

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Article, Published Version

Maskow, W.

Stromschubboot

Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Schifffahrt

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/105850>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Maskow, W. (1966): Stromschubboot. In: Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Schifffahrt 9. Berlin: Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau. S. 31-52.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

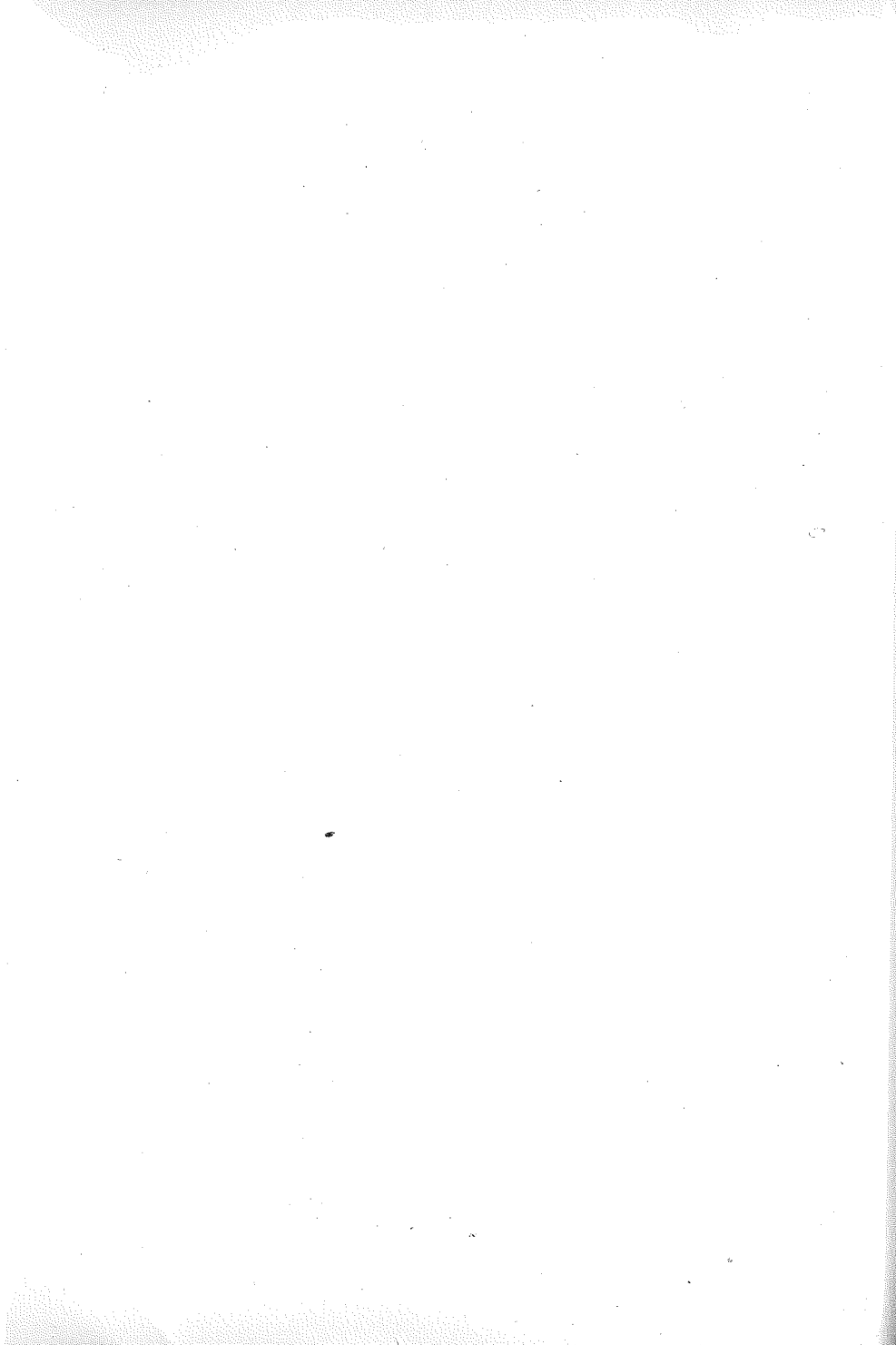
Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Stromschubboot

Ing. Maskow
VEB Schiffswerft Berlin

Manuskripteingang März 1966



1. Allgemeines

Der VEB Schiffswerft Berlin erhielt 1964 vom VEB Deutsche Binnenreederei den Auftrag, die Projektierung und den Bau von Stromschubbooten durchzuführen.

Diesem Auftrag gingen seitens der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau erhebliche Vorarbeiten voraus. In den Studien "Untersuchung der technischen Bedingungen für die Entwicklung eines Schubbootes für Stromfahrt" waren 21 Varianten erarbeitet worden, davon 12 mit Z-Antrieben, 5 mit diesel-elektrischem Antrieb, 1 mit konventioneller Wellenanlage sowie 3, die ohne Untersuchung nur der Vollständigkeit halber aufgeführt wurden. Als optimale Lösung ergab sich ein kurzes, einfaches Boot ähnlich dem von der Roßlauer Schiffswerft gebauten Kanalschubboot mit Antrieb durch 3 Fahrzeugmotoren der Baureihe 6 KVD 14,5 und Z-Trieben. Die Besatzung bestand aus 4 Mann, die in Zweibettkammern untergebracht waren.

Vom Auftraggeber wurde aus betriebstechnischen Gründen die Verwendung der auf den Kanalschubbooten installierten Z-Antriebsaggregate abgelehnt. Da Z-Antriebsaggregate mit größeren Leistungen von etwa 200 bis 300 PS aus eigenem Aufkommen nicht zur Verfügung standen und zusätzliche Forderungen vom Reeder gestellt wurden, ergab sich zwangsläufig eine veränderte Ausgangsbasis gegenüber den Vorschlägen der Forschungsanstalt und damit eine völlige Neuprojektierung.

2. Schiffbaulicher Teil

2.1. Entwurfsbedingungen

Besondere Forderungen waren:

Geringer Tiefgang,
gute Manövrierfähigkeit,
gutes Stoppvermögen,
Gewährleistung einer Geschwindigkeit von 11 km/h für
den Doppeltandemverband in tiefem Wasser!
Wohnkammern für 8 Besatzungsmitglieder,
Messe und Schleppleinrichtung.

