Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 111/112 (1938)
Heft: 25

Artikel: Die Maschinen für das Motorschiff "Oranje"
Autor: Hablützel, Emil
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-49963

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

INHALT: Die Maschinen für das Motorschiff «Oranje». — Zum Submissionsproblem. — Das neue Sekundarschulgebäude in Kreuzlingen. — Literatur: Bücher auf den Weihnachtstisch: Die verfügbaren Wasserkräfte der Schweiz. Die psychologischen Schwierigkeiten und Möglichkeiten im Zusammenarbeiten der Schweizer. Arbeitsdienst in 13 Staaten. Schweizer Bürgerhäuser von 1450 bis 1830. Moderne Schweizer Architektur. 6. Bausparkassen-Weltkongress. Erdbaukurs der E. T. H. 1938. — Wettbewerbe: Irrenanstalt des Kantons Glarus in Mollis. Schulhaus in Wettingen. Bezirksgebäude in Meilen. Bullingerdenkmal am Grossmünster in Zürich. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 112 Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet Nr. 25

Die Maschinen für das Motorschiff «Oranje»

Ende September dieses Jahres gelangte in der Firma Gebr. Sulzer A. G. Winterthur eine Schiffsdieselanlage zur Ablieferung, die hinsichtlich Grösse und konstruktiver Neuerungen eine Spitzenleistung des Unternehmens darstellt. Sie ist bestimmt für das Motorschiff «Oranje» der Stoomvaart Maatschappij «Nederland» in Amsterdam, das zwischen Holland und Holländisch-Indien verkehren wird. Das Schiff hat bei einer Länge von 190 m und einer Breite von 22 m rd. 20 000 Bruttoregistertonnen und soll eine Normalgeschwindigkeit von 21 Knoten erreichen. Nach den Berechnungen würden hiezu 27 000 PS, gemessen an den Propellerwellen, genügen. Wenn der Besteller trotzdem verlangte, dass jede der Antriebsmaschinen für die drei Propeller auf dem Versuchstand während 72 Stunden bei 145 U/min eine Bremsleistung von 12 500 PS abzugeben in der Lage sei, so geschah dies, um allen Eventualitäten Rechnung zu tragen und eine beträchtliche Leistungsreserve zu besitzen.

Die drei Hauptmotoren, die je mit einem Propeller starr gekuppelt sind, sind einfachwirkend und arbeiten im Zweitakt. Sie haben je 12 Zylinder mit 760 mm Bohrung und einem Hub von 1250 mm. Durch eine geringe Differenz in der Steigung der drei Schrauben und eine entsprechend kleine Abweichung in ihrer Drehzahl soll eine Resonanz des Schiffsrumpfes auf die Wasserschläge der Propellerflügel verhindert werden. Um den Querschwingungen der Maschine infolge der wechselnden Normaldrücke der Kreuzköpfe zu begegnen, wurde der Rahmen, bestehend aus einer Graugussgrundplatte mit direkt angebautem Spurlager zur Aufnahme des Propellerschubes und seitlich verschraubten Stahlgussständern, besonders breit gewählt (siehe Abb. 1 und 3). Auf die letzten sind die einzelnen Zylinder aufgesetzt, die selber wieder miteinander verschraubt sind, sodass sie einen äusserst steifen Obergurt des ganzen Maschinenblockes darstellen und damit minimale Vibrationen in der Maschine gewährleisten. Die Zylinderdeckel (Abb. 4) sind zweiteilig und bestehen aus dem zentralen Ventileinsatz, der alle in den Verbrennungsraum führenden Bohrungen enthält, und einem ebenfalls wassergekühlten Stahlgusstragring, der dank seiner einfachen Form möglichst geringen Wärmespannungen unterliegt. Von den 12 Zylindern, deren Kurbeln je um 30° versetzt sind, sind sechs mit Anlassventilen ausgerüstet, während die übrigen mit Brennstoff anfahren. Als Brennstoffeinspritzorgane kommen die bewährten

