

Kurz-Betriebsanleitung

für

luftgekühlte

Kleindieselmotoren

AKD 9E

MWM

MOTOREN-WERKE MANNHEIM AG
VORM. BENZ ABT. STAT. MOTORENBAU

Inhaltsübersicht

I. Allgemeines	
1. Vorwort	3
2. Hinweise für den Einbau unserer luftgekühlten Motoren . . .	4
II. Leistungsangaben	
1. Hauptdaten	6
2. Einstelldaten	6
3. Max. zulässige Anzugsmomente für wichtige Schrauben in mkg	6
III. Arbeitsweise und Beschreibung	
1. Arbeitsweise	8
2. Beschreibung	8
IV. Inbetriebsetzung und Bedienung	
1. Vorbereitung beim erstmaligen Anlassen oder nach längerer Betriebspause	10
2. Anlassen von Hand	11
3. Betrieb	12
4. Abstellen des Motors	12
5. Arbeiten nach dem Abstellen	12
V. Wartung	
1. Vorschläge zur Kraftstofflagerung	13
2. Reinigen des Kraftstofffilters	14
3. Ölwechsel	14
4. Öldruck	14
5. Einstellen des Ventilspiels	14
6. Zylinderkopf	15
7. Reinigen des Ölbadluftfilters	15
Regelmäßig vorzunehmende Wartungsarbeiten	16
VI. Merkblatt für die Bedienung während der kalten Jahreszeit	17
VII. Betriebsstörungen und ihre Behebung	18

2. Hinweise für den Einbau unserer luftgekühlten Motor

Beim Einbau unserer luftgekühlten Motoren ist bei stationärem Einbau oder in Fällen, in denen der Motor weitgehend von einer Blechhaube umgeben ist, die Führung der Kühl- und Ansaugeluft zu beachten. Es werden daher auf Grund der bisher gemachten Erfahrungen bei derartigen Einbauten folgende Richtlinien gegeben:

1. Beim Einbau des Motors ist darauf zu achten, daß ein Kurzschluß zwischen abströmender warmer Kühlluft und Ansaugeluft bzw. frischer Kühlluft nicht entstehen kann, d. h. es muß verhütet werden, daß die abströmende warme Kühlluft vom Luftfilter oder vom Kühlluftgebläse angesaugt werden kann. Wird der Motor mit einem Blechgehäuse umgeben, so können Naßluftfilter nicht verwendet werden, wenn diese direkt am Zylinderkopf angeschraubt sind. Infolge des kurzen Abstandes zwischen Filter und Motor wird mit Sicherheit warme Kühlluft angesaugt, wodurch der Wirkungsgrad des Motors sehr merklich absinkt. Außerdem sammelt sich unter einer Blechabdeckung meist warme Luft an, die direkt von angebauten Naßluftfiltern angesaugt werden könnte. Es ist weiter darauf zu achten, daß Ölbad-Luftfilter in genügender Entfernung von der abströmenden warmen Kühlluft bzw. von den Stellen, an denen sich warme Luft ansammeln kann, gehalten werden.
2. Die Luftzufuhr zum Kühlluftgebläse ist sinngemäß, wie vorstehend erläutert, so zu gestalten, daß auf keinen Fall warme Kühlluft angesaugt werden kann. Bei Einbauten, in denen der Motor in einem Blechgehäuse untergebracht ist, ist also für das Kühlluftgebläse unbedingt eine Öffnung mit einem entsprechenden Zuführungsschacht zum Gebläse vorzusehen, so daß das Gebläse die Kühlluft aus einem Raum außerhalb der Motorumkleidung ansaugt.
3. Die Kurbelgehäuse-Entlüftung führt bei Betrieb des Motors Öldunst ab. Bei Fahrzeugmotoren wird dieser Öldunst im allgemeinen durch den Fahrwind abgeleitet. Bei stationären Motoren ist jedoch darauf zu achten, daß der Öldunst vom Kühlluftgebläse nicht angesaugt werden kann, da durch Ablagerungen auf den Gebläseschaufeln der Gebläsewirkungsgrad stark absinkt und außerdem die Kühlrippen des Zylinders und des Zylinderkopfes nach einer gewissen Zeit verschmutzen.
4. Bei Einbauten in Blechgehäuse ist möglichst im Gehäuse oberhalb des Motors eine Öffnung vorzusehen, die den Abzug der Warmluft gewährleistet.

I. Allgemeines

1. Vorwort

Dieses Heft enthält eine kurzgefaßte, leicht verständliche Anleitung zur zweckmäßigen Bedienung und Instandhaltung. Beachten Sie die folgenden Seiten. Sie enthalten alles, was Sie über den Betrieb und die Wartung des Motors wissen müssen. Jeder Motor wird, bevor er das Werk verläßt gründlich erprobt, eingestellt und auf Vollständigkeit seiner Ausrüstung geprüft. Ob der Motor ein oder zehn Jahre betriebsfähig ist, hängt nur davon ab, wie er während des Betriebes behandelt wird, denn Betriebssicherheit und Lebensdauer eines Motors sind in hohem Maße von der sorgfältigen und regelmäßigen Wartung abhängig. Es sei deshalb besonders auf den Abschnitt „Betriebsstörungen und ihre Behebung“ hingewiesen, worin die in normalem Betrieb möglichen Störungen, sowie Hinweise zu deren rascher und gründlicher Beseitigung angegeben sind. Lesen Sie die Anleitung sorgfältig und machen Sie sich mit dem Motor vertraut, ehe Sie ihn in Gang setzen. Trotz genauester Herstellung braucht er, wie jede Kraftmaschine, eine gewisse Einlaufzeit und muß während der ersten 100 Betriebsstunden ganz sorgfältig überwacht werden.

Bei etwa auftretenden Störungen: Erst überlegen, dann handeln. Hierbei Abschnitt Betriebsstörungen beachten.

Sollten Sie jedoch die Ursache einer aufgetretenen Störung nicht feststellen können, so schreiben Sie uns oder unserem Vertreter, wie Ihr Motor läuft und was Sie getan haben, um über die Schwierigkeiten hinwegzukommen. Vergessen Sie hierbei nicht die Motor-Nummer anzugeben. Vermeiden Sie es jedenfalls, durch dritte Personen irgendwelche Instandsetzungen oder Änderungen ohne unser Einverständnis vornehmen zu lassen, da wir in diesem Falle aus begrifflichen Gründen nicht in die Garantie eintreten können. Näheres über letztere ersehen Sie aus unseren allgemeinen Lieferbedingungen.

