

Wissner

J6

## Hafenschlepper „Fietje“

Von Dipl.-Ing. W. Selke, KDT, VEB Schiffswerft „Edgar André“ Magdeburg

### 1. Allgemeines

Am 30. Dezember 1965 übergab der VEB Schiffswerft „Edgar André“ dem VEB Fischkombinat Rostock den ersten von zwei in Auftrag gegebenen 750-PS-Hafenschleppern.

Diese Schlepper wurden aus dem Projekt eines Hafenschleppers für den Lotsen-, Bugsier- und Bergungsdienst Warnemünde [1] weiterentwickelt, wobei sowohl die praktischen Erfahrungen mit diesen Schleppern als auch spezielle technische Wünsche des Auftraggebers Berücksichtigung fanden.

Unter Beibehaltung der Hauptabmessungen wurde das Hinterschiff derart umkonstruiert, daß eine Ruderdüse untergebracht werden konnte. Diese Maßnahme ermöglichte es, die Leistung des Hauptmotors von 1000 PS auf 750 PS zu reduzieren, ohne die geforderten technischen Parameter zu verändern. Der Auftraggeber war mit dieser Maßnahme, die für ihn ökonomische Vorteile brachte, voll einverstanden.

#### Hauptdaten:

$L_{üa}$	[m]	26,43
$L_L$	[m]	23,14
$B_{Spt}$	[m]	7,60
$H$	[m]	3,50
$T_m$	[m]	3,00
$T_{gm}$	[m]	3,15
$T_{gh}$	[m]	3,59
$V$	[m <sup>3</sup> ]	241,4
$D$	[t]	245
$\alpha$		0,790
$\beta$		0,757
$\delta$		0,460
$\varphi$		0,608
Antriebsleistung	[PS]	750
$n$	[U/min]	375
Ausrüstungsdauer	[h]	100
Vermessung	[BRT]	132
Besatzung	[Personen]	6

Die Erprobungsergebnisse sind aus Tafel 1 zu entnehmen.

### 2. Schiffskörper

Der Schiffskörper ist im Querspantenprinzip gebaut, voll geschweißt und in der Sektionsbauweise gefertigt. Die Verbände wurden nach den Vorschriften der DSRK

für die Eisklasse „Eis 3“ dimensioniert. Die Außenhaut wurde im Vorschiff auf besonderen Wunsch des Auftraggebers darüber hinaus noch stärker ausgeführt.

Die DSRK erkannte dem Schlepper die Klasse

DSRK A I K Eis 3 (Schlepper)

zu.

Der Schiffsrumpf wird durch 3 Schotte in 4 wasserdichte Abteilungen unterteilt. Die Ballasttanks im Hinterschiff dienen als Kühlwasserumlaufzellen für Fahrten in vereisten oder stark verschmutzten Gewässern. Eine stählerne Scheuerleiste sowie Bug- und Heckfender schützen das Fahrzeug vor Beschädigung während des Einsatzes. Der Hinterstevan ist eine Gußkonstruktion.

### 3. Ausrüstung

Ein horizontales elektrisches Ankerspill mit 2 Kettennüssen, 2 Spillköpfen und Handnotbetrieb dient zum Hieven und Fieren der 2 Patentanker von je 250 kg Masse, die an 19-mm-Stegankerketten, je 125 m lang, gefahren werden. Weiterhin ist ein 100-kg-Stockanker an einem 75 m langem Stahlseil vorhanden.

Die an Deck angeordneten Poller sind speziell auf das Verholen von Fischereifahrzeugen abgestimmt.

Zwei automatisch aufblasbare Rettungsflöße in Polyesterbehältern, 11 Rettungskragen, 4 Rettungsringe, 1 Schlauchboot und 2 Preßlufttauchgeräte bilden die Rettungsausrüstung.

Zu Feuerlöschzwecken dienen 2 Pumpen im Maschinenraum, von denen eine speziell das Hydropult auf dem Deckshaus versorgt. Weiterhin sind Kohlendioxidlöscher im Maschinenraum und Ruderhaus sowie Kohlendioxid-Trockenlöscher in den Wohnräumen vorhanden.

