

# Die hydraulisch gesteuerte 1500 PS Dreizylinder-Sulzer-Gleichstrom- Dampfmaschine des Salondampfers "Helvétie" auf dem Genfersee

Autor(en): **Gebrüder Sulzer AG**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **89/90 (1927)**

Heft 11

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-41758>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Die hydraulisch gesteuerte 1500 PS Dreizylinder-Sulzer-Gleichstrom-Dampfmaschine des Salondampfers „Helvétie“ auf dem Genfersee. — Ferienhäuser und „Wochenend“-Häuschen. — Das Projekt der neuen Lorraine-Brücke in Bern. — Schweiz. Autostrasse Basel-Italienische Grenze. — Mitteilungen: Die kantonale Ausstellung St. Gallen 1927. Ueber die Verbindung von Kraft- und Heizwerken. Beton-

kontrolle auf Baustellen. Bauhaus Dessau. Eidgen. Technische Hochschule. Werkbund-Tagung 1927 in Zürich. Völkerbund-Gebäude in Genf. Neue transandinische Bahn in Peru. Basler Rheinhafen-Verkehr. Internationale radiotelegraphische Konferenz. — Wettbewerbe: Musterhäuser an der Wasserwerkstrasse in Zürich. Neues Stadtzentrum von Birmingham. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Zürcher I. A. V.

Band 90. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 11

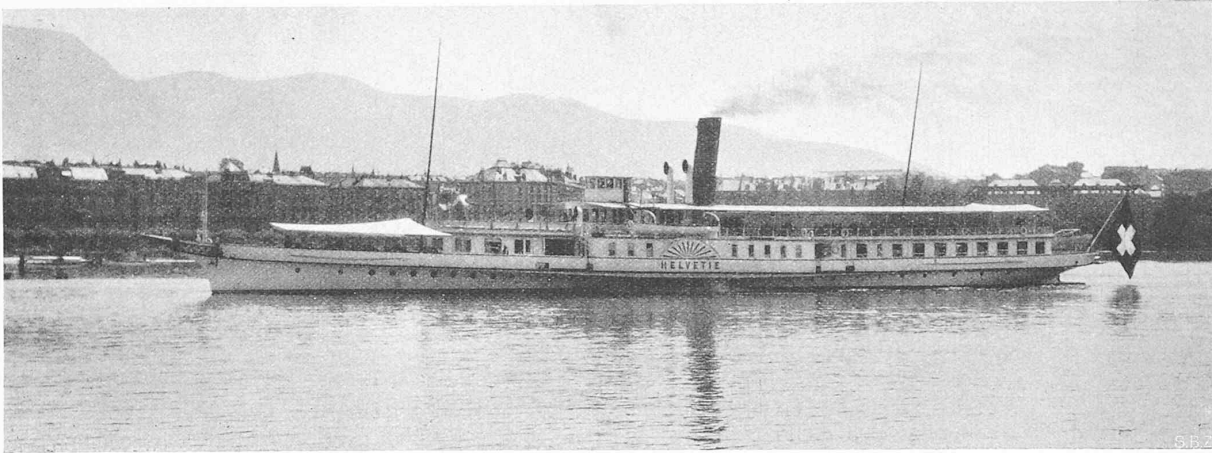


Abb. 1. Der neue Salondampfer „Helvétie“ auf dem Genfersee mit hydraulisch gesteuerter Sulzer-Gleichstrom-Dampfmaschine.

## Die hydraulisch gesteuerte 1500 PS Dreizylinder-Sulzer-Gleichstrom-Dampfmaschine des Salondampfers „Helvétie“ auf dem Genfersee.

Nach Mitteilungen von Gebrüder Sulzer A.-G., Winterthur.

Die Einführung von Neuerungen im Schiffsmaschinenbau ist naturgemäss schwieriger als bei stationären Maschinen, da die bei jeder Neuerung anfänglich auftretenden Mängel, die sich erst im Laufe eines Dauerbetriebes bemerkbar machen, im Schiffsbetrieb zu grösseren Störungen führen können, als bei einer stationären Anlage. Neukonstruktionen im Schiffsmaschinenbau sind daher erst durch Versuche im stationären Betrieb so zu vervollkommen, dass sie im Schiffsmaschinenbau mit grösster Sicherheit zum Erfolg führen.

Als der Bau des 1600 Personen fassenden Salon-Dampfers „Helvétie“ von der Compagnie Générale de Navigation sur le lac Léman vergeben wurde, konnte die Firma Gebrüder Sulzer, gestützt auf Erfahrungen, die sie

an einer stationären Maschine gemacht hatte, die Initiative ergreifen, an Stelle der früher allgemein gebräuchlichen Gegenstrommaschine eine Gleichstrom-Dampfmaschine mit hydraulisch gesteuerten Einlassventilen einzubauen. In England bestand schon eine solche stationäre Maschine, die gute Ergebnisse gezeitigt hatte, sodass die Aussicht auf Erfolg für eine Schiffsmaschine des gleichen Typs als sicher vorausgesetzt werden durfte.

