auf den Schiffen selbst als auch auf den Schuppen und Speichern darf nicht unterschätzt werden. Eine amerikanische Gesellschaft „Der nationale Feuerschutz“ hat deshalb Regeln aufgestellt, aus denen ein kurzer Auszug gebracht werden soll. Zunächst handelt es sich um anempfohlene Sicherungsmaßnahmen gegen Feuer bei der Anlage von Kais, Schuppen und Speichern und dann um den Feuerschutz beim Umschlag der Güter. Die Regeln umfassen Ratschläge und Vorschläge, nach denen sich die verschiedenen Gesellschaften, in deren Eigentum sich die Häfen größtenteils befinden, richten. In den letzten Jahren sind Brände nicht mehr so häufig vorgekommen wie früher, was auf die ergriffenen Vorsichtsmaßnahmen zurückgeführt werden kann. Als Entstehungsursache wird angeführt in 32% der Fälle Unachtsamkeit der Raucher, dann folgen Selbstzündung, glimmende Asche, Funken und schließlich Blitzschlag. Die Ausdehnung von Bränden ist nachweisbar durch Sprinkler-Anlagen in vielen Fällen verhindert. In Amerika bestehen Schuppen und Speicher vielfach aus Holz, und deshalb sind besondere Regeln für den Schutz solcher Konstruktionen aus brennbaren Baustoffen aufgestellt. Für die Träger und Bohlen werden bestimmte Mindeststärken angeraten; ungefähr alle 100 m sind Brandmauern und dazwischen Feuerschürzen anzuordnen, die aus Eisenbeton, Eisen oder dicken Holzbohlen herzustellen sind. Die Bohlen müssen aber beriebelt werden können. Im einzelnen sind in den Regeln Beschreibungen der verschiedenen Löschesysteme — Sprinkleranlagen — gegeben, die dazu dienen, den Brandherd einzuschranken. Die Außenwände der Speicher im besonderen können aus feuersicheren Baustoffen, wie Eisenbeton und Eisen, mit einer Umhüllung von Beton in einer gewissen Mindeststärke, aber auch aus Holz bestehen, das jedoch nicht für die Bedachung zugelassen ist. Die automatischen Sprinkleranlagen werden ganz besonders bevorzugt. Die Wasserbehälter müssen leicht zugänglich sein; wenn erforderlich, kommt noch das Schaumlöschverfahren zur Anwendung. Es wird empfohlen, das Personal als Hilfs-Feuerwehr auszubilden, die in erster Linie dafür zu sorgen hat, daß die feuersicheren Türen geschlossen werden, sobald Feueralarm gegeben ist. Die letzten Abschnitte der Regeln behandeln die Entstehung des Feuers und die Vorbeugungsmittel: Licht, Bedienung von Kraftmaschinen, Heizung, Aufbewahrung von leicht entzündbaren Stoffen, Vorsicht beim Rauchen, Beseitigung von Abfall, zeitweise Überholung der zweckmäßigen Lagerung von Gütern u. a. m.

In einem neueren Bericht der Gesellschaft werden Sicherungsmaßnahmen gegen Feuer beim Löschen von Gütern empfohlen; sie beziehen sich aber nur auf gewöhnliches Gut; für die Behandlung feuergefährlicher und explosibler Waren sind in den meisten Häfen besondere Vorschriften der örtlichen Verwaltungen erlassen. Umschlagschuppen und Speicher dienen in erster Linie dem Transitverkehr; es läßt sich jedoch nicht vermeiden, daß die Güter längere Zeit gelagert und gestapelt werden müssen, wodurch die Gefahren sich erhöhen. Die für die Lagerung bestimmten Kaiplätze und Speicherflächen sollten durch farbige Umrahmungen kenntlich gemacht werden, so daß für den Verkehr genügend Raum verbleibt. Die Stapelhöhe darf 5 m nicht überschreiten. Die feuersicheren Türen müssen stets frei bleiben. Leichter entflammbare Güter sind gesondert zu lagern. Hierüber ist eine Liste aufgestellt. Alle mit feuergefährlichen und explosiblen Stoffen beladenen Schiffe müssen ihre Liegeplätze spätestens nach 48 Stunden wieder verlassen. Die Eisenbahn- und Lastkraftwagen sollen nicht länger als unbedingt notwendig am Kai bleiben. Die Motoren sind abzustellen und Lokomotiven mit Kohlenfeuerung dem Kai und den Speichern fernzuhalten. Die Konstruktion der Schuppen und Speicher ist mindestens alle halbe Jahre zu überholen; Unrat ist zu beseitigen. Das Rauchverbot sollte genau beachtet werden. Mit Öl getränkte Lappen sind in täglich zu entleerenden Kehrichtkasten aufzubewahren u. a. m. Die aufgestellten Regeln stellen nur Empfehlungen dar; sie dienen als Anleitungen ohne Gesetzeskraft.

