

## Technische Daten

Hubvolumen	0,65 l
Kühlwasserinhalt	7,5 l
Kühlwasserverbrauch	0,6–1 l/PSh
Motorenölinhalt	3 l
Motorenölverbrauch	4 g/PSh
Brennstoffinhalt	8 l
Brennstoffverbrauch	210 g/PSh
Einspritzdruck	100 at
Förderbeginn	18,5° v ÄT
Ventilspiel	0,4 mm
Einlaß öffnet	6° 30' v ÄT
Einlaß schließt	39° 30' n IT
Auslaß öffnet	50° 15' n IT
Auslaß schließt	9° 45' n ÄT
Gewicht	ca. 180 kg

## Inhaltsverzeichnis

	Seite	Seite
<b>A. Vorwort</b>	4	
<b>B. Allgemeines</b>	5	
<b>C. Beschreibung</b>		
a) Rahmen		
1. Gehäuse	6	
2. Zylinderbuchse	6	
3. Zylinderkopf	6	
4. Kühlung	7	
5. Kraftstoffbehälter	7	
b) Triebwerk		
1. Kurbelwelle	7	
2. Kurbelwellenhauptlager	7	
3. Schwungräder	7	
4. Pleuelstange	7	
5. Arbeitskolben	7	
c) Steuerung		
1. Steuerwelle	8	
2. Steuerräder	8	
3. Regler	8	
4. Bedienungshebel	8	
d) Ventile und Zubehör		
1. Einlaß- und Auslaßventil	8	
2. Einspritzventil	8	
3. Einspritzpumpe	8	
4. Kraftstofffilter	9	
5. Schmierölpumpe	9	
6. Schmierölfilter	9	
7. Luftfilter	9	
8. Anlaßlunte	9	
9. Andrehkurbel	9	
<b>D. Betriebsmittel</b>		
1. Kraftstoff	9	
2. Kühlwasser	10	
3. Schmieröl	10	
<b>E. Betriebsanleitung</b>		
a) Besondere Vorbereitungen		
1. Schmieröl einfüllen	11	
2. Kraftstoff einfüllen	11	
3. Kühlwasser einfüllen	11	
4. Ventile und Ventilhebel schmieren	12	
5. Kraftstoffleitung, -filter und Einspritzpumpe entlüften	12	
b) Normale Vorbereitungen		
1. Schmierölstand prüfen	13	
2. Inhalt des Kraftstoffbehälters prüfen	13	
3. Kühlwasserstand prüfen	13	
c) Anlassen		
1. Kraftstoffleitung öffnen	13	
2. Kühlwasser anstellen	13	
3. Bedienungshebel betätigen	13	
4. Zündlunte einsetzen	14	
5. Andrehen	14	
5a. Drehzahlverstellung bei ortsfesten Motoren	14	
d) Abstellen des Motors		
1. Bedienungshebel betätigen	14	
2. Kraftstoffleitg. schließen	15	
3. Kühlwasser abstellen	15	
<b>F. Instandhaltung</b>		
a) Motor		
1. Ventile	16	
2. Triebwerk	16	
3. Steuerung	17	
4. Kühlung	17	
5. Schmierung	17	
b) Reinigen der Filter		
1. Schmierölfilter	17	
2. Luftfilter	18	
3. Kraftstofffilter	18	
<b>G. Störungen</b>		
a) Anlaßschwierigkeiten	18	
b) Sinken der Drehzahl	19	
c) Motor rußt	20	
d) Abnormal großer Schmierölverbrauch	20	
e) Harte Zündung	21	
f) Motor klopft	21	
g) Drehzahl schwankt	21	
h) Motor geht durch	21	
i) Allgemein auftretende Unregelmäßigkeiten	22	

### 3. Takt oder Arbeitshub:

Einlaßventil geschlossen — Auslaßventil geschlossen.

Der Kolben bewegt sich vom äußeren zum inneren Totpunkt.

Die Kraftstoffeinspritzung und -verbrennung dauert bei Beginn des Arbeitshubes noch an. Der Druck steigt auf etwa 45 Atmosphären. Sobald die Verbrennung beendet ist, beginnt die Expansion, die so lange dauert, bis sich das Auslaßventil kurz vor Erreichen des inneren Totpunktes öffnet.

### 4. Takt oder Auspuffhub:

Einlaßventil geschlossen — Auslaßventil offen.

Der Kolben bewegt sich vom inneren zum äußeren Totpunkt.

Er schiebt die Auspuffgase durch das geöffnete Auslaßventil in die Auspuffleitung.

Im äußeren Totpunkt wird das Auslaßventil geschlossen und das Einlaßventil geöffnet. Das Spiel beginnt von neuem.

## C. Beschreibung des liegenden Dieselmotors

### a) Rahmen

#### 1. Gehäuse

Das Kurbelgehäuse ist mit dem Zylinderblock in einem Stück gegossen. Der untere Teil ist als Ölsammelraum ausgebildet, der obere Teil als Verdampferkasten.

#### 2. Zylinderbuchse

Die leicht auswechselbare Zylinderbuchse ist aus verdichtetem und gehärtetem Spezialguß hergestellt. Sie ist derart in das Kurbelgehäuse eingezogen, daß sie sich nach unten frei ausdehnen kann.

Große Kühlwasserräume gewährleisten eine ausreichende Kühlung der Zylinderwände. Der Kühlwasserraum wird gegen den Kurbelraum durch zwei Gummiringe abgedichtet.

Die Lauffläche der Zylinderbuchse wird durch das vom Triebwerk gegen die Zylinderbuchse geschleuderte Öl geschmiert.

#### 3. Zylinderkopf

Der Zylinderkopf ist aus einem erstklassigen Spezialguß hergestellt. Vier kräftige Stiftschrauben verbinden ihn mit dem Gehäuse. Im Zylinderkopf ist das Einlaßventil, das Auslaßventil und das Einspritzventil untergebracht. Außerdem befindet sich im Zylinderkopf die Vorkammer.

Sorgfältig durchgebildete Kühlwasserführung und reichlich bemessene Kühlräume sorgen für gute Kühlung.

Gegen den Zylinder ist der Zylinderkopf mit einer Spezialdichtung abgedichtet.

Der Zylinderkopf ist durch eine Leichtmetallhaube geschützt, die mit Hilfe zweier Sternschrauben auf dem Zylinderkopf befestigt ist.

In dieser Haube ist ein Überdruckventil angebracht, um die Pumpwirkung des Arbeitskolbens im Kurbelgehäuse auszugleichen.

### 4. Kühlung

Die Kühlung des Motors erfolgt normalerweise durch Verdampfen des Kühlwassers im Verdampferkasten.

Die Einfüllöffnung des Verdampferkastens ist durch ein grobmaschiges Sieb verschlossen, um das Herausspritzen des Wassers beim Verdampfen zu verringern. In der Einfüllöffnung ist außerdem ein Wasserstandsanzeiger angebracht.

Soll der Motor in Sonderausführung im Durchfluß oder im Umlauf gekühlt werden, dann muß ein extraer Flansch angebracht werden.

### 5. Kraftstoffbehälter

Der Kraftstoffbehälter ist mittels Stahlband am Motor befestigt. Er besitzt einen Einfüllstutzen, in dem sich ein Einfüllsieb befindet. Neben dem Einfüllstutzen ist ein Anschluß für die Leckölleitung angebracht.

Die Kraftstoffleitung zum Kraftstofffilter ist an der tiefsten Stelle des Behälters angeschlossen.

### b) Triebwerk

#### 1. Kurbelwelle

Die reichlich bemessene Kurbelwelle ist aus hochwertigem Vergütungsstahl im Gesenk geschmiedet. Sie ist mit zwei Gegengewichten ausgerüstet und sehr genau ausgewuchtet, die Laufflächen sind geschliffen, Kurbelzapfen und Kurbelwangen sind zur Schmierölauführung durchbohrt.

#### 2. Kurbelwellenhauptlager

Die Kurbelwelle ist auf einer Seite in einem Kugellager, auf der anderen Seite in einem Rollenlager gelagert, wodurch ein ruhiger Gang gewährleistet wird und die Reibungsverluste denkbar gering sind.