Die in der „Helvétie“ (Abbildung 1) zum Einbau gekommene Antriebsmaschine ist eine Gleichstrom-Dampfmaschine von 1500 PS, mit drei Zylindern von 850 mm Durchmesser und 1200 mm Hub, die mit 46 bis 50 Uml/min läuft und dem Schiff eine Geschwindigkeit von 28 bis 31 km/h verleiht. Die Abmessungen des Schiffes sind: Länge zwischen den Perpendikeln 70 m; Breite über die Spanten 8,5 m; Wasserverdrängung 560 t. Ausser dem Ersatz der mechanischen Steuerung mit ihrem Gestänge durch eine hydraulische (Drucköl-)Steuerung ist auch die alte Schmiervorrichtung mit Staufferbüchsen und Tropfölbekern als zu unsicher und mangelhaft verlassen und

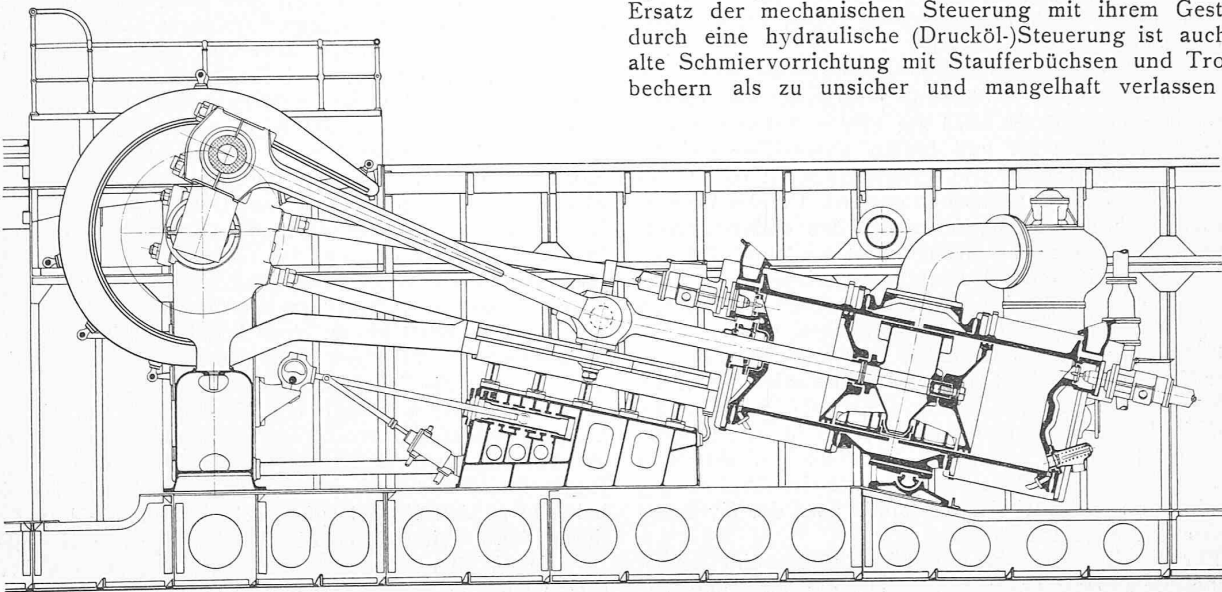


Abb. 2. Längsschnitt der hydraulisch gesteuerten Sulzer-Dreizylinder-Gleichstrom-Schiffsmaschine des Salondampfers „Helvétie“. — Masstab 1 : 50.

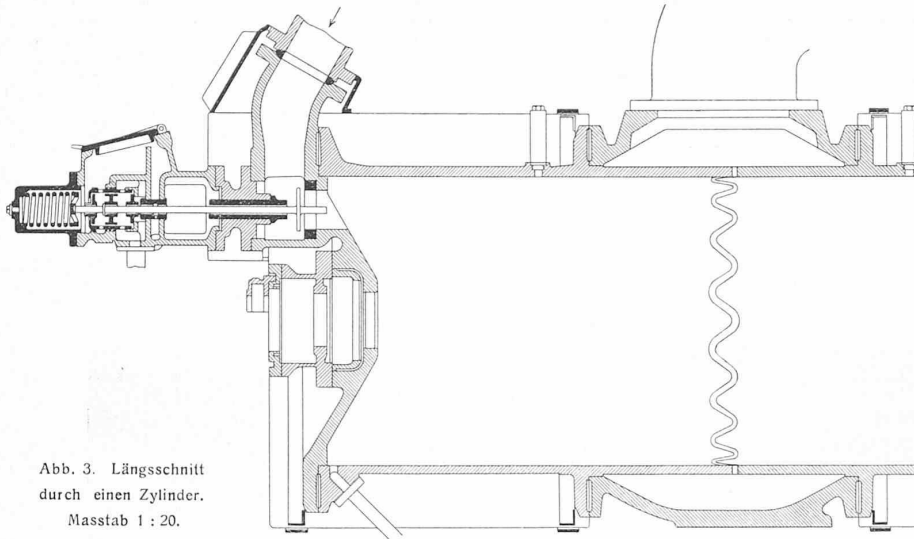


Abb. 3. Längsschnitt  
durch einen Zylinder.  
Masstab 1 : 20.

HYDRAULISCH GESTEUERTE  
GLEICHSTROM - SCHIFFSMASCHINE  
VON GEBR. SULZER, WINTERTHUR

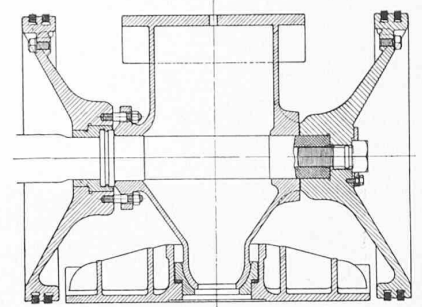


Abb. 4. Längsschnitt durch den Kolben.  
Masstab 1 : 20.

durch eine zentrale Druckölschmierung ersetzt worden. Das äussere Bild der Maschine hat sich dadurch wesentlich geändert, indem eine ganze Menge sich bewegender Gestänge und Gelenke durch ruhende Leitungen für Druck-, Steuer- und Ablauföl ersetzt und die beweglichen Teile, Kurbeln und Schubstangen, wie aus der Abbildung 2 hervorgeht, durch Oelfangbleche teilweise verdeckt worden sind.