Nachdem sich der Auftraggeber für eine konventionelle Wellenanlage entschlossen hatte, kam als Antriebsmotor wegen des geforderten geringen Tiefganges nur ein schnellaufender Schiffsdiesel in Frage. Als Varianten waren von der Werft die Anwendung einer Zwei- und einer Dreiwellenanlage zu untersuchen. Für die Dreiwellenanlage sprachen verschiedene Vorteile, wie wahlweises Fahren je nach Leistungsbedarf mit 1, 2 oder 3 Motoren; dagegen sprachen die höheren Baukosten.

Um die vielfältigen Anforderungen an Geschwindigkeit, Stoppvermögen, Manövrierfähigkeit usw. zu klären, wurden vom Institut für Schiffbau, Schiffbauversuchsanstalt, Berlin, sehr umfangreiche Modellversuche nach einem vorher gemeinsam zwischen Reeder, Versuchsanstalt und Werft erarbeiteten Plan durchgeführt. Da über das gesamte Versuchsprogramm in der 34. Mitteilung der Versuchsanstalt eingehend berichtet wird ¹⁾, sollen hier nur jene Fakten erwähnt werden, die von besonderem Einfluß auf die Projektierung waren.

Bei den Versuchen ergab sich die Erkenntnis, daß die erwähnte Überlegenheit der Dreiwellenanlage gegenüber der Zweiwellenanlage hinsichtlich des besseren Stoppvermögens nicht eintrat. Damit fiel die Entscheidung zugunsten einer Zweiwellenanlage und mit dieser Anlage wurden alle weiteren Versuche durchgeführt.

Die gestellten Geschwindigkeitsforderungen wurden erfüllt. Für den auf 2 m Tiefgang abgeladenen Doppeltandemschubverband, also dem Verband mit 4 Prähmen, wurde im Tank ein Leistungsbedarf von 116 P_{gT}(PS) für 11 km/h Geschwindigkeit ermittelt.

Die zum Schubverband gehörenden Prähme sind in den Hauptabmessungen die gleichen wie für die Kanalfahrt, um den Einsatz der Prähme sowohl in der Strom- als auch in der Kanalfahrt zu gewährleisten. Seitens des Verfassers wurde vorgeschlagen, die runde

1) siehe auch: Hähnel, G., Stövhase, W.: Modelluntersuchungen für einen Stromschubverband, Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt-, Wasser- und Grundbau, Berlin, Schriftenreihe Schifffahrt, Heft 7, 1965, S. 7 ff

Kimm der Prähme durch eine unter einem Winkel von 45° abgeschrägte Kimm zu ersetzen und die Vorschiffsform in Knickspantbauweise auszuführen. Dieser Vorschlag stieß anfangs auf wenig Gegenliebe. Da neben einigen baulichen Vorteilen diese Kimm zusätzlich eine bessere Kursbeständigkeit des Verbandes erwarten ließ, wurde die Untersuchung dieser Form mit in das Versuchsprogramm aufgenommen.

Die Ergebnisse waren überraschend. Für die auf 2 m Tiefgang abgeladenen Prähme des Doppeltandemverbandes war der Widerstand der alten Prähmform um 7 % höher und bei 0,85 m Abladung um 3 %. Die Modellversuche wurden mit relativ großen Modellen im Maßstab 1:6, also mit Modellen von 5,42 m Länge durchgeführt.

Die Propulsionsversuche des Tandemverbandes (Stromschubboot mit zwei auf 2 m Tiefgang abgeladenen Schubprähen) ergaben für die alte Form einen um 3 bis 4 % höheren Leistungsbedarf und bestätigten, daß die neue Prähmform auch hinsichtlich der Propulsionsgüte des Gesamtverbandes günstiger ist. Die Erklärung für die unterschiedlichen Ergebnisse der Widerstands- und der Propulsionsversuche ergibt sich daraus, daß beim Propulsionsversuch die Hinterschiffsform des Prahms wegen des unmittelbar dahinter gekoppelten Schubbootes nicht voll wirksam wird. Die Entscheidung des Auftraggebers über die zu wählende Form der Schubprähme war nunmehr wegen der ökonomischen Vorteile - des geringeren Widerstandes und der um 11 t größeren Tragfähigkeit des Tandemverbandes - leicht zugunsten der neuen Form zu fällen. Ab 1966 werden nunmehr die Prähme in der neuen Form gebaut, wobei gegenüber der geschleppten Form der Boden der Schiffsenden noch zusätzlich eine geringe Aufkimmung erhält.

2.2. Hauptparameter

Die Entwurfsarbeiten führten schließlich zu den nachstehenden Hauptdaten. Zum Vergleich sind daneben die entsprechenden Daten der Optimalvariante der Studie der Forschungsanstalt und die des Kanalschubbootes der Schiffswerft Roßlau gesetzt. Die Tabelle läßt deutlich den Einfluß der veränderten Aufgabenstellung erkennen.

		Stromschubboote		Kanalschub-
		Neues Projekt	Optimal-Variante	boot
L ü.a.	(m)	25,45	15,00	14,00
L L	(m)	25,00	-	13,22
B ü.a.	(m)	8,20	8,20	8,18
B Spt.	(m)	8,15	-	8,16
H	(m)	1,65	1,60	1,60
Fixpunkthöhe b. 1 m				
Tiefgang	(m)	4,40	-	-
Tiefgang m. 25 % Vorräten	(m)	0,85	-	-
Tiefgang m. vollen Vorräten	(m)	1,00	0,85	1,00
N Masch.	(PS)	474	300	204
V voll beladen	(m ³)	130,0	67,7	62,8
Besatzung	(Personen)	6	4	4

Das Stromschubboot erhält die Klasse der DSRK A I B Stromschubboot "(zum Schleppen zugelassen)" mit der Klausel "Haffahrt ausgeschlossen".

Die Forderung nach Anordnung einer Schleppeinrichtung ist in der Tatsache begründet, daß in absehbarer Zeit noch relativ viel Alt-Tonnage an Schleppkähnen vorhanden ist, die als Anhang der Schubverbände gefahren werden soll. Die Erfahrung mit den ersten Funktionsmustern wird zeigen, wieweit diese Fahrtechnologie die Ökonomie des reinen Schubverbandes beeinflusst.