#### 8. Schwungräder

Die beiden, allseitig bearbeiteten und gut ausgewuchteten Schwungräder sind als Scheibenräder ausgebildet. Sie sind auf die Kurbelwelle aufgekeilt und werden durch Muttern gesichert. An dem auf der Auspuffseite angebrachten Schwungrad befindet sich ein Zentrieransatz zum Befestigen einer Riemenscheibe oder einer Kupplung.

#### 4. Pleuelstange

Die Pleuelstange ist aus hochwertigem Vergütungsstahl im Gesenk geschmiedet. Der obere Kopf ist geschlossen und trägt eine Bronzebuchse zur Aufnahme des Kolbenbolzens. Der untere Teil ist zweiteilig ausgeführt und trägt ein zweiteiliges Lager, das im Pleuelstangenschaft durch kräftige Paßschrauben, Kronenmutter und Splinte befestigt ist.

#### 5. Arbeitskolben

Der Arbeitskolben ist aus einer bewährten Leichtmetalllegierung hergestellt. Im oberen Teil sitzen drei selbstspannende Kolbenringe, die den Verbrennungsraum gegen den Kurbelraum abdichten. Die Stoßfugen der Ringe sind gegeneinander versetzt. Oberhalb des Kolbenbolzens befindet sich noch ein Ölabbstreifring.

Der allseitig gehärtete und geschliffene Kolbenbolzen ist reichlich bemessen, um die Abnutzung so gering wie möglich zu halten.

## c) Steuerung

### 1. Steuerwelle

Die Steuerwelle ist aus einem Stück im Gesenk geschmiedet. Sie trägt den Einlaßnocken, den Auslaßnocken und den Einspritznocken. Alle Nocken sind sorgfältig gehärtet und geschliffen.

### 2. Steuerräder

Der Antrieb der Steuerwelle erfolgt mit der halben Drehzahl der Kurbelwelle durch Stirnräder mit schräger Verzahnung. Das Zahnrad auf der Kurbelwelle ist aus Stahl hergestellt, das auf der Nockenwelle aus Gußeisen.

### 3. Regler

Im Steuerrad auf der Nockenwelle befindet sich der Regler, der über ein Gestänge die Regelstange der Einspritzpumpe beeinflusst und die zur Verbrennung gelangende Kraftstoffmenge genau einreguliert.

Für besondere Fälle, in denen eine Veränderung der Motordrehzahl während des Betriebes erforderlich ist, wird eine Drehzahlverstellvorrichtung vorgesehen. Diese Vorrichtung wirkt durch einen Hebel auf die Regelstange der Einspritzpumpe. Es ist dabei Vorkehrung getroffen, daß die höchstzulässige Drehzahl nicht überschritten wird.

### 4. Bedienungshebel

Der Bedienungshebel hat zwei Einstellungen, und zwar „BETRIEB“ und „STOP“. Eine Zwischenregelung ist nicht notwendig, da der Regler selbsttätig die richtige Einstellung vornimmt.

Um ein bequemes Andrehen des Motors zu ermöglichen, bleibt das Anlaßventil zwangsläufig offen, wenn der Bedienungshebel auf „ANLASSEN“ gestellt wird.

## d) Ventile und Zubehör

### 1. Ein- und Auslaßventil

Ein- und Auslaßventil sind gleichartig ausgebildet und aus einem erstklassigen, besonders behandelten Ventil-Sonderstahl hergestellt.

Die Ventildedern sind außerhalb des Zylinderkopfes angeordnet.

Die Lagerung der Ventilkipphebel geschieht in einem besonderen Kipphebellagerbock mittels Nadellager. Dieser Kipphebellagerbock ist auf dem Zylinderkopf befestigt.

### 2. Einspritzventil

Das Einspritzen des Kraftstoffes unter 100 at Einspritzdruck erfolgt durch eine Einspritzdüse, die im Zylinderkopf mittels Düsenhalter befestigt ist, der auch die Verbindung mit der Kraftstoffleitung herstellt.

### 3. Einspritzpumpe

Die Kraftstoffförderung nach dem Zylinder erfolgt durch eine Einspritzpumpe, die von einem Steuernocken betätigt wird.

### 4. Kraftstofffilter

Um etwa im Kraftstoff noch befindliche Unreinigkeiten zurückzuhalten, ist zwischen Einspritzpumpe und Kraftstoffbehälter ein besonderes Filter, welches je nach Qualität des verwendeten Kraftstoffes aller 40–50 Betriebsstunden in Gasöl oder Benzin zu reinigen ist, vorgesehen.

### 5. Schmierölpumpe

Die Schmierölmultipumpe ist im Steuerkasten eingebaut. Sie wird durch einen Exzenter direkt von der Kurbelwelle angetrieben. In dem Pumpenkörper befindet sich ein Kugelventil. Die Pumpe saugt das Schmieröl aus der Kurbelwanne und fördert es unmittelbar zu der Kurbelwelle.

### 6. Schmierölfilter

Um zu verhindern, daß grobe Schmutzteilchen von der Ölpumpe den Schmierstellen zgedrückt werden und dort Schaden anrichten, ist in die Saugleitung ein feinmaschiges Sieb als Schmierölfilter vorgesehen. Es läßt sich zum Reinigen bequem herausnehmen.

### 7. Luftfilter

Um die Verbrennungsluft vom Staub zu reinigen, ist ein besonderes Luftfilter am Luftansaugstutzen vorgesehen.

### 8. Anlaßlunte

Um das Anlassen, insbesondere bei der kalten Witterung, zu erleichtern, ist eine Anlaßlunte vorgesehen.

Beim Vorhandensein einer entsprechenden elektrischen Anlage kann auch eine Glühkerze Verwendung finden.

### 9. Andrehkurbel

Das Andrehen geschieht mit Hilfe einer Andrehkurbel, die in eine Andrehklaue eingreift.

## D. Betriebsmittel

### 1. Kraftstoff

Es empfiehlt sich, grundsätzlich nur solche Kraftstoffe zu verwenden, die sich für den Betrieb in kompressorlosen Dieselmotoren einwandfrei bewährt haben.

Als Richtlinie diene, daß ein Kraftstoff, der folgenden Bedingungen entspricht, geeignet erscheint:

Unterer Heizwert	über 10 000 kcal/kg
Zähigkeit nach Engler bei 20 ° C	weniger als 2 ° E
Flammpunkt im offenen Tiegel	über 55 ° C
Stockpunkt	bei – 10 ° C noch fließend
Aschegehalt	bis 0,02 Prozent
Gehalt an Hartasphalt	höchstens Spuren
Schwefelgehalt	höchstens 0,5 Prozent

bis 300 ° C sollen mindestens 70 Prozent überdestillieren, bis 350 ° C mindestens 90 Prozent.

Mechanische Verunreinigungen dürfen im Kraftstoff nicht enthalten sein, da diese zum raschen Verschmutzen des Kraftstofffilters führen. Um etwa im Kraftstoff befindliche Schmutzteilchen auszuschleiden, empfiehlt es sich, die Kraftstofffässer nach der Anlieferung einen Tag lang möglichst in Schräglage lagern zu lassen. Der Schmutz kann an der tiefsten Stelle des Fasses ablagern und durch einen Heber leicht entfernt werden.

Es ist unbedingt darauf zu achten, daß teilweise noch gefüllte Kraftstofffässer trocken gelagert werden, damit keine Feuchtigkeit eindringen kann.

Peinliche Sauberkeit bei der Behandlung des Kraftstoffes vermeidet unnötige Störungen am Kraftstofffilter, an der Einspritzpumpe und an der Einspritzdüse.

Der auf dem Motor befestigte Kraftstoffbehälter hat bei der Type H 65 etwa 8,5 Liter Inhalt.

## 2. Kühlwasser

Es ist darauf zu achten, daß nur möglichst reines und weiches Wasser als Kühlwasser Verwendung findet.

Schlammhaltiges Wasser führt zu einer raschen Verschmutzung der Kühlflächen, wodurch die Kühlwirkung stark beeinträchtigt wird und der Motor leicht zu schwerem Schaden kommen kann. Steht nur solches Wasser zur Verfügung, dann ist es erforderlich, das Wasser vor Verwendung in einem Gefäß absetzen zu lassen, wodurch sich der Schlamm absetzt.