In Abbildung 3 lässt ein vertikaler Längsschnitt das Hauptstück, den Block der drei Zylinder, erkennen. Die Laufbüchsen der drei Zylinder werden von einem Mittelstück getragen, das zugleich als Abdampfsammler dient, aus dem der Abdampf in zwei kurzen Rohrbogen den Kondensatoren zugeführt wird. Diese Büchsen sind je in eine vordere und eine hintere Hälfte unterteilt, die von vorn und hinten in das Mittelstück eingeführt und fest verflanscht sind. Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, sind die in Zylindermitte liegenden Enden der Büchsen wellenförmig ausgebildet, derart, dass die eine Zylinderhälfte bereits die Führung der Kolbenringe übernommen hat, wenn die andere sie aufgibt. Die durch diese beiden Wellenlinien begrenzte freie Fläche dient als Ausströmschlitz, der abwechselungsweise gegen vorn und gegen hinten durch den Kolben abgedeckt wird. Durch diese Konstruktion konnten gefährliche Wärmespannungen in den Zylinderwänden, die neben dem Kondensationswasser die grösste Gefahr für Dampfmaschinen bilden, umgangen werden. Die Einlassventile sind unmittelbar in axialer Richtung auf die Deckel aufgef lanscht, wodurch der schädliche Raum auf ein Mindestmass gebracht werden konnte.

Der Kolben hat eine Länge von ungefähr 90 % des Hubes und besteht, wie Abbildung 4 zeigt, aus vier Hauptstücken. Der Dampfdruck wird auf beiden Seiten von den zwei Kolbenböden vorn und hinten unmittelbar auf die Kolbenstange übertragen. Die Kolbenstange ist mittels des Mittelstückes auf einem Gleitschuh gestützt. Um den Wärme- dehnungen während des Betriebes und den dadurch verursachten Deformationen vorzubeugen, ist das Mittelstück auf dem Gleitschuh in einer Kugelpfanne gelagert; die Abnutzung, die im Laufe des Betriebes an den Gleitflächen eintritt, kann durch Beilagen ausgeglichen werden. Bei der Befestigung der Kolbenböden und des Mittelstückes auf der Kolbenstange sind möglichst kleine axiale Abstände zwischen beiden Auflageflächen angestrebt worden, um gefährliche Beanspruchungen des Materials durch ungleiche Wärmeausdehnung zu vermeiden. Das Schmieröl wird dem Zylinder durch sechs Bohrungen, wovon in Abbildung 3 zwei oben im Schnitt sichtbar sind, von der Zylinder- schmierung zugeführt.

Für die Stopfbüchsen (Abbildung 5) ist eine amerikanische Metallpackung gewählt. Da die Maschine mit hohem Vakuum arbeitet, sind zwei Packungen pro Stopf-

büchse angeordnet, um das eine Mal gegen Ueberdruck, das andere Mal in umgekehrter Richtung gegen Vakuum zu dichten. Die beiden Teile sind symmetrisch angeordnet und bestehen je aus zwei Ringen von je vier Dichtungssegmenten, die durch Dampf, bzw. Luft- und Federdruck der Kolbenstange angeschmiegt werden. Die innere, gegen Dampfdruck dichtende Packung wird ausserdem in axialer Richtung durch Feder- und Dampfdruck nach aussen gegen die kugelige Unterlage gedrückt, während die äussere, gegen Vakuum dichtende Packung nach innen gepresst wird. Die beiden Anpressungen eines Ringpaares ermöglichen ein sicheres und gutes Abdichten in der entsprechenden Richtung, und da die beiden Packungen in entgegengesetzter Richtung eingebaut sind, ist die Abdichtung beidseitig. Die Schmierung der Stopfbüchse erfolgt von aussen durch einen Oelverstreicher, dem Schmieröl von der Zylinderölpresse zugeführt wird.

Abweichend von der normalen Ausführung ruht am Kreuzkopf (Abbildung 6) die kugelige Lagerung des eigentlichen Körpers im Gleitschuh. Hier wie an vielen andern Stellen der Maschine ist durch kugelige Lagerung eine gleichmässige Belastung des Materials und Unempfindlichkeit gegen Deformationen infolge Wärmeeinfluss, Betriebsbelastung und der Formänderung der Schiffschale bei hohem Seegang erreicht worden; ebenso sind Kantenpressungen und damit zusammenhängendes Warmlaufen vermieden worden. Das Schmieröl wird dem Kreuzkopfpapfen durch die Bohrung der Schubstange zugeführt; von hier aus wird es durch die Zapfen dem Lager und dann, durch weitere Bohrungen am Körper, dem Schuh und den Gleitflächen zugeführt. Gleitschuh wie Schienen sind aus Stahl hergestellt, die Gleitschienen mit Weissmetall überzogen.

Der Schubstangenkopf ist als sogenannter Marinekopf ausgebildet. Zur Erreichung eines Körpers gleicher Festigkeit und somit auch gleicher Dehnung sind die Bolzen im Schaft soweit ausgebohrt, dass der Schaft noch ungefähr den Kernquerschnitt des Gewindes aufweist. Auch hier ist der Vorteil der kugeligen Lagerung zu Nutzen gezogen, indem die Schraubenmutter und der Schraubenkopf mit einer Kugelfläche in einer kugeligen Unterlagscheibe gelagert sind. Auf diese Weise ist die grösste Sicherheit geboten, dass die Schubstangenschrauben gleichmässig und zentrisch beansprucht sind und die Dehnung auf die ganze Länge gleichmässig verteilt und damit auch die Bruchgefahr auf ein Mindestmass heruntersetzt ist. Das Schmieröl fliesst von den Hauptlagern durch Bohrungen in der Kurbelwelle zu den Kurbelzapfen, schmiert da die Lager und fliesst dann weiter durch die Schubstange zum Kreuzkopf.

