

Schwimmkran von 250 t Tragkraft für den Hafen Brest.

Von Obering. i. R. K. Böttcher, VDI, Duisburg.

Die schwimmenden Kranriesen, die das weithin sichtbare Wahrzeichen so vieler Seehäfen sind, wurden von deutschen Ingenieuren entworfen, gestaltet und zu ihrer heutigen Form entwickelt. Kurz nach der Jahrhundertwende stellten die Werften, die immer größere Schiffe zu bauen hatten, den Kranbauer vor die Aufgabe, einen Kran zu schaffen, der vollkommen drehbar sein sollte, mindestens 150 t heben konnte und elektrisch gesteuert werden sollte. Dabei sollte er, wenn möglich, ohne Wasserballast oder andere bewegliche Gegengewichte arbeiten.

Nach vielen Versuchen und tastenden Entwürfen schuf die DEMAG 1905 die Kranform, die alle diese Forderungen erfüllte. Es wurden dann fast zu gleicher Zeit ein 110 t-Schwimmkran für die japanische Marine und drei 150 t-Schwimmkrane, je einer für Harland & Wolf in Belfast, die Germania-Werft in Kiel und die Reichswerft in Kiel, gebaut. Bei späteren DEMAG-Neubauten wurden zwar die Abmessungen vergrößert und die Tragkraft bis auf 250 t gesteigert, aber grundlegende Änderungen brauchte man nicht mehr vorzunehmen.

Abb. 1 b, c u. d und Abb. 2 a u. b lassen diese Entwicklung, die sich in noch nicht zehn Jahren vollzog, deutlich erkennen.

Der Schwimmkran, der 1914 in Wilhelmshaven in Betrieb genommen wurde (Abb. 2 b), hatte bereits 250 t größte Tragkraft bei 18 m Ausladung von der Fenderkante des Ponton. Ein genau gleicher Kran mußte 1919/20 der englischen Marine für den Hafen Portsmouth geliefert werden. Die Krane hatten eine dampfelektrische Zentrale und zur Fortbewegung Dampfmaschinen.

1935 wurde ein Kran mit ähnlichen Abmessungen auch für 250 t Tragkraft von der DEMAG an das französische Marinearsenal in Brest geliefert (Titelbild u. Abb. 2 c). Er stellt einen gewissen Abschluß in der Durchbildung dieser Riesen-Schwimmkrane dar, da der im Herbst vorigen Jahres in Dienst gestellte 100 t-Schwimmkran mit Wippausleger der Reichswerft in Wilhelmshaven (Abb. 3) eine bedeutsame Weiterentwicklung und Verbesserung brachte. Der 250 t-Schwimmkran im Hafen Brest ist aber zur Zeit wohl der größte dieselelektrische Drehkran mit Elektromotoren für den Fahrtrieb.

Eine kurze Aufzählung der Hauptteile und -daten dieses bemerkenswerten Kranes sei nun der genauen Beschreibung der einzelnen Teile vorausgeschickt.

In dem 60 m langen und über Fender 31 m breiten Ponton (Abb. 4) befinden sich: die dieselelektrische Zentrale, zwei Elektromotoren mit DEMAG-Getrieben für die Schiffsschrauben, vier Elektromotoren für die an den Pontonecken angeordneten 10 t-DEMAG-Spille, je eine Lenz-, Feuerlösch-, Rohöl- und Ölpumpe, Bunker für das Öl und ein Betongegengewicht von 400 t. Ferner sind im Ponton Unterkunftsräume für Kapitän und Mannschaften eingebaut und ein

Lagerraum für Ausrüstungsgegenstände usw. Die beiden Hauptlängsschotten tragen die Stützsäule des Kranes, deren vier Eckpfosten mit den Längsschotten fest verbunden und bis auf den Boden des Ponton durchgeführt sind.

Der drehbare Teil des Kranes umgibt die Säule in Form einer Glocke und trägt an der Vorderseite den verstellbaren Kranausleger, das Kranführerhaus und das Kommandohaus und auf seiner Rückseite das Haus mit den Krantriebwerken und ein Gegengewicht. Das

Pontonsteuerhaus ist innerhalb der feststehenden Stützsäule untergebracht. Über dem Krantriebwerkshaus ist ein senkrechter Träger eingebaut, die Laufbahn für einen Gegengewichtswagen, der mit dem 67,5 m langen Kranausleger durch zwei Lenkstangen verbunden ist. Dieser Wagen wird durch zwei senkrecht stehende Schraubenspindeln auf und ab bewegt, wenn man den Ausleger, dessen Drehpunkt 27,1 m hoch über Deck liegt, verstellen will.

In etwa zwei Drittel Länge des Kranauslegers befinden sich die Seilrollen für zwei Flaschen von je 125 t Tragkraft. Diese Flaschen werden durch eine Traverse, die den 250 t-Haken trägt, verbunden. Neben den Hauptflaschen ist auf jeder Seite noch eine Hilfsflasche von 10 t Tragkraft angeordnet. Der Untergurt des Auslegers ist auf seiner ganzen Länge mit einer Bahn versehen für eine Kletterkatze, die eine Flasche von 20 t Tragkraft hat.

Die Hauptdaten des Kranes gehen aus umstehender Aufstellung hervor.

Das Einziehen des Auslegers mit einer 250 t-Last von 18,2 bis 0 m Ausladung von der Fenderkante des Ponton gemessen dauert 4 Min. 50 Sek. Für das Auslegen unter gleichen Bedingungen sind dagegen 5 Min. 17 Sek. notwendig. Eine volle Krandrehung auf dem Ponton dauert 13 Min. Dabei entspricht der Stromverbrauch beim Drehen mit 250 t Last und bei mäßigem Wind einer Motorleistung von

18 PS. Es sind jedoch zwei Drehmotoren mit einer Leistung von je 50—100 PS vorhanden, damit der vollbelastete Kran noch gegen einen Winddruck von 35 kg/m² andrehen kann. Die größte Höhe des Kranes bei eingezogenem Ausleger beträgt 96 m über dem Wasserspiegel, während bei ganz ausgelegtem Ausleger der Kran nur 44,5 m hoch ist. Der Kran in dieser Stellung kann unter den in Brest vorhandenen Brücken durchfahren. Die Fahrgeschwindigkeit des Ponton beträgt 2,5 kn je Stunde. Sie wurde so verhältnismäßig gering gewählt, da der Kran nur im Hafen mit eigener Kraft fahren soll.

Die DEMAG lieferte die vollständige Stahlkonstruktion sowie sämtliche Triebwerke des Kranes, die Getriebe für den Schiffsschraubenantrieb, die Spille und führte die ganze Montage des Kranes durch. Die Dieselmotoren stammen von der M.A.N., Augsburg, und die elektrischen Ausrüstungen wurden von den Siemens-Schuckert-



DEMAG-Riesenschwimmdrehkran im Hafen Brest mit einer 250 t-Last.

Werken, Berlin, geliefert. Den Ponton erbauten die Chantiers de France in Dünkirchen.

Die Bauzeit für den Kran einschließlich des Pontonkörpers betrug bis zur Betriebsbereitschaft 21 Monate. Der Zusammenbau wurde bis auf den Ausleger auf der Bauwerft des Ponton in Dünkirchen vorgenommen. Dann wurde der Kran nach Brest geschleppt, und erst dort wurde der Ausleger aufgesetzt (Abb. 5 u. 6).

Ponton.

Der Ponton (Abb. 4), dessen Außenmaße mit 60 × 31 m bereits angegeben wurden, hat im Grundriß eine viereckige Form mit abgerundeten Ecken, der Boden ist ebenfalls abgerundet und am Heck für die Schrauben etwas aufgeholt. Die Seitenhöhe beträgt 5 m bei einem Freibord von etwa 2,8 m. Das Innere des Ponton ist durch vier Längs- und sieben Querschotten in einzelne wasserdichte Abteilungen geteilt. Die äußeren Längsschotten sind 3 m von den Seiten des Ponton entfernt und bilden so einen Wallgang, um dem Ponton auch bei etwaigen Zusammenstößen eine größere Sicherheit zu geben. Die beiden Längsschotten in der Mitte sind 8 m voneinander entfernt und tragen die Stützsäule des Kranes.

Die Bodenbeplattung besteht aus Armco-Eisen von 12 mm Stärke. Die Seitenwände und das Deck sind 10 mm stark. Die Seitenwände, das Deck, die Winkeleisen und U-Eisen sind aus Siemens-Martin-Stahl von 50 kg/mm² Festigkeit. Sämtliche Schotten sind wasserdicht genietet. Der Boden des Ponton ist zementiert. Das Deck ist so stark ausgebildet, daß es Gewichte von 3 t/m² aufnehmen kann. Auf dem Deck sind starke Balken für das Aufsetzen der Lasten

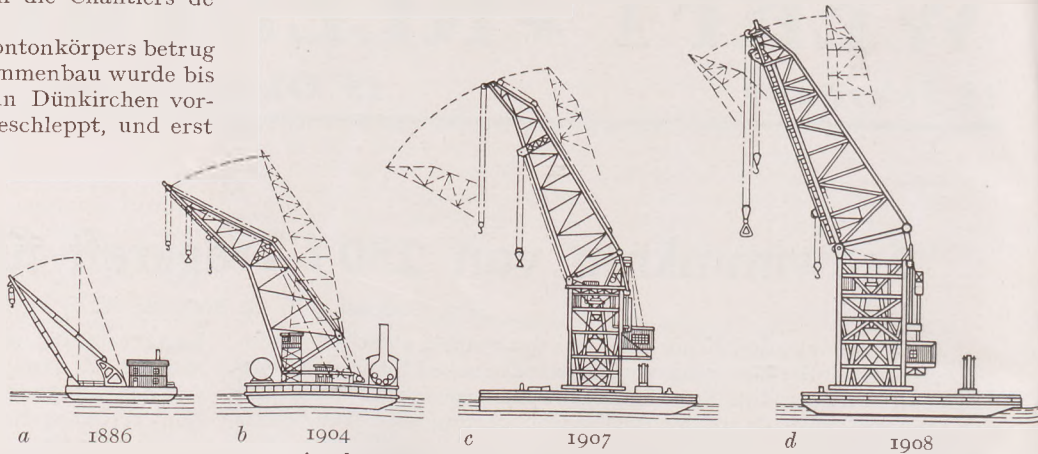


Abb. 1. Entwicklungsstufen der Riesenschwimmkrane. Die Abbildungen sind im gleichen Maßstabe gezeichnet.

Mastenschwimmkran mit 40 t Tragkraft bei 13,5 m Ausladung über Pontonkante. Gebaut f. d. Wasserbauinspektion Duisburg-Ruhrort.

Schwimmkran mit Wippausleger für 140 t Tragkraft bei 13,5 m Ausladung über Pontonkante. Hilfskran 20 t, Hilfskatze 5 t Tragkraft. Gebaut für die Werft Swan, Hunter und Wigham Richardson Ltd., Wallsend (England).

Drehbarer Schwimmkran mit Wippausleger für 110 t Tragkraft bei 9 m Ausladung vom Fender des Ponton, bzw. 18 m von Drehmitte. Hilfskran 20 t. Geliefert an die Kaiserl. Marinewerft Kure in Japan.

Drehbarer Schwimmkran mit Wippausleger für 150 t Tragkraft bei 17 m Ausladung über 3 Seiten des Ponton. 2 Hilfskran 35 t und 10 t an Lautkatzen. Gebaut für die Germania-Werft in Kiel.

An dem Steuerbord und dem Backbord ist ein Geländer, bestehend aus umlegbaren Eisenstützen von 900 mm Höhe mit Kettendurchzügen, vorhanden, am Heck und Bug sind dagegen Brechwasserplanken angebracht.

An jeder Ecke des Ponton ist ein elektrisches Spill von 10 t Zugkraft angeordnet. Diese vier Spille haben einen Knopf für das Verholen des Ponton und eine Kettenuß für das Verholen der Ankerketten. Der Motor für den Antrieb eines Spills hat eine Leistung von 32,5 PS und erteilt dem Spillkopf eine Umfangsgeschwindigkeit von 8 m/min. Der Spillkopf hat oben Löcher für Spaken und kann so auch im Notfall von Hand gedreht werden. Es sind vier Anker mit Gelenkarmen von 1830 kg Gewicht, ein Bugsieranker mit Ankerstock von 355 kg Gewicht und ein Wurfanker mit Ankerstock von ebenfalls 355 kg Gewicht vorhanden. Für jeden Hauptanker sind 4 × 30 m kalibrierte Ketten mit Steg von 49 mm Durchmesser vorgesehen. Die Ketten sind durch starke gußeiserne Klüsen geführt und werden in besonderen Kettenkasten unter Deck aufgespeichert. Die Kettenkasten sind mit Mannlöchern, Klüsen und Klüsenstopper versehen.

Zum Befestigen von Trossen beim Schleppen oder Anlegen sind Bettige mit je zwei Pollern und Anlegescheifen und Davits für das Verkehrsboot und die Anker auf dem Ponton verteilt angeordnet.

Sämtliche Räume des Ponton sind durch Deckskluden mittels eiserner Leitern besteigbar. Jeder Raum hat ein bis dicht auf den Boden reichendes Sonderrohr mit Decksverschraubung, an welches eine Handpumpe zum Lenzen angeschraubt werden kann.

Zu der dieiselektrische Zentrale führt eine Treppe mit Handleisten.

In den äußeren Abteilungen sind keine Maschinen untergebracht, und der unbelastete Kran schwimmt auch dann noch, wenn drei der Haupträume voll Wasser gelaufen sind.

