

Der Elbeschiffahrtstag 1937.

Von Dr. Robert Platow, Berlin.

Die Elbeschiffahrtstage standen früher besonders stark unter dem Einfluß des Wettbewerbs zwischen den Verkehrsmitteln. Insbesondere spielte der Kampf zwischen Reichsbahn und Binnenschiffahrt eine große Rolle in den Erörterungen. Auch in diesem Jahre wurde von der Binnenschiffahrt die Forderung erhoben, daß die Reichsbahn Binnenumschlagstarife zugunsten der Binnenschiffahrt einführen möge. Aber die Verkehrsentwicklung hat inzwischen die Aufgabenstellung vereinfacht. Die Transportmenge ist im Aufschwung der letzten Jahre so gestiegen, daß der Wettbewerbskampf der Verkehrsmittel sich milderte, und der Wille zur Zusammenarbeit einen neuen Impuls dadurch erhielt, daß die Frage dringlich geworden ist, wie nämlich mit den vorhandenen Verkehrsanlagen die steigende Verkehrsmenge zu bewältigen ist. Diese neue Frage beeinflusst die verkehrspolitische Stellungnahme nicht nur in den Dingen des Wettbewerbs der Verkehrsmittel, sondern auch auf den anderen Gebieten der Verkehrswirtschaft. „Die verkehrspolitische Gesamtlage in Deutschland ist gegenwärtig im Begriff, einen entscheidenden Wandel durchzumachen“, so heißt es in einem Artikel der Zeitschrift „Raumforschung und Raumordnung“, der die Lage treffend kennzeichnet.

Die eben angedeutete Lage findet in der Wasserstraßenbaupolitik schon jetzt ihren Niederschlag. Staatssekretär Koenigs, dessen Lübecker Rede den Höhepunkt des Elbeschiffahrtstages bildete, wies darauf hin, daß das Speicherbecken von Pirna, das ein Bauobjekt von allein rd. 75 Mill. Mark ausmacht, nun als fester Bestandteil des Gesamtplanes für den Elbeausbau anzusprechen wäre. Heute darf man wohl sagen, daß die Inangriffnahme der Pirnaer Bauten, die zur Besserung der Schiffbarkeit der sächsischen Elbestrecke unerlässlich sind, spätestens 1939 erfolgen wird. Die Lübecker Besprechungen ließen indes deutlich erkennen, daß der Ausbau der Wasserstraßen auch auf den anderen Gebieten neue Impulse erhalten hat. Der Hansakanal, der in Zeiten der Verkehrsschrumpfung von vielen, auch hohen Stellen lebhaft bekämpft worden ist, scheint heute nicht mehr eine Angelegenheit ferner Zeiten zu sein, sondern ist in den Bereich der bauwürdigen, vielleicht schon in absehbarer Zeit durchzuführenden Wasserstraßenprojekte getreten. Der Ausbau des Elbe-Lübeck-Kanals ist der Verwirklichung näher gerückt. Seine erste Etappe dürfte in der Ausgestaltung der Schleusen liegen. Als Fernziel wird schon heute der Ausbau dieses Kanals selbst als wahrscheinlich bezeichnet. Eine Aufgabe, die zeitlich wohl noch nähersteht, als die anderen angedeuteten Aufgaben, liegt darin, daß der Hafen Lübeck in großzügiger Weise ausgebaut und modernisiert wird. Sind dies auch Pläne, die, anders als die Ausgestaltung des Elbe-Lübeck-Kanals, anders als der Bau von Pirna und des Hansakanals, dem finanziellen Aufwand nach nur einige wenige Millionen erfordern, so ist die positive Stellungnahme gegenüber solchen Projekten doch kennzeichnend für die gegenwärtigen stimmungsmäßigen Grundlagen der Verkehrspolitik. Vorsichtig tastend wird geklärt, welche Ausbauten der Verkehrsanlagen angesichts der steigenden Verkehrsmenge vertretbar sind. Mancherlei neue, ebenfalls ins Gewicht fallende Wasserstraßenbauten, so im Bereiche des Mittellandkanals (Ausbeutung der Erzfelder des Salzgittergebietes), ergeben sich im übrigen einfach aus den Industriedestimmungen im Rahmen des Vierjahresplanes, die gerade der Binnenschiffahrt neue Möglichkeiten eröffnen, weil diese mit ihren niedrigen Transportkosten der industriellen Kostenrechnung eine immerhin nützliche Entlastung bietet.

Die gute Beschäftigung der Binnenschiffahrt und der anderen Verkehrsmittel, die in weiten Teilen einer Vollaussnutzung angenähert ist, und die gute Beschäftigung der Industrie hat die Furcht vor tiefgreifenden Wettbewerbswandlungen, die der Mittellandkanal mit sich bringen könnte, zurücktreten lassen. Staatssekretär Koenigs Rede hat hier zu einer erfreulichen Klärung beigetragen. „In den Zeiten der Krise und während des Darniederliegens der Wirtschaft hätte der Mittellandkanal revolutionierend auf alle

vorhandenen Verkehrsmittel gewirkt. Im nächsten Jahre wird er eine Verstärkung der Verkehrsleistungsfähigkeit bringen, die vielleicht schon im Herbst dieses Jahres sehr erwünscht wäre“. Ähnlich beurteilt Koenigs heute die Wettbewerbsauswirkungen des Mittellandkanals auch auf die Steinkohlen- und Braunkohlenindustrie nicht mehr als irgendwie besorgniserregend. Auch in der Industrie ist aus der Sorge um den Absatz inzwischen die Sorge um die Erfüllung der Aufträge geworden.

Die Mittellandkanalfragen haben sich auf diese veränderte Gesamtlage eingestellt. Die Abgabenpolitik auf dem Mittellandkanal, die noch unter dem Gesichtswinkel der Sorge vor starken Wettbewerbsverschiebungen aufgestellt worden ist, bleibt zwar in der Zeit der Eröffnung des Mittellandkanals zunächst unverändert. Die Abgaben werden indessen ermäßigt, wenn sich zeigt, daß sie die Verkehrsentwicklung tatsächlich schwer hemmen. Allerdings: Bestimmte Interessentengruppen haben ihre Befürchtungen weitgehend auch jetzt noch aufrechterhalten. Das gilt von der schlesischen Steinkohle und der mitteldeutschen Braunkohle, denen die Abgaben unverändert zu niedrig sind. Umgekehrt fordert Magdeburg eine Ermäßigung der Abgaben, um den Verkehr mit dem Westen verbilligen zu können. Die Fronten sind also noch da, aber sie werden sich allmählich doch lockern. Auch die Wettbewerbsorgen der einzelnen Stromgebiete untereinander, besonders die der Elbe gegenüber dem Westen, haben sich noch erhalten. Die letzte Klärung wird sich auch hier erst durchsetzen, wenn die praktische Erfahrung im Mittellandverkehr das Urteil über Richtigkeit oder Unrichtigkeit der mancherlei Forderungen von Wirtschaft und Verkehr nachgewiesen hat.

Der Elbeschiffahrtstag hat wichtigen Aufschluß auch auf dem Gebiete des Flußschiffbaues gebracht. Die Pflege des Mittellandkanals, dieses empfindlichen jüngsten Werkes des Wasserstraßenbaues, und die Bewältigung des großen auf ihm sich abwickelnden Verkehrs erfordert eine zielbewußte Einwirkung auf Form und Antrieb des Mittellandkanalschiffes. Die lebendige Entwicklung des Flußschiffbaues soll dadurch selbstverständlich nicht beeinträchtigt werden, aber doch heißt es, Vorschriften Geltung zu verschaffen, die den Erfordernissen eines verkehrstechnisch reibungslosen Mittellandkanalverkehrs Rechnung tragen. Die Fertigstellung des Mittellandkanals gibt so neuen Antrieb für eine Vereinheitlichung der Schiffstypen auf den deutschen Binnenwasserstraßen. Die Gesamttendenzen gehen darüber noch hinaus. Die Reichswasserstraßenverwaltung strebt in allmählicher Entwicklung bekanntlich ein Einheitsschiff der deutschen Binnenwasserstraßen an, einen Typ selbstverständlich, der Spielraum genug für individuelle Anforderungen läßt. Die Notwendigkeit einer solchen Entwicklung im Flußschiffbau ist heute zweifellos noch nicht so groß, wie sie in späteren Jahren einmal werden kann. Heute, ein Jahr vor der Fertigstellung des Mittellandkanals, kann man aber sehr wohl schon unterstreichen, daß sich der Binnenschiffahrt noch manche neue Aufgaben eröffnen, wenn sich nach dem Gesamtausbau der deutschen Wasserstraßen und ihrer Gesamtverbundenheit durch den Mittellandkanal ein Schiffstyp durchsetzt, der für den Großteil der deutschen Wasserstraßen geeignet ist, und der auch von dieser Seite her die Voraussetzungen für ein Wechselspiel zwischen allen großen deutschen Stromgebieten erfüllt.

Die Entwicklung des Verkehrs hat, das kann man als Resultat des Lübecker Elbeschiffahrtstages festhalten, manche der großen verkehrspolitischen Probleme in hellerem Lichte als früher erscheinen lassen. Zwischen den Möglichkeiten der Zukunft und den harten Grenzen, die die Gegenwart mit ihren immer vorhandenen Sorgen setzt, heißt es den richtigen Ausgleich herbeizuführen, einen Ausgleich, der auch vom Standpunkte der Investitionen von Binnenschiffahrt und Häfen erforderlich ist, und der darauf abgestellt sein muß, bei allen Ausbauplänen den Gesichtspunkt der Bestandfestigkeit, also vorsichtiger Investitionspolitik, ausreichend zu berücksichtigen.

Zuschriften an die Schriftleitung.

Zur Frage der Festigkeit von Luken und Schotten.

Von Dipl.-Ing. E. Vollbrecht (VDI.), Elbing.

„Die in Heft 14 unter obigem Titel veröffentlichte Arbeit von Herrn Dr. W. Dahlmann bietet zu einigen Ergänzungen Anlaß, die zu einer eingehenderen Beschäftigung mit den darin angeschnittenen sehr zeitgemäßen Fragen anregen sollen.

A. Zur Frage der Lukenabdeckung.

Das außerordentliche Interesse, das dieser Frage heute allgemein entgegengebracht wird, hat bereits eine größere Anzahl von Fachleuten auf den Plan gerufen. Ein über dieses Problem angelegtes Quellennachweisblatt umfaßt zur Zeit bereits nicht weniger als 19 Nummern.

Als Ergebnis dieser Veröffentlichungen kann mit ziemlicher Eindeutigkeit gefolgert werden: Die derzeitige Art der Lukenabdeckung durch verschaltete Holzdeckel auf stählernen Schiebebalken ist nicht befriedigend. In dieser Beziehung kann den festigkeitstechnischen Nachrechnungen für die Holzdeckel in dem angezogenen Aufsatz durchaus zugestimmt werden, wenn auch der Fall, daß fest aufliegende hölzerne Lukendeckel durch eine grüne See direkt zertrümmert werden, wohl der seltenere ist. Denn dann müßten auch Brüche der Deckel unter den intakten Perseennungen häufiger festgestellt worden sein.

Fast immer wird aber in den einschlägigen Berichten von einem Aufreißen der Lukenperseennung und nachfolgendem Aufschwimmen der Holzdeckel gesprochen. Damit tritt der festigkeitstechnische Teil der allgemeinen Bedenken gegen die derzeit noch meistverwandte Lukenabdeckvorrichtung etwas in den Hintergrund.

Zweifellos aber ist nach diesen Erfahrungen richtig, den Verschluß der Luken mit Hilfe von verschalteten zahlreichen Einzellementen — und seien sie auch aus Eisen, wenngleich dies bereits gelegentlich über den hölzernen einen Fortschritt bedeuten würde — zu ersetzen durch einen solchen aus dicht ausgeführten großen Stahldeckeln mit ein oder zwei Gelenken. Wie die Erfahrungen mit mehreren Schiffen, z. B. mit den schon 1921 (!) in Danzig erbauten Frachtern „Alipen“, „Rio Claro“ und „Rio Bueno“, gezeigt haben, sind diese Verschlüsse durchaus betriebgerecht. Bei entsprechender Durchkonstruktion lassen sie sich außerdem mit überragenden festigkeitstechnischen Eigenschaften bei sogar geringerem Gewicht und vollkommener Wirtschaftlichkeit ausführen, so daß solchen Formen auf diesem Gebiet zweifellos die Zukunft gehört.

