

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 79 (1961)
Heft: 15: Schweizer Mustermesse 1961

Artikel: Das Motorschiff "Schwyz" auf dem Vierwaldstättersee
Autor: Schifffahrtsgesellschaft des Vierwaldstättersees
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-65505>

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: 25.01.2026

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

Löhne sowie insbesondere die weitere Verkürzung der Arbeitszeit führten binnen Jahresfrist zu Steigerungen, die im Durchschnitt zwischen 7 und 12 % liegen. Ferner sind die meisten Rohstoffe sukzessive teurer geworden. Leichte Verbilligungen traten lediglich bei einigen Lösungsmitteln ein, ohne jedoch auch nur annähernd die Hausse bei den übrigen Materialien ausgleichen zu können. Der mengengewogene Materialkostenindex stand deshalb ab 1960 um 7,8 % über dem Niveau von Mitte 1959. Auch die Preise für Emballagen haben fühlbar angezogen. Trotz Rationalisierungsmassnahmen und gewissen Kompensationen im Fixkostengebiet infolge der Umsatzsteigerung liessen sich Preiserhöhungen auf Anfang 1961 leider nicht mehr vermeiden.



Bild 1. Ansicht des MS «Schwyz»

Das Motorschiff «Schwyz» auf dem Vierwaldstättersee

Nach Mitteilungen der Dampfschiffgesellschaft des Vierwaldstättersees

DK 629.122.13

A. Betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte

Als sich die SGV im Jahre 1953 im Zuge der Rationalisierung und Modernisierung ihres Schiffsparkes entschloss, die Salon-Dampfer «Schwyz» und «Italia» von 700 bzw. 800 Personen Fassungsvermögen mit Rücksicht auf deren Alter und Unwirtschaftlichkeit in absehbarer Zeit zu ersetzen, wurden diese Schiffe nur noch im sommerlichen Stossverkehr an durchschnittlich 37 Tagen pro Jahr und unter Aufbringung einer Verkehrsleistung von insgesamt 2875 km pro Jahr und Schiff benötigt. Trotzdem konnte kein Zweifel darüber bestehen, dass der Ausfall an Platzangebot allein schon mit Rücksicht auf die konzessions-gemässe Beförderungspflicht rechtzeitig ersetzt werden müsste, da das Unternehmen andernfalls nicht in der Lage wäre, den regelmässig auftretenden bisherigen Sommer-spitzenverkehr, geschweige denn einen gesteigerten Spitzenverkehr zu bewältigen. Es konnte sich aber selbstverständlich nicht darum handeln, einfach den ausfallenden Schiffsraum durch Schiffe gleichen Fassungsvermögens zu ersetzen und ihnen gleiche oder ähnliche Aufgaben und Fahrleistungen zu übertragen. Vielmehr war anzustreben, Betriebseinsatz und Fassungsvermögen der Ersatzschiffe auf möglichstste Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Betriebes hin abzustimmen.

Um die Verhältnisse in dieser recht komplexen Frage einigermaßen abzuklären, wurden fünf Schiffe verschiedener Grösse, die 400 bis 900 Personen fassen, betriebswirtschaftlich untersucht, mit dem damaligen Stand in Vergleich gesetzt und daraus die Einsparungen im Fahrdienst (bei den Löhnen einschl. Nebenbezüge und Sozialaufwand) im einzelnen berechnet und graphisch in Funktion des Fassungsvermögens aufgetragen, Bild 2. Den im Sommer 1953 erstellten Berechnungen lagen zu Grunde: die Fahrpläne des Fahrplanjahres 1953/54, die entsprechenden Fahrordnungen (wobei das damals noch im Bau befindliche MS «Rigi»¹⁾ mitberücksichtigt wurde), die Streckenfrequenzen für die einzelnen Fahrplanabschnitte, wie sie bei den einzelnen Kursen in den besten Monaten des Jahres 1952 aufgetreten sind, die totalen Kursleistungen der beiden

neuen Schiffe von zusammen 43 000 km und die Schiffsbaukosten Basis 1953.

Bild 2 zeigt, dass die jährlichen Einsparungen, die sich bei den Personal- und Treibstoffkosten im Fahrdienst bei Einsatz von zwei Motorschiffen von nur 400 Personen erzielen lassen, bei den gemachten Annahmen 153 000 Fr. ausmachen; sie nehmen mit wachsendem Fassungsvermögen ab und betragen bei zwei Schiffen zu 900 Personen nur noch 118 000 Fr. Nun ergeben sich aber bei sinkendem Fassungsvermögen eine Reihe von Aufwendungen, welche diese Ersparnisse verringern. Ein solcher ist der Aufwand für die zusätzlich benötigten Supplementskurse, der stark zunimmt. Weiter ist mit Mindereinnahmen zu rechnen, wenn die Bewegungsfreiheit der Fahrgäste durch ein zu knappes Platzangebot eine Schmälerung erfährt. Und schliesslich muss auch noch der Mehraufwand für die Abschreibungen

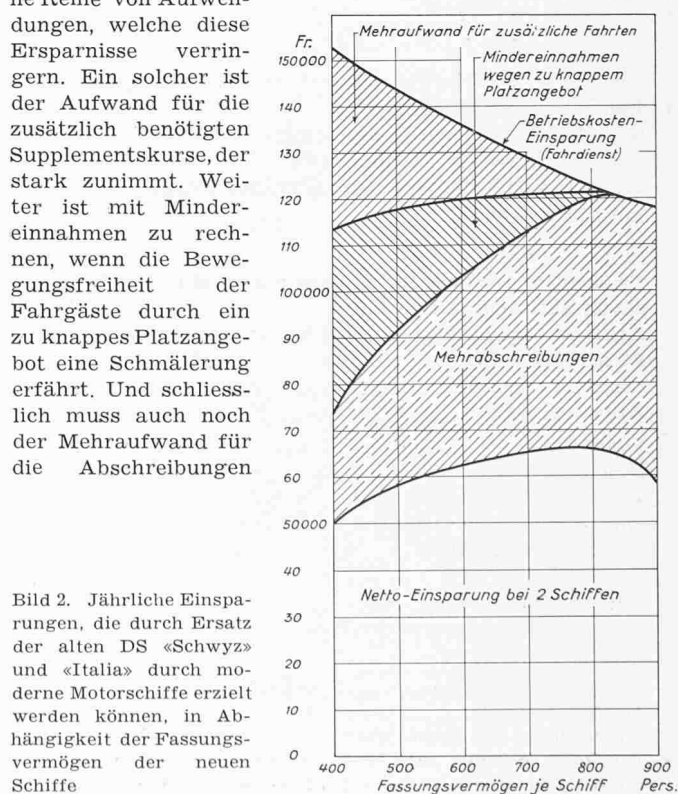
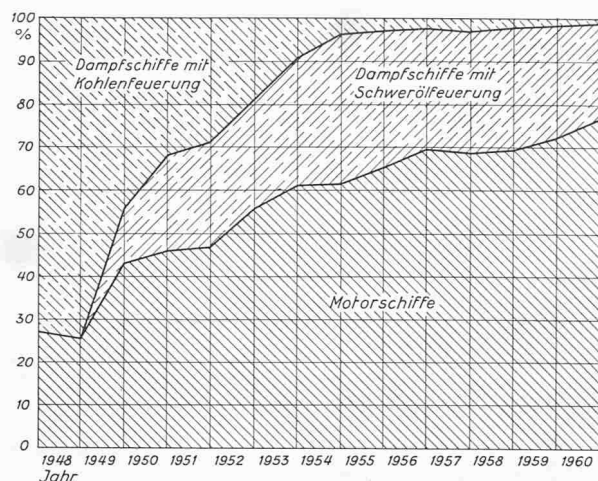


Bild 2. Jährliche Einsparungen, die durch Ersatz der alten DS «Schwyz» und «Italia» durch moderne Motorschiffe erzielt werden können, in Abhängigkeit der Fassungsvermögen der neuen Schiffe

¹⁾ Beschrieben in SBZ 1956, Nr. 3, 5 und 6.



Ausrangierte DS		GERMANIA		RIGI			WINKELRIED				SCHWYZ	
Umbau auf Oelfeuerung	URI	W. TELL	SCHILLER	GALLIA	ST. LUZERN							
	UNTERWALDEN											
Neue MS	WALDSTÄTTER		TITLIS				RIGI				SCHWYZ	
Jahre	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960

Bild 3. Prozentuale Aufteilung der Fahrleistungen der SGV auf kohlegefeuerte DS, ölgefeuerte DS und MS im Zeitraum von 1948 bis 1960

berücksichtigt werden. Es ergab sich, dass rein wirtschaftlich gesehen die optimale Lösung bei zwei Motorschiffen von je etwa 800 Personen Fassungsvermögen liegt, und dass damit, bei den zu Grunde gelegten Annahmen, Netto-Einsparungen für beide Einheiten zusammen von 66 000 Fr. entsprechend rd. 1,5 Fr./km zu erwarten sind.

Wenn das Fassungsvermögen des MS «Schwyz» in der Folge endgültig auf 1000 Personen angesetzt wurde, so geschah dies, um der eingetretenen und weiter zu erwartenden Verkehrszunahme Rechnung zu tragen, um die Einsatzmöglichkeiten des neuen Schiffes über die gemachten Annahmen hinaus zu erweitern und um die Betriebsführung

besonders im Sommerverkehr in Würdigung der ausserordentlich grossen Verkehrsschwankungen zu erleichtern.

Für den Entschluss, das MS «Schwyz» und anschliessend das Schwesterschiff der eigenen Werft in Auftrag zu geben, waren die gleichen Erwägungen sozialer, betrieblicher und wirtschaftlicher Natur massgebend, die s. Z. die SGV bestimmt hatten, die Motorschiffe «Mythen», «Waldstätter», «Titlis» und «Rigi» selber zu bauen. Wir verweisen hiezu auf die Ausführung in SBZ 1956, Nr. 3.

In der Zeit vom 1. August 1959 bis 31. Juli 1960 hat das MS «Schwyz» 34 955 km zurückgelegt. Dadurch wurde beim Fahrdienst gesamthalt, im Vergleich zum Aufwand, der sich ergeben hätte, wenn dieses Schiff nicht verfügbar gewesen wäre, eine Einsparung von rund 100 000 Fr. an Personal- und Treibstoffkosten erzielt, was, nach Abzug der Abschreibungen, einer Netto-Einsparung von rund 56 000 Fr. oder 1,60 Fr./km entspricht, und mit den Annahmen, die bei der Projektierung gemacht wurden, gut übereinstimmt.

Bild 3 gibt eine Zusammenstellung der beim Schiffspark durchgeführten Ausrangierungen, Umbauten auf Schwerölfuehrung und MS-Neubauten sowie über den dadurch bewirkten Strukturwandel der Fahrleistungen. Da über die wirtschaftlichen Auswirkungen solcher Umstellungen in der Fachliteratur nur sehr selten genauere Aufschlüsse zu finden sind, dürften die Angaben der Tabelle 1 von Interesse sein. In ihr ist der Zustand beim effektiven Einsatz im Jahre 1960 (Kolonne A) demjenigen bei gleicher Fahrleistung und optimaler Fahrordnung gegenüber gestellt, der sich bei einem Schiffspark ergeben hätte, wie er 1949 bestanden hatte (Kolonne B). Der Unterschied gibt die durch die Umstellung von sechs Dampfschiffen auf Oelfeuerung und durch Indienstnahme der vier neuen Motorschiffe erzielten Einsparungen (Kolonne C).

1960 mussten verschiedene Schiffe, darunter MS «Waldstätter», umgebaut werden, damit sie unter der zukünftigen Achereggbrücke zwischen Hergiswil und Stansstad hindurchfahren können. Die dadurch ausfallende Fahrleistung des MS «Waldstätter» von rd. 23 000 km musste von andern Schiffen mit grösserem durchschnittlichem Aufwand aufgebracht werden. Dieser Mehraufwand betrug an Trieb-

Tabelle 1. Auswirkungen der Rationalisierung bei der Schiffsflotte der SGV bezogen auf die eff. Fahrleistung im Jahre 1960

	eff. Einsatz 1960		Vergleichszustand		Einsparungen	
	A		B		C	
	km	%	km	%		%
1. Fahrleistungsaufteilung						
mit Kohle gefeuerte Dampfschiffe	4 090	1,08	278 009	73,40		
mit Oel gefeuerte Dampfschiffe	91 846	24,25				
mit den 4 MS, die seit 1949 in Dienst kamen	182 073	48,16				
mit älteren MS	100 729	26,60	100 729	26,60		
Total	378 738	100,00	378 738	100,00		
Triebstoffverbrauch für 273 919 km in Mio kcal ¹⁾	21 632 ¹⁾		45 831		24 199	52,8
davon entfallen auf						
ölgefeuerte Dampfschiffe (91 846 km) Mio kcal	15 370		20 400		5 030	24,8
Diesel-Motor-Schiffe (182 073 km) Mio kcal	6 262		25 431		19 169	75,5
2. Aufwendungen	Fr.		Fr.		Fr.	%
Löhne ²⁾	1 163 500 ¹⁾		1 823 500		660 000	
Betriebsstoffe	413 600 ¹⁾		570 300		156 700	
Totale Fahrdienstkosten ³⁾	1 577 100		2 393 800		816 700	33,8
Einsparungen im Unterhalt ⁴⁾					40 000	
Totale Einsparungen					856 700	
Abschreibungen ⁵⁾	155 900		32 000		—123 900	
Netto-Einsparungen ⁶⁾					732 800	
Netto-Einsparungen in Fr./km					1,93	

¹⁾ s. Text, S. 247, oben links.

