



*Operating Instructions for MAN Marine Diesel engines
Bedienungsanleitung für MAN-Schiffsdieselmotoren
Instrucciones de servicio para Motores Diesel MAN para barcos
Instruction de service pour Moteurs Diesel marins MAN
Norme di servizio per Motori Diesel MAN per applicazioni navali*

D 2840 LE 301

D 2842 LE 301

Bedienungsanleitung –
MAN-Schiffsdieselmotoren





Verehrter Kunde

die vorliegende Bedienungsanleitung soll Ihnen das Wichtigste zum Kennenlernen und für den Umgang mit Ihrem neuen MAN-Dieselmotor vermitteln.

Als Ergänzung zu dieser Anleitung gehört die Druckschrift "Betriebsstoffe für MAN-Dieselmotoren" und der "Service Bordbuch".

Hinweis:

Alle drei Druckschriften gehören zum Motor und müssen stets in der Nähe des Motors im Motorraum aufbewahrt und griffbereit sein.

Anweisungen für Betrieb, Unfallverhütung und Umweltschutz genau beachten.

Die MAN-Dieselmotoren werden nach dem neuesten Stand der Technik entwickelt und gefertigt. Deren störungsfreier Betrieb und die erwartete hohe Leistung sind jedoch nur zu erreichen, wenn die vorgeschriebenen Wartungsintervalle unter Verwendung der zugelassenen Betriebsmittel eingehalten werden.

Mit der Beseitigung von evtl. Betriebsstörungen und Durchführung von Prüf-, Einstell- und Reparaturarbeiten im eigenen Interesse nur den zuständigen MAN-Kundendienst beauftragen.

Mit freundlichen Grüßen
MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft
Werk Nürnberg

Technische Änderungen aus Gründen der Weiterentwicklung vorbehalten.

© 1999 MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft
Nachdruck, Vervielfältigung oder Übersetzung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der MAN nicht gestattet. Alle Rechte nach dem Gesetz über das Urheberrecht bleiben der MAN ausdrücklich vorbehalten.

| | Seite |
|---|-------|
| Erklärung | 45 |
| Typschilder | 46 |
| Sicherheitsvorschriften | 47 |
| Inbetriebnahme und Betrieb | 52 |
| Motoransichten | 52 |
| Erstinbetriebnahme | 54 |
| Inbetriebnahme | 56 |
| Anlassen | 57 |
| Betriebsüberwachung | 59 |
| Abstellen | 59 |
| Wartung und Pflege | 60 |
| Schmiersystem | 60 |
| Kraftstoffsystem | 63 |
| Kühlsystem | 66 |
| Keilriemen | 68 |
| Drehstromgenerator | 70 |
| Vorübergehende Stilllegung eines Motors | 70 |
| Technische Daten | 72 |
| Störungstabelle | 76 |
| Stichwortverzeichnis | 78 |

Erklärung

Gemäß Artikel 4, Abs. 2, in Verbindung mit Anhang II, Abschnitt B der Richtlinie 89/392/EWG in der Fassung 93/44/EWG erklärt die

MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft,

dass der nachfolgend beschriebene Motor zum Einbau in eine Maschine im Sinne der EG-Maschinen-Richtlinie bestimmt ist.

Motor-Typ:

Bauart:

Daten siehe Original-Erklärung

Motor-Nummer:

Falls angefordert, ist diese Erklärung dem Lieferschein beigelegt.

Leistung / Drehzahl:

Hinweis:

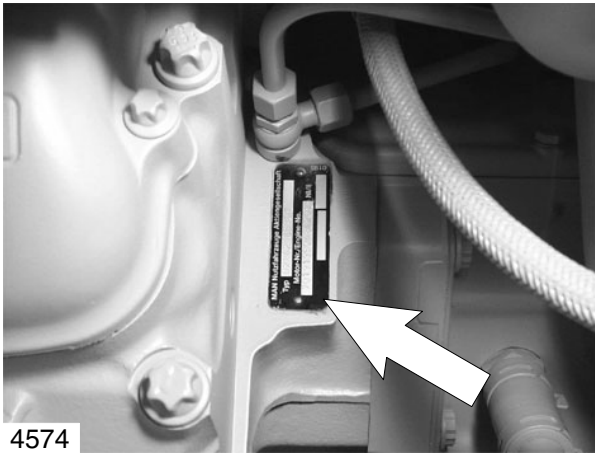
Der Hersteller der verwendungsfertigen Gesamtmaschine, in die dieser Motor eingebaut werden soll, muss im Rahmen der mittelbaren und hinweisenden Sicherheitstechnik die notwendigen weiteren Maßnahmen ergreifen, damit die verwendungsfertige Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinen-Richtlinie entspricht.

