

Prüf-Nr. 193

**Deutsche Minenräumdienstvorschrift  
Nr. 17**

**Motorenbetriebsanweisung  
für Fernräumaggregate**

25



Herausgegeben 1946 von der Deutschen Minenräumdienstleitung

D.M.R.V. Nr. 17

Inv.-Nr.: 713

Bibl.-Obj.-Nr.: 77652

Prüf-Nr. 193

# Deutsche Minenräumdienstvorschrift Nr. 17

2. Deutsche Minenräumdivision  
zugleich Bereichskommandant  
(24) Cuxhaven

Marine-Waffenkommando  
Vereinnahmt im UW Fahr-  
Bücherverzeichnis unter lfd. Nr. 17  
Seite 34 Prüf-Nr. 193

Vereinnahmt  
im 21 Bücherverzeichnis  
des 2. H. M. Geschwaders  
unter lfd. Nr. 17/45

## Motorenbetriebsanweisung für Fernräumaggregate



Vereinnahmt im Bücherverzeichnis der  
2. Deutschen Minenräumdivision  
unter lfd. Nr. 37

Herausgegeben 1946 von der Deutschen Minenräumdienstleitung

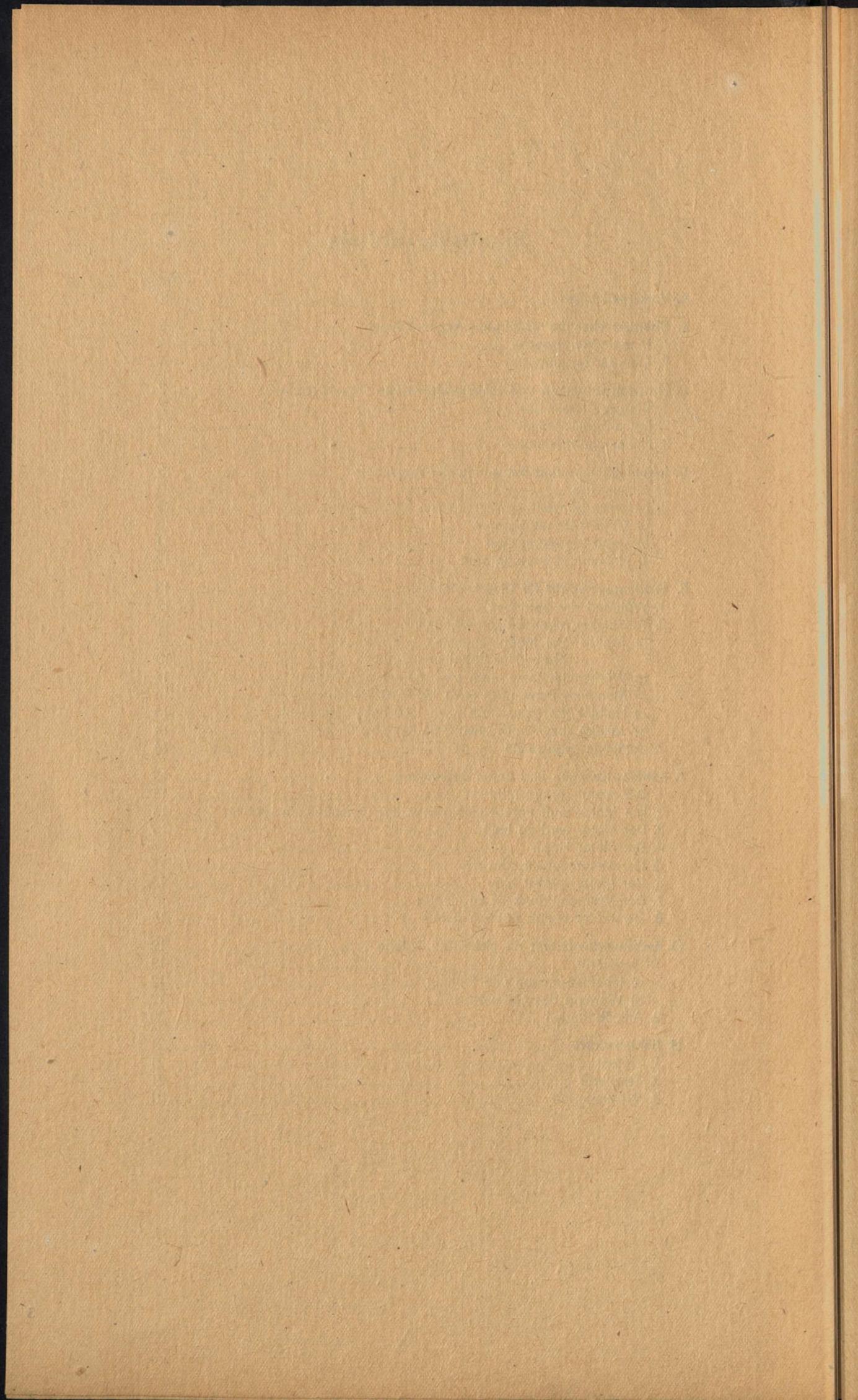
D.M.R.V. Nr. 17

1891  
March 1st  
H. H. Cook  
New York

1891  
March 1st  
H. H. Cook  
New York

## Inhaltsverzeichnis

|   | Seite |
|---|-------|
| A. Vorbemerkungen .....   | 5     |
| B. Übersicht über die wichtigsten Aggregattypen .....               | 6     |
| 1. Unterdecksaggregate .....  | 6     |
| 2. Oberdecksaggregate .....   | 6     |
| C. Hauptabmessungen und Leistungsdaten von Dieselmotoren .....      | 7     |
| 1. Kämpfer-Dieselmotor .....  | 7     |
| 2. Deutz-Dieselmotoren .....  | 8     |
| 3. Hanomag-Dieselmotor .....  | 9     |
| D. Inbetriebnahme und Bedienung der Aggregate .....                 | 10    |
| 1. Allgemeines .....  | 10    |
| 2. Bedienungsanweisung für einzelne Motorentypen .....              | 10    |
| a) Kämpfer-Dieselaggregat .....                                     | 10    |
| b) Deutz-Dieselaggregat .....                                       | 11    |
| c) Hanomag-Dieselaggregat .....                                     | 12    |
| E. Wartungsvorschrift für Dieselmotoren .....                       | 13    |
| 1. Während des Betriebes .....                                      | 13    |
| 2. Terminplan regelmäßiger Arbeiten .....                           | 13    |
| a) Täglich Vor Inbetriebnahme .....                                 | 13    |
| Nach dem Abstellen .....  | 13    |
| b) Wöchentlich (bzw. nach etwa 50 Betriebsstunden) .....            | 14    |
| c) Monatlich (bzw. nach etwa 150—200 Betriebsstunden) .....         | 14    |
| d) Halbjährlich (bzw. nach etwa 1000 Betriebsstunden) .....         | 14    |
| e) Jährlich (bzw. nach etwa 2000 Betriebsstunden) .....             | 14    |
| 3. Zulässige Lagerspiele .....                                      | 14    |
| F. Betriebsstörungen und deren Beseitigung .....                    | 15    |
| 1. Der Motor springt nicht an .....                                 | 15    |
| 2. Der Motor läuft unregelmäßig bzw. hat ungenügende Leistung ..... | 16    |
| 3. Der Motor wird zu heiß .....                                     | 16    |
| 4. Der Motor klopft .....   | 17    |
| 5. Der Motor qualmt schwarz .....                                   | 17    |
| 6. Der Motor qualmt blau .....                                      | 18    |
| 7. Der Motorenöldruck ist zu niedrig .....                          | 18    |
| 8. Der Motor bleibt plötzlich stehen .....                          | 18    |
| G. Bedienungsvorschrift für elektrische Anlage .....                | 19    |
| 1. Generator .....  | 19    |
| a) Inbetriebsetzung und Prüfung .....                               | 19    |
| b) Wartung des Generators .....                                     | 19    |
| 2. Anlaßbatterien .....   | 20    |
| H. Betriebsstoffe .....   | 21    |
| 1. Treiböl .....  | 21    |
| 2. Schmieröl .....  | 21    |
| 3. Wälzlagerfett .....  | 21    |



## A. Vorbemerkungen

Alle Aggregate, Zusatzaggregate und Umpol-Vorrichtungen für Fernräumgeräte sind an Bord dem Abschnitt Maschine zugeteilt. Für die fachgemäße Wartung während und außerhalb des Betriebs, sowie für ordnungsgemäße Behandlung und Verladung im Falle der Abgabe eines Aggregats an die Minenräumarsenale ist der **Leitende Ingenieur** verantwortlich.

