

Beiträge zur Auswertung der Düsseldorfer Reichsausstellung „Schaffendes Volk“.

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

Es war ein glücklicher Gedanke der westdeutschen Industriekreise, mitten in dem grandiosen Ringen deutscher Kräfte um die Freimachung der deutschen Wirtschaft und Technik von der Abhängigkeit vom Ausland einmal dem deutschen Volk überzeugendes Tatsachenmaterial vorzuführen, welches einen unleugbaren, — oder sagen wir ruhig: einen ans Wunderbare grenzenden Erfolg jener lebenswichtigen Bemühungen der deutschen Wissenschaft und technischen bzw. chemisch-technischen Industrie beweist.

Die Reichsausstellung „Schaffendes Volk“ zeigt trotz ihrer lebendigen Vielseitigkeit ein vollkommen einheitliches Bild ruhiger Sachlichkeit. Über der ganzen Organisation hat ein guter Stern gestanden! Was man in Düsseldorf an technisch-industriellen und kunstgewerblichen Leistungen sieht, ist überaus sorgfältig ausgewählt und vermittelt jedem Besucher, — welchem Beruf er auch angehöre, — anschaulich höchst instruktiv das Wesen und den Sinn des Gezeigten.

Gerade wie in Paris das Deutsche Haus in der Weltausstellung sowohl als Gebäude wie auch in seinem Inhalt nach internationalem Urteil an vornehmer Gelassenheit und an Konzentration von keinem der anderen Ausstellungsgebäude erreicht wird, so hat man in Düsseldorf den Eindruck, daß hier geschickte Hände am Werk waren, um trotz der gebotenen quantitativen Beschränkungen Auswahlen zu treffen, welche deutsches Schaffen und Forschen in einer Reihe von Spitzenleistungen zeigen, aber auch einen Einblick in die Routine der Massenherstellung wichtigster Erzeugnisse geben.

Es ist natürlich ausgeschlossen, in dieser Spezialzeitschrift einen Bericht zu geben, der auch nur angenähert der Reichhaltigkeit und Bedeutung des Gezeigten gerecht werden könnte. Es ist vielmehr nötig, sich auf einige Mitteilungen zu beschränken, welche dem Leser dieser Zeitschrift aus einer naturgemäß subjektiven Betrachtungsweise heraus das Ereignis und die Weitwirkung dieser Ausstellung näherbringen möchten.

Einen Sonderbericht wollen wir der allgemeinen Würdigung der Ausstellung voranschicken, und zwar handelt es sich um neuartig gebaute Stahlhallen, die von den Firmen Fried. Krupp, Essen, und Dortmunder Union ausgestellt worden sind und später anderen Verwendungszwecken zugeführt werden sollen. Diese Konstruktionen sind auch für den Schiffbau und die Schifffahrt bzw. Hafentechnik von besonderem Interesse insofern, als es sich um stützenlose Hallen von großer Spannweite und Tiefe handelt, deren Dachbinder, — bei den beiden genannten Firmen in ganz verschiedener Weise, — abweichend von den bisherigen Grundsätzen angeordnet und gebaut sind.

Die Halle der Dortmunder Union, deren Schmalseite 85 m lang ist und auch im Zuge der Längswand keine Stützen hat, erscheint mit dieser Eigenheit praktisch für Schiffbau-Werkstätten am Kopfe von Hellinganlagen. Die Schmalspur-Transportgleise für das Schiffbaumaterial laufen parallel zur Hellingachse in diese Schiffbau-Werkstätte zwischen die Reihen der Werkzeugmaschinen hinein. Senkrecht dazu laufen (quer zur Hellingachse) die Deckenkrane, deren Kranlaufbahnen mit den Untergurten der Längsbinder kombiniert sind.

Auch dieses Decken-Transportsystem, welches die Demag geschaffen hat, ist von besonderem Interesse. Aus diesen Gründen haben wir die Beratungsstelle für Stahlverwendung im Stahlwerksverband um die Hergabe einer authentischen Darstellung der neuartigen Hallenkonstruktionen und die Demag um eingehende Angaben über das Decken-Kransystem gebeten, welches letzteres auch für Kaischuppen und Speicher in Verbindung mit Seehäfen als eine praktische Neuerung anspricht.

Nachstehend bringen wir zunächst die Ausführungen des Ingenieurs **H. Orbanowski** der Beratungsstelle für Stahlverwendung im Stahlwerk-Verband unter Mitwirkung der Diplomingenieure **K. Schmidt** und **Brand**:

Sechs Stahlhallen sind für die Reichsausstellung „Schaffendes Volk“ errichtet worden, deren Bauweise von der bisherigen Stahlhallenkonstruktion grundsätzlich abweicht.

Der leitende Gedanke bei dem Entwurf dieser Bauwerke bestand darin, die statisch erforderlichen Querschnitte zugleich als Raumabschluß und Dachdeckung zu verwenden, wodurch eine besondere Dachhaut nicht erforderlich ist. Der notwendige Materialaufwand wird hierdurch auf ein Minimum beschränkt, so daß diese Ausführungen sich durch eine besonders wirtschaftliche Ausnutzung des Materials auszeichnen. Aus diesem Grunde hat man sie als Stahlleichthallen bezeichnet.

Das statisch wirksame System besteht aus einem Raumtragwerk, welches außer der oben erwähnten wirtschaftlichen Materialausnutzung wesentliche luftschutznische Vorteile aufweist. Es sind keine Binder, Rahmen oder sonstigen ausgezeichneten Tragwerke vorhanden, so daß das Bauwerk in hohem Maße unempfindlich ist gegen Störungen des Gleichgewichts, wie sie in Katastrophenfällen verursacht werden. Bei Beschädigung der Dachhaut treten keine Splitter auf, welche den Halleninhalte gefährden, noch können Dachplatten infolge Zerstörung einer Pfette oder durch Luftwellen einer benachbarten Explosion herunterstürzen.

Es sind auf der Ausstellung zwei verschiedene Ausführungsarten dieser Stahlleichthallen zu sehen. Die Ehrenhalle des werktätigen Volkes, die Halle Leichtbau, die Halle Kunststoffe, die Halle Textil und die Halle Keramik sind nach einer von der Fried. Krupp A.-G.



Abb. 1.

entwickelten Bauweise errichtet, während die Halle Stahl und Eisen nach der Bauart Hunnebeck-Dortmunder Union entworfen wurde. Alle sechs Hallen wurden für zwei Aufstellungszustände entworfen, da sie unter Umständen später als Flugzeughallen Verwendung finden sollen. Hierdurch erklärt sich, daß die Tragwerke in Richtung der großen Achse frei gespannt sind.

Die Ehrenhalle des werktätigen Volkes, die Halle Leichtbau, die Halle Kunststoffe, die Halle Textil und die Halle Keramik.

Die architektonische Gestaltung der ersten dieser nach der von der Fried. Krupp A.-G. entwickelten Leichthallenbauweise entworfenen Hallen lag in den Händen des Architekten Graupner, während die übrigen vier Hallen von dem Architekten Dr. Hüblers bearbeitet wurden. Die Außenansicht geht aus Abb. 1 hervor. Die durch die örtlichen Verhältnisse bedingte frei zu überbrückende Spannweite beträgt 60 m.

Das Haupttragwerk der Leichtbauhallen der Fried. Krupp A.-G. besteht aus einer Kette aneinandergereihter Träger, welche sich an

den Giebelwänden und Fachbauwerkträgern stützen und immer paarweise einen Gurt gemeinsam haben. Die Stege dieser Träger sind aus einem wellenförmig abgekanteten Blech hergestellt und bilden zugleich Dacheindeckung und Raumabschluß. Das, was normalerweise als Dachpfette angesehen wird, sind die Trägergurte. Die Tragfähigkeit des Systems wird dadurch erzielt, daß die einzelnen Dachträger gegeneinander geneigt sind. Hierdurch ist die gewölbte Form des Daches bedingt. Durch die biegezugfeste Verbindung der gewellten Bleche in den Querstößen erhält das Raumtragwerk noch eine erhebliche zusätzliche Steifigkeit. Die binderartigen Fachwerke, welche unter der Dachhaut angebracht sind, haben 4 Aufgaben zu erfüllen, welche besonderen Forderungen entspringen. Erstens soll das Dach selbst bei Zerstörungen größeren Umfanges nicht einstürzen. Zweitens soll eine Aufstellung der Halle ohne feste Rüstung möglich sein. Drittens sollen mehrere Fahrbahnen für Hängelaufkräne vorhanden sein, und viertens geben die Fachwerke der tragenden Dachhaut eine an sich nicht erforderliche Aussteifung. Bei einseitiger Wind- oder Schneebelastung dienen die Diagonalstäbe des Fachwerkbinders zum Übertragen der Querkräfte. Man erkennt also, daß die Leichtbauhallen der Bauart Fried. Krupp A.-G. trotz ihres geringen Gewichts einen hohen Sicherheitsgrad bieten.

Die statische Wirkung des Haupttragwerkes ist so gedacht, daß sich die an den Gurtstäben der Dachhautstreifen angreifenden Dachlasten in die Richtung der rechts und links dieser Stäbe anschließenden Dachhautstreifen zerlegen. Die Dachhaut erhält auf diese Art tangential wirkende Druckkräfte. Die Differenz der an einem Dachstreifen wirkenden Belastungsmomente wirkt auf ihn als verbiegender Belastung. Wegen Fehlens der Tangentialdrücke am Rande der Dach-

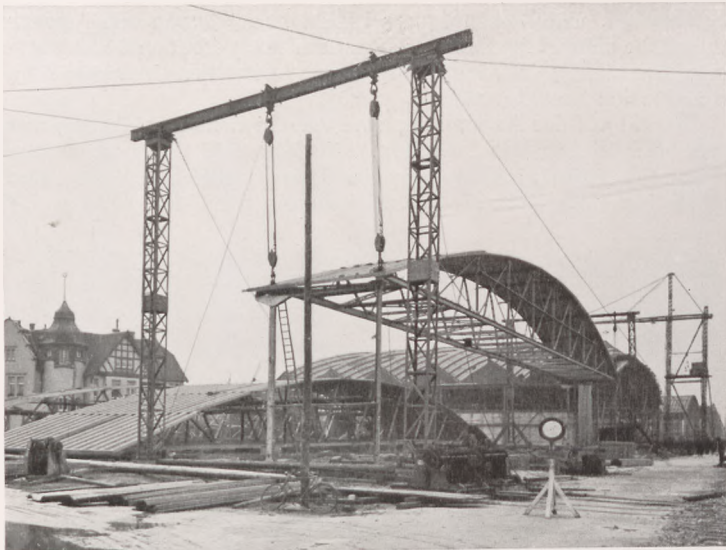


Abb. 2.

schale sind die Biegemomente in den beiden Randstreifen der Dachhaut sehr groß, in den anderen Streifen aber sehr klein. Durch die Biegezugsteifigkeit der Dachhaut, welche dem Verformungsbestreben der beiden stark beanspruchten Randstreifen widersteht, tritt ein erheblicher Ausgleich der Beanspruchung in den Dachhautstreifen auf.

Beim Aufbau der Halle wurden, wie aus Abb. 2 zu sehen ist, zuerst raumsteife Dachstücke auf dem Boden zusammengesetzt, diese dann an fahrbaren Böcken hochgezogen und auf die Stützen abgesetzt. Die in der Regel 4 mm starken Dachbleche sind an den Längswänden hochgekantet und miteinander verschraubt und werden über die zwischenliegenden Gurte aus I-Trägern hinweggelascht. Auf der Dachhaut ist eine Wärmeschutzschicht aufgebracht, wodurch eine gleichmäßige Wärme in der Halle erreicht und die Verformung des Daches durch Wärmeänderungen gering gehalten wird.

Zur Beleuchtung der Ausstellungshallen dient eine rundum verlaufende kittlose Verglasung. Unterhalb der Verglasung sind die Wände mit 3 mm starken gebördelten Blechtafeln (Stahllamellen) ausgefacht. Die Eingangstüren und Windfänge sind aus geschweißter Blechkonstruktion hergestellt.

Die Leichtbauhallen nach Bauart der Fried. Krupp A.-G. haben wegen der einfachen Ausbildung der Konstruktion und der leichten Aufstellung etwa den gleichen Einheitspreis wie normale Konstruktionen und bringen durch den Fortfall einer besonderen Dacheindeckung weitere Ersparnisse. Nach Angabe der Fried. Krupp A.-G. ist bei Stahlhallen von 85 m Spannweite in dieser Ausführung der Stahlverbrauch nicht größer als bei einer Eisenbetonschalen-Konstruktion gleicher Spannweite.

Halle Stahl und Eisen.

Die Halle Stahl und Eisen ist nach einer von Dipl.-Ing. Hünnebeck entwickelten Stahlleichtbauweise durch die Dortmunder Union und Brückenbau A.-G. errichtet worden. Die architektonische Gestaltung und Bauleitung lag in den Händen des Architekten Batz; die Bau-

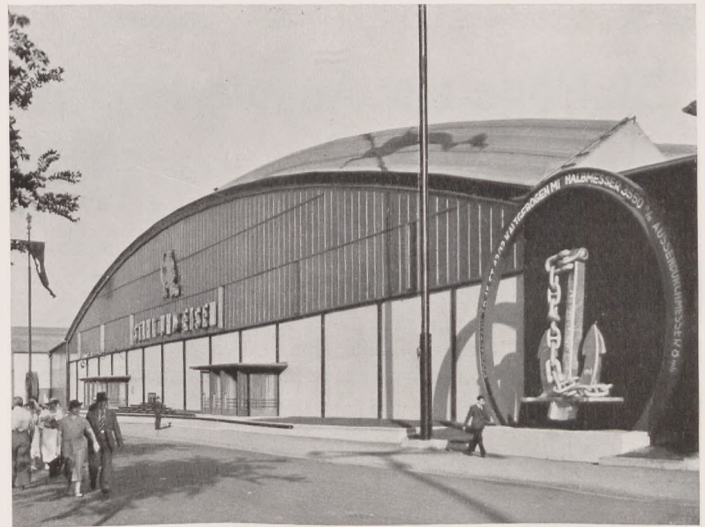


Abb. 3.

arbeiten wurden von der Firma Heinrich Redemann ausgeführt. Abb. 3 zeigt die Vorderansicht, Abb. 4 die Konstruktions-Grundlagen dieser Halle.

Dieses Bauwerk fällt dem Besucher schon durch seine großen Abmessungen auf. Die Haupthalle hat eine frei überbrückte Spannweite von 85 m bei 45 m Hallentiefe, während die Höhe im Lichten sich auf 14 m in Hallenmitte beläuft. Die Haupthalle wird auf beiden Schmalseiten von zweigeschossigen Anbauten von $8,10 \times 45,0$ m flankiert. Die gesamte Stahlkonstruktion wurde in St 37 ausgeführt.

Das Haupttragwerk wird von 6 nebeneinander liegenden hohlen Zweigelenkbögen von dreieckigem Querschnitt gebildet, die zur Aufnahme des waagerechten Bogenschubes jeder mit einem vorgespannten Zugband versehen sind. Durch diese Anordnung kann nach Entfernung der Giebelwände die Halle beliebig verbreitert werden. In der Konstruktion zeigen die Bögen eine grundsätzliche Abweichung von der gewohnten Bauweise, indem die zur Übertragung der Bogenkräfte erforderlichen Querschnitte als Dacheindeckung dienen. Diese Querschnitte werden von einem Stahlblech gebildet, welches zur Erzielung der erforderlichen Gestaltfestigkeit doppelt gekantet wurde und in Abständen von etwa 5,76 m durch fachwerkartige Querschotten aussteift ist, die ferner die Lasten aus dem Zugband in den Bogen übertragen. Das Haupttragwerk besteht also aus zwei sich überlagernden Wellensystemen, von denen das primäre durch die 6 Bögen (Abb. 4 Querschnitt) gebildet wird, deren dreieckiger Querschnitt (Abb. 5, 6 und 7) eine Breite von 7,5 m und eine Höhe von 2,90 m aufweist,

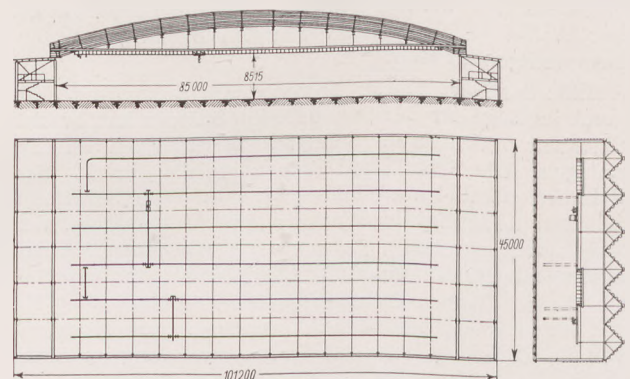


Abb. 4.

während das sekundäre, durch das Kanten der Bogenbleche entstandene Wellensystem eine normale Wellenlänge von 940 mm bei 180 mm Wellenhöhe hat. Im First und in der Traufe wurden jedoch besondere Profile verwandt. Die Stärke der gekanteten Bleche beträgt bei den normalen Bögen 4,76 mm, während der Randbogen mit Hinsicht auf die höheren Lasten bei einem späteren Aufstellungszustand mit 5,5 mm starken Blechen versehen ist. Die einzelnen sekundären Wellen wurden aus $1,15 \times 5,76$ m großen Blechtafeln auf Biegemaschinen kalt gekantet und sodann je zwei Wellen durch eine in der Werkstatt gezogene

Längsschweißnaht verbunden, um die Montage zu erleichtern. Die Montagestöße sind sämtlich in der Querrichtung genietet und in der Längsrichtung geschraubt, so daß die Bleche ohne Schwierigkeiten demontiert werden können.