²⁾ einschl. Nebenbezüge und Sozialaufwand.

³⁾ ohne Verwaltung, Unterhalt, allg. Regie und Abschreibungen.

⁴⁾ Geschätzt. Die neuen Schiffe stehen zu wenig lang im Dienst, so dass keine genauen Angaben gemacht werden können.

⁵⁾ auf den Personenschiffen; in Kolonne A wegen den vier

neuen Schiffen gross.

⁶⁾ unter Berücksichtigung der Abschreibungen und der geschätzten Einsparungen beim Unterhalt.

⁷⁾ Bezogen auf die von der Umstellung auf Oelfeuerung bzw. auf Dieselbetrieb berührte Fahrleistung von 273 919 km, einschliesslich Bereitstellung, Heizung, Beleuchtung und Stationieren.

stoff 1537 Mio kcal, an Personalkosten des Fahrdienstes 28 200 Fr., an Betriebsstoffkosten 6900 Fr.; total 35 100 Fr. Bei den Posten, die in Tabelle 1 mit ¹⁾ gekennzeichnet sind, sind diese Beträge in Abzug gebracht worden. Bei der Kostenberechnung wurden folgende Brennstoffpreise zugrunde gelegt: Kohle, fco Werft einschl. Wust. 77,86 Fr./t, Schweröl fco. Schiff 103,75 Fr./t, Dieselöl fco. Werft 209,92 Fr./t. Für die übrigen Betriebsstoffe, die Fahrdienstlöhne, Nebenbezüge und den Sozialaufwand galt die Preisbasis 1960.

B. Beschreibung des Schiffes

1. Der allgemeine Aufbau

Ursprünglich war das Schiff für rd. 900 Personen oder für eine Nutzlast von 68 t vorgesehen. Aus Erfahrung ergaben sich hieraus die Längen- und Breitenabmessungen wie folgt:

Länge über alles	58,3 m
Länge zwischen den Loten	54,6 m*)
Breite über alles	11,27 m
Breite über Hauptspant	8,38 m*)

Die Geschwindigkeit wurde zu 28 km/h festgelegt, der Tiefgang des beladenen Schiffs mit Rücksicht auf die vorhandenen Untiefen zu 1,6 m. Das Hauptdeck war für die zweite Schiffsklasse, das Oberdeck für die erste vorzusehen, die Küche fand im Rumpf Platz. Der Maschinenraum war aus Trimmgründen in Schiffsmitte anzuordnen. Die Küche musste nach vorn anschliessen, damit nicht die Propellerwellen durch sie hindurch gehen. Aus der Lage der Küche ergab sich die der Offices und damit der Restaurants auf den beiden Decken, da diese Räume durch den Speiselfift miteinander verbunden sind. Die damit festgelegte Raumordnung geht aus dem Bild 4 hervor.

Das Steuerhaus liegt im vorderen Drittel unmittelbar über dem Leitungsschacht. Es ist geräumig bemessen und gestattet dem Schiffsführer eine gute Uebersicht nach allen Seiten.

2. Die Ausbildung des Schiffsrumpfes

Eine für die Formgebung des Rumpfes massgebende Grösse ist der Tiefgang. Er beträgt nur 1,6 m. Bei einem Schiff mit normalem Heck, bei dem die Wasserlinien schlank zum Hintersteven laufen, hätten sich bei diesem geringen Tiefgang zwei Propeller von höchstens je 1250 mm Durchmesser ergeben, mit denen sich nur ein verhältnismässig geringer Wirkungsgrad erreichen lässt. Eine wirtschaftlichere Lösung stellt das Tunnelschiff dar, bei dem die Schrauben in tunnelartigen Gewölben im Schiffsrumpf eingebaut sind. Nun müssen aber die Scheitellinien dieser Gewölbe schräg nach hinten abfallen, damit die Propeller bei Stoppmanövern und bei Rückwärtsfahrt keine Luft ansaugen. Diese Schräglage des Tunnels bedingt einen etwas grösseren Fahrtwiderstand. Dagegen erlaubt die Tunnelbauart die Propellerdurchmesser fast gleich dem Tiefgang zu wählen. Tatsächlich dürfen die Propellerspitzen in ihrer höch-

*) Diese Masse beziehen sich auf die Konstruktions-Wasserlinie (CWL).

sten Lage die Wasserlinie berühren, u. U. sogar etwas darüber hinausgehen, während sie in ihrer tiefsten Lage etwas über der Linie des Tiefganges bleiben sollen. Beim MS «Schwyz» erhielten die Schrauben einen Durchmesser von je 1450 mm.

Ein Vorteil der Tunnelkonstruktion besteht darin, dass das durch die Propeller beschleunigte Wasser nicht nach oben und nur in geringem Masse seitlich ausweichen kann. Dadurch verringert sich die Bildung von Oberflächenwellen und es verbessert sich das Verhalten bei Stopmanövern und bei Rückwärtsfahrt. Im Stillstand ragt der obere Teil des Tunnels über den Wasserspiegel hinaus und ist mit Luft gefüllt. Auch die Propellerspitzen können aus dem Wasser herausragen, besonders bei unbeladenem Schiff. Beim Anlaufen füllt sich dieser Raum sehr rasch mit Wasser, worauf die normale Förderung einsetzt.

Aus der vorgeschriebenen Personenzahl von 900 ergab sich die ungefähre Grösse des Schiffkörpers, und es galt nun die strömungstechnisch günstigste Form der Schale zu finden. Wertvolle Angaben finden sich hierüber in der Fachliteratur ²⁾. Als Grundwerte für das Verwenden der dort angegebenen Kurven sind zu nennen die Froude-Zahl, der Völligkeitsgrad der Spantflächenskala und das Verhältnis von Breite zu Tiefe des eingetauchten Schiffskörpers. Die Vorarbeiten, die auf Grund früherer Schleppversuche sowie unter Verwendung der genannten Literaturangaben durchgeführt wurden, führten zu folgenden weiteren Daten:

Wasserverdrängung (Süsswasser)	m ³ 305
Völligkeitsgrad der Verdrängung	0,464
« der CWL	0,743
« des Hauptspantes	0,853
« der Spantflächenskala	0,544
Verhältnis Länge/Breite	6,95
« Breite/Tiefe	5,24
« Länge/Tiefe	36,50

Aus ihnen war es möglich, den Reibungswiderstand des Schiffes zu berechnen sowie den Linienriss und den dazugehörigen Spantriss aufzuzeichnen. Diese Arbeit erwies sich wegen der besondern Heckform mit zwei Propeller-Tunneln als schwierig und zeitraubend, mussten doch die Linienzüge möglichst schlank und doch so geführt werden, dass die durch die vorhergehenden Berechnungen festgelegten Koeffizienten und Verhältnisswerte eingehalten sind. Dabei wurde die Schnittkante zwischen Heck und hinterm Tunnelteil scharf ausgebildet, um ein gutes Abreissen des Wasserstromes aus dem Tunnel zu erzielen. Das Ergebnis dieser Arbeiten sind der Linienriss Bild 6 und der Spantriss Bild 7.

In der Hamburgischen Versuchsanstalt für Schiffbau ist auf Grund des Linienrisses und der übrigen Unterlagen ein Holz-Modell im Masstab 1:11 angefertigt worden, mit dem Schleppversuche im Geschwindigkeitsbereich von 22 bis 30 km/h durchgeführt werden konnten. Bild 5 zeigt das Schiffsmodell im Schleppkanal bei einer Geschwindigkeit entsprechend 29,08 km/h. Bei den Versuchen gelang es, eine Ausbildung von Wellen, die auf eine ungünstige Strömung hinwies, durch verhältnismässig geringfügige Nach-

²⁾ D. W. Taylor: The Speed and Power of Ships.

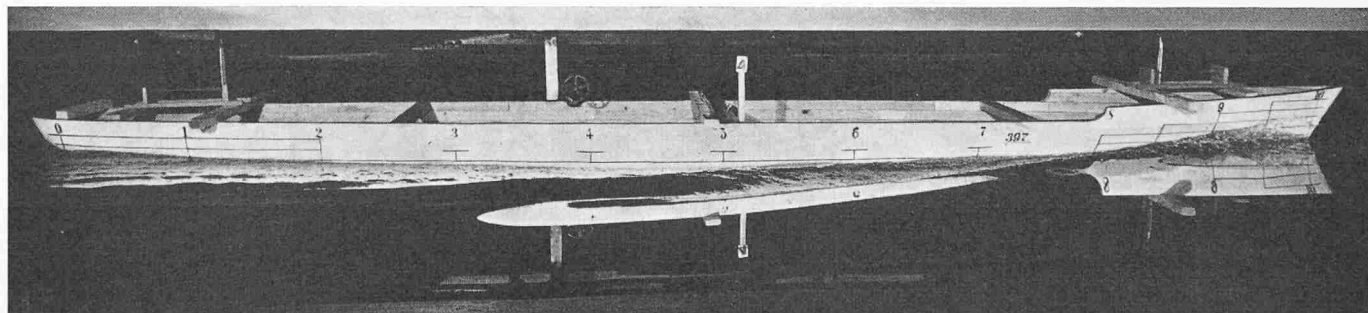


Bild 5. Das Schiffsmodell 1:11 im Schleppkanal der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt bei einer Geschwindigkeit von 29,08 km/h

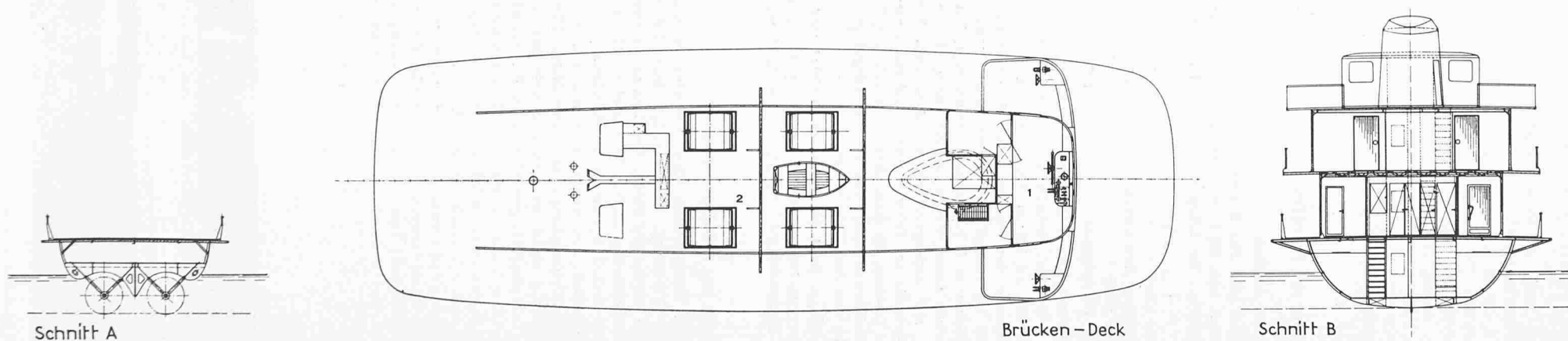
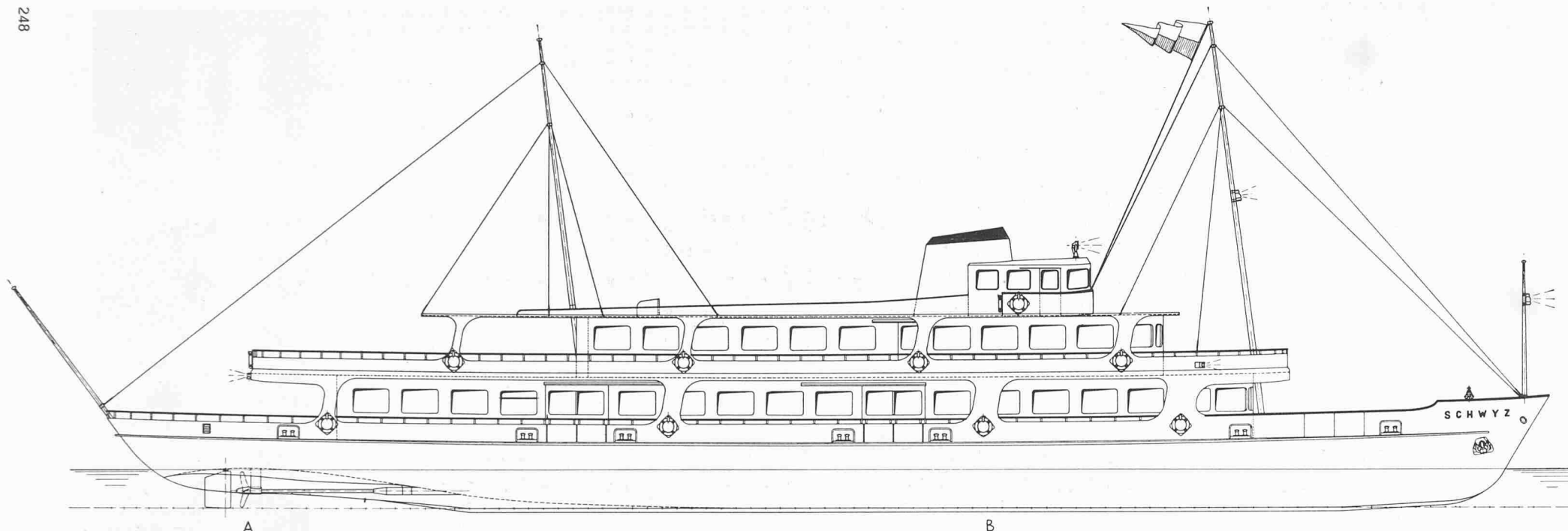