Gefährlicher ist aber die Verwendung von hartem, also kalkhaltigem Wasser. Hierbei bilden sich Kalkansätze (Kesselstein) an den gekühlten Flächen, die die Kühlwirkung gerade an den empfindlichsten Stellen sehr stark beeinträchtigen.

Der Kühlwasserinhalt unseres Dieselmotors H 65 beträgt etwa 7,5 Liter.

## 3. Schmieröl

Das Schmieröl wird beim Dieselmotor durch das Zusammentreffen hoher Temperaturen und hoher Drücke besonders hoch beansprucht. Ein gutes Dieselschmieröl muß also eine möglichst geringe Neigung zur Rückstandsbildung und zur Bildung von Alterungsprodukten haben. Hohe Anforderungen werden weiterhin an die thermische Widerstandskraft und vor allem an seinen Schmierwert gestellt. Ungeeignetes Schmieröl führt zum Warmlaufen der Lager, Festbrennen der Kolbenringe, Undichtwerden des Kolbens und zu großem Verschleiß an Lagern, Kolben und Zylindern.

Als Dieselschmieröl ist nur ein absolut reines Mineralöl zu verwenden, das frei von Säuren, Harzen, Fetten und Wasser ist. Ein gutes Schmieröl muß folgenden Bedingungen entsprechen:

Zähigkeit nach Engler bei 50 ° C	in Sommer unter 10 " E im Winter unter 6,5 " E
Flammpunkt im offenen Tiegel	nicht unter 210 " C
Stockpunkt	bei - 15 " C noch fließend
Aschegehalt	nicht über 0,02 Prozent.

Es ist ratsam, das Schmieröl vor dem Gebrauch sorgfältig zu filtern.

Zur Füllung des Motors Type H 65 ist eine Schmierölmenge von ungefähr 3 Liter erforderlich.

## E. Betriebsanleitung

### a) Besondere Vorbereitungen vor der ersten Inbetriebnahme:

Nach Lieferung vom Werk oder nach größeren Überholungsarbeiten oder nach längerer Betriebsunterbrechung.

#### 1. Schmieröl einfüllen!

Der Schmieröleinfüllstutzen befindet sich beim Blick auf die Bedienungsseite unten rechts am Motor.

Der Deckel des Stutzens ist abzunehmen und gut geeignetes Marken-schmieröl einzufüllen. Es ist darauf zu achten, daß das Einfüllsieb im Stutzen bleibt. Richtlinien für die Wahl eines zweckentsprechenden Schmiermittels siehe unter „Schmieröl“ auf Seite 10.

Neben dem Einfüllstutzen befindet sich ein Ölfüllmeßstab. Dieser Meßstab hat zwei Einkerbungen als Grenzmarken, die den höchsten und niedrigsten zulässigen Ölstand anzeigen.

Während des Betriebes muß der Ölstand stets zwischen den beiden Grenzmarken liegen. Es ist also so lange Schmieröl einzufüllen, bis es zur oberen Einkerbung bei vollkommen eingestecktem Meßstab reicht.

#### 2. Kraftstoff einfüllen!

Der Kraftstoff ist nach Abnahme der Verschlussklappe in den Kraftstoffbehälter einzufüllen. Es ist darauf zu achten, daß das im Einfüllstutzen befindliche Sieb während des Einfüllens im Stutzen bleibt, damit etwa im Kraftstoff noch enthaltene gröbere Verunreinigungen zurückgehalten werden. Feinere Verunreinigungen bleiben in dem zwischen Kraftstoffbehälter und Einspritzpumpe eingebauten Kraftstofffilter zurück.

Wir weisen noch besonders darauf hin, daß der Kraftstoff, ehe er in den Behälter gefüllt wird, unbedingt mehrfach durchzusehen ist, um einen vorzeitigen Verschleiß der Einspritzpumpe und -düse zu vermeiden.

#### 3. Kühlwasser einfüllen!

I. Motoren mit Verdampfungskühlung. Vor der Inbetriebnahme ist in den Verdampferkasten reines Wasser einzufüllen. Um stets feststellen zu können, wieviel Kühlwasser sich im Verdampferkasten befindet, ist ein Schwimmer mit Meßstab vorgesehen. Dieser Meßstab ragt aus dem Verdampferkasten heraus, und zwar in seiner ganzen Länge, wenn der Verdampferkasten gefüllt ist. Es ist darauf zu achten, daß der Meßstab während des Betriebes stets aus dem Verdampferkasten herausragt, das heißt, daß der Motor niemals ohne Kühlwasser arbeitet.

II. Motoren mit Durchfluß- oder Umlaufkühlung, wenn also Kühlwasser aus einer Druckwasserleitung zur Verfügung steht, oder wenn Thermosyphon- bzw. Rückkühlung vorgesehen ist.

Der Verdampferkasten ist dabei mit einem Flansch abgeschlossen. Dieser Flansch hat zwei Wasseranschlußstutzen. Der längere ist für den Wassereintritt bestimmt, der kürzere für den Wasseraustritt. Die Kühlwasserleitungen sind entsprechend anzuschließen. Bei Durchflußkühlung läßt man zweckmäßigerweise das Kühlwasser frei in einen Trichter ausgießen, von dem aus ein Abflußrohr nach außen führt. Man hat dadurch während des Betriebes stets die Möglichkeit, zu beobachten, ob im Kühlwasserzufluß keine Unterbrechung eingetreten ist, die größeren Schaden für den Motor nach sich ziehen würde.

#### 4. Ventile und Ventilhebel schmieren!

Es empfiehlt sich, nach jeder längeren Betriebsunterbrechung, insbesondere bei kühler Witterung, die Ventilhebel und Ventilspindeln vor der Inbetriebnahme zu schmieren. Zu diesem Zweck ist die Leichtmetallhaube, die sich auf dem Zylinderkopf befindet, nach Lösen der Verschlussschrauben abzunehmen und zwischen die Ventildfedern sowie in die Öffnungen der Ventilhebel mit dem Ölspritzkännchen etwas Öl zu spritzen.

Es ist weiterhin empfehlenswert, nach Ende der täglichen Betriebszeit die Ventilschäfte, nach Abnehmen des Ventildeckels, mit etwas Petroleum einzuspritzen. Dadurch wird die Möglichkeit des Festbrennens des Auslaßventils durch Ölkohlenrückstände herabgemindert.

#### 5. Kraftstoffleitung, -filter und Einspritzpumpe entlüften!

Kraftstoffleitung, -filter und Einspritzpumpe werden zwar vor Versand im Werk entlüftet, doch besteht die Möglichkeit, daß während der Beförderung wieder Luft in die Kraftstoffleitung eingedrungen ist. Da dadurch das Anspringen des Motors gegebenenfalls unmöglich gemacht, zumindest aber der ruhige Gang beeinträchtigt wird, ist vor der ersten Inbetriebnahme zu prüfen, ob die Kraftstoffleitung auch vollkommen entlüftet ist.

Zu diesem Zweck sind folgende Handgriffe erforderlich:

1. Bei gefülltem Kraftstoffbehälter Kraftstoffhahn öffnen.
2. Entlüftungsschraube am Kraftstofffilter (kleine Schraube mit Schlitz) öffnen, bis Kraftstoff ohne Luftblasen austritt, dann Schraube wieder festzuschrauben.
3. Entlüftungsschraube an Kraftstoffleitung (kurz vor Eintritt in die Einspritzpumpe) öffnen, so lange, bis auch hier Kraftstoff ohne Luftblasen austritt. Schraube wieder festschrauben.
4. Überwurfmutter am Düsenhalter etwas lösen und Bedienungshebel zwischen „Stop“ und „Betrieb“ so lange hin und her bewegen, bis an der gelösten Überwurfmutter ebenfalls reiner Kraftstoff ohne Luftbeimischung austritt. Mutter wieder festziehen. Die Pumpwirkung bleibt aus, wenn zufällig die Nockenwelle derart steht, daß die Pumpe angehoben ist. Man spürt dann beim Vorpumpen mit Hilfe des Bedienungshebels keinen Widerstand. In diesem Falle ist das Schwungrad etwa eine Umdrehung weiter zu drehen, bevor man mit dem Vorpumpen beginnt.