An einem festen Signalmast werden die Signale und Lichter gefahren. Zur Abgabe von Schallsignalen hat der Schlepper 2 elektrisch beheizte Tyfone, ein mechanisches Nebelhorn und eine Schiffsglocke.

Die Schleppereinrichtung besteht aus dem auf dem Maschinenraumaufbau angeordneten 14-Mp-Radialschleppgeschirr mit 2 nebeneinander angeordneten Schlepphaken und einer elektrischen 3-Mp-Beistopperwinde.

Die Ruderdüse wird durch eine elektro-hydraulische 4,5-Mpm-Standardkolben-Ruderanlage bewegt. Ruderwinkel  $\pm 35$  Grad + 2 Grad Nachlauf. Das Antriebsaggregat besteht aus 2 Pumpensätzen, so daß, je nach Schalung, 2 Ruderlegegeschwindigkeiten möglich sind.

1966/6 249 a

ZB 108 (16,2)

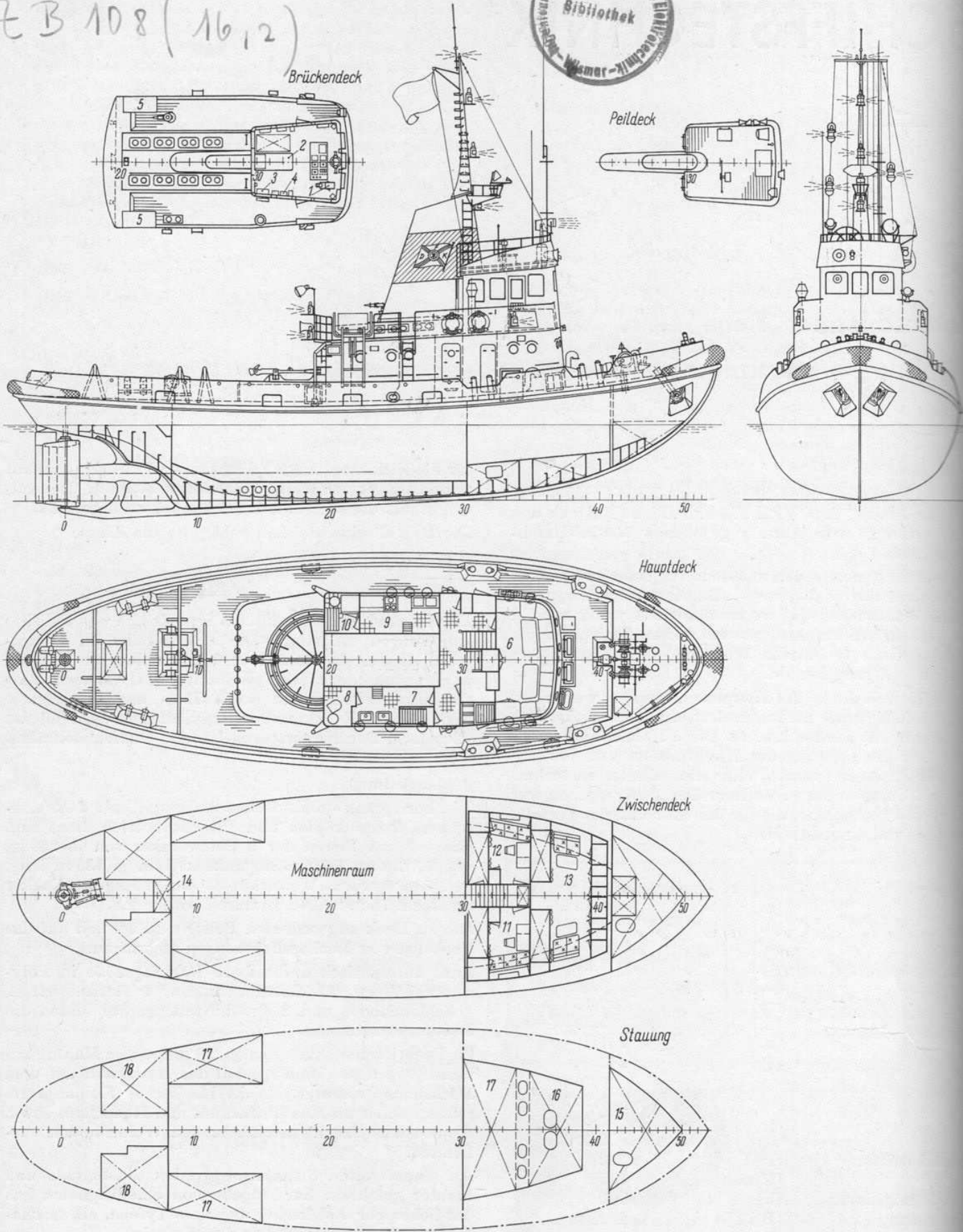


Bild 1. Generalplan Hafenschlepper „Fietje“

- |                |                 |                          |
|----------------|-----------------|--------------------------|
| 1 Radar        | 7 Waschraum     | 13 4 Mann Besatzung      |
| 2 Kartentisch  | 8 WC            | 14 Altölbunker           |
| 3 UKW          | 9 Kombüse       | 15 Trinkwasserzelle      |
| 4 Echo         | 10 Proviantraum | 16 Frischwasserzelle     |
| 5 Rettungsfloß | 11 Kapitän      | 17 Kraftstoffbunker      |
| 6 Messe        | 12 Maschinist   | 18 Kühlwasserumlaufzelle |

Gemessen wurden 36 bzw. 18 s von Hartlage zu Hartlage. Die Anlage wird durch elektrische Druckknopfsteuerstände in der Brücke bzw. auf dem Peildeck bedient. Reserveantrieb ist durch einen Handsteuerstand auf dem Peildeck, Notbetrieb durch Pinne und Taljen möglich.

Der Maschinenraum ist künstlich, die Wohnräume sind natürlich be- und entlüftet. Der Hauptmotor saugt seine Verbrennungsluft über einen besonderen Kanal direkt aus dem Freien über einen Filter an. Das Fahrzeug ist elektrisch beheizt.