Die Wellenhauptlager sind nach den selben Grundsätzen wie die Schubstangenlager gebaut. Alle vier Lager sind in ein gemeinsames Lagergestell eingebaut. Die Deckel-

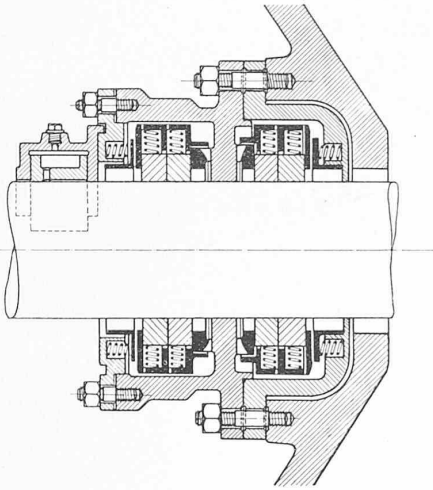


Abb. 5. Stopfbüchse mit Metallpackung. — 1 : 7.

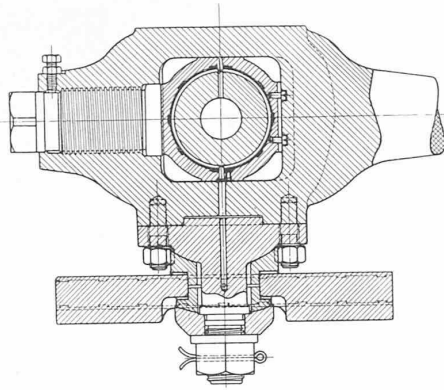


Abb. 6. Kreuzkopf einer Sulzer-Schiffsmaschine. — Masstab etwa 1 : 12.

Abb. 5, 6 und 7 nach Originalzeichnungen von Gebr. Sulzer A.-G.

Gelenken (der sonst üblichen mechanischen Gestänge), die dem Verschleiss ausgesetzt sind und oft erheblichen Reibungswiderstand bieten, vermieden werden.

Die in Abbildung 7 im Schnitt dargestellten einseitigen Einlassventile werden durch einen Kolbenschieber mittels Drucköl gesteuert. Auf die Ventilstindel wirken einerseits als schliessende Kräfte der Einström-Dampfdruck auf die Rückfläche des Ventilkörpers  $V_2$  und die Kraft der Druckfeder  $F$ , anderseits als öffnende Kräfte der Steueröldruck aus der Leitung  $O_2$  auf den Kolben  $K$  und der Kompressionsdruck im Dampfzylinder  $Z$  auf die untere Seite des Ventiles  $V_2$ . Das Ventil beginnt erst zu öffnen, wenn der Kompressionsdruck seinem Höchstwert zustrebt, da der Oeldruck während der Bereitschaftstellung allein nicht genügt, um das Ventil gegen den Einlassdruck zu öffnen. Dadurch wird erreicht, dass während der normalen Fahrt der Oel-Steuerschieber  $S$  (Abbildung 8) nur den Füllungs-Abschluss zu steuern braucht, während das Voröffnen durch die Kompression im Zylinder gesteuert wird. Anders liegen die Verhältnisse beim Anfahren der Maschine, wenn der Kompressionsdruck einen nur ganz unbedeutlichen Wert annimmt. Damit ein Anfahren zustande kommen kann, ist es notwendig, dass der Einlassdruck verkleinert wird, bis der Druck des Oels allein genügt, das Einlassventil aufzuziehen; sobald aber die Maschine einige Umdrehungen gemacht hat, sodass also eine normale Kompression entsteht, kann der volle Kesseldruck als Einlassdruck gegeben werden. Um beim Schliessen ein sanftes Aufsitzen des Ventils auf die Sitze und beim Öffnen eine nicht schlagende Hubbegrenzung zu erhalten, ist der Kolben  $K$  (Abbildung 7) zusammen mit dem Zylinder  $M$  als Oelkatarakt in der Weise ausgebildet, dass die Lauffläche des Kolbens der Reihe nach die in einer Schraubenlinie angeordneten Bohrungen im Zylinder überdeckt, bis schliesslich eine Restmenge des Oels eingeschlossen bleibt und den Kolben ganz abbremsst. Um die Abbremsstellung mit der Schlussstellung des Ventils in genaue Uebereinstimmung zu bringen, kann der Zylinder  $M$  in axialer Richtung mit der Schraube  $S$ , dem Schneckenrad  $C$  und dem Gewinde  $G$  verschoben werden, wodurch ein sehr ruhiger Gang der Ventile erreicht wird. Beim Öffnen und Schliessen tritt das Oel jeweils erst durch die Bodenventile  $W$  und  $W'$  ein, bis eine genügende Anzahl der in einer Schraubenlinie angeordneten Bohrungen durch den Kolben freigelegt worden ist.

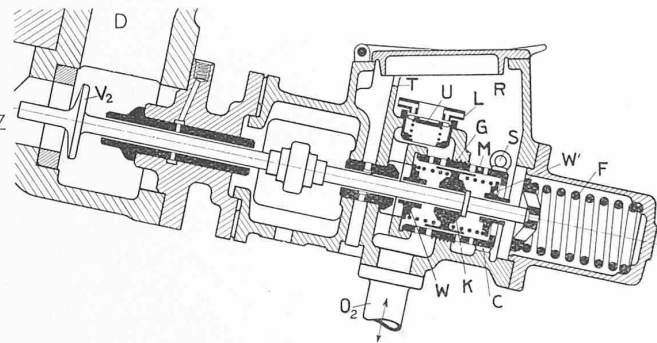


Abb. 7. Hydraulisch gesteuertes Sulzer-Ventil für Dämpfmaschinen. — 1 : 10.