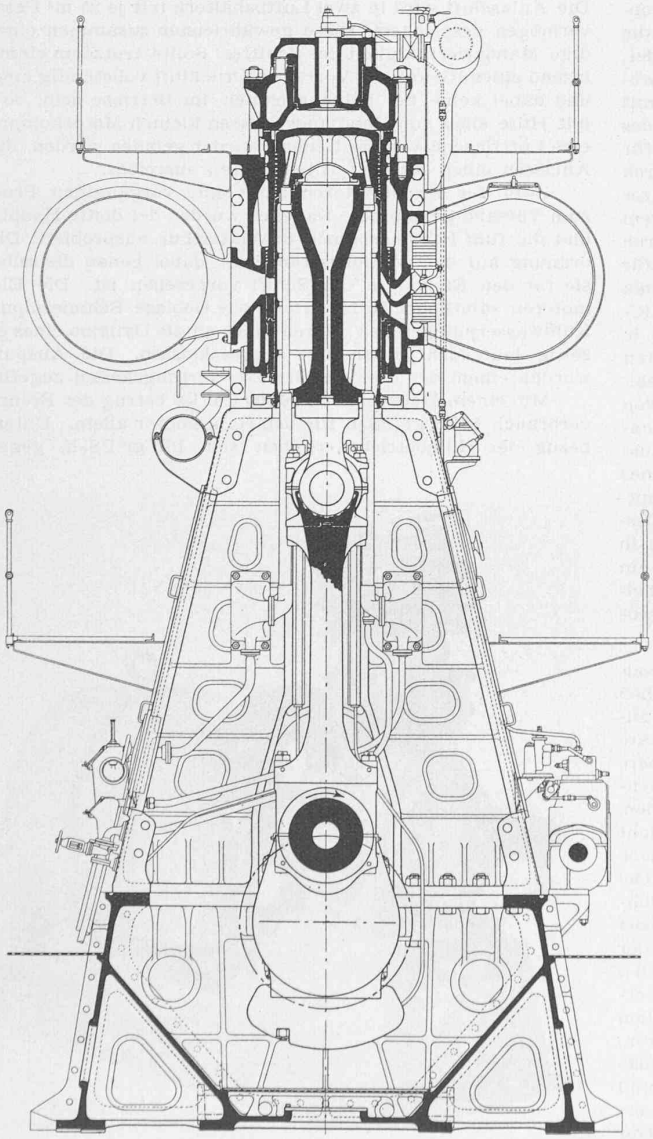

Abb. 1. Querschnitt durch eine der Hauptmaschinen 1 : 50

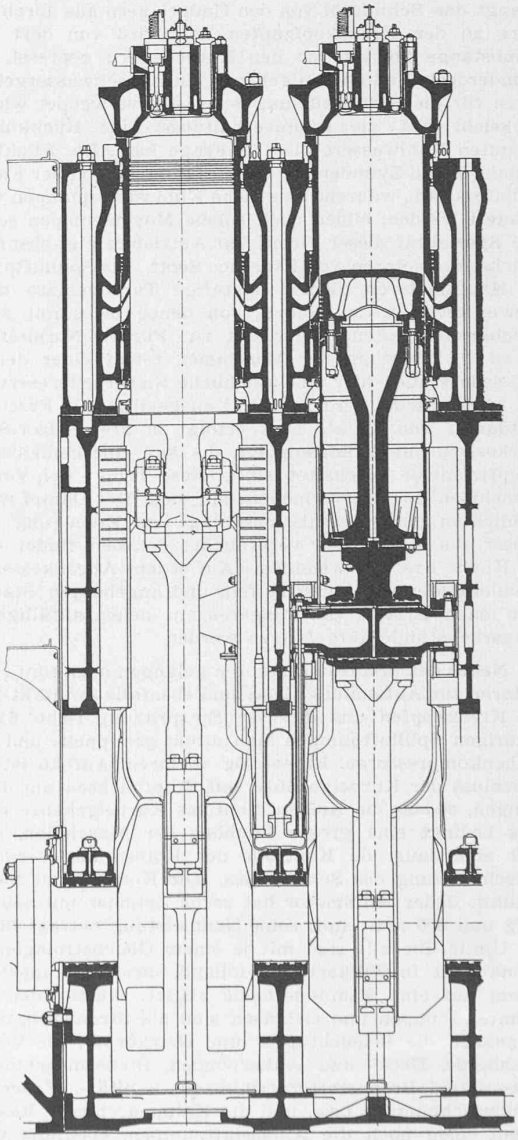

Abb. 2. Längsschnitt durch zwei Zylinder einer Hauptmaschine

hydraulisch gesteuerten Nadelventile mit Mehrlochdüsen für direkte Einspritzung zur Anwendung; die Brennstoffpumpen werden mit Nocken angetrieben und haben die für die Sulzer Schiffsmotoren charakteristische Regulierung mit veränderlichem Förderbeginn und konstantem Schluss. Schräg verzahnte Stirnräder treiben von der Wellenkupplung in der Mitte des Motors aus die Brennstoffnockenwelle an. Eine pneumatische Steuerung besorgt die Betätigung der Anlassventile. Von einem zentralen Steuerkasten aus strömt die sog. Vorsteuerluft zu den Hilfskolben in den Anlassventilen und öffnet im gewünschten Moment den Durchlass für die Anlassluft. Zum Umsteuern der Maschine vom Vorwärts- auf den Rückwärtsgang dient eine Druckölsteuerung mit Servomotor, der den Antrieb der Anlassvorsteuerventile und die Steuerung der Brennstoffpumpen verstellt. Der Betätigungshebel zur Umsteuerung ist mit dem Schiffstelegraphen kombiniert, wodurch Fehlmanöver vermieden werden (Abb. 5). Eine Aenderung der Drehzahl wird durch kürzere oder längere Einspritzdauer der Brennstoffpumpen erreicht. Der Brennstoffhebel wirkt aber nicht direkt auf das Reguliergestänge der letzteren, sondern er verschiebt die Lage des Steuerzylinders eines Oeldruckservomotors, dessen Steuerkolben von einem Fliehkraftregulator betätigt wird. Jeder veränderten Stellung des Steuerzylinders entspricht eine andere Ruhelage des Steuerkolbens, sodass mit dieser Vorrichtung jede beliebige Drehzahl eingestellt werden kann, die dann durch den Regulator konstant gehalten wird. Bosch-Schmierapparate, deren Fördermenge entsprechend der Belastung der Maschine automatisch dosiert wird, besorgen die Zylinderschmierung. Das Drucköl für die Servomotoren und