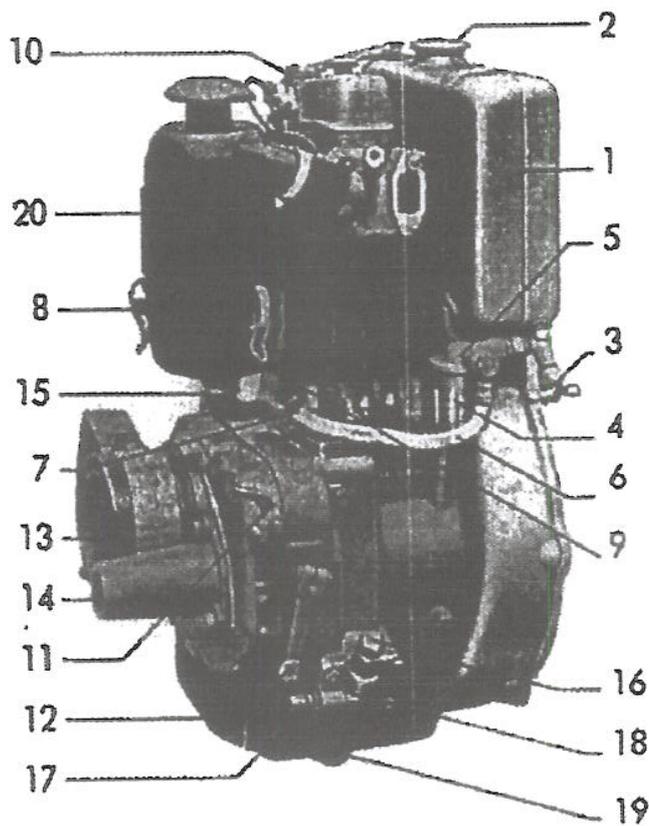
5. Die Motoren sollen so aufgestellt bzw. eingebaut werden, daß die Mitte der Drehklauve, ca. 500-600 mm über dem Fußboden liegt. Außerdem soll auf der Drehseite genügend Raum für den Bedienungsmann vorhanden sein, um das Drehen ohne Behinderung durchführen zu können.
6. Zusätzliche Triebteile wie Riemen-, Ketten- und Zahnradgetriebe, Vorgelegewellen oder größere Pumpen sind, falls sie größere Reibarbeit verursachen, mittels einer ausrückbaren Reibungskupplung abzukuppeln, da diese Teile beim Mitdrehen das Anlassen erschweren, besonders dann, wenn die Anlagen im Freien stehen. Es ist deshalb schon vor der Bestellung des Motors zwischen dem Besteller und der MWM-Vertretung Klarheit über die Abschaltung der Zusatzgetriebe zu schaffen.

www-frans-steivve.com

II. Leistungsangaben

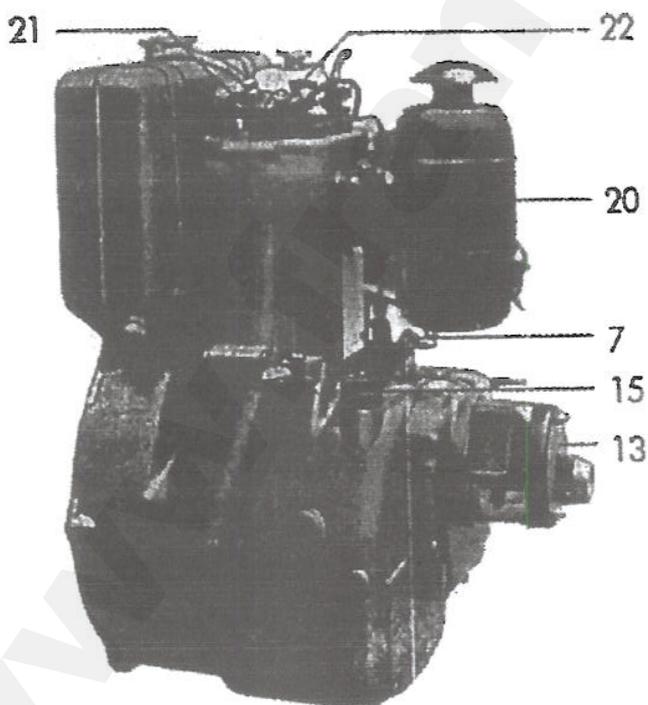
1. Hauptdaten		
Bauart		AKD 9
Verbrennungsverfahren		direkte Einspritzung Kolbenbrennraum
Arbeitsweise		4-Takt
Schmierung		Druckumlauf
Ölreiniger		Siebfilter
Kühlung		Luftkühlung durch Schwungradgebläse
Zylinderzahl		1
Bohrung	mm	75
Hub	mm	90
Hubraum	Ltr.	0,4
Fahrzeugleistung n. DIN 70020		
bei n = 3000 U/min	PS	7,5
Dauerleistung „B“	PS	7
Höchstdrehzahl	U/min	3000
Drehmoment für Höchst Drehzahl u. Fahrzeugleistung	mkg	1,79
Kraftstoffverbrauch bei Höchst Dreh- moment	gr/PSch	195+10%
Schmierölverbrauch	gr/PSch	2-3
Drehrichtung		links, auf Schwungrad gesehen
2. Einstelldaten		
Einlaßventil öffnet	°vOT	15
Einlaßventil schließt	°nUT	45
Auslaßventil öffnet	°vUT	45
Auslaßventil schließt	°nOT	15
Ventilspiel bei kaltem Motor	mm	0,2
Anordnung der Ventile		hängend
Förderbeginn d. Einspritzpumpe	°vOT	41-43
Einspritzdruck	kg/cm ²	bei 1,8-2,0 mm Vorhub. 125 bei neuer Düse. Nach längerer Betriebszeit darf der Druck nicht unter 110 atü absinken.
Düsenhalter		Bosch-Zapfen-Drosseldüse DNO SD 126
Einspritzpumpe		Bosch-Pumpe PFR 1K 50/67
Ölinhalt (Füllmenge)	Ltr.	2
3. Max. zulässige Anzugsmomente für wichtige Schrauben in mkg		
Zylinderkopfschrauben		3+0,5 mit Molykot „G“
Plevelschrauben		4,5+0,5
Einspritzventil-Unterteil		6+1
Druckanschluß an der Einspritzpum- pe und am Einspritzventil		5+1
Gegengewichtsschrauben		8+1
Befestigungsschraube z. Einspritzv.		1+0,5
Andrehklaue bei Kraftabnahme		18+1
Schwungradbefestigungsschraube		110

III. Arbeitsweise und Beschreibung



Vorderseite des Motors

- 1 Kraftstoff-Behälter
- 2 Tankverschluß
- 3 Kraftstoffhahn
- 4 Kraftstofffilter
- 5 Entlüftungsschraube
- 6 Kraftstoff-Zuflußrohr
- 7 Kraftstoff-Sauganschluß
- 8 Einspritzpumpe
- 9 Startknopf
- 10 Dekompressionshebel
- 11 Abstellhebel
- 12 Drehzahlverstellhebel
- 13 Lichtmaschine
- 14 Andrehklaue
- 15 Öleinfüllschraube mit Peilstab
- 16 Öldruckanzeiger
- 17 Ölregelventil
- 18 Ölfilter
- 19 Ölablaßschraube
- 20 Ölbadluftfilter
- 21 Einspritzventil
- 22 Kaltstarthilfe (Füllvorrichtung)



Rückseite des Motors

1. Arbeitsweise

Die Motoren arbeiten im Viertakt nach dem direkten Strahlverfahren mit Brennraum im Kolben.

Ein vollkommenes Arbeitsspiel in einem Zylinder erstreckt sich auf vier Hübe, das sind zwei Umdrehungen.