#### 4. Einrichtung

Die räumliche Übersicht ist dem Generalplan (Bild 1) zu entnehmen.

Die Wände sind mit Spanplatten verschalt und teils mit PVC-Folie beklebt, teils mit Ölfarbe gestrichen. Die Fußböden bestehen ebenfalls aus Spanplatten und haben einen Linoleumbelag. Die Wirtschafts- und sanitären Räume haben Fliesenfußböden und ein Fliesenpaneel.

#### 5. Isolierung, Schallschutzmaßnahmen

Alle Außenwände und die freien Deckflächen der Wohnräume sind mit Schaumpolystyrol, WC, Proviantraum, Batterieraum sowie Oberlichter und Bullaugen sind mit Maliwatt isoliert.

In Auswertung der Erfahrungen mit bisher gebauten Schleppern wurden zur Verhinderung gesundheitsschädlicher Lärm einflüsse umfangreiche Schallschutzmaßnahmen ergriffen, die nachstehend aufgeführt werden sollen.

##### 5.1. Maschinenraum

Auskleidung von etwa 174 m<sup>2</sup> Wand- und Deckenfläche mit Schallschluckmaterial (Kamilit in Malimo eingenäht), das mit Lochblech abgedeckt wurde.

Elastische Lagerung des Abgassystems in Silentbuchsen im MR-Bereich. Abgasrohre in Schornsteinplatte jedoch eingeschweißt.

Ansaugkanal für Turbolader des Hauptmotors mit Wabendämpfer versehen und durch 2 Gummiverbindungsstücke vom Motor körperschallisoliert.

Zulüfter zum Maschinenraum druckseitig mit Wabendämpfer versehen.

Hilfsmaschinen elastisch gelagert (Härte-Patent).

Reserveschmierölpumpe elastisch gelagert.

Maschinenraumtür mit 2 Lagen Maliwatt entdröhnt.

Abgasschalldämpfer (kombiniert mit Funkenfänger) für Haupt- und Hilfsmotoren.

Schornsteinmantel mit 2 Lagen Maliwatt entdröhnt.