die Umlaufschmierung der Triebwerkteile wird durch Zahnradpumpen der Firma Imo Industri gefördert, die mit Gleichstrommotoren von Laurence Scott angetrieben werden. Um das Bohren der sonst üblichen Oelkanäle durch die Kurbelwelle zu vermeiden, gelangt das Schmieröl von den Hauptlagern aus durch Teleskoprohre zu den Kreuzkopfzapfen und wird von dort durch die Schubstange abwärts zu den Kurbellagern gepresst. Zylinder, Zylinderdeckel und Ventilgehäuse sind frischwassergekühlt, wogegen für die Kolbenkühlung Seewasser verwendet wird, da mit Rücksicht auf die Raumverhältnisse eine Rückkühlung des gesamten Kühlwassers nicht in Frage kam. Die Rückkühler für Schmieröl und Zylinderkühlwasser stammen von der Firma Serck Radiators Ltd., während sämtliche Kühlwasserpumpen von Sulzer geliefert werden, bilden doch solche Marinepumpen seit langem eine Spezialität dieser Firma. Ihr Antrieb erfolgt ebenfalls durch Gleichstrommotoren von Laurence Scott. Als Spülluftpumpen für die Hauptmotoren dienen einstufige Turbogebläse der Firma Brown, Boveri & Co., Baden, von denen jedes mit zwei BBC-Gleichstrommotoren ausgerüstet ist. Für die Normalfahrt, d. h. für rd. $^3/_4$ Belastung der Maschinen, reicht einer der Motoren aus, sodass auch hier eine reichliche Sicherheitsreserve besteht. Die Abgaswärme wird zum Teil ausgenützt zur Erzeugung von Sattdampf von 3,5 at. Dies erfolgt in drei Sulzer-Schlangenrohrkesseln mit Zwangsumlauf, die auf eine gemeinsame Ausdampftrommel geschaltet sind; diese bringt den Vorteil eines vermehrten Speichervermögens mit sich. Der Dampf wird hauptsächlich in einer Destillationsanlage zur Erzeugung von Süsswasser aus Meerwasser verbraucht; daneben findet er auch in der Küche usw. Verwendung. Auf jedem Abgaskessel sitzt ein Schalldämpfer mit Leitschaufeln und angebauten Staubabscheidern nach System van Tongeren, in denen allfällige Verbrennungsrückstände aufgefangen werden.