1. Takt:
Ansaughub Der Kolben geht abwärts, das Einlaßventil ist geöffnet.
 Es wird reine atmosphärische Luft angesaugt.
2. Takt:
Verdichtungs- Sämtliche Ventile sind geschlossen. Die vom aufwärts-
hub gehenden Kolben hoch verdichtete Luft strömt in die
 Kolbenkammer ein, wobei eine intensive Verwirbelung
 der Luft mit dem eingespritzten Kraftstoff stattfindet.
3. Takt:
Arbeitshub Der Kraftstoff entzündet sich an der hoch verdichteten
 Luft und die sich ausdehnenden Gase treiben den Kol-
 ben arbeitsleistend nach unten.
4. Takt:
Auspuffhub Der Kolben geht aufwärts und schiebt durch das ge-
 öffnete Auslaßventil die verbrannten Gase aus dem
 Zylinder durch die Auspuffleitung ins Freie.

2. Beschreibung

Kurbelgehäuse:

kräftiges Tunnelgehäuse aus Leichtmetall.

Kurbelwelle:

kräftiges Gesenkschmiedestück mit angeschmiedeten Gegengewichten, Kurbel- und Wellenzapfen gehärtet, in Gleitlagern laufend.

Zylinderkopf:

verripptes Gußstück aus hochwärmfester Leichtmetall-Legierung. Durch Fehlen des Verbrennungsraumes im Zylinderkopf ergeben sich gute Kühl- luftquerschnitte und damit beste Kühlung der thermisch hoch beanspruch- ten Teile.

Zylinder:

Auf dem Kurbelgehäuse sitzt ein Rippenzylinder aus hochwertigem Zylinderguß. Gegeneinander versetzte Unterbrechungen der Rippen ergeben größtmögliche Kühlwirkung und beste Formhaltigkeit des Zylinders bei jedem Belastungszustand.

Kolben:

Der Kolben besteht aus hochwarmfester Leichtmetall-Legierung und enthält den Verbrennungsraum. Entsprechend reichlich bemessene Querschnitte gewährleisten gute Wärmeabfuhr; 3 Kolbenringe und 1 Ölabbstreifring.

Pleuelstange:

Gesenkschmiedestück, geteiltes Kurbelzapfenlager aus Stahl mit Bleibronzeausguß, Pleuelbolzenbuchse aus Sonderbronze.

Steuerwelle:

betätigt Ein- und Auslaßventil mittels Stößel, Stoßstangen und Kipphebeln. Steuerwellenverlängerung mit Andrehklaue für Handanlaß. Auf Wunsch auch für Kraftabnahme bei halber Drehzahl.

Regulierung:

Fliehkraftregler auf Steuerwelle verstellt Regelstange der Bosch-Einspritzpumpe entsprechend der jeweiligen Belastung.

Einspritzpumpe:

Bosch-Einspritzpumpe. Bauart „PFR“

Schmierung:

Schmierölversorgung der Kurbelwellen-, Kurbelzapfen- und Steuerwellenlager, sowie Kipphebel durch Umlaufdruckschmierung mittels Zahnradölpumpe mit Siebfilter in der Saugleitung und mit Siebfeinfilter in der Druckleitung.

Anlassen:

von Hand über die Steuerwelle. Zum Anlassen ist keine Glühkerze oder Zündpapier notwendig. Automatische Vergrößerung der Einspritzmenge und Zurückverlegung des Förderbeginns beim Anlassen erleichtert den Start.

Kühlung:

Luftkühlung mittels Schwungradgebläse.

Standruhe:

Durch entgegengesetzt umlaufendes Ausgleichsgewicht und Gegengewichte auf der Kurbelwelle 100%iger Massenausgleich.

Luftfilter:

Naßluftfilter oder Hochleistungs-Ölabdfilter.

Kraftabnahme:

am Schwungrad; auf Wunsch auch mit halber Drehzahl an der Andrehseite.

IV. Inbetriebsetzung und Bedienung

1. Vorbereitung zum erstmaligen Anlassen oder nach längerer Betriebspause

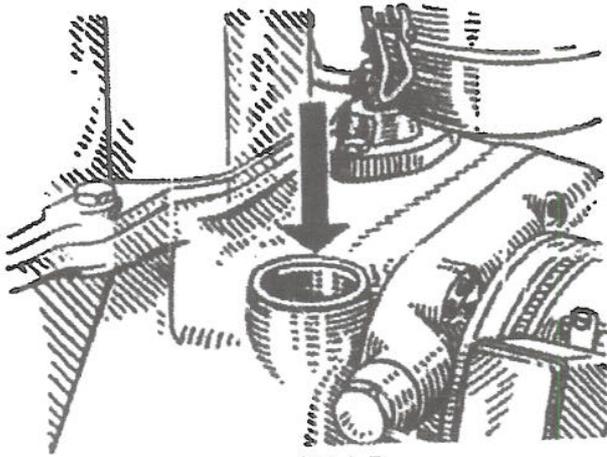


Bild 3

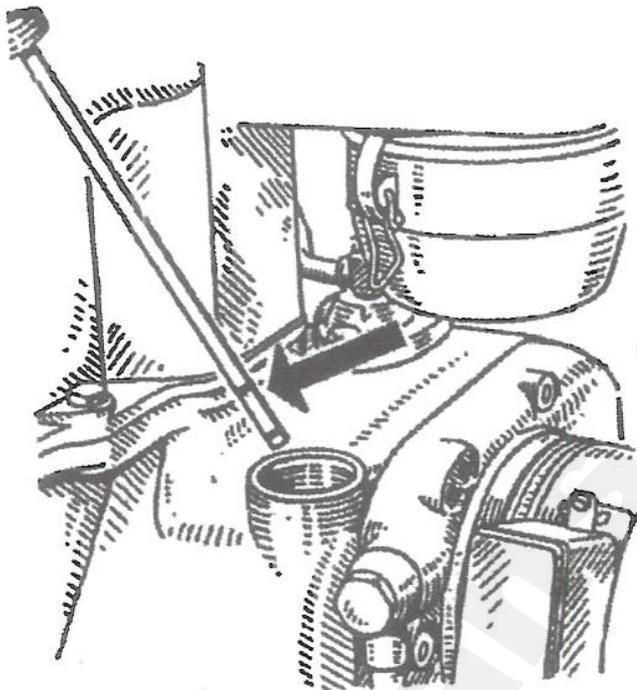


Bild 4

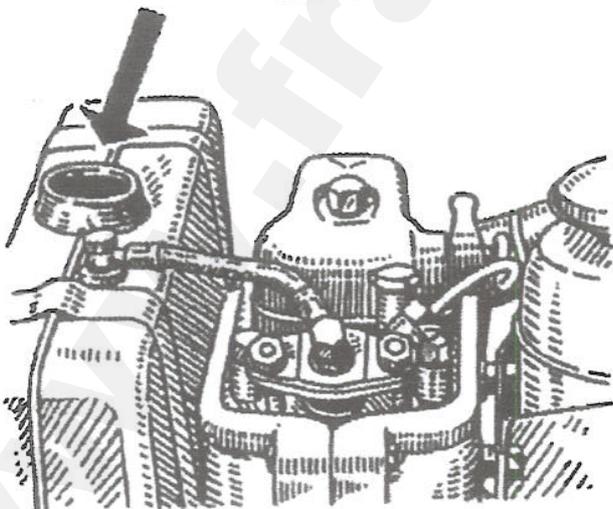


Bild 5

a) Öl einfüllen

und zwar HD-Öl mit folgenden Eigenschaften und Viskosität:

im Sommer: 4,3-6,5° E

bei 50° C (SAE 20)

im Winter: 3,5-4,3° E

bei 50° C (SAE 10)

Flammpunkt nicht unter 190° C; Stockpunkt: unter -30° C.

