

Von Rohöl auf Jervöl  
Brennstoffgewinnung durch  
Gasmotoren

## **Bedienungs-Anleitung**

für die Typen Lv 25, Lv 28, As bis Hs

**MOTORENFABRIK HERFORD**

# I. Anleitung

## für die Behandlung von Dieselmotoren

### 1. Beschreibung des Dieselmotors

Der Motor ist ein liegender Dieselmotor ohne Kompressor, der mit billigen Schwerölen, wie Gasöl, Rohöl, Paraffinöl usw. im Viertakt arbeitet.

Seine Hauptteile sind:

Rahmen mit Lager und Zylinderbüchse,  
Zylinderkopf mit Ventilen,  
Kurbelwelle mit Schwungrad, Riemenscheibe, Außenlager  
und Regler,  
Kolben mit Kolbenstange,  
Steuerungskasten mit Nockenwelle und Stoßstangen,  
Brennstoffpumpe und Schmierapparat.

Zu einer vollständigen betriebsfertigen Anlage gehören außerdem noch:

Brennstoffgefäß mit Rohrleitung und Filter,  
Ausblasetopf mit Rohrleitung,  
Luftgefäß mit Rohrleitung,  
Kühlwasserleitung, evtl. Behälter und Kühlwasserpumpe.

Im Zylinderkopf sind folgende Ventile untergebracht:

Einlaßventil, Auslaßventil, Einspritzventil, auch Nadelventil  
genannt, und Anlaßventil.

Am Zylinderkopf befinden sich ferner noch:

Abzapfventil und Ansaugrohr bzw. Ansaugstutzen mit  
Luftfilter.

### 2. Wirkungsweise des Dieselmotors

Der Dieselmotor arbeitet im Viertakt, d. h. während des **ersten** Hubes saugt der Arbeitskolben durch das geöffnete Einlaßventil Frischluft in den Zylinder ein. Während des **zweiten** Hubes komprimiert der Kolben die eingeschlossene Luft auf etwa 35 Atm. Kurz vor dem inneren Totpunkt des Kolbens wird durch das Einspritzventil mittels der Brennstoffpumpe eine gewisse Menge Brennstoff in fein zerstäubtem Zustand in die hochkomprimierte Luft hineingeschleudert, so daß der Brennstoffstaub verbrennt. Der entstehende Überdruck treibt den Kolben im **dritten** Hub vor sich her. Vor dem äußeren Totpunkt öffnet das Auslaßventil, und die Verbrennungsgase strömen

nun und während des **vierten** Hubes durch die Ausblaseleitung ins Freie hinaus. Dann beginnt das gleiche Arbeitsspiel von neuem. Als Brennstoff eignet sich jedes als Dieselmotorentreiböl im Handel befindliche Öl, es muß jedoch von mechanischen Beimengungen frei sein und darf nur ganz geringen Schwefel-, Wasser- und Aschegehalt besitzen.

Als Schmiermittel verwendet man bestes Motorenöl, Viscosität 12, Flammpunkt 200 Grad Celsius, das harz- und säurefrei und ohne fremde Beimischungen ist.

**Vor Inbetriebsetzung des Motors muß die Brennstoffpumpe druckfest sein. (Sehr wichtig!)** D. h. der Handhebel zum Betätigen der Brennstoffpumpe darf sich nur mit großer Kraftanstrengung bewegen lassen. Läßt sich der Hebel jedoch leicht bewegen, so befindet sich Luft in der Brennstoffleitung und muß nacheinander durch die Entlüftungen vor und an der Brennstoffpumpe und am Einspritzventil abgelassen werden. **Solange die Brennstoffpumpe nicht druckfest ist, besteht keinerlei Aussicht auf ordnungsmäßigen Betrieb. (Sehr wichtig!)**

### 3. Inbetriebsetzung des Dieselmotors

Man überzeuge sich:

- ob genügend Brennstoff im Behälter vorhanden ist,
- ob alle Schmierstellen versorgt sind,
- ob Kühlwasser im Zylinder und Zylinderkopf ist,
- ob Brennstoffpumpe druckfest,
- ob Dekompression eingerückt ist (Hebel an unterer Stoßstangenführung aufwärts gestellt),
- ob Anlaßventil leichtgängig ist,
- ob genügend Druckluft vorhanden ist.

Dann stellt man die Maschine auf Hub, d. h. man dreht solange am Schwungrad in Drehrichtung der Maschine, bis der Arbeitskolben sich kurz hinter dem inneren Totpunkt befindet **und** der Brennstoffpumpenhebel frei beweglich ist, dann:

1. Schmierapparat ein paarmal kräftig von Hand durchdrehen, um beim Anfahren gleich genügend Öl an den Schmierstellen zu haben,
2. Absperrventil am Luftkessel öffnen, Druck ablesen,
3. Absperrventil am Anlaßventil öffnen,

### bei Handsteuerung

4. Anlaßventil in jedem **zweiten inneren Totpunkt** betätigen, 2 bis 3 mal Luft geben, so daß die Maschine in ziemlich rasche Umdrehungen kommt,
5. dann sofort Dekompression ausrücken,

### bei mech. gesteuertem Anlaßventil

4. Schalthebel am Anlaßventil aus Ruhelage in Betriebslage schwenken, so lassen bis Maschine etwa 2 oder 3 Luftstöße erhält und dadurch in ziemlich rasche Umdrehung kommt, Schalthebel zurück in Ruhelage schwenken und
5. sofort Dekompression ausrücken (Hebel an unterer Stoßstangenführung am Steuerräderkasten nach abwärts).