B. Zur Frage der Querschottaussteifung.

Während bei den hölzernen Lukendeckeln zugegeben werden muß, daß die von den Klassifikationsgesellschaften angegebenen Mindeststärken auch rein festigkeitstechnisch nicht ganz ausreichend erscheinen, muß meines Erachtens einem gleichen Urteil über die Querschottversteifungen, und zwar diejenigen mit Endbefestigung durch Kniebleche, widersprochen werden. Zweifellos ist es unbefriedigend, wenn die rechnungsgemäßen Biegebeanspruchungen in derart weiten Grenzen schwanken, wie der Verfasser des vorhergehenden Aufsatzes nachweist. Mir erscheinen aber die höchsten angegebenen Werte für den Havariefall bei eingespannten Steifen als noch zulässig; nach vorliegenden — teils freiwillig, teils unfreiwillig erlangten — Versuchsergebnissen sind es durchweg nicht die Steifen selbst, die unter einer der rechnerischen Druckhöhe entsprechenden Belastung brechen. Vielmehr liegt der Zusammenbruch der Schotte fast immer in einem Versagen der Steifen an s c h l ü s s e begründet.

Das Vordringen der Schweißung im Schiffbau hat uns veranlaßt, die Bemessung der Steifenauflager eingehenden Rechnungen zu unterziehen, und zwar wurde mit Hilfe des sehr einfachen Festpunktverfahrens der Einspannungsgrad der Steifen genau ermittelt und aus den Biege- und Normalbeanspruchungen sowie dem aus dem Auflagerdruck herrührenden Schub die Anstrengung der Anschlüsse errechnet. Unvollkommene Abschätzungen des Einspannungsgrades zwischen o

und 100% hierbei genügen nicht, zumal bei Dreieckslast das Einspannmoment unten größer ist als $Q \cdot L/12$, bei einem Einspannungsgrad oben gegen 0% sogar unter Umständen größer als $Q \cdot L/8$ (z. B. bei Befestigung auf einem Mittel- oder Seitenträger).

Jedenfalls deckt sich das Ergebnis dieser Rechnungen weitestgehend mit der Tatsache, daß der Zusammenbruch eines Schottes meist durch das Abreißen der Anschlußverbände unten eingeleitet wird. In der Steife selbst kann die Beanspruchung dabei ruhig bis in die Nähe der Fließgrenze getrieben werden, nach der modernen Biegelehre im unelastischen Bereich besteht dann immer noch eine — je nach dem Profil — mehr oder minder große Sicherheit gegen den Zusammenbruch, die als Reserve gegen dynamische Zusatzbeanspruchungen ausreichen kann. Abzulehnen wären allerdings die sog. „aufgelegten“ Steifen, da sich die einfache Annahme reinen Auflagers im allgemeinen doch nicht hinreichend mit den tatsächlichen Verhältnissen deckt und dadurch die Überanstrengung des unteren nur als Auflager bemessenen Anschlusses fast unvermeidbar wird. Außerdem entfällt bei solchen Steifen ein wesentlicher Teil der bei eingespannten Trägern in der Tragfähigkeit nach Überschreitung der Fließgrenze vorhandenen Reserve gegen die dynamischen Zusatzbeanspruchungen.

Die Möglichkeit einer Überlastung der Steifen selbst besteht beim Mehrdecker. Hier kann die kurze, zwischen dem untersten und nächsthöheren Deck gelegene Steife durch das aus einer langen Raumschottsteife eintretende Moment überanstrengt werden, da die Abmessungen der Steifen selbst sich nur nach ihren eigenen Längen und Druckhöhen richten. Diese Gefahr ist heute bei geschweißten Schotten besonders groß, da die Schweißung die Steifen am gemeinsamen Auflager auch zur Annahme einer gemeinsamen Tangente an die Biegelinie zwingt.

In Übereinstimmung mit der Forderung von Herrn Dr. Dahlmann, die Bemessung der Schottsteifen durch individuelle Festigkeitsrechnungen festzulegen, ist für ihre Bestimmung sowie für die der Anschlüsse meines Erachtens folgende Forderung aufzustellen:

Die Abmessungen der Steifen sind nach den tatsächlichen unter den vorgeschriebenen Belastungen auftretenden Biegemomenten und Querkraften zu ermitteln. Die zulässige Beanspruchung der Steifen selbst kann in der Nähe der Fließgrenze liegen. Die Endanschlüsse müssen bei geschweißter, und mehr noch bei genieteteter Ausführung bei gleichzeitigem Ansatz der Biege-, Normal- und Schubbeanspruchung nach einer der speziellen Gestaltfestigkeit genügenden niedrigeren höchstzulässigen Anstrengung bemessen werden.

Unter diesen Voraussetzungen lassen sich meines Erachtens bereits an Hand des heute vorliegenden Erfahrungsmaterials ausreichende Schotte vollständig wirtschaftlich konstruieren.

Hierzu nahm Herr Dr. Dahlmann als Verfasser des Aufsatzes gleichen Titels in Heft 14 folgende Stellung:

„Den Ausführungen des Herrn Dipl.-Ing. Vollbrecht kann ich nur zustimmen. Es ist bekannt, daß die Materialanstrengung in den Knieblechen der Steifen noch höher ist als in diesen selbst, und ich zweifle nicht, daß Diagramme der dieser Anstrengung entsprechenden Spannungen analog den von mir für die Steifen aufgestellten noch eindringlicher die von den Klassifikationsgesellschaften zugelassenen zu hohen Beanspruchungen kennzeichnen würden. Die mit dem Einspannungsgrad zusammenhängenden Fragen sollten durch Messungen geklärt werden. Hervorheben möchte ich die Richtigkeit der Ausführungen über die Festigkeit der Steifen zwischen dem untersten und dem darüber gelegenen Deck. Die mangelnde Festigkeit dieser Steifen hat nach meiner Überzeugung den Untergang der „Isis“ so beschleunigt, daß die Besatzung sich nicht mehr retten konnte. Ich würde mich freuen, wenn mein Aufsatz Anlaß zu eingehenderer Beschäftigung mit den darin behandelten angedeuteten Festigkeitsfragen geben würde.“

Beiträge zur Auswertung der Düsseldorfer Reichsausstellung „Schaffendes Volk“.

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

(Schluß.)

Zu den sehr eindrucksvollen unter den in sich abgerundeten Ausstellungen gehört die Halle der Rheinmetall-Borsig A.-G., worin sich Erzeugnisse der Werke Düsseldorf, Berlin-Tegel und Sömmerda/Thür. in wohlgeordneten Gruppen befinden. Die Abbildungen 20—25 geben mit ihren Unterschriften einen Überblick über wesentliche Ausstellungsgegenstände, denen sich noch Leichtmetall-Schmiedestücke, Schnellschlußschieber, Hochdruckbehälter, Dampfturbinen und nichtzuwenig Erzeugnisse für die Zwecke der Landesverteidigung (Artillerie) anschließen. Nebenher laufen eingehende Informationen durch Wand-Inschriften usw., so daß man ein Bild des weit umfassenden Erzeugungs-Programmes dieses Konzerns in sich aufnehmen kann.

Zur Edeltahlerzeugung verfügen die Düsseldorfer Werke über mehrere größere Lichtbogen-Öfen, und für besonders hochwertige Zwecke stehen Hochfrequenz-Öfen zur Verfügung. Im Beginn der Erzeugung steht die wissenschaftliche Arbeit einer großen modern eingerichteten Versuchsanstalt und die enge Zusammenarbeit mit den Bedarfsfragen der Verbraucher. Es gibt heute kaum einen Werkstoff, der in so vielseitiger Form den Verbrauchern zur Verfügung steht wie Qualitätsstahl. Besonders wichtig sind hier die niedrig- und hochlegierten Wolfram- und kobaltlegierten Schnellstähle, auch unlegierte und speziallegierte Schnitt- und Stanzen-, Kalt- und Warmmatrizen-Stähle sowie Spezialstähle für alle Arten von Werkzeugen. Ausgeführte Werkzeuge selbst für die verschiedensten Bearbeitungszwecke geben von der Bedeutung dieser Stähle Kenntnis. Werkzeuge aus sparstoffarmen Stählen, deren Leistungen mit solchen aus hochlegierten Chromnickel-Vanadin-Stählen gleichzusetzen sind, zeugen von den Anstrengungen, die im Interesse des Vierjahresplans gemacht werden.

Die Gruppe der rostfreien und hitzebeständigen Stähle, deren Entwicklung für die chemische Industrie von besonderem Interesse ist, gehört auch in das Arbeitsgebiet von Rheinmetall-Borsig. Im Bereich der Elektrotechnik sind Rheinmetall-Elektroden und Schweißdrähte unter besonderem Hinweis auf die bewährten Preßmantel-Elektroden ausgestellt. Hochwertige Druck- und Spiralfedern für den Automobil- und Spezialmaschinenbau bildeten eine Sondergruppe. Gesenkschmiedestücke bis zur kompliziertesten Art und bis zu Stückgewichten von 600 kg aus unlegierten und legierten Stählen geben Zeugnis von einer hochentwickelten Gesenkschmiedetechnik. Ein hochwertiges Sondererzeugnis der Gießerei ist in den ausgestellten Ersatzteilen für

Mit dem verschleißfesten Sonderstahl „C 8 G“ hat Rheinmetall-Borsig eine Brinellhärte von 220—300 erreicht, welche Eigenschaft sich in Bergwerksbetrieben und für die Stein- und Braunkohlenverarbeitung sehr gut bewährt hat.

In der Gruppe wichtiger Werkstoffe sind auch hitze- und säurebeständige Stahlgußlegierungen ausgestellt, die sich bei der verarbeitenden Industrie durch lange Lebensdauer bei geringen Materialdicken bewährt haben. In Anpassung an die Erfordernisse der Praxis

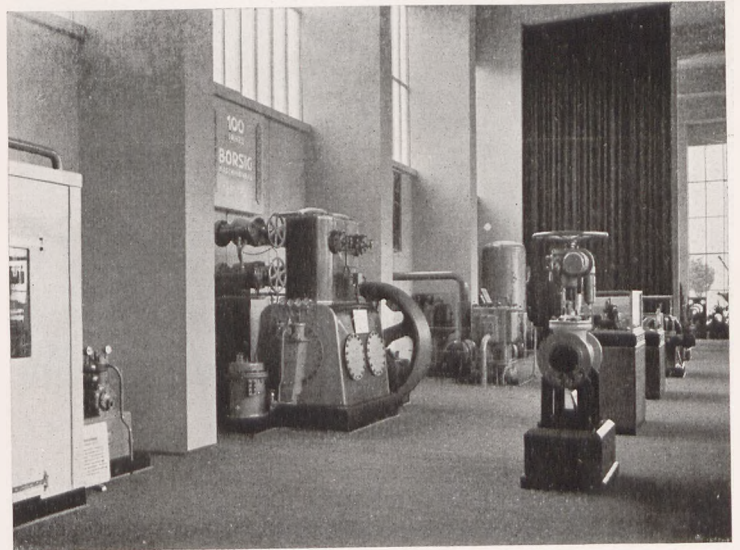


Abb. 21. Kälte-Verdichter, Luftverdichter, Schnellschlußschieber.

werden verschiedene Legierungen von Hitzebeständigkeit zwischen 900 und 1200° C hergestellt, deren Anwendungsgebiete im neuzzeitlichen Industrieofenbau und im Apparatebau liegen. Diese Stahlgußlegierungen sind schweißbar und besonders korrosionsbeständig gegen den Angriff schwefelhaltiger Ofengase und auch bei hohen Temperaturen verschleißfest. Auch den in neuerer Zeit immer wichtiger gewordenen Leichtmetall-Schmiede- und Preßerzeugnissen hat Rheinmetall-Borsig besondere Aufmerksamkeit entgegengebracht. Die Werke in Düsseldorf und Berlin-Tegel zeigen in Freiformung und Gesenkschmiedung gefertigte Leichtmetall-Schmiede- und -Preßteile verschiedener Abmessungen. Diese Erzeugungsgruppe bedient in erster Linie die Flugzeug- und Flugmotorenindustrie, ferner die Autoindustrie, die chemische Industrie, den allgemeinen Maschinenbau, den Eisenbahnfahrzeugbau, den Zentrifugenbau, den Werkzeugmaschinenbau sowie den Schiffs- und Schiffsmaschinenbau. Die Leichtmetall-Knetlegierungen zeichnen sich nicht nur durch ihr geringes Gewicht im Vergleich zu ihren mechanischen Werten, sondern sie haben auch eine große Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten Verwendungszwecke durch geeignete Zusammensetzung der Legierungen. Bei der Bearbeitung sind hohe Schnittgeschwindigkeiten bei geringem Kraftbedarf anwendbar. Die Knetlegierungen lassen sich an der Oberfläche polieren oder auch galvanisch mit anderen Metallen überziehen und durch chemisches bzw. elektro-chemisches Verfahren mit einer sehr harten und mit dem Grundmetall unlösbar verbundenen Schutzschicht versehen.

Aus dem Herstellungsgebiet nahtloser Hohlkörper für große Drücke sind Leichtmetallflaschen von 0,8 bis zu 20 l Rauminhalt ausgestellt. Solche Flaschen dienen für hochverdichtete Gase, Preßluft usw. und werden besonders auch für Sauerstoff-Flaschen des Luftschutzes, der Flugzeuge, im Bergbau und für Gastransport verwendet. Der Prüfdruck beträgt 220 atü, und der normale Betriebsdruck kann dabei reichlich 150 atü betragen.