Bild 4. Ansicht, Querschnitte und Grundrisse des MS «Schwyz», 1:230

Kommandodeck

- 1 Steuerhaus und Kommando-
brücken
- 2 Rettungsflöße und Spiboot

Oberdeck 1. Klasse

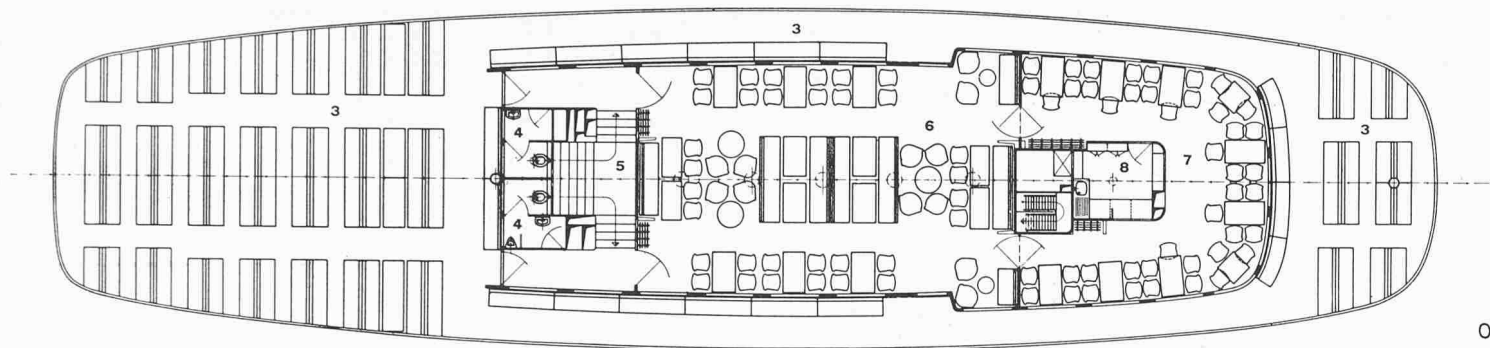
- 3 offene Decks und Galerien
- 4 WC-Anlage für 1. Klasse
- 5 Treppenaufgang zur 1. Klasse

Hauptdeck 2. Klasse

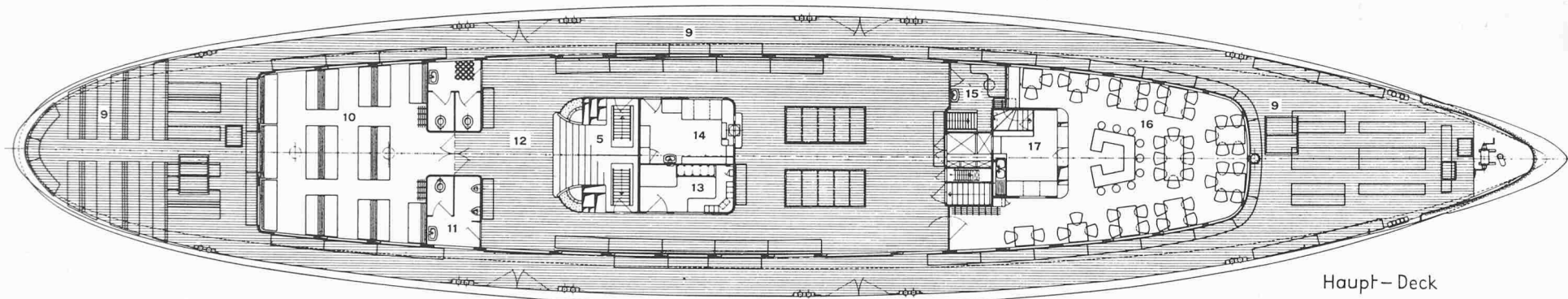
- 6 Salon 1. Klasse
- 7 Restaurant 1. Klasse
- 8 Office
- 9 offene Decks und Galerien
- 10 Salon 2. Klasse
- 11 WC-Anlagen für 2. Klasse

- 12 Mittschiffsraum
- 13 Postzimmer
- 14 Schiffskasse

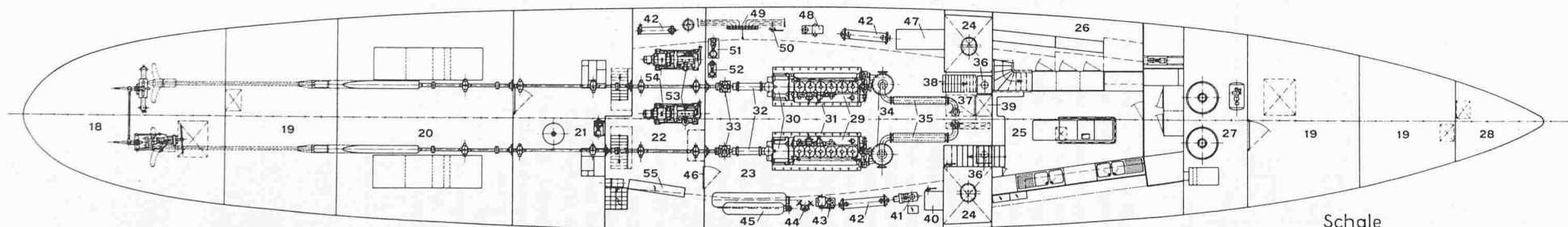
- 15 Mannschaftsraum
- 16 Restaurant 2. Klasse
- 17 Office



Ober-Deck



Haupt-Deck



Schale

Schalenräume

- 18 Elektro-hydraulische Ruderanlage mit Notsteuerung
- 19 Requisiten
- 20 Aggregate zur Klimaanlage
- 21 Lüftungsverteilung
- 22 Elektrische Zentrale
- 23 Antriebsmaschinenanlage

- 24 Treibstofftanks
- 25 Küche
- 26 Keller
- 27 Trinkwasserversorgung
- 28 Kollisionsschott mit Anker und Ankerkette

Maschinenraum

- 29 Antriebsmotor 6 TW 24, daran angebaut:
- 30 Wendegetriebe
- 31 Elastische Auflagerung von 29 und 30
- 32 Maag-Zahnrad-Kupplung
- 33 Segment-Spurlager

- 34 Auspufftopf
- 35 wassergekühlte Auspuffleitung
- 36 Zisterne
- 37 Heizkessel
- 38 Maschinenraumtreppe
- 39 Speisenaufzug
- 40 Schmieröltank
- 41 Druckölpumpe für Ruderanlage mit Schaltkasten

- 42 Motorenwasser-Rückkühler
- 43 Luftkompressor mit elektrischem Antrieb
- 44 Druckluftabsperrentilstock
- 45 Luftflaschen 250 l und 500 l
- 46 Schotttüre zur elektrischen Zentrale
- 47 Werkbank

- 48 Lenzwasser-Oelabscheider
- 49 Lenzleitungs-Sammelkasten
- 50 Handlenzpumpe
- 51 elektrische Lenzpumpe und Hydrantenpumpe
- 52 Sanitärwasserpumpe
- 53 Hilfsmotoren
- 54 Drehstrom-Generatoren
- 55 Elektrischer Schaltschrank

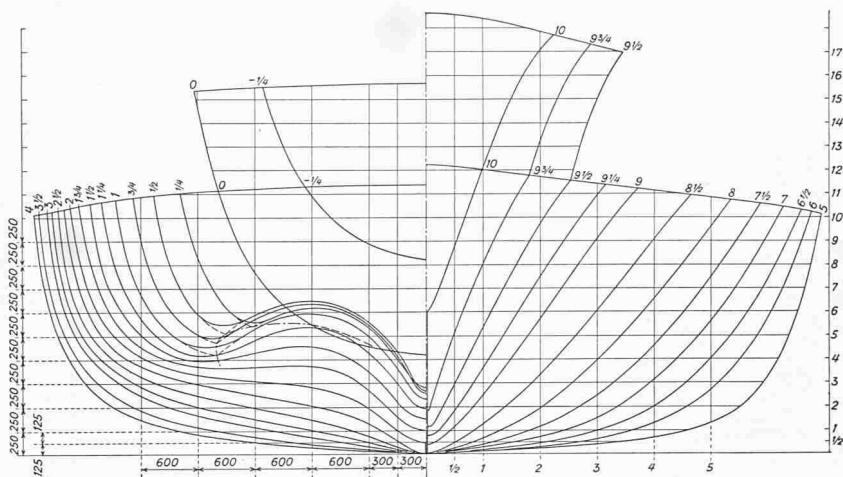


Bild 7. Spantriss, 1:80

arbeiten am Modell zu korrigieren, wodurch sich die benötigte Schleppleistung um fast 6 % verringerte.

Die Firma Theodor Zeise, Hamburg-Altona, konstruierte die Schrauben. Diese wurden aus Manganbronze hergestellt, weisen je drei Flügel auf und sind für folgende Hauptdaten ausgelegt: Durchmesser 1450 mm, Steigung 1400 mm, abgewinkelte Fläche 0,752 m², Verhältnis der abgewinkelten Fläche zur vollen Kreisfläche 0,45. Die Schrauben wurden vorerst im Kavitationstank geprüft. Dabei ergaben sich Wirkungsgrade zwischen 0,676 und 0,688. Anschliessend rüstete man das Schiffsmodell mit Modellpropellern aus, die durch entsprechende Elektromotoren angetrieben wurden, worauf eine Reihe von Versuchsfahrten im Bereich von 22 bis 30 km/h stattfanden. Die Umrechnung der dabei festgestellten Messergebnisse auf die Ausführungsgrösse unter Berücksichtigung der Rauigkeit sowie eines gewissen Bewuchses der Schiffsschale und des Luftwiderstandes ergab bei der vorgesehenen Maschinenleistung von 2 × 450 PS eine Geschwindigkeit von 28,75 km/h. Dabei ist ruhiges Wetter vorausgesetzt. Bei einem Gegenwind von der Stärke 3 (Beaufort) verringert sich die Geschwindigkeit um 0,5 km/h.

3. Die nautischen Eigenschaften

Die *Stabilität* ist für alle Schiffe von ausschlaggebender Bedeutung. Ihr wurde von Anfang an grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Ist sie zu klein, kann die Brauchbarkeit des Schiffes und seine Diensttauglichkeit in Frage gestellt sein.

Man unterscheidet die Anfangs- und die Endstabilität. Bei einem Binnenseeschiff für Passagiere muss vor allem die Anfangsstabilität gross sein, damit bei einseitiger Belastung des Schiffes durch die Fahrgäste der Neigungswinkel nie grösser als 8° werden kann. Neigt sich das mit Personen besetzte Schiff z. B. um 10 bis 12°, so fangen die Passagiere an, unruhig zu werden, obschon das Schiff in diesem Zustand

sehr stabil sein kann und noch lange keine Kentergefahr vorliegt. Man nennt diesen kritischen Winkel den «Panikwinkel».