Diese Entlüftung ist eine der wichtigsten Maßnahmen, um beim Dieselmotor einen einwandfreien und gleichmäßigen Betrieb und volle Leistung zu erzielen.

#### b) Normale Vorbereitungen vor dem ersten Anlassen:

Nach Durchführung der auf Seite 11 unter a) angegebenen „Besonderen Vorbereitungen“ oder

nach kurzer Betriebsunterbrechung.

##### 1. Schmierölstand prüfen!

Man zieht den Schmierölmeßstab, der sich neben dem Schmieröleinfüllstutzen befindet, heraus und stellt fest, ob sich noch genügend Schmieröl in dem Motor befindet. Der Ölstand muß stets zwischen den beiden Einkerbungen, die Grenzmarken darstellen, liegen. Gegebenenfalls ist unter Beachtung der auf Seite 11 unter a) 1. „Schmieröl einfüllen“ gegebenen Anleitung Schmieröl nachzufüllen.

##### 2. Inhalt des Kraftstoffbehälters prüfen!

Vor jeder Inbetriebnahme ist festzustellen, ob noch genügend Kraftstoff im Behälter ist. Dazu wird die Verschlusskappe entfernt, das im Einfüllstutzen befindliche Sieb herausgenommen und mit Hilfe eines Stabes der Kraftstoffinhalt geprüft. Gegebenenfalls ist unter Beachtung der auf Seite 11 unter a) 2. „Kraftstoff einfüllen“ gegebenen Anleitung Kraftstoff nachzufüllen.

Es ist stets darauf zu achten, daß der Kraftstoffbehälter niemals leergefahren wird, um das zeitraubende Entlüften der Kraftstoffleitung zu vermeiden.

##### 3. Kühlwasserstand prüfen!

I. Bei Verdampfungskühlung ist darauf zu achten, daß der Kühlwassermeßstab in seiner ganzen Länge aus dem Verdampferkasten herausragt. Außerdem überzeuge man sich durch kurzzeitiges Öffnen des Wasserablaßhahns unterhalb des Zylinderkopfes, ob der Kühlmantel des Motors auch vollständig mit Kühlwasser gefüllt ist.

II. Bei Durchfluß- bzw. Umlaufkühlung ist durch kurzzeitiges Öffnen der Druckwasserleitung bzw. des Wasserablaßhahnes festzustellen, ob auch wirklich Druckwasser vorhanden ist bzw. der Kühlmantel des Motors auch vollständig mit Kühlwasser gefüllt ist.

##### c) Anlassen des Motors:

Nach Durchführung der auf Seite 11, 12 und 13 unter a) und b) erwähnten Vorbereitungen.

##### 1. Kraftstoffleitung öffnen!

Der am Kraftstoffbehälter befindliche Hahn ist zu öffnen.

##### 2. Kühlwasser anstellen!

Bei Durchflußkühlung ist der Kühlwasserzufluß zu öffnen, so daß das Druckwasser durch den Motor fließen kann.

##### 3. Bedienungshebel betätigen!

Der Bedienungshebel befindet sich neben dem am Zylinderkopf eingeschraubten Luftfilter. Er besitzt zwei Einstellungen, nämlich:

„BETRIEB“ –  $\frac{\text{„STOP“}}{\text{„ANLASSEN“}}$

Vor dem Anlassen ist der Bedienungshebel auf „ANLASSEN“, d. h. nach links bis zum äußersten Anschlag umzulegen. In dieser Stellung befindet sich die Einspritzpumpe in der Nullförderstellung, und gleichzeitig ist das Auslaßventil geöffnet, so daß der Motor keine Kompression bekommt und sich leicht durchdrehen läßt.

Bei Motoren mit besonderer Drehzahlverstellung ist darauf zu achten, daß diese Vorrichtung beim Anlassen auf Vollast steht.

#### 4. Zündlunten einsetzen!

Luntenhalter heraus-schrauben. Zündlunte einsetzen. Das vollkommen trockene Zündpapier wird fest in den Luntenhalter gesteckt, so daß es nicht mehr als einen halben Zentimeter aus dem Luntenhalter hervorragt.

Der Anlaßhebel ist auf „BETRIEB“ zu stellen und der Motor mehrere Male durchzudrehen und darauf zu achten, daß ein schnarrendes Geräusch von der Einspritzdüse zu hören ist. Ist dies der Fall, so ist der Luntenhalter einzuschrauben und fest anzuziehen.

Ist das schnarrende Geräusch der Düse nicht bemerkbar, so ist dieselbe auszubauen, zu reinigen bzw. von einem Fachmann instand setzen zu lassen, da anderenfalls ein einwandfreies Anspringen des Motors nicht gegeben ist.

#### 5. Anlaßfüllknopf

Der Anlaßfüllknopf ist auf dem Steuergehäusedeckel eingeschraubt und durch eine sechskantige Mutter gegen den Deckel festgezogen. Der Anlaßfüllknopf hat den Zweck, während des Anlassens eine größere Kraftstoffmenge in den Verbrennungsraum einzuspritzen, damit ein leichteres Anspringen gegeben ist. Des weiteren hat er den Zweck, eine Überlastung des Motors nicht zuzulassen, d. h., es wird bei Überlastung keine größere Kraftstoffmenge eingespritzt, sondern die Drehzahl fällt ab.

Die Anlaßfüll-Einrichtung darf nur von einer fachkundigen Werkstatt verstellt werden. Nach Möglichkeit ist aber eine Verstellung zu unterlassen.

#### 5a. Andrehen.

Die Andrehkurbel wird in die Andrehklaue eingeführt. Die Drehzahl-Regulierung ist auf Vollast zu stellen und der auf dem Steuergehäusedeckel eingebaute Anlaßfüllknopf ist herauszuziehen. Die Regelstange gleitet auf Anlaßfüllung. Der Füllknopf ist loszulassen und fällt durch eigenen Federdruck nach unten. Der Stift gleitet jetzt auf einem Stellring. Der Bedienungshebel wird auf Betrieb gestellt und der Motor so lange gedreht, bis man den Kompressionsdruck spürt. Jetzt steckt man die Andrehkurbel derart um, daß der Handgriff nach unten gedrückt werden muß. Schaltet den Bedienungshebel auf Anlassen und dreht den Motor so lange durch, bis genügend Schwung erreicht ist und stellt während des raschen Drehens den Anlaßhebel auf Betrieb. Jetzt wird so lange weitergedreht, bis die ersten Zündungen erfolgt sind. Die Andrehkurbel ist herauszuziehen und der Motor kommt rasch auf seine Drehzahl. Hat er die Drehzahl erreicht, dann tritt der Regler in Tätigkeit und der Anlaßfüllknopf gleitet vom Stellring ab und fällt durch eigenen Federdruck weiter hinunter. Bleibt der Motor nach den ersten Zündungen stehen, so ist der Andrehvorgang zu wiederholen.

#### d) Abstellen des Motors

##### 1. Bedienungshebel betätigen!

Das Stillsetzen des Motors geschieht dadurch, daß der senkrecht auf „BETRIEB“ stehende Bedienungshebel auf „STOP“, d. h. ganz nach links bis zum Anschlag gestellt wird. Dadurch fördert die Einspritzpumpe keinen Kraftstoff mehr und der Motor bleibt stehen.

#### 2. Kraftstoffleitung schließen!

Nach dem Stillsetzen des Motors wird der am Kraftstoffbehälter befindliche Hahn geschlossen. Es ist darauf zu achten, daß die Kraftstoffleitung stets gefüllt bleibt, um das zeitraubende Entlüften zu vermeiden.

#### 3. Kühlwasser ablassen!

Bei strenger Kälte, oder wenn Einfriergefahr für das Kühlwasser besteht, ist das Kühlwasser unmittelbar nach Stillstand bei noch warmer Maschine abzulassen. Hierfür ist der Kühlwasserhahn vorgesehen.

Wenn man bei strenger Kälte das Kühlwasser im Motorgehäuse läßt, läuft man Gefahr, daß durch das Einfrieren das Motorgehäuse reißt. Eine Instandsetzung ist dann sehr kostspielig und erfordert unter Umständen die Erneuerung des ganzen Motorgehäuses.