Die Klausel "ausschließlich Haffahrt" war notwendig, da keinerlei Erfahrungen darüber vorliegen, ob das flachgehende, für die Stromfahrt konstruierte Boot den schnell wechselnden meteorologischen Bedingungen der Haffahrt genügt und ob die z.Z. vorgesehene starre Kupplung keine Gefahr für den gesamten Verband darstellt und durch eine den wechselnden Beanspruchungen entsprechende elastische Kupplung ersetzt werden muß.

Im Bedarfsfall notwendige Überführungsfahrten der Boote vom Stromgebiet der Oder in das der Elbe bzw. umgekehrt erfolgen mit gefüllten speziell hierfür vorgesehenen Ballastwasserzellen, um der vorhandenen Brückendurchfahrtshöhen einhalten zu können.

2.3. Schiffskörper

Die Formgebung des Schiffskörpers wurde in Knickspantbauart mit flachem Boden und unter 45° abgeschrägter Kimm bewußt einfach gehalten. Die Gestaltung des Vorschiffes erfolgt sinngemäß wie die der neuen Prahmform derart, daß alle Platten ohne Verformungsarbeiten zum Anliegen an die Spanten kommen. Die Hinterschiffsform wird durch die verhältnismäßig lange Tunnelführung bestimmt. Mittschiffs ist ein Totholz angeordnet, das etwa 1 m vor der Propellerebene endet. Es dient zur Unterstützung beim Slippen und wirkt kursstabilisierend. Das fast auftriebslose lange Hinterschiff ist eine Folge der Forderungen nach dem Tiefgang von 0,85 m und einem möglichst großen Propellerdurchmesser mit günstiger Wasserzuführung. Um gleichlastigen Trimm zu erzielen, mußte die Maschinenanlage weit nach vorn gelegt werden.

Die Ergebnisse der Schleppversuche bestätigten die seitens der Werft in die Formgebung gesetzten Erwartungen in vollem Umfang. Die konsequente Anwendung der unter 45° gebrochenen Kimm für Stromschubboot und Schubprahm stellt für die Binnenschiffahrt etwas Neues dar. Es ist nicht bekannt geworden, daß diese Art der Kimmausführung bereits angewendet wurde. Auch in den seinerzeit den Binnenschiffbau sehr maßgebend befruchtenden sogenannten "Amanda-Versuchen" wurde diese Kimmausführung nicht einbezogen. Diese Ausbildung der Kimm hat außer den Vorteil der besseren Kursbeständigkeit und der einfachen technologischen Verformung des Kimmganges auch noch den eines besseren Verschleißschutzes, wie aus Bild 1 ersichtlich ist.

Die Kanal- bzw. Bühnenböschungen sind mit folgenden Böschungswinkeln ausgeführt:

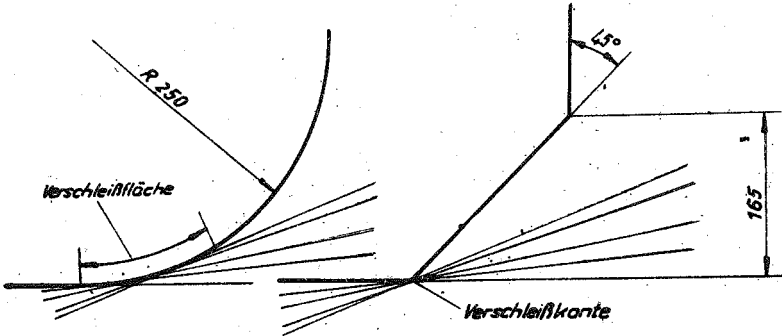
Kanäle	1:3 bzw. 1:2,5
Elbe-Bühnen	1:5
Oder-Bühnen	1:10.

In den Vergleichsskizzen für runde und abgeschrägte Kimm sind diese verschiedenen Böschungswinkel eingezeichnet. Es ist ersichtlich, daß bei den runden Kimmausführungen eine Verschleißfläche und bei der abgeschrägten Kimm nur eine Verschleißkante

Schubprähme

Alte Form

Neue Form



Stromschubbboot

Vergleichsvariante

Gewählte Ausführung

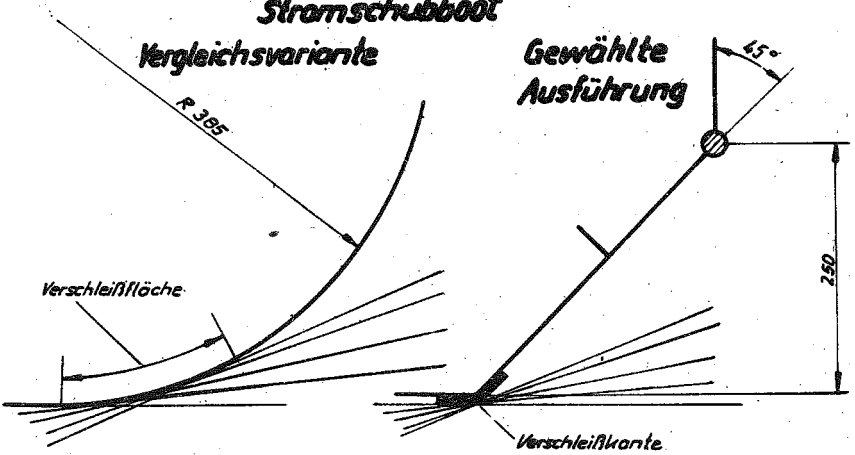


Bild 1

besteht. Bei der abgeschrägten Kimm genügt eine aufgeschweißte Verschleißschiene, die nach entsprechender Abnutzung leicht durch eine neue ersetzt werden kann. Bei der runden Kimm ist der Schutz der Verschleißfläche weniger leicht möglich.

Die Formgebung des Bootes und die der Prähme ist aus den beigefügten Linienrissen zu ersehen (Bilder 2 und 3).

Zur Gewährleistung guter Stopp- und Rückwärtsfahreigenschaften wurde der Tunnelboden im Heck bis auf 0,82 m über Basis heruntergeführt. Da die Propulsionsversuche für das Herunterführen des Hecks eine Minderung der Propulsionsgüte bei Vorausrfahrt auf 1 m Tiefgang um 3 % ergaben, wurde das Heck nachträglich im Bereich des Propellerstrahles wieder geöffnet. Um nunmehr auch für längere Flachwasserperioden, wie sie auf der Elbe häufig auftreten und bei denen der Einsatz des Bootes mit 0,85 m Tiefgang durchgeführt wird, die notwendigen Stopp- und Rückwärtsfahreigenschaften zu sichern, sind im geöffneten Bereich Heckschürzen vorgesehen. Das Anbringen bzw. Abnehmen dieser Heckschürzen erfolgt mit Bordmitteln ohne Aufklippen des Bootes. Hierdurch wird erreicht, daß bei beiden Tiefgängen gute Voraus- und Achterausfahreigenschaften gesichert sind.