Um Schäden durch Verwendung minderwertiger Schmieröle vorzubeugen, ist es empfehlenswert, nur Markenöle namhafter Ölfirmen zu verwenden, und die einmal gewählte Ölart zu beibehalten.

b) Ölstand kontrollieren

Ölstand muß bei waagrecht stehendem Motor zwischen den beiden Marken liegen. Motor von Hand einigemal durchdrehen, damit die Lager Öl erhalten. Der Stift des Öldruckanzeigers muß sich hierbei bereits bewegen. Dies ist sehr wichtig, da sonst Warmlaufen der Lager eintreten kann.

c) Ölbadluftfilter

mit gleicher Ölart wie oben bis zur oberen Marke füllen. Nicht höher.

d) Kraftstoff einfüllen

Nur sauberen Kraftstoff verwenden. Unreinigkeiten im Kraftstoff verursachen großen Verschleiß an Einspritzpumpe und Düse. Kraftstoff zweckmäßig durch reine Flanell- oder Leinenlappen filtern.

- e) Kraftstoffmahl öffnen
- f) Einspritzpumpe und Kraftstofffilter entlüften

Entlüftungsschraube am Kraftstofffilter sowie Sauganschluß an der Einspritzpumpe siehe Bild 6 lösen und so lange offen lassen, bis Kraftstoff blasenfrei austritt, dann Sauganschluß, sowie Entlüftungsschraube wieder festziehen.

Um das Eindringen von Schmutz zu verhindern, sind beim Entlüften die Hohlschrauben der Kraftstoffleitung zur Pumpe und die Überwurfmutter der Druckleitung nur zu lockern und nicht herauszuschrauben.

Überwurfmutter am Einspritzventil lösen und Motor von Hand bei niedergedrücktem Dekompressionshebel solange durchdrehen, bis der Kraftstoff blasenfrei austritt. Dann Überwurfmutter wieder festziehen. Anschließend solange weiterdrehen, bis die Kraftstoffdruckleitung von der Pumpe zum Einspritzventil gefüllt ist. Die restlose Füllung der Kraftstoffleitung mit Kraftstoff macht sich durch ein hörbares Geräusch am Einspritzventil bemerkbar.

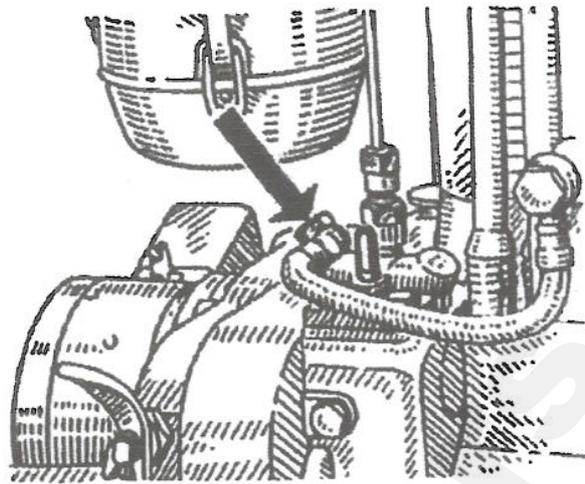


Bild 6

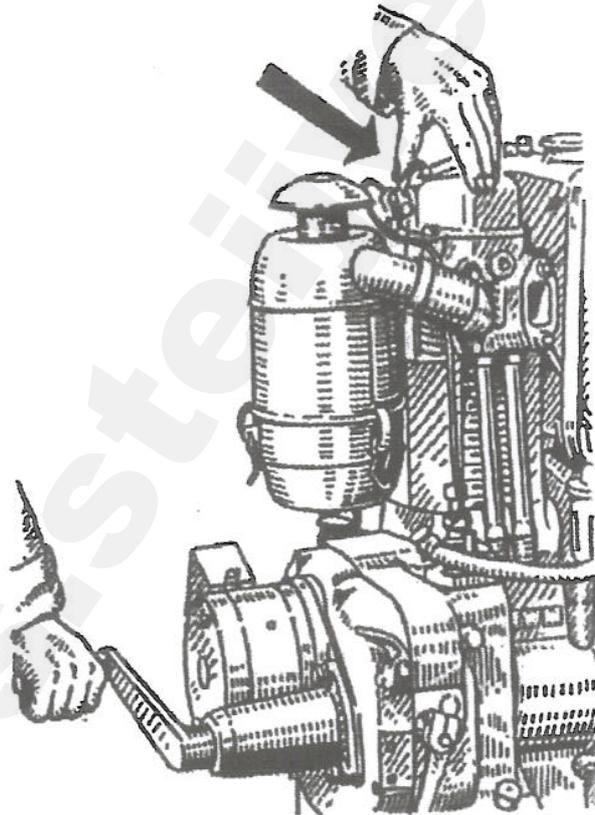


Bild 7

2. Anlassen von Hand

- a) Drehzahlverstellhebel auf Höchstdrehzahl einstellen.
- b) Startknopf an Einspritzpumpe drücken und wieder loslassen.

Durch das Herunterdrücken des Startknopfes wird der Einspritzzeitpunkt um ca. 11° Kurbelwinkel zurückgenommen und dadurch ein Rückschlagen der Andrehkurbel beim Anlassen verhindert. Gleichzeitig wird die Einspritzmenge der Pumpe vergrößert und somit das Anlassen erleichtert.

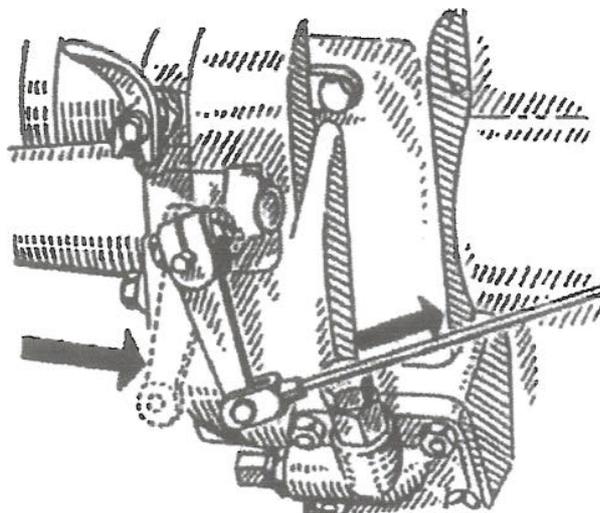


Bild 8

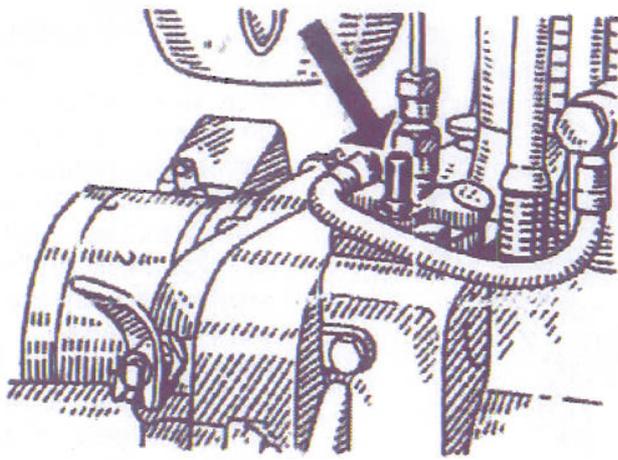


Bild 9

- c) Drehkurbel in Kurbel-
führung einführen und
Motor durch rasches Dre-
hen der Kurbel unter gleich-
zeitigen Loslassen des De-
kompressionshebels durch-
drehen und zwar über die
Kompression bis Zündung
erfolgt. Hierauf Drehzahlver-
stellhebel auf mittlere Dreh-
zahl einstellen.
Erfolgen keine Zündungen,
so sind die zum Anlassen
notwendigen Handgriffe zu
wiederholen.