### Zur besonderen Beachtung!

Sobald der Motor stillsteht, ist darauf zu achten, daß Einlaß- und Auslaßventil geschlossen sind. Um dies sicher zu erreichen, ist nach dem Stillstand des Motors der Bedienungshebel wieder auf Betrieb zu stellen und der Motor am Schwungrad so lange durchzudrehen, bis man die Kompression spürt. In dieser Stellung, also kurz vor Beginn der Kompression, sind beide Ventile geschlossen.

Vor längeren Betriebsunterbrechungen empfiehlt es sich, den Motor sorgfältig zu reinigen und alle beweglichen Teile gut einzufetten, um ein Rosten zu verhindern.

Um die Gewähr zu haben, daß auch die Lagerstellen von der Schmieröl-pumpe genügend mit Öl versorgt sind, läßt man den Motor eine Zeitlang im Leerlauf mit verringerter Drehzahl laufen.

Eine verringerte Drehzahl erreicht man, wenn man den Bedienungshebel nicht voll auf „BETRIEB“ schaltet, sondern in eine auszubprobierende Stellung zwischen „BETRIEB“ und „ANLASSEN“.

## F. Instandhaltung

### a) Motor

#### 1. Ventile

Das Einlaßventil ist nur einer geringen Abnutzung unterworfen, so daß es genügt, es bei angestregtem Betrieb etwa alle sechs Monate nachzusehen. Alle Schrauben sind dann nachzuprüfen, ebenso das Ventilspiel, das etwa 0,4 mm betragen muß.

Das Auslaßventil wird zweckmäßigerweise alle Monate einmal nachgesehen, da es wesentlich höher beansprucht wird als das Einlaßventil. Es muß gründlich gereinigt und nötigenfalls nachgeschliffen werden. Hierzu ist nur ganz feiner Schmirgel zu verwenden, der mit Schmieröl angefeuchtet wird. Die Schleifmasse ist vor dem Zusammenbau sehr sorgfältig mit Gasöl abzuwaschen.

Die Einspritzdüse muß je nach der Beschaffenheit des Kraftstoffes in angemessenen Zeitabständen nachgesehen und nötigenfalls mit Hilfe eines Holzstäbchens (keine harten oder scharfen Gegenstände oder Schmirgelpapier verwenden) gereinigt werden. Eine verschmutzte oder undichte Einspritzdüse macht sich durch rußigen Auspuff bemerkbar.

Beim Wiederanschrauben der Kraftstoffleitung an den Düsenhalter bzw. an die Einspritzpumpe ist dafür Sorge zu tragen, daß nicht Schmutz, Fasern oder Metallsplinter in das Innere der Leitung gelangen, da dadurch die Einspritzdüse schwer beschädigt werden kann.

Der Auspuff ist öfter zu beobachten, da sich aus seinem Aussehen Schlüsse über die Zuverlässigkeit der wichtigsten Teile ziehen lassen.

#### 2. Triebwerk

Der Arbeitskolben und die Pleuelstange sind bei angestregtem Betrieb etwa alle sechs Monate auszubauen und nachzuprüfen. Etwa festsitzende Kolbenringe sind mit Petroleum zu lösen. Der Kolbenboden ist von etwa vorhandenen Ölrückständen zu befreien. Beim Ausbau des Kolbens ist der Zylinderkopf zu entfernen, der Pleueldeckel abzuschrauben und das Pleuel nach der Zylinderkopfseite so weit durchzuschieben, bis man den Kolbenbolzen durchschlagen und den Kolben abnehmen kann. Macht sich der Ausbau der Pleuelstange erforderlich, so drückt man dieselbe nach vorherigem Entfernen des Zylinderkopfes und Abschrauben des Pleueldeckels mit der Zylinderbuchse nach der Zylinderkopfseite durch. Beim Wiedereinbau ist der Kolben gut einzuschmieren. Beim Einführen ist darauf zu achten, daß die Kolbenringe in die richtige Lage kommen.

Wird ein Ersatzkolben eingebaut, so ist er vorher ebenfalls gut einzuschmieren. Ein neuer Kolben muß zunächst mit geringen Drehzahl und Leistung eingefahren werden. Das Steigern der Drehzahl und Leistung ist allmählich vorzunehmen.

Das Lager am Pleuelstangenkopf ist hin und wieder nachzusehen und nötigenfalls nachzuziehen.

Die Muttern am Zylinderkopf sind ebenfalls ab und zu nachzusehen und, falls notwendig, nachzuziehen. Es ist aber darauf zu achten, daß dieses Nachziehen sehr vorsichtig durchgeführt wird. Unbedingt ist Wert darauf zu legen, daß das Anziehen gleichmäßig erfolgt, damit keine Spannungen entstehen, die leicht zu schweren Beschädigungen führen können.

Auch die Fundamentschrauben sind in angemessenen Zeitabständen nachzuprüfen und nachzuziehen.

#### 3. Steuerung

Die Zahnräder für den Antrieb der Steuerung sind in der Lage, in der sie zusammengehören, markiert.

#### 4. Kühlung

In den ersten Betriebsmonaten sind die Kühlwasserräume öfters zu untersuchen und je nach dem Grade der Verschmutzung in entsprechenden Zeitabständen zu reinigen.

Mechanische Verunreinigungen des Kühlwassers scheiden sich im unteren Teil der Kühlräume als Schlamm und Sand aus, von wo sie entfernt werden müssen.

Bei Kesselsteinansatz ist wie folgt zu verfahren:

Sobald die Kesselsteinschicht stärker als ein Millimeter ist, müssen die Kühlräume gründlich davon gereinigt werden. Man nimmt diese Reinigung zweckmäßigerweise unmittelbar nach dem Abstellen bei noch warmer Maschine vor. Zunächst wird das Kühlwasser restlos abgelassen. Dann füllt man die Kühlräume mit einer Mischung von 15 Teilen Wasser und einem Teil Salzsäure. Mit dieser Mischung läßt man die Maschine einige Stunden stehen. Der Kesselstein löst sich in dieser Mischung auf und wird dann mit der Flüssigkeit abgelassen. Es ist darauf zu achten, daß die Kühlräume danach sofort gut mit reinem Wasser ausgespült werden, um alle Reste der Salzsäure zu entfernen.

#### 5. Schmierung

Sämtliche Rohrleitungen und Behälter sind auf Dichtigkeit zu prüfen. Auf keinen Fall darf z. B. durch Undichtigkeit Wasser oder Kraftstoff in den Schmierölkreislauf gelangen. Dadurch würde die Schmierwirkung des Öles stark beeinträchtigt, was großen Verschleiß bedingt.

Das Schmieröl erneuere man anfangs nach etwa 50 Betriebsstunden, später genügt es alle 75 oder 100 Betriebsstunden. Gleichzeitig mit dem Ölwechsel ist eine Reinigung des als Ölsammelraum ausgebildeten unteren Teiles des Kurbelgehäuses vorzunehmen. Es empfiehlt sich, die Spülung des Kurbelgehäuses mit Hilfe eines besonderen Spülöles durchzuführen, nicht mit Benzin, Petroleum oder ähnlichen Erzeugnissen, da dadurch Anrostungen entstehen können und das nachgefüllte Schmieröl in seiner Schmierfähigkeit beeinträchtigt wird.

Ölablaßschraube befindet sich unter dem Motorengehäuse und ist mit 19 mm Rohrsteckschlüssel zu öffnen.

### b) Reinigen der Filter

#### 1. Schmierölfilter

Das als Schmierölfilter dienende Sieb ist in der Saugleitung der Schmierölpumpe von dem Kurbelraum aus eingebaut. Es ist normalerweise etwa alle 50 Betriebsstunden herauszunehmen und in Gasöl gut zu reinigen. Vor dem Wiedereinbau ist es von noch anhaftendem Gasöl gut zu befreien. Der Aus- und Einbau geschieht derart, daß das Sieb nach der Pumpe zu eingedrückt und durch eine halbe Umdrehung nach links bzw. nach rechts gedreht wird.