##### 5.2. Untere Wohnräume

Blindhölzer für Fußboden, Wandverschalung und Deckenweigerung über Gummizwischenlagen mit den Befestigungslaschen verschraubt.

Zwischen Fußboden und einem Drahtgeflecht Kamilit auf Pressung verlegt.

Die Maschinistenkabine hat doppelten auf Filz schwimmend gelagerten Holzfußboden.

Schott zum Maschinenraum mit 60 mm Schaumpolystyrol entdröhnt.

##### 5.3. Messe

Gleiche Maßnahmen wie in unteren Wohnräumen. Gangwand mit 2 Lagen Maliwatt entdröhnt.

##### 5.4. Steuerhaus

Gleiche Maßnahmen wie in unteren Wohnräumen, jedoch zusätzlich den Zwischenraum Deckenverschalung/Wärmeisolierung mit Kamilit ausgestopft; die Sperrholzseitenverschalung mit 2 Lagen Maliwatt entdröhnt.

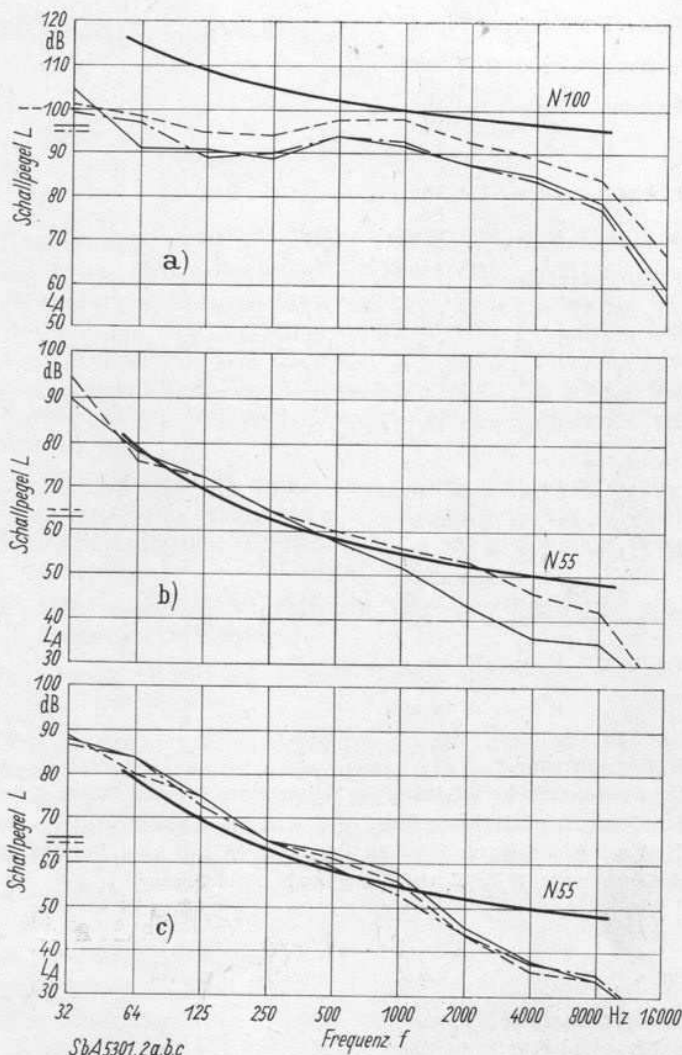


Bild 2. Oktavbewertete Schalldruckpegel

- a) Maschinenraum:  
 — Motorbedienstand; --- Bediengang BB; -.- Schalttafel  
 b) — Messe; ---- Steuerhaus;  
 c) — Maschinisten-, ---- Kapitäns- u. -.- 4-Mann-Kabine

lung/Wärmeisolierung mit Kamilit ausgestopft; die Sperrholzseitenverschalung mit 2 Lagen Maliwatt entdröhnt.

Auf Grund des vorhandenen Fernbedienungs- und Automatisierungsgrades ist die ständige Anwesenheit eines Maschinisten im Maschinenraum nicht erforderlich. Es waren also folgende Lärmnormative einzuhalten:

Maschinenraum	N 100;
Kombüse	N 85;
Wohn-, Gemeinschafts- und Diensträume	N 55.