Setzen Zündungen ein, dann:

6. sofort Absperrventil am Anlaßventil schließen,
7. Kühlwasser anstellen.

Wenn die Maschine nun ordnungsmäßig läuft und arbeitet, wird zweckmäßig der Druckluftkessel gleich wieder aufgefüllt. Ist ein besonderer Luftkompressor vorhanden, so wird dieser eingerückt und die Absperrventile in der Druckleitung und am Luftkessel geöffnet, bis der Manometerzeiger den roten Strich erreicht. Solange der Kompressor arbeitet, muß das Kühlwasser desselben angestellt sein, damit derselbe sich nicht zu hoch erwärmt.

Ist ein Abzapfventil vorhanden, so wird bei geöffnetem Absperrventil am Luftkessel bei Leerlauf oder geringer Belastung der Maschine das Abzapfventil langsam geöffnet, bis das Auffüllen an der Bewegung des Manometerzeigers erkennbar wird und die Maschine störungsfrei weiter arbeitet. Während des Abzapfens erwärmt sich das Verbindungsrohr und muß darauf geachtet werden, daß es nicht glühend wird. Wird die Erwärmung zu groß, bzw. wird das Abzapfrohr zu heiß, dann unterbricht man das Abzapfen durch Schließen des Abzapfventiles und zapft nach einer Pause, in der sich das Rohr abgekühlt hat, weiter ab, bis der Manometerzeiger den roten Strich erreicht.

Das in der Druckleitung befindliche Sicherheitsventil tritt bei etwa 15 Atm. in Tätigkeit, wirkt aber so, daß es den Druck bis 12 Atm. abläßt. Zur äußersten Sicherheit ist noch ein Brechplattenventil vorhanden, welches in Tätigkeit tritt, sobald der Druck über 18 Atm. steigt. Nach erfolgtem Auffüllen des Luftgefäßes sind das Abzapfventil und alle Absperrventile zu schließen.

## **Das Abzapfventil ist dann noch mehrmals auf festen Schluß zu prüfen.**

Das Sicherheitsventil muß in kürzeren Zwischenräumen auf seine Wirksamkeit geprüft werden. Das geschieht auf folgende Weise:

Bei geschlossenem Absperrventil am Luftgefäß und Zylinderkopf wird bei laufender Maschine das Abzapfventil langsam geöffnet und das Manometer beobachtet. Es soll dabei das Sicherheitsventil bei 18 Atm. abblasen, geschieht das nicht, dann hat sich der Kegel des Sicherheitsventils festgesetzt und muß dasselbe auseinandergenommen und der Kegel leicht gängig gemacht werden, wobei der Kegelsitz nicht beschädigt werden darf. Bläst das Sicherheitsventil zu früh ab, muß der Kegel des Sicherheitsventils ausgebaut, die Sitzfläche des Gehäuses und Kegels gereinigt, gegebenenfalls leicht aufgeschliffen werden. Keinesfalls darf die Feder durch Beilagen usw. stärker aufgedrückt werden, da ja außerdem noch das Manometer falsch anzeigen könnte. Dann empfiehlt es sich, das Manometer durch ein neues zu ersetzen und das alte prüfen zu lassen.

Nachdem der Betrieb voll eingeschaltet ist, muß das Kühlwasser nachreguliert und nochmals alle Absperrventile, insbesondere das **Abzapfventil auf festen Schluß nachgeprüft**, die Schmierstellen und der Schmierapparat nachkontrolliert werden. In den Ringschmierlagern müssen die Ringe sich drehen und Öl mitbringen.

### **4. Abstellen des Dieselmotors**

1. Brennstoffpumpe abstellen (Abstellhebel zur Steuerwelle hin bewegen),
2. Kühlwasser abstellen, und wenn Maschine nur noch langsam läuft,
3. Dekompression einrücken (Hebel an Stoßstangenführung nach aufwärts).

Bei längeren Betriebspausen und bei Frostgefahr Kühlwasser restlos ablaufen lassen.