LEGENDE: C Zahnkranz zum Drehen des Gewindes  $G$  von  $M$ , D Dampfzufuhr, F Ventillfeder, G Gewinde zur axialen Einstellung des Zylinders, K Servomotor-kolben, L Bohrungen zum Speisen des Ueberlaufraumes, M Oelzylinder,  $O_2$  Steuer-ölleitung, R Ueberlaufraum, S Schnecke zum Zahnkranz  $C$ , T Ueberlaufkante, U Nachströmventil,  $V_2$  Einlassventil,  $W$   $W'$  Bodenventile zum Oefen des Kataraktes, Z Dampfzylinder.

schrauben dienen zugleich (Abbildung 2) zum Festhalten der Verbindungsstreben zwischen Zylinder und Lager am Lagergestell, womit eine unmittelbare Kraftübertragung von den Zylindern zu den Lagern erreicht wird. Das Oel wird jedem Lager einzeln von der Lagerölpumpe der in der Mitte angeordneten Ringnute zugeführt und geht von da aus zum Kreuzkopf.

Die grossen Vorteile der hydraulischen Steuerung bestehen darin, dass ihre konstruktive Ausführung, wie Abbildung 2 erkennen lässt, viel weniger Raum erfordert und der Einbau der Steuerungsorgane fast in jeder beliebigen Lage erfolgen kann, was bei Schiffsmaschinen, die ohnehin sehr gedrängt ausgeführt werden müssen, ganz besonders vorteilhaft ist. Zudem kann eine Anzahl von

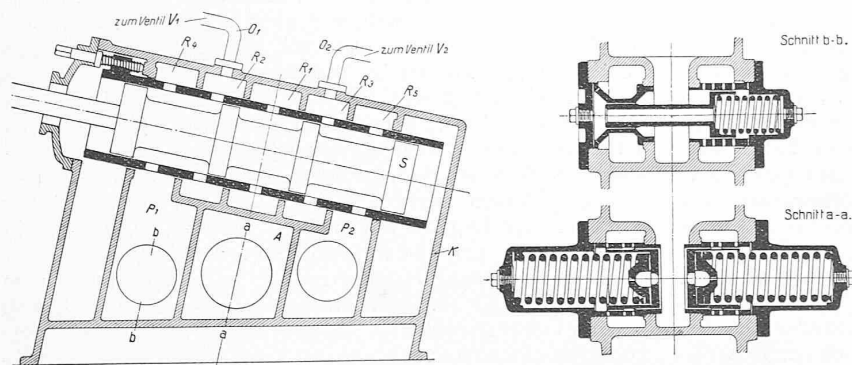


Abb. 8. Steuerschieber zu den hydraulischen Einlassventilen. — Masstab 1 : 15.

LEGENDE: A Einströmraum für das Steuerventil, K Schieberkasten,  $O_1$   $O_2$  Steueröl-Leitungen,  $R_1$  Verteilerringraum,  $R_2$   $R_3$  Ringräume für gesteuertes Oel,  $R_4$   $R_5$  Oelablauf-Ringräume, S Steuerschieber.

Das von einer besondern Hilfspumpe erzeugte Steuerdrucköl fliesst zuerst in den Raum  $A$  des Schieberkastens  $K$  (Abbildung 8), an den, um allzugrosse Druckschwankungen zu verhindern, zwei Oelspeicher (siehe Schnitt  $a-a$ ) angeflanscht sind. Aus dem Speicherraum  $A$  gelangt das Oel weiter in den Ringraum  $R_1$  und wird von hier aus nach

HYDRAULISCH GESTEUERTE  
SULZER-GLEICHSTROM-SCHIFFSMASCHINE.

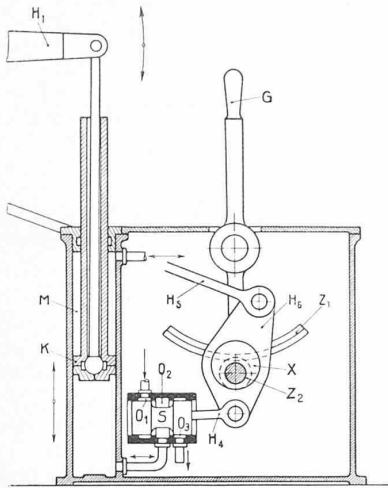


Abb. 9. Antrieb des Steuerschiebers der hydraulischen Ventile.

LEGENDE: G Fahrgriff des Stellgetriebes, H<sub>1</sub> Umsteuerschwinge, H<sub>2</sub> Rückführung, H<sub>3</sub> Schiebergestänge, K Servomotorkolben, M Servomotorzylinder, O<sub>1</sub> Oelzflussraum, O<sub>2</sub> Steuerraum, O<sub>3</sub> Abflussraum, S Steuerschieber, X Steuerexzenter, Z<sub>1</sub> Zahnkranz, Z<sub>2</sub> Zahnrad.

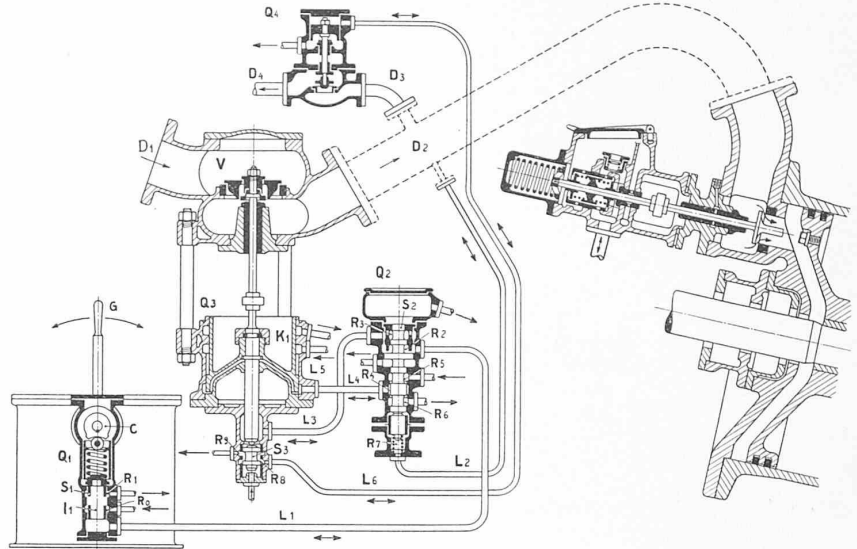


Abb. 10. Schema der Dampfdruck-Regulierung.