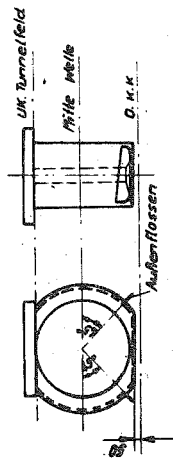
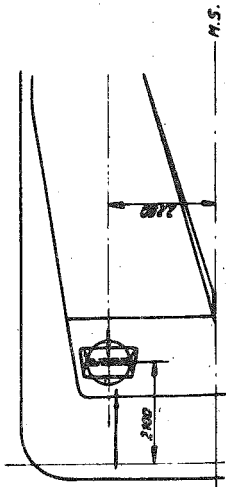
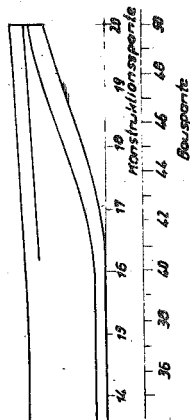
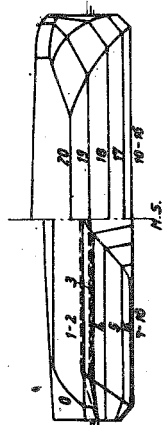
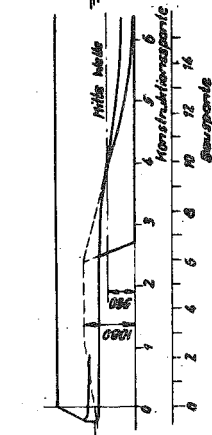
Leider wurde der besonders günstige Propulsionsgütegrad des ersten Linienrisses durch die nachträgliche Forderung des Reeders, die Unterkante der Drehdüsen um 50 mm über Basis anzuordnen, also 50 mm Bodenfreiheit für diese Bauteile als Schutz gegen Bodenberührung zu schaffen, negativ beeinflusst. Da in keinem Fall der als günstig erkannte Propellerdurchmesser verkleinert werden sollte, mußte nunmehr die Unterkante des Tunnelbodens um 50 mm angehoben werden. Es bedurfte vieler Überlegungen und Untersuchungen, um diesen Verlust an Propulsionsgüte wieder einigermaßen auszugleichen. Hierzu trug auch der Vorschlag der Versuchsanstalt bei, statt der üblichen zweiarmligen Wellenböcke einarmige Böcke anzuwenden.

Der Schiffskörper wird in Schweißkonstruktion ausgeführt. Der Boden im Maschinenraum wird gegenüber den DSRK-Vorschriften um 2 mm verstärkt.

Bild 2

Schutzboot - Linienriß

Maßstab 1:100



Maßstab 1:50

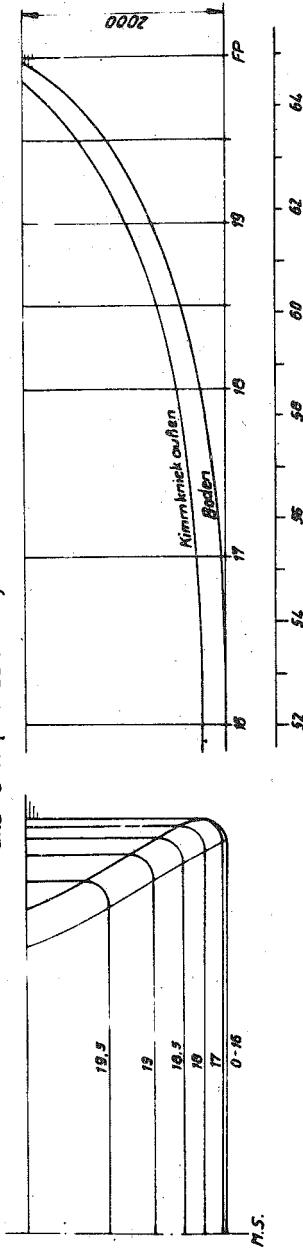
Schubstahne

Loa = 32,50 m T beladen = 2,00 m

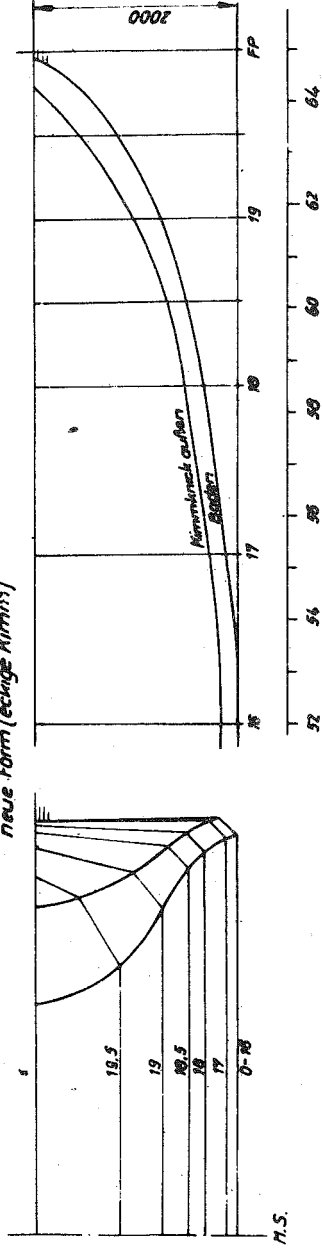
Bst. = 8,16 m

Maßstab 1:50

alte Form (runde Kimm)



neue Form (eckige Kimm)



In der Achterpiek ist die hydraulische Ruderanlage angeordnet. Für Montagezwecke ist mittschiffs eine große Luke vorgesehen. Das hintere Arbeitsdeck wurde 575 mm höher als im Mittschiffsbereich angeordnet. Von Spt. 12 bis Spt. 22 sind mittschiffs eine Ballastwasserzelle für die Überführungsfahrten und eine Trimmzelle eingebaut. Daran anschließend liegen die Treiböltanks und Kettenkästen. Seitlich dieser Zellen und Tanks sind Eb und Stb die Wellentunnel, die von der Achterpiek aus zugänglich sind, angeordnet.