# Feststellung von Störungen während des Betriebs

Feststellung	Ursache	Beseitigung
<p>Maschine sprang gut an, hört aber bei höherer Drehzahl, wenn der Regler zu wirken beginnt, auf zu zünden.</p>	<p>Ungenügende Brennstoffzufuhr, infolge Verstopfung in der Brennstoffleitung.</p>	<p>Rohrleitung und Filter reinigen.</p>
<p>Maschine läuft gut, leistet aber weniger oder verbrennt schlechter, während Einspritzventil evtl. sogar noch stärker öffnet als gewöhnlich, bzw. härter und lauter arbeitet.</p>	<p>Teilweise Verstopfung der Düsenlöcher.</p>	<p>erfolgt nach Ausbau der Düse durch Durchstoßen der Düsenlöcher mittels eines feinen Drahtes und nachträgliches gründliches Auswaschen mit Benzin, bzw. reinem Brennstoff.</p>
<p>Maschine setzt einzelne Zündungen aus, obwohl Nadelventil gleichmäßig öffnet.</p>	<p>Brennstoff enthält Wasser.</p>	<p>Brennstoff durch einwandfreien ersetzen.</p>
<p>Maschine bleibt stehen, obwohl Nadelventil stark öffnet.</p>	<p>Fast vollständige Verstopfung der Düsenlöcher.</p>	<p>erfolgt nach Ausbau der Düse durch Durchstoßen der Düsenlöcher mittels eines feinen Drahtes und nachträgliches gründliches Auswaschen mit Benzin, bzw. reinem Brennstoff.</p>
<p>Maschine verbrennt schlecht, dunkler Auspuff.</p>	<p>Maschine ist überlastet. Verrußung bzw. Verkockung der in den Zylinder ragenden Teile des Einspritzventiles. Feder im Einspritzventil ist gebrochen.</p>	<p>Maschine entlasten. Ventil ausbauen und Düsen Spitze reinigen. Feder durch neue ersetzen.</p>
<p>Maschine raucht, Auspuff blau.</p>	<p>Zuviel Schmieröl im Zylinder. Kurbeltrog hat keinen Ablauf, Kurbel wirft Öl in den Zylinder.</p>	<p>Ablauf freilegen, Kolbensmierung nachsehen, weniger Öl einstellen, falls keine Abhilfe, Kolben ausbauen und von Olschmutz reinigen.</p>

Feststellung	Ursache	Beseitigung
<p>Maschine springt nicht oder schlecht an.</p>	<p>Brennstoff ist zu dickflüssig.</p> <p>Luft in der Brennstoffleitung.</p> <p>Ventile undicht, keine Kompression.</p> <p>Filter verstopft.</p> <p>Nicht genügend Druckluft vorhanden, sodaß die Maschine nicht auf genügend rasche Umdrehungen kommt.</p>	<p>Erwärmen des Brennstoffes oder durch dünnflüssigen ersetzen.</p> <p>Beseitigung der Luft durch Entlüftung an Brennstofffilter, Brennstoffpumpe und Brennstoffventil.</p> <p>Ventile einschleifen.</p> <p>Reinigen.</p> <p>Für Druckluft sorgen.</p>
<p>Maschine setzt mehrere Zündungen aus, arbeitet unregelmäßig.</p>	<p>Brennstoffpumpenkolben bleibt hängen.</p>	<p>Ausbau und Kontrolle des Br. Pumpenkolbens und des Antriebskolbens.</p>
<p>Maschine leistet weniger und Ein- und Auslaßventil schlagen.</p>	<p>Steuerung hat zuviel Luft.</p>	<p>Schraube am Hebel verstellen, sodaß Spiel noch gut 1 mm, dabei Stoßstangen zur Steuerwelle hindrücken.</p>
<p>Maschine klopft.</p>	<p>Maschine ist zu warm geworden.</p>	<p>Mehr Kühlwasser geben, sodaß Ablauftemperatur nicht höher als 60 Grad Celsius. Falls aber Kühlwasser ausgesetzt hat, Motor abstellen und abkühlen lassen, dann für Wasser sorgen. Niemals auf heiße Maschine plötzlich kaltes Wasser geben.</p>

**Wenn der Motor qualmt oder stehen bleibt, können folgende Ursachen vorliegen:**

1. Der Motor ist überbelastet.
2. Die Düse ist verstopft.
3. Die Nadel im Nadelventil klemmt und geht zu schwer.
4. Die Feder im Nadelventil ist nicht genügend gespannt oder gebrochen.
5. Das Druckventil in der Bosch-Brennstoffpumpe ist undicht oder die Druckventilfeder ist gebrochen.
6. Brennstoffzufuhr ist nicht genügend.
7. Es ist Luft in der Brennstoffpumpe, Brennstoffleitung und Nadelventil.
8. Zündung zu spät durch Verstellung des Brennstoffnockens, Abnutzung der Rolle oder des Nocken.
9. Kolben verschlammt, verschmutzt oder wird trocken (Schmierölmangel).
10. Motor hat keine Kompression, weil Ventile undicht geworden sind.
11. Wasser im Brennstoff.
12. Regler bleibt hängen.

---

Ist der Druck im Druckluftkessel aus irgend einem Grund soweit gesunken, daß ein Anlassen des Motors nicht mehr möglich ist, so verwendet man zur Auffüllung des Druckluftkessels Kohlensäure, wie solche überall zu haben ist und füllt dieselbe unter Verwendung des der Maschine beigegebenen Rohres über, wobei die Kohlensäureflasche mittels warmen Wassers vor dem Einfrieren bewahrt werden muß.