In einem europäischen Hafen, und zwar in London, hat man es nicht bei Empfehlungen bewenden lassen. Der Hafen hat über 70 km Uferfront und einen Verkehr von 6000000 N.-Reg.-T. Er wird bekanntlich einheitlich durch die Port of London Authority verwaltet, die ganz genaue Vorschriften für den Feuerschutz herausgebracht hat. Sie sind in einem besonderen Ortsstatut niedergelegt, das sich „Dock Bye-Laws“ nennt. Was die Feuerbekämpfung im Hafen von London anbetrifft, so sei nur erwähnt, daß man diese der städtischen Feuerwehr überläßt. Der Hafen besitzt keine eigene Feuerwehr und kein besonderes Feuerlöschgerät. Natürlich greifen bei Bränden die Schlepper ein, die der Port of London Authority gehören und mit kräftigen Pumpen ausgerüstet sind. Sprinkleranlagen kamen nur bei den kürzlich gebauten Speichern in den Victoria-Docks zur Anwendung. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die in den Häfen der Vereinigten Staaten aufgestellten Regeln noch nicht als vollkommen bezeichnet werden können.
B u n n i e s.

Bücherschau.

Deutsche Austauschwerkstoffe. Von H. Bürgel. 154 S. mit 84 Abb. u. 23 Zahlentafeln. Berlin: Julius Springer 1937. Preis RM 6,60.

Dieser Band der Schriftenreihe „Ingenieurfortbildung“, herausgegeben von Professor Hanffstengel, Berlin, gibt in gedrängter Form dem im Beruf stehenden Ingenieur saubere Kenntnis über die Fortschritte der ausführenden Technik und der Forschung auf dem Gebiet der neuen deutschen Austauschwerkstoffe. Er ist ein zuverlässiger Wegweiser bei Anwendung und Verarbeitung der neuen Stoffe in der Praxis und geht auf ihre chemische Technologie nur soweit ein, wie unbedingt nötig ist. So war es möglich, den Rahmen knapp und übersichtlich zu halten, trotz vielfacher Hinweise auf Besonderheiten der Verarbeitung und ein sorgfältig ausgewähltes reiches Bildmaterial (84 Abb.).

Ganz kurz werden zunächst die neuesten Erfahrungen auf dem Gebiet der Eisen- und Stahllegierungen behandelt. Es folgen Leichtmetalle und ihre Legierungen und schließlich Kunst- und Preßstoffe, gewonnen auf der Grundlage der Kunstharze, der Zellulose, der Karbide und des Kaseins, ferner veredeltes Holz, Gummi, Gläser und Keramiken. — Dem kleinen Werk muß in Kreisen der Konstruktions- und Betriebsingenieure wie auch besonders der Studierenden weite Verbreitung gewünscht werden, auch weil es einen wertvollen Beitrag zum Gelingen des Vierjahresplans leisten kann. C o u l m a n n.

Schiffsdieselmotoren. Ein Handbuch für Schiffingenieure, Betriebsingenieure und Konstrukteure. Von Studienrat Dipl.-Ing. Wilh. Ulrich. Dritte Auflage. Leipzig: Dr. Max Jänecke Verlagsbuchhandlung 1937. Preis geheftet RM 15; gebunden RM 16.