Der Kran ist auf dem Ponton so aufgestellt, daß seine Mittelachse von drei Seiten des Ponton gleichweit entfernt ist. Als Ausgleich für das Gewicht des Kranes ist im Heck des Ponton ein festes Betongewicht von 400 t untergebracht. Der Ponton ist so groß, daß der Kran bei der größten jeweils zulässigen Ausladung für die betreffende Höchstlast und bei einem Winddruck von 50 kg/m² die gleiche Neigung nach vorne hat wie der unbelastete Kran nach rückwärts bei eingezogenem Ausleger und Wind von vorn, und zwar neigt sich

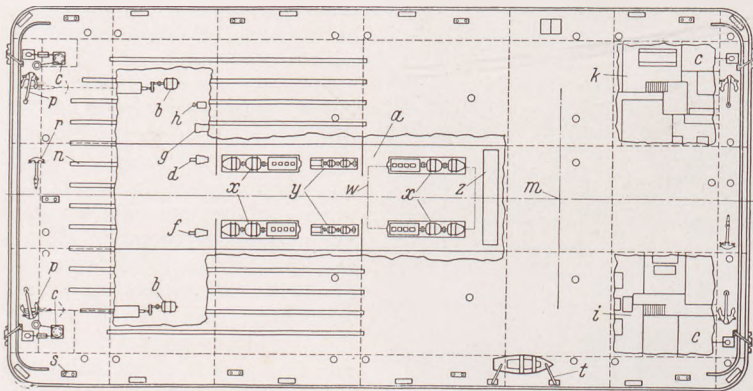


Abb. 4. Ponton des 250 t-Schwimmkrans Brest. Grundriß.

- a = Dieiselektrische Zentrale.
- b = Elektro-Motor mit DEMAG-Getriebe für den Ponton-Schraubenantrieb.
- c = 10 t-Spill.
- d = Lenz-Pumpe.
- f = Feuerlösch-Pumpe.
- g = Rohöl-Pumpe.
- h = Schmieröl-Pumpe.
- i = Kapitän- und Büro-Räume.
- k = Mannschaftsräume.
- m = Kran-Mittelpunkt.
- n = Balkenrost zum Aufsetzen von Lasten.
- p = Anker mit Lenkarm.
- r = Bugsier- bzw. Wurf-Anker.
- s = Bettig mit 2 Pollern.
- t = Davit für ein Boot oder Anker.
- w = Deckfenster.
- x = ein Hauptmaschinensatz.
- y = ein Hilfsmaschinensatz.
- z = Hauptschalt-Anlage.

angeordnet. Um den ganzen Ponton sind zwei Pitschpin-Fender von 250 × 200 mm verlegt. Der eine Fender ist direkt an der Oberkante des Ponton und der andere Fender über der Wasserlinie angeordnet. Zwischen ihnen sind in Abständen von etwa 5 m senkrechte Fender angebracht. Die Fender werden von kräftigen an der Beplattung angebrachten Winkeleisen, die durch Bleche verstärkt sind, gehalten. Das Holz überragt die Winkel nur um 5 cm und ist durch halbrunde Eisen von 100 × 50 mm geschützt.

Tabelle 1. Hauptdaten zum 250 t-Schwimmkran Brest.

Tragkraft	Größte Ausladung, gemessen bei 3° Neigung, von			Bis zu einer Hakenhöhe über Wasser von	Bei einer Hubgeschwindigkeit von	Motoren
	Bordkante	Drehmitte	des Ponton			
250 t an den zwei 125 t-Haken	18,2 m	33,7 m	(kleinste Auslad.) 13 m	52 m	1,4 m je Min.	Nr. 1 und Nr. 2 je 95 PS n = 500
200 t „ „ „ „	22,5 „	38 „	13 „	48 „	1,5 „ „ „	„ 1 „ „ 2 „ 95 PS n = 500
150 t „ „ „ „	28 „	43,5 „	13 „	42 „	1,8 „ „ „	„ 1 „ „ 2 „ 95 PS n = 500
125 t „ „ „ „	31 „	46,5 „	13 „	38 „	2,8 „ „ „	„ 1 oder „ 2 „ 95 PS n = 500
20 t „ „ 20 t-Haken	50 „	65,5 „	12,5 „	35 „	10 „ „ „	„ 3 „ 95 PS n = 500
10 t „ „ 10 t-Haken	31 „	46,5 „	13 „	30 „	(auch Katzfahren) 13,6 „ „ „	„ 4 oder „ 5 „ 50 PS n = 540

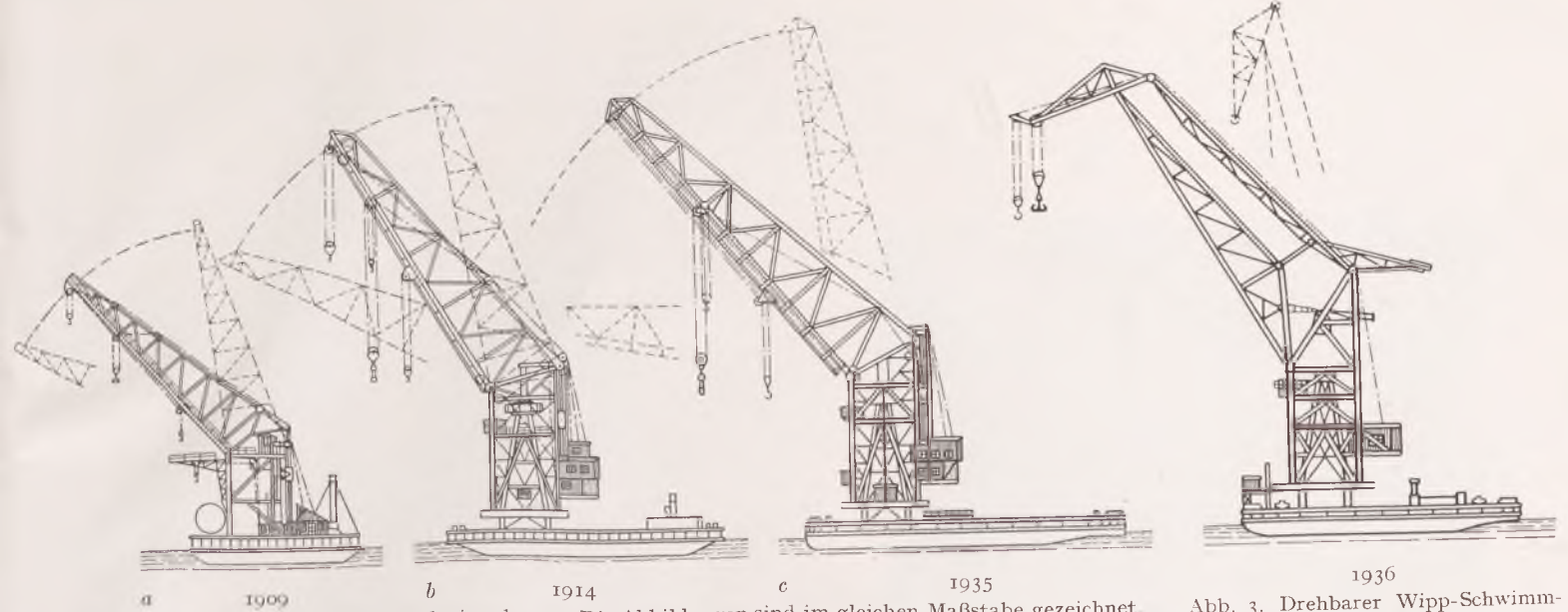


Abb. 2. Entwicklungsstufen der Riesenschwimmkrane. Die Abbildungen sind im gleichen Maßstabe gezeichnet.

Schwimmkran mit Wippausleger für 200 t Tragkraft bei 16,75 m Ausladung über Pontonkante. Hilfshaken 20 t, zwei Hilfskatzen je 6 t Tragkraft. Gebaut für die damalige Baltische Staatswerft in St. Petersburg.

Drehbarer Schwimmkran mit Wippausleger für 250 t Tragkraft bei 18 m Ausladung über Pontonkante. Hilfshaken 50 t, 2 Hilfskatzen je 10 t Tragkraft. Höhe über Deck bei aufgerichtetem Ausleger 84 m. Der Ponton hat Fahrtrieb, Gebaut je einmal für die Reichswerft Wilhelmshaven und 1919 für die Britische Admiralität Portsmouth.

Drehbarer Schwimmkran mit Wippausleger für 250 t Tragkraft an zwei 125 t-Haken bei 18,2 m Ausladung von der Fenderkante. 2 Hilfshaken je 10 t und eine Kletterkatze von 20 t Tragkraft. Gebaut für das französische Marine-Arsenal des Hafens Brest.

Abb. 3. Drehbarer Wipp-Schwimmkran für 100 t Tragkraft an zwei 50 t-Haken bei 11 m, 50 t Tragkraft bei 32 m und 10 t Tragkraft am Hilfshaken bei 34 m Ausladung von der Fenderkante des Ponton. Durch den Wippausleger wird bei stillstehendem Hubwerk ein fast waagerechter Lastweg beim Bewegen des Auslegers erreicht. Gebaut für die Marine-Werft Wilhelmshaven.

Die zwei Hilfsmaschinensätze bestehen aus je:
einem Dieselmotor von 30 PS bei $n = 600$ U/min,
einem Gleichstromgenerator von 19 kW bei $n = 580-600$ U/min dauernd und von 21 kW bei 60 Minutenleistung, 220 V,

einem Drehstrommotor von 40,8 PS, $n = 580$ U/min mit Schleifringläufer und Bürstenabheber, 220 V 50 Per.,

einem Kompressor von $28 \text{ m}^3/\text{h}$ und 30 at Leistung zum Auffüllen der Anlaßflaschen.

Jeder Dieselmotor und Drehstrommotor ist von dem zugehörigen Gleichstromgenerator abkuppelbar. Die Gleichstromgeneratoren werden entweder mit einem Dieselmotor oder mit einem Drehstrommotor gekuppelt. Im letzten Falle wird der Strom vom Lande aus zugeführt. Andererseits kann irgendeiner der Hauptgeneratoren auch Gleichstrom von 220 V an ein Landnetz abgeben. Die Landanschlußkabel für Drehstrom und Gleichstrom werden auf Deck des Ponton an wasserdichte Steckvorrichtungen angeschlossen, die in der Nähe der festen Kransäule liegen.

Die Hauptschaltanlage besteht aus der in der Zentrale aufgestellten Tafel und dem Umschaltschrank. Die Tafel ist übersichtlich in fünf Felder aufgeteilt (Abb. 7, im Hintergrunde links). Mit Hilfe des Umschaltschrankes (Abb. 7, im Hintergrunde rechts) kann man die einzelnen Maschinensätze auf die jeweils gewünschten Antriebe schalten, z. B. kann ein Hauptgenerator auf die Kranhubwerke arbeiten, ein zweiter Hauptgenerator wird

der Ponton in der Längsrichtung etwa $0^\circ 45'$ und in der Querrichtung etwa 3° . Aus dem Grundriß des Ponton (Abb. 4) ist die Lage der benutzten und bewohnten Räume ersichtlich. Sie sind alle elektrisch beleuchtet und mit ausreichender Lüftung und Fenstern für Tageslicht versehen.

Dieselelektrische Zentrale.

Die in der Mitte des Ponton untergebrachte dieselelektrische Zentrale (Abb. 4, 7 u. 8) wird durch ein Querschott, das in der Mitte einen großen Durchbruch hat, in zwei Räume geteilt. Die einzelnen Maschinen sind so aufgestellt, daß sie bequem umgangen und überwacht werden können. Die Zentrale hat Tagesbeleuchtung durch ein großes abnehmbares Deckfenster. Die Diesel- und die Elektromotoren können durch diese Öffnung eingebracht werden. Zweckentsprechend angeordnete Ventilatoren sorgen für Luftzufuhr.

Die Anordnung der einzelnen Maschinen ist aus dem Grundriß (Abb. 4) ersichtlich. Um möglichst große Reserven zu haben, sind vier Haupt- und zwei Hilfsmaschinensätze aufgestellt worden.

Die vier Hauptmaschinensätze bestehen aus je:

einem Dieselmotor von 180 PS Leistung bei $n = 810$ U/min,
einem Gleichstromgenerator von 80 kW Leistung bei $n = 730$ bis 810 U/min. Der Generator wird mit 220 V fremderregt und kann wahlweise für Leonard-Steuerung ± 220 V oder für konstante Netzspannung von 220 V verwandt werden;

einem Drehstrommotor von 136 PS Leistung bei $n = 730$ U/min mit Schleifringläufer und Bürstenabheber, 220 V 50 Per.

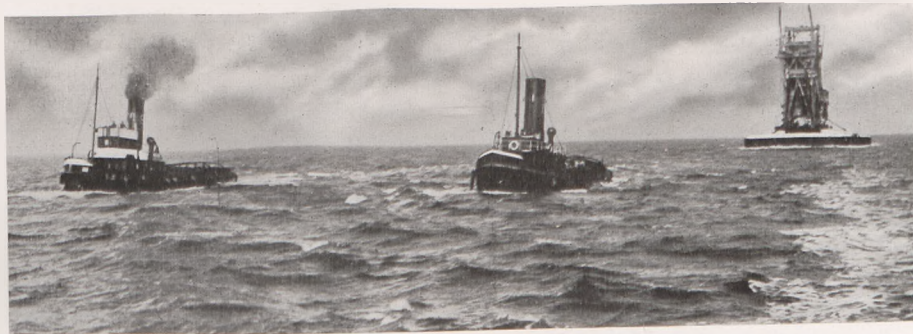


Abb. 5. Der 250 t-Schwimmkran wird ohne Ausleger von Dünkirchen nach Brest geschleppt.