Um ein Biegen der Bleche in der Längsrichtung zu vermeiden, wurde die Kreislinie durch ein Vieleck mit 5,76 m Seitenlänge ersetzt.

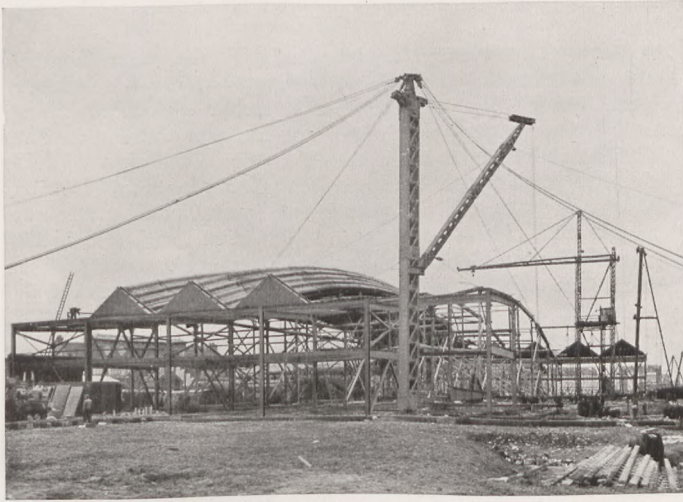


Abb. 5.

Da die Seitenschübe durch die vorgespannten Zugbänder aufgenommen werden, erhalten die als Auflager dienenden Anbauten nur Belastungen aus den senkrechten Auflagerkräften und den Windkräften. Die Anbauten sind als gewöhnliche Stahlfachwerke ausgebildet und zur Übertragung der Windkräfte mit senkrecht und waagrecht liegenden Diagonalverbänden versehen. Sie sind durch eine Trägerlage in 4 m Höhe über dem Hallenflur in zwei Stockwerke geteilt.

Die auf die Stirnwände der Haupthalle auffallenden waagerechten Windkräfte werden durch zwei in den Randbögen in der Bogenlinie verlaufende Diagonalverbände in die Fundamente übertragen, und zwar verteilen sich die Windkräfte gleichmäßig auf beide Verbände.

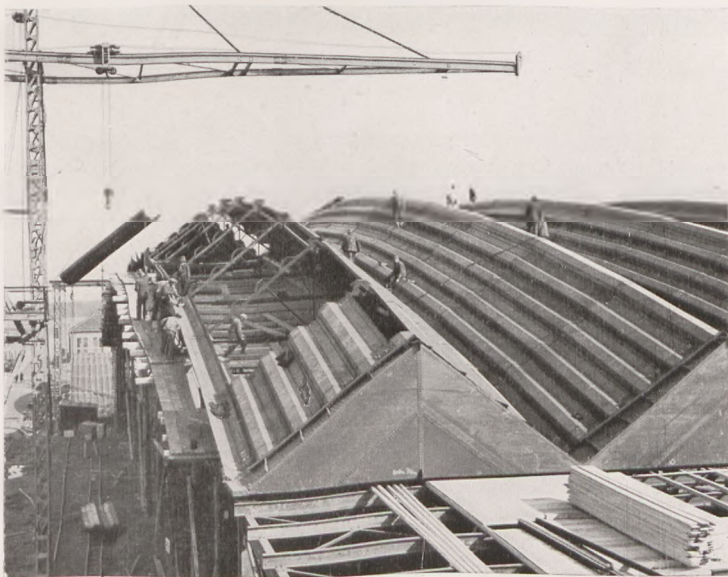


Abb. 6.

Zum Ausgleich der durch die Temperaturschwankungen und Belastung verursachten Verschiebungen des Haupttragwerkes ist eines der beiden Widerlager auf Rollen gelagert.

Die Giebelwände der Ausstellungshalle sind zur Aufnahme der Ausfachung mit einem Fachwerk aus unten eingespannten I-Stützen versehen, wobei die Stützen in der Dachkonstruktion so geführt werden, daß sich die Bögen bei Belastungs- und Temperaturschwankungen frei heben und senken können.

Abb. 8 zeigt die Halle im Bau, in der Längsrichtung gesehen (ohne Stütze auf 85 m Spann). Die äußere Verkleidung der Hallenwände besteht aus 3 mm starken gebördelten Blechen (Stahllamellen), die bis 5,24 m über Hallenflur reichen und an der Wandausriegelung mit Schrauben befestigt sind. Zwischen der Wandverkleidung und der Bogenlinie sind die Giebelwände mit einer Verglasung aus Drahtglas in

kittlosen Glasdachsprossen ausgefacht, die eine gute Beleuchtung der Halle gewährleistet. Die gebördelten Bleche sowie die Zwischendecke und Unterseite des Daches der Anbauten sind mit Lignat-Isolierplatten verkleidet, um eine gute und glatte Innenwirkung zu erzielen.

Zur Belüftung der Halle sind in den Scheitelpunkten jedes Bogens zwei Entlüftungsschlitze von 600 mm Länge und 200 mm Breite vor-

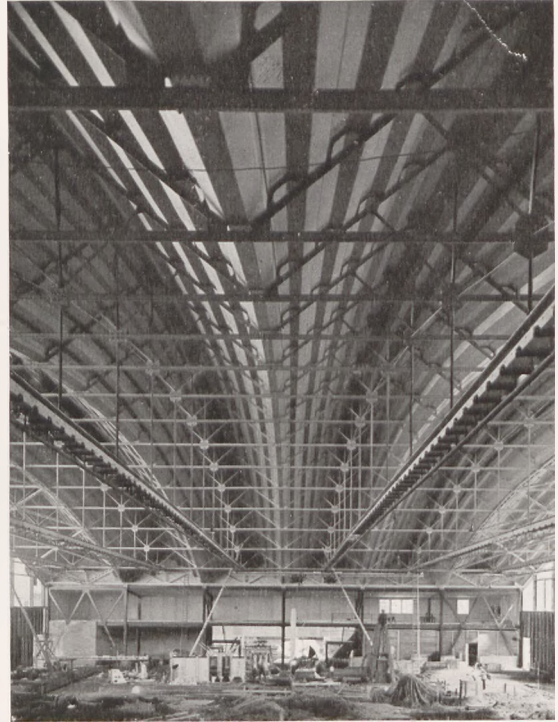


Abb. 7.

gesehen, die gemeinsam mit einzelnen als Schwingflügel ausgebildeten Feldern der kittlosen Verglasung der Giebelwände für eine einwandfreie Belüftung sorgen.

Als Anstrich der inneren Dachhaut mit Verbänden und Zugband

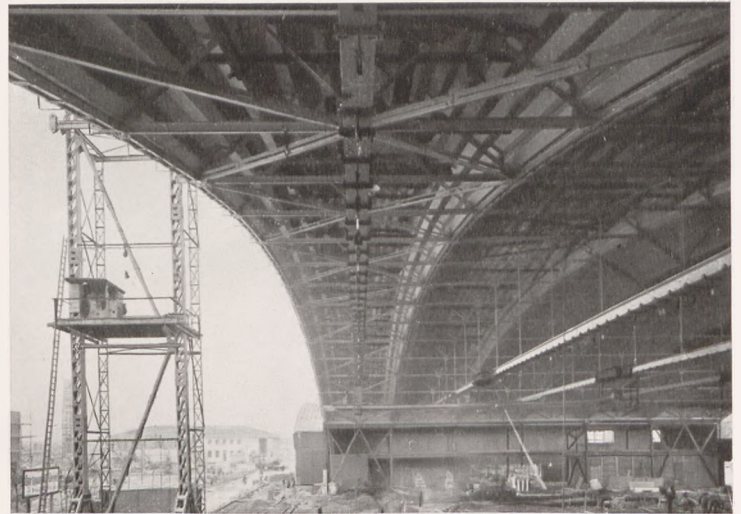


Abb. 8.

wurde reine Aluminiumfarbe gewählt, während die Dachbleche von außen mit einer Mennigeschicht versehen wurden und einen Anstrich mit grauer Ölfarbe erhielten.

Nicht nur im Hallenbau, sondern auch im Brückenbau, Maschinenbau, Fahrzeugbau und Apparatebau gewinnt der Leichtbau dauernd an Bedeutung und steht im Begriff, die älteren schwereren Bauarten auf manchen Gebieten zu verdrängen. Die oben beschriebenen Hallenbauarten weisen den Weg, den der fortschrittliche Stahlhochbau in der Zukunft beschreiten wird, um die Festigkeitseigenschaften dieses Werkstoffes am vorteilhaftesten auszunutzen

Zum Aufbau und späteren Abbau des in der Halle ausgestellten Hüttenwerkes und zu sonstiger Hilfeleistung wurde von der Demag eine Elektro-Krananlage entwickelt, die der Eigenart der Halle mit ihrer 85 m stützenlos überbrückten Spannweite entsprach. Die Kran-

anlage von 2 t Tragkraft ist derart ausgeführt, daß durch Anordnung eines Kranträgers zwischen zwei Zugbändern, eines Kranträgers zwischen drei Zugbändern und zweier Überfahrträger fast die gesamte Hallenfläche von der Katze bestrichen werden kann. Die Kranlaufbahnen sind dabei nicht, wie sonst allgemein üblich, starr an der Decke befestigt, sondern sind frei pendelnd an das Zugband angeklemt, so daß sich der Kran durch Ecken niemals zwischen den Spurkränzen der Laufräder festkneifen kann. Alle Laufrollen von Hängekränen und Hängekatzen sind mit Kugellagern ausgerüstet, und da durch die pendelnde Aufhängung der Bahnen auch die Spurkranzreibung auf ein Mindestmaß verringert ist, sind die Reibungswiderstände gegen das

Verfahren außerordentlich klein. Alle Bewegungen können sowohl vom Fußboden als auch von der einen Katze aus gesteuert werden, die mit einem angekuppelten Führerhaus ausgerüstet ist.

Bei dem besonderen Interesse, welches diese Einrichtung besitzt, seien noch einige zusätzliche Angaben gemacht:

Der Grundriß in Abb. 4 zeigt die Linienführung der Krane und der Anschlußbahn, während aus den Abb. 9, 10 und 11 die Anordnung und die Aufhängung des Systems und der Elektro-Hängekatze deutlich wird.

Mit diesem Transportsystem ist es möglich, die ganze Grundfläche der Halle mit allen Laufkatzen zu bestreichen, die durch Überfahrstücke und unter Zuhilfenahme absolut sicher wirkender Kran- und Anschlußverriegelungen von einem Kran auf den anderen und auf die Anschlußbahn hinüberfahren können.

Ein Kran erhielt 15 m Spannweite und wurde an drei Laufbahnen aufgehängt, der zweite Kran von 7,5 m Spannweite ist nur zweimal aufgehängt. Mit Hilfe der Anschlußbahn lassen sich alle bisher mit Normallaufkränen nicht erreichbaren Gebäudeecken bestreichen. Es wäre auch ohne weiteres möglich gewesen, die Halle mit nur zwei dreifach aufgehängten Hängekränen zu überspannen, da alle Gebäudebreiten bei Verwendung von Hängekränen einfach durch mehrfache Aufhängung der Krane zu meistern sind. Hängekrane werden daher

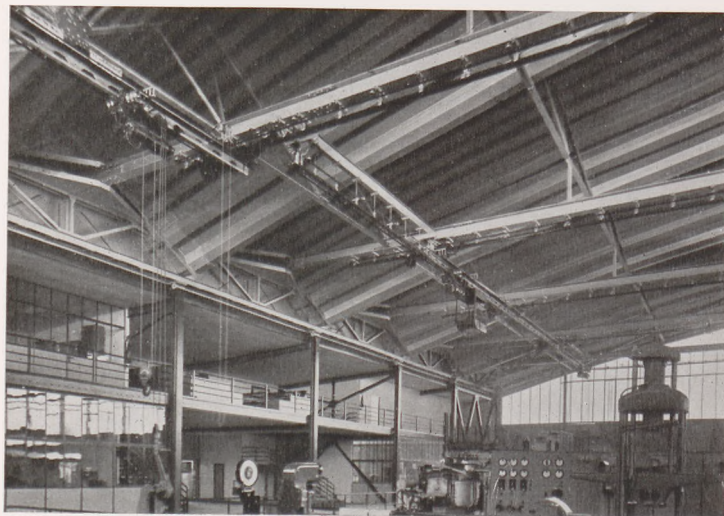


Abb. 9.

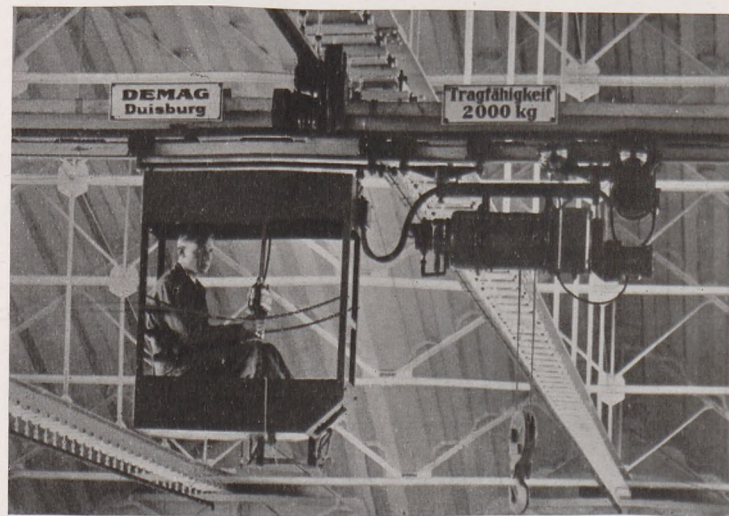


Abb. 11.



Abb. 10.

nicht nur zwei- und dreifach, sondern auch vier- und fünffach aufgehängt, je nach den Spannweiten bestehender oder neu zu erstellender Hallen. Auch das niedrige Eigengewicht dieser Hängekrane mit Hängekatzen für 2 t Hubkraft war für ihre Verwendung in der Halle „Stahl und Eisen“ von ausschlaggebender Bedeutung, da es bis zu 60% geringer ist als das von Normallaufkränen.

Die Verfasser dieses Berichtes danken der Fried. Krupp A.-G., der Dortmunder Union und Brückenbau A.-G. und der Demag A.-G. für die freundlicherweise überlassenen Unterlagen und Lichtbilder.

(Fortsetzung folgt.)

Die Rhein-Seeschiffe „Duisburg“ und „Ruhrort“.

Von Dr.-Ing. H. Völker, Walsum.

Übersicht: Die Voraussetzungen für die Größenbemessung von Rhein-Seeschiffen werden umrissen und Einzelheiten der beiden ersten Schiffe dieser Art der Reederei Haniel angegeben.

Infolge der notwendigen Verbindung der so verschiedenartigen Voraussetzungen für die Seefähigkeit und die Flußschiffahrt hat das Rhein-Seeschiff schon immer besonderes Interesse in der Fachwelt gefunden. Trotzdem ist hierüber verhältnismäßig wenig veröffentlicht worden. Durch die restlose Einführung des Dieselmotors in der Nachkriegszeit hat nun dieser Schiffstyp ein neues, in vielem schon einheitliches Gepräge erhalten, so daß es sich lohnt, im Zusammenhang mit Angaben über die neuen Schiffe „Duisburg“ und „Ruhrort“ die grundlegenden Gesichtspunkte für den Bau solcher Fahrzeuge einmal etwas näher zu betrachten.