Die Aggregate können unvermutet durch einen hierfür eingesetzten Offizier an Bord auf Einsatzbereitschaft besichtigt werden.

Die Wartung der Aggregate an Bord während des Betriebes erfolgt durch einen **Angehörigen der Lfb. II mit Motoren- und E-Maschinen-Fachausbildung**; sie kann jedoch auch nur von einem Motorenfachmann ausgeübt werden, wenn dieser über die genügenden elektrotechnischen Kenntnisse verfügt. Im letzteren Fall ist jedoch vor jedem Anlaufen des Aggregates, täglich mindestens einmal, die Schaltung des Gerätes und der funkenfreie Lauf des Generators und des Zusatzaggregates für die Umpol-Vorrichtung durch einen E-Fachmann zu kontrollieren. Falls — besonders auf kleineren Fahrzeugen — kein Personal mit entsprechender Fachausbildung zur Verfügung steht, soll dieses wenigstens auf einem der laufenden Kurzlehrgänge des Minenräumarsenals Cuxhaven geschult sein.

Für das sperrwaffentechnische Anschließen des Fernräumgerätes an das Aggregat ist der Sperrspezialist verantwortlich.

Die vorliegende Vorschrift ist in erster Linie zugeschnitten auf die drei wichtigsten Aggregat-Motorentypen, d. h. Kämper-, Deutz- und Hanomag-Dieselmotoren. Da zur Zeit keine speziellen Betriebsanweisungen der Herstellerfirmen erhältlich sind, sind für diese Motoren auch die wichtigsten technischen Daten aufgenommen worden, so daß die Vorschrift zugleich als Ersatz für eine spezielle Betriebsanweisung dient. Die noch in geringer Stückzahl vorhandenen Dieselmotoren anderer Typen (MWM KD 115 D, Unic ZU 4 F) sowie Benzinmotoren konnten keine besondere Berücksichtigung finden, doch gelten die grundsätzlichen Anweisungen über Betrieb, Wartung und Störungssuche sinngemäß auch für diese Motoren.

B. Übersicht über die wichtigsten Aggregat-typen

C. Hauptabmessungen u. Leistungsdaten von Dieselmotoren

## B. Übersicht über die wichtigsten Aggregattypen

### 1. Unterdecksaggregate

| Boötstyp .....              | M-Boote 40          |            | M-Boote 40 (Holl.)           | M-Boote 43    |
|-----------------------------|---------------------|------------|------------------------------|---------------|
| Aggregatleistung ..... kW   | 30                  |            | 30                           | 50            |
| <b>Antriebsmotor</b> .....  | Demag — Kämpfer     |            | Demag — Kämpfer              | Deutz         |
| Typ .....                   | 4 F 10 B            |            | 4 F 10 B                     | A 6 M 517     |
| Drehzahl/min .....          | 1500                | 1650       | 1500                         | 1000          |
| Motorleistung ..... PS      | 46                  | 50         | 46                           | 80            |
| Zylinderzahl .....          | 4                   |            | 4                            | 6             |
| Zylinderdurchmesser .... mm | 100                 |            | 100                          | 130           |
| Kolbenhub .....             | 142                 |            | 142                          | 170           |
| Hubraum .....               | 4,46                |            | 4,46                         | 13,54         |
| <b>Generator</b> .....      | Garbe —<br>Lahmeyer | Hans Still | W. Smit & Co.<br>Slikkerveer | AEG (Strüwer) |
| Typ .....                   | G 55 a spez.        | W 15 x 180 | G 290                        | AW 95         |
| Spannung .....              | 60                  | 60         | 60                           | 110           |
| Stromstärke .....           | 500                 | 500        | 500                          | 500           |

### 2. Oberdeckaggregate

| Aggregatleistung ..... kW   | 20        | 20            | 30         | 30            | 30        | 30        |
|-----------------------------|-----------|---------------|------------|---------------|-----------|-----------|
| <b>Antriebsmotor</b> .....  | Deutz     | Hanomag       | Kämpfer    | Hanomag       | Deutz     | Deutz     |
| Typ .....                   | F 4 M 513 | D 52 (F 36 M) | 4 F 10 B   | D 52 (F 36 M) | A 4 M 516 | A 4 M 517 |
| Drehzahl/min .....          | 1500      | 1500          | 1650       | 1500          | 1500      | 1500      |
| Motorleistung ..... PS      | 45        | 50            | 50         | 50            | 55        | 80        |
| Zylinderzahl .....          | 4         | 4             | 4          | 4             | 4         | 4         |
| Zylinderdurchmesser .... mm | 110       | 105           | 100        | 105           | 110       | 130       |
| Kolbenhub .....             | 130       | 150           | 142        | 150           | 160       | 170       |
| Hubraum .....               | 4,94      | 5,20          | 4,46       | 5,20          | 6,08      | 9,03      |
| <b>Generator</b> .....      | Elcamo    | Elcamo        | Still W 15 | Still W 15    | Elcamo    | Elcamo    |
| Spannung .....              | 130       | 130           | 60         | 60            | 60        | 60        |
| Stromstärke .....           | 150       | 150           | 500        | 500           | 500       | 500       |