Abb. 6. DEMAG-Riesenschwimmkran im Hafen Brest. Montage des Auslegers.

dafür nur dann in Betrieb gesetzt, wenn mit beiden 125 t-Windwerken gleichzeitig gearbeitet werden soll, sonst bleibt er in Reserve. Ein dritter Hauptgenerator wird auf das Drehwerk des Kranes geschaltet, während der vierte Hauptgenerator die Spannung für das konstante Netz liefert. Da also stets zwei oder drei Generatoren vorhanden sind, um Strom für die Kranmotoren zu liefern, können auch noch folgende Bewegungen gleichzeitig durchgeführt werden:

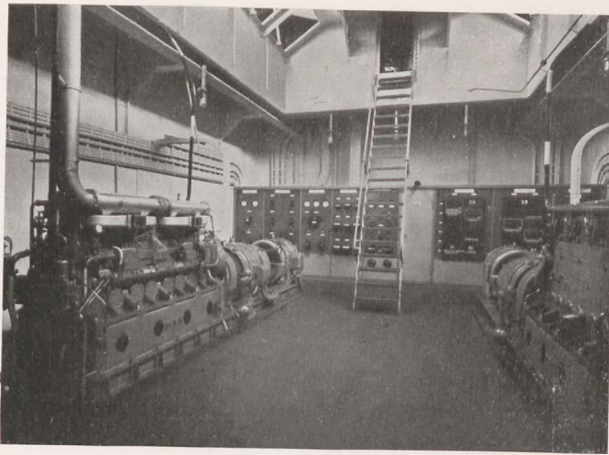


Abb. 7. Dieselelektrische Zentrale im Ponton des 250 t-Schwimmkrans Brest, gesehen vom Querschott in Richtung zum Bug.

Heben und Senken der beiden 10 t-Haken und Drehen des Kranes oder

Heben und Senken des 20 t-Hakens oder Fahren mit der 20 t-Laufkatze und Drehen des Kranes oder

Einziehen und Senken des Auslegers und Drehen des Kranes.

Beim Verfahren des Ponton bleibt der Kran in Ruhe, und es kann jeweils irgendein Hauptgenerator in Reserve bleiben, während die

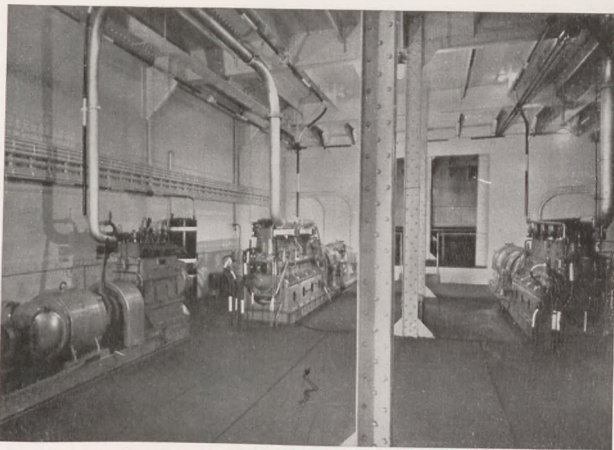


Abb. 8. Dieselelektrische Zentrale im Ponton des 250 t-Schwimmkrans Brest, gesehen vom Querschott zum Heck.

anderen drei Hauptgeneratoren auf die beiden Schraubenantriebe und das konstante Netz arbeiten.

Um Schaltfehler auszuschließen, werden in den Schaltschrank Schablonen eingebracht, die ein fehlerfreies Stöpseln der jeweilig gewünschten Verbindung gewährleisten.

Einer der beiden in der dieselelektrischen Zentrale stehenden Hilfsgeneratoren liefert den Strom für die Ponton- und für die Kranbeleuchtung sowie für die Heizkörper im Kranführerhaus. Für diese Zwecke kann der Strom auch vom Land angeschlossen werden. Die Hilfsgeneratoren liefern auch die notwendige Erregerspannung für die Fremderregung der Hauptgeneratoren und für die Motorfelder des Kranes und der Pontonschrauben. Der zweite Hilfsgenerator steht stets in Reserve.

Von den Sammelschienen des konstanten Netzes und der Hilfsgeneratoren werden die Akkumulatorenbatterien für die Notbeleuchtung und die Laut-Fernsprechanlage geladen. Man kann die Batterien also stets an Spannung legen, gleichgültig, ob der Gleichstrom von Land aus zugeleitet oder in der Zentrale erzeugt wird.

Die Notbeleuchtung von zehn 15 Watt-Lampen in den wichtigsten Pontonräumen und dem Kranaufstieg wird sichergestellt durch eine zwanzigzellige Akkumulatorenbatterie mit im Mittel 25 Volt Spannung und 30 Amperestunden Leistung.

Die Fernsprechanlage hat fünf Stationen, drei befinden sich auf dem drehbaren Teil des Kranes, nämlich im Kommandohaus im Krantriebwerks- und im Kranführerhaus, und zwei auf dem Ponton im Steuerhaus und in der dieselelektrischen Zentrale.

Pumpen.

Aus dem Grundriß des Ponton (Abb. 4) ist ersichtlich, daß im Anschluß an die dieselelektrische Zentrale vier Pumpen aufgestellt sind:

Eine Kreiselpumpe mit einem 6,5 PS-Elektromotor. Sie lenzt 100 t Wasser je Stunde und ist durch fest verlegte Rohre mit den Haupträumen verbunden.

Eine Feuerlöschpumpe mit einem 17 PS-Elektromotor. Sie fördert 50 t je Stunde.

Eine Dieselölpumpe mit einem 2 PS-Elektromotor. Sie liefert 15 t Öl je Stunde.

Eine Schmierölpumpe mit einem 0,3 PS-Elektromotor. Sie fördert 2 t Öl je Stunde.

Für Süßwasser ist keine Pumpe aufgestellt, da dieses in einem Behälter von 15 m³ Inhalt sich auf Deck des Ponton innerhalb der Kranstützsaule befindet. Durch diese Lage hat das Wasser genügenden Druck an den Zapfstellen der Wohnräume des Ponton.

Die Pumpen- und die vier in den Pontoneckräumen aufgestellten Spillmotoren von je 32,5 PS werden durch Widerstandsschaltung gesteuert und vom konstanten Netz gespeist. Die Steuerwalzen und Widerstände sind so bei den Spillmotoren aufgestellt, daß die Walzen mit Steckschlüsseln vom Deck aus gesteuert werden können.

Pontonschraubenantrieb.

In dem Ölpumpenraum steht auch ein Elektromotor von 95 PS Leistung bei $n = 1000$ U/min, der über ein DEMAG-Untersetzungsgetriebe von 1 : 3,3 die Backbordschraube mit $n = 300$ U/min antreibt. Auf der Steuerbordseite befindet sich ein genau gleicher Antrieb für die zweite Schraube.

Bei den normalen einstufigen umsteuerbaren DEMAG-Präzisionsgetrieben (Abb. 9) ist die Schrägverzahnung nach dem Abwälzverfahren

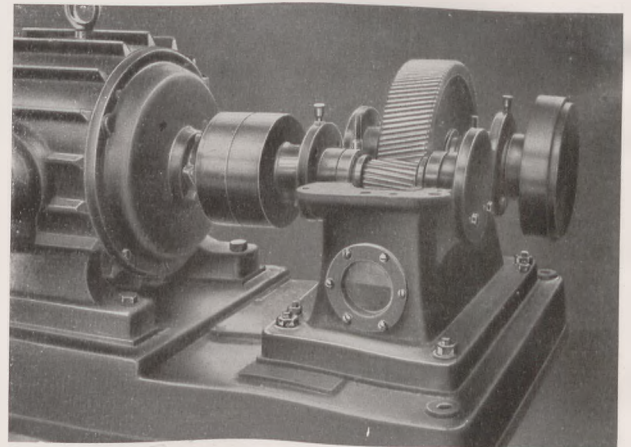


Abb. 9. Normales DEMAG-Getriebe Type „W“. In einer Stufe wird die Drehzahl der treibenden Welle 1 : 3,3 untersetzt.

hergestellt, und die Wellen laufen in Wälzlagern, so daß der Wirkungsgrad der Untersetzung etwa 99% beträgt.

Eine Schmierölpumpe haben die Getriebe nicht, da bei ihren Umlaufzahlen die in das Öl eintauchenden Räder die Zähne und die Lager betriebssicher aus dem als Ölsammelbehälter ausgebildeten Gehäuseunterteil mit Öl versorgen.

Die beiden 95 PS-Pontonschraubenmotoren sollen stets von zwei Hauptgeneratoren den Strom erhalten und werden durch je eine im Pontonsteuerhaus aufgestellte Walze in Leonard-Schaltung gesteuert. Diese Schaltung gestattet eine feinstufige Regulierung der Fahrgeschwindigkeit. Die jeweilige Drehzahl der Schrauben kann entsprechend der Stellung der Steuerwalzen im Steuerhaus von Umdrehungsanzeigern abgelesen werden.

Läßt man beide Schrauben mit verschiedenen Drehzahlen laufen, so wird der Ponton einen gekrümmten Kurs laufen, und beim entgegengesetzten Lauf beider Schrauben beschreibt der Ponton einen Kreis von ziemlich kleinem Durchmesser. Beide Schraubenantriebe können durch Druckknöpfe von dem Pontonsteuerhaus aus stillgelegt werden. Dort befindet sich auch das Handrad für die Steuerung der Ruder.

Pontonsfahren und Kranbetrieb sollen laut Vorschrift des Bestellers niemals gleichzeitig stattfinden.

Der Wippkran.

Die allgemeine Bauart des Kranes geht aus dem Titelbild, der Abb. 2c und dem in der Einleitung Gesagten hervor.

Sowohl die vierseitige Stützsäule als auch der drehbare glockenartige Teil und der Ausleger sind aus S.M.-Stahlprofilen zusammengenietet. Die Nietlöcher sind gebohrt und die fest aufeinander liegenden Flächen sind vor dem Zusammenbau gesäubert und mit Bleimennige gestrichen. Bei der Ausführung ist auf gefälliges Aussehen Rücksicht genommen und darauf, daß alle freiliegenden Flächen für den Anstrich zugänglich bleiben und daß sich nirgends Wasser sammeln kann. Die Unterkante des drehbaren Teiles liegt etwa 2,5 m über Deck, so daß der freie Verkehr um und durch die feste Stützsäule nicht behindert wird. Die rückwärtige Ausladung des Gegengewichtes und des Krantriebwerkeshauses ist mit 15 m so bemessen, daß bei jeder Belastung, gleichgültig wie der Ausleger steht, die äußerste Kante dieser Teile nie über die Fenderkante des Ponton hinausragt. Eine Kollision mit den Aufbauten daneben liegender Schiffe kann also nie stattfinden. Durch leicht begehbare Treppen, Leitern, Podeste und Laufstege, die auch den Neuanstrich erleichtern, können sämtliche Stellen des Krangerüstes erreicht werden, wo eingebaute maschinelle Teile überwacht oder geschmiert werden müssen.

Für den Ausleger ist Stahl von 50 kg/mm² Festigkeit und für das übrige Gerüst Stahl von 42 kg/mm² verwandt worden. Die Beanspruchung beträgt im Höchstfall beim Ausleger 14 kg/mm² und bei dem übrigen Teil 13 kg/mm², wobei Überlastung und Winddruck bis zu 250 kg/m² berücksichtigt sind. Beim Heben einer 250 t-Last und gleichzeitigem Winddruck von 50 kg/m² ist die Beanspruchung des Auslegers 11 kg/mm² und des übrigen Teiles 10 kg/mm². Der Sicherheitskoeffizient bei der Knickbeanspruchung ist nach Euler 5fach und nach Tetmeyer 2,5fach bei normal belastetem Kran. Als Knicklänge ist in der Berechnung die Systemlänge eingesetzt. Da sämtliche Haken auf Kugellagern drehbar und nach jeder Seite beweglich aufgehängt sind, kann eine Biegungs- oder Schiefzugspannung durch Schiefzug nicht auftreten.

Königslager.

Auf dem Kopf der vierseitigen Stützsäule ruht das Königslager, welches das ganze Gewicht des drehbaren Teiles des Kranes aufzunehmen hat und auch die waagrechten Kräfte der Glocke, die aus den Kippmomenten entstehen, auf die Säule überträgt. Das Lager ist ein vereinigtes Stütz- und Halslager und mit Kegelrollen ausgerüstet, um die Reibungswiderstände, die von der senkrechten Belastung herrühren, auf das äußerste zu beschränken. Der aus Siemens-Martin-Stahl geschmiedete und nach oben zu verjüngte Königszapfen sitzt fest in dem oberen Teil der Glocke und wird durch eine Rosette gehalten. Das Gewicht des drehbaren Kranteiles wird durch einen Stahlgußring, in den der Königszapfen mit Trapezgewinde eingesetzt ist, auf das Lager übertragen. Das Gewinde ermöglicht ein leichtes Ein- und Ausbauen des Königszapfens.

Das untere kugelförmige und sauber polierte Ende des Königszapfens ruht in der entsprechenden Kugelpfanne des drehbaren Oberbauteiles des Lagers. Zwischen diesem und einem unteren Lagerring liegen die schon erwähnten Kegelrollen. Sie sind aus Spezialstahl gefertigt, gehärtet, genau auf Maß geschliffen und durch einen Käfig aus Walzeisen gehalten. Im Käfig werden die Rollen durch eine Gelenkkette derart geführt, daß die senkrechte Last stets gleichmäßig auf alle Rollen verteilt wird. Das Lager ist so gebaut, daß Verschleiß oder elastische Formänderungen des Krangerüstes keinen schädlichen Einfluß hervorrufen können. Das obere Hauptstück des Lagers, in dem das kugelförmige untere Ende des Königs ruht, wird durch einen Zapfen im unteren Ring des Lagers geführt. Die waagrechten Schubkräfte werden durch dieses Halslager aufgenommen. Alle Teile des Kegelrollenlagers sind in einem Behälter eingeschlossen, der bis zur Mitte der Kegelrollen mit Öl gefüllt wird, so daß eine dauernde selbsttätige Schmierung aller Lagerflächen gewährleistet ist. Das ganze Lager ist sorgfältig abgedichtet. Durch ein am Boden des Lagers angebrachtes Rohr kann das Öl abgelassen werden, jedoch ist eine Erneuerung des Öles nur in längeren Zeitabschnitten erforderlich. Der an den oberen Lagerring angeschraubte Deckel des Ölkastens besitzt zwei Schaulöcher, kann aber auch leicht entfernt werden, um die Kegelrollen und die übrigen Teile des Lagers nachsehen zu können. Der mit Gewinde versehene Stahlgußring besitzt Nocken, durch die der Teil des Lagers mitgenommen wird, der auf den Kegelrollen ruht. — Für das gute Arbeiten des Kranes ist dieses Hauptlager von größter Bedeutung. Deshalb hat man auf Konstruktion und Herstellung gerade dieses Lagers die größte Aufmerksamkeit verwendet.