Die Anfangsstabilität ist bei MS Schwyz sehr gross und dementsprechend auch völlig ausreichend. Um den Passagieren im Falle einer Kollision oder einer sonstigen Verletzung des Schiffsrumpfes eine erhöhte Sicherheit zu bieten, wurde die doppelte Schwimmfähigkeit verlangt. In diesem Falle muss das Schiff schwimmfähig bleiben, wenn zwei benachbarte Schotträume voll laufen. In diesem Zustand soll noch genügend Anfangsstabilität vorhanden sein, um das Fahrzeug vor dem Kentern zu bewahren. Diese Forderung gilt für das voll beladene und ausgerüstete Schiff.

Seetüchtigkeit. Unter diesen Begriff fallen die Festigkeit des Rumpfes, die Tragfähigkeit der Aufbauten, eine gute Stabilität in allen vorkommenden Lagen,

ein gutes Benehmen bei hohem Seegang, ohne dass starkes Schlingern, Stampfen und Rollen auftritt, wenn Wind, Wellen oder andere Kräfte auf das Schiff von aussen her einwirken. Einmal eingeleitete Bewegungen sollten dank der guten Eigenschaften des Schiffes rasch wieder abklingen. Zur Seetüchtigkeit gehört ferner auch eine gute Kursbeständigkeit. Ist das Schiff zu unruhig und schwer auf Kurs zu halten, bedeutet dies einen zusätzlichen Leistungsaufwand, da die stete Regulierung durch die Steuerruder eine Fahrtverminderung bewirkt. Zugleich aber sollte das Schiff leichte Steuerfähigkeit und gute Wendigkeit aufweisen. Das MS Schwyz wurde mit zwei Stromlinien-Balancerudern ausgerüstet. Diese liegen nicht in einer Axe mit den Propeller-Wellen, sondern sind je 1000 mm von der Symmetrieebene entfernt montiert, während die Propeller im Abstand von 1200 mm von dieser Ebene liegen. Diese Anordnung hat sich sehr gut bewährt. Das Schiff steuert gut und verfügt zudem über eine gute Kursbeständigkeit.

Gestützt auf das grosse Sitzplatzangebot, die hervorragende Stabilität und die doppelte Schwimmfähigkeit wurde vom Eidg. Amt für Verkehr eine Personenzahl von 1000 Reisenden bewilligt. In der Tat erfahren die Passagiere bei dieser Besetzung durchaus keine Einengung. Sie können, ohne ihre Nachbarn stören zu müssen, während der Fahrt bequem die Plätze wechseln oder gemächlich promenieren. Bei plötzlich eintretendem Schlechtwetter ist es möglich, alle Reisenden zumindest unter Dach unterzubringen. Umgekehrt haben bei schönem Wetter alle jene im Freien genügend Platz, welche frische Luft geniessen wollen.

4. Die Schalenkonstruktion

Die Schiffsschale ist in Querspantbauweise ausgeführt mit einem Spantabstand von 60 cm. 10 Schottwände unterteilen die Schale in elf Schottenräume. Für die Spanten wur-

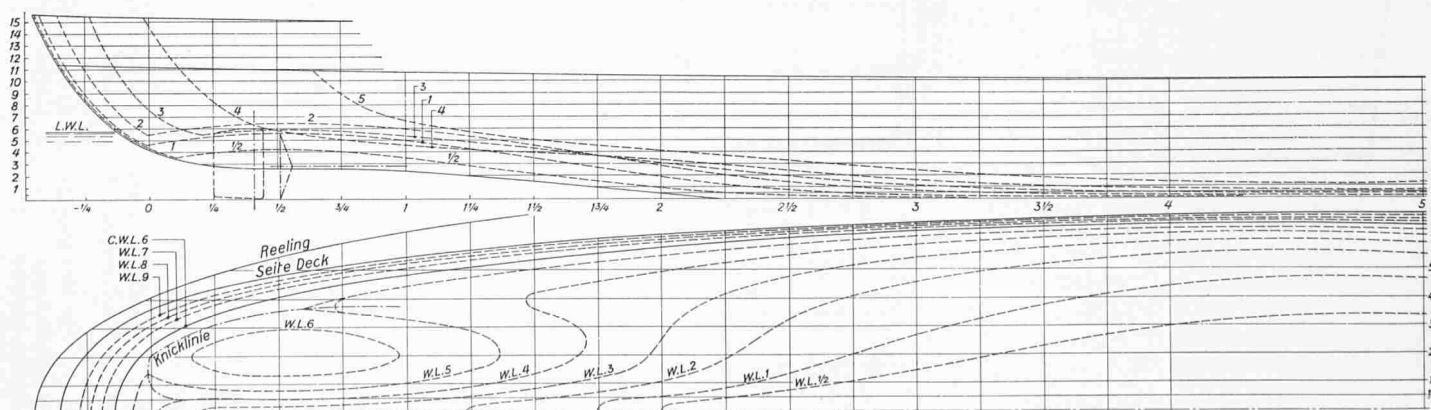


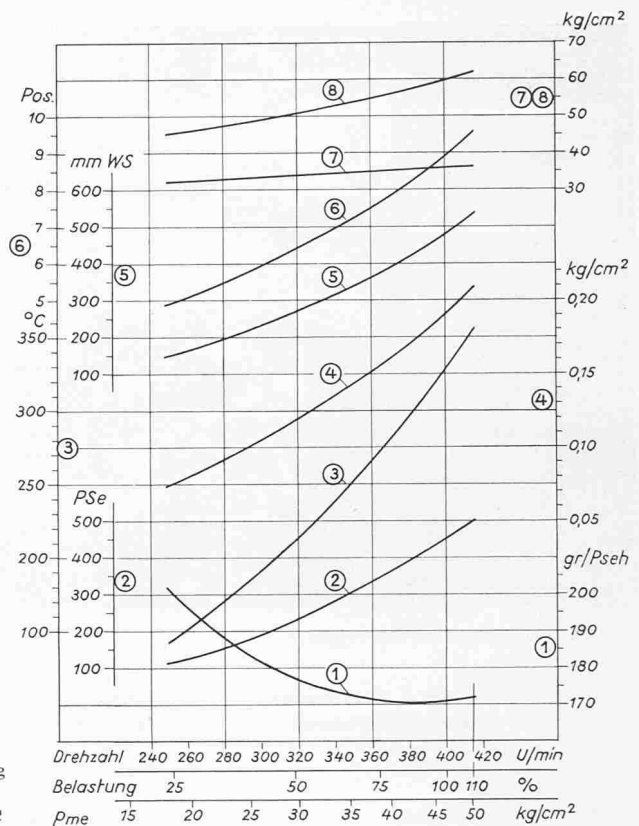
Bild 6. Linienriss, 1:160, hintere Hälfte

Bild 8 (links). Querschnitt durch den Sulzer-Zweitakt-Schiffsdieselmotor 6 TW 24 mit angebauten Spülluftpumpen

Bild 9 (rechts). Charakteristische Betriebsdaten eines Hauptmotors in Funktion der Drehzahl; Belastung nach dem Propellergesetz

1 spez. Brennstoffverbrauch
2 effektive Leistung
3 Auspufftemperatur
4 Spülluftdruck
5 Auspuff-Gegendruck
6 Belastungsanzeiger
7 Kompressionsdruck
8 max. Verbrennungsdruck

Unt. Heizwert 10 150 kcal/kg
Barometerstand 715 mm QS
Raumtemperatur 17,5—19 °C



den L Profile 75 bis 130 mm und für die Deckbalken L Profile 75 mm sowie □ Profile 80 mm und 100 mm verwendet. Die Schalenbleche variieren in der Dicke zwischen 4 und 8 mm. Die ganze Stahlkonstruktion ist elektrisch geschweisst und spritzverzinkt. Das Gewicht der Schale mit dem auskragenden Fender beträgt 90 t.

5. Die Aufbauten

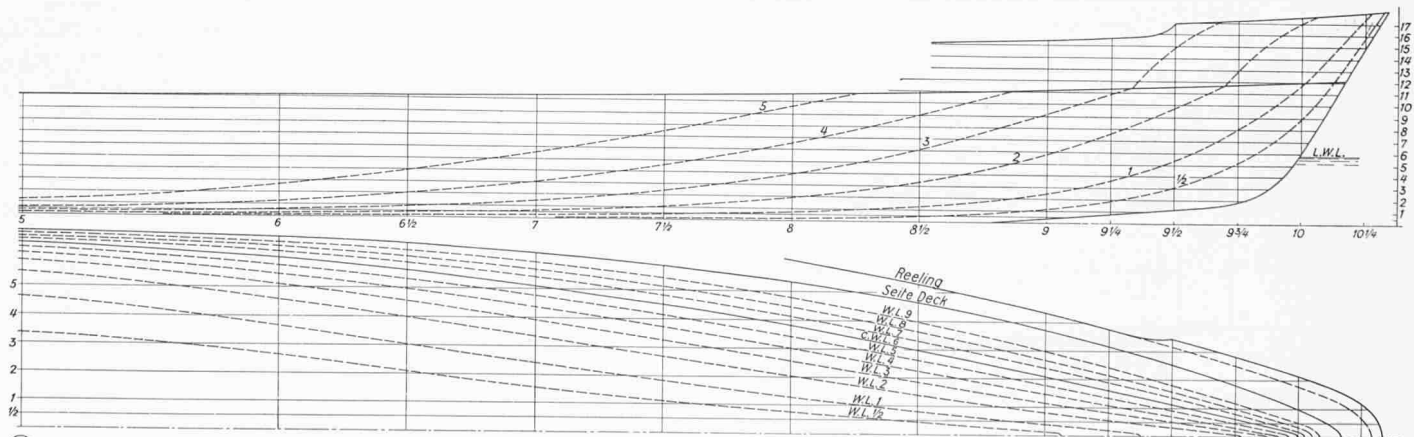
Die Aufbauten über der Schale sind wie bei den vier seit 1930 von der SGV gebauten Schiffen in Leichtmetall ausgeführt. Die Rahmen-Konstruktion, die sich bisher bewährt hatte, wurde verstärkt, indem das U-Profil der Pfosten von 70 auf 80 mm verbreitert, und für die Träger in Zusammenarbeit mit der Beratungsstelle der AIAG eine Fachwerkkonstruktion entwickelt wurde. Der Rahmenabstand bewegt sich zwischen 45 und 50 cm, die maximale Trägerlänge beträgt 7,4 m. Für die Belastung sind 500 kg/m² zugrundegelegt worden. Die rechnerisch und graphisch bestimmten Werte in bezug auf Festigkeit und Durchbiegung wurden durch Messungen überprüft¹⁾, und zwar in vier Etappen, nämlich

1) Die Ergebnisse dieser Messungen sind in der «Aluminium Suisse» 1960, Nr. 4, veröffentlicht.

- Mittelträger mit Seitenstützen ohne Blechbeplattung,
- Mittelträger und Seitenstützen mit Boden- und Wandverblechung,
- Messung der Spannung und der Durchbiegung des frei auskragenden Achterdecks,
- Messung der Eigenfrequenz des auskragenden Achterdecks.

Der zweite Aufbau weicht nur in der Deckenkonstruktion von derjenigen des ersten ab, weil diese nur die Schneelast aufzunehmen hat. An zwei Fachwerkträgern, die auf dem Dach nicht in Erscheinung treten, sind zwei Längsunterzüge aufgehängt, die die Decke über dem 7 × 11,5 m grossen stützenlosen Salon 1. Klasse tragen.

Im Gegensatz zum Hauptdeck, bei dem auf die Eisenkonstruktion der herkömmliche Decklattenboden verlegt wurde, erhielt das Oberdeck eine 5 mm dicke Beplattung aus Peraluman 30, die auf den Fachwerkträgern festgenietet ist. Das Dach über dem zweiten Aufbau wurde mit Aluminiumblech von 2 mm Dicke ausgeführt, wobei die vom Personal von Zeit zu Zeit zu begleitenden Flächen durch Holzroste geschützt sind.