# C. Hauptabmessungen und Leistungsdaten von Dieselmotoren

## 1. Kämper-Dieselmotor

Hersteller: Demag-Kämper-Motoren AG, Berlin-Marienfelde

|  |  |
|--|--|
| Typ .....  | 4 F 10 B   |
| Arbeitsverfahren .....   | Diesel-4-Takt (Wälzkammer)                         |
| Motorleistung .....  | 46/50  |
| Leistungsbedarf für Aggregat .....                                     | 46 (30)  |
| Drehzahl/min .....   | 1500/1650  |
| Zylinderzahl .....   | 4  |
| Zylinderdurchmesser .....  | 100  |
| Kolbenhub .....  | 142  |
| Hubraum .....  | 4461   |
| Mittlerer Arbeitsdruck .....   | 6,2/5,6  |
| Mittlere Kolbengeschwindigkeit .....                                   | 7,1/7,8  |
| Verdichtungsdruck .....  | 40   |
| Zünddruck .....  | 52   |
| Kurbelwelle .....  | 3fach gelagert                                     |
| Grundlagerdurchmesser .....  | 68   |
| Kurbellagerdurchmesser .....   | 68   |
| Zündfolge .....  | 1—3—4—2  |
| Kolben .....   | Leichtmetall                                       |
| Länge .....  | 140  |
| Zahl der Kolbenringe .....   | 3  |
| Zahl der Ölabbstreifringe .....  | 1  |
| Kolbenbolzendurchmesser .....  | 35   |
| Zylinderdeckel .....   | Block für 4 Zylinder                               |
| Ein- und Auslaßventile .....   | je 1/Zylinder                                      |
| Durchmesser .....  | 44   |
| Hub .....  | 9,8  |
| Steuerdaten:   |  |
| Einlaß öffnet .....  | v. OT 0—2°   |
| schließt .....   | n. UT 38—40°                                       |
| Auslaß öffnet .....  | v. UT 42—44°                                       |
| schließt .....   | n. OT 8—10°  |
| Gestängenspiel (bei kaltem Motor) .....                                | 0,3—0,4  |
| Einspritzpumpe .....   | Bosch PE 4 B 60 D 310 S 463                        |
| Regler .....   | Bosch R 225/750 BD 129                             |
| Einspritzdüse .....  | Bosch DN 8 S 1 (Nadelventil)                       |
| Abspritzdruck .....  | 80   |
| Nadelhub .....   | 0,3  |
| Düsenhalter .....  | Bosch KB 35 SA 259                                 |
| Treibölfilter .....  | Bosch FA 11 × 2 P 1 bzw. P 29 (Doppelfilter)       |
| Motorenölpumpe .....   | Zahnradpumpe 225 l/min                             |
| Schmierölfilter .....  | Filzplattenfilter (in luftgek. Ölkühler eingebaut) |
| Öldruck hinter Filter .....  | 1—4,5  |
| Kühlwasserpumpe .....  | Kreiselpumpe (Oberdeckaggregat) 85 l/min           |
|  | Kolbenpumpe (Unterdeckaggregat) 22 l/min           |
| Elektrische Ausrüstung:  |  |
| Lichtmaschine .....  | Bosch 12 V   |
| Anlasser .....   | Bosch 12 V/4 PS                                    |
| Anlaßbatterie .....  | 12 V/75 Ah   |
| Magnetzündler .....  | Bosch FF 4 <sup>a</sup> RS 323                     |
| Zündkerzen .....   | Bosch DM 20 S 148                                  |
| Treibölverbrauch .....   | 205  |
| g/PS Std.  |  |
| Ltr./Std.  | ca. 12   |
| Schmierölverbrauch .....   | 3—4  |
| g/PS Std.  |  |
| Ltr./10 Std.   | ca. 2  |
| Gewicht (einschließlich Anlaßeinrichtung,<br>ohne Wasser und Öl) ..... | 480  |
| kg   |  |
| Ölinhalt .....   | 7  |
| Ltr.   |  |
| Wasserinhalt .....   | 9  |
| Ltr.   |  |

B. Übersicht  
über die  
wichtigsten  
Aggregat-  
typen

C. Haupt-  
abmessungen  
u. Leistungs-  
daten von  
Diesel-  
motoren





## D. Inbetriebnahme und Bedienung der Aggregate

### 1. Allgemeines

Aggregat mit dem Kühler in Fahrtrichtung spritzwassersicher aufstellen und seefest zurren. Brennstoff, Öl und Kühlwasser auffüllen. Motor zu kurzem Probelauf starten (s. unter D.2), Generator regeln und umpolen. Verläuft der Probelauf einwandfrei, Fernrümgerät ausbringen, anschließen und dann erst Aggregat in Betrieb nehmen.

**Generator nur bis zur vorgeschriebenen Betriebsspannung — rote Markierung — auf dem Voltmeter aufregeln.**

Da die Aggregate ursprünglich für den Umpolbetrieb nicht gebaut sind, können beim Umpolen bei verschiedenen Aggregattypen hohe Betriebstemperaturen auftreten. Falls die zulässigen Höchsttemperaturen erheblich überschritten werden, ist der Umpolbetrieb einzustellen und kaltes Kühlwasser vorsichtig nachzufüllen. Sinkt die Temperatur nicht, dann ist Motorschaden anzunehmen. Das Aggregat ist abzustellen.

Auf keinen Fall darf das Aggregat mit hoher Betriebstemperatur weiter in Betrieb bleiben, da sonst die Gefahr besteht, daß der Motor in kurzer Zeit zerstört wird und nicht wieder instandgesetzt werden kann.

Während der Frostperiode vom 1. Dezember bis 30. April, in Gebieten mit früherem Frosteintritt entsprechend früher, ist dem Kühlwasser ein Frostschutzmittel zuzusetzen. Falls kein Frostschutzmittel vorhanden ist, darf das Kühlwasser erst kurz vor Inbetriebnahme des Aggregates aufgefüllt werden und muß nach dem Abstellen des Aggregates sofort abgelassen werden.

Während der Frostperiode ist das Sommeröl gegen das vorgeschriebene Winteröl auszutauschen.

### 2. Bedienungsanweisung für einzelne Motorentypen

**Anmerkung:** Die folgenden Bedienungsanweisungen befinden sich normalerweise auf einer Klappe des Aggregatgehäuses. Falls diese dort nicht mehr vorhanden sind, ist die Anweisung für die betreffende Motorentype abzuschreiben und am Aggregatgehäuse zu befestigen.

#### a) Kämper-Dieselaggregat

##### Inbetriebsetzung:

1. Alle Klappen öffnen.
2. **Vorbereitung vor jeder Inbetriebsetzung:**
  - a) Ölmeßstab hinter Klappe 4 herausziehen und bei Öl-mangel bis zur oberen Marke auffüllen. Nur Markenöle verwenden.
  - b) Ölen der Schwinghebel und Stoßstangen des Motors (Schutzkappe abnehmen).
  - c) Schmieren der Ventildführungen mit Öl-Treiböl-Gemisch 1:1.
  - d) Nachdrücken von Fett an Wasserpumpe und Ventilator.
  - e) Kühlwasser einfüllen, möglichst Regenwasser. Bei Frost heißes Wasser nehmen.
  - f) Treibstoffbehälter füllen, Inhalt 110 ltr. (Treiböl). Kraftstoffbehälter hinter Klappe 1 füllen, Inhalt 1,2 ltr. (Benzin-Benzol-Gemisch).
3. Kraftstoffhahn hinter Klappe 1 und Treibstoffhahn hinter Klappe 5 in Stellung „Auf“ drehen.
4. Verbraucher an Klemmen hinter Klappe 5 anschließen.
5. Mittels Schaltkurbel hinter Klappe 4 Motor in Schaltstellung „Andr.“ bringen.
6. Schlüssel in Kurzschlußschalter hineindrücken und drehen.
7. Handregulierung der Einspritzpumpe hinter Klappe 4 auf „Halt“ stellen.
8. Vergaser tupfen, hinter Klappe 1. Bei Frost in die Zischhähne Leichtbenzin oder Aral einspritzen.
9. Boschschlüssel eindrücken, rote Lampe glüht.

10. Anlaßknopf drücken; sobald Motor angesprungen ist noch etwa 1/2 Minute ohne Belastung laufen lassen. Dann Handregulierung der Einspritzpumpe auf „Betrieb“ stellen. Mittels Schaltkurbel Motor langsam durch eine ganze Umdrehung (im Uhrzeigersinn) auf „Betr.“ umstellen, Kraftstoffhahn hinter Klappe 1 in Stellung „Zu“ drehen.
11. Schlüssel am Kurzschlußschalter herausnehmen, d. h. Magnet wird kurz geschlossen, da sonst keine Entstörung.
12. Das Anwerfen des Motors kann hilfsweise (etwa bei starkentladener Batterie) mit Andrehkurbel durch Öffnung unterhalb des Kühlers erfolgen: Andrehkurbel liegt hinter Klappe 1.
13. Klappen 1 und 3 schließen, von Klappe 4 und 5 die obere Hälfte schließen (werden versehentlich während des Betriebes die Klappen 4 und 5 für den Lufteintritt ganz geschlossen, so ertönt ein Warnsignal; diese Klappen müssen unbedingt geöffnet sein, da sonst Motor und Generator gefährdet sind).
14. Motor einige Minuten warmlaufen lassen. Öldruckmesser beobachten, Öldruck darf nicht unter 1 atü sinken.
15. Hauptschalter einschalten, Schalthebel schnell nach oben legen.
16. Spannung mit Handregler einstellen.