Die unter Freifahrtbedingungen durchgeführten Messungen ergaben, daß diese Normative im Maschinenraum und in der Kombüse eingehalten wurden (Bild 2). In den übrigen Räumen traten in einigen, vorwiegend niedrigen Frequenzen Überschreitungen bis zu 5 dB auf. Da, bedingt durch die Schiffsgröße, alle Räume praktisch unmittelbar am Maschinenraum liegen, sind diese Ergebnisse als sehr gut zu bewerten.

#### 6. Hauptantriebsanlage

Als Hauptmotor wurde ein aufgeladener Viertakt-Dieselmotor des VEB Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht“ Magdeburg verwendet.

Typ	6 NVD 48 AU
Dauerleistung II	750 PS
Drehzahl	375 U/min

Tafel 1. Erprobungsergebnisse

Steigungsverhältnis  $H/D$  0,62

Freifahrt  $V = 10$  kn  
 $N \approx 420$  PS  
 $n = 375$  U/min

Pfahlzug  $Z = 11$  Mp  
 $N \approx 750$  PS  
 $n = 375$  U/min

Umsteuermanöver

VV auf VZ  $t_{vp} = 10''$ ,  $t_s = 35''$ ,  $s_s = 60$  m

VV auf Stop  $t_{vp} = 5''$ ,  $t_s = 1'15''$ ,  $s_s = 110$  m

VZ auf VV  $t_{vp} = 10''$ ,  $t_s = 12''$ ,  $s_s = 20$  m

HV auf VZ  $t_{vp} = 8''$ ,  $t_s = 16''$ ,  $s_s = 30$  m

HV auf Stop  $t_{vp} = 4''$ ,  $t_s = 50''$ ,  $s_s = 75$  m

Drehkreise

VV  $t_R = 9''$ ,  $\varphi = 5$  Grad

$t_D = 55''$ ,  $D = 1,25$  L

HV  $t_R = 10''$ ,  $\varphi = 3$  Grad

$t_D = 1''$ ,  $D = 1,25$  L

Steigungsverhältnis  $H/D$  0,80

Freifahrt  $V = 11,3$  kn  
 $N \approx 750$  PS  
 $n = 375$  U/min

Zeichenerklärung:

$t_{vp}$  Umsteuerzeit der VP-Anlage;  $t_s$  Zeitverbrauch bis zum Stillstand des Schiffes;  $s_s$  zurückgelegter Weg;  $t_R$  Ruderlegezeit von 0 Grad bis zur Hartlage;  $\varphi$  Krängungswinkel im Drehkreis;  $t_D$  Zeit zum Durchfahren des Drehkreises;  $D$  Drehkreisdurchmesser in Schiffslängen

Linksmaschine,  
 rechtsdrehend,  
 indirekte Kühlung,  
 Abgasturbolader,  
 direkt umsteuerbar,  
 eingebautes Drucklager.

Der Motor ist direkt mit der Verstellpropelleranlage verbunden. Diese Anlage ist eine Lieferung des VEB Klement-Gottwald-Werke, Werk IV, Rostock.

Für den Motor ist eine mechanische 3-Hebel-Fernbedienung (Anlassen/Stoppen—Umsteuern—Drehzahlverstellung) vorhanden, während die Verstellpropelleranlage mit einer elektrischen Fernbedienung ausgerüstet ist. Der Dieselmotor kann nur vom Fahrpult im Ruderhaus, die Verstellpropelleranlage jedoch noch vom Peildeck fernbedient werden. Außerdem ist eine mechanische Bedienung direkt an der Verstellereinheit möglich. In Havariefällen kann mittels Handpumpe jede beliebige Steigung eingestellt und dann wie mit einem Festpropeller gefahren werden.

Die Steigungsgeber im Ruderhaus und auf dem Peildeck wurden so blockiert, daß der Motor nur beim Pfahlzug seine volle Leistung abgeben kann. Somit ist eine Überlastung des Dieselmotors ausgeschlossen. Dies war eine wesentliche Forderung des Auftraggebers.