Mit vier hydraulischen Hebeböcken kann der ganze drehbare Teil des unbelasteten Kranes etwas angehoben werden, um nötigenfalls einzelne Teile des Lagers auszuwechseln zu können (Abb. 10). Von einer unterhalb des Kopflagers an der Drehsäule angebrachten Plattform kann das Lager bequem besichtigt und können die Hebeböcke bedient werden. Die Druckstempel der Hebeböcke greifen an besonderen, fest

eingebauten Stützplatten an. Ferner kann die Glocke durch einige Schrauben seitlich abgestützt werden, falls einmal der Königszapfen ausgewechselt werden sollte. Beim Auswechseln von Rollen und anderen Teilen des Lagers brauchen diese Schrauben nicht in Tätigkeit zu treten.

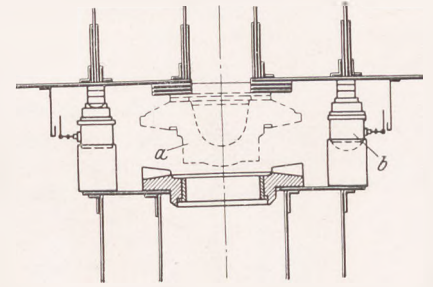


Abb. 10. Hydraulische Hebevorrichtung der drehbaren Teile des 250 t-Schwimmkranes Brest.

a = obere Schale des Königslagers, angehoben; b = Druckzylinder.

Die Stromübertragung vom feststehenden zum drehbaren Kranteil erfolgt über einen Schleifringkörper, der unterhalb des Königslagers in einem allseitig geschlossenen Stahlblechgehäuse untergebracht ist.

Krandrehwerk.

Am Fuße der Stützsäule, etwa 2,8 m über Pontondeck wird der waagerechte Schub der Glocke durch eine Rollbahn aufgenommen und auf die Stützsäule übertragen. Vorn und hinten sind je vier Druckrollen eingebaut, die zu je zwei in zwei Balanciers gelagert sind. Eine Stützrolle an jeder Seite nimmt die vom Seitenwind herrührenden Stützdruke auf. Über der Rollbahn liegt ein Triebstockkranz, in den die Antriebsritzeln der Drehwerke eingreifen. Der Kranz besteht aus zwei Formstählen, in die als Zähne kräftige Stahlbolzen stramm eingepaßt sind, die leicht ausgewechselt werden können.

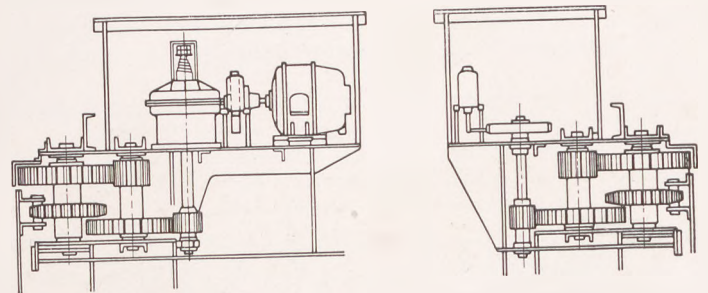


Abb. 11. Drehwerk und Sicherheitsbremse des 250 t-Schwimmkranes Brest.

Es sind zwei elektrische Drehwerksantriebe vorhanden (Abb. 11), von denen jeder durch ein Gehäuse gegen Witterungseinflüsse geschützt ist. Jeder Antrieb besteht aus einem 50 PS-Motor, $n = 540$ U/min, der auf ein waagrecht angeordnetes Schneckengetriebe und mehrere Stirnradvorgelege arbeitet. Das letzte Ritzel greift in den Triebstockkranz ein. Zwischen Motor und Schneckenwelle sitzt eine Kupplung, die dem Motoranker die nötige achsiale Bewegung gestattet, und deren eine Hälfte gleichzeitig als Bremsscheibe dient. Das Schneckengetriebe arbeitet in einem gußeisernen, vollständig geschlossenen Gehäuse ständig in Öl und ist von vorzüglicher, erprobter Konstruktion. Die Schnecke aus Schmiedestahl ist aus dem Vollen geschritten. Das Schneckenrad besteht aus Phosphorbronze. Die Schneckenwelle läuft beiderseits in Ringschmierlagern, der Achsialschub wird durch Kugeldrucklager aufgenommen.

Die reichlich groß bemessenen Bremsen der beiden Drehwerke werden durch Elektromagneten gelüftet. Sie dienen zum Abbremsen des Nachlaufwegs beim Abstellen der Drehmotoren und zur Sicherung des Kranes gegen ungewollte Bewegung. Damit Drehmotoren und Getriebeteile auch dann nicht überlastet werden, wenn einmal die Drehbewegung zu plötzlich eingeschaltet oder abgestoppt werden sollte, ist in das Schneckenrad eine Rutschkupplung eingebaut, die durch Federn zusammengepreßt wird. Der Federdruck kann durch eine auf der Schneckenradachse sitzende Mutter genau eingestellt werden.

Die großen Zahnräder der Vorgelege sind aus Stahlguß hergestellt, die Ritzel aus bestem Schmiedestahl. Die Achsen sind ebenfalls aus geschmiedetem Stahl und alle treibenden Teile haben Bronzefutter.

Die beiden 50 PS-Motoren sind in Reihe geschaltet und werden von einem der Hauptgeneratoren gespeist. Gesteuert werden sie durch Leonard-Schaltung mit Hilfe einer im Kranführerhaus aufgestellten Steuerwalze.

Als weitere Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Drehen des Kranes ist noch ein drittes Triebwerk (Abb. 11), jedoch ohne Motor und Schneckentrieb, vorhanden. Dieses Triebwerk hat auch eine elektromagnetische Bandbremse, die vom Kranführerhaus durch einen be-

sonderen Notdruckknopf gesteuert wird, so daß im Gefahr-falle die Drehbewegung sofort stillgesetzt werden kann. Während des Stillstandes des Kranes ist diese Bremse immer geschlossen und muß vor Anlassen des Drehwerksantriebes erst durch den Notdruckknopf geöffnet werden. Solange diese Bremse geschlossen ist, erhalten die Drehmotoren keinen Strom, selbst wenn der Steuerapparat bedient wird.

Krantriebwerkshaus.

Alle Krantriebwerke mit Ausnahme der Drehwerksantriebe sind in einem Haus untergebracht. In einem Raum, dessen Grundriß die Abb. 12 und 13 schematisch darstellen, befinden sich:

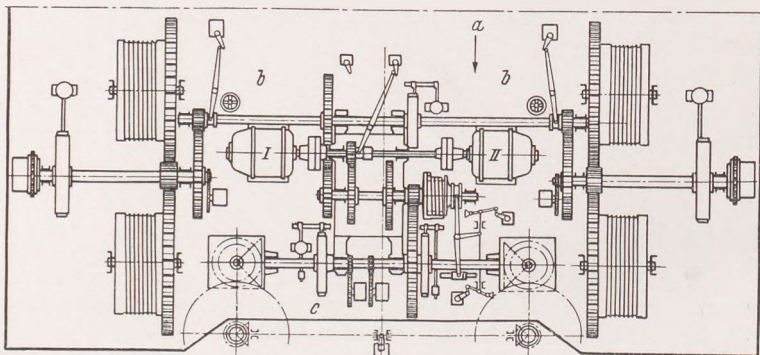


Abb. 12. Grundriß des Krantriebwerk-Hauses zum 250-t-Schwimmkran Brest. Die beiden Haupthubtriebe und das Einziehwerk für den Ausleger sind schematisch dargestellt.

a = Ausleger in Pfeilrichtung, b = zwei Haupthubwinden c = Einziehwerk.

Zwei Hubwinden für die zwei 125 t-Haken, angetrieben durch die Elektromotoren Nr. 1 und 2 von je 95 PS $n = 500$ U/min;
eine Einziehwinde für den Ausleger, angetrieben durch dieselben Motoren;

eine Hub- und Katzfahrwinde für den 20 t-Haken, angetrieben durch Elektromotor Nr. 3 von je 95 PS $n = 500$ U/min;

zwei Hubwinden für die zwei 10 t-Haken, angetrieben durch Elektromotoren Nr. 4 und 5 von je 50 PS $n = 540$ U/min.

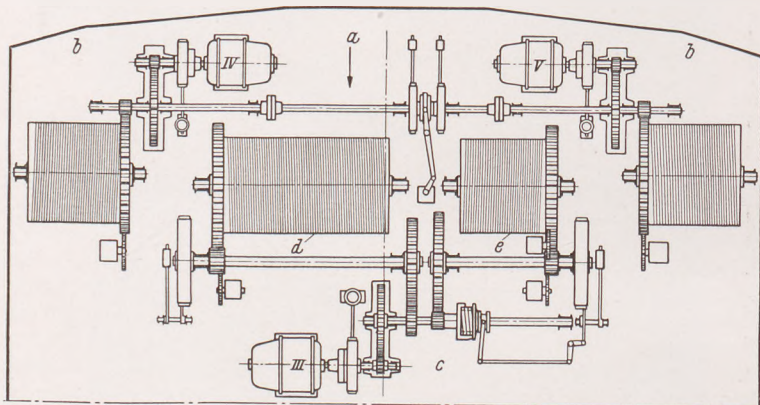


Abb. 13. Grundriß des Krantriebwerk-Hauses zum 250-t-Schwimmkran Brest. — Zwei 10 t-Hubwerke sowie das 20 t-Hub- und Katzfahrwerk sind schematisch dargestellt.

a = Ausleger in Pfeilrichtung, d = Hubtrommel,
b = zwei 10 t-Hubwerke, c = Fahrtrommel,
c = 20 t-Hub- und Katzfahrwerk.

Die beiden Haupthubtriebe sind Spilltrommelwinden, die fest miteinander gekuppelt oder unabhängig voneinander die beiden 125 t-Haken heben und senken. Jede Winde besteht aus zwei Trommeln mit zylindrisch eingedrehten Rillen, deren Zahl so groß gewählt wurde, daß das von der Auslegerspitze kommende Hubseil nach mehrmaligem Umlauf der beiden Trommeln fast spannungslos einer Aufspeichertrommel zugeleitet wird. Diese Art Windwerke für große Hubhöhen und schwere Lasten haben den Vorteil, daß die Durchmesser der Hubtrommel — in diesem Falle nur 1600 mm — nicht zu groß werden. Beim Aufwickeln des 880 m langen Hubseiles auf eine Trommel üblicher Bauart würden sich ungewöhnlich große Maße für den Durchmesser und die Trommellängen ergeben. Auf den beiden Speichertrommeln von 1500 mm Durchmesser können die Hubseile, weil sie fast spannungslos sind, in sechs Lagen übereinander aufgewickelt werden.

Die beiden Aufspeichertrommeln liegen zusammen mit dem Kran-gengewicht unter dem Haupttriebwerksraum. Jede Speichertrommel wird durch einen Gelenkkettentrieb von der Hauptwinde unter Zwischenschaltung einer auf der verlängerten Vorgelegewelle sitzenden Reibungsklinkenkupplung in Drehbewegung versetzt und nach jeder

Umdrehung um etwas mehr als eine Seildicke verschoben. Hierdurch wird das von den Spilltrommeln ablaufende Seil in mehreren Lagen glatt aufgewickelt. Da das aufzuwickelnde Seil nur noch ganz wenig Spannung besitzt, bedeutet dieses Übereinanderlegen mehrerer Seil-lagen keine Gefahr für das Seil, zumal der Trommeldurchmesser sehr reichlich gewählt ist.

Beim Heben hat die Aufspeichertrommel infolge einer besonderen Einrichtung im Antrieb stets das Bestreben, etwas vorzueilen, wodurch im Seil die erforderliche Spannung erzeugt wird. Beim Rückwärtsgang kuppelt sich die Aufspeichertrommel selbsttätig vom Hubwerk ab und wird durch das ablaufende Seil rückwärts gezogen, so daß auch jetzt eine gewisse Spannung im Seil vorhanden ist. Die Aufspeichertrommel ist in einem verschiebbaren Gerüst gelagert, dessen Fahrwerk durch das Drehwerk der Trommel mit angetrieben wird, und zwar ist die Übersetzung zwischen Dreh- und Fahrwerk so gewählt, daß sich die Speichertrommel nach einer Umdrehung um die Seildicke $+2$ mm in ihrer Längsrichtung verschoben hat. Das von den Spilltrommeln ablaufende Seil läuft deshalb stets senkrecht auf die Speichertrommel auf und legt sich in Gewindeform glatt nebeneinander. Der die Speichertrommel tragende Wagen wird durch eine Gelenkkette hin- und hergezogen. Ein verlängerter Gliedbolzen eines ihrer Glieder greift in eine fest am Krangerüst gelagerte Kulisseein. Hat die Speichertrommel in einer Fahrtrichtung die Endstellung erreicht, so gleitet der verlängerte Gliedbolzen der Kette in der Kulisseein und hinunter und schaltet auf diese Weise die Bewegungsrichtung des Wagens um, während die Kette in gleichem Sinne weiter läuft. Auf diese Weise läßt sich das Seil in beliebig vielen Lagen glatt übereinander wickeln.

Die Ausbildung der Hubwerke in dieser Art hat sich seit mehr als 30 Jahren bewährt und ist von der DEMAG bei vielen großen Kranen bis zu 400 t Tragfähigkeit angewandt worden.