Neben den drei Hauptmotoren gelangen noch fünf Hilfsdieselmotoren zur Aufstellung. Dies sind ebenfalls Zweitakt-Maschinen mit Kreuzköpfen und direkter Einspritzung (Abb. 6). Die zugehörigen Spülluftpumpen sind direkt gekuppelte und angebaute Kolbenkompressoren. Eigenartig an ihrem Aufbau ist der obere Abschluss der Kurbelgehäuse mit Stopfbüchsen um die Kolbenstangen, sodass die Kolben nicht ins Kurbelgehäuse eintauchen. Dies bedingt eine grosse Bauhöhe der Maschinen, ermöglicht aber eine dauernde Kontrolle der Kolben und vermeidet jede Verschmutzung des Schmieröles. Die Kolben sind hier mit Oel gekühlt. Jeder Hilfsmotor hat sechs Zylinder mit 450 mm Bohrung und 600 mm Hub; seine Nennleistung beträgt 1800 PS_e bei 280 U/min. Sie alle sind mit je einem Gleichstromgenerator der Firma Smit in Slikkerveer, Holland, direkt gekuppelt, der den Strom auf eine Sammelschiene abgibt. Ausser den schon erwähnten Pumpen und Gebläsen sind als Stromverbrauchsstellen zu nennen die Beleuchtungs- und Heizkörper, die Ventilatoren, Kochherde, Deck- und Ankerwinden, Steuermaschine, Ballastwasser- und Brennstofförderpumpen, Sanitär-, Feuerlösch- und Deckwaschpumpen usw. und die Kältemaschinen. Besonders erwähnt seien noch die Anlassluftpumpen, ebenfalls von Sulzer geliefert. Es sind dies zweistufige Kolbenkompressoren mit einer

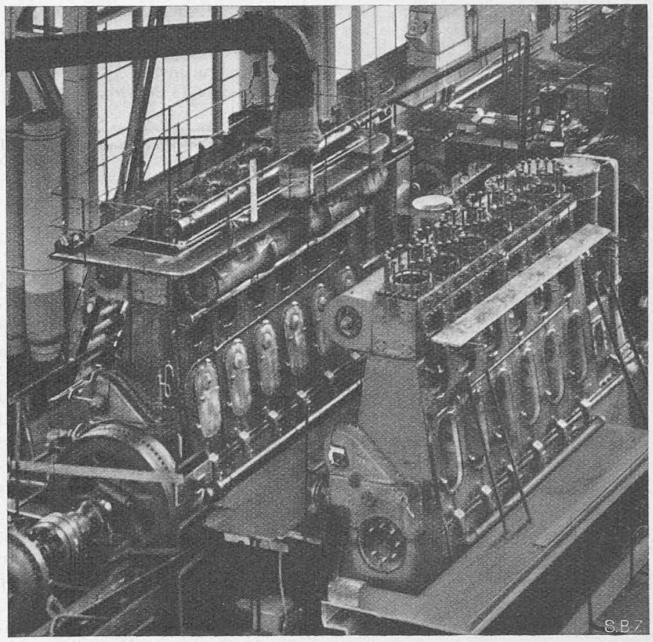

Abb. 6. Zwei Hilfsdieselmotoren auf dem Versuchstand

Liefermenge von je 480 m^3/h und einem Maximaldruck von 30 at. Die Anlassluft wird in zwei Luftbehältern mit je 25 m^3 Fassungsvermögen gespeichert. Diese gewährleisten zusammen eine ständige Manövrierfähigkeit des Schiffes. Sollte trotzdem einmal aus irgend einem Grund der Vorrat an Druckluft vollständig erschöpft und dabei keine der Hilfsmaschinen im Betriebe sein, so kann mit Hilfe eines von Hand andrehbaren kleinen Motorkompressors eine Luftflasche von 250 l Inhalt wieder geladen werden, die zum Anlassen eines der fünf Hilfsmotoren ausreicht.