LEGENDE: C Kammenscheibe, D<sub>1</sub> Zudampfleitung, D<sub>2</sub> Dampfleitung zum Einlass-Ventil, D<sub>3</sub> Abblaseleitung, D<sub>4</sub> Ueberbord-Leitung, G Fahrgriff, I<sub>1</sub> Druckölraum, K<sub>1</sub> Servomotorkolben, L<sub>1</sub> Druckölleitung, L<sub>2</sub> Druckempfangsleitung, L<sub>3</sub> Rückführungsleitung, L<sub>4</sub> Steuerleitung, L<sub>5</sub> Druckölleitung, L<sub>6</sub> Steuerölleitung zum Abblaseventil, Q<sub>1</sub> Stellgetriebe, Q<sub>2</sub> Dampfdruckregler, Q<sub>3</sub> Servomotor, Q<sub>4</sub> Abblaseventil, R<sub>0</sub> Druckölzufluss, R<sub>1</sub> Oelabfluss, R<sub>2</sub> Ringraum für gesteuertes Drucköl, R<sub>3</sub> Rückführölraum, R<sub>4</sub> Steuerölraum, R<sub>5</sub> Zuflussölraum, R<sub>6</sub> Abflussraum, R<sub>7</sub> Druckempfangsraum, R<sub>8</sub> Steuerölraum, R<sub>9</sub> Ablaufölraum, S<sub>1</sub> Oeldruck-Steuerschieber, S<sub>2</sub> Steuerschieber des Steuermotors, S<sub>3</sub> Steuerschieber zum Abblaseventil, V Fahrventil.

Massgabe des Schiebers abwechslungsweise in die Ringräume R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub> gesteuert. Der Abfluss des Oels aus diesen beiden Räumen geschieht über den Schieber in die Räume R<sub>4</sub> und R<sub>5</sub>, die mit den Pufferräumen P<sub>1</sub> bzw. P<sub>2</sub> in Verbindung stehen. An diese letzten Räume ist je ein Oelpuffer (vergl. Schnitt b—b in Abbildung 8) angeflanscht, der nach dem völligen Abschluss der Ventile die Oelsäule in den Leitungen O<sub>1</sub> und O<sub>2</sub> rasch abbremst, um Flüssigkeitschläge zu verhindern. Damit während des Abbremsens ein Abreißen der Säule nicht stattfinden kann, ist im Ventilbügel (Abbildung 7) ein Nachströmventil U angeordnet, das die Säule sofort mit Oel nachspeist, sobald in dieser ein Unterdruck entsteht. Während der Oeffnungszeit des Ventils V<sub>2</sub>, wo unter dem Kolben K Druck herrscht, kann das Nachström-Oel im Raum R durch die Bohrungen L wieder ersetzt werden, wobei ein allfälliger Ueberschuss über die Ueberlaufkante T in die Ablaufleitung gelangt.

Der Antrieb des Steuerschiebers S erfolgt durch ein Exzenter X (Abbildung 9), dessen Voreilwinkel durch ein Vierradgetriebe verstellt werden kann. Das Antrieb-Zahnrad ist fest auf die Hauptwelle aufgekeilt und treibt das erste Rad des Vierradgetriebes an. Dieses erste Rad greift seinerseits in ein, um das Zentrum des ersten Rades schwenkbare zweites Rad ein. Die Achse dieses zweiten Rades ist in einem Schwinghebel H<sub>1</sub> (Abbildung 9) gelagert, der  $\pm 15^\circ$  um sein Lager gedreht werden kann; dabei wird auch mittels einer Distanzstange das dritte Rad um das Zentrum des vierten Rades geschwenkt. Die gesamte dadurch erreichte Verstellung des Voreilwinkels des auf die Exzenterwelle gekeilten vierten Rades gegen die Hauptwelle beträgt  $\pm 60^\circ$ . Der Schwinghebel H<sub>1</sub> wird durch den Fahrgriff G unter Vermittlung des Servomotors M in seine verschiedenen Lagen, der gewünschten Fahrt entsprechend, eingestellt. Der Zahnkranz Z<sub>1</sub> auf dem Fahrgriff G greift in ein Zahnrad Z<sub>2</sub> ein, das gemeinsam mit dem Exzenter X auf der selben Welle aufgekeilt ist. Auf dem Exzenter ist ein doppelarmiger Hebel gelagert, an dem das Schiebergestänge H<sub>4</sub> und die Rückführungstange H<sub>5</sub> angreifen. Der Schieber S steuert seinen durch den Fahrgriff eingestellten Lagen entsprechend entweder Drucköl unter den Servomotorkolben K oder von da in den Ablaufraum, solange bis die Rückführung den Steuerschieber wieder in seine Mittellage zurückgestellt hat; somit entspricht jeder durch den Fahrgriff eingestellten Lage des

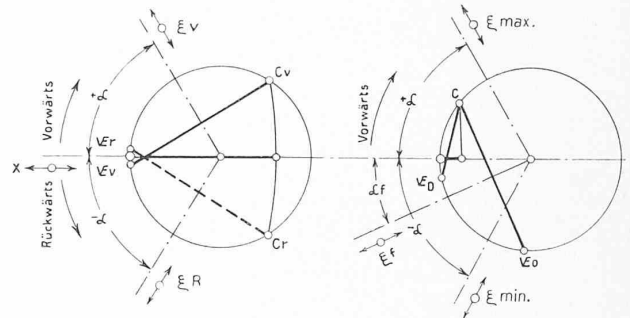


Abb. 11a. Schieberdiagramm für volle Vor- und Rückwärtsfahrt.

Abb. 11b. Schieberdiagramm für Vorwärtsfahrt mit kleiner Füllung.