In einer sehr eindrucksvollen Sonderschau werden Hochleistungs-Schneckengetriebe (Abb. 20) gezeigt. Diese Übertragungsart wird neuerdings in steigendem Maße verwendet, seitdem es gelungen ist, durch die Entwicklung der Konstruktion hohe Wirkungsgrade, hohe Belastungsfähigkeit und lange Lebensdauer sicherzustellen. Hochleistungs-Schneckengetriebe werden heute in Personen-, Last- und Geländewagen, Ackerschleppern und Elektrokarren, auch in den Triebwerken von Bergwerksmaschinen usw. angewendet. Zur Erreichung

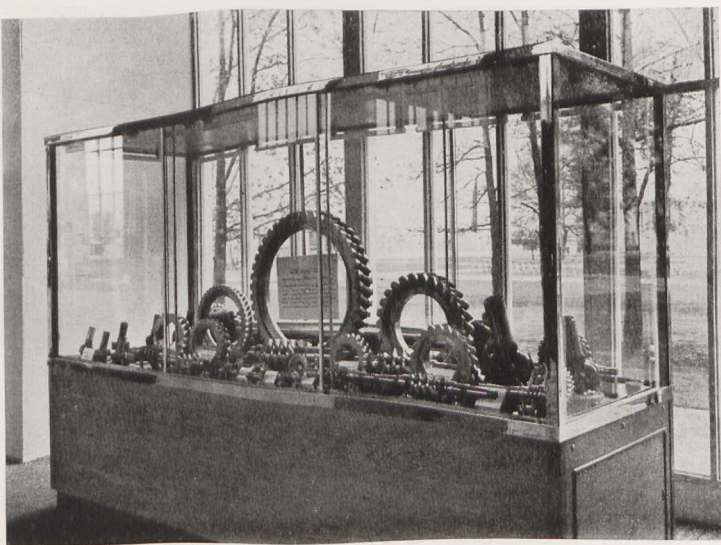


Abb. 20. Hochleistungs-Schneckengetriebe.

Zerkleinerungs- und Mahlanlagen zu erblicken. Hierzu hat Rheinmetall-Borsig einen Mangan-Hartstahl mit 12—14% Mn entwickelt, dessen Erschmelzung im Elektroofen erfolgt, und der mit seiner den ganzen Querschnitt durchdringenden Härte in Verbindung mit außergewöhnlicher Zähigkeit die größte Haltbarkeit gegen Verschleiß und somit die höchste Wirtschaftlichkeit gewährleistet. Der Bedarf liegt hier bei der Hartzerkleinerungsindustrie, der Zementfabrikation, im Bergbau, im Erzbergbau, in Zechen und Hochofenwerken.

hoher Wirkungsgrade (95—97%) und großer Haltbarkeit werden die Schneckenflanken heute gehärtet und auf Sondermaschinen mit höchster Genauigkeit geschliffen. Die Schneckenräder dazu werden aus Hochleistungs-Schleuderbronze und mit größter Bearbeitungsgenauigkeit hergestellt.

Das Werk Borsig, Berlin-Tegel, kennzeichnete sich auch in der Ausstellung „Schaffendes Volk“ als die Maschinenfabrik „par excellence“. Die Vielseitigkeit dieses Werkes in der Erzeugung hochwertiger Maschinen für die verschiedensten Zwecke ist weltbekannt. Das ganze Gebiet der Dampfkraft- und Wärmewirtschaft, der Luft-

Dampfmaschinenmodell ist die Wiedergabe einer nach Nordamerika gelieferten Höchstdruck-Dampfmaschinenanlage, die aus zwei stehenden Dreifach-Expansions-Kolbenventilmaschinen von je 6000 PS Leistung besteht. Der Dampfdruck beträgt über 100 atü, die Dampfeintrittstemperatur 425°, der Gegendruck 4,2 atü und die Drehzahl 225 U/min.

Aus dem Dampfturbinenbau war eine kleine Getriebeturbinen GET ausgestellt, die zu Schauzwecken mit Druckluft im langsamen Gang gehalten wurde. Es handelte sich hier um eine schnelllaufende Gegendruckturbine, die an dem Getriebe fliegend angeflanscht ist.

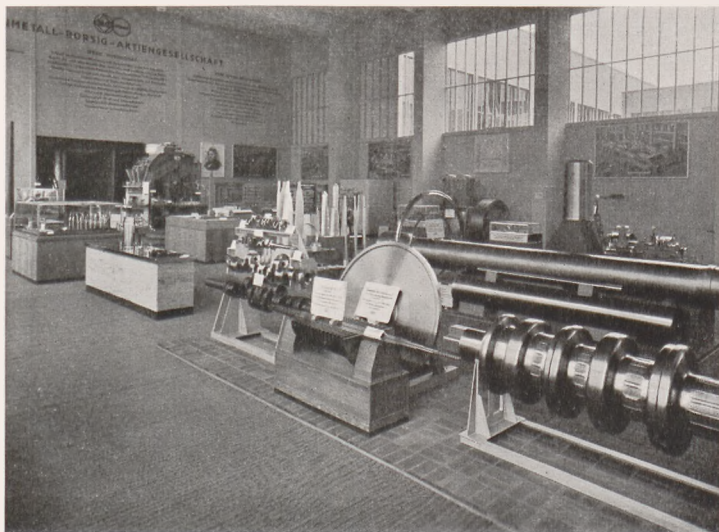


Abb. 22. Stahl-, Leichtmetall- und maschinentechnische Sonderschau.

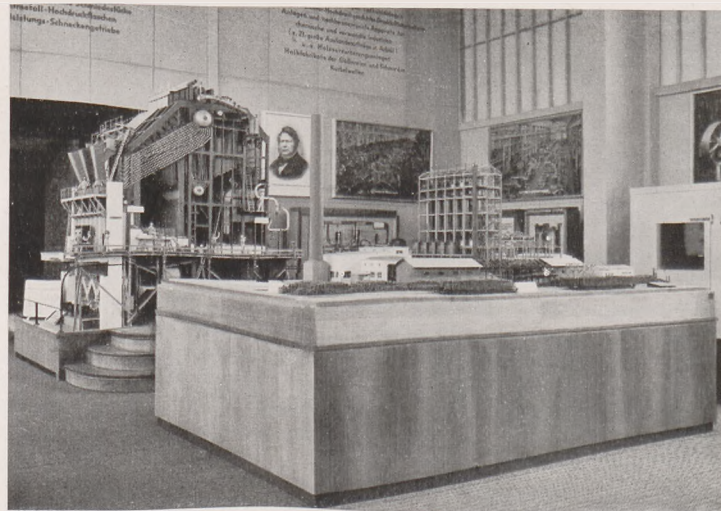


Abb. 24. Hochdruck-Kesselanlage. Holzverzuckerungsanlage.

und Gasverdichtung, der Kälteerzeugungsanlagen und des chemischen Apparate- und Anlagenbaues wird durch Borsig-Tegel umfaßt. Die Ausstellung selbst konnte natürlich nur einen kleinen Begriff von der Leistung geben, wenn auch die an den Wänden der Halle angebrachten Zusammenstellungen die Orientierung wesentlich erweiterten. Das ausgezeichnete Modell einer großen Kesselanlage (eines Steilrohrkessels für einen Dampfdruck von 17,5 atü und 110 t/h Dampfdauerleistung bei einer Kesselheizfläche von 1100 m²) und das Modell einer Holzverzuckerungsanlage, sowie auch großformatige Lichtbilder der Montagehallen usw. vertieften den Eindruck der Schau.

Die Anordnung hat außer dem geringen Platzbedarf den Vorteil, daß die Läuferwelle bei Durchtritt durch das Gehäuse nur durch eine einzige Stopfbuchse abgedichtet wird und die Gefahr des Anlaufens sich nur auf eine Stopfbuchse beschränkt. Die Gleichdruckbeschauelung gestattet große Spiele zwischen den umlaufenden und den festen Turbinenteilen, ohne den Wirkungsgrad zu beeinträchtigen. Dadurch wird das Anstreifen infolge Wärmedehnung oder anderer Einflüsse verhindert.

Aus der Herstellungsgruppe Luft- und Gasverdichter war ein

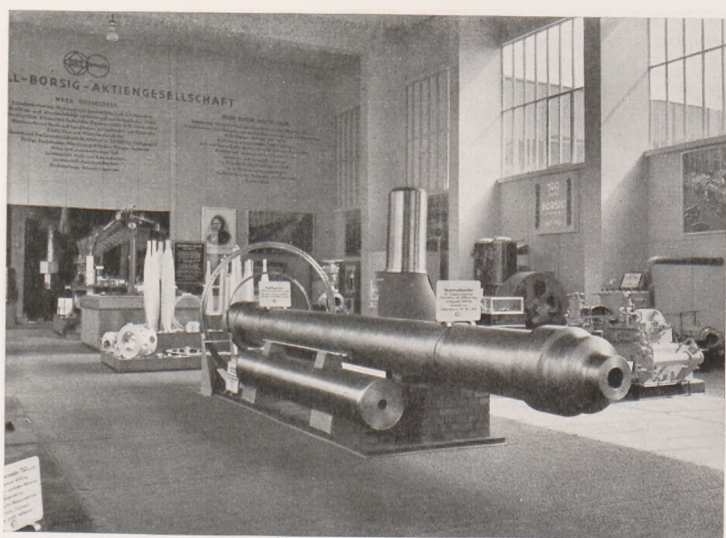


Abb. 23. Pilgerdorne, Hochdruckbehälter, Kugellagering, Leichtmetall-Preß- und Schmiedestücke, Hochdruck-Dampfkessel, Kälte- und Luftverdichter.

Das Modell des Borsig-Steilrohrkessels gewinnt noch an Interesse, wenn man bedenkt, daß das Werk Borsig bisher über 29000 Kesselanlagen geliefert hat, davon die größten Kessel Europas.

Bezüglich der Erzeugungsgruppe Dampfturbinen- und Kolbenmaschinenbau zeigte eine interessante Ecke der Ausstellung einen Schnitt durch eine Hochdruck-Dampfturbinenanlage und durch eine Kolbenschiebersteuerung, sowie auch das Schema einer ganzen Industriekraftanlage. In 100jähriger Arbeit ist die Firma Borsig von der alten Balanciermaschine bis zur heutigen Spitzenleistung der Höchstdruck-Dampfmaschine gelangt. Ein von Borsig ausgestellt



Abb. 25. Schreibmaschinen, Rechenmaschinen, Fakturiermaschinen usw.

Einzyylinder-Verbundverdichter (Abb. 21) betriebsfähig aufgestellt. Schnelllauf und unmittelbarer Antrieb durch einen Elektromotor oder durch eine Brennkraft- oder Dampfmaschine sind die Merkmale dieser Bauart. Die geringe und gut ausgeglichene Triebwerksmasse gestattet Drehzahlen zwischen 725 und 300 U/min. Mit diesen Verbundverdichtern kann Luft oder anderes Gas in zwei Stufen mit Zwischenkühlung auf 6 bis 10 atü verdichtet werden. Die Ansaugleistung geht von 2,5 bis 10 m³/min, wobei die kleinste Leistung zu der erwähnten größten Drehzahl gehört.

Der Hochdruck- und Großverdichterbau war mit dem Modell eines sechsstufigen Hochdruckverdichters vertreten. Die größte Ausführung dieser Art ist von Borsig vor zwei Jahren für eine Verdichtung

von 12100 m³/h Gas auf einen Enddruck von 385 atü geliefert worden. Dies sind die bisher größten Hochdruckverdichter der Welt.

Bekannt sind die Borsig-Kühlanlagen. Als Muster einer Borsig-Tiefkühlanlage, besonders geeignet für gewerbliche Kleinbetriebe, zur Frischhaltung und Konservierung von Nahrungs- und Genußmitteln, war in der Halle eine Gefrierzelle in Betrieb, die mit einer selbständigen Gefrieranlage ausgerüstet war. Man kann mit dieser Einrichtung auf Kühltemperaturen bis zu -25° hinuntergehen. In der Gruppe Kältemaschinenbau zeigte Rheinmetall-Borsig noch einen stehenden zwei-zylindrigen Ammoniak-Gleichstrom-Verdichter für eine Leistung von 800 000 kcal/h. Das schon erwähnte Modell einer Holzverzuckerungsanlage beansprucht in heutiger Zeit ein ganz besonderes Interesse. Es handelte sich hier um eine zur Zeit im Bau befindliche Anlage nach dem Muster einer nach dem Scholler-Verfahren in Tornesch erprobten Versuchseinrichtung. Hier werden Holzabfälle durch Einwirkung von 0,4 bis 0,8proz. Schwefelsäure bei etwa 180° C in besonderen Druckbehältern (Perkolatoren) in Zucker umgewandelt. Die aus dem Perkolator abfließende 3 bis 5proz. Zuckermischung läßt man entweder auf Alkohol vergären, um Spiritus zu gewinnen, oder benutzt sie als Nährstoff zur Herstellung von Futterhefe.