Entscheidend für die Schiffsgröße sind naturgemäß die Wasserhältnisse auf dem Rhein. Im Durchschnitt ist etwa $\frac{3}{4}$ des Jahres bis Köln eine geringste Fahrwassertiefe von 4,4 m vorhanden, bis Mannheim eine solche von etwa 3 m, während bis Basel nur mit 2 m

Mindesttiefe während des größten Teils des Jahres gerechnet werden kann. Die mittlere Fahrwassertiefe unter Einrechnung der tieferen Stellen des Flußbettes ist größer. Rechnet man 20 cm Wasser unter dem Kiel an den flachsten Stellen bei mittlerem Niedrigwasser, so ergeben sich Tauchtiefen der Schiffe bis Köln von 4,2 m und bis Mannheim von 2,8 m. Bis Basel ist dann nur 1,8 m Tiefgang gegeben. Hierbei hält sich, da selbst bei mittlerem Niedrigwasser im Mittel noch nennenswert mehr Wasser als 20 cm unter dem Kiel ist, die Beeinträchtigung der Geschwindigkeit durch den Flachwassereinfluß noch in tragbaren Grenzen; immerhin bleibt auf der Hauptstrecke bis Köln, die zeitlich am meisten befahren wird, aus diesem Grunde eine etwas geringere Tauchtiefe erwünscht.

Entsprechend den Umschlagsmengen an geeigneter Ladung in den Häfen Köln, Mannheim und Basel und an den Zwischenplätzen, wird der Reeder nun die Schiffsgröße so bemessen, daß bei Einhaltung wirtschaftlicher Hauptproportionen einerseits eine möglichst volle Ausnutzung der Ladefähigkeit auf dem Unterrhein bis Köln gegeben ist,

sollten. Daher sind sie noch etwas flachergehend und völliger und haben mit Rücksicht auf die Hüniger Brücke bei 2 m Tiefgang eine Festhöhe von nur 6,5 m. Ihre Hauptabmessungen sind:

Länge zwischen den Loten	70,0 m
Breite auf Spanten	10,6 m
Seitenhöhe bis Hauptdeck	4,25 m
Tiefgang voll beladen in Seewasser	3,20 m
Ladefähigkeit hierbei	1300 t

Die geringe Seitenhöhe ($L/H = 16,7$) konnte gewählt werden, weil die obere Längsgurtung durch ein von der Back zur Poop durchlaufendes Kofferdeck erheblich verstärkt wurde. Diese Anordnung gestattete neben einer gewissen Material- und Gewichtsersparnis, den

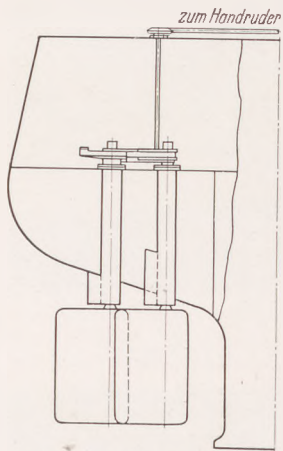


Abb. 3. Hitzler-Ruder.

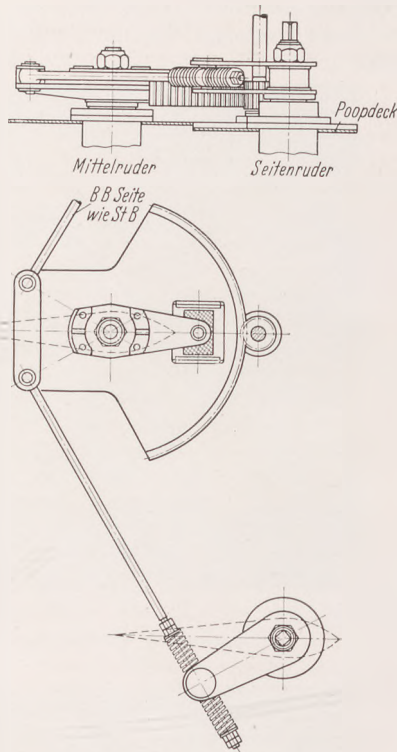


Abb. 4. Ruderquadrant.

Raumgehalt der Laderäume auf ein mögliches Mindestmaß herunterzudrücken und damit die Vermessung klein zu halten. Große Wasserballasträume vorn, mittschiffs und achtern dienen zur Tieferlegung der Schiffe bei Ballastfahrt auf See und bei der Durchfahrt unter der Hüniger Brücke bei Hochwasser. Weitere Einzelheiten der Schiffe gehen aus den beigefügten Zeichnungen, Abb. 1 und 2, und den Lichtbildern hervor. Je 2 M.A.N.-Dieselmotoren von 400 PSe erteilen den Schiffen eine Geschwindigkeit von annähernd 11 kn.

Um eine gute Steuer- und Manövrierfähigkeit sowohl auf dem Rhein als auch auf See zu erzielen, entschloß sich die Reederei zum Einbau einer „Hitzler-Dreiflächenruderanlage DRP u. A.P.“. Die Anordnung der Ruder zueinander und zu den beiden Propellern ist in Abb. 3 und 4 dargestellt. Die drei Ruder sind als Schweb-Balanceruder ausgebildet und in Kokerrohren gelagert. Diese Rohre sind in üblicher Weise durch die Außenhaut bis zum Poopdeck durchgeführt und zur Verminderung ihres Formwiderstandes außerhalb der Außenhaut strömungstechnisch günstig verkleidet. Die Ruderschäfte sind unten in Bronzebuchsen und oben in Rollenlagern gelagert. Diese Rollenlager sind durch eine Spezialdichtung gegen Eindringen von Seewasser geschützt. Der Ruderantrieb erfolgt über eine mechanische Ruderleitung von Hand. Aus Abb. 4 ist die Kopplung der Ruder untereinander ersichtlich. Bemerkenswert daran ist die Abfederung,

die durch Schwingmetallpuffer und Federn erfolgt. Sie hat sich auch bei stärkster See ausgezeichnet bewährt. Nach von der Schiffsführung vorliegenden Berichten sind die Rudereigenschaften als äußerst gut zu bezeichnen. Die von der Firma Hitzler in Lauenburg/Elbe gegebene

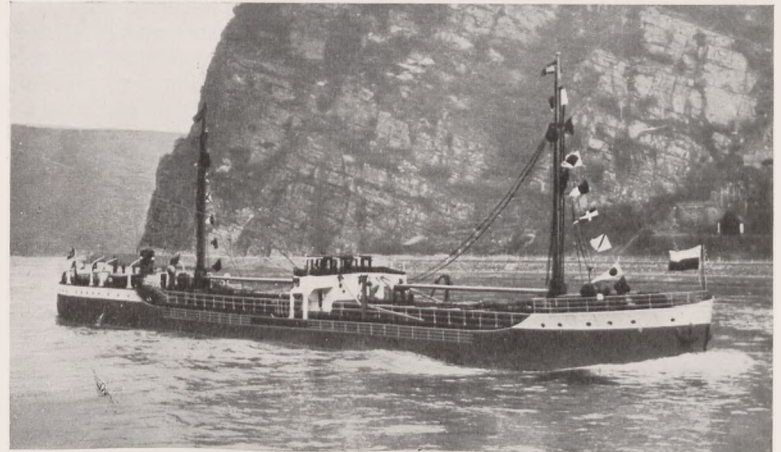


Abb. 5. Rhein-Seeschiff „Duisburg“ am Loreley-Felsen.

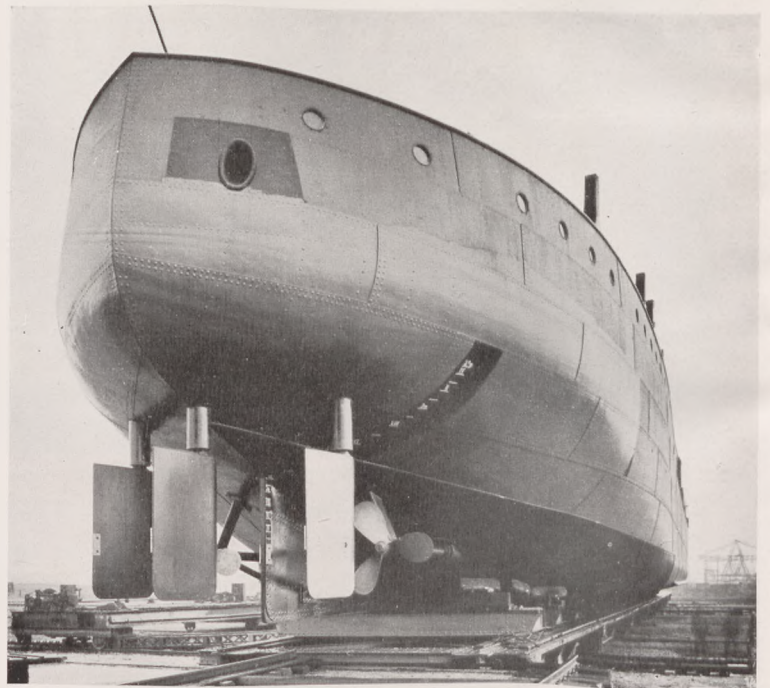


Abb. 6. Rhein-Seeschiff „Ruhrort“ auf dem Aufschleppwagen.

nen Zusicherungen bezüglich der Steuerfähigkeit sind vollkommen erfüllt, und es soll besonders betont werden, daß die aufzuwendende Handkraft so gering ist, daß auch in dieser Beziehung die Einrichtung kaum zu übertreffen sein dürfte.

Die beiden Schiffe wurden von ihrem Bauplatz mit einer Anzahl kleiner Bockwagen auf den großen Aufschleppwagen der Rheinwerft verfahren und auf diesem in gleicher Weise wie Binnenschiffe zu Wasser gebracht (Abb. 6).

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.)

(3. Fortsetzung.)

„Neuere Methoden zur Dämpfung der Schiffsbewegungen im Seegang.

Iib. Schlingerstabilisierung durch Verstimmtanks.

Bei den beschriebenen kraftgesteuerten Stabilisierungssystemen ist, wie erwähnt, die Wirkung der Anlage durch Raumfragen und durch die Forderungen der Seetüchtigkeit des Schiffes auf etwa 3° „wirksame Wellenschräge“ beschränkt. Bekanntlich spielt nun die

metazentrische Höhe des Schiffes bei der Bemessung der Anlage eine wesentliche Rolle. Die metazentrische Höhe soll zweckmäßig nicht unter einen Mindestwert sinken, damit das Schiff z. B. nicht zu sehr bei einseitiger Belastung krängt. Um nun die Schiffsstabilisierungssysteme wirksamer zu gestalten, wird vorgeschlagen, durch Tanks mit großen freien Oberflächen die metazentrische Höhe des Schiffes zu vermindern und hierdurch einmal die Schwingungsdauer des Schiffes zu vergrößern, so daß Wellenresonanzerscheinungen seltener auf-

treten, und andererseits die Wellenmomente auf das Schiff, welche bekanntlich proportional der metazentrischen Höhe sind, gleichzeitig entsprechend zu verkleinern. Die Flüssigkeit in diesen Tanks übt nun außerdem durch die Anordnung besonderer, grundsätzlich notwendiger Drosselstellen eine kräftige Dämpfung auf das Schiff aus, wobei also statt der theoretisch günstigsten Phasenverschiebung von 0° zwischen der Tankflüssigkeit und dem Schiff eine Phasenverschiebung

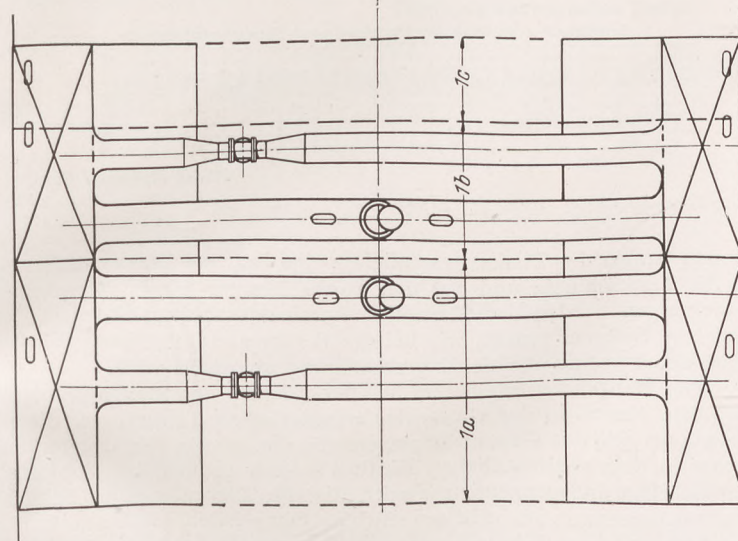
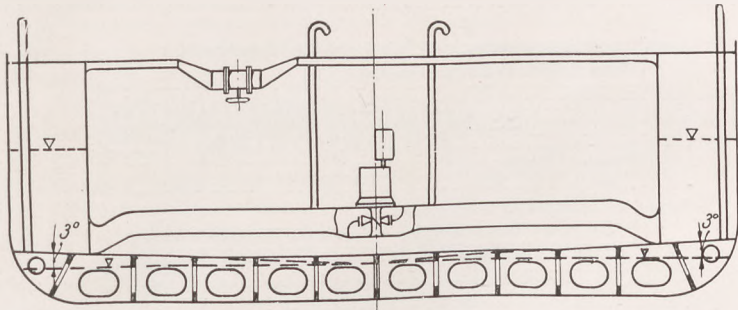


Abb. 34. Aktivierte Schiffsstabilisierung mit Verstimmungstanks- und Schräglagenbekämpfungstanks.

von etwa $10-20^\circ$ eintritt. Natürlich ist dann die „Verstimmungswirkung“ der freien Oberfläche entsprechend herabgesetzt, was durch eine entsprechend reichlichere Bemessung der freien Oberflächen zu berücksichtigen ist, wenn eine bestimmte Verringerung der metazentrischen Höhe erreicht werden soll. Die Dämpfungswirkung der Verstimmungstanks ist natürlich sehr erwünscht, um auftretende Eigenschwingungen des Schiffes mit zu bekämpfen.

Werden die als „Verstimmungstanks“ zu bezeichnenden Tanks mit freien Oberflächen so groß gewählt, daß die metazentrische Höhe nur wenige Zentimeter beträgt, also praktisch dem Nullwert sich nähert, dann sind die Tanks zweckmäßig so weit in ihren Ausschlägen zu begrenzen, daß sie bei 3° Schräglage des Schiffes einseitig ganz gefüllt und somit die freien Oberflächen beseitigt sind. Gleichzeitig sind Schräglagenbekämpfungstanks mit Kraftsteuerung, d. h. also mit 180° Phasenverschiebung zwischen Schiff und Tankflüssigkeit, vorzusehen.

Werden die freien Oberflächen aus schiffbaulichen Gründen, insbesondere auch bei kleineren Schiffen, nicht so groß gewählt, daß die metazentrische Höhe sich dem Werte Null nähert, so können die Schräglagenbekämpfungstanks gleichzeitig als Schlingerdämpfungstanks gefahren werden, in welchem Fall also nach Bedarf bei diesen Tanks eine Phasenverschiebung von 90 oder 180° eintritt, während bei den Verstimmungstanks ständig $10-20^\circ$ Phasenverschiebung besteht. In Abb. 34 ist die Anordnung einer Tankstabilisierung nach den vorstehenden Gesichtspunkten wiedergegeben. Es sind drei verschiedene große Flach tanks 1a, 1b, 1c im Doppelboden des Schiffes vorgesehen,

die bei Nichtbenutzung bzw. Außerbetriebsetzung etwa durch Öffnen von Flutventilen, erforderlichenfalls sehr schnell, vollständig gefüllt werden können. Die drei Tanks können stufenweise eingeschaltet werden. In den Flach tanks sind Schlagschotte mit Öffnungen eingebaut zum Zwecke der kräftigen Dämpfung der Tankflüssigkeitsbewegung. Zur Schräglagenbekämpfung dienen die beiden Hoch tankpaare mit zwei getrennten Verstellpropeller-Anlagen, welche unter dem Einfluß eines Horizontkreisels die Tankflüssigkeit ständig nach der hohen Schiffsseite fördern und so das Schiff aufrecht halten. Über Versuche mit einer Verstimmungstankanlage an einem Schiffsmodell im künstlich erzeugten Seegang wurde an anderer Stelle berichtet. Diese Versuche wurden von der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt im Auftrage der Firma Siemens und in Zusammenarbeit mit ihr durchgeführt (vgl. Abb. 35). Inzwischen wurde eine derartige Anlage für das zweite KdF-Schiff der Deutschen Arbeitsfront in Auftrag gegeben, während eine weitere Anlage für ein Seebäderschiff von etwa den Abmessungen des Seebädermotorschiffes „Königin Luise“ seitens der Hamburg-Amerika Linie vorgesehen worden ist.