Zwei der Hauptmotoren sind ohne vorgängigen Probelauf zum Versand gekommen. Dagegen wurden der dritte Hauptmotor und die fünf Hilfsmaschinen in Winterthur ausprobiert. Die Anordnung auf dem Versuchsstand war dabei genau die selbe, wie sie für den Einbau in das Schiff vorgesehen ist. Die Elektromotoren sämtlicher Hilfsbetriebe, wie Gebläse, Schmierölpumpen, Kühlwasserpumpen usw. waren somit an die Dynamo eines gleichzeitig laufenden Hilfsmotors angeschlossen. Die Auspuffgase wurden einem der drei Abwärmeverwertungskessel zugeführt.

Mit einem Heizwert von 10 000 Cal/kg betrug der Brennstoffverbrauch 151,5 gr/PS_eh für den Hauptmotor allein. Unter Einbezug der Hilfsbetriebe ergaben sich 167 gr/PS_eh, gegenüber

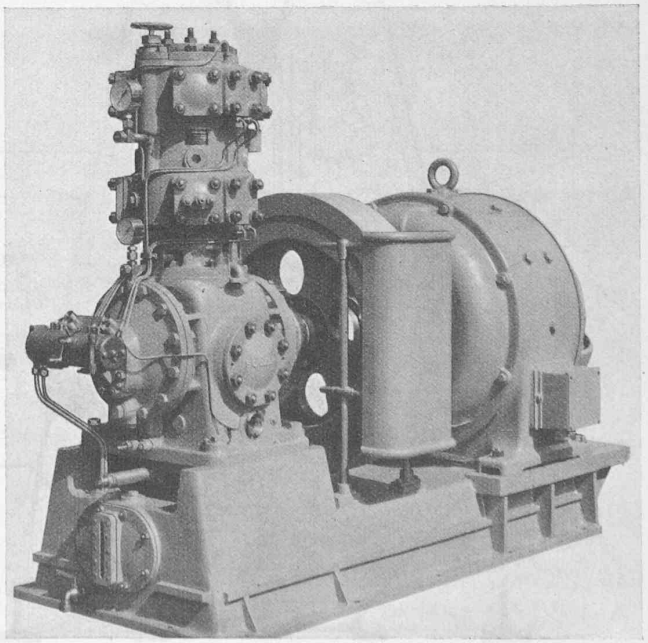

Abb. 7. Sulzer-Ammoniak-Schiffskompressor für M. S. «Oranje»