Die Inbetriebnahme des Motors darf erst erfolgen, wenn die Gesamtmaschine die Bedingungen der EG-Maschinen-Richtlinie 89/392/EWG, zuletzt geändert durch 93/44/EWG, erfüllt bzw. deren letzten Änderungsstand entspricht.

MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft

Vogelweiherstraße 33

D-90441 Nürnberg



Bei allen Mitteilungen und Anfragen stets Motortyp, Motornummer und die Werknummer (Auftragsnummer) angeben.

Deshalb ist es sinnvoll, vor Inbetriebnahme des Motors die entsprechenden Daten von den Motortypschildern abzulesen und einzutragen.

Die Motortypschilder sind am Kurbelgehäuse (siehe Abbildung) befestigt.

| | |
|--------------------------------------|----------------------|
| MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft | |
| Typ | <input type="text"/> |
| Motor-Nr. / Engine No. | <input type="text"/> |
| | NI/II |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |

Typ

.....

geliefert am

.....

eingebaut am

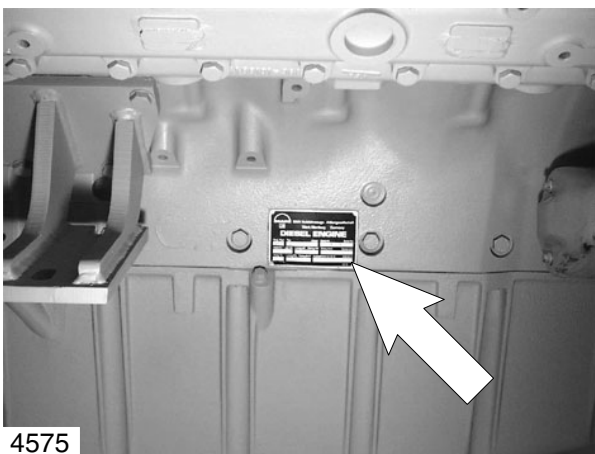
.....


Motornummer

.....

Auftragsnummer

.....



| | | | | | |
|---|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|
|  | | MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft | | | |
| | | Werk Nürnberg Germany | | | |
| DIESEL ENGINE | | | | | |
| Bauj. Year | Typ | Model | Motor-Nr. | Serial No | |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | |
| Werk-Nr. | Job No | Leistung kW | Rating kW | Drehz. 1/min | Speed rpm |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Temp.°C | Leistg. PS | Rating BHP | Aufstellhöhe m uNN Altitude m | | |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | |
| -0219 | | | | | |

Allgemeines

Der Umgang mit Kraftmaschinen und den dafür notwendigen Betriebsmitteln ist unproblematisch, wenn das mit der Bedienung, Wartung und Pflege beauftragte Personal entsprechend geschult ist und aktiv mitdenkt.

In der vorliegenden Schnellübersicht werden wichtige Vorschriften zusammengefaßt und nach Schwerpunkten gegliedert, um das Wissen zu vermitteln, das zur Vermeidung von Unfällen mit Personen-, Sach- und Umweltschäden erforderlich ist. Neben diesen Vorschriften sind auch die durch Betriebsart und Aufstellort des Motors bedingten Vorschriften zu beachten.

Wichtig:

Geschieht trotz aller Vorsichtsmaßnahmen dennoch ein Unfall, insbesondere auch durch Kontakt mit ätzender Säure, Eindringen von Kraftstoff in die Haut, Verbrühen durch heißes Öl, Gefrierschutzmittelspritzer in die Augen usw. **sofort einen Arzt aufsuchen.**

1. Vorschriften zur Vermeidung von Unfällen mit Personenschäden

Bei Inbetriebnahme, Anlassen und Betrieb

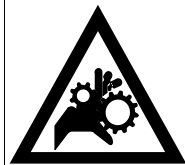
- Vor Inbetriebnahme des Motors die Bedienungsanleitung aufmerksam lesen und sich mit den "kritischen" Stellen vertraut machen. Bei Unsicherheit sich durch den MAN-Beauftragten einweisen lassen.
- Aus Sicherheitsgründen empfehlen wir, den Zugang zum Motorraum mit einem Zutritts-Verbotsschild zu versehen und das Bedienungspersonal darauf hinzuweisen, daß es für die Sicherheit der Personen, die den Motorraum betreten, verantwortlich ist.
- Anlassen und Betrieb des Motors sind nur durch autorisiertes Personal erlaubt. Sicherstellen, daß der Motor durch Unbefugte nicht gestartet werden kann.
- Wenn der Motor läuft, nicht zu nahe an drehende Teile kommen. Enganliegende Arbeitskleidung tragen.
- Betriebswarmen Motor nicht mit bloßen Händen anfassen: Verbrennungsgefahr.