**Unter keinen Umständen darf jedoch Wasserstoff oder Sauerstoff in das Luftgefäß übergefüllt werden, da unvermeidlich Explosionen die Folge sind.**

Die Dieselmotore erfordern im allgemeinen wenig Wartung, doch empfiehlt es sich, in regelmäßigen durch Erfahrung festzulegenden Zeiträumen folgende notwendige Instandhaltungsarbeiten vorzunehmen.

1. Die Ringschmierlager müssen, wenn das eingeführte Öl schlecht geworden oder verbraucht ist, mit gutem Öl neu gefüllt werden, etwa alle 4 bis 6 Wochen.
2. Alle in den Zylinder ragenden Teile des Einspritzventils müssen von dem sich ansetzenden Ruß oder Koks gereinigt werden, etwa alle 8 Tage.
3. Der Brennstofffilter und Feinfilter am Einspritzventil müssen gereinigt werden, anfangs alle Wochen, später alle halbe Jahre.

4. Der Arbeitskolben muß herausgenommen und von harzig gewordenem Öl, sowie verkoktem Brennstoff gereinigt werden. Die Ringe müssen leicht beweglich sein und so tief in den Nuten liegen, daß die Außenseite der Ringe unter der Kolbenoberfläche liegen. Das Kolbenbolzenlager muß leicht gehen ohne Spiel, d. h. die Pleuelstange muß leicht schwenkbar sein. Reinigung ist vorzunehmen etwa alle 6 bis 8 Monate.
5. Das Ein- und Auslaßventil müssen ausgebaut, gereinigt und nötigenfalls neu eingeschliffen werden, etwa alle 6 Monate.
6. Das Kurbellager der Pleuelstange darf nicht klopfen, die Schrauben müssen nachgeprüft werden, ob sie fest sitzen; sie dürfen keinesfalls lose sein und müssen nachgezogen werden, etwa alle 4 Wochen, auch wenn Kurbellager nicht klopft. Wenn trotz fest angezogenen Schrauben das Kurbellager klopft, muß dieses nachgepaßt und neu eingeschabt werden.
7. Die Kühlräume sind zu reinigen, je nach Beschaffenheit des Kühlwassers, mindestens alle Jahre.

## II. Anleitung für Ein- und Ausbauarbeiten

an Motoren mit offenem Kurbelkasten (Type Lv 25, Lv 28, As bis Hs)

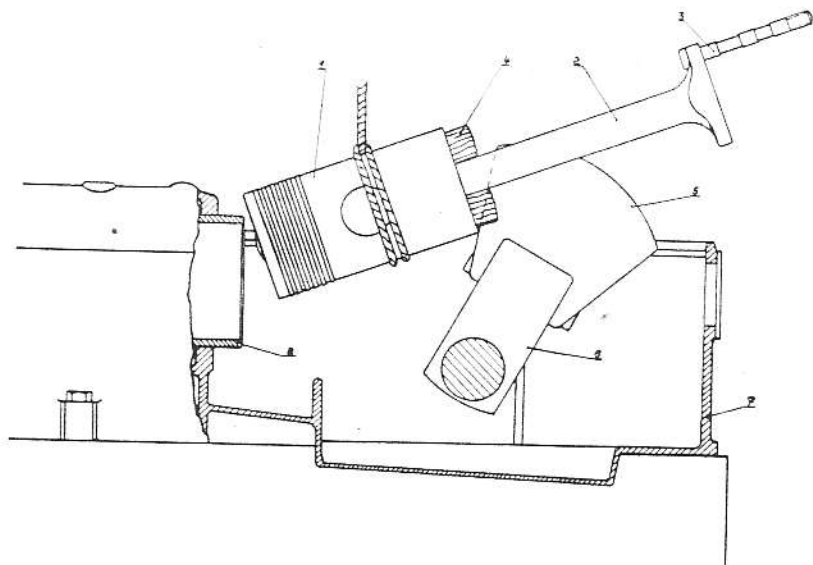
Unsere liegenden Motoren sind im Aufbau sehr einfach und in allen Teilen leicht zugänglich. Nachfolgend sind einzelne Vorgänge des Ein- u. Ausbaues so angegeben, wie sie zweckmäßig durch jeden Fachmann erfolgen können.

**Pleuellager-Ausbau.** Nach Entfernung der Kurbelhaube wird die Maschine so gestellt, daß die Kurbel der Kurbelwelle mit dem Pleuellager ungefähr die höchste Stellung hat. Die Muttern der Pleuelbolzen werden nach Entfernung der Sicherungen gelöst und entfernt. Nun wird das Pleuellager-Oberteil abgezogen und die Tragfläche des Lagers untersucht. Zum Ausbau des Pleuellager-Unterteils legt man unter die Pleuelstange eine Eisenstange derart, daß diese auf den Rahmenwangen aufliegt. Die Pleuelbolzen werden soweit zurückgeschoben, daß sie nur noch im Fuß der Pleuelstange und in der Zwischenlage stecken. Dann dreht man das Schwungrad langsam vorwärts, so daß das Lager, auf der Kurbel haftend, sich von der Pleuelstange löst und leicht aus der Mittelführung austritt. Vorsicht ist jedoch darauf zu verwenden, daß die Kurbel das Lager

nicht aufwärts oder abwärts drückt, also herauskantet. Bei langsamem Vordrehen des Schwungrades hält man das Pleuellager-Unterteil auf der Kurbel und dreht es, stets darauf liegenlassend, in Drehrichtung weiter, bis es schließlich frei oben aufliegt und sich abheben läßt.