Das erste Stirnradvorgelege der Haupthubwinde läuft in einem geschlossenen gußeisernen Kasten ständig in Öl. Wegen der hohen Drehzahl der ersten Wellen laufen diese in besonderen mit Öl gefüllten Ringschmierlagern. Die übrigen Lagerstellen erhalten Fettschmierung. Der größte Wert ist auf die Möglichkeit eines bequemen Ausbaus aller Teile gelegt. Aus diesem Grunde ruhen die Vorgelegewellen in Lagern mit zweiteiligen Schalen und abnehmbaren Deckeln. Die Trommeln haben Rotgulfutter in ihren Naben und drehen sich leicht um ihre Achsen, die aus Schmiedestahl bestehen und mit ihren Enden in Windschilden aus Formstahl solide befestigt sind.

Die Motoren sind mit der gemeinschaftlichen Antriebswelle durch zwei in axialer Richtung bewegliche Kupplungen verbunden. Durch Lösung der Kupplungsbolzen können die Motoren leicht von der Antriebswelle getrennt werden.

Um beim Heben zwei verschiedene Geschwindigkeiten zur Verfügung zu haben, ist ein Wechselvorgelege im Ölgehäuse des Getriebe-kastens untergebracht, so daß man sowohl jede Flasche allein als auch beide Flaschen gemeinsam mit zwei verschiedenen Geschwindigkeiten heben und senken kann. Die jeweils nicht benutzte Flasche bleibt fest stehen, weil auf jeder der letzten Vorgelegewellen eine besondere elektromagnetisch zu lüftende Bremse angeordnet ist, die die Trommeln festhält, wenn der gemeinsame Antrieb abgekuppelt ist. Das Geschwindigkeits-Wechselgetriebe wird im Krantriebwerkshaus um-geleitet.

Mit der größeren Geschwindigkeit können an einem Haken Lasten bis 62,5 t und mit zwei Haken gemeinsam Lasten bis 125 t gehoben werden. Mehr als 62,5 t an einem Haken oder mehr als 125 t an zwei Haken müssen mit der kleineren Geschwindigkeit gehoben werden. Bei Zwischenlasten, d. h. bei solchen, die unter diesen Höchstgrenzen liegen, kann man die Hebegeschwindigkeit infolge der Leonard-Schaltung noch steigern.

Beim Betrieb der beiden 125 t-Flaschen gemeinsam und bei Belastungen von 125—250 t an der Hauptflasche sind stets zwei Generatoren in der dieselektrischen Zentrale zur Speisung der beiden 95 PS-Kranmotoren Nr. 1 und Nr. 2 in Betrieb. Beide Generatoren und beide Motoren sind hierbei in Reihe geschaltet und werden durch Leonard-Steuerung gesteuert.

Der 250 t- und die beiden 125 t-Lasthaken sind als Schlaufen ausgebildet und drehbar auf Kugeln gelagert. Die schmiedeeiserne Traverse mit dem 250 t-Haken wird an Deck des Ponton gelagert und kann stets bequem in die 125 t-Flaschen eingehängt werden. Da die beiden Haupthubwerke starr miteinander verbunden werden, ist dann ein ungleiches Heben oder Senken der beiden 125 t-Haken ausgeschlossen. Jede 125 t-Flasche hängt in zehn Seilsträngen. Die Seile von 48 mm Durchmesser sind aus Pflugstahldraht hergestellt und bestehen aus sechs Litzen zu je 91 Drahten von 1,45 mm Durchmesser, bei einer Festigkeit von 180 kg/mm², was einer Bruchlast von 126 t je Seil entspricht. Um die Seile zu schonen, haben die Seilrollen wie auch die Hubtrommeln einen Durchmesser von 1600 mm erhalten. Das ist reichlich groß.

Einziehwerk für den Ausleger.

Die beiden Haupthubmotoren Nr. I und II können über eine Federbandkupplung auch das Triebwerk zum Bewegen des Auslegers antreiben (Abb. 12). Ein Stirn- und Kegelradvorgelege dreht zwei kräftige senkrechte Schraubenspindeln, und zwar die eine rechts und die andere links. Wie bereits früher gesagt, bewegen diese Schraubenspindeln einen Gegengewichtswagen, der durch zwei Lenkstangen mit dem Ausleger verbunden ist. Der Ausleger läßt sich auch mit der Hauptlast aus jeder Stellung leicht und schnell verstellen. Das Einziehen des Auslegers von 18,2 bis 0 m Ausladung, gemessen von Fenderkante, mit zwei Motoren von je 95 PS dauert bei 250 t Belastung 4 Min. 50 Sek., das Auslegen in umgekehrter Richtung 5 Min. 17 Sek. Für 200 t Last und einen Weg von 22,5 bis 0 m von Bord sind die Zeiten 7 Min. 28 Sek. bzw. 8 Min. Bei einer 150 t-Last dauert das Einziehen von 28 bis 0 m 10 Min. und das Auslegen 11 Min. Für 125 t an zwei Haken und eingeschaltetem schnellen Gang im Antriebsrädern sind die Zeiten 15 Min. 16 Sek. bzw. 15 Min. 17 Sek. bei einem Weg von 31 bis 0 m von Fenderkante.

Das Senken des Auslegers mit Last dauert stets etwas länger, weil der Lastweg dabei steigend verläuft.

Die Schraubenspindeln sind aus geschmiedetem Stahl hergestellt und mit kräftigem Gewinde versehen. In dem Gegengewichtswagen sind die Bronzemuttern kugelig gelagert, um zu vermeiden, daß bei kleineren Ungenauigkeiten des Stahlgerüsts schädliche Spannungen in den Getrieben entstehen. Der Wagen rollt auf vier kräftigen Rädern an der Rückwand des Stützgerüsts auf und ab. Die Zugkräfte in den Spindeln werden von Kegelrollenlagern aufgenommen von ähnlicher Bauart wie beim Königslager für das Drehwerk.

Winde für die 20 t-Kletterkatze.

Von den auf der Abb. 13 (unten) schematisch dargestellten zwei Trommelwinden dient die eine als Hub- und die andere als Fahrwinde für die 20 t-Kletterkatze. Angetrieben werden beide über ein Stirnradgetriebe durch den Elektromotor Nr. III von 95 PS mit $n = 500$ U/min.

Die Last hängt in zwei Strängen eines Drahtseiles. Die Katze wird durch ein endloses Seil verfahren, das vorn und hinten an der Katze befestigt ist und über Umleitrollen unter dem Ausleger zur Winde zurückläuft. Die Seilrolle in der Spitze des Auslegers ist nachstellbar in Federn aufgehängt, damit das Seil dauernd gespannt ist.

Die günstigste Stellung des Auslegers für das Arbeiten mit dieser Laufkatze ist die tiefste Auslegerstellung, weil dann die Ausladung am größten ist. Die Laufkatze kann aber auch bei jeder anderen Auslegerstellung anstandslos arbeiten. Das Triebwerk ist derart ausgebildet, daß beim Verfahren der Laufkatze der Lasthaken immer den gleichen Abstand von der Laufkatze einhält. Es kann also nicht vorkommen, daß der Lasthaken beim Katzenfahren gegen die Laufkatze gezogen wird. Beim Katzenfahren wird die Katzfahrtrummel durch eine vom Kranführerhaus aus gesteuerte Federbandreibungskupplung mit dem Antrieb des Hubwerks verbunden. Die Hubtrummel hat eingedrehte gewindeartig verlaufende Rillen und ist genügend lang, um das ganze Hubseil in einer Lage aufnehmen zu können.

Ein Ende des Hubseiles ist auf der Trommel und das andere Ende in der Laufkatze befestigt. Die Fahrtrummel hat auch eingedrehte Rillen in Form eines Gewindes, und die zwei Fahrseile — Ober- und Unterfahrseil — werden beide rechts und links an der Seiltrommel befestigt. Fährt die Laufkatze z. B. nach der Auslegerspitze, so wickelt sich das Unterfahrseil ab und das Oberfahrseil auf. Dieselben Rillen werden also abwechselnd von beiden Seilsträngen benutzt. Die Trommeln drehen sich auf Bronzebüchsen lose auf Stahlachsen, die solide in ihrem Rahmen befestigt sind. Die Vorgelegewellen laufen in Lagern mit abnehmbaren Deckeln und Rotgußschalen. Das Motorgetriebe ist vollständig gekapselt und läuft in Öl. Das Hubgetriebe ist fest mit dem Motor verbunden, während das Fahrwerk der Laufkatze mit der verlängerten ersten Vorgelegewelle durch eine Federbandkupplung verbunden wird, die nur eingekuppelt wird, wenn die Katze fahren soll. Eine gemeinsame elektromagnetisch zu löfende Bremse, die auf der Motorkupplung sitzt, bremst dann beide Seiltrommeln.

Das Fahrwerk besitzt außerdem eine besondere Bremse, welche die Katze in jeder Lage festhält und mit der Federbandkupplung derart in Verbindung steht, daß beim Einrücken der Kupplung die Bremse gelüftet und umgekehrt die Bremse geschlossen wird, wenn man die Kupplung ausrückt.

Winden für die zwei 10 t-Hilfshaken.

Die beiden 10 t-Hubwerke, auf Abb. 13 (oben) schematisch dargestellt, werden durch je einen Motor (Nr. IV und V) von 50 PS bei $n = 540$ U/min angetrieben. Sie können unabhängig voneinander arbeiten oder durch eine abkuppelbare Welle so verbunden werden, daß beide Winden entweder von einem Motor oder von zwei Motoren an-

getrieben werden. Ihre Einzelteile gleichen in der Durchbildung denen der 20 t-Winde.

Zur Lieferung des Stromes für beide Motoren gleichzeitig genügt ein Hauptmaschinensatz in der dieselektrischen Zentrale. Arbeitet nur ein Motor, so wird der den Strom liefernde Hauptgenerator im Anker nur mit 110 Volt erregt.

Kranführerhaus und Kommandohaus.

In dem Führerhaus vorn am drehbaren Teil des Krangerüsts sind alle Steuerorgane übersichtlich und handlich angeordnet untergebracht. Von diesem Führerhaus aus werden die Kranmotoren angelassen und die Hauptwinden mit dem Einziehwerk des Auslegers gekuppelt und die Kupplung für das Katzfahrwerk der 20 t-Winde bedient.

Im Führerhaus ist auch eine vom Einziehwerk getriebene Anzeigevorrichtung angebracht, an der der Führer jederzeit die Ausladung und die zulässige Höchstlast genau ablesen kann. Ebenso befindet sich dort eine Vorrichtung, welche die Stellung der Laufkatze anzeigt.

Die jeweils gebrauchten Hubwerke werden durch eine im Kranführerhaus stehende Steuerwalze mit Hilfe der Leonard-Schaltung gesteuert. Mit dieser Steuerwalze kann der Kranführer abwechselnd alle Bewegungen aller am Kran befindlichen Hubwerke ausführen und den Ausleger bewegen. Zu diesem Zweck wird die Steuerwalze mit Hilfe zweier motorisch angetriebenen Umschaltwalzen, die im Krantriebwerkshaus stehen, elektrisch mit den betreffenden Hubmotoren und diese mit den jeweils in Betrieb befindlichen Hauptmaschinensätzen verbunden, wenn der Kranführer zwei Druckknöpfe bedient, die sich auf seinem Schaltpult befinden und den Vorwärts- oder Rückwärtslauf der Umschaltwalzen einrücken. Die Umschaltwalzen haben außer der Nullstellung sieben Arbeitsstellungen, die dem Kranführer an einer Leuchttafel angezeigt werden.

Es sind folgende Umschaltungen möglich:

Stellung der Umschaltwalze	Hubmotoren (Windwerk)
1	Motor 1 u. 2 (2×125 t)
2	„ 1 (1×125 t)
3	„ 2 (1×125 t)
4	„ 3 (20 t)
5	„ 4 u. 5 (2×10 t)
6	„ 4 (1×10 t)
7	„ 5 (1×10 t)

Zur Sicherheit sind Überstromrelais und Sicherheitsschütze in die Stromkreise eingebaut. Die Bremslüftmagnete der Hubwerke werden über diese Sicherheitsschütze gesteuert, so daß die Lasten auch dann nicht abstürzen können, wenn die Motoren durch Überlast abgeschaltet werden. Ein Notdruckknopf im Kranführerhaus gestattet, im Gefahrfalle den jeweils arbeitenden Motor sofort stillzusetzen.

Die Hauptsteuerwalze hat 15 Schaltstellungen. Neben den Anlaufstufen I—II bis zur Erreichung der normalen Drehzahl der Hubmotoren hat sie auf den Stufen 12—15 noch Feldschwächstellungen, damit man den leeren Haken oder kleine Lasten schneller bewegen kann. Die Feldschwächstellungen können nur nach Fortnahme einer mechanischen Sperrung benutzt werden. Hierdurch wird verhindert, daß etwa gedankenlos auch bei schweren Lasten auf die Feldschwächstellungen geschaltet wird.

Damit die Dieselmotoren nicht unzulässig hohe Drehzahlen annehmen, falls große Lasten beim Senken das Triebwerk antreiben, ist eine sog. Ballasteinrichtung eingebaut. Diese Einrichtung schaltet über ein Rückstromrelais den oder die Hubmotoren, welche in diesem Falle als Generatoren arbeiten, auf Widerstände und bremst sie dadurch ab. Es wird auf diese Weise verhindert, daß die Hauptgeneratoren in der Zentrale durch die Kranhubmotoren angetrieben werden.

Die zur Ballasteinrichtung gehörenden Apparate und Widerstände sind im Krantriebwerkshaus untergebracht.

Unter dem Kranführerhaus liegt ein Kommandohaus. Hier befindet sich neben allen Einrichtungen für die seemännische Führung des Schwimmkranes auch die Hauptstation der Laut-Fernsprechanlage, welche die Verbindungen mit dem Kranführer-, dem Pontonsteuerhaus und mit der dieselektrischen Zentrale herstellt.

Werkstoff und Anstrich.