Exzenters X eine eindeutig bestimmte Lage des Umsteuer-Schwingehebels H<sub>1</sub>.

Im Schieberdiagramm, das in Abb. 11a dargestellt ist, bleibt der Füllungswinkel unveränderlich, während der Voreilwinkel vom Höchstwert  $+\alpha$  für Vorwärtsfahren bis zum Höchstwert  $-\alpha$  für Rückwärtsfahren verstellt werden kann. Um für Vorwärtsfahrt eine kleine Füllung zu erreichen, wird, wie in Abbildung 11b dargestellt, die Exzenter-schubrichtung aus der Richtung  $+\alpha$  für Höchstfüllung bis zur Richtung  $-\alpha$  für Mindestfüllung verschoben. Das Voröffnen VE<sub>0</sub> des Oels erfolgt, wie das Diagramm zeigt, sehr früh, was indessen auf das Voröffnen VE<sub>D</sub> des Einlassventils ohne Einfluss ist, weil, wie oben ausgeführt, erst kurz vor dem Totpunkt der Oeldruck die Schliesskräfte des Ventils zu überwinden im Stande ist.

In gleicher Weise wie die Umsteuerung kann das Fahrventil auch mit dem selben Fahrgriff G (Abbildungen 9 und 10) des Bedienungsgetriebes durch ein hydraulisches Gestänge mit Servomotor und Steuerschieber geöffnet und geschlossen werden. Wie in Abbildung 10 sichtbar ist, sind vier Organe angeordnet, die den Druck des in die Maschine einströmenden Dampfes als Funktion der Stellung des Fahrgriffs steuern. Als erstes unmittelbar vom Fahrgriff mittels der Kammenscheibe C beeinflusstes Organ ist der Oeldruckregler Q<sub>1</sub> in den Kasten des Bedienungsgetriebes eingebaut; es steht ihm die Aufgabe zu, die Druckhöhe des Oels in der Leitung L<sub>1</sub> in Funktion der Griffstellung einzustellen. Der durch die Kammenscheibe C eingestellten Federspannung entsprechend gibt der Steuer-

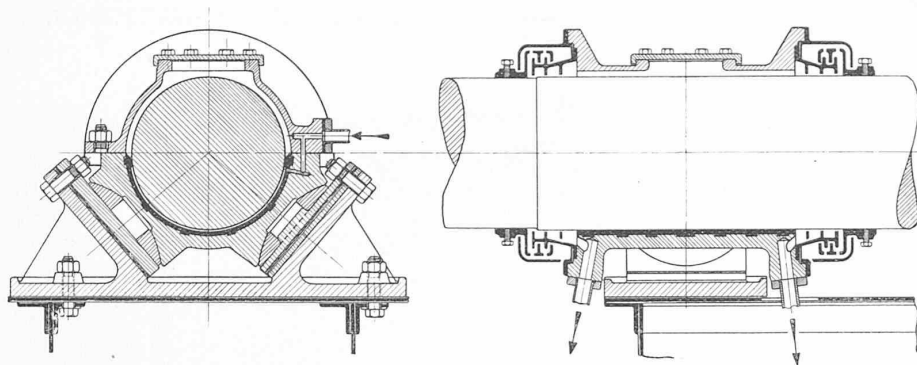


Abb. 12. Radlager der Schiffsmaschinen nach System Sulzer. — Masstab 1:20.

schieber  $S_1$  den Zutritt von Drucköl aus dem Raum  $R_0$  in den Raum  $I_1$ , oder umgekehrt, den Abfluss aus dem Raum  $I_1$  in den Raum  $R_1$  frei, und reguliert auf diese Weise den Oeldruck im Raum  $I_1$  und in der Leitung  $L_1$ .

Der Steuerschieber  $S_2$  im Steuermotor  $Q_2$  steuert das Arbeitsöl für den Servomotor  $Q_3$  des Fahrventils  $V$  in Abhängigkeit des von Hand regulierten Oeldrucks und des vor den Einlassventilen herrschenden Dampfdrucks. Als Stellkräfte wirken auf den Steuerschieber  $S_2$  einerseits der Druck des von Hand regulierten Oels in der Leitung  $L_1$ , andererseits der Einlassdampfdruck in der Leitung  $D_2$  durch Vermittlung der Leitung  $L_2$  auf den unter dem Schieber sich befindenden Empfängerkolben und ferner der Druck des Oels aus der Rückföhrleitung  $L_3$ . Der Ringraum  $R_4$ , der durch die Leitung  $L_4$  mit dem Servomotor  $Q_3$  in Verbindung steht, ist, je nachdem sich der Steuerschieber unter oder über der Mittellage befindet, mit dem Zuflussraum  $R_5$  oder mit dem Abflussraum  $R_6$  verbunden.

Ist der Fahrgriff des Stellgetriebes in „Stop“-Stellung, so ist in der Leitung  $L_1$  der niedrigste Oeldruck eingestellt; dabei wird der Steuerschieber  $S_2$  durch die kleine Feder, auf der er ruht, nach oben gedrückt, wodurch das Öl aus dem Servomotor  $Q_3$  durch die Leitung  $L_4$  in den Ablaufraum  $R_6$  ablaufen kann, sodass das Abschlussventil  $V$  geschlossen ist. In der Schlussstellung drückt die Servomotorspindel den Steuerschieber  $S_3$  dem von unten einströmenden Drucköl entgegen und öffnet damit den Weg für das Öl aus dem Servomotor des Abblaseventiles  $Q_4$  durch die Leitung  $L_6$  in den Ablauf. Sollte noch ein gewisser Dampfdruck in der Leitung  $D_2$  vom vorgängigen Fahren vorhanden sein, so kann dieser durch die Leitung  $D_3$  und das Abblaseventil in die Leitung  $D_4$  und von da über Bord entweichen, sodass sich vor den Einlassventilen der Ueberdruck Null einstellt.