Das der Rheinmetall-Borsig A.-G. zugehörige Werk in Sömmerda, Thüringen, hatte eine Reihe von Erzeugnissen ausgestellt, die im Bürobetrieb der Industrie und Wirtschaft heimisch geworden sind. Der betreffende Teil der Halle ist durch Abb. 25 veranschaulicht. Es handelt sich hier um Schreib-, Rechen-, Summier-, schreibende Saldier- und Addiermaschinen für Hand und elektrischen Antrieb, Stahl-schränke und Stahlmöbel usw.

Als Ganzes gesehen, entrollte die Ausstellungshalle Rheinmetall-Borsig ein technisches Kulturbild höchsten Ranges. Sie reflektierte gleichsam das vielseitige, intensive, in jeder Einzelheit auf höchste Qualität gerichtete Streben eines Konzerns, dessen Programm von der Erzeugung der Werkstoffe bis zu der letzten Feinheit präzisionsmechanischer Verarbeitung des Materials reicht.

Ein reiches Feld der Information über den neuesten Stand der Technik bietet auch die Halle „Elektrotechnik“, in der man u. a. neuzeitliche elektrische Fernmeldeanlagen von Siemens-Halske, elektrische Starkstromerzeugnisse der Siemens-Schuckertwerke, eine reiche Sammlung verschiedenster elektrischer Antriebe, Lichtbogenschweißanlagen, Elektrowerkzeuge, Meßgeräte, Rundfunkgeräte usw. der AEG, Berlin, Schweißtransformatoren und Schweißgleichrichter der Elektro-Schweißindustrie, Neuß, Schweißmaschinen von Brown, Boveri & Cie., Mannheim, Elektro-Ofen der Fa. Siebert, Hanau, neuzeitliche Akkumulatoren und Gleichrichter der Akkumulatorenfabrik, Berlin, und viele andere Erzeugnisse führender deutscher Firmen findet.

Von besonderem Interesse für die Feinregelung elektrisch betriebener Kräne, die im Lade- und Löschbetrieb auch der Hafenumschlags-

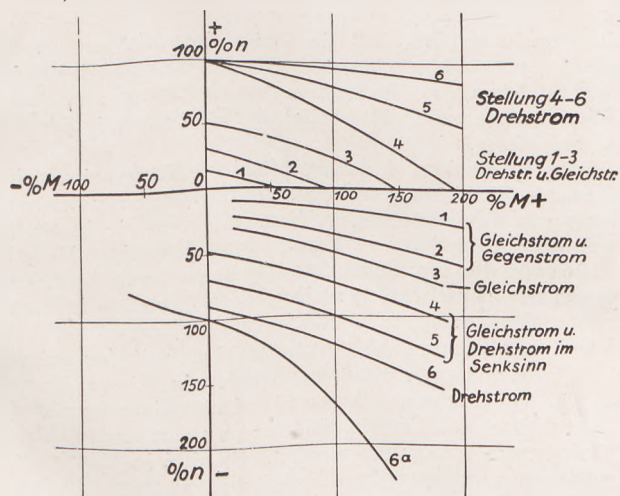


Abb. 26. Regelkurven der Drehstrom-Senkbrems-Steuerung mit eigenerregter Bremsdynamo.

technik von Bedeutung ist, ist eine Senkbrems-schaltung für Drehstrom, die vom Sachsenwerk, Licht- und Kraft-Aktiengesellschaft, Niedersedlitz/Sa., ausgestellt wird. Diese Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Gleichstrom-Hauptstrom-Dynamo und ein widerstandsgeregelter Induktionsmotor mit dem Getriebe des Hubwerks gekuppelt sind. Die Gleichstrom-dynamo besitzt durch ihre Remanenz die Eigenschaft, sich schon bei niedriger Drehzahl selbst zu erregen und ein mit wachsender Drehzahl rasch zunehmendes Bremsmoment zu erzeugen. Sie ist also im Gegensatz zum Induktionsmotor geeignet, die Last am Haken mit einer Drehzahl zu senken, die unter der synchronen Drehzahl des Drehstrom-

motors liegt. Beim Heben dient sie als zusätzliche Belastung des Drehstrommotors und bewirkt, daß dieser auch bei kleiner Last am Haken immer einen genügenden Schlupf besitzt. Die steilen Regelkurven des Drehstrommotors werden dadurch wesentlich flacher, d. h. die Hubgeschwindigkeit ist weniger stark vom Drehmoment und damit von der Last am Haken abhängig. Abb. 26 zeigt die Regelkurven einer der häufigsten Schaltungen, woraus auch das Zusammenwirken des Drehstrommotors und der Gleichstromdynamo hervorgeht. Lage und Verlauf der Kurven kennzeichnen die Steuerung als eine ausgesprochene Feinregelsteuerung. Diese unter dem Namen „Gossowsche

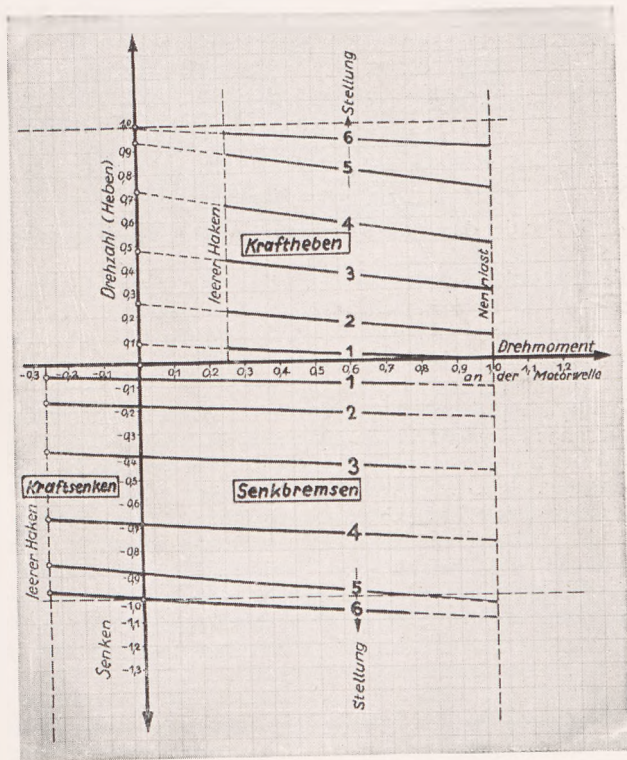


Abb. 27. Regelkurven der Drehstrom-Senkbrems-Steuerung mit fremderregter Bremsdynamo.

Schaltung“ bekannte Ausführung hat mit der fortschreitenden Entwicklung der Technik und den immer größer werdenden Anforderungen an Feinregelung noch zu einer weiteren Verbesserung geführt. Diese ist in der Fremderregung der Senkbrems-schaltung zu erblicken. Es gelang durch Einführung einer Hilferregung über Gleichrichter, die Bremsdynamo von der kritischen Drehzahl, bei der die Selbsterregung eintritt, ganz unabhängig zu machen, das Lastsenken völlig stoßfrei zu gestalten und auch den Unterschied in der Senkgeschwindigkeit verschieden großer Lasten erheblich zu verkleinern. Wenn man die Regelkurven der neuen Senkbremssteuerung (Abb. 27) betrachtet, fällt besonders der außerordentliche Regelbereich von etwa 1:10 beim Senken der Vollast auf, in dem die Last beliebig feinstufig und völlig stoßfrei gesteuert werden kann. Der nur wenig geneigte Verlauf besonders der ersten Senkkurve gestattet, jede Last mit nahezu gleicher Geschwindigkeit zu senken.

Durch diese Fortschritte ist gleichsam eine Entgiftung des Kranbetriebes erzielt worden, so daß auch ungeübte, neu an den Kran herankommende Kranführer den Betrieb nicht gefährden können. Dies ist u. U. von großer Bedeutung, z. B. wenn man an Gießereibetriebe denkt, wo es sehr darauf ankommt, daß das Kippen der Pflanze völlig gleichmäßig ohne jeden Stoß erfolgt. Das gleiche gilt aber auch im Werft- und im Hafenbetrieb bei der Einbringung schwerer und sperriger Teile der Güter durch relativ enge Öffnungen des Oberdecks. Hier muß man mit Sicherheit zentimeterweise heben und manövrieren können.

Auch auf einem anderen Gebiet, welches im Fabrikbetrieb, also auch für Schiffswerften, von Bedeutung ist, hat das Sachsenwerk eine Neuerung ausgestellt, welche die Aufmerksamkeit der daran interessierten Kreise in starkem Maße fesselte. Es handelt sich hier um Antriebsmotoren mit Eigenbremsung für Arbeitsmaschinen, insbesondere Werkzeugmaschinen, bei denen durch die neue Brems-einrichtung eine Abkürzung der Auslaufzeiten beim Stillsetzen erzielt wird, d. h. eine Verringerung der Leerlaufzeiten. Die letzteren haben sich im allgemeinen mit der Erhöhung der Drehzahlen und der fortschreitenden Verbesserung in der Lagerung und Schmierung und der Präzision der Getrieberäder eher verlängert und dadurch direkt zu einem Produktionsausfall geführt, da ein Weiterarbeiten, Umspannen, Messen und

Wiedereinrichten während der Auslaufdauer nicht durchführbar ist. Die verschiedensten hier entwickelten Bremsrichtungen, wie Band- und Backenbremse mit Bremsmagnet, die Gegenstrombremsung mittels Bremswächtern, wie Hilfsdrehmoment-Pendelmotoren und Schlepp-

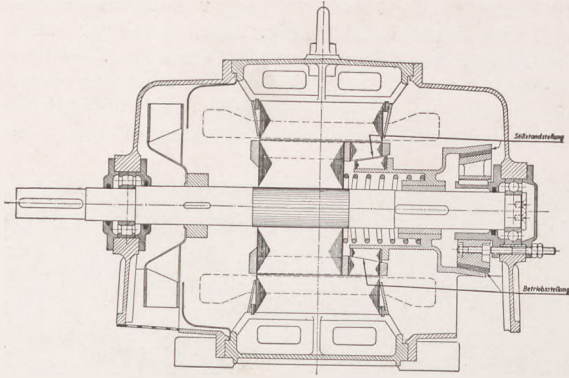


Abb. 28. Schnitt durch die Motortype LADB mit Eigenbremsung.

bzw. Fliehkräftschaltern, haben sich teils wegen ihres schwierigen An- und Aufbaues als unerwünscht, andere als ungeeignet erwiesen. Die Gegenstrombremsung ist wegen der hohen Stromstöße und Rücklaufgefahr und dadurch verbundenem Stumpfwerden der Werkzeuge meist nicht verwendbar, — es sei denn, daß im letzteren Falle die Abbremsung bis auf eine geringe Schleichdrehzahl genügt. Die befriedigendste Lösung hat nach Ansicht des Sachsenwerks erst die Entwicklung ihrer Stillstandsbremse gebracht, die gleichzeitig für gewisse Arbeiten, wie Umspannen u. dgl., auch als Festhaltebremse dient. Die Bremswirkung setzt durch Abschalten des Kraftflusses bzw. der Spannung ein. Die Abb. 28 und 29 zeigen eine Motortype mit Eigenbremsung, wobei Abb. 29 einen vergrößerten Schnitt durch die Bremse selbst darstellt. Es handelt sich, wie man sieht, um eine elektromagnetisch wirkende Konusbremse, welche durch das Drehfeld selbst gesteuert wird. Dazu mögen noch folgende Erklärungen dienen: Beim Einschalten des Motors zieht der Kraftfluß einen lamellierten Konuskörper, der auf einer axial auf der Welle verschiebbaren Büchse sitzt, in den entsprechend ausgedrehten Läufer hinein. Dadurch lüftet der andere, als Konushülse ausgebildete Teil der Büchse einen am Lagerschild befestigten Bremskonus. Gleichzeitig wird eine in der Hülse liegende Druckfeder gespannt, deren Kraft so bemessen ist, daß auch bei völlig

leerlaufendem Motor die magnetische Kraft ausreicht, um die Bremse mit Sicherheit in gelüftetem Zustand zu halten. Beim Abschalten des Motors, also Wegbleiben des Kraftflusses, wird die mit Bremsbelag versehene Konushülse durch den Federdruck wieder auf den festen Bremskonus gedrückt und dadurch der Läufer schnell und stoßfrei zum Stillstand gebracht. Das Schwungmoment des Motorläufers ist dabei nicht von solcher Wirkung, wie oft angenommen wird; es beträgt bei dem Aluminiumläufer eines vierpoligen 7,5 PS-Motors nur etwa 0,12 kg/m². Die Unterbringung dieser Bremsvorrichtung innerhalb der normalen Motoren ist ohne jede Schwierigkeit und nennenswerte Vergrößerung des Motors möglich.

Im Rahmen dieses Berichtes, der als Ganzes nur kulturgeschichtlich gedacht ist, haben wir die hier vorstehende ausführlichere Beschreibung wichtiger Neuerungen nur als direkt typische für Interessenten ausnutzbare Beispiele herausgestellt.