Über diesen Gedanken der Verstimmungstanks wurde erstmalig von Herrn Dr. Foerster auf der Herbsttagung 1936 der amerikanischen Schiffbauer in New York berichtet. Herr Dr. Foerster konnte damals die Versuchsergebnisse mit dem Schiffsmodell eines Studienprojektes im künstlich erzeugten Seegang vorlegen und einige kurze Andeutungen über die Tanks selbst machen. Es ist von großem Interesse, wie sich die amerikanischen Schiffbauer zu diesem Problem gestellt haben. Die Stellungnahme erstreckt sich von freundlicher Zustimmung bis zu kräftiger Kritik. Besonders beachtenswert waren die Ausführungen des Vertreters der Sperry-Gesellschaft, Herrn Hodgkinson, der die Frage aufwirft, ob die Oberflächentanks nur als Verstimmungstanks wirken, in welchem Falle die Verstimmung bekanntlich auch durch Heben des Schwerpunktes des Schiffes erreicht werden könnte.

Zum experimentellen Nachweis der Dämpfungswirkung der Verstimmungstanks wurden die früher durchgeführten Ausschlingerversuche mit einem mechanischen Schiffsmodell bei angestellten Verstimmungstanks durch einen Versuch ergänzt, bei welchem die Verstimmung nicht durch freie Oberflächen, sondern durch Heben des Gesamtschwerpunktes herbeigeführt wurde. In Abb. 36 ist dieser Vergleichsversuch dargestellt. Man erkennt, daß das Modell mit MG-Verminderung durch Heben des Schiffsschwerpunktes eine wesentlich geringere Abdämpfung aufweist als das Modell mit MG-Verminderung durch die freien Oberflächen. Durch diesen Versuch ist also experimentell nachgewiesen, daß die ausgeführte Verstimmung durch die freien Oberflächen der Verstimmung durch Heben des Schiffsschwerpunktes grundsätzlich überlegen ist.

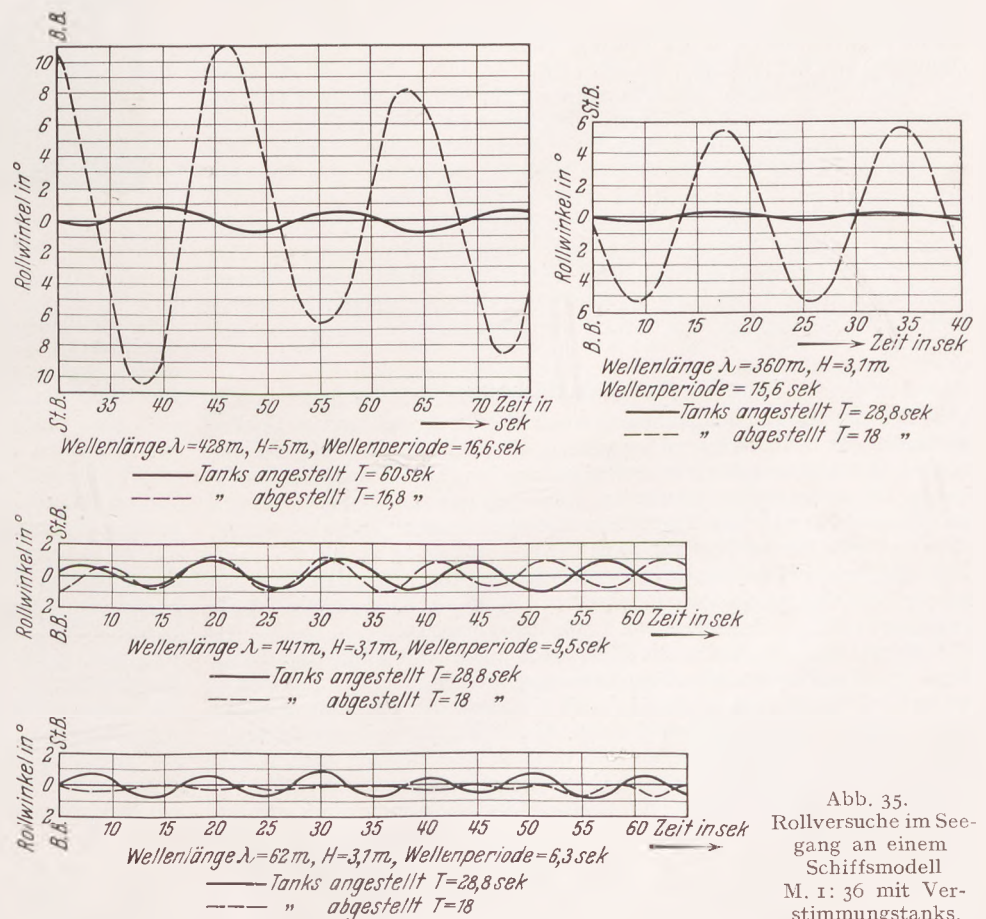


Abb. 35. Rollversuche im Seegang an einem Schiffsmodell M. 1: 36 mit Verstimmungstanks.

Ein weiterer Diskussions-Redner, der emeritierte Professor William Hovgaard, schildert sehr anschaulich den Fall achterlicher See, bei welcher kein „angehäuftes“ Schlingern in Resonanznähe, sondern langsame erzwungene Schwingungen, also langsam wechselnde Schräglagen auftreten. Für diesen Fall ist die Schlingerdämpfung für Resonanznähe mit aktivierten Kreiseln oder Tanks natürlich völlig ungeeignet. Vielmehr kommt hier allein die Schräglagenbekämpfung mit aktivierten Tanks in Betracht. (Da Kreisel eine Schräglagenbekämpfung grundsätzlich nicht zu bewirken vermögen, scheiden sie für die Dämpfung dieser Schiffsbewegungen überhaupt ganz aus).

Die in Abb. 29 und 30 in Heft 16 für die aktivierten Schlinger-Tanks dargestellte Schräglagenbekämpfung, welche sich dem Schlingern selbsttätig überlagert, ist für diesen Sonderfall der langsamen, erzwungenen Schwingungen nun nicht ausreichend, weil die hier vorliegende „abgeleitete“ Schräglagenbekämpfung zu spät eintritt und somit mehr stört als nützt, wie praktische Versuche gezeigt haben. Vielmehr muß hier nach diesen Erfahrungen die sog. „direkte“ Schräglagenbekämpfung durch Legen eines besonderen Schalters von Hand am Steuergerät

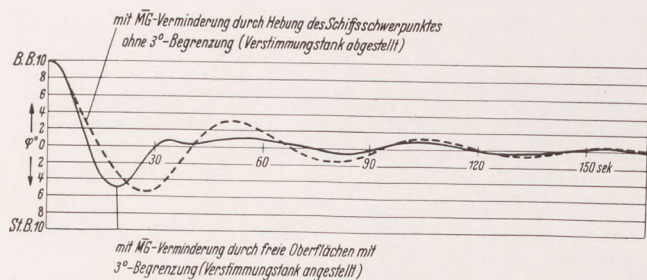


Abb. 36. Ausschlingerversuch eines mech. Schiffmodells mit MG-Verminderung von 0,6 m auf 0,1 m.

eingeschaltet werden. Es wird dann ständig nur die 180°-Phasenverschiebung zwischen Schiff und Tankflüssigkeit durch die Aktivierung erzwungen, — durch Fördern der Tankflüssigkeit ständig nach der hohen Schiffsseite. Vgl. hierzu Hort, Jahrbuch der S.T.G. 1937, Abschn. II.

Gegen diese Art des Umschaltens des Steuergerätes von Hand, wahlweise auf Schlingerdämpfen mit Schräglagenbekämpfung oder auf reine Schräglagenbekämpfung, könnte eingewendet werden, daß sie für den praktischen Bordbetrieb zu schwierig sei. Die Erfahrungen haben indessen bewiesen, daß die vorgesehene Lösung der Aufgabe praktisch durchführbar ist. Ein Handelsschiff, das längere Zeit einen Kurs mit „Hovgaardschem Seegang“ fährt, benutzt dann die Schlingerdämpfungsanlage während dieser Zeit für reine Schräglagenbekämpfung. Der Gedanke liegt nahe, diesen Fall auch vollautomatisch zu berücksichtigen, etwa indem der betreffende Handschalter durch ein besonderes Meßgerät der Schlingerperiode betätigt wird, vgl. Hort, Jahrbuch der S.T.G. 1937, Abschn. III.

Die vorstehenden Bemerkungen zu der Hovgaardschen Diskussionserörterung beziehen sich nun zunächst auf die in Teil IIa beschriebene Schlingerdämpfungsanlage mit kraftgesteuerten Tanks. Wie verhält sich hierbei nun die Schiffsstabilisierungsanlage mit Verstimmungstanks nach Abschn. IIb? Hier ist, wie oben angegeben, die reine Schräglagenbekämpfung der aktivierten Tanks ständig eingeschaltet, da die Schlingerdämpfung durch die vorhandenen Verstimmungstanks mit berücksichtigt wird. Es braucht also in diesem Falle auch bei den langsamen, erzwungenen Schräglagen keine besondere Schaltung an der Stabilisierungsanlage vorgenommen zu werden.

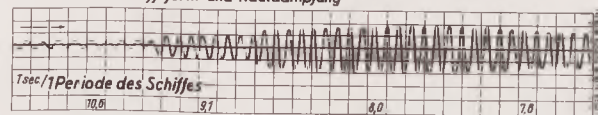
III. Stampfstabilisierung.

Bei den günstigen Erfahrungen mit den kraftgesteuerten Schlingertanks war es naheliegend, zu prüfen, ob auch die Stampfstabilisierung mit ähnlichen Mitteln durchführbar ist. Die ersten diesbezüglichen Versuche wurden bereits im Jahre 1933 an einem Schiffmodell im Maßstab 1:25 ausgeführt. Ein Bericht hierüber befindet sich in dem Schlußwort des Vortrages auf der Herbsttagung 1933 der Schiffbautechnischen Gesellschaft in Berlin. In der Abb. 37 sind die Kurven dieser Modellversuche wiedergegeben. Man sieht, daß die kraftgesteuerte Stampfdämpfung sich günstig auswirkt.

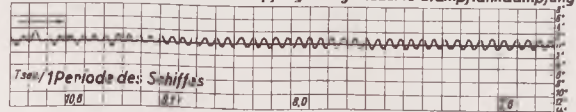
Inzwischen ist durch die Untersuchungen von Dipl.-Ing. Erich Feld über Tanks mit Außenhautöffnungen, welche für die Stampftanks allein in Frage kommen, sowie durch Erfahrungen mit Zeitrelais für das Steuern der Luftsteuerklappen dieser Tanks weiteres Material zusammengetragen worden, so daß es durchaus möglich scheint, die Stampfstabilisierung nach diesen Gesichtspunkten praktisch in Angriff zu nehmen. Zur Zeit werden Versuche in der Richtung unternommen, die Strömungsverhältnisse an den Außenhautöffnungen durch die Anordnung von im Takte der Stampfbewegungen zu steuernden Schöpfflügeln günstiger zu gestalten und insbesondere die Außenhautöffnungen bei Nichtarbeiten der Stampfstabilisierung durch diese

Schöpfflügel zu schließen. In Abb. 38 sind Schöpfflügel dieser Konstruktion in den drei charakteristischen Stellungen wiedergegeben. In der 1. Stellung wird das Wasser infolge der Fahrt des Schiffes in den Tank hineingedrückt. In Bild 2 schließen die Schöpfflügel die Tanköffnungen ab. In Bild 3 sind die Schöpfflügel so gedreht, daß sie unter dem Einfluß der Wasserströmung längs des fahrenden Schiffes das Austreten des Wassers aus den Tanks begünstigen. Diese gesteuerten Flügel, in Verbindung mit den zeitrelais-gesteuerten Luft-

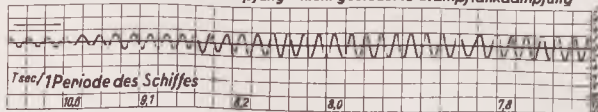
Kurve I Ins Stampfen versetzen durch Federkopplung mit Exzenterantrieb
Reine Schiffsform- und Hautdämpfung



Kurve II Ins Stampfen versetzen wie zu I
Schiffsform- und Hautdämpfung + gesteuerte Stampftankdämpfung



Kurve III Ins Stampfen versetzen wie zu I
Schiffsform- u. Hautdämpfung + nicht gesteuerte Stampftankdämpfung



Modell-Maßstab 1:25

Abb. 37.

steuerklappen der Tanks, ermöglichen eine kräftige Wasserförderung in die Tanks hinein und aus den Tanks heraus. Diese Steuerbewegungen werden der Stampfbewegung des Schiffes dabei in der gleichen Weise angepaßt, wie bei der Schlingerstabilisierung die Gebläsesteuerung an die Schlingerbewegung angepaßt wird.

Die Hauptschwierigkeiten bei der Lösung des Stampfproblems bestehen einmal in der Größe der erforderlichen Tankräume, die zu etwa 2—2½% des Gesamt-Deplacements anzusetzen sein dürfte, und ferner in dem schiffbaulichen Einfluß solcher großen, im Vorderteil des Schiffes anzuordnenden Tanks, die die Trimmlage des Schiffes nicht nennenswert beeinflussen dürfen. Ohne Zweifel hat eine solche Anordnung einen Einfluß auf die Gesamt-Gewichtsverteilung im

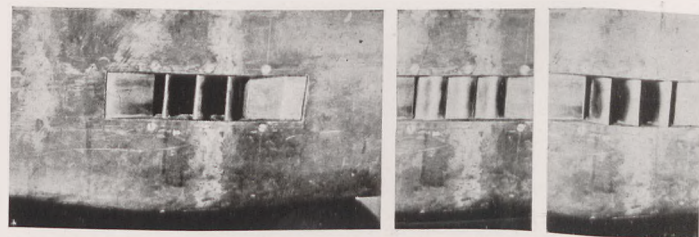


Abb. 38. Schöpfflügel in den Außenhautöffnungen der Stampftanks.

Schiff. Bei Verwendung der Schöpfflügel als Absperrorgane der Außenhautöffnungen könnte der Stampfstabilisierungstank zu Beginn der Fahrt als Brennstofftank gefahren werden. Nach Aufbrauchen dieses Brennstoffs könnte dann der Raum, mit Seewasser gefüllt, für die Stampfstabilisierung herangezogen werden.

Man hat gegen die Stampfstabilisierung eingewendet, daß ein am Stampfen verhindertes Schiff durch überkommene Seen stärker leidet als ein stampfendes. Dem ist entgegenzuhalten, daß es bei der Stampfstabilisierung nur darauf ankommt, im Resonanzfalle die größten Stampfwinkel um etwa 30—40% durch die Stabilisierungsanlage zu verringern. Dem entspricht bereits eine Verminderung der dynamischen Beanspruchungen des Schiffes infolge harten Einsetzens in die See auf die Hälfte des Wertes gegenüber nicht stabilisiertem Schiff. Zur Erreichung eines solchen Zieles dürfte es gerechtfertigt erscheinen, größere Anforderungen an den Schiffbau hinsichtlich der Bereithaltung des Tankraumes zu stellen. Nachdem durch die Erfahrungen mit der Schlingerstabilisierung und durch die Stampfmodellversuche die apparative und maschinelle Seite der Aufgabe geklärt ist, ist es mit der Zweck dieser Zeilen, dem Schiffbau eine Anregung zu geben, die schiffbauliche Seite der Aufgabe der praktischen Lösung näherzubringen.

IV. Schlußbemerkung.

Die vorliegenden Ergebnisse der kraftgesteuerten Tankstabilisierung lassen es als berechtigt erscheinen, die Aufgabe der Schlinger-

stabilisierung im wesentlichen als gelöst zu betrachten. Zur Erreichung dieses Zieles bedurfte es der tatkräftigen Mitwirkung maßgebender Kreise, und es ist wohl angemessen, heute nochmals zusammenfassend hierauf hinzuweisen.

Einmal war es zunächst die vieljährige Arbeit des Herrn Direktors Dr. Frahm der Firma Blohm & Voß, durch welche die Schlingertanks in den Schiffbau eingeführt wurden. Auf dieser Arbeit bauen sich die Erfolge mit der kraftgesteuerten Schlingerstabilisierung auf. Des weiteren bedurfte es eines so mächtigen Förderers, wie es die Deutsche Kriegsmarine ist, mit deren Hilfe es möglich war, alle technischen Einzelheiten der Aufgabe im praktischen Großversuch zu studieren. Es ist hier weiterhin die technische Leitung der Hamburg-Amerika Linie zu nennen, welche durch Übernahme des Stabilisierungssystems in ihren Reedereibetrieb die Möglichkeit gegeben hat, auch in der Handelsmarine Erfahrungen zu sammeln. Schließlich hat die Organisation „Kraft durch Freude“ der Deutschen Arbeitsfront der Entwicklung der Schiffsstabilisierung einen großen Dienst erwiesen durch die Auftragserteilung auf den Einbau einer solchen Anlage in das zweite KdF-Schiff wie auch durch die Zustimmung zur Vornahme späterer wissenschaftlicher Untersuchungen dieser Anlage. Ich möchte mit dem Dank an diese vier Förderer der Schiffsstabilisierung meine Ausführungen schließen.