Der Maschinenraum reicht von Sp. 30 bis Spt. 42. Das Kollisionsschott ist ein Zick-Zack-Schott und umschließt den Kohlenbunker. In der Vorpiek sind Frischwasserzellen und Treiböltanks für Fahrten mit 0,85 m Tiefgang angeordnet, die gleichzeitig als Trimmzellen bei Überführungsfahrten dienen.

2.4. Ausrüstung.

Die Heckankereinrichtung besteht aus 2 Klippankern von je 600 kg Masse mit 60 m Stegkette in hochfester Güte. Die Anker werden auf Schweinsrücken gelagert. Als Winde wurde die sich auf den Motorgüterschiffen des VEB Deutsche Binnenreederei bestens bewährte elektrisch angetriebene kombinierte Anker- und Schleppwinde des Typs des VEB Elbewerft Boizenburg vorgesehen. Aus Gründen des gleichlastigen Trimmings mußten Winde- und Kettenkasten mit ihren großen Massen mittschiffs angeordnet werden. Die dadurch entstandene lange Kettenführung wird aus Halbrohren gefertigt und auf der gesamten Länge zur Vermeidung von Unfällen abgedeckt.

Die Bugankereinrichtung auf dem vorderen Arbeitsdeck besteht aus einem normalen Vier-Flunkenanker von 100 kg Masse und einer auf elektrischen Antrieb umgerüsteten Handankerwinde. Der Anker wird an einer Trosse gefahren. Für selten auftretende Ankermanöver sind Davit- und Ankerkran vorgesehen.

Die Schleppeinrichtung ist für 5 Mp Trossenzug ausgelegt und besteht aus Schleppepill, Trossenaufspulvorrichtung, der kombinierten Anker- und Schleppwinde und den Abweiserbügeln.

Das Kuppeln des Bootes mit den Prähmen erfolgt über Kuppelungswinden und Trossen. Dabei wird das System der starren Kuppelung angewendet. Durch die Kupplungswinde wird der Kupplungsvorgang vereinfacht und erleichtert. Die Winden sind für 5 Mp Vorspannung und 15 Mp zulässige Beanspruchung vorgesehen. Der Zugang vom Boot zu den Prähmen bei gekuppelten Verbänden erfolgt über Treppen, die unmittelbar hinter den Schubschultern liegen.

Zur Ermittlung der günstigsten Ruderanlage wurden von der Schiffbau-Versuchsanstalt Manövrierversuche mit verschiedenen Steuerorganen durchgeführt. Als die wirkungsvollsten Anlagen erwiesen sich 2 Systeme, die in Bezug auf die erreichbaren Querkräfte gleichwertig waren, und zwar

- a) feste Düsen mit je einem Dreiflächenruder, System Jenckel hinter den Propellern und je 2 Flankenrudern vor den Propellern und
- b) drehbare Düsen mit je einem Balanceruder hinter den Propellern.

Gewählt wurde die Anlage mit 2 Drehdüsen- und Balancerudern. Die sehr effektvolle Jenckel-Anlage kam nicht zur Ausführung, weil sie 10 Ruder erfordert.

Die Drehdüsen sind derart mit den Balancerudern starr gekoppelt, daß die Ausschläge der Ruder doppelt so groß sind, als die der Drehdüsen. Zum Einbau gelangen Eb- und Stb je eine wegeabhängige mechanisch-hydraulische Ruderanlage, die durch eine lösbare Kupplung miteinander verbunden sind. Dadurch ist es möglich, im Normalbetrieb in Vorwärts- und Rückwärtsfahrt mit einem Bedienungsorgan zu fahren bzw. bei selten auftretenden Drehkreismanövern beide Ruderanlagen getrennt zu bedienen. Für den Betrieb der Hydraulikanlage sind im Maschinenraum ein Hydraulikölbehälter mit 2 Radialkolbenpumpen angeordnet. Die eine der Pumpen wird über Keilriemen vom Hauptmotor angetrieben und dient dem normalen Betrieb. Der Antrieb der zweiten Reservepumpe erfolgt durch einen E-Motor, der vom Generatornetz 380 V gespeist wird. Wegen der zu erwartenden Grundberührungen werden die Schäfte der Ruder- und Drehdüsen um ca. 100 % des Widerstandsmomentes verstärkt und die

Unterkanten gegenüber der Basis um 50 mm angehoben.

Auf dem Deckshaus vorn wird an Stb-Seite ein stählernes Arbeits- und Rettungsboot gefahren. Das Aussetzen erfolgt mit einem schwenkbaren Davit.

Die Lichter- und Signalführung entspricht den gesetzlichen Bestimmungen und ermöglicht auch den grenzüberschreitenden Verkehr in die VR Polen, die CSSR und die Bundesrepublik.

Der obere Teil des Steuerstandes kann bei ungünstigen Wasserständen bzw. für Überführungsfahrten abgenommen werden.

2.5. Einrichtung

Über den gesamten Mittschiffsbereich von Spt. 12 bis Spt. 42 erstreckt sich ein Decksaufbau. In ihm liegen Küche, Messe, Wohnkammern und die Sanitärräume. Der vordere Teil Spt. 30 bis Spt. 39 umschließt den Maschinenraum. Der Wohnblock wird zugänglich durch einen Quergang Spt. 28 bis Spt. 30 über spritzwasserdichte Türen an Eb und Stb. Der Fußboden des gesamten Wohndecks ist gegenüber dem Hauptdeck um 250 mm abgesenkt.

Die Wohnräume sind für 6 Besatzungsmitglieder einfach und zweckmäßig eingerichtet. Die Verkleidung der Innenräume erfolgt mit Sprelacart. Die Decken werden schallschluckend mit perforierten Hartfaserplatten abgedeckt. In der Küche ist ein kohlebeheizter Herd und ein petrolbeheizter Kühlschrank vorgesehen.

Im vorderen Bereich des Deckshauses sind die von außen zugänglichen Inventarstauräume angeordnet.

2.6. Schallschutzmaßnahmen

Da das Boot im Zweischichtbetrieb fahren soll, mußte mit Rücksicht auf die Freiwache auf Lärmbekämpfung besondere Sorgfalt gelegt werden. Hauptlärmerzeuger sind die beiden Hauptmotoren. Sie und der Hilfsdiesel wurden überkritisch schwingungs-isoliert gelagert.