Man müßte wenigstens den 20 fachen Raum zur Verfügung haben, um Ungerechtigkeiten gegenüber ähnlichwertigen anderen Ausstellungsleistungen zu vermeiden, und kann für die Unvollkommenheit jedes Berichtes nur den Ausgleich in der Gewißheit finden, daß die geradezu ungeheuren Besucherzahlen dieser Ausstellung, — weit

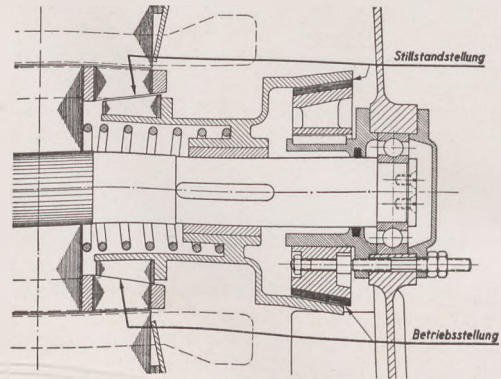


Abb. 29. Schnitt durch die Bremseinrichtung.

über eine Million — wenigstens in ausgedehntem Maße doch die unmittelbaren Interessentenkreise umfaßten, welche in jedem Berufsgebiet die einschlägigen Ausstellungsgegenstände und die dabei gegebenen Informationen zum Besten der Verbreitung und Benutzung des Gebotenen studiert haben.

Kaischuppen und Lastkraftwagenabfertigung.

Von Baurat Dr.-Ing. Bolle, Hamburg.

Zur Frage der Lastkraftwagenabfertigung in den Häfen ist in Heft 14 dieser Zeitschrift von Oberbaurat Wundram berichtet worden. Grundlagen dieses Berichtes bildeten die Ergebnisse einer Rundfrage über die Abfertigung der Lastkraftwagen in den See- und Binnenhäfen, die der von der Hafenbautechnischen Gesellschaft eingesetzte Ausschuß für Hafenumschlagtechnik bei Hafenverwaltungen und Umschlagbetrieben veranstaltet hatte.

Wenn man berücksichtigt, daß sich ein umfangreicherer Verkehr mit Lastkraftwagen (LKW) in den Häfen erst jetzt seit gar nicht langer Zeit entwickelt hat, so leuchtet ein, daß sich aus dieser Umfrage allgemeine gültige Ergebnisse noch nicht herleiten lassen. Doch sind, wie der Bericht von Oberbaurat Wundram zeigt, durch die eingegangenen Antworten eine Fülle von Einzelfragen aufgeworfen, deren weitere Behandlung in die Hand genommen werden muß und wird. Es ist dies um so notwendiger, als sich mit fortschreitender Inbetriebnahme der Reichsautobahnen unter Umständen schon in wenigen Jahren eine so starke Zunahme des LKW-Verkehrs in den deutschen Häfen ergeben kann, daß bei seiner Abfertigung Schwierigkeiten in verschiedenen teils heute noch nicht zu überschendenden Richtungen eintreten.

In diesem Sinne soll im folgenden ein Beitrag dazu geliefert werden, wie gegebenenfalls die bauliche Ausgestaltung der Kaischuppen einem umfangreichen LKW-Verkehr anzupassen ist; insbesondere soll auf die Rampenfrage eingegangen werden.

In den deutschen Häfen sind, soweit Schuppen und Speicher in Frage kommen, fast ausnahmslos Eisenbahn- und Lastwagenabfertigung auf den gleichen Nenner gebracht, indem nämlich die Schuppenfußböden auf Wagenplattformhöhe (1,10 m über S.O.) liegen, und die Waggons und Lastwagen an den Schuppenaußenseiten an Rampen ent- und beladen werden.

Während die Stirnseiten der Schuppen in der Regel den Lastwagen vorbehalten bleiben, können die Längsseiten, an denen üblicherweise die Gleise angeordnet sind, beiden Verkehrsarten dadurch zu-

gänglich gemacht werden, daß die Gleise eingepflastert werden. Die Nachteile dieser Anordnung liegen darin, daß während der Verschiebezeiten der Bahnwagen die Lastwagenabfertigung aussetzen muß; ferner ist ein ladegerechtes Hinstellen der Lastwagen in der Nähe von Waggons schwierig.

Reichten Stirnseiten und eingepflasterte Längsseiten nicht aus, hat man zwecks Gewinnung weiterer Rampenlänge für Lastwagen zur Anordnung von Innenhöfen gegriffen, wie man sie in Stettin und Bremen findet (Abb. 1)¹. Die Verwendung derartiger Höfe ist aber — abgesehen von den unverhältnismäßig hohen baulichen Kosten, die sie verursachen — beschränkt, weil größere Lastzüge in ihnen kaum manövrieren können.

Bei weiterer Zunahme des Autoverkehrs, mit der unbedingt zu rechnen ist, wird es immer weniger möglich sein, Eisenbahn und Lastwagen an gleichen Rampen neben- und zwischeneinander abzufertigen. Schon heute können Beispiele einer streng getrennten Abfertigung beider Verkehrsarten gegeben werden. So sind in Hamburg bei der erst vor kurzem fertiggestellten Erweiterungsanlage für den Verteilungsverkehr am Kamerun- und Togokai (Abb. 2)² die sehr ausgedehnten Wasserseiten der Eisenbahn vorbehalten. Die LKW-Abfertigung — und zwar ist in diesem Fall besonders an Fernautoverkehr gedacht — ist an der Südseite des Neubaus zusammengefaßt, wo in Verbindung mit einem geräumigen Aufstell- und Wendeplatz entsprechende Rampen angeordnet sind. Der Grundriß zeigt zwei kleinere Rampen von 5 m Breite und 20 m Länge, die zungenförmig 6 m Zwischenraum lassend in den Platz hineinragen, und als ostwärtige Begrenzung eine 70 m lange Rampe, die an der dem Wendeplatz zugewandten Seite der LKW-Abfertigung und an der entgegengesetzten Seite der Eisenbahnabfertigung dient.

¹ Abb. 1 und 3 sind dem II. Band. „Seehafenbau“ von F. W. Otto Schulze, Berlin 1937 (S. 291 u. 292) entnommen.

² Abb. 2 aus „Die Bautechnik“ 1937, Heft 2.

Über Lage und Größenabmessungen zungenförmiger Kraftwagenrampen liegen Erfahrungen noch nicht vor; die Bewahrung der gewählten Grundrißanordnung muß daher abgewartet werden. Es ist aber leicht einzusehen, daß, wie schon bei den Innenhöfen angedeutet, unter Umständen Schwierigkeiten beim Manövrieren von Lastzügen mit Anhänger entstehen werden. In solchen Fällen wird sich ein

eine annähernd gleichzeitige Abfertigung aller in einem gewissen Zeitraum zufließenden Lastwagen gestattet. Dabei ist zu bedenken, daß mit der Förderlänge im Schuppen die Abfertigungszeit der Wagen an den Rampen wächst. Unter diesen Voraussetzungen liegt nahe zu erwägen, die LKW-Abfertigung in die Kaischuppen selbst zu verlegen, wie es in der Mehrzahl der ausländischen Häfen üblich ist. Zu dieser

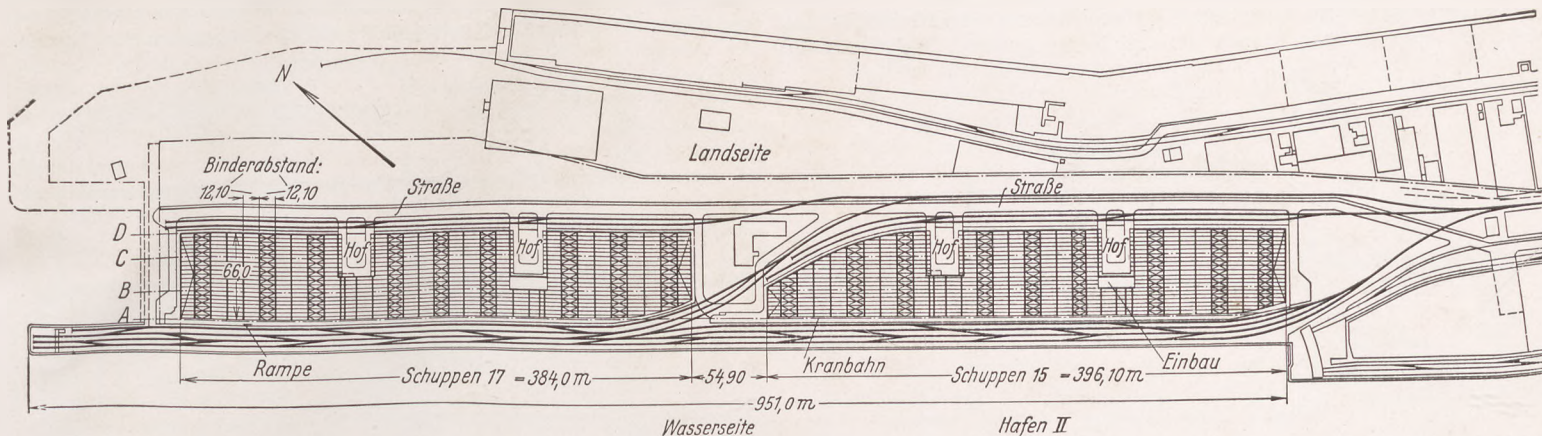


Abb. 1. Kaischuppen mit Innenhöfen am Hafen II in Bremen.

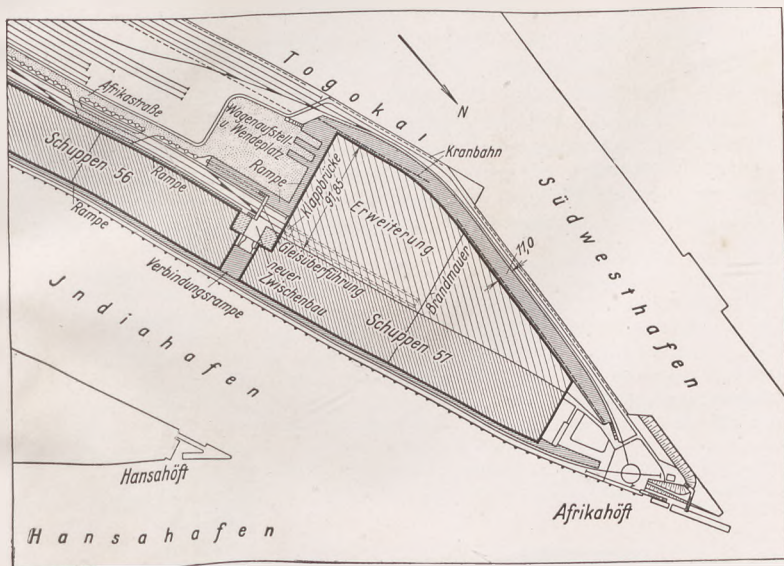


Abb. 2. Erweiterter Verteilungsschuppen in Hamburg.

häufigeres Abkuppeln der Anhänger und Bewegen von Hand nicht vermeiden lassen. Sollten sich bei weiterer Verkehrszunahme die Schwierigkeiten noch erhöhen, müßte man unter Umständen eine besondere Abfertigung der Anhänger, wobei diese vielleicht von Trekkern zu bewegen wären, ins Auge fassen.

Wenden wir uns nach diesem Sonderfall wieder der baulichen Ausgestaltung von Kaischuppen im allgemeinen zu, so wären bei starkem LKW-Verkehr u. a. folgende Schwierigkeiten denkbar: Einmal werden, sofern man die Lastwagen an den Stirnseiten abfertigen muß, bei langgestrecktem Grundriß die Förderwege sehr groß (man denke an die 70 m lange Rampe des Verteilungsschuppens). Zweitens erscheint es sehr zweifelhaft, ob man eine Rampenanordnung, sei es nun in Zungenform oder in anderer Weise, entwickeln kann, die

Frage sollen, ohne daß in diesem Rahmen an eine erschöpfendere Behandlung gedacht werden könnte, an Hand von Ausführungen des Auslandes einige Richtlinien gegeben werden.

Für die Abfertigung von Eisenbahn und Lastwagen in Kaischuppen gibt es hinsichtlich der Benutzung von Rampen bzw. hinsichtlich der Höhenlage des Fußbodens³ mehrere Ausführungsmöglichkeiten.

a) Auf die oben schon erwähnte in Deutschland übliche Lösung der Schuppenfußboden in Wagenplattformhöhe und Abfertigung von Waggons und Lastwagen an Rampen braucht nicht eingegangen zu werden, da die Lastwagen nicht in die Schuppen gelangen.

b) Hierunter soll der Fall verstanden werden, daß Schuppenfußboden, Straße und Gleise in gleicher Höhe liegen. Als kennzeichnende Anordnung dieser Art gibt Abb. 3 den Querschnitt einer Uferstraße des Beckenkanals in Antwerpen.