Nur der Ordnung halber sei gesagt, daß die DEMAG selbstverständlich ihre Berechnungen der Beanspruchung, die Durchbildung der einzelnen Teile, die Werkstoffauswahl und -bearbeitung nach den zur Zeit des Baues dieses Schwimmkranes gültigen Gesichtspunkten für beste Ausführung durchgeführt hat. Sämtliche Teile sind bequem zugänglich, so daß die Wartung und der Ausbau von Verschleißteilen ohne Schwierigkeit erfolgen kann. Alle Zahnräder, Laufräder und Brems scheiben sind aus zähem Stahlguß von hoher Festigkeit, die Achsen, Wellen, Ritzel usw. aus bestem geschmiedetem S.-M.-Stahl hergestellt. Trommeln, Seilrollen, Führungsrollen, Lager usw. sind

aus dichtkörnigem Gußeisen angefertigt. Die übrigen mechanischen Teile sind aus Gußeisen bzw. Schmiedeeisen hergestellt und nach den allgemeinen Konstruktionsregeln bemessen. Die Zahnräder sind, falls

geführt. Die Spindeln des Einziehwerkes, die Auslegerbolzen sowie die großen Zapfen sind aus bestem geschmiedetem Stahl von hoher Festigkeit und hoher Dehnung. Die Seiltrommeln haben eingedrehte Rillen. Die Bremsbänder haben Holzfutter. Alle Eisenteile haben zunächst zwei Anstriche aus Bleimennige und dann zwei Anstriche aus grauer Ölfarbe erhalten. Alle Holzteile, soweit sie nicht poliert sind, wurden dreimal mit Öl- bzw. Lackfarbe gestrichen. Die Fender sind zweimal mit Karbolineum gestrichen worden.

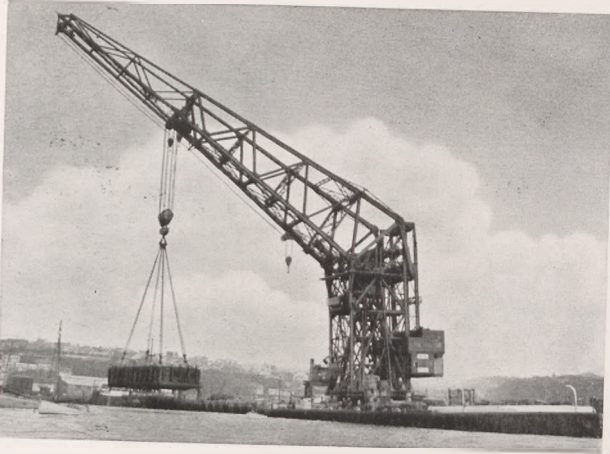


Abb. 14. DEMAG-Riesenschwimmkran im Hafen Brest mit einer 125 t-Last bei 31 m Ausladung.



Abb. 15. 250 t-Schwimmkran Brest. Die mit 20 t belastete Laufkatze in äußerster Stellung (50 m von Pontonkante) bei ganz ausgelegtem Kranausleger.



Abb. 16. 250 t-Schwimmkran Brest. Die mit 20 t belastete Laufkatze in äußerster Stellung bei ganz eingezogenem Kranausleger.

Probebelastungen.

Bei den Prüfungen (Abb. 14, 15 u. 16) des betriebsfertigen Kranes wurden mit einer Überlast von 10% sämtliche Bewegungen mit der vollen Geschwindigkeit ausgeführt. Die Haupthaken wurden 15 Min. lang mit einem ruhenden Probegewicht von 333 t belastet. Die Hilfs- haken von 10 t und die Kletterkatze von 20 t wurden während 15 Min. mit der 1,5fachen Normallast geprüft. Außerdem wurden sämtliche Haken normal belastet.

Der 250 t-DEMAG-Schwimmkran Brest hat die an ihn gestellten Forderungen anstandslos erfüllt und wird auch für die kommende Zeit ein Wahrzeichen deutschen Schaffens bleiben.

sie nicht in Öl arbeiten, soweit als möglich durch Blechhauben geschützt. Die Zähne aller Getrieberäder sind sauber aus dem vollen Material gefräst oder gehobelt. Alle Seile sind mit größter Sorgfalt

Wichtige Fachliteratur.

Auszüge.

H. Hafenausrüstung.

Fa 102. Ein 250 t-Schwimmkran für den Manchester-Schiffahrtskanal ist in der Zeitschrift „Engineering“ vom 6. August 1937 beschrieben, der wegen seiner Bauweise, die gänzlich von deutschen Gepflogenheiten abweicht (Abb. 1), Beachtung verdient. Der Kran ist von der Firma Werft Gusto, v. h. A. F. Smulders, Schiedam, erbaut und dient zum Herausheben von Schleusentoren, für Bergungs- und Umschlagszwecke. Für letztere ist ein Hilfshubwerk für 125 t vorgesehen, außerdem läuft im Ausleger noch eine Hubkatze für 10 t. Die Abmessungen des ganzen Hebezeuges, die von Schleusen und Brücken des Kanals abhängen, sind folgende: Länge über alles rd. 45 m, Breite über alles rd. 13,5, Gesamthöhe über Wasserlinie rd. 21 m, Tiefgang unbeladen 1,90 m. Die Stabilität des Schwimmkranes kann in schweren Belastungsfällen vergrößert werden: in der Längsrichtung durch zwei mitgeführte Pontons, die, ins Wasser gelassen, vorne oder hinten mit dem Hauptschwimmkörper verbunden werden können; in der Querrichtung durch ein fahrbares Gegengewicht, das durch eine angetriebene Schraubenspindel quer über den Schwimmkörper bewegt werden kann. Sämtliche Bewegungen des Hebezeuges

werden elektrisch angetrieben und gesteuert (Ward-Leonardschaltung), den Strom erzeugt eine Dampfmaschine von 200 PS bei 500 Umdr./min. Der Schwimmkran, der keinen Fahrtrieb enthält, muß geschleppt werden. Eine ungewöhnliche Ausbildung erhielt der Ausleger dadurch, daß er als Ganzes mit seinem Wipppunkt durch schwere Schraubenspindeln am Krangerüst gehoben werden kann (Abb. 2); als Grund für diese Einrichtung wird angegeben, daß auf diese Weise für Umschlagszwecke ein freierer Arbeitsraum unter dem Ausleger geschaffen werden kann. In diesem Zustande beträgt die Tragkraft allerdings nur 125 t, jedoch ist eine Schwenkmöglichkeit von je 15° nach beiden Seiten vorhanden. Bei der Höchstlast von 250 t stützt sich der Ausleger unmittelbar mit seinem Wipppunkt auf das besonders verstärkte Deck ab; dabei ist dann keine Schwenkung möglich, was auch für die Schwerstarbeiten im Manchester-Schiffskanal für nicht nötig gehalten wird. Ausreichende Hilfsmaschinen, wie Pumpen, Spille, Preßluftanlage, Lichtmaschine usw. sind vorhanden. Ebenfalls sind die Unterbringungsräume der Besatzung nach neuzeitlichen Ansprüchen gut durchgebildet und ausgestattet. Der gesamte Schwimmkran ist nach den höchsten Anforderungen von Lloyds Register und der Handelsbehörde ausgeführt.



Abb. 1. 250-t-Schwimmkran für den Manchester-Schiffahrtskanal.



Abb. 2. Wundram.

Nachrichten über den Kriegsschiffbau.

NK 37—20. Schlachtschiff und Luftwaffe.

(Folge V.)

Die in den vorhergehenden Folgen behandelten Bombenabwurfversuche gegen Schiffsziele hatten neben der Ermittlung der Geschößwirkung teilweise den Zweck, die Treffwahrscheinlichkeit gegen ortsfeste und bewegliche, teilweise zu Ausweichmanövern befähigte Ziele zu ermitteln.

Der im vorigen angezogene Bericht des englischen Ausschusses zur Prüfung der Frage der Verletzlichkeit des Schlachtschiffes gegenüber Luftangriffen befaßt sich ebenfalls, wenn auch in sehr allgemeiner Form, mit den Treffaussichten beim Bombenabwurf im Horizontal- und Sturzflug sowie des Flugzeugtorpedos sowie mit dem Einfluß des Flakfeuers auf die Treffgenauigkeit.

Der Angriff im Horizontalflug kommt danach bei genügender Sichtbarkeit aus der Höhe in Betracht, um ausreichende Auftreffgeschwindigkeiten und Durchschlagsleistungen zu erzielen. Trotz der relativen Genauigkeit der Meßinstrumente bestehen zahlreiche Faktoren, welche die Treffgenauigkeit schon unter friedensmäßigen Bedingungen beeinträchtigen, wie die etwaigen Ausweichmanöver des Zieles, die Änderung der Flughöhe und allgemein die hohe Fluggeschwindigkeit. Weitere eingehende Versuche auf diesem Gebiet werden vorgeschlagen, um zu endgültigen Schlüssen zu gelangen.

Der Angriff erfolgt im Sturzflug, wenn zu tief liegende Bewölkung den Angriff im Horizontalflug nicht gestattet; zweckmäßig werden beide Angriffsarten zugleich benutzt, um das Abwehrfeuer des Gegners zu zersplittern. Die Treffwahrscheinlichkeit beim Sturzbombenangriff unter friedensmäßigen Bedingungen ist von den zuständigen Dienststellen der englischen Wehrmacht festgestellt worden; weitere Versuche über den Einfluß der Abwurfhöhe, des Sturzflugwinkels und denjenigen einer längeren Flugdauer auf die Treffgenauigkeit laufen z. Zt. noch. Der Ausschuß empfiehlt hierzu ein enges Zusammenarbeiten der Stäbe der beteiligten Waffen.

Die Frage des Torpedoangriffs durch Flugzeuge ist von dem Ausschuß nicht besonders untersucht worden; hierzu wird u. a. gesagt, daß der Torpedoabwurf nur in sehr geringer Höhe erfolgen kann, und daß diese Angriffsart den Nachteil hat, sich gerade gegen den bestgeschützten Teil des Schiffes zu richten.

Bezüglich des Einflusses des Abwehrfeuers auf die Treffgenauigkeit besagt der Ausschußbericht u. a., daß sie, ganz abgesehen von den direkten Verlusten und Beschädigungen, erheblich durch die physische Erschütterung durch in der Nähe des Flugzeugs erfolgende Geschößexplosionen beeinträchtigt wird; letztere wirken ähnlich wie starke Luftstörungen bei ungünstigen Wetterverhältnissen, welche ebenfalls die Treffgenauigkeit sehr erheblich beeinträchtigen.

Der dritte Abschnitt des englischen Ausschußberichtes bezieht sich auf die Wirkung des Abwehrfeuers von Kriegsschiffen gegen angreifende Flugzeuge;

er betont, daß sich gerade in dieser Beziehung die größten Schwierigkeiten bei der Beurteilung ergeben hätten. Auch die Ansichten der Admiralität und des Generalstabs der Luftwaffe scheinen sich hier stark zu widersprechen.

Besonders zum Schutz gegen Sturzbomber und Torpedoflugzeuge hat die Admiralität Spezialwaffen entwickelt, welche auf Grund länger dauernder Versuche vervollkommen wurden. Anscheinend sind hiermit hauptsächlich die mehrläufigen Maschinenwaffen („multiple pompoms“) gemeint, wobei bis zu acht Maschinenkanonen, welche Granaten kleinen Kalibers verfeuern, in einer gemeinsamen Lafette zusammengefaßt sind.

Abschließend sagt der Bericht, daß die moderne, zahlreiche und schnell schießende Abwehr-Artillerie eine außerordentlich mächtige Feuerkonzentration ermöglicht, welche mit Sicherheit eine starke Verminderung der Treffaussichten und der Moral der Flugzeugbesatzungen gewährleistet. Die Kritik an der Flakwaffe, soweit sie sich auf die Erfahrungen des Weltkrieges berufe, übersehe, daß das Flugzeug — abgesehen von der Erhöhung der Geschwindigkeit und der Wendigkeit — ebenso verwundbar geblieben sei und mit der Steigerung seiner Abmessungen ein entsprechend günstigeres Ziel biete, während Zahl, Kaliber und Geschößgewicht der Abwehrgeschütze, ihre Treffsicherheit und Feuergeschwindigkeit erheblich entwickelt worden seien.

Einen interessanten Beitrag zur Frage des Einflusses der Flugzeuggeschwindigkeit und Flughöhe auf die Bemessung der Flakbewaffnung hat der italienische Oberst des Marinewaffenwesens Bianco di San Secondo in einem schon eingangs erwähnten Aufsatz¹ geliefert. Die Steigerung von Geschwindigkeit und Flughöhe in den letzten Jahren bis zu 120 m/sec (432 km/Stde.) und bis zu 6000 m hat danach vor allem zu einer erheblichen Erweiterung des Abstandes des Flugzeugs vom angegriffenen Schiff im Augenblick des Bombenabwurfs und vor allem auch zu einer entsprechenden Verminderung der Wirkungsdauer des Flakfeuers vom Augenblick des möglichen Erkennens des Flugzeugs bis zum Bombenabwurf geführt.

B. macht darauf aufmerksam, daß bei entsprechend großen Fluggeschwindigkeiten und Flughöhen — beim Angriff im Horizontalflug — das Flugzeug seine Abwurfstellung schon erreicht, bevor es von den Geschützen kleinen und mittleren Kalibers wegen deren geringer Schuß- und Wirkungsweite überhaupt unter Feuer genommen werden kann. So sind gegen moderne, schnelle und hochfliegende Flugzeuge nur Geschütze von 9—10 cm Kaliber ab wirksam. Da zu genügender Wirkung eine entsprechende Zahl von Geschützen zur Verfügung stehen müsse, bedeute das, daß der Gewichtsanteil der Flakartillerie infolge der Steigerung der Flugzeuggeschwindigkeit und Gipfelhöhe stark zu steigern sei.