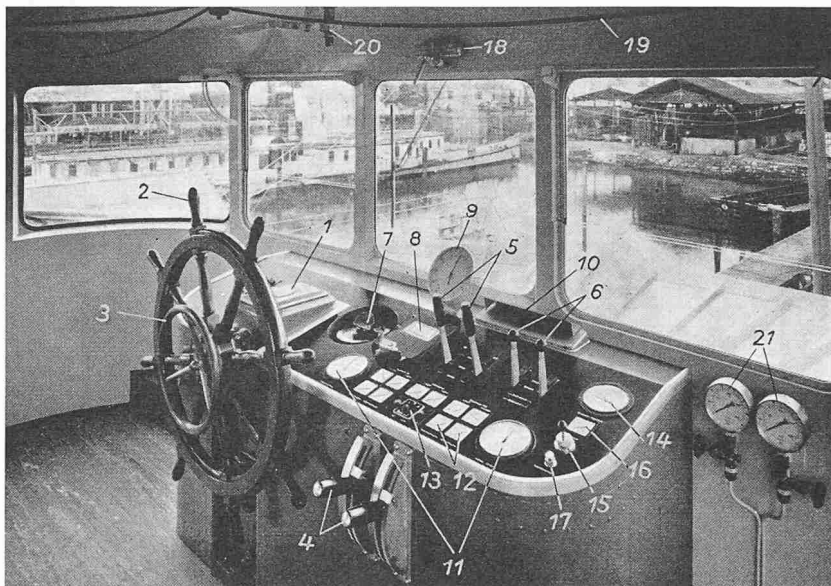


Bild 10. Steuerhaus mit Führerpult

- | | |
|--|--|
| 1 Steuersäule | 12 Kontrollinstrumente für Haupt- und Hilfsmotoren |
| 2 Handsteuer mit el. Kolbenpumpe | 13 Signalschalter für Notsteuerung |
| 3 Kraftsteuer mit Elektropumpe | 14 Brennstoffstandanzeiger |
| 4 Brennstoffregulierung | 15 Pumpen zu Brennstoffanzeiger |
| 5 Wendegetriebeumschalter Vor- und Rückwärts | 16 Druckluftkontrolle |
| 6 Motorenstarthebel | 17 Scheibenwischerregulierung |
| 7 Kompass | 18 Pneumatischer Scheibenwischer |
| 8 Kursbuch | 19 Signalhornleine |
| 9 Kompassbuch | 20 Scheinwerferverstellhebel |
| 10 Ruderlageanzeiger | 21 Ruderöldruckanzeiger |
| 11 Tourenzähler der Motoren | |

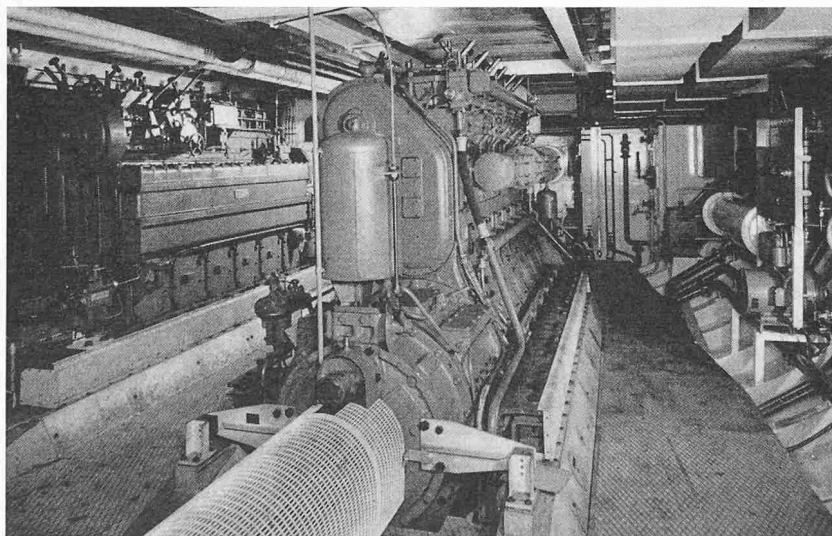
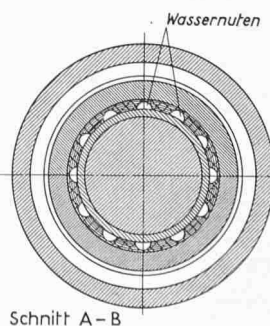
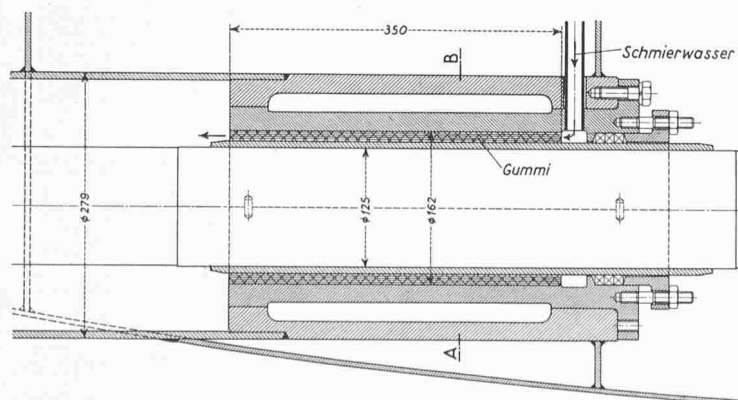


Bild 11. Blick in den Maschinenraum



Schnitt A-B

Bild 12 (links). Lager zur Propellerwelle mit Gummiauskleidung, 1:8

Die Rahmenkonstruktion des Steuerhauses ist vollständig geschweisst im Unterschied zu der des 1. und 2. Aufbaues, die durchwegs genietet wurde und zwar teils im normalen Nietverfahren, teils im Pop-Niet-System. Trotzdem der Grossteil der Aluminium-Verbindungen genietet ist, wurden mit den TIG-Verfahren während rd. 5000 Stunden Aluminium-Schweissungen durchgeführt.

Der Verbrauch von Aluminium-Legierungen für Aufbauten und Einrichtungen belief sich auf 35 t in Blechen und Profilen, wobei zur Hauptsache Anticorodal 13 (Al Si Mg), Unidal (Al Zn Mg) und Extrudal (Al Si Mg) verwendet wurde. Die konsequente Verwendung von Leichtmetall für die Aufbauten gründet sich auf eine 30jährige Erfahrung der SGV. Die hauptsächlichsten Vorteile dieser Bauart sind:

- Bedeutende Gewichtseinsparung, die eine Verbesserung der Stabilität und eine Verminderung des Brennstoffverbrauches mit sich bringt.
- Geringere Unterhaltskosten, weil keine Korrosionsschäden auftreten.
- Leichtere Verarbeitung des Werkstoffes.
- Vereinfachung des Transportes der Konstruktionselemente, was besonders im Kleinbetrieb sehr erwünscht ist.
- Dekorative Wirkung des verwendeten Materials nach erfolgter Veredelung bei gleichzeitigem Korrosionsschutz.

Diesen Vorteilen steht nur der höhere Materialpreis gegenüber, der durch materialgerechte Anwendung des Aluminiums und Gewichtseinsparungen ausgeglichen werden kann.

6. Die Antriebsanlage

Jede der beiden Propellerwellen wird durch einen sechszyklindrigen Sulzer-Zweitakt-Schiffsdieselmotor 6 TW 24 von 240 mm Bohrung und 400 mm Hub und seitlich angebauten Spülpumpen angetrieben, der bei 400 U/min eine effektive Leistung von 450 PS abgibt. Der Spülluftdruck beträgt bei dieser Leistung 0,19 atü, der Kompressionsdruck 36 atü, der höchste Verbrennungsdruck 60 atü, während der spezifische Brennstoffverbrauch zu 170 g/PS·h gemessen wurde. Bild 8 zeigt einen Querschnitt durch einen Zylinder mit der zugehörigen doppelt-wirkenden Spülpumpe.

Mit dem Motor fest verbunden ist das Wendegetriebe, dann folgt nach hinten als elastisches Zwischenglied eine Maag-Zahnrad-Kupplung, welche die verhältnismässig starken Schwingungen von Motor und Wendegetriebe ausgleicht, so dass das anschließende Spurlager, das ebenfalls elastisch auf seiner Unterlage aufruht, keine Vibrationsimpulse vom Motor her erhält. Dieses Lager, das den Propellerschub aufnimmt, ist mit beweglichen Segmenten versehen und wird mit Seewasser gekühlt. Die Propellerwelle ist rd. 21 m lang. Sie wird in fünf Ringschmierlagern und in drei wassergeschmierten Gummi-

lagern geführt. Bild 12 zeigt das Gummilager mit anschliessendem Stevenrohr beim Austritt der Welle aus der Schiffsschale. Am hintern Ende des Stevenrohrs befindet sich ein im wesentlichen gleichgebautes Lager. Das Schmierwasser tritt mit etwas erhöhtem Druck in den Ringraum ein, der nach vorn durch eine Stopfbüchse mit Weichpackung abgedichtet ist; es durchströmt dann nacheinander die beiden Lager (in der Richtung von vorn nach hinten), die mit im Gummi ausgesparten Längsrillen versehen sind, und tritt nach hinten aus.

Die Hauptmotoren und die Wendetriebe werden vom Führerstand aus durch mechanische Uebertragung mittels Teleflex-Leitungen betätigt. Dabei sind je Motor drei, insgesamt also sechs Hebel zu bedienen, nämlich je ein Anlasshebel mit den drei Stellungen Stop, Betrieb, Anlassen, je ein Drehzahlverstellhebel, mit welchem die Motorleistung und damit die Schiffsgeschwindigkeit entsprechend den auf Bild 9 dargestellten Kurven eingestellt werden kann, und je ein Wendetriebehebel zum Umsteuern der Drehrichtung. Diese Hebel sind am Steuerpult, Bild 10, übersichtlich angeordnet. Für die Landemanöver ist es weiter notwendig, die Drehzahlverstellung und die Umsteuerung der Wendetriebe von den Kommandobrücken Backbord und Steuerbord aus vorzunehmen, weshalb auch an diesen beiden Stellen entsprechende Hebel angebracht sind. Dort ist auch je ein Steuerrad zur Betätigung der Ruder vorhanden.

7. Die elektrischen Anlagen

Das Hauptbordnetz wird durch zwei Diesel-Generator-Aggregate mit elektrischer Energie versorgt; Bild 13. Jedes Aggregat besteht aus einem vierzylindrigen Saurer-Viertakt-Dieselmotor, Typ C 410 D, der bei 1500 U/min 45 PS leistet, sowie aus einem direkt gekuppelten Drehstromgenerator, Fabrikat Brown, Boveri & Cie., Baden, von 36 kVA bei 380 V und 50 Hz. In der Regel genügt die Leistung eines Aggregates. Beim Stilliegen des Schiffes ist der Anschluss des Bordnetzes an die öffentliche Stromversorgung möglich. Gegen die 30 Elektromotoren mit einer Gesamtleistung von 33 PS sind für den Antrieb von Ventilatoren, Pumpen und Kompressoren installiert. Bild 14 zeigt das Blockschema der Zentrale und Bild 15 das Signal- und Schalttableau. Ein Transformator liefert die Energie für den Betrieb von Handlampen unter einer Spannung von 36 V und für Scheinwerfer und Positionslichter mit 24 V.

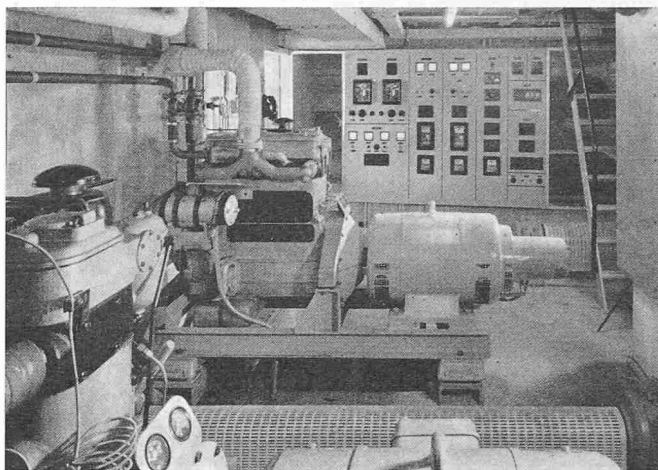


Bild 13. Blick in den Hilfsmaschinenraum

Ein Gleichstromnetz von 24 Volt dient der Schützensteuerung, der Speisung der Signalstromkreise, der Notbeleuchtung und der Starteranlage der Hilfsmotoren. Jeder der beiden Hilfsmotoren ist mit einer Gleichstrom-Dynamo von 900 Watt ausgerüstet, die eine Akkumulatorenbatterie von 160 Ah speist.

Die elektrischen Anlagenteile im Hilfsmaschinenraum umfassen die zwei Dieselgeneratoren, die EN-Batterie und den Hauptschaltschrank mit der Leitungsverteilung und den Schaltschützen für die Schaltung der gesamten Klima- und Beleuchtungsanlage. Diese Schützen können von einem zentralen Tableau aus bedient werden, das sich im Mannschaftsraum befindet.