Durch diese Maßnahme wurde zwar für die Freifahrt auf die Vorteile der Verstellpropelleranlage verzichtet, aber da es sich um einen Hafenschlepper mit dem speziellen Einsatz im engen Hafen des Fischkombinates Rostock handelt, liegt der Schwerpunkt auf guten Manövriereigenschaften.

Der Verstellpropeller hat einen Durchmesser von 2 m.

## 7. Hilfsmaschinen und Aggregate

Zur Energieerzeugung stehen zwei Aggregate gleicher Leistung zur Verfügung.

Typ 4 NVD 24  
 Leistung 100 PS  
 Drehzahl 750 U/min

indirekte Kühlung,  
 Viertakt-Dieselmotor.

Die Motoren sind mit Drehstromgeneratoren gekoppelt. Zur Aufrechterhaltung des Schiffsbetriebes sind die notwendigen Aggregate installiert.

Im Maschinenraum befindet sich eine Werkbank, um kleine Reparaturen direkt an Bord ausführen zu können.

## 8. Rohrleitungen

Alle öl- und treibölführenden sowie die Druckluft-Rohrleitungen wurden unkonserviert verlegt. Die Hydraulikölleitungen wurden nach einer Spezialbehandlung geölt. Alle seewasserführenden Leitungen sind aus Kupfer, sonst wurde verzinktes Rohr verwendet. Bis auf die Hinterpiek, die ein Schleusenventil zum Maschinenraum hat, sind alle Abteilungen maschinell lenzbar.

## 9. Elektrische Anlage

Zur Stromerzeugung dienen 2 Drehstrom-Konstantspannungs-Generatoren DGC J, 17-75 B, 80 kVA, 390 V/Mp, 50 Hz,  $\cos \varphi = 0,8$ , die von den im Abschnitt 7 angeführten Dieselmotoren angetrieben werden.

Die Generatoren haben Selbsterregung und sind eigenbelüftet. Alle Kraftverbraucher werden mit 380 V eingespeist, während für Beleuchtungszwecke und Positionslampen 220 V vorgesehen wurden.

Die 24-V-Handscheinwerfer werden über einen Schutztrafo gespeist. Die 24-V-Batterien für die Notbeleuchtung und Warnanlagen werden über einen Ladegleichrichter aus dem 220-V-Bordnetz versorgt.

Für längere Hafenliegezeiten ist ein  $3 \times 100$  A/380 V/Mp Landanschluß vorgesehen, der sämtliche Verbraucher an Bord mit Energie beliefern kann.

Alle Schalter, Meßinstrumente und Sicherungen sind in einer Hauptschalttafel untergebracht. Die Generatoren speisen über 3polige Maschinenschalter, die mit einstellbaren, magnetisch verzögerten Überstromauslösern, Schnellauslösern und Unterspannungsspulen ausgerüstet sind, auf je eine Schiene. Eine dritte Schiene für die Lichtverbraucher kann durch einen Umschalter wahlweise auf Schiene I oder II zugeschaltet werden.

Die Energie eines Generators genügt, um den Bordbetrieb in allen Fällen zu gewährleisten. Ein Parallelbetrieb ist daher nicht vorgesehen.

Für die 24-V-Verbraucher ist ebenfalls eine Schalttafel vorhanden. Die Notbeleuchtung schaltet sich automatisch ein, wenn der in Betrieb befindliche Generator ausfällt oder die Schiene III der Hauptschalttafel über den Umschalter abgeschaltet worden ist.

## 10. Automatisierung und Fernbedienung

Das Fahrzeug wurde, um ein Minimum an Besatzung zu ermöglichen, so ausgelegt, daß die gesamte Maschinenanlage im Ruderhaus bedient und überwacht werden kann. Der Maschinenraum wird normalerweise nur noch alle 2 Stunden zu Kontrollzwecken betreten.

Die Bedienungs- und Überwachungsgeräte wurden in Fahrpulten zusammengefaßt.

## Literatur

Selke, W.: Zwei neue Hafenschlepper für den Rostocker Hafen. Schiffbautechnik 12 (1962) H. 9, S. 450 bis 453.

Sb A 5300