#### Während des Betriebes:

17. Spannung nachregulieren.
18. Treibstoffstand von Zeit zu Zeit prüfen (Treibstoffstandmesser auf der Schalttafel); Treibstoff bei Bedarf nachfüllen. Im Notfall Treibstoffhahn hinter Klappe 5 auf „Res.“ stellen. Reservetreibstoff reicht für etwa 1 Stunde. **Reservetreibstoffbehälter darf nie leer werden!**
19. Öldruckmesser beobachten, Öldruck darf nicht unter 1 atü sinken.
20. Kühlwassertemperatur (Thermometer auf der Schalttafel) beobachten. Kühlwassertemperatur soll zwischen 70 und 90 ° C liegen. Wenn Temperatur unter 70 °, Kühler mit einer Decke teilweise abdecken.

#### Außerbetriebsetzung:

21. Hauptschalter ausschalten.
22. Kraftstoffhahn hinter Klappe 1 öffnen. Motor hinter Klappe 4 durch Schaltkurbel auf „Andr.“ umschalten (im Uhrzeigersinn). Einspritzpumpe auf „Halt“ schalten, Kraftstoffhahn nach einigen Sekunden schließen. (Der Treibstoffhahn hinter Klappe 5 soll offen bleiben).
23. Boschschlüssel herausziehen.
24. Verbraucher abklemmen.
25. Alle Klappen schließen.
26. **Wichtig! Bei Frostgefahr sämtliches Kühlwasser aus Zylinder und Kühler ablassen.** (Verstopfte Hähne mittels eines Drahtes reinigen).

## X b) Deutz-Diesellaggregat

#### Inbetriebsetzung:

1. Türen 1, 2, 3 und 4 öffnen, hochklappen und sichern. Auspuffrohrverschlußklappe auf dem Dach öffnen.
2. Kühlwasserstand prüfen. Wasserspiegel muß durch Einfüllstutzen auf dem Dach sichtbar sein.
3. Ölstand prüfen. Maßstab aus Motorwanne (Tür 2) herausziehen, Ölspiegel muß zwischen den zwei Markierungsstrichen stehen.
4. Ölstand prüfen durch Uhr an der Schalttafel.
5. Gasölhahn öffnen, Abstellhebel auf „Betrieb“. Handregulierung auf Halblast.
6. Schaltkastenschlüssel in Schaltkasten einführen bis rote Lampe aufleuchtet (rechts daneben). Anlaßschlüssel in Anlaßschalter einführen und auf 1 stellen, ca. 15—20 Sekunden warten, bis Kontrollglühkerze (rechts daneben) aufglüht. Schlüssel auf 2 drehen, bis Motor anspringt.
7. Motor ca. 5 Minuten langsam warmlaufen lassen. Öldruck beachten, mindestens 1 atü Druck. Spindel vom Schmierölfilter mehrmals drehen (Tür 2).
8. Handregulierung auf Vollast. Hauptschalter auf „Ein“. Spannung durch Drehen am Handrad einregulieren.
9. Gasöl rechtzeitig auffüllen. **Behälter nie leerlaufen lassen.**

#### Außerbetriebsetzung:

10. Hauptschalter auf „Aus“. Handregulierung auf „Leerlauf“, Abstellhebel auf „Halt“, Schaltkastenschlüssel herausziehen, **bei Frostgefahr Kühlwasser ablassen** (2 Zapfstellen, Tür 3 und 6).

D. Inbetrieb-  
nahme und  
Bedienung  
der  
Aggregate

### c) Hanomag-Dieselaggregat

#### Vor Inbetriebsetzung:

1. Tür der Schalttafel öffnen, hochklappen und sichern.
2. Tür der Stirnwand öffnen, Ventilationseinsatz herausnehmen, Verbindung am Stromerzeuger zum Verbraucher herstellen. Ventilationseinsatz wieder einsetzen.
3. Ölstand prüfen, Lockern der oberen und unteren Ölstandschräube; bei Öl-mangel Öl einfüllen, bis aus der oberen Schräube Öl austritt. Untere Ölstandschräube Mindeststand.
4. Kühlwasser bis Überlauf auffüllen.
5. Kraftstoffstand prüfen, Schaltkastenschlüssel hineindrücken, Kraftstoffanzeiger ablesen, bei Bedarf auffüllen. Kraftstoffhahn in senkrechte Stellung bringen.
6. Bei eingedrücktem Schaltkastenschlüssel leuchtet rote Lampe (Ladekontrolle), verlöscht aber bei angelassenem Motor.
7. Schlüsselstellung des Schaltkastens: Auf „1“ brennen Schalttafelleuchten; auf „2“ brennen Schalttafel- und Innenleuchten.

#### Inbetriebsetzung:

8. Reglerhebel auf „Leerlauf“ stellen, Einspritzhebel „Einspritzen“ 4—5mal eindrücken, bis keuchendes Geräusch auftritt. Hebel des Startschalters („Glühen—Starten“) auf „1“ stellen, Glühkontrollier auf hellrote Glut bringen, dann auf Stellung „2“ schalten. Wenn Motor angesprungen, Hebel auf „0“ zurück, Motor läuft langsam an. Reglerhebel vorsichtig bis zum Anschlag auf „Betrieb“ stellen, bis Motor richtige Drehzahl erreicht hat und wärm gelaufen ist.
9. Wenn Maschine auf Normaldrehzahl läuft, Umschalter auf „Eigen“ stellen. Handrad „Spannung fällt—steigt“ nach rechts drehen, bis normale Spannung erreicht ist. „Hauptschalter“ auf „1“ schalten.
10. Bei Betrieb der UPV. Handrad „Spannung steigt — fällt“ ganz nach rechts drehen. Schalter auf „Fremd“ und UPV-Schalter auf „Ein“ stellen. Regulieren der Umpolzeit am „Stellknopf“.
11. Kraftstoffanzeiger beobachten. Wenn Kraftstoff bald verbraucht ist, nachfüllen. **Kraftstofftank darf nicht leer werden**, da sonst Kraftstoffpumpe entlüftet werden muß.

#### Außerbetriebsetzung:

12. Hauptschalter auf „0“ schalten.
13. Hebel der Kraftstoffzuführung „Still setzen“ vorziehen (Motor bleibt stehen).
14. Alle Schalter auf „Aus“ stellen. Handrad ganz nach links stellen.
15. Kraftstoffhahn in waagerechte Stellung bringen.
16. Kabelanschlüsse lösen (wie Pos. 2).
17. Beide Türen schließen.

# E. Wartungsvorschrift für Dieselmotoren

## 1. Während des Betriebes

Das Wichtigste im Betrieb der Motoren ist die **Versorgung mit Motorenöl, Kühlwasser und Treiböl und die Beobachtung des Motorengeräusches**. Bei Veränderung des Geräusches ist sofort die Ursache festzustellen.

### a) Schmierung

Nach dem Anstellen ist sofort zu prüfen, ob die Motorenölpumpe richtig arbeitet. Der Druckmesser muß sofort Druck anzeigen (mindestens 1 atü). Beim Anlassen — besonders bei kalter Witterung — darf der Druck am Manometer auch höher ansteigen (bis ca. 5 atü), bis der Motor genügend warm ist. Von Hand geschmierte Motorteile alle 4 Stunden nachschmieren.