Die dritte Auflage dieses Buches ist durch eine Zusammenstellung weiterer Schrifttums über Dieselmotoren ergänzt worden. Sonst deckt sich der Inhalt mit dem der unlängst erschienenen zweiten Auflage. Der Inhalt des Buches ist wie folgt gegliedert: I. Teil: Einleitung. Die Brennstoffe der Ölmaschinen. Die Arbeitsweise der Vergasermotoren. Die Arbeitsverfahren der Glühkopfmotoren. Die Arbeitsverfahren der Dieselmotoren. Kompressorlose Dieselmotoren. Der konstruktive Aufbau der Schiffsdieselmotoren. Die Steuerung und Umsteuerung. Die Brennstoffpumpen und die Leistungsregelung der Dieselmotoren. Der Luftkompressor. Spülpumpen und Gebläse. Die Schmierung der Dieselmotoren. Die Kühlung der Dieselmotoren. Inbetriebsetzung, Wartung und Instandhaltung von Schiffsdieselmotorenanlagen. Indikatorische Untersuchung und Leistungsbestimmung. II. Teil: Berechnung der Hauptabmessungen. Berechnung von Einzelteilen. Nockenkonstruktion und Nockenuntersuchung. Massenwirkung, Massenausgleich und kritische Drehzahl. Berechnung der Brennstoffpumpen. Kompressorberechnung. Theorie der Verbrennungskraftmaschinen. Thermodynamik der Dieselmotoren. Warmespannung in den Wandlungen von Dieselmotoren. III. Teil: Ausgeführte Schiffsmotorenanlagen: A. Viertaktmaschinen: Tauchkolbenmaschinen, Kreuzkopfmotoren. Doppeltwirkende Viertaktmaschinen. B: Zweitaktmaschinen: Einfachwirkende Zweitaktmaschinen. Doppeltwirkende Zweitaktmaschinen, Doppelkolben-Motoren. Sonderausführungen. 382 Abb. im Text und in einem Tafelanhang erläutern die Darstellung.

Das Buch muß als ein ausgezeichnetes Hilfsmittel zur Orientierung und zu einer bordgerechten Betriebsführung angesehen werden. Man kann aber auch jedem maschinenbautechnischen Studenten der Hochschulen und technischen Staatslehranstalten dringend empfehlen, sich mit dem Geist der Praxis zu erfüllen, der in diesem Buch im besten Sinne enthalten ist. Dr. F.

Die Heizerschule. Ein Lehrbuch zur Ablegung der staatlichen Kesselwärterprüfung von F. O. M o r g n e r, VDI, Regierungs-Gewerberat, Leiter der

Heizer- und Maschinistenkurse in Chemnitz. Sechste erweiterte Auflage mit 174 Textabbildungen. Berlin: Julius Springer 1937. Preis RM 4,80.

Das Buch, dessen frühere Auflagen nicht nur als wertvolles Hilfsmittel bei den Kesselwärterlehrgängen und der Vorbereitung zur staatlichen Heizerprüfung bekannt und anerkannt waren, sondern darüber hinaus auch als Ratgeber im praktischen Betriebe gern gebraucht wurden, hat in der vorliegenden sechsten Auflage eine gründliche Umarbeitung und Erweiterung erfahren, unter Berücksichtigung der seit dem Erscheinen der fünften Auflage im Dampfkesselbetrieb gemachten Fortschritte und unter Berücksichtigung des Umstandes, daß mit dem Fortschritt in der Technik auch eine Steigerung der an die Berufsausbildung des Bedienungspersonals zu stellenden Anforderungen Hand in Hand gehen mußte.

Eine Umarbeitung haben erfahren u. a. die Abschnitte über Brennstoffe und Feuerungen, in denen nunmehr auch Hochleistungsfeuerungen, Wanderroste und Stokerfeuerungen behandelt sind.

Den besonderen betriebstechnischen Anforderungen, die bei den heutigen Kesseltypen an die Speisewasseraufbereitung gestellt werden müssen, ist Rechnung getragen; die Trinatriumphosphat- und Permutit-Verfahren sind eingeschaltet.