Wie aus den vorstehenden Ausführungen hervorgeht, kann die Maschine nur mit geringem Druck und grosser Füllung anfahren; die Kammenscheibe  $C$  des Stellhebels  $G$  ist daher so geformt, dass sie in Anfahrstellung 1 vorwärts oder rückwärts die Feder in  $Q_1$  nur in geringem Masse spannt. Es entsteht dadurch ein kleiner Ueberdruck in der Leitung  $L_1$  und dem Raum  $R_2$ , der nur einem kleinen Dampfdruck auf dem Empfängerkolben Gleichgewicht halten kann. Sobald sich vor den Einströmventilen ein höherer Dampfdruck einstellt, wird der Steuerschieber  $S_2$  durch den Empfängerkolben gehoben, sodass das Steueröl aus dem Servomotor  $Q_3$  abfließt und das Ventil  $V$  sich wieder schliesst, so lange, bis sich durch das hydraulische Rückföhrgestänge  $L_3$   $R_3$  ein Gleichgewichtszustand eingestellt hat. Gleichzeitig wird in dieser Anfahrstellung 1 des Fahrgriffs  $G$ , um ein sicheres Anlaufen der Maschine zu gewährleisten, das Vierradgetriebe auf Höchstfüllung für Vorwärts- bzw. für Rückwärtsfahrt gestellt. In den weiter folgenden Lagen des Fahrgriffs wird allmählich steigend ein grösserer Oeldruck in der Leitung  $L_1$  und damit zusammenhängend ein grösserer Dampfdruck in der Einlassleitung  $D_2$  eingestellt, während die Füllung von ihrem Höchstwert auf einen Mindestwert sinkt.

Der einzige Fahrgriff des Stellgetriebes stellt also gleichzeitig durch eine mühelose Bewegung Fahrventil und Umsteuerung ein, während bei Maschinen bisheriger Bauart das Fahrventil unmittelbar durch einen Handgriff geöffnet oder geschlossen und die Umsteuerung durch ein Handrad eingestellt wurde, was vom Maschinenisten umständliche, bei grösseren Maschinen sogar anstrengende Bewegungen erheischte. Durch Zusammenfassung zweier mühsamer Bewegungen in eine einzige leichte ist natürlich eine raschere Manövrierfähigkeit erreicht, was

besonders bei einer Schiffsmaschine nicht zu unterschätzen ist.

Die Radlager (Abbildung 12) sind ausserhalb der Schiffschale auf besonders Trägern angeordnet; auch bei ihnen ist die Neuerung der Druckölschmierung eingeföhrt. Da diese Lager während der Fahrt immer in einem Sprühregen von Spritzwasser sind, bedurfte es ausserordentlicher Sorgfalt, eine Konstruktion zu finden, die den Verlust von Öl nach aussen verhindert und zugleich das Eindringen von Spritzwasser und dessen Mischung mit dem Ablauföl verhütet. Die Erfahrungen des Betriebes haben bereits gezeigt, dass die praktisch notwendige Trennung von Öl und Wasser durch die mehrfachen Abspritzringe und Schikanen völlig befriedigend gelungen ist. Neu gegenüber früheren Ausführungen ist die Abstützung des Lagerkörpers auf zwei Kugel-Kalotten, um den unvermeidlichen Deformationen des Schiffes zu begegnen und dabei die gleichmässige Lagerung der Welle auf der Gleitfläche zu sichern. Da bei jedem Seegang und jeder Geschwindigkeit die auf die Schaufel wirkenden Kräfte zusammen mit dem Radgewicht eine resultierende Kraft ergeben, die zwischen die beiden Stützkugeln fällt und nach unten gerichtet ist, kann der obere Deckel nichttragend, nur zum Schutz gegen Eindringen von Unreinigkeiten, ausgebildet werden; deshalb ist auch nur die untere Lagerschale mit Weissmetall ausgegossen. Die Druckölaufuhr erfolgt auch hier aus dem zentralen Druckölnetz der Maschine in der Mitte des Lagers durch eine Ringnute, während zu beiden Seiten die Oelablaufleitungen angeordnet sind, die das Öl in die allgemeine Oelsammelleitung zurückföhren.

Die „Helvétie“ ist Mitte September 1926 dem Betrieb übergeben worden und hat den ganzen Monat Kursfahrten ausgeföhrt. Während des Winterhalbjahres ist der Betrieb eingestellt worden, um Mitte Mai 1927 wieder aufgenommen zu werden.

## Ferienhäuser und „Wochenend“-Häuschen.

Die jüngste Berliner Ausstellung von „Wochenend-Häusern“ hat einen Anklang gefunden, der zeigt, wie gross das Bedürfnis nach solchen Bauten ist. Stärker als in der auch hierin konservativeren Schweiz hat in Deutschland die englische Sitte Fuss gefasst, das „Weekend“ in der Umgebung der Stadt auf eigenem oder gemietetem Boden zu verbringen, eine Bewegung, die die konsequente Weiterentwicklung der Schrebergärten-Idee ist, und die soziologisch eine Zwischenstufe zwischen Schrebergarten und Landsitz darstellt. In Berlin allein gibt es zur Zeit 137 000 Kleingartenbesitzer und Laubenkolonisten, die mit ihren Angehörigen die runde Zahl von 546 000 Kleingarten-Nutzniessern ausmachen: ein Beweis, dass solche Häuschen nicht nur dem Bedürfnis einer kleinen Oberschicht, sondern zum mindesten dem Wunsch weitester Kreise entsprechen. Zwei Sonderpublikationen über dieses Gebiet sind unter Literatur, Seite 148 dieses Heftes, angezeigt. Interessant ist auch ein Aufsatz von Dr. A. Schwab in der Zeitschrift des Deutschen Werkbundes „Die Form“ (Jahrgang 1927,