### b) Kühlung

Nach dem Anstellen ist sofort der Kühlmassendurchfluß zu prüfen, ob die Kühlmasspumpe richtig arbeitet, insbesondere ansaugt (bei Unterdecksaggregaten!). Die Kühlmassentemperatur soll bei Motoren mit Umlaufkühlung (Oberdecksaggregate) etwa 70—80 ° C betragen; bei Unterdecksaggregaten mit direkter Seewasserkühlung soll die Ablauftemperatur ca. 45—55 ° C betragen. Ist die Temperatur des Kühlmassens zu hoch gestiegen, ist der Motor sofort auf kleine Drehzahl einzustellen. Ist überhaupt ohne Kühlmasser gefahren worden, ist der Motor abzustellen und erst nach Abkühlung langsam Kühlmasser zu geben.

### c) Treiböl

Treibölvorrat im Verbrauchsbehälter laufend prüfen. Der Behälter darf nie ganz leer werden, da sonst Luft in die Treibölleitung kommt.

### d) Abgas

Die Abgase sind ständig zu prüfen. Die Farbe muß klar sein. Bläuliche Abgase zeigen an, daß der Motor zuviel Schmieröl hat; graue bis schwarze Abgase zeigen schlechte Verbrennung des Treiböls an oder sind die Folge einer Überlastung des Motors. Schlechte Verbrennung sofort beseitigen.

## 2. Terminplan regelmäßiger Arbeiten

### a) Täglich

#### Vor Inbetriebnahme:

1. Ölstand im Triebwerksgehäuse prüfen, wenn notwendig Motorenöl nachfüllen. Öl auf Wassergehalt untersuchen.  
Von Hand geschmierte Motorteile und Gelenke, Stoßstangen und Schwinghebel an den Schmierstellen ölen. Ein- und Auslaßventilführungen mit Öl-Treibölgemisch 1:1 schmieren. Sämtliche Fettbuchsen nachziehen.
2. Treibölverbrauchsbehälter auffüllen. Treibölleitungen und -filter, Einspritzpumpe und -ventile nötigenfalls entlüften. Beim Vorpumpen von Hand vermeide man, zuviel Treiböl in die Zylinder zu pumpen. (Vorpumpen erst dann, wenn der Motor anschließend gestartet wird.)
3. Kühlmasserstand prüfen, gegebenenfalls auffüllen (bei Oberdecksaggregaten) bzw. Seeventil öffnen (bei Unterdecksaggregaten).
4. Motor bei geöffneten Zischhähnen mit Handkurbel mehrmals durchdrehen, bis Öldruckanzeiger kleinen Druckanstieg zeigt (wenn vorhanden, mit Handpumpe vorpumpen). Schmieröl-Spaltfilter (Deutz-Motoren) mehrmals durchdrehen.

#### Nach dem Abstellen:

1. Von Zeit zu Zeit sind sofort nach dem Abstellen die seitlichen Deckel am Kurbelgehäuse zu öffnen und alle Kurbelwellen- und -zapfenlager auf Temperatur zu prüfen. Der Motorenölstand in der Kurbelwanne darf auf keinen Fall so hoch sein, daß die Kurbeln in das Öl eintauchen.

2. Ein- und Auslaßventilspindeln mit Schmieröl-Treibölgemisch 1:1 schmieren.
3. Bemerkte Störungen und Undichtigkeiten sofort beseitigen.
4. Bei Frostgefahr Kühlwasser aus dem Motor und allen Rohrleitungen ablassen. Verstopfte Abflüsse mittels eines Drahtes reinigen. Hähne offen lassen.
5. Um zu bewirken, daß die Laufflächen von Zylinder und Kolben gut geölt sind, läßt man den Motor vor dem Abstellen einige Zeit im Leerlauf arbeiten. Bei Frostgefahr mittels Einspritzvasen (Kämper- und Hanomag-Motoren) Petroleum in die Saugleitung einspritzen und mehrmals von Hand durchdrehen, um Steifwerden des Öls in den Zylindern zu verhüten.
6. Bei neu überholtem Motor in den ersten Betriebstagen: Zylinderkopfschrauben nachziehen.

#### b) Wöchentlich (bzw. nach etwa 50 Betriebsstunden)

1. Spiel im Ventilgestänge prüfen, ggf. neu einstellen.
2. Schrauben und Muttern auf festen Sitz prüfen, gegebenenfalls nachziehen.
3. Schmierölstand in Einspritzpumpe und Regler prüfen, ggf. auffüllen.
4. Fettbuchsen auffüllen.
5. Schmieröl-, Treiböl- und Luftfilter reinigen.
6. Keilriemen reinigen, ggf. nachspannen.

#### c) Monatlich (bzw. nach 150—200 Betriebsstunden)

1. Motorenöl bei heißem Motor aus der Kurbelwanne ablassen und neues Öl auffüllen.
2. Motor bei abgestellter Treibölpumpe durchdrehen, um den Verdichtungsdruck zu prüfen. Der Motor muß sich bei jeder Umdrehung sehr schwer drehen lassen. Ist dies nicht der Fall, Ventile prüfen und ggf. neu einschleifen.
3. Treibölventile bzw. Düsen herausnehmen und reinigen.
4. Ölfilterpatrone (Kämper-Motor) erneuern.
5. Stopfbuchsen der Kühlwasserpumpen nachziehen.
6. Anlasser schmieren, Ritzel und Zahnkranz einfetten.
7. Zündkerzen prüfen und reinigen (Kämper-Motor).

#### d) Halbjährlich (bzw. nach etwa 1000 Betriebsstunden)

1. Zylinderköpfe abnehmen, Kolben von Ölkohle reinigen, Kolbenringe reinigen und gangbar machen, Ein- und Auslaßventile einschleifen und neu einstellen.
  2. Alle Triebwerkslager auf Spiel bzw. Abnutzung prüfen (vgl. E. 3.), ggf. erneuern.
  3. Kühlwasserräume (Zylinderblock und -köpfe) reinigen.
  4. Kurbelwanne, Motorenölleitungen, Ölkühler reinigen.
  5. Schmieröldauerfilter (Hanomag) erneuern.
  6. Kühlwasserpumpe ausbauen und reinigen, Stopfbuchsen neu verpacken.
  7. Treibölbehälter reinigen.
  8. Druck- und Temperaturmesser prüfen.
  9. Anlaßvergaser reinigen
  10. Zündmagnet reinigen und prüfen
- } (nur bei Kämper).

#### e) Jährlich (bzw. nach etwa 2000 Betriebsstunden)

Vollständige Grundüberholung des Motors durch das zuständige Minenräumarsenal.

### 3. Zulässige Lagerspiele

(Angaben für Kämper-Motor)

|                                     |                |                   |
|-------------------------------------|----------------|-------------------|
| Spiel in den Grundlagern .....      | 0,08—0,09 mm   | } Deutz 0,11—0,13 |
| Spiel in den Pleuellagern .....     | 0,08—0,09 mm   |                   |
| Spiel im Kolbenbolzenlager .....    | 0,015—0,025 mm |                   |
| Spiel des Kolbens oben .....        | 0,38 mm        |                   |
| Spiel des Kolbens Mitte .....       | 0,13 mm        |                   |
| Spiel des Kolbens unten .....       | 0,10 mm        |                   |
| Spiel in den Kolbenringstößen ..... | 0,20—0,30 mm   |                   |

Wenn die Spiele in den Lagern die oben angegebenen Werte so übersteigen, daß ein Klopfen hörbar wird, müssen die Lager erneuert werden. Die neuen Lagerschalen werden in das Kurbelgehäuse eingebaut, wobei das oben angegebene Spiel eingehalten werden muß.