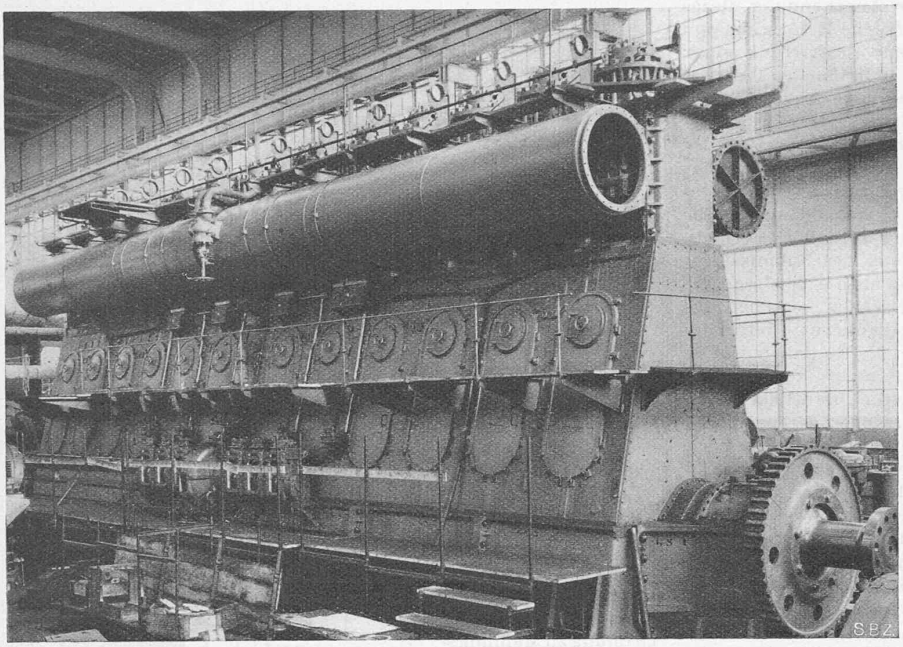

Abb. 3. Eine der drei Hauptmaschinen für M. S. «Oranje» während der Montage

einem garantierten Verbrauch von 170 gr $\pm$ 5 %. Im Abwärmeverwertungskessel wurden bei Vollast des Hauptmotors durchschnittlich 4,8 t/h Dampf von 3,5 atü erzeugt.

Die guten Erfahrungen, die der Besteller mit der Ammoniak-Kälteanlage von Sulzer auf M. S. «Johan van Oldenbarnevelt» gemacht hat, veranlassten ihn, auch die Lieferung der vollständigen Kälteanlage der M. S. «Oranje» der gleichen Firma zu übertragen. Durch eine gasdichte Konstruktion der modernen NH_3-Schiffskompressoren mit metallischen Stopfbüchsen im Oelbad sind alle Bedenken betreffend des Geruches beseitigt worden, sodass der wirtschaftliche Vorteil des Ammoniaks gegenüber andern Kälteträgern speziell bei Tropenverhältnissen den Ausschlag geben konnte.

Im M. S. Oranje werden drei einkurblige, zweistufige vertikale NH_3-Kompressoren völlig gleicher Abmessungen mit elektrischem Antrieb aufgestellt (siehe Abb. 7). Zwei davon dienen zur Luftkonditionierung im Speisesaal, Salon, Rauchzimmer usw.; sie haben bei $+5^0$ C Verdampfungs-, bzw. $+35^0$ C Kondensationstemperatur eine Kälteleistung von je 170 000 kcal/h. Die Antriebsleistung beträgt dabei 50 PS. Sie halten das Süsswasser für die Streudüsen der Konditionierungsapparate konstant auf $+6^0$ C. Ihre Steuerung erfolgt mittels eines Thermostates, von der Kaltwasserseite aus, und zwar wird die Kälteleistung entsprechend dem Kältebedarf durch Drehzahländerung reguliert. Reicht die Leistung der einen Maschine nicht mehr aus, so wird automatisch die zweite in Betrieb gesetzt und ebenfalls automatisch die Leistung gleichmässig auf beide Aggregate verteilt. Die Automatik wurde in enger Zusammenarbeit der Firmen Sulzer, «Nederland» und Minneapolis-Honeywell Co., Amsterdam, entwickelt.