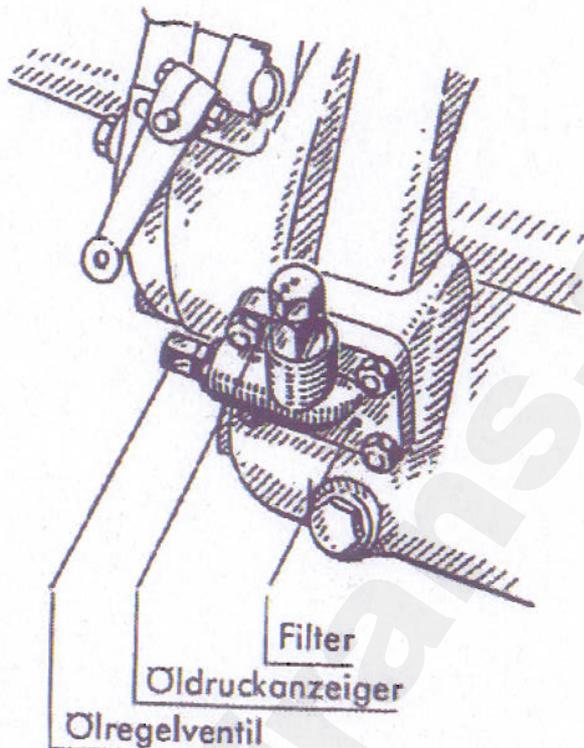


Bild 10

3. Betrieb

Im Leerlauf bei niederer Dreh-
zahl und warmer Maschine
muß der Stift des Öldruckan-
zeigers aus der Überwurfmutter
herausragen.

Der Öldruckanzeiger hat die
Aufgabe, das Absinken des
Öldrucks sichtbar zu machen.
Sobald der Öldruck beim An-
fahren des Motors 0,5 atü er-
reicht, tritt der rote Anzeig-
stift aus der Bohrung der Über-
wurfmutter. Sinkt der Öldruck
unter diesen Wert, so ver-
schwindet der Stift wieder. Aus
diesem Grunde muß während
des Betriebes auf die Stellung
des roten Anzeigestiftes be-
sonders geachtet werden.

Bei langsamem Leerlauf und
heißer Maschine besteht keine
Gefahr für das Triebwerk,
wenn der Anzeigestift nur teil-
weise aus der Überwurfmutter
herausragt. Der Stift muß sich
aber sofort wieder herausbe-
wegen, wenn die Drehzahl des
Motors gesteigert wird.

4. Abstellen des Motors

- Motor entlasten.
- Drehzahlverstellhebel loslassen, d. h. ganz entlasten.
- Abstellhebel drücken bis Motor steht.

5. Arbeiten nach dem Abstellen

Eventuell bemerkte Störungen und Undichtigkeiten sofort beseitigen.

V. Warnung

1. Vorschläge zur Kraftstofflagerung

Damit die Filtereinwirkung verbessert wird und die Filtereinsätze nicht so häufig gereinigt werden müssen, empfiehlt es sich sehr, den Kraftstoff (Gasöl), bevor er in den Kraftstoffbehälter eingefüllt wird, gut absetzen (klären) zu lassen. Dies bedeutet eine wesentliche Entlastung des Filters. Der Kraftstoff soll mindestens 10 bis 12 Stunden lang (je länger, je besser!) vor seiner Verwendung in Ruhe stehenbleiben. Hierdurch können sich die vielen Unreinigkeiten absetzen, namentlich auch der Mineralstaub, der im Gasöl schwimmt und von den Fettstoffen am Absinken etwas behindert wird. Es ist daher grundfalsch, z. B. das Kraftstoff-Faß zum Fahrzeug zu wälzen und dann den Kraftstoff unmittelbar in den Tank zu pumpen.

Muß der Kraftstoff in den üblichen Fässern gelagert werden, so ist darauf zu achten, daß immer mehrere Fässer vorrätig sind. Der Kraftstoff soll jeweils aus dem ältesten Faß getankt werden; außerdem achte man noch auf folgendes:

1. Kraftstoff immer dicht unter dem Flüssigkeitsspiegel absaugen. Saugpumpe nicht einfach ins Faß hineinstellen, sondern etwa 15 cm Abstand lassen zwischen Faßboden und Saugrohrende, damit die Ablagerungen (Schmutz, Schlamm, Wasser) nicht angesaugt werden.

2. Die Saugbohrungen am Saugrohrende müssen durch ein feinmaschiges Sieb geschützt sein.

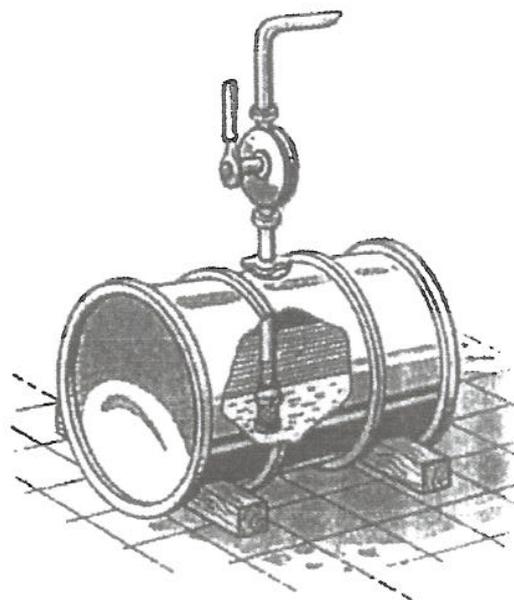
3. In den Tanktrichter sauberen Flanell-Lappen einlegen oder einen der handelsüblichen und bewährten Einfüll-Filter verwenden.

4. Saugpumpe staubsicher aufbewahren. Nicht auf den Erdboden stellen.

5. Die Kannen und sonstigen Gefäße, die zum Einfüllen des Kraftstoffes in den Tank dienen, sind peinlichst sauber zu halten.



falsch



richtig

2. Reinigen des Kraftstofffilters

Zum Reinigen des Kraftstofffilters schließe Kraftstoffhahn und entferne Filtergehäuse durch Linksdrehen. Nehme Filtereinsatz aus dem Gehäuse heraus, achte hierbei darauf, daß die Druckfeder unterhalb des Filtereinsatzes nicht herausfällt. Spüle Filtereinsatz in sauberem Kraftstoff gut aus und blase anschließend diesen mit Druckluft von innen nach außen durch.