## 2. Luftfilter

Der in der angesaugten Verbrennungsluft befindliche Staub setzt sich in der Filterschicht des Luftfilters ab und erhöht dadurch den Ansaugwiderstand, so daß ein Leistungsabfall des Motors eintreten kann. Deshalb ist das Filter von Zeit zu Zeit zu reinigen, und zwar dann, wenn die Speicherkapazität der Filterschicht erschöpft ist. Man kann dies an einem Überhandnehmen des Staubansatzes an den Außenflächen des Filters erkennen. Bei normalen Verhältnissen ist dies etwa alle 50 Betriebsstunden notwendig, bei staubigem Betrieb täglich. Zur Reinigung wird das Filter in Benzin, Waschbenzin, Petroleum oder auch warmem Wasser mit Sodazusatz bzw. in einer P 3-Lösung mehrmals kräftig hin und her geschwenkt. Darauf läßt man es gut abtropfen, und erst, wenn das Filter vollkommen trocken ist, wird es durch Eintauchen in gutes Maschinenöl neu benetzt. Nach Abtropfen oder Abschleudern des überschüssigen Benetzungsmittels ist das Filter wieder betriebsfähig.

## 3. Kraftstofffilter

Das Kraftstofffilter ist wöchentlich einmal zu reinigen. Bei Filzplattenfilter sind die Filzplatten in Dieselkraftstoff auszuwaschen und auszudrücken.

Bei Papiereinsatz ist der Einsatz ebenfalls im Kraftstoff auszuspülen bzw. bei unbrauchbarem und verstopftem Einsatz ein neuer einzubauen.

Das Filtergehäuse ist ebenfalls vom Schlamm zu befreien.

Nach Zusammenbau des Filters den Kraftstoffhahn öffnen und etwas Kraftstoff abfließen lassen, dann erst Kraftstoffleitung vom Filter zur Einspritzpumpe anschließen. Das Ablaufenlassen hat den Zweck, die Unreinheiten, welche neu ausgespült werden, nicht direkt zur Einspritzpumpe fließen zu lassen.

## G. Störungen

### a) Anlaßschwierigkeiten

#### 1. Der Kraftstoffbehälter ist leer

Abhilfe: Es ist Kraftstoff in den Behälter zu füllen, darauf ist nötigenfalls die Kraftstoffleitung, das Kraftstofffilter und die Einspritzpumpe zu entlüften gemäß Angaben auf Seite 12 unter 5.

#### 2. Der Hahn am Kraftstoffbehälter ist geschlossen

Abhilfe: Der Hahn ist zu öffnen und erforderlichenfalls die Kraftstoffleitung, das Kraftstofffilter und die Einspritzpumpe zu entlüften gemäß Angaben auf Seite 12 unter 5.

#### 3. Das Zündpapier ist erloschen

Abhilfe: Es ist eine frische Zündlunte einzusetzen. Dabei ist darauf zu achten, daß das Zündpapier niemals mehr als etwa 0,5 cm aus dem Luntenhalter herausragen darf, sonst besteht die Gefahr, daß das glimmende Zündpapier von dem Kraftstoffstrahl ausgelöscht wird.

#### 4. Temperatur im Maschinenraum zu niedrig

Abhilfe: Der Maschinenraum ist nach Möglichkeit zu erwärmen, oder aber es ist durch Einfüllen von heißem Wasser in den Kühlwasserraum des Motors dafür zu sorgen, daß der Motor etwas

angewärmt wird, so daß er schneller auf die Betriebstemperatur kommt. Bei großer Kälte wird das Schmieröl und der Kraftstoff zähflüssig, was allgemein das Anlassen erschwert.

#### 5. Luft in der Kraftstoffleitung, im Kraftstofffilter und in der Einspritzpumpe

Abhilfe: Die Kraftstoffleitung, das Kraftstofffilter und die Einspritzpumpe ist unter Beachtung der auf Seite 12 unter 5. gegebenen Richtlinien zu entlüften.

#### 6. Kraftstofffilter verschmutzt

Abhilfe: Das Filter ist gemäß den auf Seite 17 gegebenen Richtlinien zu reinigen.

#### 7. Kraftstoff enthält Wasser

Abhilfe: Das Wasser ist entweder am Kraftstofffilter oder durch den Hahn am Kraftstofffilter zu entfernen.

#### 8. Einspritzpumpe arbeitet mangelhaft

Abhilfe: Fachmann hinzuziehen.

#### 9. Einspritzdüse arbeitet nicht

Abhilfe: Siehe Anmerkung auf Seite 16 oder Fachmann hinzuziehen.

#### 10. Auslaßventil undicht, so daß die zur Zündung notwendige Kompression nicht erreicht wird

Abhilfe: Das Ventil ist unter Beachtung der auf Seite 16 unter „Ventile“ gegebenen Richtlinien zu reinigen.

### b) Sinken der Drehzahl

#### 1. Kraftstoffbehälter leer gefahren

Abhilfe: Siehe oben unter 1.

#### 2. Luft in der Kraftstoffleitung

Abhilfe: Siehe oben unter 5.

#### 3. Kraftstofffilter verschmutzt

Abhilfe: Siehe oben unter 6.

#### 4. Einspritzpumpe undicht

Abhilfe: Siehe oben unter 8.

#### 5. Einlaß- bzw. Auslaßventil nicht in Ordnung

Abhilfe: Siehe oben unter 10.

#### 6. Kolben- oder Pleuelstangenlager hat infolge ungenügender Schmierung oder Überlastung der Maschine gefressen

Abhilfe: Der Motor ist zu entlasten, abzustellen und langsam abkühlen zu lassen. Läßt sich der Motor dann in kaltem Zustand wieder von Hand durchdrehen, kann wieder langsam angefahren werden. Tritt das Klopfen wieder ein, dann ist der Kolben auszubauen und an den gefressenen Stellen nachzuarbeiten. Das gleiche gilt für das Pleuelstangenlager.

### c) Motor rußt

#### 1. Motor ist überlastet

Abhilfe: Der Motor ist zu entlasten und festzustellen, ob das Rußen aufgehört, dann ist nur mit normal zulässiger Last weiterzufahren.

#### 2. Der Kraftstoff ist ungeeignet

Abhilfe: Es ist ein Kraftstoff zu nehmen, der sich allgemein für den Betrieb in kompressorlosen Dieselmotoren eignet. Nähere Angaben darüber auf Seite 9 unter „Kraftstoff“.

#### 3. Luftfilter verschmutzt

Abhilfe: Das Luftfilter ist unter Beachtung der auf Seite 18 unter „Luftfilter“ gegebenen Richtlinien zu reinigen.

#### 4. Starke innere Reibung, da Schmierung nicht ausreichend

Abhilfe: Der Kolben und die Lager sind nachzusehen, ferner ist festzustellen, ob genügend Schmieröl vorhanden ist. Nötigenfalls ist Schmieröl unter Beachtung der auf Seite 10 gegebenen Richtlinien nachzufüllen. Motor mit geringerer Drehzahl und ohne Belastung einige Minuten laufen lassen.

#### 5. Einspritzpumpe nicht in Ordnung

Abhilfe: Siehe auf Seite 19 unter 8.

#### 6. Einspritzdüse nicht in Ordnung

Abhilfe: Siehe auf Seite 19 unter 9.

#### 7. Auslaßventil nicht in Ordnung

Abhilfe: Siehe auf Seite 19 unter 10.

#### 8. Ventildfeder gebrochen oder ihre Spannkraft hat nachgelassen

Abhilfe: Neue Ventildfeder einsetzen.

#### 9. Auspuffleitung verschmutzt

Abhilfe: Auspuffleitung ist zu reinigen.

### d) Abnormal großer Schmierölverbrauch

#### 1. Ungeeignetes Schmieröl

Abhilfe: Unter Beachtung der auf Seite 10 unter „Schmieröl“ gemachten Angaben zweckentsprechendes Schmieröl einfüllen.

#### 2. Ventil in der Zylinderkopf-Schutzhaube arbeitet nicht

Abhilfe: Die Leichtmetallhaube ist abzunehmen und das Ventil in Ordnung zu bringen, so daß es leicht geht.

#### 3. Entlüftungskappe auf dem Schmieröleinfüllstutzen ist nicht in Ordnung

Abhilfe: Die Kappe ist derart instand zu setzen, daß die Luft durch die Kappe nach außen treten kann. Ist das nicht möglich, dann ist eine neue Kappe zu nehmen.

#### 4. Ölabbstreifring bzw. Kolbenringe schließen nicht dicht

Abhilfe: Ölabbstreifring bzw. Kolbenringe sind erforderlichenfalls auszuwechseln.