Auch so seien die Treffaussichten gegen Flugzeuge allgemein wegen des

¹ E. Bianco di San Secondo, Colonello Armi Navali. „Influenza dei progressi degli aerei sulla difesa contraerea a bordo.“ Riv. Marittima, Februar 1937, S. 165—171.

Ausfallens bzw. der Wirkungsminderung der schnellfeuernden Maschinenwaffen gegen solche Ziele stark beeinträchtigt.

B. nimmt an, daß die Wahrscheinlichkeit, ein angreifendes Flugzeug abzuschießen, im wesentlichen durch die zur Beschießung zur Verfügung stehende Zeit bestimmt wird. Aus den von ihm zu Vergleichszwecken aufgestellten Tabellen geht hervor, daß die Wahrscheinlichkeit, schnelle und in großer Höhe angreifende Flugzeuge zu treffen, sich gegenüber den früheren Verhältnissen — 50 m/sec (180 km/Stde.) und 2000 m Flughöhe — auf den vierten Teil vermindert hat.

Die Zeit der Gegenwirkung ist überhaupt ein Element von grundlegender Wichtigkeit („fondamentale importanza“). Sie ergibt sich aus dem Zeitpunkt des Sichtens des angreifenden Flugzeugs und dem Zeitpunkt des Bombenabwurfs. Letzterer Zeitpunkt ergibt sich aus Flughöhe und Fluggeschwindigkeit; er wird durch die Charakteristik des Flugzeugs, die Art des Angriffs und die Sichtigkeit (Bewölkung usw.) von oben bestimmt. Der Zeitunterschied zwischen dem Sichten des Flugzeugs und seinem Bombenabwurf und damit die Treffwahrscheinlichkeit sinken demzufolge mit zunehmender Fluggeschwindigkeit und Höhe.

Der Abstand, in welchem das angreifende Flugzeug erkannt wird, hängt von einer Reihe verschiedener Faktoren, wie der allgemeinen Sichtigkeit der Atmosphäre, dem Stand des Flugzeugs zur Sonne, dem Typ und der Zahl der Flugzeuge, der Flughöhe, der Peilung der Flugzeuge, der Wirksamkeit des Beobachtungs- und Meldedienstes, dem Umstand, ob gegebenenfalls gleichzeitig Angriffe von verschiedenen Seiten erfolgen, usw. ab. Bei gleicher Entfernung wächst die Schwierigkeit des Sichtens bemerkenswert mit der Größe des Höhenwinkels, also mit der Flughöhe: ein niedrig fliegendes Flugzeug in der Nähe des Horizonts wird etwa auf doppelte Entfernung erkannt wie ein solches in der Nähe des Zenits.

Die Abmessungen der Flugzeuge sind allerdings gegen früher vergrößert; andererseits erschweren die jetzt allgemein verwendeten Schutzanstriche („tinteggiature mimiche“) die Erkennung erheblich.

Im allgemeinen dürften selbst unter günstigsten Bedingungen 14 000 m die größtmögliche Entfernung darstellen, auf welche angreifende Flugzeuge noch ausgemacht werden können.

Andererseits entspricht ein Erkennungsabstand von weniger als 6000 m einer Entfernung, welche geringer ist als der Abstand im Zeitpunkt des Bombenabwurfs.

Aus den entsprechenden Tabellen ergibt sich, daß bei 2000 m Flughöhe und 180 km/Stde. Fluggeschwindigkeit der älteren Flugzeugtypen selbst bei einem Sichten des Flugzeugs auf erst 6000 m eine Zeit von 92 s, vom Sichten bis zum Bombenabwurf zur Verfügung steht. Dagegen sinkt dieses Intervall bei 360 km/Stde. Geschwindigkeit und 5000 m Flughöhe bei einem Sichten auf 6000 m Entfernung auf nur 6 s. Um die gleiche Beschießungszeit wie vorher zur Verfügung zu haben, müßte in diesem Falle das Flugzeug schon auf 14 000 m Entfernung gesichtet werden.

Die Zeit für die Gegenwirkung wird aber noch wesentlich durch die erforderlichen vorbereitenden Funktionen wie: Nachrichtenübermittlung vom Flugsicherungsposten an die Feuerleitung und Erfassen des Ziels (7 s), Ermittlung der Schußdaten, Weitergabe an die Geschütze sowie Einstellen an den Geschützen (9 s), Einstellen des Zünders oder Herausnehmen der Patrone aus der betreffenden Gruppe schon vorher eingestellter Patronen, Laden des Geschützes, Richten und Feuern (4 s), schließlich Flugzeit des Geschosses (11 s) um insgesamt etwa 30 s verkürzt, d. h. erst nach dieser Zeit können die ersten Geschosse in der Nähe des Ziels detonieren. Die eigentliche Wirkungszeit der Beschießung vom Sichten bis zum Bombenabwurf verringert sich also entsprechend.

Bei einer angenommenen Feuergeschwindigkeit von 15 Schuß/min bei den Geschützen von 8,8 bis 10,5 cm Kaliber könnten unter den oben angegebenen günstigsten Bedingungen geringer Geschwindigkeit und Flughöhe noch 15 Salven auf das Ziel abgegeben werden. Bei modernen Flugzeugen ist dagegen die mögliche Feuerwirkung bei einem Sichten auf weniger als 8000 m Entfernung schon ungenügend.

B. zieht aus den obigen Ausführungen die Folgerung, daß geeignete Mittel zum möglichst frühzeitigen Sichten gefunden, die Zeit zwischen Sichten des Ziels bis zur Feueröffnung verkürzt, die Wirksamkeit der Waffen vergrößert, der Feuerumfang („volume di fuoco“), d. h. die Zahl der Geschütze und ihre Feuergeschwindigkeit vergrößert und schließlich die Feuerleitung vom Beginn des Schießens ab möglichst exakt werden müßten. H. Evers.

Verschiedene Nachrichten.

Weitere geschichtliche Würdigungen des 40jährigen Dieselmotor-Jubiläums.

Die technisch-literarischen Organe der Fachwelt des Schiff- und Maschinenbaues haben in den letzten Monaten wiederholt des Dieselmotors gedacht, der eine so große Umwälzung in seinem Wirkungsbereich herbeigeführt hat, wie man sie wohl kaum im gleichen Maße von einer anderen maschinen- oder bautechnischen Entwicklung der Neuzeit behaupten könnte. Selbst die Dampfturbine, deren endgültige Gestaltung und Einführung in die gleichen vier Jahrzehnte fällt, kann insofern dem Dieselmotor nicht an die Seite gestellt werden, als diesem ein Prinzipunterschied in der Verwendung des Brennstoffes zugrunde lag, während bei der Turbine nur die Verwendung des Dampfes in einer anderen Maschinenform vor sich geht. Es waren auch verschiedene Wege, welche beide eingeschlagen haben. Die Schöpfer der Dampfturbine hatten schnell und richtig erkannt, daß die große Stärke dieses Maschinentyps in dem Abgehen vom Kolbenmaschinen-Prinzip für große Leistungen bestand, und so entstanden schon wenige Jahre nach Parsons kleiner „Turbinia“ im ersten Jahrzehnt des neuen Jahrhunderts Schiffe von 70 000 PS, wie „Mauretania“ und „Lusitania“, und nach weiteren zwei Jahrzehnten Schiffe von 100 000 PS und nach wieder 10 Jahren Schnelldampfer von fast verdoppelter Maschinenkraft.

Der Dieselmotor entwickelte sich ganz anders und verbreitete sich bald viel weiter über den großen Bereich der Schiffe von mittleren Größen und Geschwindigkeiten. Das Frachtschiff profitierte in eklatanter Weise von dem Unterschied zwischen Heizöl-Gewicht und Dieselöl-Gewicht je PS, und die Bedeutung dieses Unterschieds, die geringere Länge der Antriebsanlage, — aber auch die Vereinfachung des Maschinenbetriebes übte eine so ungeheure Wirkung auf die gesamte Handelsschiffahrt aus, daß die Epoche des Dieselmotors in ihrer Weitwirkung auf die Schifffahrt tonnagemäßig weit größer wurde als diejenige der Dampfturbine, die sich heute freilich, im scharfen Wettbewerb mit dem Dieselmotor, rüstet, durch Hochdruckdampf, Überhitzung und hohe Drehzahlen, — daher immer kompaktere Gestaltung der Kessel- und Maschinenräume, — auch trotz ihres immer noch höheren Verbrauches an Brennstoff ebenfalls in das Gebiet der mittelgroßen und kleinen Schiffe einzudringen.

Auch der Dieselmotor arbeitet aber planmäßig in der Richtung erhöhter Drehzahlen, der Getriebeuntersetzung und des immer geringer werdenden Raum- und Gewichtsanspruchs und Brennstoffverbrauchs je PS.

Zu den eindrucksvollsten, ja vielleicht ergreifendsten Würdigungen großer Entwicklungen und Gedenktage, deren man sich in den letzten Jahrzehnten erinnern kann, hat ohne Zweifel die Feier gehört, welche am 4. Oktober in der großen Montage- und Prüfstandshalle der M.A.N. in Augsburg zum Gedenken der Entstehung des ersten Dieselmotors, der dort 1897 erbaut worden ist, stattfand. Hierzu waren geladene Gäste aus allen Gauen Deutschlands und aus vielen Bereichen der Industrie, Wirtschaft und Wissenschaft erschienen, welche unmittelbare oder mittelbare Beziehungen zur Antriebstechnik landfester und schwimmender Fahrzeuge und zu den Verbraucherkreisen von Betriebsmaschinen haben. Auch führende Persönlichkeiten der deutschen Verwaltung, aus Partei- und Staatsämtern, Heer und Marine waren erschienen. Der Mittelteil der mehrschiffigen Montage- und Prüfstandshalle war durch Draperien abgekleidet, und an der Stirnseite war amphitheatralisch ein Musikpodium aufgerichtet, auf welchem das Orchester der Münchener Philharmoniker unter der Leitung Siegmund von Hauseggers erschien.

Die Feier, der die Witwe und der Sohn Rudolf Diesels anwohnten, wurde durch den Vortrag der Ouvertüre zu „Euryanthe“ eingeleitet. Den edlen und lebensbejahenden Klängen dieser Musik folgten die Begrüßungs-



Abb. 1. Gedenktafel für den ersten Dieselmotor an historischer Stelle in der M.A.N., Augsburg.

worte des Direktors Otto Meyer der M.A.N., danach Direktor Walther Winterle's Festansprache, bei der er auf die Entwicklungs- und, man darf ruhig sagen Leidensgeschichte der Jahre 1893 bis 1897 einging, während deren die

M.A.N. die Schwierigkeiten des Werdens bis zum ersten betriebsfähigen Dieselmotor durchzumachen hatte. In dieser Zeitschrift Heft 12, 1937 ist unter dem Titel „40 Jahre Dieselmotor“ eine ausführliche Darstellung dieses Werdens erschienen, welche auch die Mitwirkung der Firma Fried. Krupp den Tatsachen entsprechend gewürdigt und die Gemeinsamkeit beider Firmen, wie sie von beiden Seiten so oft betont wurde, gekennzeichnet hat.

Nach dieser Ansprache wurde die Schicksals-Symphonie (V.) von Beethoven zum Vortrag gebracht. Die Organisatoren dieser Feier hätten kaum

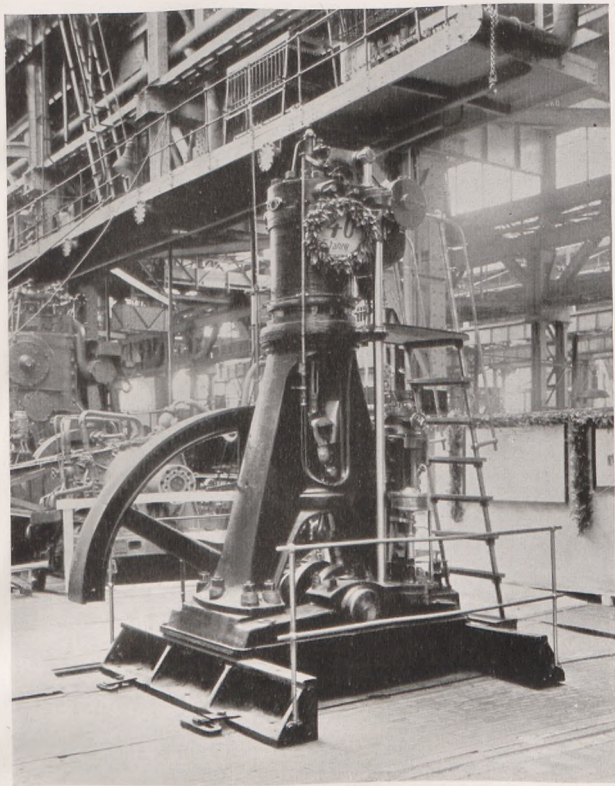


Abb. 2. Der 1897/98 gebaute Krupp-Dieselmotor, bestimmt für das Deutsche Museum in München.

ingenieure standen bei ihren Maschinen, und mit einem Schlage war die Werktagsarbeit wieder hergestellt. Nichts konnte die Schlußworte des Direktors Otto Meyer eindringlicher zu Herzen führen als dieses plötzliche Massenaufreten einer großen Zahl der vollkommensten Maschinen, die sich auf jener Erfindung aufgebaut hatten und sich nun dem Auge und Ohr im ehernen Gleichtakt darbieten.

Während des Höhepunkts der Feier wurde eine Bronzetafel an der Stelle enthüllt, wo der erste Dieselmotor montiert und zum einwandfreien Dauerlauf gebracht worden war. (Abb. 1).