Ferner haben die neuen Kesseltypen für Hochleistung und Höchstdruck mit den ihnen eigenen Armaturen Aufnahme gefunden, und auch das Gebiet der Zentralheizungen hat unter dem Gesichtspunkt, daß auch dieser Stoff nach den neuen amtlichen Richtlinien in den Heizerlehrgängen zu behandeln ist, eine entsprechende Umarbeitung erfahren.

Trotz der genannten und weiterer wesentlicher Einfügungen ist der Umfang des Werkes ungefähr der gleiche geblieben wie bisher, so daß der Heizer dank der geschickten und übersichtlichen Anordnung sich leicht in dem Buche zurechtfinden kann. Es ist daher zu wünschen, daß die neue Auflage in der gleichen Weise wie die bisherigen in ihren Leserkreis Eingang finden wird. Oberbaurat V o l c k m a n n.

Verbrauchsdiagramm von Wärmekraftanlagen. Grundlagen und Entwurfsbeispiele. Von Dr.-Ing. Hans Hiedl, Wien. Leipzig: Verlag von J. A. Barth 1937. 130 S. mit 101 Textabb. Preis RM 10,50.

Dem vorliegenden Buch ist der Gedanke zugrunde gelegt, daß es nötig ist, eine neu zu beschaffende Wärmekraftanlage von vornherein nicht nur nach der Wirtschaftlichkeit bei normaler Belastung zu beurteilen, sondern auch das zu erwartende Verhalten über einen möglichst großen Belastungsbereich zu prüfen. Zu diesem Zweck wird die Anwendung von „Verbrauchsdiagrammen“ empfohlen, in denen sich die Abhängigkeit des Brennstoffverbrauchs von dem Belastungsgrad in Kurven darstellt. Im ersten Teil des Buches wird gezeigt, wie solche Diagramme für Verbrennungskraftmaschinen, Kolbendampfmaschinen und Dampfturbinen sowie auch für Dampf-, Gas- und Stromerzeuger usw. entwickelt werden. Es wird dabei von dem erfahrungsmäßigen Normallastwirkungsgrad ausgegangen, hieraus das Teillastverhalten für normale Verhältnisse ermittelt und Kennlinien der indizierten und effektiven Leistung, bei Turbinen der Umfangs- und effektiven Leistung gebildet. Im zweiten Teil wird nach diesem Verfahren für jede Art von Verbrennungs- und Dampfkraftanlagen ein Verbrauchsdiagramm entworfen, wobei stets ein Zahlenbeispiel zugrunde gelegt wird. Schließlich wird für jede Kraftwerksart ein Gesamtdiagramm gezeichnet, in dem auch die andern Anlagenteile berücksichtigt werden. Das Buch behandelt ein etwas abseits liegendes und daher nicht ohne weiteres gelaufenes Gebiet. Die Ausführungen sind gut durchdacht und nicht nur für den Betriebsingenieur von Interesse, sondern geben auch allgemein wertvolle Anregungen. T a p p.

Nachrichten über den Kriegsschiffbau.

NK 37—18. Schlachtschiff und Luftwaffe.
(Folge IV.)

In Folge II und III sind die bisher angestellten Bombenabwurfversuche gegen Schiffsziele unter besonderer Berücksichtigung der Versuche der amerikanischen Marine kurz zusammengefaßt worden.

Die Bewertung und die Ergebnisse der Versuche lassen sich nach den entsprechenden, teilweise oben angezogenen, mehr oder minder sachlichen und zuverlässigen Veröffentlichungen wie folgt umreißen:

1. Die Versuche der USN. können nur zum Teil Anspruch auf eine sachliche Wertung erheben; das gilt besonders für die Versuche mit den abgelieferten deutschen Schiffen sowie den älteren eigenen Linienschiffen. Nach der ganzen Anlage der Versuche mit dem Zweck, einem größeren Zuschauerkreise die Möglichkeit einer schnellen Versenkung von Schiffen durch die Luftwaffe zu beweisen, wobei eine gewisse Ressortefersucht zwischen Luftwaffe und Marine mitsprach, sind sie eher als öffentliche Demonstration denn als wirkliche, wissenschaftlich und technisch gründliche Versuchsarbeit anzusehen.