Hierbei ist die Eisenbahn benachteiligt. Da sie an die Schienen gebunden ist, bleibt die Notwendigkeit der Horizontalförderung; neu hinzu kommt die Überwindung des Höhenunterschiedes Waggonplattform-Fußboden. Für die Kraftwagengüter entfällt bei Ankunft und Abholung die Horizontalförderung; der Höhenunterschied muß aber ebenso wie bei der Eisenbahn überwunden werden.

c) Die Kaiseite ist ohne Rampe. Kaistraße und Schuppenfußboden gehen ineinander über. Der Schuppenfußboden steigt nach der Landseite hin an und endet dort in einer Rampe. Zufahrt für Lastwagen erfolgt von der Wasserseite oder den Stirnseiten, in Ausnahmefällen über besondere Anrampungen auch von der Landseite.

Ein Beispiel dieser Art (Abb. 4) bietet ein in neuer Zeit fertiggestellter Eisenbetonschuppen von 120 m Länge und 40,4 m Breite am Quai Richelieu in Bordeaux. In diesem Falle dient der in der Mitte des Untergeschosses gelegene 10,80 m breite Streifen als Straße für Lastwagen.

Diese Lösung, die ebenso wie die unter b außerordentlich häufig ist, will wenigstens auf der Landseite dem Eisenbahnverkehr gerecht werden, doch wird durch die geneigte Lage der Fußböden die Bewegung der Güter im Schuppen erschwert.

Die Neigung der Schuppenfußböden ist in den einzelnen Häfen verschieden. Bei einem Schuppen in Bordeaux (Quai de Bacalan) beträgt sie 1:40, bei einer Ausführung in Genua 1:41,2.

d) Eine weitere Möglichkeit der Fußbodenanordnung liegt darin, die Eisenbahngleise gegenüber der Kaikante um Ladebühnenhöhe

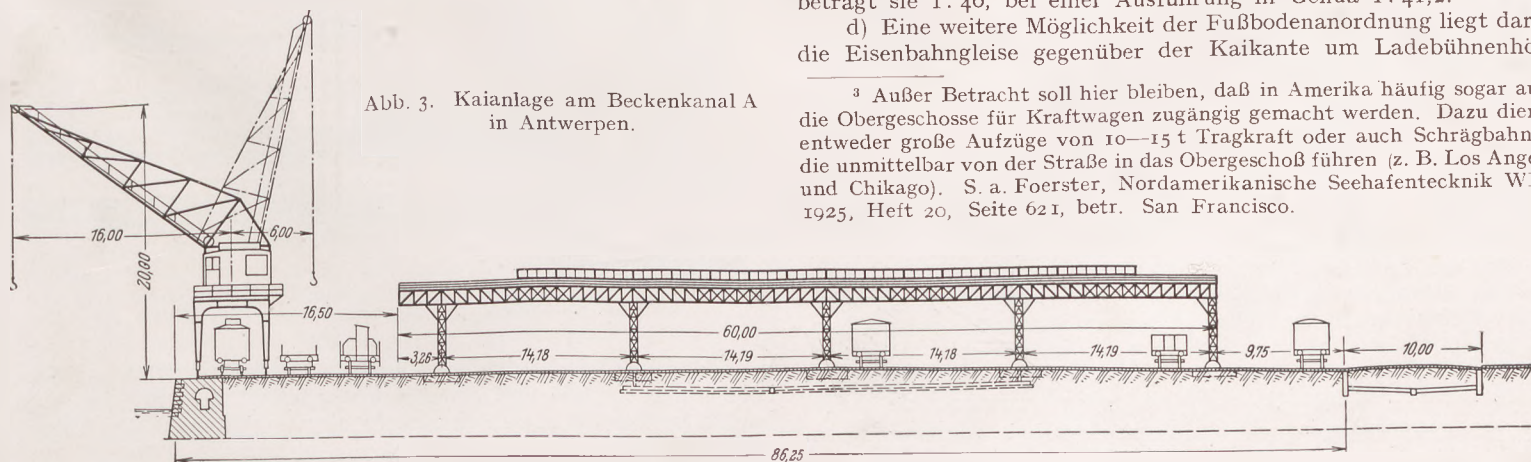


Abb. 3. Kaianlage am Beckenkanal A in Antwerpen.

³ Außer Betracht soll hier bleiben, daß in Amerika häufig sogar auch die Obergeschosse für Kraftwagen zugänglich gemacht werden. Dazu dienen entweder große Aufzüge von 10—15 t Tragkraft oder auch Schrägbahnen, die unmittelbar von der Straße in das Obergeschob führen (z. B. Los Angeles und Chicago). S. a. Foerster, Nordamerikanische Seehafentechnik WRH 1925, Heft 20, Seite 621, betr. San Francisco.

(1,10 m in Deutschland) zu versenken. Abb. 5 zeigt einen zweigeschossigen Pier in Philadelphia mit in der Mittelachse versenkten Gleisen⁴. Diese Lösung wird wie unter a der Eisenbahnabfertigung voll gerecht und ist überall da am Platze, wo, wie bei den amerikanischen Pierbauten, — ein wichtiger Vorzug der Pierbauweise liegt bekanntlich in ihrer verhältnismäßigen Kürze — die Gleisanschlüsse kurz und ohne Abzweigung gehalten werden können.

Nachteilig ist die Anordnung in dem Fall, wo eine Flurförderung von einer zur anderen Wasserseite in Frage kommt. Dann müssen

Beläge Erwähnung finden, die neben großer Haltbarkeit infolge ihrer Größenbemessung auch den Vorzug haben, daß sie bei allmählichem Versacken des Untergrundes, womit man in vielen Plätzen rechnen muß, leicht wieder angehoben werden können. Im einzelnen handelt es sich um Eisenbetonplatten von einer für normale Kranverlegung geeigneten Größe, deren Oberfläche entweder aus 3 mm Stahlblech — in Abb. 7 als Ankerplatten bezeichnet — oder aus einer Schicht, die sich aus Zement und Hartmetallkörnern zusammensetzt, besteht⁵.

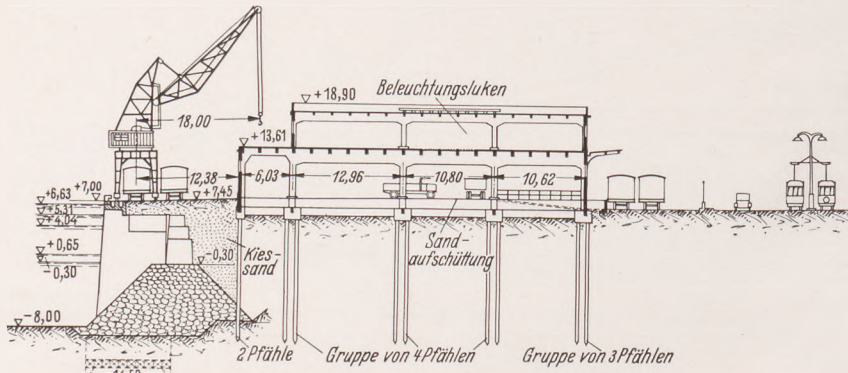


Abb. 4. Kaischuppen mit ansteigendem Fußboden am Quai Richelieu in Bordeaux.

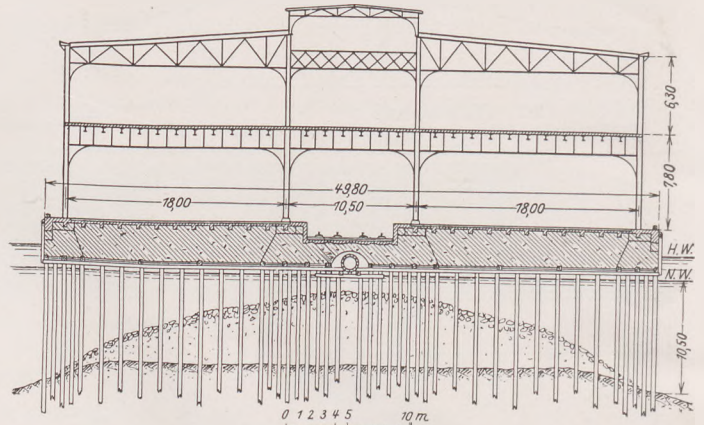


Abb. 5. Pieranlage in Philadelphia.

mit Hilfe von Klappbrücken Übergangsmöglichkeiten geschaffen werden.

e) In Häfen mit langen Kaisungen, wie man sie in Deutschland vorzugsweise findet, die in Längsrichtung eine Anzahl Schuppen hintereinander bedingen, wird man mit versenkten Gleisen nicht arbeiten können. Eine Zugänglichmachung der Kaischuppen für Lastwagen wäre in diesen Fällen besser so zu erreichen, daß die Gleise an den Wasserseiten zusammengefaßt werden und die Schuppenfuß-

Ergeben sich also bezüglich der bautechnischen Ausführbarkeit keinerlei Schwierigkeiten, so kann kein Zweifel bestehen, daß der für LKW-Abfertigung in den Schuppen erforderliche schwerere Fußbodenbelag und die notwendige größere Breitenentwicklung — nach amerikanischen Erfahrungen sollen an nützlicher Sortier- und Stapelfläche unter Umständen bis zu einem Drittel der Gesamtfläche verloren gehen — große Kosten erfordern, über deren Vertretbarkeit nur im Rahmen des Gesamtbetriebes entschieden werden kann. Noch größere

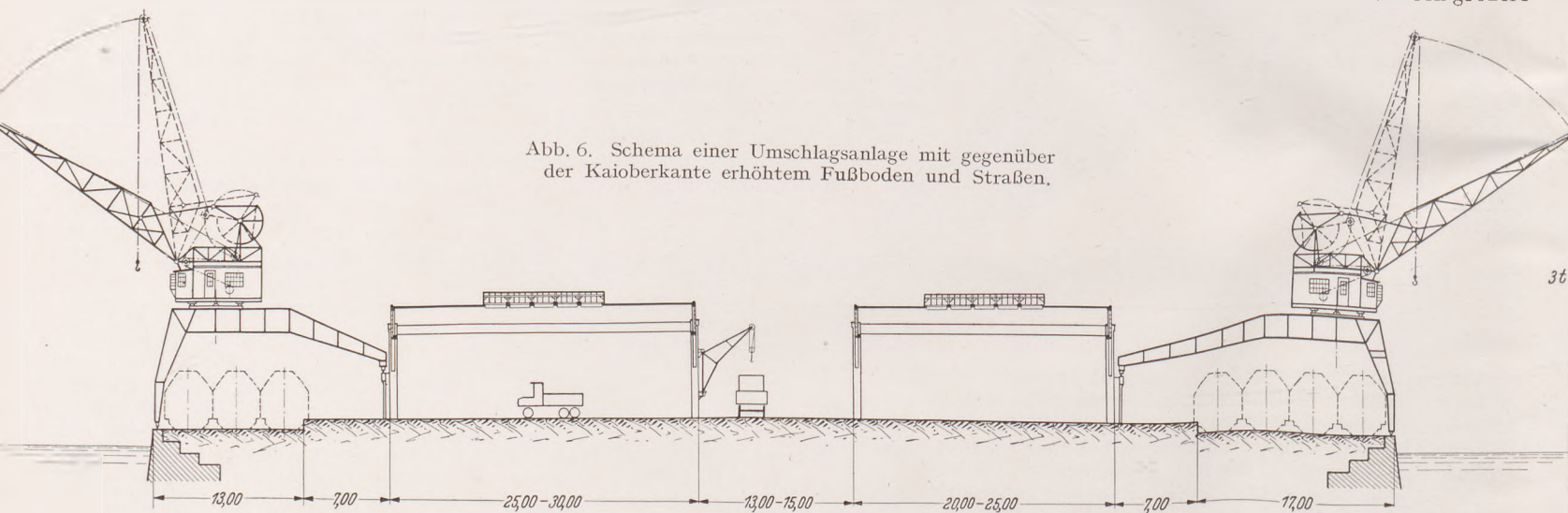


Abb. 6. Schema einer Umschlagsanlage mit gegenüber der Kaioberkante erhöhtem Fußboden und Straßen.

böden sowie die Straßenzufahrten 1,10 m über Kaioberkante angelegt werden (vgl. die schematische Skizze Abb. 6).

Außer der Frage der zweckmäßigen Höhenanordnung der Fußböden sollen für Kaischuppen, in denen LKW unmittelbar abgefertigt werden, in baulicher Beziehung noch zwei Gesichtspunkte herausgestellt werden, nämlich die Säulanordnung und der Fußbodenbelag.

Bezüglich der Schuppen Säulen ist selbstverständlich, daß ihre Zahl mit Rücksicht auf gute Manövrierfähigkeit von Lastzügen so gering als möglich gehalten werden muß. Die gut durchgebildeten neuen Schuppenbauweisen gestatten dies ohne weiteres; beispielsweise entfallen bei einem in Neufahrwasser bei Danzig ausgeführten 48 m breiten Kaischuppen (hölzerne Hallenbinder, Bauart Siemens) auf eine der aus Eisenbeton gebildeten Stützen rd. 470 m² Schuppenfläche. Auch die Eisenbeton-Schalenbauweise, mit der bei einem Hamburger Kaischuppen ein Weiträumigkeitsmaß von rd. 450 m² erreicht wurde, ist zur Überdeckung großer Räume vorzüglich geeignet und bietet zweifellos noch weitere Möglichkeiten.