Nach Untersuchung und eventueller Nachpassung erfolgt der Einbau in gleicher, jedoch umgekehrter Weise, also Lager auflegen, langsam rückwärts drehen, bis Mittelführung erreicht ist, dann Pleuelbolzen verschieben usw. Beim Zusammenbau ist darauf zu achten, daß die Bolzenköpfe richtig mit ihrer Nut über die Stifte greifen und die Muttern fest angezogen und gesichert werden.

**Kolbenausbau.** Nach erfolgtem Ausbau des Pleuellagers, wie oben beschrieben, werden die Zwischenlage und der untere Bolzen entfernt, der obere vorgeschoben. Nun wird die Pleuelstange im Kolben mittels Holzbeilage und Keilen so festgelegt, daß die verwendeten Eisenstange entfernt werden kann, die Pleuelstange sich jedoch nicht

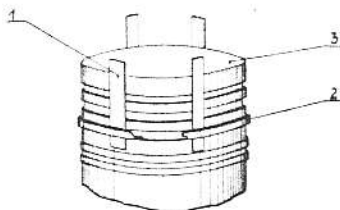


gegen den Kolben bewegen läßt. Um den aus dem Zylinder herausragenden Teil des Kolbens wird nahe an der Zylinderbüchse ein genügend kräftiges Seil so geschlungen, daß der Kolben mit der Pleuelstange daran herausgehoben werden kann, entweder von Hand oder mittels Laufkatze. Nun wird soweit gehoben, daß das Gewicht ausgeglichen ist und der Kolben aus der Zylinderbüchse herausgezogen werden kann, wobei man die Freilage stets kontrolliert, indem man am

oberen Pleuelbolzen anfassend, das nötige Weiterdrehen am Schwungrad dirigiert, so wie die Gegengewichte es erfordern.

Der Einbau erfolgt dann in gleicher, jedoch umgekehrter Weise. Besonderes Augenmerk muß auf die richtige Lage der Kolbenringe gerichtet werden; nachdem der Kolben bis zum ersten Ring in den Zylinder eingeschoben ist, muß der erste Ring allseitig gleichmäßig über den Kolben ragend gehalten werden und die Teilfuge desselben in Lage des Haltstiftes in der Kolbenringnute sein. Dann kann der Kolben bis zum nächsten Ring weiter in den Zylinder geschoben werden. So verfährt man mit jedem folgenden Ring, und es bedarf keiner Gewaltanwendung, wenn die Ringe richtig gehalten werden.

**Kolbenring-Ausbau.** Man stellt den Kolben so, daß der Kolbenboden oben ist. Dann drückt man den auszubauenden ersten Ring so in die Nute des Kolbens, daß die Ringenden weit aus der Nute herausragen. Drei vorbereitete Metallstreifen werden nun an den Ringenden zwischen Ring und Kolben geschoben, wobei einer weiter

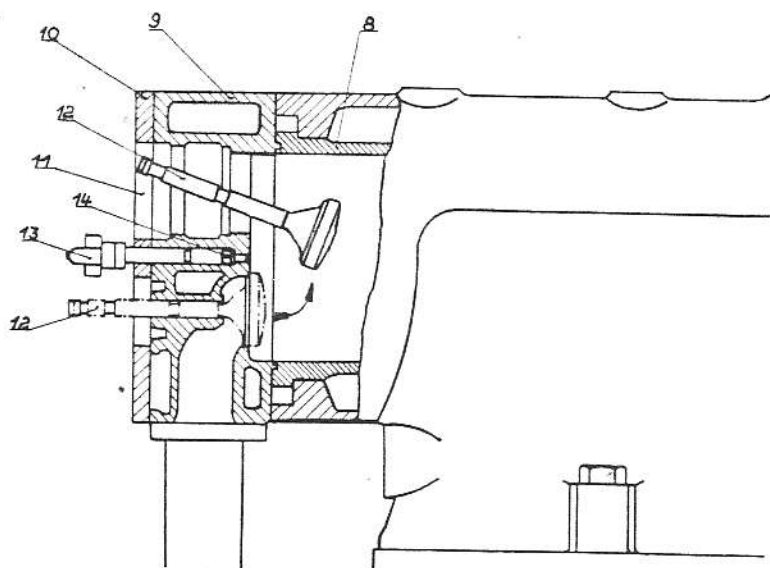


um den Kolben herum geschoben wird, während zwei an den Ringenden bleiben, bis sich der eine Metallstreifen ungefähr gegenüber den Ringenden befindet. Der Ring wird nun rundherum aus der Ringnute herausgetreten sein und kann achsial heruntergeschoben werden. Dies soll möglichst gleichmäßig auf dem ganzen Umfange erfolgen, da sonst die Bruchgefahr vergrößert wird.