Schrifttum.

1. Basset & Hodgkinson: Trans. Instn. Naval Archit., November 1935.
2. Feld, E.: Jb. Schiffbautechn. Ges. 1937.
3. Föppl, A.: Z. VDI 1904.
4. Föppl, O.: Werft Reed. Hafen 6 (1934). — Wöhler-Institut Braunschweig 25 (1935).
5. Foerster, E.: Trans. Instn. Naval Archit., Band 1936; auch Werft Reed. Hafen 22 (1936).
6. Frahm, H.: Jb. Schiffbautechn. Ges. 1911.
7. Hort, H.: Jb. Schiffbautechn. Ges. 1934 und 1937.
8. Späth, W.: Schiffbau vom 1. Februar 1936.

In unmittelbarem Anschluß an diesen Vortrag sprach Kapitän W. Platzoeder von der Staatl. Seefahrtsschule Altona über

„Die Verwertung neuerer Ergebnisse der meteorologischen und technischen Wissenschaften zur Steigerung der Sicherheit, der Leistung und der Wirtschaftlichkeit der Seeschifffahrt.“

Sicherheit, Leistung und Wirtschaftlichkeit des Schiffsbetriebes sind keine selbständigen Aufgaben, sondern stehen in unmittelbarer Wechselwirkung zueinander. An der Lösung dieser Aufgaben ist der Schiffsführer sicherlich nicht weniger interessiert als der Schiffbauer oder der Schiffsmaschinenbauer. Sieht man von den Erfordernissen des Schiffsbetriebes im Hafen ab, so ist dem Schiffbauer die Aufgabe gestellt, verlangte Geschwindigkeit und bestimmte Tragfähigkeit neben sonstigen Bedingungen in einem seetüchtigen Schiff zu vereinigen, dessen Ausmaße und dessen Form die geringste Antriebskraft mit Rücksicht auf die Seegangsverhältnisse erfordern. Der Schiffsmaschinenbauer soll die verlangte Geschwindigkeit mit einer betriebssicheren Maschine von möglichst wenig Gewicht, Raumanspruch und Brennstoffbedarf, aber gleichzeitig bester Brennstoffausnutzung gewährleisten. Aufgabe der Schiffsführung ist es, die Fähigkeiten des Schiffes im Betriebe wirtschaftlich bestens auszunutzen, das Schiff sicher und, wenn ausnahmsweise nicht möglichst schnell, dann doch möglichst pünktlich zum Ziele zu führen, mit Rücksicht auf Personen und Ladung, auf Schiffskörper und Maschine sowie auf Materialverbrauch. Alle drei Fachgruppen haben durch die Fortschritte der Technik neue Möglichkeiten und neue Aufgaben erhalten.

Die Reisesicherheit und -geschwindigkeit des Schiffes stehen stark unter dem Einfluß von Nebel, Wind, Seegang, Dünung u. a. m. Die Seeunfälle der letzten Jahre haben bewiesen, daß diese Abhängigkeit durch die Vergrößerung der Schiffe nicht beseitigt werden kann, daß sie dagegen mit der Steigerung der Eigengeschwindigkeiten wieder stärker wird. Hinsichtlich dieser meteorologischen und hydrographischen Bedingungen hat man zu unterscheiden zwischen mittleren und augenblicklichen Verhältnissen. Von beiden Gruppen kommt in der Seeschifffahrt die weitaus größte Bedeutung den durchschnittlichen Verhältnissen zu. Sie sind nicht nur wichtig für die Schiffsführung, sondern auch für die betriebswirtschaftliche Kalkulation des Reeders und die Leistungskalkulation des Schiffbauers.

An der Kenntnis der mittleren Verhältnisse hat sich in den letzten Jahrzehnten jedenfalls in praktischer Beziehung kaum etwas geändert, sie ist aber nach zwei Richtungen hin unbefriedigend:

1. bezüglich der Strömungsverhältnisse,
2. bezüglich Seegang und Dünung in den einzelnen Meeresteilen.

Die gegenwärtige Kenntnis der Meeresströmungen genügt vielfach nicht, um sie auch im kleinen navigatorisch wirtschaftlichen Gesichtspunkten nutzbar zu machen. Die Seegangs- und Dünungsverhältnisse

interessieren heute in zunehmendem Maße den Schiffbauer. Denn die neuen Schiffsrformen haben ihre Bewährung als leistungssteigernde Elemente insbesondere durch ihren günstigen Einfluß auf das Verhalten des Schiffes im Seegang bewiesen. Demzufolge ist das Bestreben des Schiffbauers darauf gerichtet, die Form eines Schiffes, das in bestimmter Linienfahrt tätig sein soll, den Verhältnissen in dem zu befahrenden Gebiet anzupassen.

Hinsichtlich der augenblicklichen Verhältnisse darf man wohl den wesentlichsten Fortschritt der Meteorologie darin sehen, daß man die näheren Zusammenhänge zwischen den Vorgängen an der Erdoberfläche einerseits und den Druck- und Strömungsverhältnissen in höheren Luftschichten andererseits erkannt hat. Dadurch sind praktische Anhaltspunkte für Entstehung, Vertiefung, Auffüllung und Zugrichtung von Tiefdruckgebieten gewonnen. Diese Erkenntnisse konnten in letzter Zeit auch auf die Entstehung und das Verhalten tropischer Orkane ausgedehnt werden, die für die Schifffahrt wegen ihrer besonderen Heftigkeit nicht weniger wichtig sind als die zahlenmäßig viel häufigeren Depressionen unserer Breiten.

Die Verwertungsmöglichkeit dieser Ergebnisse liegt nun ganz im Rahmen einer allgemeinen Besserstellung der Navigation auf Grund genauerer Kenntnis der augenblicklichen Wetterlage vorausliegender Meeresteile. Diese Verbesserung ist ein Erfolg der technischen Entwicklung. Vor Einführung der drahtlosen Telegraphie standen dem einzelnen Schiffsführer zur Beurteilung der gegenwärtigen Wetterlage und deren Weiterentwicklung nur seine eigenen Beobachtungen über Temperatur, Wind, Wolken, Luftdruck und Dünung zur Verfügung. Heute kann der an der Wetterlage interessierte Schiffsführer sich mit Hilfe der drahtlosen Telegraphie auch die Beobachtungen der in Reichweite befindlichen Schiffe sofort navigatorisch zunutze machen. Zum Teil aber werden die an Bord gemachten Beobachtungen auch an zentrale Wetterdienststellen übermittelt. Dort wird auf Grund dieser Meldungen von Meteorologen ein Bild über die Gesamtwetterlage entworfen, das dann in Berichtform auf telegraphischem und z. T. funktelphonischem Wege wieder den Schiffen zugeleitet wird. So wird die Schiffsleitung in den Stand gesetzt, in Voraussicht schlechten Wetters u. U. rechtzeitig eine Umgehung einzuleiten oder, bereits in schlechtem Wetter befindlich, die zur Verfügung stehenden navigatorischen Mittel (Kursänderung, Fahrtänderung, Beidrehen) auf ihre Zweckmäßigkeit unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte zu überprüfen. Der besondere Ausbau des Wetterdienstes für See- und Luftfahrt im Gebiet des Atlantischen Ozeans wurde nicht zuletzt wesentlich gefördert durch die Anwendung kurzer Wellen, mit denen wesentlich bessere Reichweiten bei viel geringerem Energieaufwand erzielt werden können. Außer Wettermeldungen und Sturmwarnungen werden Gefahrmeldungen aller Art (Minen, Wracks usw.) auf funktelgraphischem Wege von Schiff zu Schiff und von Schiff nach Land und zurück verbreitet.

In unmittelbarem Zusammenhang mit der drahtlosen Telegraphie steht der Funkpeiler, mit dem die Richtung Sender—Schiff festgestellt werden kann. Mit diesem Instrument ist die Möglichkeit gegeben, im Nebel mit Hilfe von Funkzeichen den Schiffsort zu bestimmen und Zielfahrten vorzunehmen, sich so von Ort zu Ort weiterzutasten und kostbare Zeitverluste zu vermeiden, deren wirtschaftliche Bedeutung besonders groß wird in den Fällen, wo das Schiff leicht verderbliche Waren als Hauptladung führt. In Seenotfällen ist der Funkpeiler ein wertvolles Hilfsmittel zur Auffindung eines Havaristen geworden.

Unter den übrigen nautischen Instrumenten darf besonders den neueren Fahrtmessern Beachtung geschenkt werden, die jederzeit die augenblickliche Geschwindigkeit des Schiffes durchs Wasser erkennen lassen, und zwar mit großer Genauigkeit. Diese Fähigkeit macht sie zu recht brauchbaren Hilfsmitteln in Fällen meteorologischer Navigation. Muß man sich in schlechtem Wetter zu Kurs- oder Fahrtänderungen entschließen, dann ist es für den Schiffsführer von größtem Wert, in kürzester Zeit einen genauen Überblick über Geschwindigkeitsgewinn oder -verlust bei den in Frage stehenden Maßnahmen zu erhalten. Ebenso kann mit einem solchen Fahrtmesser bei jedem Tiefgang schnellstens die günstigste Trimmlage festgestellt werden. Ein genauer Meilenzähler ist für die navigatorische Sicherheit unmittelbar von Vorteil und kann darüber hinaus wesentlich zur Verbesserung der Kenntnis der Meeresströmungen beitragen. Im übrigen sind als Neuerungen auf dem Gebiete der Navigation noch Kreiselkompaß und Echolote zu nennen. Fahrt- und Schubmesser, Kreiselkompaß und Echolote sind in aller Regel mit Registriereinrichtungen versehen und bilden dadurch, abgesehen von ihrer direkten praktischen Bedeutung, wertvolle Grundlagen für genaue systematische Leistungskontrolle. Daß eine solche Kontrolle unbedingt erforderlich ist, wenn man Leistung und Wirtschaftlichkeit in besten Einklang und auf die höchste Stufe bringen will, kann nicht zweifelhaft sein. Deshalb sind seit etwa einem Jahr Kontrollarbeiten in Angriff genommen. Die erforderlichen Beobachtungen werden von Schiffsoffizieren durchgeführt, die Auswertung geschieht durch die Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt mit Unterstützung der Deutschen Seewarte Hamburg. Ziel dieser

Arbeit ist u. a.: Die genaue Feststellung des Einflusses von Seegang und Dünung auf die Fahrt eines Schiffes unter besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Schiffsförmungen; Stampf- und Schlingerbewegungen in Abhängigkeit von Wellenlänge, Schiffsgeschwindigkeit, Schiffslänge, Beladungszustand; Gesetzmäßigkeit zwischen Modellversuch und Wirklichkeit. Die Auswertung wird nicht nur dem Schiffbauer zugute kommen, sondern sicherlich auch wertvolle Anhaltspunkte für die Schiffsführung liefern. Daß die Fahrensleute eine solche Arbeit zum Besten der Schifffahrt nicht nur begrüßen, sondern sich trotz höchster dienstlicher Inanspruchnahme auch hier bereitwillig in den Dienst der Sache stellen, wie sie es seit Jahrzehnten in meteorologischer Beziehung getan haben, ist bereits bewiesen.

In der Zielsetzung: Sicherheit, Leistung und Wirtschaftlichkeit des Schiffsbetriebes liegt die gemeinsame Aufgabe für Schiffbau, Schiffsmaschinenbau und Schiffsführung, aber auch für Wissenschaft und Praxis.

Der Vortrag des Herrn Kapitän P l a t z o e d e r wurde in einer anschließenden Aussprache durch Herrn Dr.-Ing. G. K e m p f besonders gewürdigt, wobei die praktische Bedeutung zuverlässiger Feststellungen aus der Fahrpraxis als eine unerläßliche Vorbedingung für den systematischen Aufbau zuverlässiger Voraussagen von Leistungen und Eigenschaften künftiger Schiffe bezeichnet wurde. Dann wurde in die Erörterung des Vortrags des Herrn Dr. H o r t eingetreten, wozu als erster Dr.-Ing. v o n d e n S t e i n e n das Wort nahm, um darauf hinzuweisen, daß bei der Aufstellung von Stabilisierungstheorien gleichsam ein vorausgehendes Glied in der Entwicklung fehle. Die Frage des Drehzentrums der Schiffsschwingungen ist noch offen. Es wird der Einfachheit halber das Anfangs-Metazentrum als Zentralpunkt für die Translationsbewegungen angenommen. Um ein zuverlässiges Mittel zur automatischen Aufmessung des räumlichen Beschleunigungssektors des Metazentrums zu erhalten, bedarf es der Mitgabe eines entsprechenden Apparates, der diese Messungen registriert. Man kann dann mit Hilfe eines mechanischen Integrators den Beschleunigungsschrieb im Laboratorium in die räumliche Wegkurve des Meßpunktes umsetzen. Der Redner schlug vor, im Schiffbau-Laboratorium einen sog. Orbitalwagen zu benutzen, der als Versuchsmaschine einer Achse beliebig anstellbare Orbitalbewegungen geben kann nach Art der im Seegang aufgemessenen Raumwegkurven der Metazentren. Mit Hilfe dieses Instrumentes wird sich die Möglichkeit ergeben, Seegangserscheinungen und -bewegungen nach Wunsch einzustellen und hierbei alle Einzelphänomene durchzuprobieren. Der Redner hält es für kaum vorstellbar, durch Messungen an fahrenden Schiffen zuverlässige Werturteile über Theorie und Konstruktion verschiedener Schlingerdämpfungs-Einrichtungen zu erlangen, während sein Orbitalwagen eine objektive Vergleichsbasis abgeben würde. Er schlägt neben den Laboratoriumsversuchen statistische Versuche auf hoher See in Zusammenarbeit mit der Sammelstelle für Fahrtergebnisse vor, wobei die Zusammenhänge von Wind und Seegang mit der Orbitalbewegung des Schiffes studiert werden sollen. Parallel dazu sollte man Orbitalwagen-Kontrollversuche auf Grund der gelieferten statistischen Unterlagen machen, und die letzteren Untersuchungen sollten wieder auf Hochsee-Meßfahrten kontrolliert werden.

Als zweiter Redner sprach Dr. phil. W. D a h l m a n n, welchem die praktische Möglichkeit einer Entstablisierung entsprechend einer Verlängerung der Eigenschwingungszeit von 16 auf 60 Sekunden nicht einleuchtet. Auch berührte Dr. Dahlmann die Frage der Sicherheit eines so weitgehend entstablierten Schiffes. Dr.-Ing. F o e r s t e r vertritt die Ansicht, daß eine Gefährdung des Schiffes durch die Entstablisierung nicht eintreten könne, da die Tanks so geformt werden sollten, daß bereits bei geringer Schlagseite (von 3°) eine bedeutende Verringerung der freien Oberflächen durch Anlegen des Tankwassers an die Tankdecke einträte. Regierungsrat Dr.-Ing. S c h a d l o f s k y wünschte zu wissen, welcher Leistungsverlust mit der Anordnung von Außenbordsöffnungen der im Vortrag erwähnten Tankanlagen verbunden sei. Dr.-Ing. K e m p f beantwortete die Frage dahin, daß der Energieverlust durch außen kommunizierende Schlingertanks bei Dämpfung der Rollschwingungen etwa 2% von der Gesamt-Antriebsleistung beim Modell eines Transatlantik-Dampfers betragen habe. Was im übrigen die verschiedenen Systeme der Schlingerdämpfung betreffe, so sei er der Ansicht, daß der „sehende“ Schlingertank (also der beobachtete und gesteuerte) besser sei als der „blinde“ Schlingertank, den man nicht beeinflussen könne. Dipl.-Ing. K l i n d w o r t machte Angaben über mit reinen Frahm-Tanks erzielte gleich gute Dämpfungswerte, wollte aber die Möglichkeit einer künftigen Verbesserung, etwa durch Anwendung der Steuerung, nicht ausschließen. Er wies darauf hin, daß nunmehr auch Veröffentlichungen der mit Frahmischen Schlingertanks erzielten Ergebnisse geplant seien. Dr. F o e r s t e r stellte fest, daß der Vortragende die grundlegenden Verdienste des Herrn Dr. Frahm um die Schlingerdämpfung gewürdigt habe, und daß die Ausführungen des Vortragenden keine Kritik der klassisch grundlegenden Arbeiten Dr. Frahms enthalten hätten. Dr. R e l l s t a b stellte fest, daß die

Fa. Siemens die bahnbrechende Leistung des Herrn Dr. Frahm auf dem Gebiet der Schlingertanks stets anerkannt und gewürdigt habe. Die Erklärung, daß nunmehr Veröffentlichungen über die mit den Frahmischen Tanks erzielten Ergebnisse erfolgen würden, eröffne die erfreuliche Aussicht, daß die weitere Entwicklungsarbeit durch die Kenntnis solcher Ergebnisse gefördert wird. Das Schlußwort sprach dann der Vortragende Dr. H o r t, welcher zunächst allen Diskussionsrednern für das Interesse an seinem Vortrage dankte. Die von Dr. Dahlmann als gegebenenfalls bedenklich angesehenen Verstimmungstanks seien von praktisch und theoretisch arbeitenden Schiffbauern geprüft und der Erprobung würdig gefunden. Die Wirkungsbegrenzung der Tanks auf 3° Schräglage dürfte die erforderliche Sicherheit bieten, daß Verstimmungstanks praktisch keine Beeinträchtigung der Stabilitäts-Sicherheit bedeuten. Herrn Dipl.-Ing. Klindwort dankte er für die Mitteilung, daß nunmehr neueres vorliegendes Versuchsmaterial über die Wirkung Frahmischer Schlingertanks bekanntgegeben werden solle. Dr. Kempfs Bemerkung, daß der „sehende“ Schlingertank besser als der „blinde“ Schlingertank sein dürfte, treffe bildlich die Verhältnisse sehr glücklich. Das von Siemens entwickelte Steuergerät hat in der Tat weitgehend die Eigenschaft eines Beobachters, der das Arbeiten der Dämpfungsanlage den Schiffsbewegungen planmäßig anpaßt und damit die verbessernde Wirkung der Aktivierung sicherstellt. Der Vortragende sprach zum Schluß Dr. Foerster seinen Dank aus, daß er durch die Vorbringung einiger Versuchsergebnisse (mit Einrichtungen nach dem hier vorgetragenen Prinzip) auf der New Yorker Schiffbauer-Tagung eine lebhaft diskutierte Diskussion in den amerikanischen Schifffahrtskreisen erzeugt habe, zu der man heute bereits in einem positiven und befriedigenden Sinn Stellung nehmen könne.