# F. Betriebsstörungen und deren Beseitigung

## 1. Der Motor springt nicht an

| Art der Störung                                    | Ursache   | Abhilfe  |
|--|---|--|
| 1. Treibölmangel                                   | a) Treibölhahn geschlossen<br>b) Treibölbehälter leer<br>c) Treibölleitung oder -filter verstopft; Luft in den Treibölleitungen<br>d) Förderpumpe arbeitet nicht  | Treibölhahn öffnen<br>Treibölbehälter auffüllen<br>Leitungen bzw. Filter reinigen und entlüften<br>Förderpumpe reinigen; Pumpenventile neu einschleifen  |
| 2. Treibölpumpe arbeitet nicht                     | a) Treibölleitungen undicht<br>b) Luft in der Treibölpumpe<br>c) Pumpenkolben beschädigt oder hängengeblieben<br>d) Rollenstößel hängengeblieben<br>e) Druckventil hängengeblieben  | Anschlüsse nachziehen, gegebenenfalls Dichtungen erneuern<br>Entlüftungsschraube lösen, Pumpe oder Motor so lange durchdrehen, bis blasenfreies Treiböl austritt<br>Neues Pumpenelement bzw. neue Rückführfeder einbauen<br>Rollenstößel herausnehmen; wenn beschädigt, austauschen<br>Ventil, Sitz und Feder reinigen; wenn beschädigt, austauschen |
| 3. Einspritzventile (Düsen) arbeiten nicht         | a) Luft in der Treiböldruckleitung<br>b) Düsenbohrung verstopft<br>c) Düsennadel hängengeblieben  | Entlüftungsschraube am Ventil lösen und mit Hebel vorpumpen, bis blasenfreies Treiböl austritt<br>Düsen reinigen bzw. austauschen  |
| 4. Motor hat keine Verdichtung                     | a) Dichtung zwischen Zylinderkopf und Kurbelgehäuse schadhaft<br>b) Ein- und Auslassventile undicht, klemmen oder falsch eingestellt. Ventildfeder gebrochen<br>c) Kolbenringe festgebrannt oder abgenutzt  | Zylinderkopfschrauben anziehen; falls ohne Erfolg, Dichtung austauschen<br>Ventile einschleifen, mit Petroleum gangbar machen, Ventilspiel neu einstellen.<br>Ventildfeder austauschen<br>Kolbenringe reinigen bzw. erneuern   |
| 5. Elektrischer Anlasser arbeitet nicht            | a) Batterie entladen<br>b) Kabel oder Schalter beschädigt; Anschlüsse an Batterie oder Anlasser gelöst<br>c) Schleifkohlen abgenutzt, Kollektor verschmiert<br>d) Antriebsritzel abgenutzt<br>e) Öl im Kurbelgehäuse zu dickflüssig, Anlasser zieht nicht durch | Batterie aufladen<br>Kabel, Kabelanschlüsse und Schalter prüfen bzw. instandsetzen<br>Anlasser säubern und instandsetzen<br>Ritzel austauschen<br>Vorschriftsmäßiges Schmieröl verwenden (siehe H)   |
| 6. Glühkerzen arbeiten nicht                       | a) Batterie entladen<br>b) Kabel oder Schalter beschädigt, Anschlüsse gelöst<br>c) Glühkerzen beschädigt  | Batterie aufladen<br>Kabel, Kabelanschlüsse und Schalter prüfen bzw. instandsetzen<br>Kerzen prüfen bzw. austauschen   |
| 7. Motor zündet nicht bei Benzinanlassen (Kämpfer) | a) Vergaser verstopft<br>b) Zündung nicht eingeschaltet<br>c) Zündkerze verschmutzt oder beschädigt   | Vergaserdüsen reinigen<br>Zündung einschalten<br>Zündkerzen reinigen bzw. austauschen  |

F. Betriebsstörungen und deren Beseitigung

## 2. Der Motor läuft unregelmäßig bzw. hat ungenügende Leistung

| Art der Störung                               | Ursache   | Abhilfe   |
|---|---|---|
| 1. Verdichtungsdruck zu niedrig               | Siehe F 1. 4.   | Siehe F 1. 4.   |
| 2. Treibölmangel                              | a) Treibölleitung oder Filter verschmutzt; Luft in den Treibölleitungen<br>b) Förderpumpe arbeitet schlecht | Siehe F 1. 1. c)—d)   |
| 3. Treibölpumpe arbeitet unregelmäßig         | Siehe F 1. 2.   | Siehe F 1. 2.   |
| 4. Einspritzventil (Düse) arbeitet ungenügend | a) Öffnungsdruck der Düse falsch eingestellt<br>b) Siehe F 1. 3.  | Düse abspritzen und auf vorgeschriebenen Druck einstellen<br>Siehe F 1. 3.        |
| 5. Motor arbeitet zu träge oder geht durch    | a) Regelstange der Treibölpumpe oder Regelgestänge des Motors verklemmt<br>b) Reglerfedern klemmen          | Treibölpumpe bzw. Regelgestänge reinigen und ölen<br>Federn richten bzw. erneuern |
| 6. Luftmangel                                 | Luftfilter verschmutzt  | Filter reinigen   |
| 7. Wasser im Treiböl                          | Undichte Treibölbehälter od. Unachtsamkeit bei der Übernahme  | Wasser ablassen   |

## 3. Der Motor wird zu heiß

| Art der Störung            | Ursache  | Abhilfe   |
|----------------------------|--|---|
| 1. Kühlwassermangel        | a) Durchfluß zu gering; Seeventil oder Saugleitung verschlammmt (Unterdecksaggregat)<br>b) Zu wenig Wasser im Kühler (Oberdecksaggregat)<br>c) Kühlwasserpumpe fördert ungenügend        | Seeventil weiter öffnen; Ventil bzw. Leitung reinigen<br>Wasser auffüllen<br>Pumpe und Pumpenantrieb (Keilriemen!) prüfen und überholen   |
| 2. Ungenügende Kühlwirkung | a) Kühlräume im Zylinderblock oder -deckel verschlammmt oder verölt<br>b) Lamellenkühler verschmutzt oder verstopft<br>c) Ventilatorriemen rutscht<br>d) Kolben durch Ölkohe verschmutzt | Kühlräume reinigen, gegebenenfalls mit Sodalösung 1:10 auffüllen und einige Stunden fahren.<br>Kühler vorsichtig reinigen<br>Riemen nachspannen<br>Kolben ausbauen und reinigen |
| 3. Ungenügende Schmierung  | Siehe F 7.   | Siehe F 7.  |
| 4. Nachbrennen des Motors  | a) Düse tropft nach<br>b) Spätzündung  | Düsennadel und Sitz reinigen, gegebenenfalls Düse auswechseln<br>Einspritzpunkt der Brennstoffpumpe richtig einstellen  |

#### 4. Der Motor klopft

| Art der Störung   | Ursache  | Abhilfe  |
|---|--|--|
| 1. Hoher Zünddruck  | a) Motor überlastet<br>b) Motor zu kalt<br><br>c) Frühzündung<br>d) Einspritzdüse undicht                              | Auf zulässige Belastung zurückgehen<br>Seeventil regulieren<br>bzw. Kühler abdecken<br>Motor vor Belastung erst genügend warm fahren<br>Einspritzpunkt der Treibölpumpe richtig einstellen<br>Düsennadel und Sitz reinigen<br>gegebenenfalls Düse auswechseln.   |
| 2. Kolbenschaden<br>(Klopfen bei jeder Umdrehung zweimal) | Heißlaufen oder Fressen des Kolbens infolge ungenügender Kühlung oder Schmierung des Motors (vgl. F.3. 1., 2. und F7.) | Motor entlasten, abstellen und abkühlen lassen. Läßt sich der Motor dann von Hand leicht drehen, wieder anfahren und langsam belasten. Tritt das Klopfen wieder ein, Kolben ausbauen und an den harten Tragstellen nacharbeiten. Ebenso Zylinderbuchse sorgsam glätten. Bei stärkerer Beschädigung Kolben und Zylinderbuchse auswechseln. Ursache der ungenügenden Kühlung bzw. Schmierung feststellen und beseitigen (vgl. F.3, 1., 2. und F7.) |
| 3. Lagerschaden (Klopfen bei jeder 2. Umdrehung)          | a) Triebwerkslager lose<br>b) Lagerspiel zu groß<br><br><br>c) Lager ausgelaufen                                       | Lager fest anziehen<br>Lager auswechseln; nach Zusammenbau Lager fest anziehen und prüfen, ob sich das Lager noch leicht bewegt. Vorgeschriebenes Lagerspiel durch Ausbleien prüfen. Kronenmuttern der Lagerschrauben durch neue Sicherungsdrähte wieder gut sichern! wie zu b)  |