In bezug auf Wetter und gute Sicht waren die Bedingungen für die Luftwaffe die denkbar günstigsten. Die Schiffe lagen vor Anker. Teilweise — z. B. bei „Ostfriesland“, die als einziges der Serie von älteren Linienschiffen ein eigentliches Unterwasserschutzsystem besaß, wird das offen zu gegeben¹ — befanden sie sich in sehr schlechtem Unterhaltungszustand. Anscheinend waren die sonst als Unterwasserschutz wirksamen Unterbunker nicht gefüllt.

Die Tendenz zur möglichst schnellen Versenkung führte dazu, daß zu einer einigermaßen gründlichen Aufnahme der Trefferwirkungen keine Zeit zur Verfügung stand. Zum Teil sind die Schiffe in tiefem Wasser versenkt

worden, so daß sie nicht gehoben und infolgedessen auch die nach der Sachlage besonders wichtige, da meist entscheidende, Unterwasserwirkung nicht erfaßt werden konnte. Erst der letzte Versuch gegen das moderne Linienschiff „Washington“ scheint einigermaßen systematisch durchgeführt worden zu sein.

2. Die verwendeten Bomben waren größtenteils ausgesprochene Sprengbomben mit verhältnismäßig großem Anteil des Sprengladungsgewichts am Gesamtgewicht; hierfür werden etwa 50% angegeben. Die relativ großen Sprengladungen — etwa 450 kg bei der 903 kg-Bombe — ergaben entsprechend bei geeigneten Trefferfällen, d. h. bei der Detonation nach dem Durchschlag durch leichte ungepanzerte Decks oder unter Wasser in der Nähe der Außenhaut, sehr große Wirkungen. Bei der Detonation innerhalb von Schiffsräumen oder Aufbauten äußerte sich die Wirkung in einem vollständigen Auseinanderreißen der Wandungen, Aufreißen und erheblichen Hochklappen der Decks (bis zu 6 m Höhe bei „Alabama“), dem Abreißen von angrenzenden Teilen wie Schornsteinen und Masten („Alabama“, „Virginia“). Bezüglich der angenommenen Wirkung auf die Besatzung gehen die Berichte dahin, daß „wahrscheinlich niemand an Deck eine derartige Detonation überleben würde“.

3. In einem Fall — „New Jersey“ — soll ein älteres Linienschiff durch einen direkten Treffer zum Sinken gebracht worden sein; über die näheren Umstände wie Lage des Treffers, Durchschlagen etwaiger Panzerdecks usw. liegen keine Angaben vor.

Abgesehen hiervon, sind zum mindesten alle größeren Schiffe nur durch Nahtreffer („near miss“) mit torpedoähnlicher Wirkung der großen Sprengladungen gegen das Unterschiff versenkt worden. Veröffentlichte Aufnahmen eines so versenkten Schiffes nach der Leckdichtung und Hebung zeigen besonders den großen Umfang der Zerstörung der Außenhaut. Bemerkenswert

ist andererseits, daß bei den Versuchen gegen „New Jersey“ ein Unterwasser-treffer einer 907 kg-Bombe „in unmittelbarer Nähe“ das Schiff so wenig beschädigt hat, daß es nach dem fraglichen Bericht¹ nur eine leichte Kränkung erhielt und „sich unbegrenzt lange Zeit hätte schwimmfähig erhalten können“. Auffällig ist auch, wenn man sich auf die entsprechenden Berichte bezieht, die geringe Widerstandsfähigkeit der „Ostfriesland“ gegenüber der allerdings viel stärkeren „Washington“. Wie weit hierbei der erwähnte schlechte Zustand des ersten Schiffes, das Fehlen der vorgesehenen Schutzfüllungen, das Vernachlässigen der wasserdichten Verschlüsse und die Lage der Treffer — nach einer Version sollen sie bei „Ostfriesland“ am Steuerbord achterschiff eingeschlagen haben — mitspricht, entzieht sich der Kenntnis.

Nach den Angaben über die „Washington“-Versuche haben selbst Detonationen der größten Bomben den Unterwasserschutz nicht durchschlagen.