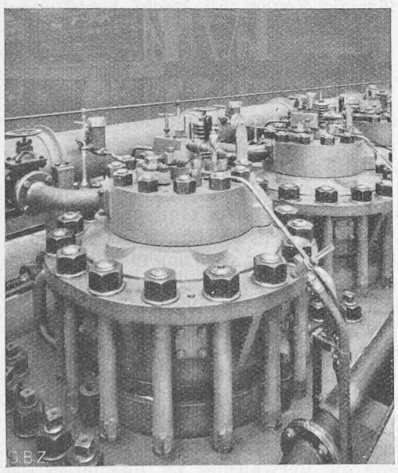

Abb. 4. Zylinderdeckel

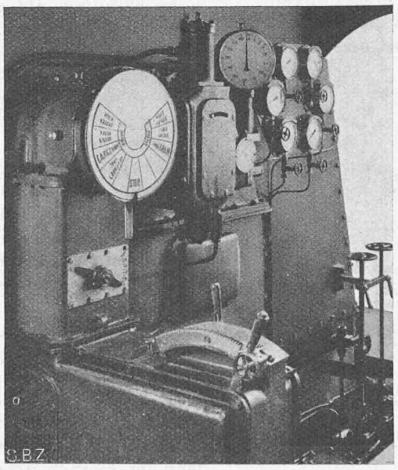

Abb. 5. Bedienungstand

Der dritte Kompressor ist von Hand regulierbar und dient zur Raumkühlung, wobei teils indirekte Kühlung mittels Sole und andernteils direkte Verdampfungskühlung angewandt wird. Diese Maschine hat bei -15^0 C Verdampfungs- und $+35^0$ C Kondensationstemperatur eine Kälteleistung von 75 000 kcal/h. Die an den Solekreislauf angeschlossenen Räume und Apparate haben automatische Regulierung, während die Verdampfungskühler von Hand reguliert werden. Unter den Kälteverbrauchern seien speziell noch zwei Kühltische, ein Trinkwasserkühler und ein Frischluftkühler zur Belüftung der Provianträume erwähnt.

E. Hablützel

Zum Submissionsproblem

Von Dr. J. L. CAGIANUT, Präsident des Schweiz. Baumeisterverbandes, Zürich

Es dürfte wenigen Lesern dieses Blattes bekannt sein, dass der «Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein» schon im Jahre 1886 Vorschläge für die Ordnung der Submissionsverhältnisse aufgestellt und allen eidgenössischen, kantonalen und städtischen Behörden zur Annahme und Durchführung empfohlen hat. Die betreffende Vorlage: «Grundzüge für die Handhabung des Submissionswesens» wurde in den Sektionen während der Jahre 1885 bis 1886 ausführlich besprochen und durch die Generalversammlung vom 11. Sept. 1886 genehmigt. Vorher hatte die «Schweiz. Bauzeitung» in ihren Nummern vom 22. Sept. 1883 und vom 26. Januar 1884 die Frage in beachtenswerten Artikeln behandelt. Der wichtigste Vorschlag des S. I. A. lautete:

> «Die Bewerber um Uebernahme öffentlicher Lieferungen und Arbeiten sollten sich in der Lage befinden, nachzuweisen, dass sie über die zur Ausführung nötigen Geldmittel verfügen und dass sie selbst oder die ständigen Mitarbeiter in ihrem Geschäfte die nötige fachmännische Befähigung besitzen. Angebote mit Preisansätzen, die mit dem Werte der verlangten Leistung im Missverhältnis stehen, werden ausgeschaltet, und der Behörde wird das Recht gegeben, auch *nach* dieser Eliminierung nicht blos die niederste Offerte zu berücksichtigen.»

Auch die heute geltenden *Normalien* enthalten in den Leitsätzen, Art. 8 und 9, Grundsätze über die Vergebung von Bauarbeiten. Darnach sollen diejenigen Angebote nicht berücksichtigt werden, die «Preise enthalten, die offensichtlich zu der betreffenden Arbeit in einem solchen Missverhältnis stehen, dass eine ordnungsgemässe Ausführung nicht erwartet werden kann. Dabei sollte der Aufwand des Unternehmers an Arbeitslöhnen, Material und allgemeinen Unkosten, inbegriffen einen billigen Zuschlag für Risiko und Gewinn, voraussichtlich gedeckt werden können.» Von den Unternehmern wird verlangt, dass sie «über genügende Erfahrung, hinreichende technische oder berufliche Fähigkeiten und über die erforderlichen finanziellen Mittel verfügen.»

Aus diesen Vorschlägen und Bestimmungen geht hervor, dass die Kreise der schweizerischen Ingenieure und Architekten das Vorhandensein von Misständen im Submissionswesen anerkennen und die Notwendigkeit einer Ordnung zugeben.

Die öffentlichen Verwaltungen haben dieses Bedürfnis nach Sanierung seit langer Zeit eingesehen und zu diesem Zwecke Vorschriften für die Vergebung von Bauarbeiten aufgestellt. Sie beruhen ausnahmslos auf der Ueberlegung, dass die früher übliche Vergebung an den billigsten Bewerber nicht länger als Maxime beibehalten werden dürfe. An ihre Stelle tritt der sozial und wirtschaftlich unanfechtbare Grundsatz: mit der Ausführung von Bauarbeiten sollen nur solche fachkundige Unternehmer betraut werden, deren Eingabesumme nach Ueberprüfung als genügend zur Deckung der *Aufwendungen* und zur Erzielung eines *Verdienstes* erscheint. Auch der private Bauherr wird diese Einstellung teilen, weil er ver-