#### 5. Der Motor qualmt schwarz

| Art der Störung                   | Ursache   | Abhilfe   |
|-----------------------------------|---|---|
| 1. Zu hohe Belastung              | Überlast hat unverhältnismäßig hohen Treibölverbrauch zur Folge.  | Auf zulässige Belastung zurückgehen   |
| 2. Brennstoffpumpe fördert zuviel | a) Regelgestänge verklemmt<br>b) Reglerfedern verklemmt<br>c) Schraube am gezahnten Klemmstück der Boschpumpe hat sich gelöst | Siehe F.2. 5. a)<br>Siehe F.2. 5. b)<br>Auf Markierung einstellen und Schraube gut festziehen |
| 3. Brennstoffdüsen verschmutzt    | Siehe F.1. 3.   | Siehe F.1. 3.   |
| 4. Kolbenringe beschädigt         | Kolbenringe festgebrannt oder gebrochen   | Kolbenringe reinigen bzw. erneuern  |
| 5. Luftmangel                     | Luftfilter verschmutzt  | Luftfilter gründlich reinigen   |
| 6. Ungeeignetes Treiböl           | Schlechte Zündwilligkeit  | Vorschriftsmäßiges Treiböl verwenden (siehe H)  |

## 6. Der Motor qualmt blau

| Art der Störung                       | Ursache   | Abhilfe  |
|---------------------------------------|---|--|
| 1. Ölstand in der Kurbelwanne zu hoch | Pleuelstangen tauchen ein                               | Öl bis auf vorgeschriebenen Höchststand ablassen |
| 2. Öldruck zu hoch                    | Überdruckventil falsch eingestellt oder hängengeblieben | Ventil nachstellen bzw. instandsetzen            |
| 3. Öl im Verbrennungsraum             | a) Ölabbstreifringe abgenutzt oder beschädigt           | Ölabbstreifringe erneuern                        |
|                                       | b) Laufbuchse stark abgenutzt                           | Laufbuchse auswechseln                           |

## 7. Der Motorenöldruck ist zu niedrig

| Art der Störung                                     | Ursache   | Abhilfe   |
|---|---|---|
| 1. Schmierölfilter verstopft                        | Durch verschmutztes Schmieröl                             | Filter gründlich reinigen bzw. Dauerfilter auswechseln. Gegebenenfalls Ölwechsel vornehmen. |
| 2. Schmierölpumpe fördert nicht oder nur ungenügend | a) Ölstand in der Kurbelwanne zu niedrig                  | Motorenöl bis zur vorgeschriebenen Höhe auffüllen   |
|   | b) Sauge- oder Druckleitungen undicht                     | Ölleitungen nachsehen, Verschraubungen nachziehen   |
|   | c) Saugsieb verstopft                                     | Sieb abbauen und reinigen   |
|   | d) Überdruckventil hängengeblieben od. falsch eingestellt | Ventil reinigen bzw. Feder auswechseln. Ventil neu einstellen                               |
| 3. Kurbelwellen- u. Pleuellager stark abgenutzt     | Zuviel Lagerspiel   | Lagerschalen erneuern (siehe F 4. 3. b)   |
| 4. Ungeeignetes Schmieröl                           | Zu dünnflüssig  | Vorschriftsmäßiges Schmieröl verwenden (siehe H)  |
| 5. Wasser im Schmieröl                              | a) Zylinderkopfdichtung undicht                           | Zylinderkopfschrauben nachziehen bzw. Dichtung erneuern                                     |
|   | b) Gummiring an der Zylinderbuchse undicht                | Gummiringe erneuern. Schmieröl wechseln!  |
| 6. Treiböl im Schmieröl                             | Einspritzventil hat zuviel Lecköl                         | Düse auswechseln. Schmieröl wechseln!   |

## 8. Der Motor bleibt plötzlich stehen

| Art der Störung                                   | Ursache   | Abhilfe  |
|---|---|--|
| 1. Treibölmangel                                  | a) Treibölbehälter leer<br>b) Treibölleitung oder -filter verstopft, Luft in den Brennstoffleitungen<br>c) Förderpumpe arbeitet nicht | Siehe F 1. 1. b)–d)  |
| 2. Kolbenfresser                                  | Ungenügende Kühlung (vgl. F 3. 1., 2.) oder Zylinderschmierung (vgl. F 7.)  |  |
| 3. Treibstangen- oder Kurbelwellenlager gefressen | Ölmangel (vgl. F 7.)  | Lager auswechseln, Druckstellen an der Kurbelwelle glätten, gegebenenfalls nachschleifen. Ursache des Öl-mangels feststellen und beseitigen. |

# G. Bedienungsvorschrift für elektrische Anlage

## 1. Generator

### a) Inbetriebsetzung und Prüfung

Das Einstellen der gewünschten Spannung erfolgt durch Drehen des Reglers, und zwar steigt die Spannung bei Rechtsdrehung, sie fällt bei Linksdrehung. Durch Drehen des Reglers auf die äußerste Linksstellung wird der Generator spannungslos. Jede Maschine ist vor Inbetriebnahme auf etwaige Überlastung (Spannung und Stromstärke sind auf dem Leistungsschild angegeben) zu prüfen, da in diesem Falle die Wicklungen der Maschine durch unzulässige Erwärmung beschädigt werden können. Die höchstzulässige Temperatur darf nach VDE-Vorschrift 95 °C betragen. Temperaturmessungen sind mittels eines Thermometers, welches mit Stanniol umwickelt ist, und durch Lappen fest gegen die zu messende Wicklung gepreßt wird, vorzunehmen. Temperaturschätzungen durch Abfühlen mit der Hand sind stets unzuverlässig. Die Bürstenbrücke muß auf der gezeichneten Marke stehen. Bei zwei Bürstenmarken gilt die weiße für Rechtslauf, die rote für Linkslauf (von der Antriebsseite aus gesehen). Es ist darauf zu achten, daß die Maschine stets von Staub, Öl und sonstigen Verunreinigungen freigehalten wird.

### b) Wartung des Generators

#### 1. Kollektor

Der Anker, namentlich der Kollektor ist besonders sauber zu halten. Sollte während des Betriebes am Kollektor ein stärkeres Feuern auftreten, ist die Maschine, damit Beschädigungen vermieden werden, stillzusetzen und die Ursache des Feuerns (z. B. verschmutzter oder unrund gewordener Kollektor, beschädigte oder zu weit abgelaufene Kohlebürsten, Überlastung des Generators, hochstehender Glimmer zwischen den Lamellen, Kurzschluß in einem oder mehreren Hilfspolen, Unterbrechung der Ankerwicklung) zu ermitteln und abzustellen. Unrund gewordene oder verbrannte Kollektoren müssen abgedreht werden, anschließend ist der Glimmer zwischen den Lamellen auszusägen. Bei leichtverbrannten Kollektoren hilft häufig auch schon ein Abziehen mit einem Spezialschleifstein. In diesem Falle sind die Kohlebürsten so hoch zu nehmen, daß sie während des Abschleifens den Kollektor nicht berühren.