4. Selbst dünnere Panzerdecks sind anscheinend von den verwendeten Bombentypen nicht durchschlagen worden. Bei der Detonation auf im Schiffsinnern angeordneten Panzerdecks hat sich die Wirkung hauptsächlich nach der Seite des geringsten Widerstandes, also nach oben bzw. nach den Seiten erstreckt („Alabama“). Bei der Detonation auf freiliegenden oberen Panzerdecks ist sie in Übereinstimmung mit der Theorie der Gasdruckausbreitung relativ gering gewesen.

Im Zusammenhang mit den Versuchen der USN. sind u. a. nachstehende Folgerungen geäußert worden¹:

a) Die relativ große Wirkung der direkten Treffer auf „New Jersey“ und „Virginia“ erklärt sich daraus, daß diese Schiffe keine oberen Panzerdecks besaßen, zum mindesten nicht an den betreffenden Trefferstellen; die Decks werden vor der Detonation durchschlagen und die Bomben detonierten daher in geschlossenen Räumen, hierbei ergab sich eine gewisse die „Sprengwirkung vergrößernde Verdämmung“.

b) Bei Anordnung eines oberen Panzerdecks werden in bezug auf die erforderliche Durchschlagsleistung und damit die Geschoskonstruktion an die Bombe ähnliche Anforderungen gestellt wie an das Artilleriegeschos. Zur Erzielung einer ausreichenden Durchschlagsfestigkeit muß der Anteil des Sprengladungsgewichts von etwa 50% auf 20–10% des Gesamtgewichts verringert werden. Hierzu ist zu bemerken, daß nach amerikanischen Angaben² der Anteil des Sprengladungsgewichts z. B. bei der 30,5 cm Panzersprenggranate 2,6%, bei dem sog. „Common shell“ (Sprenggranate mit Verzögerungszünder gegen mittlere Panzerdicken) 6,1% und erst bei dem hauptsächlich zur Detonations- und Splitterwirkung gegen Landziele, also nicht gegen Panzer bestimmten sog. „Bombardement shell“ 11,5% (beim 35,6 cm-Kaliber) beträgt.

Die Ausbildung als panzerbrechendes Geschos bedeutet also den Verzicht auf den Vorteil überlegener Sprengwirkung bei der Detonation der Bombe in geschlossenen Räumen sowie bei der Unterwasserdetonation von Nahtreffern, deren Wirkung hauptsächlich auf der relativ großen Sprengstoffmenge beruht.

¹ Army and Naval Journal vom 9. 9. 1923.

² Naval Ordnance 1934, The United States Naval Institute, Annapolis, MO, Chapter XI, Plate I.

c) Abgesehen von der erforderlichen Durchschlagsfestigkeit, bedingt die angestrebte Wirkung gegen gepanzerte Teile eine ausreichende Auftreffwucht und damit eine entsprechende Auftreffgeschwindigkeit. Letztere erfordert aber den Abwurf aus entsprechend großer Höhe mit allen nachteiligen Folgen, wie die erhebliche Verringerung der Treffgenauigkeit und die Abwurfhöhe von 9000 m eine Auftreffgeschwindigkeit von 300 m/s, für 1200 m nur eine solche von 150 m/s.

In Tabelle 1³ sind einige für den Wirkungsvergleich von Flugzeugbombe und Artilleriegeschos kennzeichnende Angaben bei angenommenen Auftreffgeschwindigkeiten von 250 bzw. 350 m/s zusammengestellt. Die erreichbare größte Auftreffgeschwindigkeit für Flugzeugbomben beträgt nach³ 350

Tabelle 1.
Vergleich von Sprengbomben (Auftreffgeschwindigkeit 250 m/s) mit Artilleriegeschossen entsprechenden Kalibers (Auftreffgeschwindigkeit 350 m/s).