Reinige außerdem das Filtergehäuse in sauberem Kraftstoff, setze Filtereinsatz in das Gehäuse ein und schraube es durch Rechtsdrehen am Filterdackel fest. Hierauf öffne Kraftstoffhahn und entlüfte das Einspritzsystem.

3. Ölwechsel

Der erste Ölwechsel ist nach 25 Betriebsstunden, der zweite Ölwechsel nach 50 Betriebsstunden, die folgenden dann regelmäßig nach 80 Betriebsstunden durchzuführen.

Die vorstehend angegebene Stundenzahl ist natürlich die gesamte Laufzeit, gleichgültig, ob der Motor leertläuft oder belastet ist. Der Ölwechsel ist regelmäßig und dann vorzunehmen, wenn der Motor eine möglichst hohe Betriebstemperatur aufweist.

Saug- und Drucköl-Filter müssen bei jedem Ölwechsel gereinigt werden, da sonst Gefahr für die Triebwerkslagerung besteht. Vor Ausbau des Filters ist das Altöl abzulassen.

Zum Ablassen des Altöls sind die 4 Sechskantmutter am Filtergehäuse zu lösen und dieses aus dem Kurbelgehäuse herauszuziehen. Außerdem ist die Ölablaßschraube mit dem Saugfilter auszubauen. (siehe Bild 10) Die Reinigung beider Filter kann in sauberem Dieselmotorkraftstoff oder Petroleum mittels Pinsel oder einer weichen, nicht metallischen Bürste vorgenommen werden. Die verbleibenden Reste der Reinigungsflüssigkeit sind mittels Druckluft oder durch Abschleudern zu entfernen. Vor dem Einfüllen des Frischöls sind Filter und Ölablaßschraube wieder anzubauen, wobei besonders auf den einwandfreien Zustand der Dichtungen zu achten ist.

4. Öldruck

Der Öldruck kann nach Abnehmen der Hutmutter am Ölregelventil eingestellt werden, und zwar durch Hinein- bzw. Herausschrauben der Einstellschraube. Rechtsdrehen erhöht, linksdrehen senkt den Öldruck.

5. Einstellen des Ventilspiels

Das Ventilspiel muß bei kalter Maschine 0,2 mm betragen. Es muß nach jeder Montage des Zylinderkopfes, der Ventile, des Ventilhebelbockes oder der Nockenwelle neu eingestellt bzw. nachgestellt werden.

Zum Einstellen schiebe eine Fühlerlehre von 0,2 mm Stärke zwischen Ventilschaft und Ventilhebel bei geschlossenem Ventil.

Durch Verdrehen der Druckschraube wird nach vorherigem Lösen der Sechskantmutter das Ventilspiel eingestellt.

Die Einstellung des Ventilspiels wird zweckmäßig am Ende des Verdichtungshubes, wenn beide Ventile geschlossen sind, vorgenommen.

6. Zylinderkopf

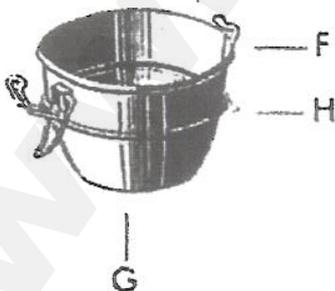
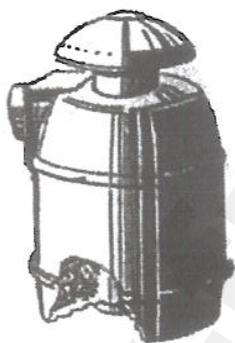
Ein- und Ausbau

Zum Ausbau des Zylinderkopfes müssen folgende Teile abgenommen werden: Einspritzleitung, Leckleitung, Kühlluftführung, Auspuffleitung, Ansaugleitung.

Bei Wiederausammenbau muß beim Anziehen der Zylinderkopfschrauben folgendes beachtet werden:

Die Zuganker für den Zylinder müssen mit einer Vorspannung von $3+0,5$ mkg angezogen werden. Hierzu ist es erforderlich, auf die Gewinde der Stiftschrauben, der Hutmutter und Auflageflächen der geschliffenen Scheiben Molykot „G“ dünn aufzutragen, wobei vorher die zu bestreichenden Stellen gründlich mit Nitro-Verdünnung oder Benzin gereinigt und evtl. vorhandene Oxydationsspuren an den blanken Scheiben durch Nachschleifen zu entfernen sind. Falls kein einheitliches Tragbild an den Hutmuttern vorhanden ist, sind diese nachzuplanen. Beim Molykot „G“ handelt es sich um ein Gleitmittel, welches oxydationsverhütende Eigenschaften aufweist. Es kann in Tuben durch uns bezogen werden.

Ein Nachziehen der Zuganker ist sowohl bei warmer als auch bei kalter Maschine verboten. Sollte es aus irgendwelchen Gründen dennoch erforderlich sein, so sind sämtliche Muttern zu lösen und wie vorstehend beschrieben neu festzuziehen.



7. Reinigen des Ölbadluftfilters

An Schleppern ist während der trockenen Jahreszeit unter Umständen täglich, sonst je nach Staubanfall wöchentlich oder monatlich das Ölbadluftfilter zu reinigen.

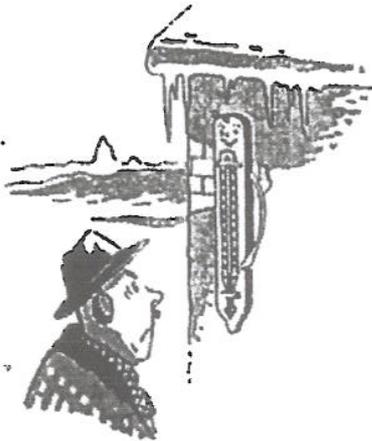
Öltopf G nicht bei laufender Maschine abnehmen. Wenn der Ölstand über die Höchstmarke gestiegen oder das Öl dickflüssig oder schlammig geworden ist, altes Öl samt Schlamm ausleeren, neues Motorenöl nur bis zur unteren Marke H einfüllen (nicht höher). Das gleiche Öl wie zur Motorschmierung verwenden.

Lufttrittsöffnung auf anhaftende Blätter, Stroh und dergleichen prüfen und falls vorhanden entfernen.

8. Regelmäßig vorzunehmende Wartungsarbeiten

Betriebsstunden								Vorzunehmende Arbeiten
4000 - 6000	2000	1000	500	200	80	20 - 30	8 - 10	
								Ölstand prüfen bei still- und waagrechtstehendem Motor, Ölstand bis zur oberen Peilstabmarke nachfüllen, nicht höher, sonst überölen.
								Ölwechsel vornehmen. Saugfiltersieb und Druckölfilter reinigen.
								Kraftstoff-Filter und Filtereinsatz an Kraftstoffbehälter reinigen.
								Einspritzventil prüfen, Einspritzdruck 125 atü.
								Ventilspiel prüfen, es soll 0,20 mm bei kalter Maschine betragen, gemessen zwischen Kipphebel und Ventillegel.
								Zylinderkopf abbauen, Kolbenboden und Ein- und Auslaßventile reinigen, neu einschleifen. Besondere Hinweise Abschn. V. 6 beachten.
								Kühlrippen am Zylinder und Zylinderkopf auf Schmutz prüfen und reinigen.
								Gebälleschaufeln reinigen. Je nach Staubanfall früher.
								Lagerspiel an Pleuel- und Wellenlager prüfen.
								Luftfilter reinigen, je nach Verschmutzung, evtl. täglich.
								Motor generalüberholen je nach Betriebsbeanspruchung und Pflege.