Was den Fußbodenbelag anlangt, so müssen Erfahrungen über das Befahren von Holzbelägen mit LKW, die den jetzigen Betriebsverhältnissen in deutschen Schuppen vorzüglich entsprechen, erst gesammelt werden. Es sind aber in ausländischen Umschlagplätzen genügend andere Bauweisen entwickelt, die auch wirtschaftlich tragbar sind. Hier mögen zwei neuartige in Rotterdam ausgeführte

Kosten entstünden dann, wenn man im Gegensatz zu Abb. 6 auch noch die in der Kaisungenachse liegende Verkehrsstraße überdecken würde. Man könnte dann allerdings diese, was unter Umständen von

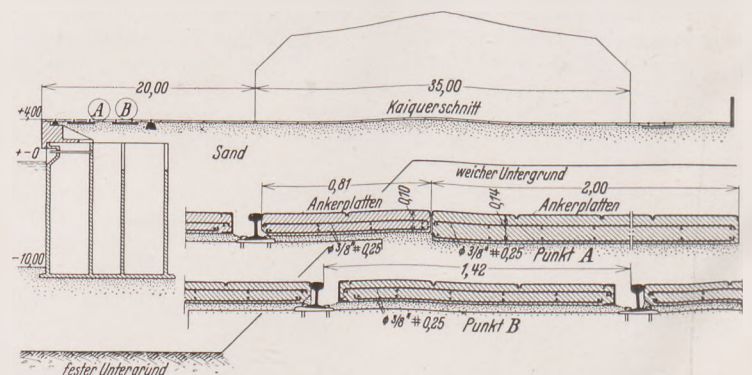


Abb. 7. Kaiabelag im Mervehafen in Rotterdam.

betrieblichem Vorteil wäre, auch noch zu Lagerzwecken heranziehen, indem man die Zu- und Abfahrten der LKW nicht an eine Spur bindet, sondern sie nach Bedarf mehr oder weniger nach den Wasser-

⁴ S. a. Foerster, Nordamerikanische Seehafentechnik. WerftReed. Hafen 1936 H. 15 S. 277.

⁵ Einzelheiten vgl. Werft Reed. Hafen 1935 S. 118/119.

seiten verlegt; besonders an der Kaizungenspitze könnte diese Anordnung von Vorteil sein.

Wie weit die größere Zugänglichkeit der Schuppen an sich, die größere Beweglichkeit bei der Warenbearbeitung im Schuppen, das Entfallen eines Teiles der Förderwege, und wie weit auf der anderen Seite etwa die Notwendigkeit, den Höhenunterschied der Wagenplattform gegen den Fußboden zu überwinden, die Schwierigkeit des Manövrierens von Lastzügen zwischen Warenstapeln und nicht zuletzt die vermehrten Schuppenkosten als Vor- bzw. Nachteile im Rahmen des Gesamtumschlagbetriebes zu werten sind, kann in seiner Gesamtheit nur vom Umschlags-Betriebsfachmann entschieden werden, der wiederum auf die Beratung durch den Fördertechniker angewiesen ist. Die Maßnahmen des letztgenannten sind u. a. wiederum wesentlich bedingt durch die Entwicklung, welche der Kraftwagenbau nehmen wird. Im

Sinne schnellster Abfertigung in den Schuppen lägen Lastzüge mit kleinen Einheiten und niedrig angeordneten Plattformen. Werden aber die Lastwagen größer, so ist unter Umständen, wie schon oben angedeutet wurde, ein gesondertes Bewegen und Abfertigen der Anhänger von vornherein ins Auge zu fassen, wobei es vielleicht zu erreichen ist, daß die für die Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen Wagenplattform und Fußboden doch in größerer Anzahl notwendig werdenden Hubkarren das Schleppen der Anhänger übernehmen.

Kehren wir wieder zum Ausgang der Betrachtungen zurück, so sollte hier ein Beitrag über Lastkraftwagen-Betrieb in Verbindung mit den b a u technischen Fragen der Kaischuppen gegeben werden. Der Zweck der Zeilen ist erreicht, wenn nunmehr auch von betriebs-technischer Seite die Frage aufgegriffen wird.

Wichtige Fachliteratur.

Auszüge.

H Schleusen, Wehre, Hebewerke, Brücken.

Fa 101. Bewegungsantrieb von Schleusentoren mittels Schiffsschrauben.
Von W. Koppén. (Ingenieur, Haag, Nr. 37 v. 10. September 1937, 6 S., 10 Abb.) Der Aufsatz berichtet über Versuche und Untersuchungen, die an zwei Schleusen in Holland vorgenommen wurden und denen der Gedanke zugrunde lag, daß man Schleusentore ähnlich wie Wasserfahrzeuge durch Propeller bewegen können müsse. Die ersten Versuche wurden 1921 an der alten Süder-Schleuse zu Ijmuiden gemacht, aber wegen der Wirtschaftskrise bald wieder eingestellt. 1932 tauchte die Frage dieses Antriebes erneut wieder auf bei der Schleuse zu Den Oever und wurde in den folgenden Jahren mit Unterstützung der niederländischen Reichswasserstraßenverwaltung geprüft und durch praktische Ausführung erprobt. Der Hauptvorteil eines Schraubenantriebes, den man sich im unteren Teile des Tores nahe der Stemmkante angebracht zu denken hat, liegt darin, daß die beim Bewegen der Stemmtore auftretenden Wasserverschiebungswiderstände verringert werden. Die Schraube, die in einer runden durch Schützen verschließbaren Öffnung des Tores sitzt, schafft nämlich durch Ansaugen von der Druckseite des Tores das Wasser nach der Saugseite des Tores und dient dabei als Bewegungsantrieb. Ein weiterer Vorteil entsteht dadurch, daß bei Inbetriebsetzung kurz vor dem Öffnen des Tores schon vor dem Ausspiegeln der beiden Haltungen die Schraube (in jedem Torflügel) das Ausspiegeln durch ihre Pumpenwirkung beschleunigt und bei erreichter Wasserstandsgleiche von selbst die Torbewegung einleitet. Schließlich wird als gewisser Nutzen noch vermerkt, daß der gesamte Bewegungsantrieb nur in die Tore eingebaut zu werden braucht, ohne daß man an den Schleusenhäuptern selbst bauliche Vorrichtungen oder Änderungen zu treffen habe. Bei der ersten Einrichtung in Ijmuiden

ergaben sich durch die Form und Abmessung der Schrauben und ihres Tunnels erhebliche Nachteile, obschon die ganze Einrichtung, die zehn Jahre unbenutzt lag, vollkommen betriebsfähig geblieben war. Die Antriebs-schrauben, die nach 1932 in die Tore der Schleuse zu Den Oever eingebaut wurden, waren vorher im Wasserbaulaboratorium zu Delft in jeder Hinsicht genau berechnet und entwickelt worden, um die früheren Fehler zu vermeiden. Allerdings zeigten sich nachher im praktischen Betrieb der Schleusentore gewisse Abweichungen von den erwarteten Ergebnissen. Die Stemmtore der Schleuse zu Den Oever waren je 7,6 m breit, die Öffnung (Tunnel), in der die Schraube sich drehte, etwa 1 m im Durchmesser; die Verschlussklappe vor der Schraube wie diese selbst wurden durch einen Elektromotor angetrieben, der sich über der Wasserlinie oben im Tor befand; die Bewegung von Schraube und Klappe konnte getrennt gesteuert werden. Schraube und Klappe waren in einem Rahmen untergebracht, der für Überholungszwecke über die Wasserlinie hochgeklappt werden konnte. Somit war Bedienung und Wartung einfach und die Betriebssicherheit groß. Die Messungen im praktischen Betriebe bezogen sich auf die Feststellung der zum Öffnen und Schließen benötigten Zeit und auf die von den Schrauben entwickelte Kraft. Die praktisch erreichte Zeit übertraf zuerst die in der Versuchsanstalt erzielte um das Dreifache; nicht berücksichtigte Strömungsverhältnisse besonders in der Tornische waren der Grund; nachtraglich eingebaute Strömungsschotten setzten den Zeitverbrauch um ein Drittel herab. Die Zugkraft jeder Schraube belief sich dabei auf 900 kg (gegenüber 1260 kg auf dem Versuchsstand). Die Betriebserfahrungen ergaben außer einigen kleinen Störungen keine Beanstandungen, so daß der Schraubenantrieb für Schleusentore Beachtung verdient; bei Schiebetoren, die strömungstechnisch günstiger liegen, würde der Schraubenantrieb noch vorteilhafter sein.

Wundram.

Zeitschriftenschau.

SB Seegehende Sonderschiffe.

Fz 199. 2 S. Motortankschiff „Esso Belgium“ mit Arcform. (Shipbuild. Shipp. Rec., 4. Februar 1937, S. 136—137, Längsschnitt, 3 Deckspläne, 2 Querschnitte im Maschinenraum, 1 Lichtb.) Von Burmeister & Wain, Kopenhagen, für die Panama Transport Co. erbaut. L = 147,825 m (485'), B = 22,707 m (74' 6"), H = 11,277 m (37'), T beladen = 9,093 m (29' 10"), Br.-Reg.-T. = 10568, Tragf. = 15000 ts. Das Schiff ist mit zwei, je etwa 1/4 B aus Mitte liegenden Langsschotten nach dem knieblechlosen Isherwood-System erbaut. 3 × 9 = 27 Tanks. Ein Pumpenraum in der Mitte, einer vorn. Zweischraubenantrieb durch einf. wirk. Zweitaktmotoren B. & W. mit je sieben Zylindern von 506 mm Durchmesser und 1400 mm Hub. Auf der Probefahrt: V = rd. 13 kn.

Fz 200. 3 S. Dieselelektrisch angetriebener Eisbrecher für Finnland. (Motor Ship, Lond., April 1937, S. 22—23, 1 Längsschnitt.) Zu den vorhandenen drei Eisbrechern läßt die finnische Regierung bei der A. B. Sandvikens Skeppdocka och Mekanska Verkstad, Helsingfors, einen weiteren Eisbrecher bauen, der gleichzeitig als Unterseebootsmutter Schiff dienen soll. L ü. a. = 64,15 m, LWL = 59,35 m, B = 14,5 m, BWL = 14,2 m, H bis z. Hauptdeck = 5,65 m, T mittel = 4,9 m, normale Maschinenleistung = 4000 PSe. Das Schiff hat zwei durchlaufende Decks, darüber eine Back, ein offenes Brückendeck und ein Brückenhäus. Der Eisgürtel erhält 25 mm Dicke, der Spantabstand ist mittschiffs 450 mm und an den Enden 400 mm. Acht w. d. oder öld. Querschotte unterteilen den Raum in neun Abteilungen, die folgenden Zwecken dienen: Hinterpiek mit 75 t Ballastwasser, Laderaum, hinterer Propellermotorenraum, Treibölvorrattank, Hauptmaschinenraum, Hilfsmaschinenraum, Treibölbunker, vorderer Propellermotorenraum mit Laderaum darüber, Vorpiektank mit 75 t Ballastwasser. Der Doppelboden reicht von Piekschott bis Piekschott. Die Wohneinrichtung ist für 100 Mann berechnet. Auf der Back und am Heck ist je ein Geschütz vorgesehen. Die Antriebsanlage besteht aus drei Polar-Dieselmotoren von je 1600 PSe Leistung, n = 320, direkt gekuppelt mit Gleichstromgeneratoren. Diese haben je zwei Anker von je 550 kW und 300 V, zusammen also je 600 V. Jeder Propellermotor leistet 1335 PSe, die hinteren Motoren haben eine Drehzahl von 140 i. d. Min., der vordere 160. Ward Leonard-Schaltung, von der Brücke zu betätigen. — Die Decks-

hilfsmaschinen werden elektrisch getrieben. Sie bestehen aus einer Ankerwinde, zwei 2 1/2 t-Ladewinden, einer Schleppwinde mit 15 t Zugkraft und einer Quadrantrudermaschine.

Fz 201. 1 S. Lotsenkutter „Cumbrae“ (Motor Ship, Lond., April 1937, S. 31, Längsschnitt, 2 Deckspläne, Hauptspant, 1 Lichtb.) für die Clyde Pilotage Authority von George Brown and Co. in Greenock erbaut. L ü. a. = 27,432 m (90'), LL = 25,908 m (85'), B = 5,638 m (18' 6"), T mittel = 2,590 m (8' 6"), Verdr. = 165 ts. Die Einrichtung umfaßt einen Aufenthaltsraum für Lotsen unter Deck, einen auf Deck, ferner zwei Schlafkammern und die Wohnräume für die Besatzung. Das Schiff wird angetrieben von einem fünfzylindrigen Polar-Motor von 320 PSe Leistung bei 030 Umdr./min; der Propeller hat vier Flügel. Eine 14 PS-Dynamo. Während der Erprobungen wurden mit 325 PSe bei n = 312 i. d. Min. 11 1/2 kn erreicht. Der Drehkreisdurchmesser war 2 1/2 mal Schiffslänge.