Bezeichnung des Geschosses	Geschoskaliber mm	Geschosgewicht kg	Auftreffwucht m/t	Querschnittsbelastung kg/mm ²
12 kg-Bombe	90	12	38	19,0
50 „	180	50	160	19,5
100 „	250	100	360	21,5
300 „	260	300	970	29,5
1000 „	550	1000	3200	42,0
2000 „	350	2000	4060 ⁴	—
10,5 cm-Granate	105	15	94	17,5
15 „	150	42	262	24,0
21 „	210	100	750	35,0
42 „	420	900	5600	65,0

bis 450 m/s bei Wurfhöhen zwischen 5000 und 10 000 m. Nach neuerer Angabe (Spinelli 1935) ergibt sich für die 2000 kg-Bombe bei 4000 m Wurfhöhe eine Auftreffgeschwindigkeit von 200 m/s, im Vergleich dazu für das 33 cm-Artilleriegeschos mit 534 kg Geschosgewicht bei einer Schußweite von 28 000 m eine Auftreffgeschwindigkeit von 454 m/s. Sp. setzt für den Vergleich zwischen Bombe und Artilleriegeschos für erstere einen Verminderungsfaktor von 0,4 bezüglich der für den Panzerdurchschlag nutzbaren Leistung ein, um der geringeren Geschosfestigkeit und weniger günstigen Form Rechnung zu tragen.

H. Evers.

³ B. Sassaparel nach „Rivista Aeronautica“ vom Februar 1934.

⁴ Nach Spinelli, Wurfhöhe = 4000 m, Auftreffgeschwindigkeit 200 m/s.

Verschiedene Nachrichten.

Hauptversammlung der Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung

vom 12. bis 14. Oktober 1937 in München.

Das Präsidium der Lilienthal-Gesellschaft lädt diesmal zu einer Veranstaltung großen Stils nach der Hauptstadt der Bewegung ein, innerhalb deren eine Fülle wichtigster Fragen von maßgebenden und berufenen Seiten behandelt wird. Die Vorträge finden am 12. Oktober im Kongreß-Saal des Deutschen Museums, am 13. in der Technischen Hochschule und im Deutschen Museum und am 14. wieder in der Technischen Hochschule statt und umfassen u. a. folgende in Brennpunkten der fortschrittlichen Entwicklung und des Interesses stehende Themata und Vortragende:

Professor D. Sc. J. C. Hunsaker, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass. USA.:

„Entwicklung von Flugzeugen für den Überseeverkehr“.

Oberstleutnant M. Pezzi, Guidonia (Italien), der den Höhenweltrekord dieses Jahres mit 15 655 m errang:

„Der Höhenflug“.

F. W. Caldwell, Hamilton Standard Propellers, East Hartford, Connecticut, USA.:

„Luftschrauben für Flugmotoren hoher Leistung“.

Professor Dr. phil. A. Betz, Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen:

„Aufgaben und Verfahren der aerodynamischen Forschung“.

Professor Dr. E. Sagebiel, Berlin:

„Neuzeitliche Flughäfen“.

Dr.-Ing. M. Kramer, Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt, Berlin-Adlershof:

„Systematische Profiluntersuchungen im großen Windkanal der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt“.

Professor Dr.-Ing. F. Weining, Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt, Berlin-Adlershof:

„Die schräg angeblasene Luftschraube“.

Dr.-Ing. A. Berger, Daimler-Benz A.-G., Stuttgart:

„Die Entwicklung der Vorkammer-Viertakt-Dieselmotoren als Luftschiffs-, Schnellboots- und Flugmotoren“.

Am Dienstag, 12. Oktober, findet ein Gesellschaftsabend im „Regina-Palast-Hotel“ in München statt. Das Programm enthält weiter Führungen durch das Haus der Deutschen Kunst und im Anschluß an die Tagung Rundfahrten in die Bayerischen Alpen und zu den Königlichen Schlössern. — Aus den sonstigen Tagungsmittlungen, den Anmeldeformularen und den sonst erkennbaren Vorbereitungen hat man eine Elite-Tagung hervorragender Organisation und ausgezeichneten fachlichen Wertes zu erwarten. — Interessenten an dieser Tagung wenden sich zweckmäßig an das Generalsekretariat der Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung, Berlin SW 58, Wilhelmstraße 146 (Ruf: 19 43 14 und 19 43 15) bis 2. Oktober 1937. Ab 4. Oktober befindet sich die Geschäftsstelle im Deutschen Museum, München (Ruf: 25 585 und 25 785).