VI. M●kblatt für die Bedienung während der kalten Jahreszeit



Wenn der Motor im Freien oder in ungeheizten Räumen steht und die Lufttemperatur unter den Gefrierpunkt sinkt, ist es unbedingte Voraussetzung, daß zunächst die Einspritzorgane, d. h. Einspritzpumpe und Einspritzventil, gut arbeiten, die Ein- und Auslaßventile einwandfrei schließen und nicht kleben.

Das Öl im Motor ist bei niedrigen Temperaturen, besonders wenn diese unter dem Gefrierpunkt liegen, wesentlich zäher als im Sommer. Es ist daher zwecklos, einen schwer zu drehenden Motor anzulassen, da dieser

nicht mit dem nötigen Schwung über die Verdichtung zu drehen ist. Also muß vor allem dafür gesorgt werden, daß der Motor sich leicht durchdrehen läßt. Dies ist zu erreichen, wenn

1. Motorenöl mit einer Viskosität von 4° Engler = SAE 10 verwendet wird, und zwar nicht nur für den Motor allein, sondern auch für das Getriebe usw., falls in Öl laufende Teile mitzudrehen und nicht abschaltbar sind.
2. Vor dem Anlassen des Motors etwas Kraftstoff vorgepumpt und der Motor von Hand so lange durchgedreht wird, bis das Öl geschmeidiger geworden ist und der Motor sich leichter drehen läßt.
3. Bei Kälte unter dem Gefrierpunkt die Kaltstarthilfe am Zylinderkopf mit MWM-Startkraftstoff gefüllt wird.
4. Der Kraftstoff noch einwandfrei flüssig ist, d. h. noch nicht paraffiniert ist. Es ist zweckmäßig, rechtzeitig Winterkraftstoff zu verwenden, der Paraffin erst bei -11 bis -15°C ausscheidet. Bei Sommerkraftstoff beginnt die Paraffinausscheidung bereits bei -6°C . Kraftstoff kann durch Zusetzen von Waschbenzin oder Traktoren-Treibstoff zum Dieseldieselkraftstoff winterfest gemacht werden.
5. Niedrige Temperaturen setzen die Kapazität der Batterie herab. Bei großer Kälte besteht die Gefahr, daß diese den Anlasser nicht mehr durchzieht. Daher ist es zweckmäßig, Batterien, die bei großer Kälte längere Zeit im Freien stehen, vor Inbetriebnahme in einem geheizten Raum zu erwärmen. Der Gefrierpunkt ist abhängig vom Ladezustand nach folgender Tabelle:

	Batterie	voll	halbvoll	leer
Wichte g/cm^3		1,285	1,230	1,143
Gefrierpunkt $^{\circ}\text{C}$		-65	-50	-22,5

Eine gefrorene Batterie gibt nur wenig Strom ab. Sie kann in diesem Zustand nicht geladen werden. Nach dem Auftauen und Aufladen arbeitet diese im allgemeinen ohne Anstände wieder einwandfrei.

VII. Betriebsstörungen

Befund	Ursache	Abhilfe
Der Motor läuft nicht an	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einspritzpumpe fördert nicht. 2. Anlaßfüllung zu klein. 3. Düse arbeitet nicht. 4. Zu geringe Verdichtung (Motor läßt sich ohne besonderen Kraftaufwand über den Totpunkt drehen). 5. Kolbenringe fest. 6. Ventilspiel zu klein. 7. Luftfilter verstopft. 8. Schmieröl zu dick. 	<p>Kraftstoffhahn öffnen, Einspritzpumpe entlüften. Kraftstoff auffüllen.</p> <p>Knopf für Startfüllung betätigen.</p> <p>Düse herausnehmen und überprüfen.</p> <p>Ein- und Auslaßventile einschleifen, Sitz des Düsenhalters überprüfen.</p> <p>Reinigen oder durch neue ersetzen.</p> <p>Richtig einstellen.</p> <p>Reinigen.</p> <p>Siehe Vorschrift.</p>
Motor bleibt stehen	Kraftstoffleitung verstopft oder Behälter leer.	Filter und Leitung reinigen, Behälter auffüllen, Pumpe entlüften.
Motor leistet zu wenig	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einspritzpumpe oder Düse undicht. 2. Ein- und Auslaßventil undicht. 	<p>Einspritzpumpe oder Düse überprüfen.</p> <p>Einschleifen.</p>
Motor setzt aus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Undichte Kraftstoffleitungen. 2. Luft in der Einspritzpumpe. 3. Kraftstoff-Filter verstopft. 4. Undichter Zylinderkopf. 	<p>Festziehen.</p> <p>Entlüften.</p> <p>Reinigen.</p> <p>Festziehen (siehe Vorschrift Abschn. V. 6 auch Sitz des Düsenhalters überprüfen).</p>

Befund	Ursache	Abhilfe
Motor raucht schwarz, blau od. qualmt	<ol style="list-style-type: none"> Schmierölstand zu hoch. Förderbeginn falsch eingestellt. Verdichtung zu gering. Einspritzdüse zerstäubt nicht. Zu große Füllmenge. 	<p>Ölstand nach Peilstabmarke auffüllen.</p> <p>Richtig einstellen. (siehe Abschn. II 2)</p> <p>Ventilspiel überprüfen, Ventile einschleifen.</p> <p>Reinigen bzw. erneuern.</p> <p>Füllungsblockierung überprüfen lassen.</p>
Motor hat zu niedrigen Öldruck	<ol style="list-style-type: none"> Ölfüllung zu gering. Kurbelwellen und Pleuellager defekt. Schmierölfilter verstopft. Öldruckanzeigerstift bewegt sich nicht. 	<p>Nachfüllen bis zur oberen Peilstabmarke.</p> <p>Erneuern.</p> <p>Reinigen.</p> <p>Öldruckanzeiger überprüfen.</p>
Motor geht durch	Regelstange klemmt.	Klemmung beseitigen.
Motor wird zu heiß	<ol style="list-style-type: none"> Kühlrippen verschmutzt. Einspritzdüse defekt. Kraftstoffmengeneinstellung zu groß. Förderbeginn falsch eingestellt. 	<p>Reinigen.</p> <p>Instandsetzen, ersetzen.</p> <p>Richtig einstellen lassen.</p> <p>Richtig einstellen lassen.</p>
Motor fängt plötzlich an zu klopfen	<p>Einspritzdüse bleibt hängen.</p> <p>Pleuellager ausgelaufen.</p> <p>Ein- oder Auslaßventil hängt.</p>	<p>Nochmals kurz von Leerlauf auf Vollast fahren. Tritt das Klopfen oft auf, so ist die Kraftstoffanlage zu säubern.</p> <p>Erneuern.</p> <p>Schmieren mit einigen Tropfen Öl-Petroleum-Gemisch.</p>