Alle Wände, Schotte und Decksflächen des Maschinenraumes sowie der Sanitärräume und die Stahlflächen des Steuerstandes wer-

den mit aufgeklebtem Maliwatt entdröhnt. Der Fußboden im Bereich der gesamten Wohnräume und der des Steuerstandes erhalten Gummizementbelag.

Für die Außenflächen der Wohnräume selbst erfolgt die Entdröhnung durch die Wärmeisolierung mit Schaumpolystyrol, zusätzlich werden alle Wegerungsplatten durch zwischengelegte Gummistreifen elastisch gehalten. Außerdem erhält der untere feste Teil des Steuerstandes eine Kamilit-Isolierung, der obere losnehmbare Teil Korkschrötbewurf. Die klappbaren Teile einschließlich des Daches sind durch Gummistreifen elastisch gehalten.

Die ursprünglich vorgesehene Abgasführung zum Schornstein wurde aus schalltechnischen Gründen derart verändert, daß die Abgasleitungen in den Wellentunnel verlegt wurden und der Austritt seitlich im Heck erfolgt.

3. Maschinenbaulicher Teil

3.1. Hauptantriebsanlage

Die beiden Hauptmaschinen sind 6-Zylinder-Viertakt-Schiffsdieselmotoren, Typ 6 VD 15/21 vom VEB Dieselmotorenwerk Leipzig mit Dauerleistung I nach TGL 8346 von je 237 PS bei 1350 U/min. Diese Motoren stellen eine Weiterentwicklung der bekannten Baureihe 6 NVD 21 dar. Hauptantriebsmotor und Wendegetriebe sind elastisch gekuppelt und jeweils auf einem gemeinsamen Grundrahmen angeordnet. Die Grundrahmen sind mit Gummischwingschienen elastisch auf dem Maschinenfundament gelagert. Zwischen Wendegetriebe und Wellenleitung ist eine elastische Seilkupplung angeordnet.

An das Hauptantriebsaggregat Bb ist eine Lichtmaschine und an das Stb-Aggregat eine Hydraulikpumpe für die Ruderanlage angehängt. Das Wendegetriebe ist ein achsversetztes Stirnradgetriebe der Baugröße 315 vom VEB Getriebewerk Gotha mit einem Untersetzungsverhältnis 2,5:1.

Die Wellenleitung ist eine normale Ausführung mit Graugußlagerbuchsen und Fettschmierung. Die Schmierung der Lager erfolgt

durch eine Zentralfettschmierpumpe, die so geschaltet ist, daß jede Schmierstelle an die Eb- und die Stb-Pumpe angeschlossen ist. Der Antrieb der Pumpen erfolgt über Flachriemen von der Wellenleitung aus. Die Pumpen sind im Wellentunnel untergebracht. Verwendet wird die Type 4318/V der KG Hallupp.

Als Drucklager finden 2 Axial-Pendelrollenlager mit Ölschmierung Verwendung. Die Propeller aus legiertem Stahlguß sind dreiflügelig mit einem Durchmesser von 960 mm und 920 mm Steigung. Sie schlagen nach außen.

Getriebe, Drucklager, Fundamentierungen, Wellenanlage und Abgasleitungen sind so dimensioniert, daß die Möglichkeit gegeben ist, Motoren der gleichen Baureihe mit Aufladung einzusetzen. Die Motorenleistung wird sich dabei von 2 x 237 PS auf 2 x 332 = 664 PS vergrößern. Diese Maßnahme erfolgte, um die Möglichkeit zu schaffen, diese Bootstypen je nach Bedarf mit 2 verschiedenen Leistungen zu liefern und auch auf Fahrrelationen mit größerem Leistungsbedarf einsetzen zu können.

Das Ansaugen der Verbrennungsluft für die Hauptmotoren erfolgt über Ölbadluftfilter direkt von außen.

Die Abgasleitungen für Haupt- und Hilfsmotoren werden getrennt verlegt. Es sind Schalldämpfer vorgesehen; der Anschluß der Abgasleitungen an die Motoren erfolgt durch elastische Zwischenglieder.

Jedes Hauptantriebsaggregat erhält eine mechanische Einhebelbedienung für die Drehzahlverstellung des Motors und die Getriebebesteuerung. Die Fernbedienung dieser Mechanik erfolgt vom Steuerstand aus über eine gesonderte Säule.

Die Motoren werden mit Druckluft angelassen; der Kaltstart der Maschine erfolgt vom Motorenraum aus.

3.2. Hilfsmaschinen

Eingebaut wird ein Dieselgenerator-Verdichter-Aggregat, das auf einem gemeinsamen Grundrahmen aufgebaut und auf Gummischwing-schienen elastisch auf dem Hilfsmaschinenfundament gelagert wird.

Zur Verwendung gelangt ein 2-Zylinder-Viertakt-Motor, Typ NVD 18 vom Dieselmotorenwerk Leipzig. Der Motor wird elektrisch gestartet. Die erforderlichen Schalter sind im Steuerstand und am Motor angeordnet. Der wassergekühlte Luftverdichter vom Colditzer Kompressorenwerk leistet $25 \text{ m}^3/\text{h}$ bei $32 \text{ kp}/\text{cm}^2$.

Die Lenz- und Feuerlöschpumpe ist eine horizontale Schiffskreiselpumpe der Type SS 1-R-50/190/3 vom VEB Pumpenwerk Oranienburg mit einer Förderleistung von $25 \text{ m}^3/\text{h}$ bei einer Förderhöhe von 40 m WS. Sie wird durch Keilriemen vom 2. Wellenende des Generators angetrieben.

Für die Warmwasserschwerkraftheizung ist an Eb vorn im Maschinenraum besonders abgeschottet ein Narag-Heizkessel mit einer Heizleistung von 31600 Kcal/h und einer Heizfläche von $3,96 \text{ m}^2$ aufgestellt. Er wird mit Koks oder Braunkohlebriketts betrieben. Der Kohlenbunker ist unmittelbar angrenzend angeordnet. In der Übergangszeit wird die Kühlwasserwärme des Eb-Hauptmotors für Heizzwecke genutzt. Um die größtmögliche Ausnutzung der Kühlwasserwärme zu gewährleisten, ist eine Warmwasserumwälzpumpe eingebaut. Der Ausgleichsbehälter ist im Steuerstand untergebracht.