Nach Abschluß der Facharbeit des Vormittags und Besichtigung der Seefahrtsschule und Apparateschau auch durch die Teilnehmergruppe, welche morgens zunächst der gesetzlichen Mitgliederversammlung beigewohnt hatte, wurden alle Teilnehmer mit Autobussen zum St.-Pauli-Fährhaus befördert, von wo sie nach einem Frühstücksimbiß mit zwei Dampfern der Hafen-Dampfschiffahrt A.-G. an Bord der programmgemäß zu besichtigenden Schiffe gebracht wurden.

Etwa ein Drittel der Teilnehmer wurde auf dem Doppelschrauben-Motorschiff „Caribia“ der Hamburg-Amerika Linie von Herrn Direktor Dipl.-Ing. B l e i c k e n empfangen, dem das Vorstandsmitglied der GFF Herr Schiffsreeder G e h r c k e n s den Dank der Gesellschaft aussprach. Herr Dr.-Ing. M i c h e l, der Mitarbeiter Direktor Bleickens, vertiefte den Eindruck des Empfanges und der Besichtigung durch ein höchst interessantes Referat über die technische Nachkriegsentwicklung der Hamburg-Amerika Linie. In Verbindung hiermit fand eine wohlorganisierte Besichtigung des Schiffes statt.

Zu gleicher Zeit wurde eine zweite Gruppe von Teilnehmern auf dem Doppelschrauben-Turbinendampfer „Windhuk“ der Deutschen Afrika-Linien durch deren Technischen Direktor, Herrn H a r d e, empfangen, welcher auf die Entwicklung und Vorkriegsbedeutung der Deutschen Ostafrika- und Woermann-Linie mit Bezug auf die deutschen Kolonien hinwies und dann weiter über den gegenwärtigen und künftigen Dienst und die Verkehrsaufgaben der Afrika-Linien in Verbindung mit unseren früheren Besitzungen und dem übrigen Afrika berichtete. Ihm sprach der Vereinsführer der GFF den Dank für die warmherzige und interessante Aufnahme an Bord des schönen Schiffes aus, — des neuesten Meisterwerkes des deutschen Schiffbaues, geboren aus den Erfahrungen der Reedereien und den neuesten Fortschritten der Ingenieurkunst. Auch Professor Fischer betonte die über das rein Technische weit hinausgehende Bedeutung der deutschen Afrika-Schiffahrt im Sinne des Verkehrs und wünschte dem Schiff und seiner Reederei denkbar größte Erfolge für ihr weiteres Schaffen und Wirken im Interesse Deutschlands und seines Handels. — Auch hier war die Besichtigung durch geeignete Aufteilung der Gruppen ausgezeichnet vorbereitet.

Eine dritte Teilnehmergruppe wurde auf der „Monte Pascoal“ der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschiffahrtsgesellschaft von dem Ersten Offizier Herrn K l e y empfangen, der den Besuchern einen interessanten Abschluß der Nachkriegsentwicklung der Hamburg-Süd-Flotte gab und hiermit eine Beschreibung des Typs „Monte Pascoal“ verband. Der mit der Abstattung des Dankes der GFF beauftragte Duisburger Speditionsleiter Herr M a x S c h ä f e r brachte bei seinen Ausführungen zum Ausdruck, daß man sich ja an Bord eines Schiffes befände, welches der GFF im Jahre 1934 für eine Tagungsfahrt nach Schottland gedient habe und allen damaligen Teilnehmern in der besten Erinnerung sei. Es handle sich bei diesem Schiffstyp um eine Schöpfung, die gleichsam ein Vorgefühl der seit 1933 stärker wirkenden Volksgemeinschaft entstanden sei, — ein Schiff, das zwar nicht einem Luxusbedürfnis entspräche, aber in seiner wunderbaren Einrichtung und Ausstattung und in der Organisation der Verpflegung ungemein sympathisch und zweckmäßig anmute.

Der überaus gastfreundliche Empfang, den die Teilnehmer dieser Tagung auf den Schiffen aller drei Reedereien fanden, wird unvergessen bleiben.

Fortsetzung folgt.

100 Jahre Schichau.

In den letzten Augusttagen hat die Fa. F. Schichau, Danzig, Elbing und Königsberg, die Feier ihres hundertjährigen Bestehens begangen. Unauslöschlich verbunden ist dieser Name und dieses Werft-Unternehmen mit der Entwicklung der deutschen Kriegsmarine und Handelsschiffahrt und weltbekannt geworden durch zahlreiche Pionier- und Großleistungen auf beiden Gebieten.

Ferdinand Schichau, 1814 als Sohn eines Gelbgießermeisters in Elbing geboren, lernte das Schlosserhandwerk und erwies schon früh seine selbständige und eigenwillige technische Begabung, die ihm bereits an der Grenze der Kindheit den Lebensweg wies.

Den Grund zu seiner Firma legte er im Alter von 23 Jahren mit einer Gefolgschaft von 8 Mann. Bei seinem Tode, fast 60 Jahre später, hinterließ er seine Danziger und Elbinger Betriebe als ein Weltunternehmen von größter Bedeutung für Deutschland und die internationale Schiffahrt. Frühzeitig fand sich ein kongenialer Nachfolger in Karl Ziese, der 1873 für das Schichau-Werk in Elbing verpflichtet wurde, und sich später auch mit der Familie Schichau durch Verheiratung mit einer Tochter des Hauses verband. Während bei Schichaus Tode das Werk 5000 Mann beschäftigte, war diese Belegschaft im Jahre 1917, als Ziese aus einem Leben voll intensivster Arbeit abgerufen wurde, auf 16 000 Mann angewachsen. Schon seit der Jahrhundertwende arbeitete der Oberingenieur Carlson, der spätere Schwiegersohn Zieses, mit in dem Unternehmen, dessen Leitung er 1917 übernahm. Carlson starb 1924.

Mit dem Kriegsende begann für die Firma eine außerordentlich schwere Prüfungszeit von über 10 Jahren Dauer. Hörte doch mit einem Schlage der Kriegsschiffbau auf, der zuletzt das stärkste Auftragskontingent gestellt hatte, und bot doch die eigenartige politische Einordnung Danzigs nach dem Versailler Diktat allerhand unerwartete neue Behinderungen. Dann wurde die Firma Schichau durch die Inflationszeit um ihre ganze Kapitalrücklage gebracht, denn die gesamten flüssigen Mittel waren im wesentlichen in festverzinslichen Staats- und Renten-Papieren angelegt worden. Dies zusammengekommen mit den bekannten nachkrieglichen Schwierigkeiten des Schiffbaus führte das Unternehmen, wie viele andere, auch noch so sorgfältig geführte Industrie-Konzerne Deutschlands, im zweiten Jahrzehnt des Jahrhunderts an den Rand der Existenzmöglichkeit. Gewiß geschah auch in der schwierigsten Zeit alles nur Denkbare, um die große, fast stillgelegte Maschinerie materiell und personell gangbar zu halten; immerhin wurden auch eine Reihe ansehnlicher Aufträge, besonders solche der Reichsbahn, und eine Anzahl größerer Schiffsbauten, — letztere im Danziger Werk —, durchgeführt. Im Elbinger Werk entstanden in jener Zeit die Eisenbahnfähre „Schwerin“ (Abb.) und 4 Motorschiffe für die Reederei H. C. Horn. Im Dieselmotorenbau wurde damals die Produk-

tion nach der Bauart Schichau-Sulzer aufgenommen. — Mit zäher Entschlossenheit verteidigte die Firma in der schwersten Zeit ihren Bestand auf der breiten Grundlage ihrer schiffbautechnischen Tradition, welche auch in diesen Ausführungen gewiß eines überschaubaren Rückblicks wert ist! — Hatte doch Schichau, gleichwertig mit den Werften des deutschen Westens, vollen Anteil an dem gewaltigen Aufstieg des deutschen Schiffbaus, insbesondere von der Jahrhundertwende an, gehabt!

Schon 1898 hatte die Werft für Kaiserlich Russische Rechnung den damals schnellsten Kreuzer der Welt „Nowik“ erbaut und gleich darauf das deutsche Linienschiff „Kaiser Barbarossa“. — Bekannt ist die führende Rolle der Schichau-Werft in der Entwicklung des deutschen Torpedobootsbaues. — In das erste Jahrzehnt dieses Jahrhunderts fiel die Erbauung der Linienschiffe „Wettin“, „Elsaß“, „Lothringen“, „Schlesien“, „Oldenburg“ und der Großkampfschiffe „König Albert“ und „Baden“ (Abb.). Der letzte Kriegsschiffbau vor dem Kriege war der Panzerkreuzer „Lützow“ (Abb.), unvergeßlich verbunden mit dem Heldengedenken der Skagerrak-Schlacht.

Auch für die deutsche Handelsmarine entstanden viele wohlgeplante Bauten, wie „Prinzregent Luitpold“, „Prinz Heinrich“, „Großer Kurfürst“, „Zieten“, „Seidlitz“, „Derfflinger“, „Cincinnati“, „Columbus“ (Abb.) und sein auf Grund des Versailler Diktats abgeliefertes Schwesterschiff „Homerik“.

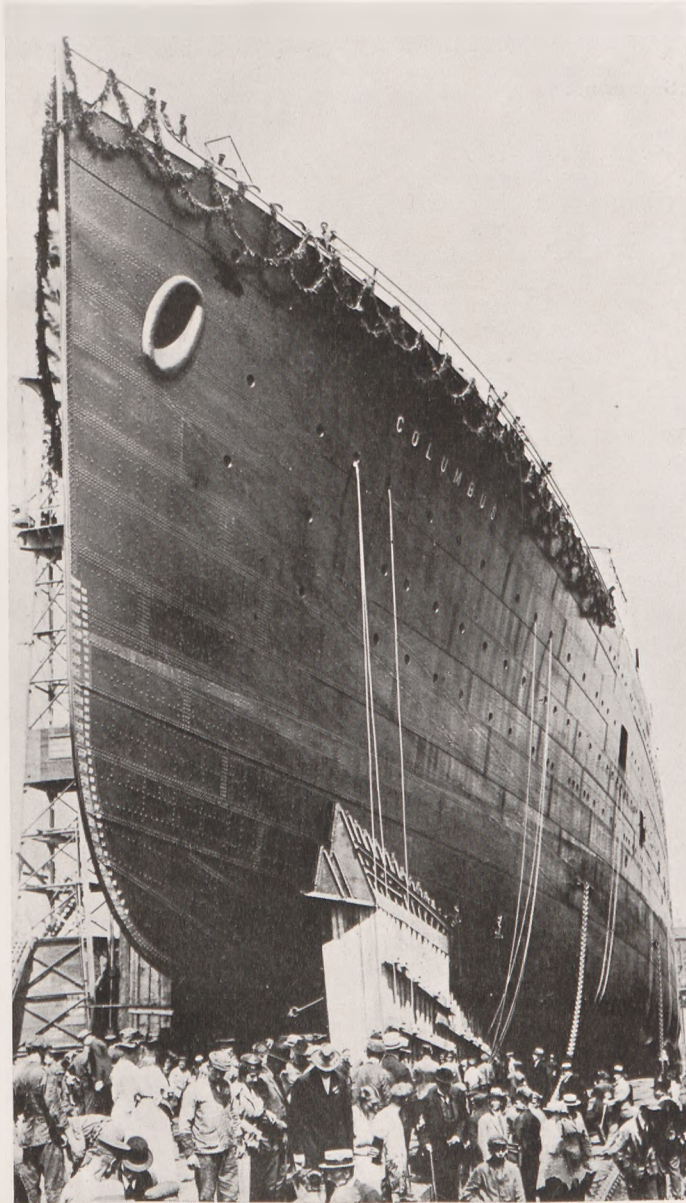
Weltruf erlangte die Firma auch im Bau von Saugbaggern eigenen Systems, den sie 1903 aufnahm. Das letzte erst 1936 nach China abgelieferte Erzeugnis dieses Schiffstyps Chien She ist in umstehender Abb. veranschaulicht.

Auch im Lokomotivbau hat die Firma F. Schichau besonders in den letzten 30 Jahren Großes geleistet. 1906/7 war die Lokomotiv-Fabrik für den Serienbau großen Stils ausgestaltet worden. Die von Schichau entwickelte Heißdampflokomotive G 8 ist wohl zur meistgebauten Lokomotivtype der Welt geworden.

Teils in die Vorkriegszeit (1912 bis 16) fiel der Beginn eines wohl einzig dastehenden Unternehmens zur eigenen Kraftversorgung der Schichau-Betriebe: Im Flußlauf der Passarge wurde bei Pettelkau durch eine Talsperre aus armiertem Beton ein Stausee von 11 1/2 Mill. m³ geschaffen, dessen Abfluß dem vorgebauten Kraftwerk von 1916 an die ständige Abgabe von 4500 PS gestattete.

Nach den eingangs geschilderten schweren, durch die Inflation auf die Spitze getriebenen Nöte der Schichau-Werke wurde gegen Ende der zwanziger Jahre die Re-

generation in der handelsrechtlichen Form einer G. m. b. H. unter der Leitung des heutigen Generaldirektors und Betriebsführers Hermann Noé in die Hand genommen. Die kraftvolle Organisations- und Werbearbeit, welche mit der umsichtigen neuen Werftleitung einsetzte,



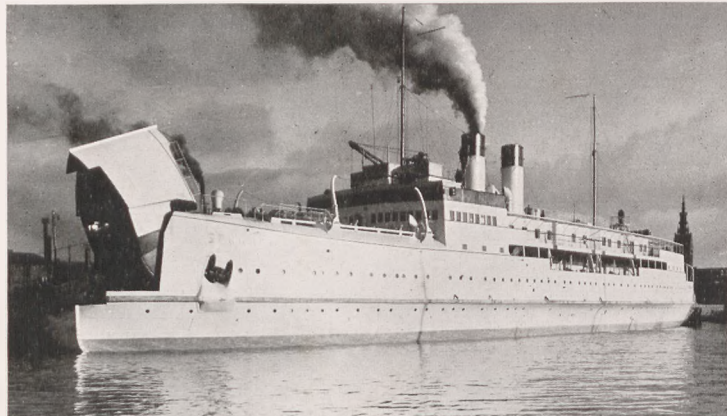
Schnelldampfer „Columbus“.

wirkte sich sehr schnell durch ansehnliche Aufträge zunächst des Auslandes aus. Neben seegehenden Handelsschiffen wurde der Bau von Schwimmbaggern, Lokomotiven und landwirtschaftlichen Industrieanlagen fortgesetzt. — Die Werkseinrichtungen und Erzeugungsmethoden wurden auf eine neuzeitliche Stufe gebracht, insonderheit auch durch die Anschaffung neuer Hellingkran-Anlagen, und eines dem höchsten Stande der Technik entsprechenden Werkzeugmaschinenparks.