#### 2. Bürsten

Die Kohlebürsten sollen im Bürstenhalter leicht beweglich sein und mit ihrer gesamten Schleiffläche auf dem Kollektor aufliegen. Abgenutzte Bürsten rechtzeitig auswechseln. Ein Verdrehen der Bürstenbrücke ist hierzu nicht erforderlich. Die neuen Kohlebürsten sind sorgfältig einzuschleifen; zum Vorschleifen ist Schmirgelleinen mittlerer Körnung zu wählen, zum Polieren feinstes Schmirgelleinen. Es ist darauf zu achten, daß der entstehende Kohlenstaub einwandfrei abgesaugt wird, auf keinen Fall darf er in den Anker hineingeblasen werden.

#### 3. Lager

Die Schmierung der Lager erfolgt durch Drehen der Fettbüchsenkappe um eine volle Drehung. Zu häufiges Schmieren der Lager ist nachteilig; im allgemeinen genügt für 100 Betriebsstunden eine Drehung der Kappe. Nachfüllen von Lagerfett nach etwa 300 Betriebsstunden entsprechend der verbrauchten Menge. Jährlich einmal bzw. nach etwa 3000 Betriebsstunden ist das gesamte Wälzlagerfett auszuwechseln (Lösen der äußeren Lagerdeckel, Entfernen des alten Fettes, Auswaschen des Lagers mit Benzin oder Treiböl, Neufüllung des Lagerraums zur Hälfte mit Wälzlagerfett). Es darf nur vorschriftsmäßiges Kugellagerfett genommen werden, auf keinen Fall Staufferfett.

#### 4. Luftansaugeöffnung

Das herausnehmbare Sieb an der Luftansaugeöffnung ist nach je 100 Betriebsstunden zu reinigen. Bei Unterlassung ist die ordnungsgemäße Belüftung des Generators gefährdet.

## 2. Anlaßbatterien

- a) Die Batterien sind vor Verschmutzung und Öl zu schützen. Die Anschlußklemmen sind leicht einzufetten. Bei Montagearbeiten keine Werkzeuge auf die Batterie legen, **Kurzschlußgefahr!** In regelmäßigen Abständen — mindestens alle 4 Wochen — ist der Zustand der Batterie zu prüfen.
- b) Die Säuredichte (spezifisches Gewicht), gemessen mittels Säuremesser, soll bei geladener Batterie  $1,285 \text{ g/cm}^3$  ( $32^\circ \text{Be}$ ) betragen. Da mit fortschreitender Entladung die Säuredichte stetig abnimmt, kann man an den gemessenen Werten den jeweiligen Ladezustand erkennen:
- |               |           |   |
|---------------|-----------|---|
| Spez. Gewicht | 1,285 ... | Batterie ist voll geladen                                       |
| "             | "         | 1,22 .... Batterie ist halb geladen                             |
| "             | "         | 1,16 .... Batterie ist entladen und umgehend wieder aufzuladen. |
- c) Batterien, die längere Zeit nicht benutzt werden, müssen alle 4—6 Wochen nachgeladen werden. Dauert die Nichtbenutzung länger als 3 Monate, so ist vierteljährlich einmal eine Entladung bis 1,8 Volt/Zelle mit anschließender Wiederaufladung durchzuführen.
- d) Die Ladung ist so lange durchzuführen, bis die Spannung, bei vollem Ladestrom gemessen, 2,6 bis 2,7 Volt/Zelle beträgt, eine Säuredichte von 1,285 erreicht ist und bei Weiterladung innerhalb zwei Stunden sowohl die Spannung als auch die Säuredichte nicht mehr steigt. Während der Ladung ist von Zeit zu Zeit die Temperatur der Säure zu messen. Beträgt diese mehr als  $40^\circ$ , so ist die Ladung zu unterbrechen, bis die Temperatur gefallen ist.
- e) Der Säurespiegel soll 10—15 mm über Plattenoberkante liegen. Die während des Betriebes durch Ladung und Verdunstung verminderte Flüssigkeit ist durch Nachfüllen von **destilliertem Wasser** zu ergänzen. **Säure darf nicht nachgefüllt werden**, auch dann nicht, wenn nach ausgiebiger Ladung die Dichte etwas unter 1,285 bleibt.

## H. Betriebsstoffe

### 1. Treiböl

Geeignet ist jedes gute Dieselöl (Gasöl). **Größte Sauberkeit, insbesondere sorgfältige Filterung bei der Treibölübernahme ist von besonderer Wichtigkeit.**

Das Treiböl soll etwa folgende **Kenndaten** besitzen:

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Spez. Gewicht (20 ° C) .....                              | 0,84—0,89                 |
| Zähigkeit (20 ° C) .....                                  | 1,2—1,8 ° E (unter 3 ° E) |
| Stockpunkt .....  | unter — 5 ° C             |
| Flammpunkt im offenen Tiegel .....                        | über 65 ° C               |
| Siedebeginn .....   | ca. 200 ° C               |
| Verdampfbarkeit .....                                     | bis 350 ° C ca. 80 %      |
| Wassergehalt .....  | höchstens 0,5 %           |
| Gehalt an in Normalbenzin unlöslichen Bestandteilen ..... | höchstens 0,05 %          |
| Unterer Heizwert .....                                    | mind. 9900 WE             |

### 2. Schmieröl

Das Öl soll ein gut raffiniertes Mineralöl sein, frei von Säuren, Harzen, Fetten, Teerölen, Asphalt und mechanischen Verunreinigungen. Es muß sich in Benzin klar und ohne Rückstände lösen und darf mit Wasser keine Emulsion bilden.

Auf Motorfahrzeugen kann das Hauptmotoren-Schmieröl (Triebwerköl 8,5-ZdM 7), das für Sommer und Winter geeignet ist, verwendet werden, sonst ist im Winter Motorenöl I (ZdM 1), im Sommer Motorenöl II (ZdM 2) anzufordern. Diese Öle haben etwa folgende **Kenndaten**:

| ZdM-Nr. ....                 | ZdM 1                     | ZdM 2                      | ZdM 7              |
|------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|
| Bezeichnung .....            | Motorenöl I<br>(Winteröl) | Motorenöl II<br>(Sommeröl) | Triebwerköl<br>8,5 |
| Spez. Gewicht (20 ° C) ....  | 0,93                      | 0,93                       | 0,925              |
| Zähigkeit (50 ° C) ° E ..... | 6—7                       | 10—11,5                    | 8—9,5              |
| Flammpunkt ° C .....         | mind. 200                 | mind. 215                  | mind. 215          |
| Stockpunkt ° C .....         | — 5                       | — 5                        | — 10               |

### 3. Wälzlagerfett

Das Schmierfett soll frei von Harz, Säure oder Fremdstoffen sein. Der Schmelzpunkt darf nicht zu niedrig sein (mind. 120 ° C), da das Fett sonst im warmen Motor dünnflüssig wird und sich nicht in den Lagerstellen hält. **Ungeeignet** ist sogenanntes **Stauferfett**, geeignet ist dagegen **Kugellagerfett** oder **Heißlagerfett** nach Marinevorschrift (ZdM 21).

H. Betriebs-  
stoffe

Nr.

| Deckblätter |       |                 |                              | Handschriftliche Berichtigungen |       |                  |                              |
|-------------|-------|-----------------|------------------------------|---------------------------------|-------|------------------|------------------------------|
| Nr.         | Seite | eingefügt<br>am | Kommando und<br>Unterschrift | Nr.                             | Seite | ausgeführt<br>am | Kommando und<br>Unterschrift |
|             |       |                 |                              |                                 |       |                  |                              |