Als Reservelenzpumpe ist eine transportable Handpumpe Typ SHEP 3 von Salzwedel mit einer Fördermenge von $4 \text{ m}^3/\text{h}$ mit saug- und druckseitigem Anschluß für eine C-Kupplung vorhanden. Für das Lenzen der Schubprähme werden 2 transportable Wasserstrahl-Lenzpumpen der Größe 4 für eine Fördermenge von $10 \text{ m}^3/\text{h}$ und Förderhöhe von 4 m WS vom Versorgungskontor Maschinenbau Leipzig mit Anschluß für C-Kupplungen geliefert. Zur Komplettierung gehören Standrohre 2 1/2" von 2,5 m Länge zum Einsetzen in die Saugschächte der Prähme.

Die Trinkwasserversorgung erfolgt über einen Pumpenautomat vom Pumpenwerk Salzwedel mit einer Fördermenge von $1,2 \text{ m}^3/\text{h}$. Zur Erzeugung von Warmwasser ist ein 150 l Warmwasserbereiter eingebaut, der durch Heizschlangen an das Heizungssystem angeschlossen ist.

Zum Auffüllen des Treibölabsetzbunkers und im Bedarfsfalle für die Treibölübergabe von Bord dient eine Zahnradpumpe Typ

AFÜZ 2,5 vom VEB Pumpenwerk Karl-Marx-Stadt mit $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ Förderleistung und $2,0 \text{ kp/cm}^2$ Förderhöhe. Das Absaugen von Altöl aus Dieselmotoren, Getrieben und Bilgewaterentöler sowie das Entwässern und Entschlammern der Treibölbunker erfolgt durch eine Altöl-Handpumpe der Type HP 75 D von der Pumpenfabrik Salzwedel mit einer Fördermenge von $1,7 \text{ m}^3/\text{h}$.

Für die WC-Spülung ist eine Handpumpe HP 75 DT gleichfalls von Salzwedel vorgesehen. Eine zweite Handpumpe gleicher Type dient zum Füllen und Entlüften des Bilgewaterentölers.

Zur Entölung des Bilgewateres dient ein Entöler unserer Werft mit einer Durchflußmenge von $0,75 \text{ m}^3/\text{h}$ und einem Reinheitsgrad von etwa 15 mg/l . Für den Bilgewaterentöler ist eine liegende doppelwirkende Einzylinderkolbenpumpe mit Drehstrommotor der Type PME 28/40/4 vom Pumpenwerk Salzwedel für $0,75 \text{ m}^3/\text{h}$ Fördermenge und 30 m WS eingebaut.

Auf Stb-Seite ist im Maschinenraum eine Werkbank mit Schraubstock angeordnet. Der Flurboden im Maschinenraum besteht aus genopptem 5 mm Leichtmetallblech.

Die Rohrleitungen entsprechen den Vorschriften der DSRK und den betriebstechnischen Bedingungen. Der Wärmeabfuhr der Hauptmotoren und des Hilfsdiesels dienen 3 Außenhautkühlzellen besonderer Konstruktion, die an die entsprechenden Kühlwassersysteme angeschlossen sind. Als Kühlmittel wird Frischwasser verwendet. Bei Ausfall der Frischwasserkühlung kann durch Umschalten zweier Dreiweghähne von der Lenzpumpe mit Flußwasser gekühlt werden.

Der Seekasten ist an Eb-Seite des Maschinenraumes angeordnet und bis zum Deck hochgeführt. Der Austausch der Siebe des Seekastens erfolgt durch eine Glatdeckluke im Deck.

4. Elektrotechnischer Teil

Die wichtigsten Anlagen werden mit 24 V Gleichstrom betrieben, der von einer an den Eb-Hauptmotor angehängten Lichtmaschine erzeugt wird. Große Verbraucher, die entsprechend ihrer Leistung nicht mit 24 V betrieben werden können, sind für 380 V bzw. 220 V ausgelegt. Hierfür erfolgt die Stromerzeugung durch das Diesel-

generator-Aggregat mit einem Drehstromkonstantspannungsgenerator der Type DGK 10-100 B, 20 KVA von Fimag, Finsterwalde. Die notwendigen Überwachungsinstrumente für den Generator sind in der Maschinenraum-Schalttafel und im Steuerpult des Steuerstandes angeordnet. Der Hauptschalter des Generators wird fernbetätigt.

Mit 24 V Gleichstrom werden betrieben: Frischwasserpumpe, Warmwasserumwälzpumpe, die Beleuchtung, die B- und M-Anlagen und die UKW-Anlagen.

An das 380 V Bordnetz sind angeschlossen: Treibölpumpe, Bilgewasserlenzpumpe, Heckanker- und Schlepplwinde, Bugankerwinde, die Reserve-Hydraulikpumpe und die Kochplatte der Küche.

Für längere Hafentiegezeiten ist ein Wechselstrom-Landanschluß mit einem Anschlußwert von 25 A 220 V vorgesehen.

Die Lichtmaschine ist über einen Kohledruckregler an den Laddeumschalter angeschlossen und kann wahlweise auf die Lichtbatterie oder die Startbatterie geschaltet werden.

Es sind Licht- und Startbatterien vorgesehen. Zusätzlich ist für die Batterieaufladung in der Hauptschalttafel ein Ladegleichrichter eingebaut, der so geschaltet ist, daß jeweils nur der Ladegleichrichter oder die Lichtmaschine auf die Batterie arbeitet.

Die Hauptschalttafel ist im Maschinenraum am vorderen Querschott angeordnet und in 3 Felder aufgeteilt, nämlich: Generator-, Verbraucher- und 24 V-Feld mit Lichtverteilung.

Im Steuerstand ist das Steuerpult eingebaut. Es besteht aus 3 Standardteilen und enthält alle für die Schiffsführung erforderlichen Bedienungs- und Überwachungselemente. Eingebaut sind:

- Maschinenwarnanlage,
- Positionslaternenschalttafel,
- Bedienungshebel für Ruderanlage,
- Ruderumdrehungsanzeiger,
- E-Starteinrichtung für Hilfsdiesel,
- Überwachungsinstrumente für Generator,
- Fernbedienung und Drehzahlanzeiger für Hauptmotoren,

Blinklichtbetätigung,
Typhonbetätigung,
Bedienungselemente für UKW-Anlage
sowie sonstige Schalter für Kontroll-
und Überwachungselemente.