### e) Harte Zündung

#### 1. Luft in der Kraftstoffleitung, in der Kraftstoffpumpe oder in dem Kraftstofffilter

Abhilfe: Siehe auf Seite 19 unter 5.

#### 2. Federspannung der Einspritzdüse ist zu groß

Abhilfe: Fachmann hinzuziehen.

#### 3. Düse gerissen

Abhilfe: Es ist eine neue Düse einzubauen.

#### 4. Düsenloch zu groß

Abhilfe: Es ist eine neue Düse einzubauen.

#### 5. Kompression ungenügend

Abhilfe: Es ist festzustellen, ob die Kolbenringe undicht sind und ob das Einlaß- oder Auslaßventil in Ordnung ist.

### f) Motor klopft

#### 1. Kolben frißt

Abhilfe: Siehe auf Seite 19 unter b) 6.

#### 2. Zu viel Spiel im Pleuelstangenlager

Abhilfe: Das Pleuelstangenlager ist nachzuziehen. Falls das nicht mehr hilft, ist ein neues Pleuelstangenlager einzubauen.

#### 3. Einspritzdüse nicht in Ordnung

Abhilfe: Siehe auf Seite 19 unter 9.

#### 4. Kolbenbolzen lose

Abhilfe: Neues Kolbenbolzenlager einziehen.

### g) Drehzahl schwankt

#### 1. Reglergestänge geht schwer

Abhilfe: Das Reglergestänge ist zu reinigen und derart instand zu setzen, daß es leicht gängig ist. Nötigenfalls ist neues Schmieröl nachzufüllen.

#### 2. Luft in der Kraftstoffleitung, im Kraftstofffilter oder in der Einspritzpumpe

Abhilfe: Siehe auf Seite 19 unter 5.

#### 3. Federspannung der Einspritzpumpe ist zu groß

Abhilfe: Siehe oben unter e) 2.

### h) Motor geht durch

#### 1. Falsche Einstellung des Reglergestänges

Abhilfe: Das Reglergestänge ist in Ordnung zu bringen, was zweckmäßigerweise durch einen fachkundigen Monteur vorgenommen wird.

#### 2. Fehler an der Einspritzpumpe

Abhilfe: Die Einspritzpumpe ist richtig einzustellen, was zweckmäßigerweise durch einen fachkundigen Monteur geschieht.

**Motor springt nicht an.**

Ursache	Anzeichen	Abhilfe
Kolben im Zylinder stark undicht. • Kolbenringe fest.	Verdichtungsverluste bei Kompression, beim Durchdrehen nur geringer Widerstand fühlbar.	Neues Zylinderrohr und neue Kolben oder ausschleifen und neue Kolben. Ringe reinigen oder erneuern.
Ein- und Auslaßventil undicht.	dto.	Ventile einschleifen.
Ein- und Auslaßventile kein Spiel.	dto.	Richtig einstellen.
Kopfdichtung beschädigt.	dto.	Erneuern.
Düse tropft.	Kein schnarrendes Geräusch beim Vorpumpen, am ausgeschraubten Ventil sichtbar.	Reinigen, reparieren lassen oder durch neue ersetzen.
Düse verschlissen.	Zu viel Lecköl.	Düse erneuern.
Düsennadel hängt.	Düse schnarrt nicht und tropft.	Reinigen, evtl. erneuern.
Lufttemperatur zu gering (Kälte), Motorenöl dickflüssig.	Schweres Durchdrehen, weil Öl zu steif.	Kühlwasser und Öl vorwärmen. Lunte in Rohöl tauchen und anbrennen. Eine Lunte aus Stoffwickeln, in Rohöl tauchen, anbrennen u. glühen lassen und dann erst Luntenthaler einschrauben.
Luft in der Einspritzpumpe.	Bei gelöster Verschraubung entweichen beim Durchpumpen Luftblasen.	Entlüften, evtl. Kraftstoff nachfüllen u. Leitungen auf Dichtheit prüfen.
Druckventil der Einspritzpumpe undicht.	Pumpe hält keinen Druck an.	Reinigen, Sitze nachschleifen, evtl. erneuern.
Pumpenelement verbraucht.	Pumpe hält keinen Druck ab. Kraftstoff spritzt nicht durch die Düse. Motor springt von Zeit zu Zeit immer schlechter an.	Element erneuern.

Ursache	Anzeichen	Abhilfe
Kraftstoffzulauf zur Einspritzpumpe gestört.	Filter verschmutzt.	Filter reinigen.
Regler oder Regelstange hängt.	Pumpe steht auf abgestellt.	Regler oder Regelstange gangbar machen.
Pumpe fördert nicht.	Pumpenelement defekt, Stößel hängt oder Stößelfeder gebrochen.	Pumpe reparieren.
Aus- oder Einlaßventil bleibt hängen.	Keine Kompression.	Reinigen und mit Petroleum-Ölgemisch einsetzen.
Einspritzzeitpunkt verstellt.	Springt nicht od. schlecht an. Schlägt zurück.	Einspritzzeitpunkt einstellen.

**Motor springt an, bleibt aber nach kurzer Laufzeit stehen.**

Ursache	Anzeichen	Abhilfe
Kompressionsmangel.	Kolben oder Ventile undicht.	Kolben und Büchsen erneuern. Ventile einschleifen.
Brennstoffleitungen defekt.	Luft in der Pumpe.	Leitungen abdichten oder erneuern.
Filter oder Zulaufleitungen verstopft.	Zu wenig Kraftstoffdurchfluß.	Filter und Leitungen reinigen.
Belüftung des Kraftstoffbehälters verstopft.	Motor läuft eine längere Zeit und bleibt dann stehen.	Luftöffnung in der Verschraubung wieder frei machen.

**Motor kommt nicht auf volle Leistung.**

Ursache	Anzeichen	Abhilfe
Kolben hat zu viel Spiel.	Kolbengeräusch, wenig Kompression.	Zylinder ausschleifen, Kolben erneuern.

Ursache	Anzeichen	Abhilfe
Ein- und Auslaßventil undicht.	Wenig oder keine Kompression.	Ventile einschleifen.
Ventilöffnungszeiten stimmen nicht.	Wenig oder keine Leistung.	Ursache feststellen und nach vorgeschriebenen Zeiten einstellen.
Ein- oder Auslaßventile bleiben hängen.	Wenig oder keine Kompression.	Ventilschäfte mit Petroleum einspritzen oder ausbauen und reinigen.
Ventilfeder gebrochen oder schlapp.	Wenig oder keine Kompression.	Federn erneuern.
Pleuellager zu fest.	Motorenöl dampft.	Lager erneuern.
Düse undicht.	Tropft vor oder nach.	Nachläppen oder erneuern.
Düse spritzt schief.	Im ausgeschraubten Zustand sichtbar.	Reinigen bzw. nachläppen.
Einspritzdruck stimmt nicht.	Motor rußt oder raucht bläulich.	Auf vorgeschriebenen Druck einstellen.
Motor bekommt zu wenig Kraftstoff.	Bei starker Belastung keine Rauchentwicklung.	Pumpe neu einregulieren.
Druckventil undicht.	Pumpe hält keinen Druck ab.	Sitze einschleifen oder erneuern.
Regler hängt oder Reglerfeder gebrochen.	Motor kommt nicht auf Drehzahl.	Regler nacharbeiten und Federn erneuern.
Kraftstofffilter verschmutzt.	Zu wenig Zufluß.	Filter reinigen.
Kraftstoffleitung verstopft.	Zu wenig Zufluß.	Leitungen reinigen.
Pleuellager zu stramm, zu viel Kesselstein am Zylinderrohr.	Überhitzung der Motors.	Lager erneuern, Motor mit Sodalaugelauge auskochen.
Auspuffleitung verstopft.	Auspuffgase treten nicht frei aus.	Auspuff reinigen.

Ursache	Anzeichen	Abhilfe
Einspritzbeginn zu spät.	Motor wird zu heiß.	Wie vorgeschrieben einstellen.
Einspritzbeginn zu früh.	Motor klopft.	Wie vorgeschrieben einstellen.
Kolbenringe festgebrannt.	Motor raucht blau.	Ringe erneuern.
Kolben gefressen.	Motor wird zu heiß.	Rohr ausschleifen oder erneuern.
Schlechter Kraftstoff.	Wenig Leistung.	Kraftstoff erneuern.
Starke Reibungswiderstände der anzutreibenden Teile.	Teile gehen schwer.	Prüfen und gangbar machen.