Die Beleuchtung der Passagierräume erfolgt mittels Kaltkathoden-Röhren, die der übrigen Räume durch handelsübliche Fluoreszenzröhren. Die Telefonverbindungen vom Steuerhaus in den Mannschaftsraum, den Maschinenraum und die Schiffskasse dienen zur Verständigung der Schiffsbesatzung, ein weiteres Telefonnetz verbindet die Offices mit der Küche. Mit einem 70 Watt-Verstärker können mittels 30, über das ganze Schiff gleichmässig verteilten Lautsprechern die Stationsnamen oder andere Bekanntma-

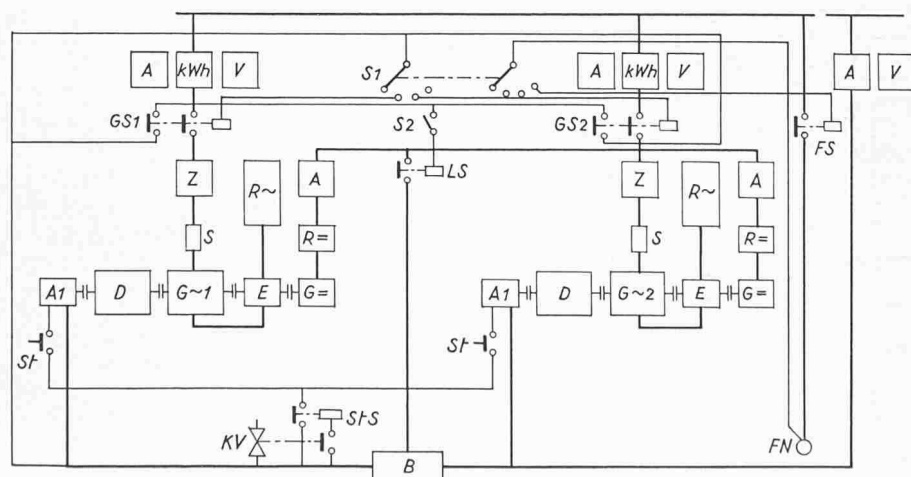


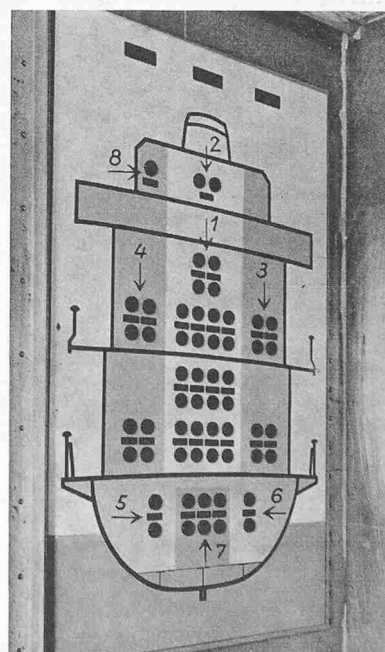
Bild 14. Schema der elektrischen Zentrale

A	Ampèremeter	G∞	Drehstromgenerator
kWh	Drehstromzähler	E	Erregermaschine
V	Voltmeter	G=	Gleichstromgenerator
GS	Generatorschütz	St	Starter
Z	Zeitgeber	KV	Kühlwasserventil
LS	Ladeschütz	B	Batterie
S	Sicherung	StS	Startschütz
R∞	Spannungsregler ∞	S1	Wahlschalter
R=	Spannungsregler =	S2	Ladeschalter
Al	Anlasser	FN	Fremdnetz
D	Dieselmotor	FS	Fremdnetz-Schütz

Bild 15 (rechts).

Signal- und Schalt tableau

- 1 Beleuchtung 220 V
- 2 Positionslichter
- 3 Notbeleuchtung 24 V, Hauptdeck und Oberdeck
- 4 Lüftung Hauptdeck und Oberdeck
- 5 Lüftung Maschinenraum
- 6 Lüftung Elektr. Zentrale



- 7 Schotttürenkontrolle
- 8 Ventilatoren Not-Ausschalter

chungen dem Publikum übermittelt werden. Bei Extrafahrten kann auch Musik übertragen werden.

Als Verbindungsmittel zwischen dem Schiffskommandanten und der Betriebsleitung steht eine drahtlose Telefonanlage zur Verfügung. Um auf dem ganzen See die Verbindungen zu gewährleisten, werden die Gespräche via Tf-Zentrale Luzern über einen Relais-Sender auf Rigikulum geleitet. An dieses Netz sind zurzeit drei Schiffe, ein Einsatzwagen des Elektrizitätswerkes Luzern und ein Transport-Unternehmen angeschlossen. Verbindungsmöglichkeit besteht zwischen diesen mobilen Stationen und allen durch das Netz der PTT erreichbaren Abonnenten.

8. Der Wasserhaushalt

Dieser ist, wie aus dem Blockschema, Bild 16 hervorgeht, vielfältig und umfasst verschiedene getrennte Systeme. Davon bildet ein erstes der Kühlwasserkreislauf der Hauptmotoren AM. Er ist in sich geschlossen, d. h. es wird stets dasselbe Wasser umgewälzt. Gekühlt werden die Zylinder und Deckel der Motoren, die Auspufftöpfe AT und die Auspuffleitungen AL. Zur Umwälzung dienen bei normaler Fahrt die an den beiden Motoren angebauten und von diesen angetriebenen Kolbenpumpen P_1 . Jeder Motor hat seinen eigenen Kreislauf. Das Wasser, das eine Höchsttemperatur von 55°C nicht überschreitet, wird einem hochliegenden Expansionsgefäß E_1 entnommen, kühlt sich in einem mit Seewasser beschickten Wärmeaustauscher WA_1 ab, um dann durch die Pumpe P_1 den Zylindern und anschliessend den übrigen Kühlstellen zugeführt zu werden. Das dort erwärmte Wasser durchfliesst dann die beiden grossen Lufterhitzer LE_1 und LE_2 für das Hauptdeck und das Oberdeck und gelangt von dort zum Expansionsgefäß zurück. Ein Teil des erwärmten Wassers kann zum Heizen der Tellerwärmer TW_1 und TW_2 in den Offices 1. und 2. Klasse sowie zum Beschicken des Lufterhitzers LE_3 in der Küche verwendet werden. Der Rücklauf aus diesen Verbrauchern ist in die Saugleitung des einen Motors zwischen Expansionsgefäß und Wärmeaustauscher eingeführt.

Um das Schiff im Stillstand vorheizen zu können, ist im vordern Teil des Maschinenraumes ein mit Dieselöl geheizter Warmwasserkessel HK aufgestellt worden, während eine besondere Umwälzpumpe P_2 mit elektrischem Antrieb die Zirkulation des Heizwassers aufrecht erhält.

Zwei weitere zueinander symmetrisch gebaute Wassersysteme versorgen je einen Wärmeaustauscher WA_1 mit Seewasser. Dieses wird von je einer Zisterne Z_1 über Filter durch je eine am betreffenden Motor angebaute Pumpe P_3 abgesaugt und durch den zugehörigen Wärmeaustauscher nach einem hochliegenden Behälter E_2 und von diesem über Bord gefördert. Am Behälter E_2 sind die WC-Spülungen sowie der für die beiden Hilfsdieselmotoren gemeinsame Wärmeaustauscher WA_2 für die Kühlwasser-Rückkühlung angeschlossen. Je eine Abzweigung im Leitungsstrang zwischen Pumpe P_3 und Wärmeaustauscher WA_1 führt zu den beiden Drucklagern DL der Propellerwellen, um diese zu kühlen.

Aus den gleichen Zisternen Z_1 saugen zwei weitere Pumpen P_4 Seewasser ab und führen es den Stevenlagern SL der beiden Propellerwellen zu, wo es als Schmiermittel dient. Auch diese Pumpen werden von der Welle der Hauptmotoren aus angetrieben.

Mit der Lenzanlage ist es möglich, jeden einzelnen Raum des Schiffes bei allfälligem Wassereinbruch zu entleeren. Dazu sind zwei Elektropumpen und eine Handpumpe HP vorhanden. Die eine Elektropumpe P_5 fördert 6 l/s gegen eine Förderhöhe von 10 m; die andere P_6 3 l/s gegen 36 m Förderhöhe; diese dient zugleich als Feuerlöschpumpe. Mit der Handpumpe HP, die nur bei Ausfall der Stromversorgung betätigt wird, können 2,7 l/s gefördert werden. Mit einer kleinen Entölerpumpe P_7 , deren Motor nur 0,15 PS leistet, kann das mit Öl vermischte Wasser aus dem Maschinenraum über einen Oelabscheider EO, in dem sich das Wasser mit nur ganz kleiner Geschwindigkeit bewegt, über Bord gepumpt werden.

Mit Seewasser werden ferner der Druckluftkompressor LK und die Küchenkühlanlage gekühlt, wozu je eine besondere Pumpe (P_8 bzw. P_{10}) vorgesehen ist. Dabei saugt die Pumpe P_8 aus der Zisterne Z_2 ab, während die Pumpe P_9 an die Zisterne Z_1 auf Backbord angeschlossen ist. Eine weitere Seewasser-Pumpe P_9 speist notfalls den bereits erwähnten Behälter E_2 , an dem der Wärmeaustauscher für die Rückkühlung des Kühlwassers für die Hilfsmotoren angeschlossen ist.

Schliesslich ist als letztes System die Trinkwasserversorgung zu nennen. Es sind zwei Frischwasserbehälter FT von je $1,4\text{ m}^3$ vorhanden, die täglich aus dem städtischen Trinkwassernetz über einen Katadinfilter gefüllt werden.

Bild 16. Blockschema des Wasserhaushalts

AM Antriebsmotoren Backbord, bzw. Steuerbord
AT Auspufftopf
AL Auspuffleitung
HM Hilfsmotoren
 $P_1 \dots P_{12}$ Pumpen
HP Handpumpe
 WA_1 Wärmeaustauscher für das Kühlwasser der Antriebsmotoren
 WA_2 Wärmeaustauscher für das Kühlwasser der Hilfsmotoren

E_1, E_2, E_3 Expansionsgefässe
 Z_1, Z_2 Zisternen
F Filter
RV Rückschlagventil
 LE_1, LE_2, LE_3 Lufterhitzer
 TW_1, TW_2 Tellerwärmer
HK Oelgefeuerter Heizkessel
SpL Spurlager
SL Stevenlager
 DW_1, DW_2 Druckwindkessel
LK Luftkompressor
KK Küchen-Kühlanlage
LE Lenzkasten, an dem alle Schottenräume einzeln angeschlossen sind
ES Oelwasser-Sammler
EO Oelabscheider
Hy Hydrantenleitung
DB Dachberieselung
FT Frischwassertank