Nach erfolgter Reinigung der Ringe und der Nuten erfolgt der **Einbau** in der Weise, daß man zunächst den Ring ohne Verwendung der Blechstreifen auf das Kolbenende aufzwängt, dann die Blechstreifen in die offenen Spalten einsteckt und sie so verteilt, daß je ein Streifen nahe den Ringenden und einer etwa gegenüber liegen. Jetzt wird der Ring langsam auf den Blechstreifen in achsialer Richtung des Kolbens verschoben, wobei wieder auf möglichst gleichmäßige Entfernung des Ringes vom Boden geachtet wird, bis der Ring über der letzten noch freien Ringnute ist. Nun werden die Blechstreifen nacheinander entfernt, und der Ring springt in die Ringnute ein.

Bei neuen einzubauenden Ringen prüft man zweckmäßig vorher, ob die Ringbreite in die Ringnute **leicht** hineinpaßt und ob der Ring in der Zylinderbüchse Platz hat, also nicht zu lang ist. An der Teilfuge des Ringes muß, wenn er in der Zylinderbüchse liegt, noch ein kleiner Spalt frei sein.

**Auslaßventil-Ausbau.** Bei kleineren Maschinen sind die Ein- und Auslaßventile wegen der besseren Kühlung direkt im Zylinderkopf eingebettet. Ihr Ausbau erfolgt nach Abnehmen des Zylinderkopfes, indem man den Federteller, die Feder weiterspannend, weiter auf den Ventilkegelschaft drückt, bis die Einlegeringhälften herausgenommen werden können.



Bei größeren Maschinen ist das Einlaßventil aus dem Zylinderkopf mit dem Einlaßventil-Gehäuse auszubauen. Nach Entfernung der Steuerhebel und Lösen der Befestigungsschrauben kann es herausgezogen werden.

Das Auslaßventil ist stets im Zylinderkopf eingebettet wegen der besseren Kühlung. Nach erfolgtem Ausbau des Einlaßventils wird nun das Auslaßventil ausgebaut, indem man den Federteller weiter auf den Ventilkegelschaft drückt, bis die Einlegeringhälften herausgenommen werden können, wobei der Kegel nicht in den Zylinder hinein ausweichen darf. Dieser kann, durch die Öffnung des ausgebauten Einlaßventils hindurchgreifend, mit der Hand daran gehindert

werden. Der Federteller und die Feder werden dann frei nach vorn abgenommen. Den Ventilkegel schiebt man nun in den Zylinder hinein, erfaßt ihn, indem man durch die Öffnung für das Einlaßventil hindurchgreift und durch diese herausholt. So ist auch ohne Abbau des Zylinderkopfes ein Nachschleifen des Auslaßkegels möglich.

**Ausbau der Hauptlager.** Von den Lagerdeckelschrauben werden die Muttern entfernt, nachdem bei Maschinen mit Druckschmierung auch die Olleitungen entfernt worden sind. Ebenfalls werden die Lageranker herausgenommen. Jetzt können die Lagerdeckel und die obere Lagerschale abgehoben werden. Der Schmierring bei Ringschmierlagern läßt sich nach Abnehmen des Lagerdeckels und der oberen Lagerschale öffnen und herausnehmen.

Sollen auch die unteren Lagerschalen ausgebaut werden, so muß der Deckel des Außenlagers ebenfalls entfernt werden, auch der obere Deckel des Räderkastens. Dann muß eine Einrichtung zum Anheben der ganzen Kurbelwelle geschaffen werden, wobei die Hebetrossen zweckmäßig am Schwungrad angeschlagen werden. Jetzt wird langsam das Ganze gehoben, bis sich die unteren Lagerschalen herausdrehen lassen. Beim Heben muß die Welle in genauer horizontaler Lage und genau senkrecht über den Lagerstellen bleiben.

In umgekehrter Richtung erfolgt dann der Zusammenbau, jedoch ist darauf zu achten, daß alle Lagerdübel in die dafür vorgesehenen Dübellöcher eintreten können, die Schmierringe frei beweglich bleiben, die Deckel fest aufsitzen und alle Schrauben fest angezogen und gesichert werden.

Die Lager müssen genügend Öl haben.

Beim Fehlen einer genügend starken Hebevorrichtung kann behelfsmäßig so vorgegangen werden, daß durch das Schwungrad nahe dem Kranz ein kräftiger Tragbalken unter einen etwa horizontal liegenden Schwungradarm auf kräftige Stützblöcke gelagert wird. Auf der diametral gegenüberliegenden Seite des Schwungrades wird mittels einer um den Kranz herumgeschlungenen Trosse eine genügend starke Lokomotivwinde so gegen den Boden angelegt, daß das Schwungrad einerseits auf den Tragbalken und andererseits an der Windentrosse hängt. Dabei muß auf seitliche Sicherung gegen Verschiebung Sorge getragen werden.