SB Jachten, Boote und Kleinfahrzeuge.

Fz 202. 2 S. Motorjacht „Philante“ (Shipbuilder a. M. E. B., März 1937, S. 143—147, Längsansicht, 5 Deckspläne, 2 Lichtb.; Motor Ship, Lond., März 1937, S. 464—465, gleiche Pläne, 6 Lichtb.) für den Besitzer der Rennjacht „Endeavour II“, Mr. T. O. M. Sopwith, von Camper & Nicholson, Southampton, erbaut. L ü. a. = 80,161 m (263'), LWL = 73,151 m (240'), B = 11,582 m (38'), H bis z. Oberdeck = 6,121 m (20' 1"), Tiefgang hinten = 4,494 m (14' 9"), Raumgehalt nach Thames-Vermessung = 1612 t, Maschinenleistung = 3000 PSe, V = 14 kn, Fahrbereich = 7000 sm, Treibölvorrat = 200 ts. Auf dem Oberdeck sind außer Besatzungsräumen (im Vorschiff) die Eignerwohnräume, die Küche und ein Deckssalon angeordnet. Auf dem Schattendeck darüber liegen in Deckshäusern der Speisesaal, eine Turnhalle und ein Rauchzimmer. Im Unterschiff sind achtern fünf Gästekammern mit Bädern und Bedientenräumen, vorn Wohnräume für die Besatzung untergebracht. — Sechs wasserdichte Querschotte, Wasservorrat = 125 ts. Die Deckshöhen sind 2,363 m (7' 9") im Zwischendeck, 2,692 m (8' 10") auf dem Oberdeck und 2,286 m (7' 6") auf dem Schattendeck. Die Deckshilfsmaschinen haben elektrischen, die Rudermaschine elektrisch-hydraulischen Antrieb. Boots-ausrüstung: ein Motorboot von 9,753 m Länge, zwei von 8,534 m Länge,

davon ein Schnellboot, zwei Motorrettungsboote von gleicher Länge und ein 5,486 m-Schnellboot. — Antrieb: zwei Viertakt-Tauchkolben-M.A.N.-Motoren mit je acht Zylindern von 450 mm Durchmesser und 660 mm Hub mit einer Leistung von 1500 PS bei $n = 285$ i. d. Min. — E-Anlage: zwei sechszylindrige Dieselmotoren von je 138 PSe Leistung bei $n = 500$ i. d. Min. mit 90 kW, 220 V-Generatoren. — Die Jacht soll die Rennjachten des Eigners bei ihren Ozeanüberquerungen begleiten.

MB Kessel.

Fz 203. Löffler-Kessel auf S. S. „Conte Rosso“. (Marine Engr. vom April 1937, S. 106—109, 5 Abb.) Zur Steigerung der Schiffsgeschwindigkeit um $1\frac{1}{2}$ kn und Erhöhung der Leistung von 17000 auf 22000 WPS wurde auf „Conte Rosso“ ein Einender-Zylinderkessel durch einen Loeffler-Kessel mit einer stündlichen Dampfleistung von etwa 20000 kg bei 130 at und 477°C ersetzt. Der vorhandenen Turbinenanlage wurden durch Getriebe zwei Turbinen vorgeschaltet, durch welche der vom Löffler-Kessel gelieferte Dampf nacheinander hindurchgeht, worauf er mit 14 at und 300°C in die Hauptdampfleitung gelangt.

MB Feuerungssysteme.

Fz 204. Mechanische Feuerungen für Schiffskessel. (The Engineer vom 12. u. 19 Februar 1937 S. 195—198 u. S. 226 bis 229, 22 Abb.) Beschreibung verschiedener Arten von mechanischen Feuerungen für Kohle bei Zylinder- und Wasserrohrkesseln auf zahlreichen Schiffen.

MB Dampfkolbenmaschinen.

Fz 205. Maschinenanlage des Tankdampfers „Matadian“. (The Mar. Eng. vom Januar 1937 S. 20—21, Masch. Pl.) Erbaut von Swan, Hunter & Richardson Ltd., L. ü. A. = 120,39 m, B = 15,24 m, T = 6,35 m, 5700 t d. w. Antrieb durch 3stufige Expansionsmaschine $495 \cdot 838 \cdot 1402$

und Abdampfturbine System Bauer-Wach, Gesamtleistung 914 2000 I. P. S. Dampfdruck 14,8 at, Überhitzung 94°C . Zwei Zylinderkessel mit Ölfeuerung Syst. Wallsend — Howden und künstlichem Zug. Hilfsmaschinen mit Dampftrieb. Brennstoffverbrauch 0,334 kg/IPS — h, erreichte Geschwindigkeit 12,75 kn.

Fz 206. Maschinenanlage Syst. White des Frachtdampfers „Llanaske“. (The Shipp. a. Mar. Eng. B. vom Februar 1937 S. 107—109 Schiffspl., Masch.-Plan. The Mar. Eng. vom Januar 1937 S. 23—24) L zw. P.P. = 124,96 m, B = 17,25 m, T = 7,63 m, 9200 t d. w. Geschwindigkeit 10 kn. Antrieb durch Kolbenmaschine und Abdampfturbine von zusammen 1800 PSe, Kesseldruck 16,2 at, Dampftemperatur 360°C . Die Kolbenmaschine ist eine Doppelverbundmaschine mit Kolbenschiebern. Der Abdampf der Hochdruckzylinder wird durch Frischdampf, der Abdampf der Niederdruckzylinder durch den Zudampf zu den Hilfsmaschinen erwärmt. Die vollständig gekapselte Maschine treibt die Schraubenwelle mittels einfachen Vorgeleges; die Abdampfturbine ist mit ihr durch doppeltes Vorgelege verbunden. Bei Rückwärtsfahrt erhält eine zusätzliche Rückwärtsturbine Frischdampf; der Abdampf der Kolbenmaschine geht direkt in den Kondensator.

MB Dampfturbinen.

Fz 207. Neue Getriebeturbinen für Frachtdampfer. (Marine Engr. vom April 1937, S. 98, 99, 1 Abb.) Neue leichte und gedrungene Anlagen der De Laval Steam Turbine Co., Trenton, für vier Frachtdampfer, bestehend aus einer Hochdruck- und einer Niederdruck-Turbine ($U = 6000$ bzw. 5000) und doppeltem Ritzelgetriebe. Leistung 3000 WPS bei 90 Umdr./min des Propellers. Dampf von 28 at und 395°C wird in zwei Foster-Wheeler-Wasserrohrkesseln erzeugt. Von der Mittelwelle des Niederdruckgetriebes wird eine Dynamo angetrieben zur Lieferung des Stromes für die Hilfsmaschinen. Für den Hafenbetrieb dient ein 300 kW-Generator mit Antrieb durch Laval-Turbine ($n = 10000/1200$). Zweistufige Turbospeisepumpe, $n = 6000$. Dampfverbrauch soll 0,263 kg/WPS/h betragen.

MB Verbrennungskolbenmaschinen.

Fz 208. Kurbelloser Sterling-Motor. (Marine Engr. vom März 1937, S. 66—68, 6 Lichtb.; Motorship, N. Y., vom Januar 1937, S. 30, 1 Skizze, 2 Lichtb.) In vier parallel zur Welle liegenden Zylindern arbeiten je zwei Gegenkolben nach dem System Junkers und umfassen mittels Gleitstücken zwei um 180° versetzte Pendelscheiben, welche auf der zwischen den Zylindern hindurchgehenden Welle befestigt sind. Am Vorderende des Motors sind vier Spülpumpenkolben mit den Motorkolben verbunden. Die für eine Jacht bestimmten haben eine Leistung von je 150 WPS bei 1200 Umdr./min, Zylinderbohrung 108 mm, Hub 138 mm, Kompressionsenddruck 35—39 at, Zündungsdruck 53—56 at, Brennstoffdruck 176 at, Brennstoffverbrauch 182 g/WPS/h, mechanischer Wirkungsgrad 0,85.

MB Propeller.

Fz 209. Konstruktion und Festigkeitsberechnung hochbeanspruchter Schiffsschrauben. (Schip en Werf vom 2. u. 16. April 1937, S. 103—108 u. 121—128, 18 Abb., 3 Tab.) Aufstellung von Formeln zur Bestimmung eines jeden Punktes der Schraubenfläche mittels Koordinaten, welche auf die Wellenachse und zwei darauf und zueinander senkrechte Achsen bezogen werden. Anwendung derselben zur Darstellung der Schnitte in drei Projektionsebenen. Berechnung der aus dem Schub, dem Drehmoment und der Zentrifugalkraft herrührenden Beanspruchungen bei Flügelquerschnitten mit Stromlinien- oder beliebiger Form, Bestimmung der Trägheits- und Widerstandsmomente aus den Koordinaten, Ermittlung der Punkte mit höchster Beanspruchung.

MB Maschinenbetrieb.

Fz 210. Wasserverbrauchs- und Leistungsmessungen auf Schiffen. (N. E. C. Inst. of Eng. a. Shipp. vom Februar 1937, S. 137—160, 7 Tab., 17 Abb.) Es werden für zwei Turbinenschiffe mit doppeltem Übersetzungsgetriebe die Ergebnisse ausführlicher Messungen während der Probefahrten und Reisen mitgeteilt und die Verbesserungen aufgezeigt, die nach Beseitigung schwer auffindbarer Undichtigkeiten bei beiden eintraten.

Verschiedene Nachrichten.

Eine Jubiläumsschrift der Firma Borsig.

Zum 100jährigen Bestehen der Maschinenfabrik Borsig in Berlin-Tegel hat die Rheinmetall-Borsig Aktiengesellschaft ein technisch-geschichtliches Werk von fast 500 Seiten Umfang herausgebracht, welches den „Deutschen Maschinenbau von 1837 bis 1937 im Spiegel des Werkes Borsig“ zeigt. Dieses Buchwerk mit seinen 367 Abbildungen nach Lichtbildern, Zeichnungen, Diagrammen und Kunstblättern bedeutet viel mehr als eine Jubiläumsschrift. Sie ist ein Geschichtsdokument für deutsche Pionierarbeit im Maschinenbau all der vielen Gebiete, auf denen Borsig gearbeitet und den Weltruf des deutschen Maschinenbaues mit herbeigeführt hat. — Das Werk ist auch nicht allein technisch-geschichtlich, sondern in hohem Maße instruktiv für das Verständnis der Entwicklung zu den heutigen Leistungen und für diese selbst. Es kennzeichnet die Spitzenleistungen in jedem der von der Firma Borsig bearbeiteten Gebiete und stellt in liberalster Weise Zeichnungen und Diagramme vor die Öffentlichkeit, die dem Werk teilweise einen fast lehrbuchhaften Charakter verleihen. In diesem Sinne mag auch die heutige studentische Jugend, der die Zukunft gehört, der Spruch interessieren, welcher im Geleitwort des Werkes als Inschrift an einem Hildesheimer Haus vermerkt ist: „Eure Vorfahren waren auch keine Narren“. Das pietätvolle Gedenken der Urentwicklung und der Männer, die vor 100 Jahren den Grundstein zu der Weltbedeutung Borsigs gelegt haben, ist sachlich sehr geschickt und interessant in der Einleitung des Werkes unterlegt. Immer wieder wechseln ferner die Darstellungen der jeweiligen Leistungen mit wissenschaftlich begründenden Diagrammen und Leistungsschaubildern ab. Es dürfte wohl kaum ein zweites Jubiläumswerk geben, das in solchem Maße wertvolle technische Einzeldarstellungen bringt und so sehr verdient, in

die Bibliotheken der deutschen technischen Kulturgeschichte und damit der Weltgeschichte einverleibt zu werden. Das Werk ist nicht im Buchhandel erschienen, aber gewiß für Interessenten bei der Firma Rheinmetall-Borsig selbst erreichbar. Auch wird die Zeitschrift „Werft-Reederei-Hafen“ bereit sein, das Buch an ihre Freunde auszuleihen oder sich in besonderen Fällen zum Vermittler einer entsprechenden Bitte beim Konzern selbst zu machen.

F.

Seeschiffsverkehr der wichtigsten deutschen Seehäfen im II. Vierteljahr 1937.

Häfen	Ankommend:		Ausgehend:	
	Schiffe	Netto-Reg.-T.	Schiffe	Netto-Reg.-T.
Emden	1959	818 374	1125	820 468
Unterweser-Häfen (einschl. Bremische Häfen)	2424	2 699 807	2443	2 704 739
Hamburg (Großhamburgisches Gebiet)	4863	5 103 927	5218	5 152 902
Kiel	1388	372 220	1345	365 410
Flensburg	627	49 675	624	53 362
Lübeck	1294	257 669	1219	244 172
Stettin	1673	895 967	1738	914 261
Danzig	1457	1 006 171	1467	998 101
Königsberg	974	394 879	1029	398 192