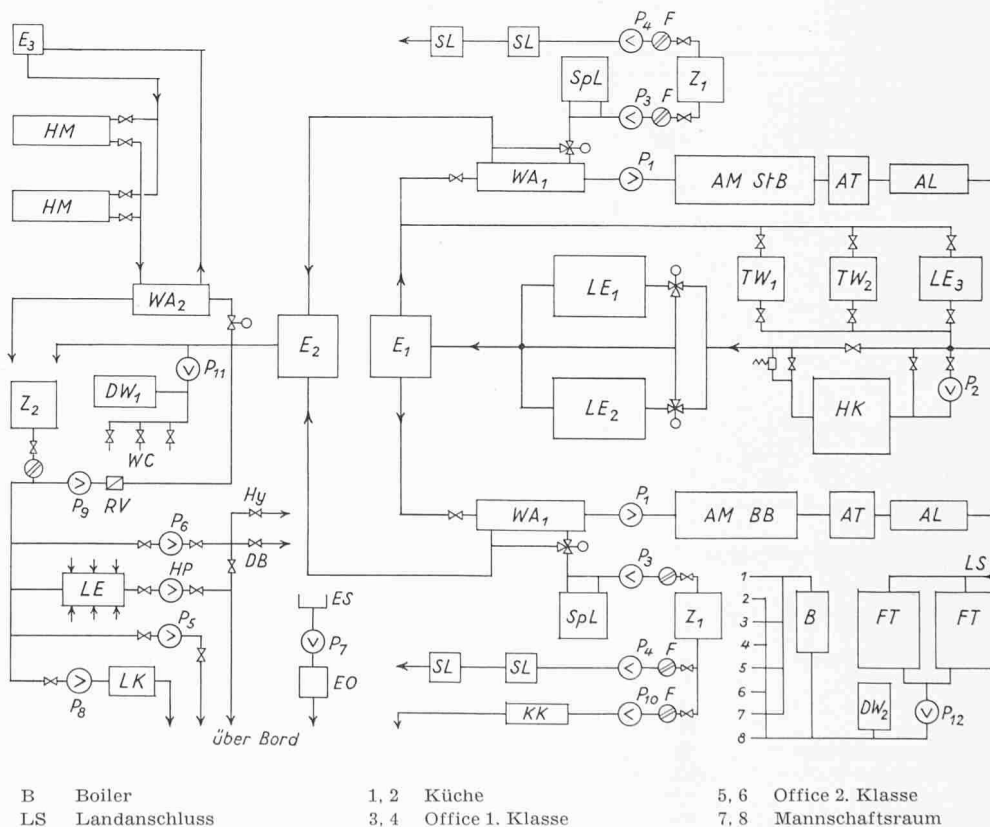
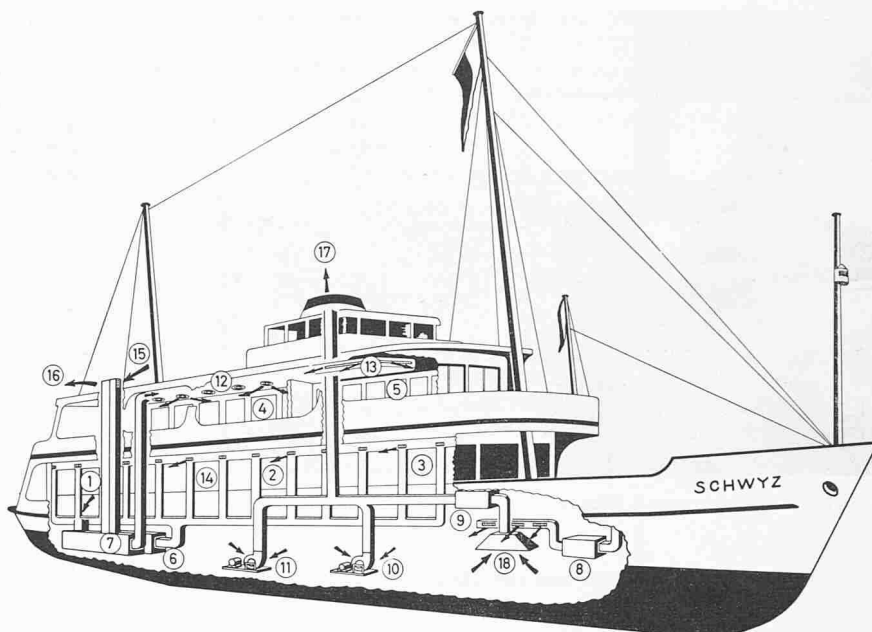


Bild 17. Schema der Ventilationsanlagen

- 1 Salon-Hauptdeck
- 2 Mittschiff-Hauptdeck
- 3 Restaurant Hauptdeck
- 4 Salon Oberdeck
- 5 Restaurant Oberdeck
- 6 Ventilationsaggregat Hauptdeck
- 7 Ventilationsaggregat Oberdeck
- 8 Ventilationsaggregat Küche
- 9 Abluftventilator Küche
- 10 Abluftventilator Maschinenraum
- 11 Abluftventilator Hilfsmaschinenraum
- 12 Anemostat-Luftauslässe
- 13 Schlitzdüsen
- 14 Wand-Induktions-Luftauslässe
- 15 Frischluft-Eintritt
- 16 Abluft-Austritt
- 17 Abluft-Austritt
- 18 Absaughaube über Herd



Die schwache Beimischung von Silberjodid, die der Filter bewirkt, hält das Wasser bakterienfrei. Von den beiden Behältern saugt eine Trinkwasserpumpe das Wasser ab und fördert es in die Verteilbatterie, von der es den Verbrauchsstellen zufließt. In die Druckleitung ist ein Windkessel eingeschaltet.

9. Die Ventilations- und Luftheizungsanlage

Die Ventilation und Luftheizung der Räume auf dem Haupt- und dem Oberdeck erfolgt durch zwei getrennte Anlagen, deren Wirkungsweise im Schema Bild 17 verfolgt werden kann. Die in ihnen installierte Lufterhitzerleistung gestattet, die Räume bis zu einer Aussentemperatur von -15°C auf $+20^{\circ}\text{C}$ zu erwärmen. Falls die Raumtemperaturen unter diese Grenze absinken, werden automatisch die Frischluftklappen gedrosselt, und die Umluftklappen geöffnet, so dass die Heizung bei Umluftbetrieb vorgenommen werden kann. Die selbe Heizart dient auch zum Aufheizen der Schiffsräume aus dem kalten Zustand, wobei nach Erreichen von 20°C automatisch auf Frischluft geschaltet wird.

Rückluft und Umluft durchströmen vor dem Eintritt in die Lufterhitzer sehr wirksame Luftfilter, in denen sich Unreinigkeiten niederschlagen. Ventilatoren, Lufterhitzer, Luftfilter, Klappen und Regelorgane für diese Anlagen sind in einem besondern Raume im Unterdeck untergebracht. Die Frischluftentnahme sowie der Abluftaustritt erfolgt über dem Dach des Schiffes. Durch horizontale Kanäle im Unterdeck wird die Zu- und Rückluft zu den einzelnen Räumen geführt,

so dass in diesen keine Kanäle sichtbar sind. Ebenso werden die Decken und Fenstersäulen zur Luftförderung benützt. Um Wärmeverluste zu vermeiden, sind die Wände und Decken mit feinfasrigen Glaswatte-Matten isoliert. Die Regelung der Temperaturen, die Steuerung der Ventile und die Betätigung der Luftklappen-Motoren wird pneumatisch vorgenommen. Die Küche erhielt eine Lüftung mit erwärmter Frischluft. Die Abluft wird direkt über dem Herd mittels einer Haube erfasst, durchströmt einen Fettabscheider und wird mit einem Ventilator über das Schiffsdach ins Freie geführt. Zur Ventilation des Maschinenraumes und Hilfsmaschinenraumes sowie zur Abführung der durch die Schiffsdieselmotoren anfallende Wärme dienen zwei getrennte Ventilatoren, welche Aussenluft in die Maschinenräume saugen und diese wieder als Abluft über Dach befördern, Tabelle 2 gibt eine Ueber-

Tabelle 2. Hauptdaten der lufttechnischen Anlagen

	Zuluftmenge m^3/h	Luftwechsel pro h	Rückluftmenge m^3/h	Lufterhitzerleistung kcal/h
Hauptdeck	6100	—	5400	90 000
Restaurant	1800	16,3		
Post	250	18,0		
Büro	250	12,5		
Hauptraum	2500	11,0		
Salon	1300	14,5		
Oberdeck	5200	—	4150	60 000
Salon	2900			
Restaurant	1950			
WC	250			
Schale				
Küche	1500	47	2100 ¹⁾	10 700
Maschinenraum		44	5750 ¹⁾	
Hilfsmaschinenr.		33	1480 ¹⁾	
Toiletten		14	320 ¹⁾	

1) Abluft

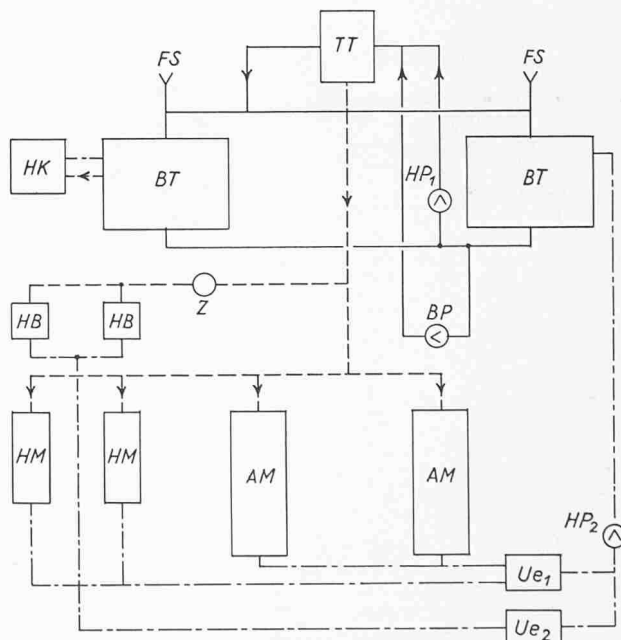


Bild 18. Blockscha des Brennstoffsystems

- | | |
|--|-----------------------|
| BT = Brennstofftank $2 \times 5 \text{ m}^3$ | AM = Antriebsmotoren |
| TT = Tagestank | HM = Hilfsmotoren |
| FS = Füllstutzen | Z = Zähler |
| HP = Handpumpe (Reserve) | HB = Herdbrenner |
| BP = Brennstoffpumpe, von AM angetrieben | HK = Heizkessel |
| | Ue = Ueberlaufgefässe |

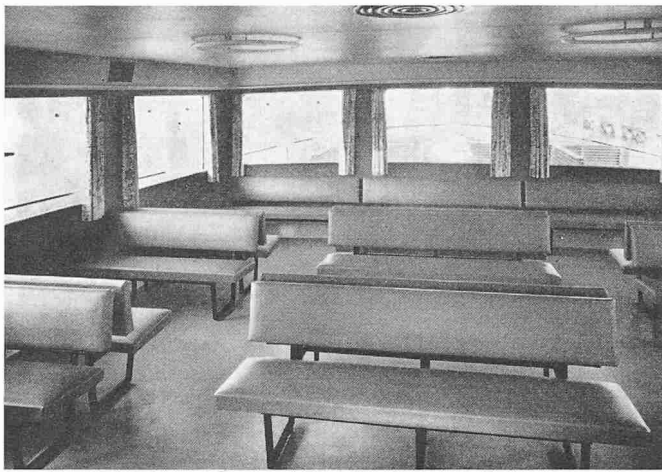


Bild 20. Passagierraum 2. Klasse

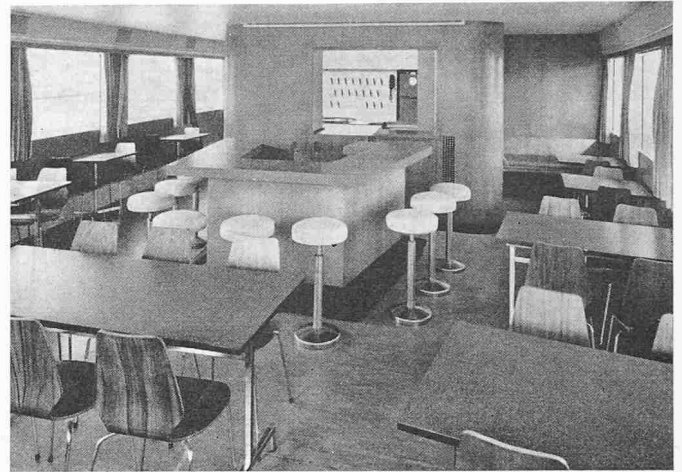


Bild 21. Restaurant 2. Klasse mit Bar und Office

sicht über die Luftmengen und die Heizleistungen der Luft-erhitzer.

10. Die Brennstoffversorgung

Als Treibstoff wird für die Antriebsmotoren und die Hilfsmotoren (Dieselgeneratoren) Dieselöl verwendet, das auch als Brennstoff für die Oelheizung und den Kochherd dient. In zwei seitlichen Haupt-Tanks mit je 5 m³ Fassungsvermögen wird der Treibstoff mitgeführt, der dem Schiff einen Aktionsradius von 1600 km erlaubt, was einer maximalen Leistung von 8 Tagen entspricht.

Bild 18 zeigt die Schaltung des Brennstoffnetzes. Von den Haupttanks saugt eine an einem Antriebsmotor angebaute Förderpumpe oder notfalls eine Handpumpe das Dieselöl ab und fördert es in einen hochliegenden Tagesbehälter, von dem es den verschiedenen Verbrauchern zufließt. Da der Brennstoff für die Antriebsmotoren und die übrigen Verbraucher nicht dem gleichen Zollansatz unterworfen ist, wird der Verbrauch der Letztgenannten mittels Durchlaufzählern

und Betriebsstundenzählern ermittelt. Lecköl und Ueber-schussöl sammelt sich in Ueberlaufbehältern, von denen es periodisch mittels Handpumpe in einen Haupttank gehoben wird.

11. Die Druckluftsysteme

Das primäre Druckluftsystem mit einem Druck von 30 bis 40 atü wird durch je einen auf den Antriebsmotoren aufgebauten Hilfskompressor oder nötigenfalls durch einen besonders, elektrisch angetriebenen Kompressor gespiesen. Zwei Luftflaschen zu 250 bzw. 500 Liter Inhalt dienen als Speicher. Ihnen wird die zum Anlassen der Motoren nötige Luft entnommen. Ein Netz mit auf 7 atü verringertem Druck versorgt das Signalhorn und den Scheibenwischer. Nach weiterer Reduktion auf 1 atü steht ein System für die pneumatische Regelung der Motorwassertemperaturen und der Heizungs- und Lüftungsanlage zur Verfügung, mit welcher Temperaturregulierungen mit einer Genauigkeit von 1° C erzielt werden können.