### III. Anleitung

#### für die Erstellung des Fundaments und die Aufstellung (Montage) eines Dieselmotors.

Das **Fundament** dient zur festen Lagerung des Motors und hat die Aufgabe, die freien Massenkräfte beim Arbeiten der Maschine aufzunehmen und unschädlich zu machen. Es ist daher sorgfältig nach der eingesandten Zeichnung auszuführen unter Berücksichtigung der darauf angeführten Hinweise. Die vorgesehenen Abmessungen sind erfahrungsgemäß groß genug, um bei gutem Baugrund jede Belästigung der Nachbarschaft bzw. merkliche Erschütterungen zu verhindern.

Als Baumaterial sind harte Ziegelsteine, sogen. Klinker, zu verwenden, die mit gutem Zementmörtel, etwa 1 Teil Zement und 3 Teile scharfen Sand, zu vermauern sind. Das Fundament kann auch aus gutem Stampfbeton, gegebenenfalls mit Eiseneinlage, ausgeführt werden. Das gesamte Fundament einschl. des Außenlagerfundaments und der Fundamentsockel muß im Verband ausgeführt werden. Es darf also nicht in Teilen oder schichtenweise mit größeren Unterbrechungen ausgeführt werden. Die einzelnen Teilfundamente würden so keinen oder nur ungenügenden Verband miteinander haben. Alle Gruben und Kanäle sind nach den Zeichnungen auszuführen und Entwässerungsmöglichkeit zu schaffen. Ebenfalls sind evtl. außer den in der Zeichnung angegebenen Aussparungen noch notwendige Kanäle usw. vorzusehen.

Nachdem der Platz für die Aufstellung des Motors festgelegt ist, wird zunächst die Lage und Größe der zur Aufnahme des Gesamtfundaments erforderlichen Baugrube im Grundriß auf dem Boden aufgerissen, und die Baugrube bis auf guten, tragfähigen Boden ausgehoben, mindestens aber bis auf die in der Zeichnung angegebene Tiefe. Der Boden ist dann zu ebnen und mit einer Betonsohle zu versehen, deren Stärke dem Maß von Fundamentsohle bis unter die Aussparungen unter den Ankerplatten entspricht. Jetzt werden die Maschinenmitten, also die Zylindermitte und die Wellenmitte, letztere parallel zu der anzutreibenden Welle usw. ausgeschnürt. Von diesen Schnüren werden Lote bis auf die Betonschicht heruntergehängt, so daß auf ihr die genaue Lage der Ankerlöcher festgelegt werden kann. Nun werden zweckmäßig die unter den Ankerplatten frei zu bleibenden Räume mittels aufzumauernder Ziegelsteine bis zur Auflagerung der Ankerplatten gebildet und rundherum das Fundament weiter hochgezogen. Nach Auflegen der Ankerplatten, mit den Ansätzen nach unten, werden auf die Ankerplatten Quadrathölzer gestellt, deren Abmessungen den für die Ankerbolzen vorgesehenen senkrechten Kanälen entsprechen. Während des weiteren Aufbaues des Fundamentes müssen die Quadrathölzer stets bewegt bzw. gelockert werden, damit sie sich später herausziehen lassen. Beim Entfernen der Quadrathölzer, nach Abbinden des Fundamentes, ist darauf zu achten, daß kein Schmutz oder Mörtel in die Löcher hineinfällt, da sonst die Anker später nicht eingebracht werden können. Die Gruben für Schwungrad, Auspuffleitung, Riemen, Rohrleitung usw. müssen beim Hochbringen des Fundamentes sogleich mit berücksichtigt und vorgesehen werden. Die über Flur erforderlichen Fundamentsockel müssen ebenfalls im Verband mit dem übrigen Fundament ausgeführt werden. Die Ausführung des Fundamentes wird zweckmäßig einem Fachmann des Baugewerbes übertragen.

Bevor mit dem Aufbau der Maschine begonnen wird, muß das Fundament abgebunden haben, was etwa 10 Tage erfordert.

In dieser Zeit werden alle Maschinenteile für den Aufbau vorbereitet und bereitgestellt.

Vor Aufbringen des Rahmens werden der Sockel gereinigt, die Ankerlöcher freigelegt, die Fundamentanker so tief wie möglich durch die Ankerplatten hindurchgesteckt und die Muttern derselben entfernt. Der Rahmen wird dann auf der Unterseite gereinigt und mittels Hebezuges über die herausstehenden Anker hinweg so über den Fundamentsockel gebracht, daß sich die Anker unter den Ankerlöchern des Rahmens befinden. Er wird so tief gesenkt, daß die Anker noch erfaßt und durch die Ankerlöcher hindurch zu heben sind, so daß die Muttern noch aufgesetzt werden können. Dabei ist darauf zu achten, daß die Ankerbolzen mit ihrem Kopf richtig in den Ankerplatten sitzen, also nicht mehr durch die Platten hindurchgezogen werden können, d. h. sie müssen um 90° gedreht werden, wenn sie in der bisherigen Stellung hindurchgehen. Zur Erleichterung kann man die Anker mittels Bindfaden, den man unterhalb des Gewindes anbringt, heben, so daß die Anker durch die Löcher des Rahmens treten und die Muttern aufzusetzen sind. Man senkt den Rahmen auf das Fundament, doch muß das Abflußrohr auf der Unterseite des Rahmens vorher fest und dicht eingeschraubt sein.