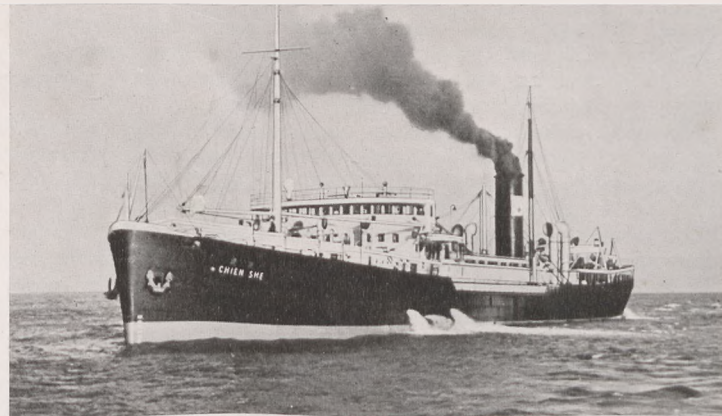
Noch einmal wurde das erneuerte und im sicheren Aufstieg begriffene Unternehmen auf harte Proben gestellt, als 1931 der Zusammenbruch einer Berliner Großbank und die damit sich einleitende allgemeine Erschütterung des Geldmarkts, — dann die Abwertung des

nenberg“) — Lokomotiven, Steilrohr- und andere Kessel, mechanische Roste, Hauptteile für Großkraftwerke bis zu 20 t schweren Wasserturbinengehäusen, ganze Fabrikanlagen für Kalksandsteinbetrieb und solche für die Erzeugung von Asbestschieferplatten, vollständige Einrichtungen für Zuckerfabriken und Brennereien, Motorstraßenwalzen, Pumpen und Schöpfwerke, Druckwasser- und Spül-Entschungsanlagen, Brikettierungs- und Holzimprägnier-Einrichtungen.

Der unerschöpflichen Vielseitigkeit dieses noch lange nicht lückenlos gekennzeichneten Erzeugungsprogramms entspricht das Wirkungsfeld der Schichau-Werke, welches Lieferungen, außer nach Deutschland auch nach allen anderen europäischen Ländern, ferner nach Rußland, China, Japan, den südamerikanischen Staaten, Afrika,



Eisenbahn Großfähre „Schwerin“.



Chinesischer Saugbagger „Chien She“.

Pfundes mit ihren Folgen für die Abwicklung ausländischer Bestellungen, — die ganze deutsche Industrie vor neue Probleme stellte, verschärft noch durch die damalige zerrissene innerpolitische Lage in Deutschland. — Gerade auch in dieser Hinsicht wirkte 1933 die Übernahme der Regierung durch die NSDAP. als erlösender Umschwung und wendete das 1932 trostlose Bild der Lage zum Besseren. In kurzer Zeit belebte sich nach 1933 die Tätigkeit der Werft wieder durch In- und Auslandsaufträge. Hierbei standen zunächst große Saugbagger für ausländische Rechnung im Vordergrund des Schaffens; doch auch Schiffsbauten verschiedener Art, darunter ein 15 000 t Motortanker, entstanden in den letzten vier Jahren, innerhalb deren die Gefolgschaft der Werke von 1200 auf 10 500 anstieg.

nach den Philippinen und fernen Südseeinseln, — kurz über den ganzen Erdball hin, umfaßt.

Schichau in Danzig, Elbing und Königsberg, — das bedeutet im Osten Deutschlands die große Symphonie der technischen Arbeit, deren eherne, harmonische Klänge das musterhafte Zusammenspiel eines straff geführten Organismus verraten, und wo die Leitmotive durch den Schiffbau und den Schiffsmaschinenbau angegeben werden.

Das pietätvolle Gedenken an den Schöpfer dieses Unternehmens fand in Elbing seinen Ausdruck in dem Schichau-Denkmal des Bildhauers Haverkamp (dessen edle, symbolische Sockelfigur „Schiffbau“ vor nun 15 Jahren mit Zustimmung der Enkelin Ferdinand Schichaus



Großkampfschiff „Baden“.



Panzerkreuzer „Lützow“.

Die neuere Leistungsstatistik der Schichau-Werke läßt eine erstaunliche Vielseitigkeit erkennen! Neben dem eigentlichen Schiffbau, der sich auf zahlreiche Typen, auch den Fischdampfer- und Schlepperbau erstreckte und schwierige Sonderkonstruktionen flachgehender Flußraddampfer einschloß, wurde ein Fabrikationsprogramm von kaleidoskopischer Buntheit abgewickelt, in welchem jedes Einzelerzeugnis doch immer wieder auf früher geschaffenen Traditionen aufbaute und, von neuer Meisterhand bearbeitet, neue Werbung bedeutete. So sieht man mit Bewunderung nebeneinandergereiht: Schiffe, Schiffsmaschinen jeder Bauart — (darunter das neueste Dampfturbinensystem mit 18 000 Umdr./min im Hochdruckteil nach der Konstruktion der Wagner-Hochdruckdampfturbinen A. G. für die „Tan-

zum Wahrzeichen und Sinnbild der Freunde und Förderer der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt gewählt wurde) —.

Wenn heute die Firma Schichau mit vollen Segeln in ihr zweites Jahrhundert hineinsteuert, so geschieht es in einer Verfassung, in der sie den stärksten und vielseitigsten Beanspruchungen der Zukunft gewachsen ist. Man kann nur wünschen, daß ihr immer neue und große Aufgaben beschieden sein möchten, deren Lösung den dort aufgespeicherten Schatz an Erfahrung, Wissen und Können dauernd zu segensreicher Auswirkung für das Werk selbst und seine Auftraggeber gelangen läßt.

Dr.-Ing. E. Foerster.

(Unter Benutzung der technisch-geschichtlichen Daten der Schichau-Werke.)

Wichtige Fachliteratur.

Zeitschriftenschau.

SB Seegehende Fracht- und Fahrgastschiffe.

Fz 193. Die holländischen 3 S.-Fracht- und Fahrgastmotorschiffe „Ruys“, „Tegeberg“ und „Boisvain“ (Motor Ship, Lond., April 1937, S. 27, Längsschnitt, Plan des oberen Zwischendecks.) Die Schiffe sind im Bau für die Koninklijke Paketvaart Maatschappij, Amsterdam, und sind für den Liniendienst zwischen Java, Mauritius und Afrika bestimmt. Sie werden in obiger Reihenfolge gebaut von der Niederländischen Schiffbau-Ges. De Schelde und von Blohm & Voß in Hamburg. Ihre Hauptdaten sind: L ü. a. = 170,685 m = 560', LL = 161,54 m = 530', B = 21,95 m = 72', H bis z. Oberdeck = 12,36 m = 40' 6", T beladen = 9,182 m = 30' 1 1/2", Tragf. = 12000 ts, Nutzladung = 8750 ts, Br.-Reg.-T. = 14500, Fahrgäste: 83 I. Kl., 90 II. Kl., ferner eine größere Zahl Eingeborener. Die Antriebsanlage besteht aus drei einf.-wirk. Sulzer-Maschinen mit je acht Zylindern von 650 mm Durchmesser und 1200 mm Hub. Die Drehzahl ist 110 i. d. Min. Die Länge des Hauptmaschinenraums einschließlich eines Tieftanks für Palmöl ist 20,726 m. Der Hilfsmaschinenraum mit seitlichen Olbunkern liegt vor dem Hauptmaschinenraum. Es sind fünf Laderäume vorhanden, zwei im Vorschiff und drei im Hinterschiff, ferner ein Laderaum 2a in der gleichen Schottabteilung mit dem Hilfsmaschinenraum. In den Doppelbodentanks wird unter den Maschinenräumen und unter Laderaum 2a Treiböl, unter Laderaum 2 Frischwasser und unter den übrigen Räumen Ballastwasser gefahren. Weitere Frischwassertanks liegen neben den Tunneln. Die Schiffe sollen 1938 in Dienst gestellt werden.

SB Seegehende Frachtschiffe.

Fz 194. 1 S. Frachtdampfer „Herma Gorthon“ mit Kesseln auf Deck. (Shipbuild. Shipp. Rec., 21. Januar 1937, S. 74 bis 78, Längsschnitt, 2 Deckspläne, Zeichnung der Maschinen- u. Kesselanlage, 3 Lichtb.; ferner Längsschnitt und Deckplan eines Frachtdampfers für 7200 ts Tragf. und 11 bis 12 kn Geschw.) Das von der Fredriksstad mek. Verksted für Joh. Gorthon, Helsingborg, erbaute Schiff ist das neunte mit der Dir. Meldahl patentierten Aufstellungsart: Kessel an Deck und hinter der Maschine. Das Schiff ist als offener Schutzdecker gebaut. Durch die Meldahlsche Kesselaufstellung werden 6—10% gut gelegener Laderaum gewonnen; außerdem wird das Gewicht der Maschinenanlage je Meter Länge gegenüber der üblichen Ausführung — Kessel und Maschine auf gleicher Höhe hintereinander — so erhöht, daß es etwa dem Längengewicht der Ladung entspricht, so daß der Aufstellungsort der Maschinenanlage den Trimm des voll beladenen Schiffes nicht beeinflusst.

Die Hauptdaten des Schiffes sind: LL = 91,438 m (300'), B = 13,411 m (44'), H bis zum Hauptdeck = 5,816 m (19' 1"), T beladen = 5,740 m (18' 10"), Tragf. = 3390 ts, Br.-Reg.-T. = 1846, Laderaum für Korn = 6323 m³, für Ballen = 5850 m³. Die beiden Einender-Zylinderkessel stehen auf dem Hauptdeck unmittelbar hinter der Maschine, sie haben eine Länge von 3632 mm, einen Durchmesser von 4267 mm und arbeiten mit 15,5 at Dampfdruck. Sie sind mit Überhitzern und künstlichem Zug ausgerüstet und haben Einrichtung für Kohle- und Ölfeuerung. Die Maschine ist eine Doppelverbundmaschine mit zwei HD-Zylindern von 390 mm Durchmesser und zwei ND-Zylindern von 960 mm Durchmesser bei 875 mm Hub. Leistung: 2270 PSI. Geschwindigkeit auf vollem Tiefgang = 13 kn, mit Fruchtladung = 13 3/4 kn, in Ballast = 16 kn. Die Doppelbodentanks sind zur Aufnahme von Heizöl eingerichtet. Kohlenbunker an Deck und im Hauptdeck. Ölverbrauch: 352 g/PSi/h.

SB Kanal- und Küstenschiffe.

Fz 195. 1 S. Küstendampfer „Aboyne“ für Fracht- und Viehbeförderung. (Shipbuilder A. M. E. B., April 1937, S. 172—174, Längsschnitt, 3 Deckspläne, 1 Lichtb.) Von der Caledon Shipbuilding and Engineering Co. in Dundee für die Aberdeen, Newcastle and Hull Steam Co. in Aberdeen erbaut. L ü. a. = 78,942 m (259'), LL = 74,675 m (245'), B = 11,429 m (37' 6"), H bis z. Oberdeck = 5,029 m (16' 6"), H bis z. Schutzdeck = 7,315 m (24'), mittlerer Tiefgang beladen = 5,029 m (16' 6"), Tragf. = rd. 1200 ts, Br.-Reg.-T. = 1020, N.-Reg.-T. = 385, Laderaum unter dem Oberdeck: 1372 m³ für Korn, 1273 m³ für Ballenladung, über dem Oberdeck: 1449 m³ für Korn-, 1295 m³ für Ballenladung; Bunkerraum: 179 ts; Inhalt der Ballasttanks = 197 ts, der Frischwassertanks = 55 ts; Maschinenleistung = 1650 PSI, V = 13 1/2 kn im Dienst. Das Schiff ist als Schutzdecker gebaut, es hat vorn und hinten je zwei Ladeluken. Das Ladegeschirr umfaßt vier 3 ts-Dampfkranen, zwei Ladebäume zu 5 ts und vier Bäume zu 3 ts mit sechs Dampfwinden für 5 bzw. 3 ts Zug. Der gesamte Schutzdeckraum ist mit Ställen für Schafe, Rinder und Pferde ausgefüllt. Das Vieh kann durch vier Seitenpforten oder

über einen Rampenauftrieb vom Schutzdeck an und von Bord gebracht werden. — Die Antriebsmaschine ist eine Dreifachexpansionsmaschine mit Zylinderabmessungen 483×825×1422/1067, die ihren Dampf von zwei kohlebeheizten Einender-Zylinderkesseln von 4,572 m Durchmesser und 3,810 m Länge erhält. Dampfdruck = 15,5 at.

SB Seegehende Sonderschiffe.

Fz 196. 1 S. Frucht-Motorschiff „Giuba“ (Shipbuild. Shipp. Rec., 24. Dezember 1936, 1 Längsschnitt, 2 Deckspläne, 1 Lichtb.) Von Burmeister & Wain, Kopenhagen, für Akts. Rose, Sandefjord, Norwegen, erbaut. L = 96,010 m (315'), B = 13,868 m (45' 6"), H bis z. Oberdeck = 8,788 m (28' 10"), Tragf. = 2621 t (2580 ts). Maschinenraum auf halber Länge, vorn und hinten je zwei vollständig isolierte Kühlräume. Antrieb: B & W-Motor 4500 PSI. — Drei Diesellgeneratoren für Stromerzeugung.

Fz 197. 1 S. Motortankschiff „Regent Lion“ (Motor Ship, Lond., April 1937, S. 5—9, Längsschnitt, 3 Deckspläne, Maschinenanl., 9 Lichtb.; Shipbuild. Shipp. Rec., 1. April 1937, S. 400—405, gleiche Plane ohne Maschinenanl., 8 Lichtb.) Mit dem Schwesterschiff „Regent Panther“ für C. T. Bowring and Co. von Swan, Hunter & Wigham Richardson erbaut, verchartert an die Trinidad Leaseholds Ltd. LL = 147,825 m (485'), B = 20,205 m (66' 3 1/2"), H bis z. Oberdeck = 10,668 m (35'), T = 8,651 m (28' 4 3/4"), Tragf. = 14540 ts, Br.-Reg.-T. = 9551, N.-Reg.-T. = 5975, Inhalt der Ladeöltanks = 18688 m³ für 13750 ts Öl. Es werden vorwiegend Leichtöle gefahren. Bauweise: zwei Längsschotte, je etwa 1/4 B aus Mitte, kombiniertes Längs- und Querspantensystem, Spantabstand normal 762 mm (30"), im Bereich des Tieftanks vorn 686 mm (27"), in den Piekttanks 610 mm (24"). Zwei Pumpenräume mit 2×2 dampfangetriebenen Duplexpumpen von 280 ts/h Leistung bei Benzinladung. Die Besatzung ist sehr geräumig untergebracht, alle Offiziere haben Einzelkammern, die Mannschaft Zweibettkammern. — Antrieb: ein einf.-wirk. Viertaktmotor B. & W., 10×740×1500, n = 95, 4000 PSI, bzw. 3100 PSe bei n = 96 oder 3900 PSe bei n = 105. Zwei Zylinderkessel für Abgas- oder Ölfeuerung. E-Anlage: zwei Turbodynamos je 22 kW, 110 V. — Dienstgeschw. = 11 3/4 kn.

SB Bagger.

Fz 198. 2 S. Hopper-Saugebagger „Chien She“ (Shipbuilder A. M. E. B., April 1937, S. 174—176, Hauptspantzeichnung.) Von F. Schichau, Elbing, für das Whangpoo Conservancy Board für Baggerarbeiten in der Yangtse-Mündung erbaut. L ü. a. = 113,688 m (373'), LL = 109,726 m (360'), B = 18,288 m (60'), H = 8,077 m (26' 6"), Tiefgang beladen = 5,486 m (18'), Tragf. = 4500 ts, Inhalt der Hopperräume: bis Oberkante Süll = 3210 m³, bis zum Deck = 2825 m³, Br.-Reg.-T. = 4699, N.-Reg.-T. = 1858; größte Baggertiefe = 13,716 m (45'), Besatzung = 106 Köpfe. Das Schiff ist durch sechs wasserdichte Querschotte in folgende Räume unterteilt: Hinterpiek, Maschinenraum, Kesselraum mit Bunkern, Hopperräume, Baggermaschinenraum, Stau- und Vorratsraum, Vorkiek. Die Hopperräume sind durch einen Mittelschacht geteilt, in welchem die Baggerleiter und das Saugrohr liegen. Sie sind in ihrem unteren Teil von schrägen Wänden eingefast, die an den Bordseiten und in der Mitte Verdrängungsräume abschließen. Jede Hopperseite ist durch Querträger am Boden der Länge nach in zehn Abteilungen unterteilt, die am Boden durch doppelte Hängetüren aus Stahlrahmen mit Eichenholzfüllung abgeschlossen sind. Die Bunkerräume, für Kohle und Öl eingerichtet, fassen 605 ts, die Frischwassertanks 272 ts und die für Ballastwasser bestimmten Piekttanks 310 ts. Die Deckhilfsmaschinen werden ebenso wie die Baggerpumpe durch Dampf getrieben. Die Hauptbaggerpumpe ist eine Zentrifugalpumpe, die mit 120 Umdr./min eine Pumpleistung von 18000 ts Wasser in der Stunde hat. Beim Baggern von Schlamm mit einem spez. Gewicht von 1,8 wird der Hopperraum von 4000 ts durch sie in weniger als 20 Minuten gefüllt. Ihre Antriebsmaschine ist eine stehende Dreifachexpansionsmaschine von 2400 PSI Leistung bei 150 Umdr./min. Die beiden Antriebsmaschinen für die Propeller, gleichfalls Dreifachexpansionsmaschinen, leisten zusammen 3000 PSI bei 130 Umdr./min. Der Dampf wird in vier Einender-Zylinderkesseln von 5,207 m Durchmesser und 3,937 m Länge erzeugt. p = 14 at. — Die geforderte Baggerleistung: Baggern von 19200 m³ mit einem spez. Gewicht von 1,8 und Abtransport nach einer 3,2 km entfernten Entladestelle, Löschen und Rückkehr an den Baggerplatz innerhalb eines Zeitraums von zehn Stunden ist übertroffen. Die Geschwindigkeit im voll beladenen Zustand ist 11,188 kn, im leeren Zustand 11,632 kn.