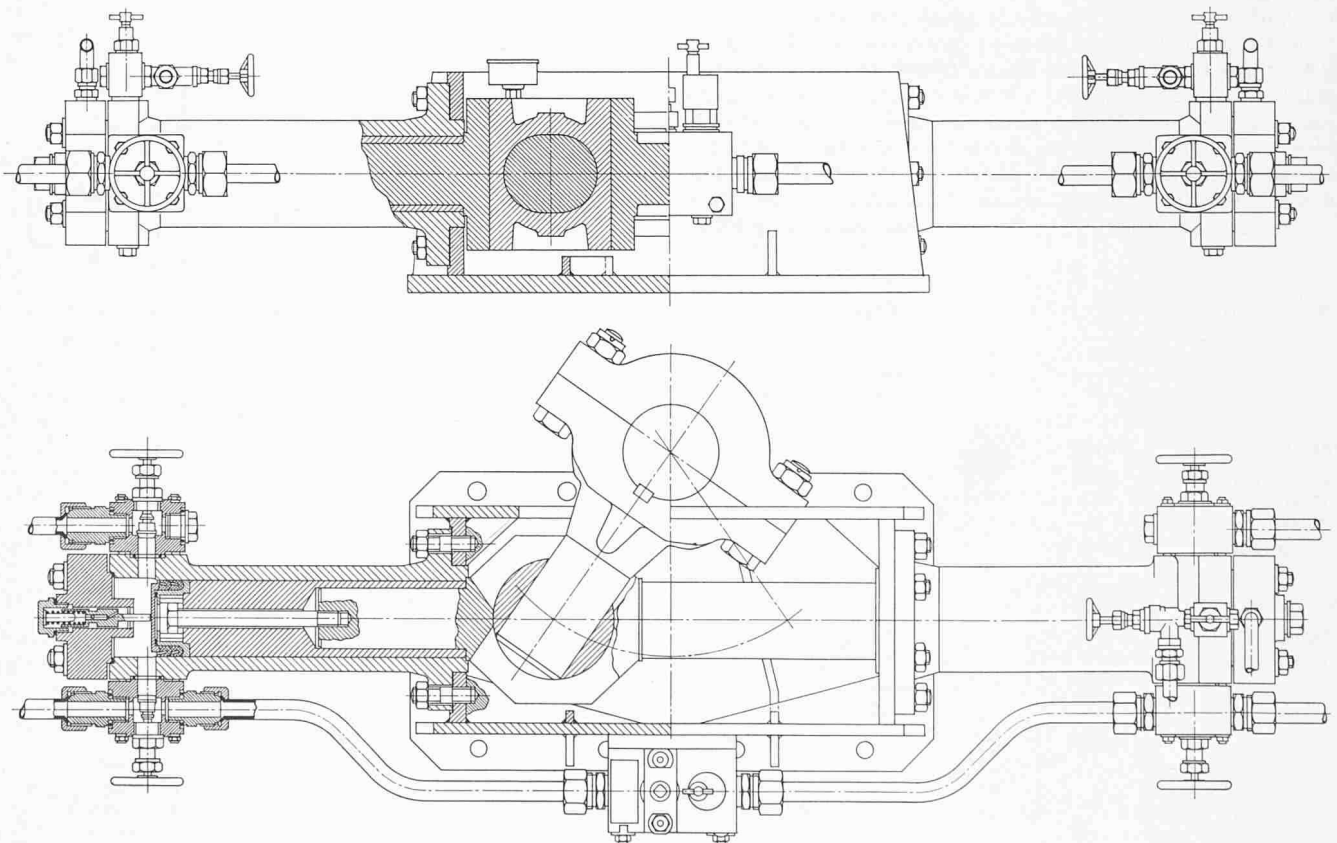


Bild 19. Rudermaschine der Atlaswerke AG., Bremen 1:10

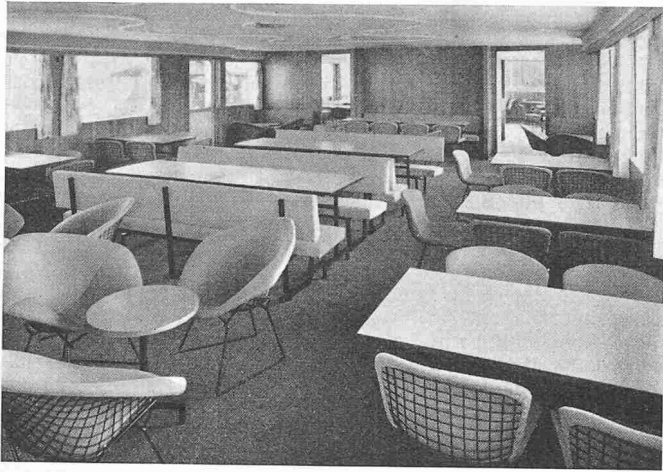


Bild 22. Salon 1. Klasse mit Durchblick ins Restaurant

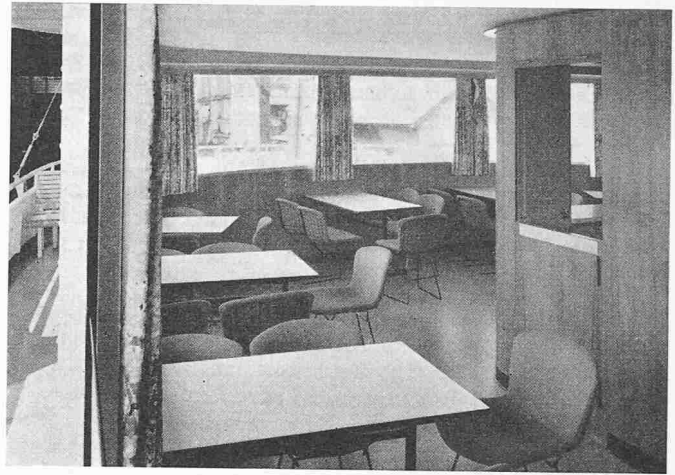


Bild 23. Restaurant 1. Klasse mit Eingang ins Office

12. Schiffssteuerung

Wie auf dem MS «Rigi» ist auch auf dem MS «Schwyz» wiederum eine Atlassteuerung im Betrieb. Durch Drehung eines kleinen Steuerrades kann vom Steuerhaus und von den beiden Brückennocks aus eine elektrische Oeldruckpumpe in Betrieb gesetzt werden, die in der gewählten Richtung auf den Doppeltauchkolben der Rudermaschine, Bild 19, wirkt. Diese Bewegung wird von einem im Kreuzkopf gelagerten Stein über die Ruderpinne auf den Ruderschaft übertragen. Eine Verbindungsstange überträgt die Bewegung ebenfalls auf die Pinne des zweiten Steuerruders. Bei Ausfall der elektrischen Pumpe und für kleine Ruderlagekorrekturen kann der erforderliche Oeldruck mittels einer rotierenden Kolbenpumpe durch Drehen des grossen Hilfssteuers erzeugt und das Schiff gesteuert werden. Im Falle eines Lecks im Druckölssystem lässt sich die Ruderanlage mit einem Schraubennotsteuerapparat betätigen, der im Heck des Schiffes angeordnet ist.

13. Vibrations- und Schalldämpfung

Besondere Aufmerksamkeit wurde der Vibrations- und Lärmbekämpfung gewidmet. Hauptmotoren und Hilfsmotoren sind auf Gummi gelagert. Drucklager und Wellenlager sind mittels Vibratex-Elementen mit der Schiffsschale, die Motoren durch Federrohre mit den Auspuffleitungen, Brennstoff-, Oel-, Wasser- und Luftleitungen durch Hochdruckschläuche oder Gummimanschetten mit den Dieselmotoren verbunden. Ventilatoren, Pumpen und die Auspuffleitungen ruhen durch Schwingelemente isoliert auf ihren Fundamenten. Auf diese Weise sind die Schwingungserreger von der Schiffskonstruktion getrennt. Eine sorgfältige Dämmung des Raumschalles in den Maschinenräumen verhindert dessen Ausbreitung. Wände und Decken dieser zwei Räume weisen folgenden Aufbau der Schallisolierung auf: a) Dispersions-Schalldämpfplastik, b) Tegophon Mineralfaserplatte, c) Tegophon Schallschluckpapier, d) Al-Lochplatte, 1 mm dick. Dank dieser Vorkehren konnte eine vorzügliche Lauf-ruhe erreicht werden.

14. Die architektonische Gestaltung

Vor Kiellegung wurden in Zusammenarbeit zwischen der SGV und dem Architekten in der vom Schiffingenieur grosszügig entworfenen äusseren Form und Linienführung noch einige Einzelheiten bereinigt.

Das neue Schiff wird Sommer und Winter für Kursfahrten mit Passagier-, Fracht- und Posttransport verwendet und soll für festliche Extrafahrten während des ganzen Jahres zur Verfügung stehen. Bei der Ausgestaltung der Innenräume waren daher die Schaffung grosser, lichter Räume, die freie Sicht nach allen Seiten und einen angenehmen Aufenthalt bieten, die Anwendung klarer, einfacher Formen sowie die Verwendung bester Materialien und Konstruktionen massgebend, die der grossen Beanspruchung eines Sommer- und Winterkurs-Schiffes gewachsen sind.

Im Restaurant und Salon des Hauptdeckes (Bilder 20 und 21) wurden alle Aussenwände mit Kunststoffplatten, die Böden mit Plastikbahnen belegt. Die glatte Decke erhielt eine beschichtete Kunststoffbespannung. Teakholzschalenstühle erlauben ein angenehmes Verweilen an den feststehenden Restauranttischen, die dank dem Kunstharzbelag leicht sauber zu halten sind. Im Salon kamen schaumgummigepolsterte, mit Kunstleder überzogene Bänke auf Stahlrohrunterbauten zur Verwendung.

Restaurant und Salon des Oberdeckes (Bilder 22 und 23) erhielten durch glatte, schlichte Nussbaumflächen auf allen Wänden und durch die stoffbespannte Decke eine festliche Note. Schalenstühle und schaumgummigepolsterte Bänke sind mit Stoff in vier Farben bezogen, die auf dem anthrazitfarbenen Spannteppich lebhaft und gut zur Geltung kommen. Bei Tag regulieren Plastikvorhänge die Sonneneinstrahlung, während bei Nacht alle Räume mit Kalt-Kathodenröhren beleuchtet werden.

Zum Betrieb der Restaurants wurde auf beiden Decks je ein gut eingerichtetes Office mit Buffet in separatem Raum geschaffen. In engster, anregender Zusammenarbeit mit der Direktion der SGV war es dem Architekten möglich, in ihrer Haltung durchgehend einheitliche, zeitgemässe Räume zu schaffen.

*

Erbauerin des Schiffes ist die Schifffahrtsgesellschaft des Vierwaldstättersees, Luzern, die Werftleitung hatte *Emil Schacher*, der jetzige Direktor der SGV inne, Entwurf und Berechnung waren Schiffsbauingenieur *Werner Soland* anvertraut, die Konstruktionspläne fertigte das Schiffbaubüro der SGV an, die Werkstattausführung leitete Meister *Franz Bucher*. Die architektonische Gestaltung hauptsächlich der Innenräume bearbeitete das Architekturbüro *O. Dreyer*, Luzern, den Innenausbau der Räume 1. Klasse besorgte die Schreinerei *F. Zimmermann*, Vitznau, den der Räume 2. Klasse die Schreinerei *Fr. Räber*, Luzern, Lüftung und Heizung lagen in den Händen von *Walter Häusler & Co.*, Zürich, das Schalt- und Steuertableau lieferte *Carl Maier*, Schaffhausen, die kältetechnischen Einrichtungen in Küche, Keller und Offices die Firma *Frigorrex*, Luzern.

Nekrologe

† **Hans Vogel**, dipl. Ing.-Chem., G.E.P., von Glarus, geboren am 27. April 1886, Eidg. Polytechnikum 1905-1909, 1932-1955 Kantonschemiker in Glarus, ist am 2. Januar 1961 gestorben.

† **Willy Knecht**, dipl. Masch.-Ing. G. E. P., von Zürich, geboren am 30. Juli 1918, ETH 1939-1943, seit 1953 beim Betriebswissenschaftlichen Institut der ETH, Leiter der Beratungstätigkeit, ist als Oberleutnant des Zielfliegerkorps 5 am 29. März am Calanda tödlich abgestürzt.