Nun richtet man die Lage des Rahmens in jeder Richtung genau aus, mittels genauer Wasserwaage in Achsenrichtung genau horizontal, in Zylinderrichtung mit rund 2 Strich Neigung nach außen hin, also zur Kurbelwelle hin, damit das Abfließen des Oles aus dem Zylinder begünstigt wird, indem man flache Eisenkeile zwischen Fundamentsockel und Rahmenunterteil treibt, und zieht dann die Muttern der Ankerbolzen leicht an.

Nun werden die Sohlplatte für das Außenlager lose aufgelegt und die Anker angebracht. Alle Lagerdeckel und oberen Lagerschalen werden entfernt, die unteren Lagerschalen gereinigt und mit Öl versehen. Die Kurbelwelle wird gereinigt und ohne Schwungrad eingelegt, so daß sie fest im Grunde der Lager des Rahmens liegt. In dieser Lage der Welle wird das Außenlager so ausgerichtet, daß es gerade fest an der Welle anliegt, indem die Sohlplatte mit daraufsitzendem Außenlager durch Eisenkeile gestützt wird, so daß die Ankermuttern ebenfalls leicht angezogen werden können.

Nach dem genauen Ausrichten wird nun der Rahmen und die Sohlplatte untergossen mit reinem Zement und Sand zu gleichen Teilen, und zwar so, daß die unteren Ränder des Rahmens und der Sohlplatte etwa 15 - 20 mm tief im Verguß liegen. Besonders ist darauf zu achten, daß der Unterguß überall unter den Rahmen gelangt.

Das endgültige Anziehen der Anker darf erst nach dem vollständigen Abbinden des Untergusses erfolgen, etwa 7 - 8 Tage später, dann kann mit dem Zusammenbau des Motortriebwerkes begonnen werden.

In dieser Zeit werden alle Nebenarbeiten ausgeführt, also Aufstellung des Auspufftopfes mit Rohrleitung, Druckluftgefäß mit Rohrleitung, Brennstoffbehälter usw. Die Wasserleitung soll von der Maschine ausgehend mit ständigem Gefälle verlegt werden, so daß sich keine Luftsäcke bilden können. An der tiefsten Stelle ist eine Entleerungsmöglichkeit zu schaffen, um das Wasser restlos entleeren zu können, was bei Frostgefahr unbedingt geschehen muß.

Nach erfolgtem Abbinden des Untergusses wird mit dem Zusammenbau des Triebwerkes begonnen. Das Einlagern der Welle geschieht nach erfolgter gründlicher Reinigung aller Teile mittels Hebezuges. Die Lagerstellen der Welle werden leicht mit Tuschierröten eingerieben, so daß nach Einlegen und Drehen bzw. Schwenken der Welle und nachfolgendem Ausheben der Welle das Tragen der Lager sichtbar ist. Alle Lager müssen gut auf der ganzen Länge tragen, nötigenfalls muß nachgeschabt werden. Gute Lagerung ist die Grundbedingung für späteren guten Lauf der Maschine. Die genaue Lagerung der Welle wird zweckmäßig nochmals mittels Wasserwaage nachkontrolliert.

Das Schwungrad wird zunächst in die Schwungradgrube so gestellt, daß die Kurbelwelle seitlich in die Bohrung hineingeschoben werden kann. Dann wird das Ganze gehoben und die Kurbelwelle in die offenen Lager eingelegt.

Die Lagerdeckel werden fest aufgesetzt, so daß die Wellenzapfen ganz wenig Spiel behalten. Bei Ringschmierlagern ist auf freies Spiel der Ringe zu achten. Das Schwungrad wird an die richtige Stelle auf die Kurbelwelle gebracht und fest verkeilt. Auf unbedingt festem Sitz des Schwungrades ist besonders zu achten. Dann wird die zweiteilige Riemenscheibe aufgebracht, der Riemen vorbereitet.

Die Montage aller übrigen Maschinenteile hat nach gründlicher Reinigung und unter genügender Ölbeigabe zu erfolgen. In den Räderkasten am Rahmen wird die Steuerwelle so eingesetzt, daß die gekennzeichneten Zähne der beiden Schraubenräder ineinandergreifen. Danach werden alle Anbauteile angebracht. Die Vornahme der einzelnen Zusammenbauarbeiten ist aus der Anleitung für Ein- und Ausbauarbeiten zu ersehen und muß unbedingt fachmännisch erfolgen. Jedes Versehen und jede Nachlässigkeit rächt sich früher oder später. Daher empfiehlt es sich, die Maschine vor Inbetriebsetzung mehrfach von Hand ganz durchzudrehen und zu beobachten. Alle vorgeschriebenen Spiele der Steuerung usw. sind zu prüfen und nach Inbetriebsetzung der gesamte Vorgang, sowie jedes Geräusch genau zu beachten. Die Lager sind auf Erwärmung zu prüfen und anfangs mindestens einige Zeit im Leerlauf zu fahren, dann ist unter steter Beobachtung die Belastung langsam zu steigern.