Mitteilung der Hafenbautechnischen Gesellschaft und der Gesellschaft der Freunde und Förderer der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt.

— Reichsparteitag —

Der diesjährige Reichsparteitag wird durchgeführt in der Zeit vom 7.—13. September. Am Montag, dem 13. September, 10,30 Uhr, findet im Rathaus zu Nürnberg, Großer Saal, eine Sondertagung des Hauptamts für Technik statt, die für jeden mit Einlaßkarte versehenen Parteigenossen offen ist. Die Hauptgeschäftsstellen der technisch-wissenschaftlichen Vereine haben die Teilnehmer bis zum 2. September an das Amt für Technik, Gau Franken, zu melden. Die Einlaßkarten gelangen in den Geschäftsräumen des Amtes für Technik, Gau Franken, Nürnberg, Marientorgraben 7, während der üblichen Geschäftsstunden zur Ausgabe, wo sie unter Vorlage des Personalausweises abgeholt werden können. Für diese Tagung stehen den 33 Gauämtern sowie den Hauptgeschäftsstellen der

technisch-wissenschaftlichen Vereine insgesamt etwa 500 Einlaßkarten zur Verfügung.

Die Mitglieder der Hafenbautechnischen Gesellschaft, die an der Sondertagung teilzunehmen gedenken, werden gebeten, dies der Geschäftsstelle, Berlin-Charlottenburg 2, Berliner Straße 170/171, Technische Hochschule, Zimmer 357 sofort mitzuteilen. Für Mitglieder der G.F.F. übernimmt die Geschäftsstelle, Hamburg 1 Alsterdamm 39, die Vermittlung.

Diese Mitteilungen sind uns vom Schriftleitungsausschuß der Hafenbautechnischen Gesellschaft im Interesse von deren Mitgliedern zugegangen. Wir haben selbständig die G.F.F. einbezogen, da für die Parteimitglieder dieses Bereiches das gleiche gilt. Chefredaktion.

Nachrichten über den Kriegsschiffbau.

NK 37—17. Schlachtschiff und Luftwaffe.

(Folge III.)

In Folge II sind die Ergebnisse der im Jahre 1921 unternommenen Bombenabwurfversuche der amerikanischen Marine gegen eigene und ehemalige deutsche Kriegsschiffe kurz zusammengestellt worden. Der vorerwähnte englische Kommissionsbericht, welcher u. a. auch auf diese Versuche Bezug nimmt, wird durch die Zusammenstellung erläutert.

Eine weitere Reihe von derartigen Versuchen fand von 1924—25 statt; sie sind um so bemerkenswerter, als zum Abschluß erstmalig ein modernes Schiff mit entsprechend sorgfältig ausgebildetem Schutz angegriffen und versenkt wurde. Die Ergebnisse seien hier in ähnlicher Form wie in Folge II wiedergegeben.

1. Linienschiff „Virginia“. Daten: Stapellauf 1904, Dk = 15 200 t, L = 134,5 m, B = 23,2 m, T = 7,2 m. Panzerung: Gürtel 279, Schiffsenden 102 mm, 2,4 m hoch, darüber Zitadelle 152, darüber Kasematte 152 mm, unteres abgebocktes Panzerdeck als Abschluß des Gürtels, Böschungen 76, horizontaler Teil 38 mm. Hinter dem Gürtel Kofferdamm mit Zellulose-Füllung auf ganze Schiffslänge. Unterteilung der Kasematte durch Mittellängsschott, 64 mm dick, und Splitterquerschotte, 38 mm dick. Dicke der Kasemattdecke (oberes Panzerdeck) nicht angegeben, anscheinend höchstens 38 mm. Unterwasserschutzsystem und wasserdichte Unterteilung anscheinend die gleichen wie bei der nachfolgenden „Connecticut“-Klasse. Hovgaard¹ bemerkt hierzu: „The Connecticut“ ... were enlarged „Virginias“ of 16 000 ts displacement, and were in all essential features alike“. Die bei¹ wiedergegebene Querschnittsskizze der „Connecticut“ zeigt als Unterwasserschutz Wallgänge von etwa 1,2 m Breite und seitliche Kohlenbunker von je etwa 4,5 m Breite im Bereich der Kessel- und Maschinenräume. Kein Torpedoschott. Kennzeichnend für die Unterteilung des Innenschiffs ist die Anordnung eines Mittellängsschottes im Bereich der Kessel- und Maschinenräume². Anordnung von 12 Kesseln in drei hintereinanderliegenden Abteilungen zu je zwei nebeneinanderliegenden Räumen. 3 Schornsteine, 2 Gittermasten.

Zustand beim Versuch: Schiff vor Anker. Angaben über Füllung der seitlichen Schutzbunker fehlen. Versuche fanden am 5. 9. 1923 bei Cap Hatteras statt³.

3a. Wurfhöhe nicht sicher angegeben, nach einer Angabe 900 m. 500 kg-Bomben, Zahl der abgeworfenen Bomben nicht angegeben. Ein direkter Treffer mit der 4. Bombe, anscheinend in den ungepanzerten Aufbau über der Kasematte. Sehr große Wirkung: Alle drei Schornsteine und beide Masten weggeschlagen, Aufbauten und sonstige Einrichtungen an Deck fast vollständig zerstört. Von den abgeworfenen Bomben fallen nur 2 in einem größeren Abstand als 90 m vom Schiff. Der entscheidende Treffer schlägt dicht neben dem Schiff ins Wasser ein mit anschließender schwerer Unterwasserdetonation. Schiff sinkt genau 6 min. 35 sec nach diesem Treffer, 20 min. nach dem ersten direkten Treffer.

2. Linienschiff „New Jersey“. Daten: wie „Virginia“, Stapellauf 1904. Zustand beim Versuch: Vor Anker bei Cap Hatteras, Schutzbunkerfüllung nicht angegeben. Versuche fanden ebenfalls am 5. 9. 1923 statt.

2a. Angriff durch 6 Flugzeuge mit 907 kg-Bomben. Verringerung der Treffgenauigkeit durch mangelhaftes Funktionieren der Bombenabwurfvorrichtungen. Die Bomben fielen fast alle an der gleichen Stelle neben dem Schiff ins Wasser, eine angeblich als Nahtreffer. Leichte Krängung des Schiffes, welche sich nach 4 Stunden noch nicht vergrößert hatte. Angeblich eine oder 2 Abteilungen vollgelaufen⁴.

2a. Angriff mit 500 kg-Bomben. Abwurfhöhe 3000 m (?). Zahl der abgeworfenen Bomben nicht angegeben. Ein Nahtreffer ohne besondere Wirkung. Schiff angeblich versenkt durch einen direkten Treffer.

3. Linienschiff „Washington“. Gehörte zur Maryland-Klasse, von der sich die drei Schwesterschiffe „Maryland“, „Colorado“ und „West-Virginia“ zur Zeit noch im Dienst befinden. Schiff mußte gemäß Abkommen von Washington versenkt oder verschrottet werden. Daten⁵: Dk = 33 800 t, L = 190,2 m, B = 29,65 m, T = 9,30 m. Panzerung: Gürtel 343, oberes horizontales Panzerdeck als Abschluß des Gürtelpanzers 89 mm, unteres horizontales Panzerdeck an Deck tiefer 37—51 mm, Oberschiff ungeschützt. Unterwasserschutz: Auf jeder Seite drei Torpedoschotte je 19 mm dick, dazwischen Schutzbunker mit Ölfüllung, äußerer Wallgang als Expansionsraum. Unterteilung: Innenschiff durch 2 Seitenlängsschotte und zahlreiche Querschotte unterteilt, Turbogeneratoren-Räume im inneren Teil zwischen den beiden Längsschotten, nach außen Kesselräume für je 1 Kessel, drei Räume für Propellermotoren (4 Schrauben).

Zustand beim Versuch: Schiff vor Anker, Schutzbunker mit Öl oder Wasser gefüllt. Datum der Versuche: Schiff am 25. 11. 1924 versenkt.

3a. 1. Versuchstag. Beschießung durch Linienschiff „Texas“ mit 35,6 cm-Geschützen. Entfernung nicht angegeben. 9 Treffer. Hiervon nur wenige Panzerdurchschläge; Leckagen durch Geschoßaufschlag gegen den Panzer. Schiff krängt um mehrere (?) Grad.

¹ Hovgaard, William: Modern History of Warships, S. 108, London, E. u. F. N. Spon 1920.

² Vgl. die Skizze in Hovgaard, General Design of Warships, S. 179.

³ Bericht des Chefs der Heeresluftwaffe, Generalmajor Mason F. Patrick, Army and Navy Journal vom 6. 10. 1923.

⁴ Army and Navy Journal vom 9. 9. 1923.

⁵ Evers, H.: Kriegsschiffbau, S. 66, 113, 160, 161, 204, 227, 243 (Panzerung und Unterwasserschutz wie „Tennessee“).

3b. 2. Versuchstag (?). Sprengversuche mit 5 Sprengladungen. Die Angaben über deren Art sind verschieden, nach einer Version soll es sich um Bomben größten Kalibers (907 oder 1950 kg?) gehandelt haben, welche in der Nähe der Außenhaut in der wirksamsten Wassertiefe zur Detonation gebracht wurden, entsprechend der Wirkung von Nahtreffern, sowie um 2 Torpedos oder Torpedoköpfe, welche unmittelbar an der Außenhaut gesprengt wurden. Jedenfalls sind die Bomben nicht von Flugzeugen abgeworfen worden, sondern versuchsmäßig in entsprechender Aufhängung oder anderweitiger Befestigung neben dem Schiffskörper zur Detonation gebracht worden. Wirkung der Detonationen relativ gering. Schiff blieb ohne Leckdichtung und ohne Benutzung von Lenzpumpen schwimmfähig und wurde erst 4 Tage später durch Artilleriefire versenkt.

3c. Beschießung mit 35,6 cm-Geschützen. Entfernung 22 900 (?) m. Schiff sinkt nach 14 Treffern. Die Panzerung wurde mehrfach durchschlagen und schwere Panzerbrocken losgerissen. Einige Geschosse sollen den Schiffskörper (anscheinend das ungepanzerter Oberschiff) vollständig durchschlagen haben. Nach einer weiteren Meldung sollen 35,6 cm-Sprenggranaten von Flugzeugen abgeworfen worden sein (?).

Die Angaben^{6,7} über die Versuche mit „Washington“ widersprechen sich teilweise erheblich. Die Ergebnisse sollen im allgemeinen geheimgehalten worden sein.

Außer den oben und in Folge II angeführten umfangreichen amerikanischen Versuchen sind noch Veröffentlichungen über solche der englischen Marine erfolgt.

4. Ferngelenktes Zielschiff „Agamemnon“ (ehemaliges Linienschiff). Versuche mit Zielbomben gegen das mit 15 kn Geschwindigkeit dampfende Schiff ergaben einen geringen Trefferprozentsatz.

5. Linienschiff „Monarch“ (zu versenken gem. Abkommen von Washington). Daten: Stapellauf 1911, Dk = 23 000 t, L = 178 m, B = 27,0, T = 8,4 m, Panzerung: Gürtel 305 mm, Schiffsenden 102 mm, Panzerdeck 76 mm. Versenkt am 20. I. 1925 in der Nähe der Scilly-Inseln.

5a. Angriffe mit Flugzeugbomben, mehrere Treffer.

5b. Beschießung mit 15,2 cm-Geschützen.

5c. Beschießung mit 38,1 cm-Geschützen auf 18—22 000 m Entfernung. Schiff sinkt 22 Stunden nach Einsetzen der Beschießung.

In neuerer Zeit (1937) haben ferner Versuche der dänischen Marine gegen das Küstenpanzerschiff „Olfert Fischer“ stattgefunden. Sie bezweckten allerdings lediglich die Ausbildung der Flugzeugbesatzungen im Bombenabwurf und die Feststellung der Treffaussichten bei den verschiedenen Angriffsarten sowie bei Ausweichmanövern des angegriffenen Schiffes. Das Zielschiff wurde in diesem Falle nicht ferngelenkt, sondern fuhr mit voller Besatzung. Verwendet wurden nur leichte Zielbomben. Die Schornstein- und sonstigen Öffnungen hatten besonderen Schutz erhalten. Empfindliche Teile an Deck waren besonders durch Sandsackpackungen und dgl. gegen Beschädigung geschützt.

6. Küstenpanzerschiff „Olfert Fischer“. Daten: Stapellauf 1903, Dk = 3700 t, L = 86,5 m, B = 15,4 m, T = 5,0 m, Geschwindigkeit 15,8 kn, horizontales Panzerdeck (Oberdeck) als Abschluß des Gürtelpanzers 50 mm dick.

Zahl der abgeworfenen Bomben insgesamt 260, insgesamt 10 Treffer, davon 4 Treffer von 16 aus 1000 m Höhe im Sturzbombenangriff abgeworfenen Bomben.

Ein Vergleich der Trefferprozentsätze bei den angeführten Abwurfversuchen gegen in Fahrt befindliche, ferngelenkte oder gesteuerte Zielschiffe mit veröffentlichten Durchschnittsergebnissen von Artillerieschießversuchen ergibt, allerdings ohne Berücksichtigung der „Nahtreffer“ („near miss“) 2,5% („Jowa“, 2 Treffer von 80 Bomben) — 3,84% Treffer („Olfert Fischer“, 10 Treffer von 260 Bomben) gegenüber 10—25% Treffern der Artillerie, wobei die Angaben der verschiedenen Veröffentlichungen je nach Entfernung, Geschwindigkeit, Sichtigkeit usw. stark schwanken. Die Trefferprozentsätze des Artilleriefeuers liegen danach weit höher. Nach den Angaben über die Skagerrakschlacht⁸ sind unter gefechtsmäßigen Bedingungen und wechselnden Verhältnissen, im-Durchschnitt der verschiedenen Gefechtsphasen von der deutschen Artillerie 3,33%, von der englischen 2,17% Treffer erzielt worden, also Prozentsätze, welche nur einen Bruchteil der unter friedensmäßigen Bedingungen erzielten ausmachen.

In bezug auf die kriegsmäßige Trefferwirkung gegen in Fahrt befindliche und zu Ausweichmanövern befähigte Ziele ist eine derzeitige Äußerung des amerikanischen Konteradmirals William A. Moffett⁹ bemerkenswert, nach welcher im Weltkrieg von Flugzeugen der U.S.N. im ganzen 39 Bombenangriffe gegen deutsche Unterseeboote ausgeführt und hierbei 80 t an Bombengewicht abgeworfen wurden. Unter Einsetzung eines für die derzeitigen Wasserflugzeuge noch relativ hoch erscheinenden mittleren Bombengewichts von 100 kg würden danach je Angriff durchschnittlich etwas über 200 Bomben von je 100 kg Gewicht abgeworfen sein.

Die Zahl der von amerikanischen Flugzeugen versenkten deutschen Unterseeboote beläuft sich nach entspr. Veröffentlichungen höchstens auf drei, die danach 800 Bomben von 100 kg Gewicht zu ihrer Versenkung erforderten. Werden 2 Treffer als erforderlich je Boot angenommen, so ergeben sich 6 Treffer auf 800 Bomben, d. h. nur 0,75%. H. Evers.

⁶ „Naval and Military Record“ vom 26. XI. 1924.

⁷ „The Engineer“ vom 12. XII. 1924.

⁸ Der Krieg zur See, Band V, S. 443, herausgegeben vom Marine-Archiv, E. S. Mittler u. Sohn, Berlin 1925.

⁹ Army and Navy Journal vom 23. XII. 1922.