#### Motor hat stoßenden Gang.

Ursache	Anzeichen	Abhilfe
Luft in der Pumpe.	Bei geöffneter Leitung durch Blasenaustritt sichtbar.	Pumpe und Leitungen entlüften.
Einspritzventil spritzt schief.	Motor stößt.	Reinigen, nachläppen und evtl. erneuern.
Ein- und Auslaßventil bleibt zeitweise hängen.	Zu wenig Kompression.	Schäfte mit Petroleum einspritzen oder ausbauen und reinigen.
Regler oder Regelstange klemmt.	Motor sägt.	Regler oder Regelstange gangbar machen.
Filter verstopft.	Zulauf stoßweise.	Filter reinigen.
Pumpe und Druckventil verschmutzt.	Motor setzt aus.	Pumpe reinigen.
Pumpenantrieb zu viel Spiel.	Antrieb klappert.	Antrieb erneuern.

### Motor raucht.

Ursache	Anzeichen	Abhilfe
Überbelastung.	Motor rußt schwarz.	Nicht überladen, zeitiger umschalten.
Luftfilter verstopft, dadurch Luftmangel.	Motor rußt schwarz.	Reinigen und mit Öl benetzen.
Ein- und Auslaßventil undicht.	Zu wenig Kompression.	Ventile einschleifen.
Förderung der Pumpe stimmt nicht.	Motor rußt schwarz.	Pumpe einstellen.
Einspritzdruck zu niedrig.	Motor raucht.	Auf vorgeschriebenen Druck einstellen.
Zu viel Öl durch undichte Kolben oder Ringe.	Motor raucht bläulich.	Neue Kolben und Ringe einsetzen.
Ölabstreifring beschädigt.	Motor raucht bläulich.	Ring erneuern.
Einspritzzeitpunkt zu spät.	Motor raucht grauweiß.	Wie vorgeschrieben einstellen.

### Motor verbraucht zu viel Kraftstoff.

Ursache	Anzeichen	Abhilfe
Motor überlastet.	Motor wird zu heiß.	Entlasten.
Fahrer schaltet zu spät.	Motor rußt schwarz.	Zeitiger schalten.
Motor hat unregelmäßigen Gang.	Motor stößt.	Mängel beseitigen.
Kraftstoffleitung undicht.	Tropfende Stellen.	Abdichten.
Pumpe und Düse zu viel Lecköl.	Motor rußt nicht.	Element und Düse erneuern.
Pumpe nicht richtig eingestellt.	Motor rußt.	Pumpe richtig einstellen.

### Motor klopft.

Ursache	Anzeichen	Abhilfe
Motor unterkühlt.	—	Wassertemperatur nicht unter 90 Grad.
Verdichtung zu gering.	Zu geringen Verdichtungsdruck.	Vorgeschriebene Dichtung einbauen.
Einspritzzeitpunkt zu früh.	—	Wie vorgeschrieben einstellen.
Beim Anlaufenlassen zu viel Kraftstoff voreingespritzt.	Motor klopft stark.	Unterlassen.
Kraftstoff nicht zündwillig genug.	—	Kraftstoff wechseln.
Düse tropft nach.	Motor klopft stark.	Düse nachklappen oder erneuern.
Kolbenbolzen lose, Pleuellager lose, Hauptlager ausgelaufen.	Mechanisches Klopfen (klappern).	Teile erneuern.

### Motor wird zu heiß.

Ursache	Anzeichen	Abhilfe
Kühlanlage verkalkt.	—	Mit Sodalösung auskochen.
Auspuffleitung verstopft.	—	Reinigen.
Einspritzzeitpunkt zu spät.	—	Wie vorgeschrieben einstellen.
Passung eines neu eingebauten Kolbens noch zu eng.	—	Langsam einlaufen lassen.
Schmierung arbeitet nicht richtig.	Öldruck zu gering.	Ölpumpe und Lager nachsehen.
Fahrer schaltet zu spät.	—	Eher umschalten.

## A. VORWORT

Jede Maschine braucht ihre Pflege, um auf die Dauer zufriedenstellend und betriebssicher zu arbeiten. Bei richtiger Behandlung und sorgfältiger Pflege werden längere Zeit keine umfangreichen und kostspieligen Überholungen notwendig sein, der Verschleiß bleibt gering, die Lebensdauer wird erhöht. Vorkommende Unregelmäßigkeiten werden sofort bemerkt, und es läßt sich stets durch rechtzeitige Beseitigung größerer Schaden vermeiden.

Die folgenden Beschreibungen und Bedienungsvorschriften, die von dem Bedienungspersonal zweckmäßigerweise von Zeit zu Zeit aufmerksam durchzulesen sind, beschränken sich nur auf die wichtigsten Punkte. Sie sollen also lediglich „Richtlinien“ für eine zweckentsprechende Pflege darstellen.

**VEB Kraftfahrzeugwerk ROBUR, Zittau**

## B. Allgemeines

Der Motor ist stets sauber zu halten und, wenn irgend angängig, in einem möglichst staubfreien Raum aufzustellen.

Bei Frostgefahr rechtzeitig Wasser ablassen, weil sonst durch das Einfrieren der Zylindermantel reißen kann, was kostspielige und zeitraubende Instandsetzungen nach sich zieht. Bei niedriger Temperatur werden außerdem Schmieröl und Kraftöl dickflüssig, so daß das Anlassen Schwierigkeiten bereiten kann.

Während des Betriebes darf wegen der Unfallgefahr niemals an dem Motor geputzt werden.

### Wirkungsweise des Dieselmotors

Bei den Dieselmotoren bezeichnet man allgemein den Punkt, an dem der Kolben seine Bewegungsrichtung ändert, mit **T o t p u n k t**. Man unterscheidet den äußeren Totpunkt, wenn der Kolben am Zylinderkopf steht, und den inneren Totpunkt, wenn er sich am anderen Ende des Zylinders befindet.

Jede Kolbenbewegung von einem Totpunkt zum anderen heißt **T a k t**. Der Abstand zwischen den beiden Totpunkten ist der **K o l b e n h u b**. Eine Umdrehung eines Motors umfaßt also stets zwei Takte, ein vollständiges Kolbenspiel beim Viertaktmotor zwei Umdrehungen, das sind vier Takte.

Im Gegensatz zum Vergasermotor, wo ein explosionsfähiges Gemisch von Luft und feinst verteiltem Kraftstoff (Benzin) angesaugt und im Zylinder mit Hilfe eines elektrischen Funkens zur Explosion gebracht wird, saugt der Dieselmotor nur gewöhnliche atmosphärische Luft an. Diese Luft wird durch den Arbeitskolben im Zylinder sehr hoch verdichtet, wodurch sie sich sehr stark erhitzt. Wenn die Luft annähernd den höchsten Verdichtungsgrad erreicht hat, wird Kraftstoff (Gasöl) in den Zylinder eingespritzt, wo er sich unverzüglich an der heißen Luft von selbst entzündet.

Man unterscheidet beim Viertakt-Dieselmotor folgende vier Takte:

#### 1. Takt oder Ansaughub:

Einlaßventil offen — Auslaßventil geschlossen.

Der Kolben bewegt sich vom äußeren zum inneren Totpunkt.

Der Arbeitszylinder füllt sich mit atmosphärischer Luft.

#### 2. Takt oder Verdichtungshub:

Einlaßventil geschlossen — Auslaßventil geschlossen.

Der Kolben bewegt sich vom inneren zum äußeren Totpunkt.

Die im ersten Takt angesaugte Luft wird im Zylinder auf etwa 35 Atmosphären verdichtet, wodurch ihre Temperatur auf etwa 450° C steigt. Kurz vor dem äußeren Totpunkt wird von der Einspritzpumpe durch die Einspritzdüse Kraftstoff (Gasöl) in feinst verteilter Form in den Verdichtungsraum gespritzt. Der Kraftstoff entzündet sich in der heißen Luft, ohne daß eine besondere Zündvorrichtung notwendig ist.