Die 24 V-Lichtanlage wird im Normalbetrieb aus dem Batterie-satz mit Strom versorgt. Bei Inbetriebnahme des Hilfsdiesels wird die Anlage automatisch auf Netzbetrieb umgeschaltet. Die Transformierung des Stromes von 220 V auf 24 V erfolgt durch einen in der Hauptschalttafel eingebauten Umspanner.

Diese von der Werft bereits häufig und mit guten Erfahrungen ausgeführte Art des Beleuchtungssystems erspart die Installation einer gesonderten Notlichtanlage und ermöglicht die Anwendung einheitlicher Glühlampen.

In den Betriebsräumen sind mehrere Stromkreise verlegt und die Lampen sind so verteilt, daß bei Ausfall eines Stromkreises ungestört weiter gearbeitet werden kann. Für die Außenbeleuchtung sind Leuchten mit aufgesetzter Blende vorgesehen. Zusätzlich sind für das vorhandene Arbeitsdeck von Hand bewegliche Scheinwerfer angeordnet.

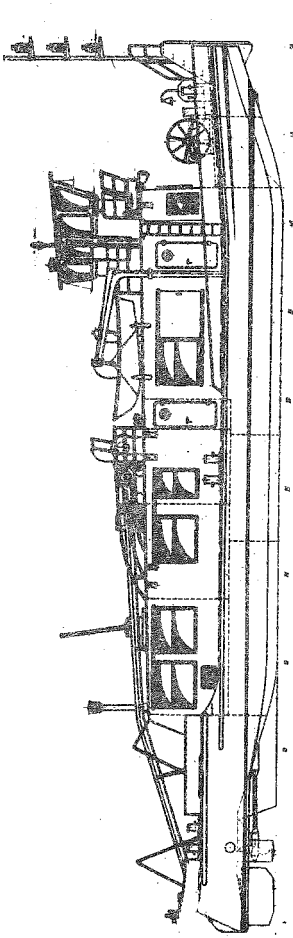
Für Lichter- und Signalführung erfolgt die Stromentnahme aus den Batterien bzw. bei laufendem Generator aus dem Generatorsatz. Als Reserveeinspeisung ist ein Anschluß an die Starterbatterie vorhanden. Die Kontrolle der Signallichter erfolgt über Stromzeiglampen im Steuerpult.

Alle Stromkreise werden zentral vom Steuerpult aus geschaltet.

Zur drahtlosen Sprechverbindung mit Landstationen ist eine UKW-Anlage eingebaut. Um auch die notwendige Verständigung vom Boot zum Bug des vordersten Prahmes beim Doppeltandem-Verband über ca. 135 m Entfernung zu sichern, wird eine UKW-Kleinsprechanlage mitgeliefert.

Für die Beschallung der Messe ist ein Rundfunkempfänger für 220 V Ws vorgesehen. Bei Batteriebetrieb übernimmt ein Einankerumformer die Energieversorgung.

Bild 4, Blatt 1



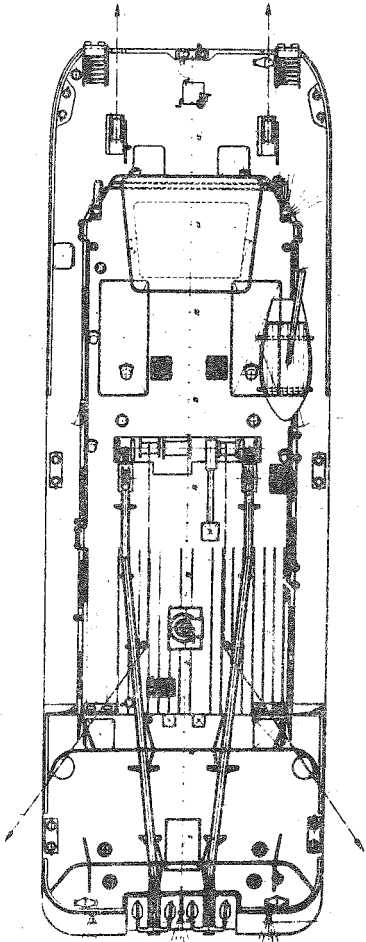
ÖBB - Stransschubboot 6A

Typ 2.114

Hersteller: ÖBB (Österreichische Bundesbahnen) / Maschinenbau (Fahr- und Schienenfahrzeuge)

Abmessungen (mm)

- Länge über alles 25,465 m
- Länge zwischen den Leisten 20,00 m
- Breite über alles 4,38 m
- Stützweite 1,65 m
- Abtriebswellenabstand 0,85 m
- Normhöhe 1,00 m



Situationsplan

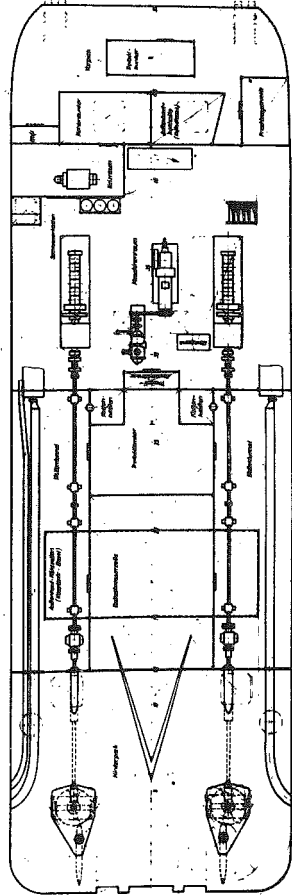
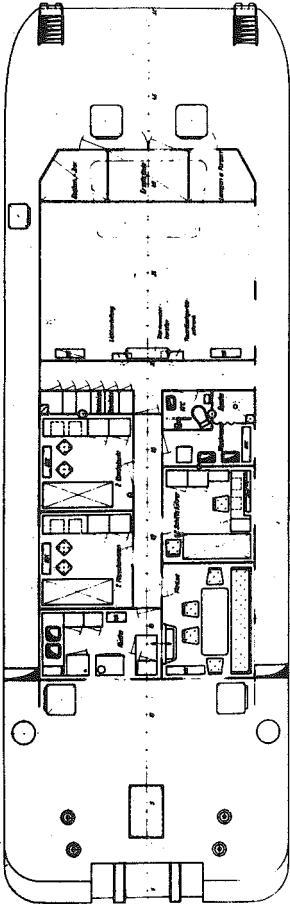
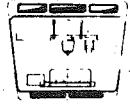


Bild 4, Blatt 2