Um jene Zeit der Vollendung des ersten Dieselmotors baute auch die Firma Fried. Krupp nach eigenen Entwürfen ihren ersten Dieselmotor, der aus dem Konsortialvertrag Augsburg-Krupp 1893 hervorgegangen war. Der Dieselmotor nach der Konstruktion von Fried. Krupp war ein Einzylindermotor von 35 PSe bei 170 Umdr./min, welcher 1898 auf der II. Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung in München gezeigt wurde, bis 1905 in der Schiffbau-Werkstatt der Fried. Krupp Germania-Werft in Kiel in Betrieb war, dann im Hotel Continental in Kiel aufgestellt und 1916 an die Wind- und Dampf-mühle von Heinrich N. Clausen in Satrup bei Schleswig verkauft wurde, wo er bis jetzt in Betrieb gewesen ist. Nachdem dieser Motor (Abb. 2) in 40jährigem Dauerbetrieb den Beweis der Güte seiner Ausführung



Abb. 3. Frau Diesel, die Witwe des Erfinders; rechts Direktor Otto Meyer der M.A.N.; links Rudolf Diesel, der älteste Sohn des Erfinders.

ein Musikwerk wählen können, das treffender und ergreifender den schicksalhaften, von tragischem Leid durchsetzten Werdegang der großen Erfindung und ihres Trägers Rudolf Diesel widerspiegelt hätte, als gerade diese Symphonie, bei deren Anhörung man glauben mochte, der große Seher Beethoven habe die schöpferische Gestaltung, die Not des Ringens und das sieghaft gewaltige Durchdringen der Idee zum Erfolge musikalisch verklären wollen. Wenn dem verstehenden Zuhörer bei den letzten, den Aufschwung verkündenden Fanfaren des zeitenüberdauernden Werkes kaum noch etwas zum tiefsten Eindruck der Feier fehlte, so wurde auch dies noch auf eine ganz unerwartete und wirklich großartige Weise übertroffen: Es öffneten sich plötzlich die Draperien der Verkleidungen der Festhalle, und mindestens 50 000 zugleich angelassene Dieselpferde donnerten auf den zahlreichen Prüfständen im Seiten- und Mittelschiff los. Die Prüf- und Meß-

wahrlich erbracht hatte, findet er nunmehr, gerade wie der erste betriebsfähige Dieselmotor der M.A.N., ebenfalls als technisches Denkmal im Deutschen Museum in München aufstellung, um dort von der mitentscheidenden Arbeit der Firma Fried. Krupp an der Entwicklung des Dieselmotors für alle Zeiten Zeugnis abzulegen.

Außer diesen nord- und süddeutschen Pionieren der Maschinentechnik nahmen damals bald auch andere Firmen den Bau von Dieselmotoren auf, und die dann folgende gewaltige Entwicklung, ihr Erfolg und die allen voranstehende deutsche Förderarbeit an der Vollendung dieser rein deutschen Erfindung ist in allen Ländern anerkannt und gewürdigt worden.

Dr.-Ing. E. Foerster.

Jubiläum bei den Askania-Werken.

Das 25jährige Jubiläum des Generaldirektors Max Hermann Roux in diesem Monat ist — über das Persönliche eines solchen Ehrentages hinaus — auch ein Markpunkt in der Entwicklungsgeschichte einer der bedeutendsten deutschen Firmen des präzisionsmechanischen Bereiches.

Die Werkstätten für Präzisionsmechanik und Optik von Carl Bamberg in Berlin-Friedenau, welche seit 16 Jahren den heutigen Namen „Askania-Werke Aktiengesellschaft“ tragen, verfügen über eine reiche Tradition, die weit in das vorige Jahrhundert hineinreicht. In den subtilen und schwierigen Arbeitsgebieten der Astronomie und im Vermessungswesen hatte der Name Carl Bamberg schon immer den besten Ruf für ingeniöse Mitwirkung auf Grund tiefsten Verstehens der Anforderungen, welche hier zu erfüllen waren.

Carl Bamberg selbst hatte bei der Firma Zeiß, Jena, als Mechaniker gelernt. Die Fa. Carl Bamberg war um die Zeit der Konstituierung des deutschen Kaiserreiches 1871 gegründet worden und profitierte gleich von dem damals einsetzenden lebhaften Bedarf an präzisionsmechanischen und optischen Instrumenten für die Marine und für die Vermessung in Deutschland und den Kolonien und für astronomische Zwecke. Als Carl Bamberg 1892 starb, hatte seine Firma schon einen Weltruf für die Entwicklung neuer präzisionsmechanisch-optischer Geräte. Dort entstand auch der Fluid-Kompaß für die Kriegsmarine und damit eine geschäftlich starke Beziehung, die bald zur Deckung eines großen Teiles des Marinebedarfs bei der Firma führte.

Nach Bambergs Tod wurde die Firma zwar weitergeführt, aber erst der Eintritt von Max Roux im Jahre 1912 in diese Firma brachte das Wiederaufleben der Entwicklungstätigkeit, und im Beginn des Krieges wurden die Werkstätten alsbald für die Fertigung von Kriegsgeräten unter der Leitung von Max Roux umgeformt. Hier entstanden nun nautische Geräte für die zahlreichen Schiffsbauten, die damals vollendet bzw. neu begonnen wurden, und außerdem wurde die Firma für die konstruktive Entwicklung ganz neuer Geräte eingesetzt. Hierzu gehörte in erster Linie die optische Kompaßübertragung für U-Boote. Es folgte unter Roux's persönlicher technischer und Betriebsleitung die Herstellung von Navigationsgeräten für die Kriegsfliederei. Roux verstand es, die Firma von der durch die bisherige



Überlieferung gegebenen handwerklichen Grundlage auf eine großzügige wirtschaftliche und fabrikatorische Grundlage umzustellen. Er führte zu diesem Zwecke erhebliche bauliche und betriebliche Erweiterungen durch. Nach dem Kriege wurden auf Grund gewonnener Erfahrungen an Höhenmessern und ähnlichen Flugzeugbordgeräten neue Geräte für die Gas-technik entwickelt, die auf der Tagung der Gas- und Wasserfachmänner 1920 beträchtliches Aufsehen erregten. Dies bildete den Anlaß dazu, daß die Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft sich für einen Zusammenschluß der Firmen Carl Bamberg und Centralwerkstatt Dessau einsetzte. Die neue Firma erhielt den Namen „Askania-Werke Aktiengesellschaft“.

Auf der technischen Grundlage der neuen Gasgeräte wurden auch Meßgeräte für die Wärmetechnik gefördert und, darauf aufbauend, die bekannten Strahlrohrregler herausgebildet, die auf allen Gebieten der Technik bahnbrechend geworden sind und die hervorragende Stellung der deutschen Regeltechnik in der Welt begründet haben. Sie ermöglichten auch die Nutzbarmachung der Hochdruck-Kesselanlagen für Handels- und Kriegsschiffe und die Schaffung von automatischen Steuerungen für ortsfeste und schwimmende Kessel- und Maschinenanlagen. Weiter bemühte sich Max Roux mit Erfolg um die Herstellung von Kino-Aufnahmegeräten und Theodoliten. Das so neu aufgenommene Gebiet der „Luftzielmessung“

brachte die Askania-Werke auch hier in eine führende Stellung. Es folgten Abteilungen für die Herstellung geophysikalischer Instrumente für Lagerstättenforschung und andere apparatetechnische Gestaltungen von Bedeutung.

Als im Jahre 1933 Adolf Hitler dem deutschen Volke einen neuen Aufschwung gab und später die Wehrhoheit wiederherstellte, wurden an die Askania-Werke auf Grund ihrer umfassenden, oft aufopfernden Entwicklungsarbeit von vielen Seiten hohe Anforderungen gestellt. Für die wiedererstehende Luftwaffe und Wehrmacht konnten die präzisionsmechanisch-optischen Geräte in schnell steigenden Mengen geliefert werden. Die Gefolgschaft konnte gegenüber dem Stand von rund einem halben Tausend des Jahres 1932 auf ein Vielfaches dieser Zahl gesteigert werden.

Die Kennzeichnung der 25jährigen Tätigkeit dieses schöpferischen Pioniers und Organistors der Präzisionsmechanik ist gleichbedeutend mit einem Rückblick auf die Entwicklung einer deutschen Industrie zu größter Vollendung in der Verwirklichung des präzisionsmechanischen Gedankens. Das ganze Werden und Wirken auf diesem Gebiete, dem sich in Deutschland eine ganze Reihe hervorragender Firmen widmen, hat immer neue Beweise dafür geliefert, wie produktiv genaue Statistik der Leistungen oder irgendwelcher Vorgänge für jeden Fortschritt im neu zu Gestaltenden ist.

Dr. F.

Mitteilungen der durch „Werft * Reederei * Hafen“ vertretenen Gesellschaften.



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

Geschäftsstelle: Hamburg I, Alsterdamm 39 (Fernspr.: 333332 u. 332130).

Vorankündigung.

Die Gesellschaft hat, wie alljährlich im Herbst, auch diesmal die Vorbereitungen für ihre nächstjährige Haupt-Unternehmung getroffen. Diese besteht in einer an die vom 2.—4. Juni 1938 in Hamburg stattfindende ordentliche Hauptversammlung unmittelbar angeschlossenen

Pfingst-Tagungsfahrt nach Belgien und Holland

mit dem Turbinendampfer „Njassa“ der Deutschen Afrika-Linien vom Pfingst-Sonnabend, d. 4. bis Sonntag, d. 12. Juni.

Die Reise beginnt und endet in Hamburg. Nach der am 6. Juni morgens erfolgten Ankunft in Antwerpen werden vier Tage lang eine Reihe von gemeinsam mit den belgischen Mitgliedern und Freunden der GFF und dem Reisebüro Safari ausgearbeiteten Land-Unternehmungen durchgeführt. Der erste Tag gilt der Besichtigung von Antwerpen und Brüssel, der zweite einer Hafenbesichtigung Antwerpens, wahlweise auch einer noch weiteren Würdigung der Antwerpener Kunst- und Kulturschätze. Auch findet ein Empfang durch den Magistrat Antwerpens im Rathaus statt. Ferner wird der belgische Schiffbauindustrielle Henri Béliard, Mitglied der GFF und Vorsitzender des Werftkonzerns Béliard, Crighton & Co., den Teilnehmern und weiteren belgischen, französischen und deutschen Gästen ein Gartenfest auf seinem Landsitz bei Antwerpen geben.

Auf einem ganztägigen Ausflug werden Gent, Brügge, Knocke, Le Zoute, Albert Plage und Ostende besucht.

Am vierten Tage wird eine Teilnehmergruppe das westflandrische Kriegsgebiet und die Ehrenfriedhöfe der Gefallenen, eine andere die Belgischen Ardennen aufsuchen (über Brüssel, Namur, Dinant nach Rochefort und Han).

Zur Vorbereitung der belgischen Landunternehmungen werden auf der Hinfahrt an Bord des Tagungsschiffes kultur- und kunstgeschichtliche sowie kriegsgeschichtliche Referate erstattet. Bei der Rückfahrt werden technisch-industrielle Kulturfilme gezeigt und ein Referat über den Stand der Leistungs-Meßtechnik und deren Bedeutung für die Schifffahrt erstattet.

Auch der Holland gewidmete Tag der Reise trägt überwiegend den Charakter des Gesellschaftlichen und umfaßt eine Fahrt von Rotterdam über Delft, den Haag, Scheveningen und Harlem nach Amsterdam. Fachgenossen mit besonderem Interesse für die Besichtigung einer holländischen Großwerft sind von dem korporativen Mitglied der GFF, dem Werftkonzern Wilton-Fijenoord, Rotterdam, eingeladen, und diesen wird nach dem Werft-

besuch auch noch der Besuch von Delft, Den Haag und Amsterdam durch Gestellung zweier Kraftwagen von seiten der Werft ermöglicht.

Die reedereimäßige Durchführung der Reise liegt in der Hand des Reisebüros der Deutschen Afrika-Linien, „Safari“, und das Unternehmen gleicht in Preislage und Darbietungen mit besonderen Abweichungen des Programms den bekannten „Hansafahrten“ der D.A.L. Die Fahrpreise liegen von 65,— bis 135,— RM, einschl. bester Verpflegung während der Fahrt und der Landunternehmungen; dazu 5% für Ablösung der Personalvergütungen und RM 3,— Gebühren für die Beschaffungskosten eines Sammelpasses, Sammelvisums, der Bordreiseschecks und der Devisen.

Die Teilnahme an allen Unternehmungen der fünf Landaufenthaltsstage bedingt einschl. Eisenbahn-, Straßenbahn- und Kraftwagenbeförderungen, Eintrittsgeldern und Sonderführungen in Museen, Kirchen und öffentlichen Gebäuden sowie Eintritt zu der Riesentropfsteinhöhle bei Han in den Ardennen-gebiet, insgesamt etwa RM 48,—. Getränke und Sonstiges vom eigenen Bordreisescheck und Landtaschengeld (RM 25,— in Devisen).

Die Buchung für diese Gesellschaftsreise steht den Mitgliedern der GFF schon jetzt offen und bleibt denselben bis zum 1. Januar 1938 allein vorbehalten. Dieser Vorbehalt gilt nicht für bis zum Jahres-Ende eintretende Mitglieder und nicht für Anmeldungen von Teilnehmern aus Partei- und Staatsämtern sowie aus dem Bereich der Wehrmacht und der Behörden.

Die GFF hat einen von den Deutschen Afrika-Linien gestifteten und gemeinsam mit diesen sowie dem Reisebüro Safari bearbeiteten Fahrt-Prospekt herausgegeben, der Interessenten auf Abruf zur Verfügung steht.

Die Hauptversammlung 1938 findet in Hamburg im üblichen Rahmen mit fachtechnischen und einem allgemeinverständlichen Vortrag sowie Besichtigungen (nach späterer Angabe) statt.

Programm: Am 2. Juni Begrüßungsabend in einer neuen Form (Hotel Atlantik). — Am 3. Juni Fachtechnische Vorträge. Gesellschaftsabend im Uhlenhorster Fahrhaus. — Am 4. Juni Geschäftliche Mitglieder-Versammlung bzw. Besichtigungen.

Die Geschäftsstelle der GFF erteilt gewünschte Auskünfte.

Gesellschaft der Freunde und Förderer
der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt.
RA. Prof. Dr. W. Fischer Dr.-Ing. E. Foerster