Motordaten

AKD · BAKD 9
luftgekühlt

			AKD 9 E	BAKD 9 Z	
1	Arbeitsverfahren		direkte Einspritzung		
2	Zylinderzahl		1	2	
3	Zylinderbohrung / Hub		75 / 90		
4	Hubvolumen	Ltr.	0,4	0,8	
5	Betriebsdrehzahl	U/min	3000		
6	niedr. Leerlaufdrehzahl	U/min	800		
7	Fahrzeugleistung (1 Std. Kurzl.)	PSe	7,5	15	
8	Dauerleistung	PSe	7	14	
9	Leistung/Ltr. Hubvolumen	PSe/Vh	18,7		
10	mittl. Kolbengeschwindigkeit	m/sec	9		
11	Drehmoment bei Höchstdrehzahl	mkg	1,78	3,58	
12	Art der Schmierung	kg/cm ²	Druckumlauf		
13	Zünddruck spez.	kg/cm ²	80		
14	Zündfolge		1	1 - 2	
15	mittl. Kolbendruck b. Fahrz. - Leistg.	kg/cm ²	5,65		
16	Verdichtungsverhältnis		1 : 19		
17	Ventil Einlaß Ø	mm	32		
18	Ventil Auslaß Ø	mm	30		
19	Ölinhalt	Ltr.	2	4	
20	Einspritzpumpe	Bosch	PFR 1 K 50/56	PFR 1 K 50/67	
21	Förderpumpe	Bosch			
22	Einspritzdüse	Bosch	DNO SD 126		
23	Lichtmaschine	Bosch	LJ/CJE 45/6/1600 L 3		
24	Anlasser	Bosch	EED 0,8/12 R 26	EGE 1/12 R 5	
25	Batterie bei 20stündiger Entladung	min, Ah	56		
26	Kraftstoff - Filter mind. Gr.		Mann & Hummel		
27	Gewicht der elektrischen Teile	kg			
28	Gewicht Rumpfmotor	kg			
29	Gewicht norm. Fahrz. Ausf.	kg	65	100	
30	Zul. Schräglage längs	Grad	15		
31	Zul. Schräglage quer	Grad	15		
32	Drehzahl Geblase theor.	U/min	3000		
33	Fördermenge Geblase	m ³ /PSh			
34	Kraftbedarf K' Geblase	PS-%Ne			
35	abgeführte Warmemenge	kcal/PSh	ca 450		
36	Staudruck	mmWs			
37	Ölbadluftfilter	Größe	LOZ 1,4		
38	Schmierölspaltfilter	Größe	Siebfilter M & H O 783 - 02		
39	Schwungrad	A-Rad	Ø x b	290 x 71	320 x 64
		C-Rad	GD ² /G	09/17	1,5/24
40	F. u. S-Kupplung	Größe	K 4,5	K 10	
41	Kraftstoffverbrauch	gr/PSh	190		
42	Schmierölverbrauch	gr/PSh	2 - 3		



Einstelldaten und Spiele

AKD 9

Grenzwerte

1	Verdichtungsdruck, gut	bar	26 - 27	
2	Verdichtungsdruck, noch brauchbar	bar	20 - 22	
3	Verdichtungsdruck, schlecht	bar	unter 20	
4	Ventilrückstand	mm	0,2 - 0,4	1,0
5	Spaltmaß (Bleimaß)	mm	0,9 - 1,05	
6	Kolbenabstand "a"	mm	4,65 - 4,75	
7	Kolbenmuldeninhalt	cm ³	15 + 0,5	
8	Ventilspiel bei kaltem Motor	mm	0,2	
9	Kurbelwellenlager radial	mm	0,07 - 0,10	0,25
10	Kurbelwellenlager axial	mm		
11	Kurbelwellenpaßlager radial	mm	0,07 - 0,10	0,25
12	Kurbelwellenpaßlager axial	mm	0,15 - 0,3	0,5
13	Pleuellager radial	mm	0,06 - 0,12	0,25
14	Pleuellager axial	mm	0,3 - 0,5	0,8
15	Kolbenbolzenlager radial	mm	0,03 - 0,046	0,15
16	Nockenwellenlager radial	mm	Wälzlager	
17	Nockenwellenlager axial	mm	0,1	0,25
18	Kipphebelbuchse	mm	0,02 - 0,04	0,2
19	Fördermenge der Einspritzpumpe am Motor	mm ³ /H	21,5 + 0,5	
20	Einspritzdruck	bar	120 - 130	
21	Auspufftemperatur, Sammeltemp.	°C	ca. 500°	
22	Auspufftemperatur, maximale Temperaturdifferenz der einzelnen Zylinder untereinander	°C	ca. 30°	
23	Steuerdaten	öffnet	schließt	
	Einlaß	15°v.OT	45°n.UT	zul. Toleranz ± 3°
	Auslaß	45°v.UT	15°n.OT	
24	Förderbeginn der Einspritzpumpe			
	Motordrehzahl	Kurbelgrade	Millimeter	
	U/min	vor OT	Kolbenweg	
	1500 - 1800	35° - 37°	10,08 - 11,16	
	1800 - 2100	37° - 39°	11,16 - 12,3	
	2100 - 2400	39° - 41°	12,3 - 13,8	
	2400 - 2700	41° - 43°	13,8 - 14,85	
	2700 - 3000	41° - 43°	13,8 - 14,85	

Vorhub 1,8 - 2,0 mm



Festspannwinkel
bzw. Anzugsdrehmomente
wichtiger Schrauben

AKD 9

Lfd. Nr.	Schraubverbindung	Schlüssel- weite mm	Gewinde	Vorspannen		Dreh- moment da Nm (mkp)
				1. Stufe da Nm (mkp)	2. Stufe da Nm (mkp)	
1	Pleuelschraube	14	M 10x1	2		4,5
2	Schraube z. Gegengewichtsbefest.	19	M 12x1,5	3	5	8
3	● Lagerschildbefestigung	13	M 8			2,5
4	Schraube z. Nabenbefestigung	32	M 22x1,5	5	10	18
5	Schwungradbefestigung	41	M 28x1,5	25	50	110
6	Zuganker (Wurzelgewinde)	—	7/16"			1,5
7	◆ Mutter z. Zylinderkopfbefestigung	14	M 10			3 **
8	Einspritzpumpenbefestigung	13	M 8			2 - 2,5
9	Einspritzventil (Befestigung)	13	M 8			1
10	Druckrohranschluß an Einspr.ppe.	17	M 12x1,5			4 - 5
11	Schraube bei Kraftabnahme zur Nockenwelle	32	M 22x1,5			18

● bei ZB

◆ Zylinderkopfbefestigung

Mutterauflage, Gewinde der Mutter und das entsprechende Gewinde des Zugankers mit Molykote bestreichen. Die muttern von Hand anlegen. Zylinderkopfmutter auf $3 + 0,5$ da Nm (mkp) anziehen. Nach Prüfstandslauf alle Zylinderkopfmutter um $1/4$ Umdrehung lösen und erneut auf $3 + 0,5$ da Nm (mkp) anziehen.