- Abgase sind giftig. Die Vorschriften für den Einbau von MAN-Dieselmotoren, die für den Betrieb in geschlossenen Räumen bestimmt sind, einhalten. Für ausreichende Durchlüftung sorgen.
- Motorumgebung, Steigleiter und Treppen öl- und fettfrei halten. Unfälle durch Ausrutschen können folgeschwer sein.

Bei Wartung und Pflege

- Wartungsarbeiten grundsätzlich bei abgestelltem Motor durchführen. Ist eine Wartung bei laufendem Motor erforderlich, wie etwa das Erneuern von Einsätzen bei umschaltbaren Filtern, auf mögliche Verbrühungsgefahr achten. Nicht zu nahe an drehende Teile kommen.
- Der Ölwechsel erfolgt bei betriebswarmem Motor.
Vorsicht:
Verbrennungs- und Verbrühungsgefahr. Ölablaßschrauben und Ölfilter nicht mit bloßen Händen anfassen.
- Die in der Ölwanne vorhandene Ölmenge berücksichtigen. Einen entsprechend großen Auffangbehälter verwenden, damit kein Öl überläuft.
- Kühlmittelkreislauf nur bei abgekühltem Motor öffnen. Ist ein Öffnen bei betriebswarmem Motor unumgänglich, die Anweisungen im Kapitel "Wartung und Pflege" beachten.
- Unter Druck stehende Rohrleitungen und Schläuche (Schmierölkreis, Kühlmittelkreis und evtl. nachgeschalteter Hydraulikölkreis) weder nachziehen noch öffnen: Verletzungsgefahr durch ausströmende Flüssigkeiten.
- Kraftstoff ist feuergefährlich. Nicht in der Nähe rauchen oder mit offenem Feuer hantieren. Auftanken ist nur bei abgestelltem Motor erlaubt.
- Beim Einsatz von Druckluft, wie z.B. beim Reinigen des Luftfilters, Schutzbrille tragen.
- Betriebsstoffe (Gefrierschutzmittel) nur in Behältern aufbewahren, die mit Behältern für Getränke nicht verwechselt werden können.



- Herstellervorschriften für den Umgang mit Batterien beachten.

Vorsicht:

Batteriesäure ist giftig und ätzend. Batteriegase sind explosiv.



2. Vorschriften zur Vermeidung von Motorschäden und vorzeitigem Verschleiß

Vom Motor nur soviel verlangen, wie er bei seiner bestimmungsgemäßen Verwendung leisten kann. Ausführliche Informationen darüber sind den Verkaufsunterlagen zu entnehmen. Verstellungen an der Einspritzpumpe dürfen nur mit schriftlicher Zustimmung von MAN-Werk Nürnberg vorgenommen werden.

Bei auftretenden Betriebsstörungen die Ursache sofort ermitteln und beseitigen lassen, damit keine größeren Schäden entstehen.

Stets nur Original-MAN-Ersatzteile verwenden. Die MAN übernimmt keine Verantwortung für Schäden, die durch den Einbau von "ebenso guten Teilen" fremder Herkunft verursacht werden.

Darüber hinaus ist zu beachten:

- Den Motor niemals trocken, d.h. nicht ohne Schmieröl- oder Kühlmittelfüllung laufen lassen.
- Beim Anlassen keine zusätzlichen Starthilfen (z.B. Einspritzung mit Startpilot) verwenden.
- Nur die von der MAN zugelassenen Betriebsmittel (Kraftstoff, Motoröl, Gefrier- und Korrosionsschutzmittel) verwenden. Auf Sauberkeit achten. Der Diesekraftstoff muß wasserfrei sein, siehe Kapitel "Wartung und Pflege".
- Die vorgeschriebenen Wartungsintervalle einhalten.
- Den betriebswarmen Motor nicht sofort abstellen, sondern ca. 5 Minuten unbelastet laufen lassen, damit ein Temperatenausgleich stattfinden kann.
- Niemals kalte Kühlflüssigkeit in einen überhitzten Motor einfüllen, siehe Kapitel "Wartung und Pflege".
- **Motoröl nicht über die max.-Kerbe am Meßstab einfüllen. Die maximal zulässige Betriebsneigung des Motors nicht überschreiten.**
Bei Nichtbeachtung können schwere Motorschäden auftreten.
- Stets dafür sorgen, daß die Kontroll- und Überwachungsgeräte (Ladekontrolle, Öl-druck, Kühlmitteltemperatur) einwandfrei funktionieren.

- Vorschriften für den Betrieb des Drehstromgenerators einhalten, siehe Kapitel “Wartung und Pflege”.
- Die Rohwasserpumpe nicht trocken laufen lassen. Bei Frostgefahr die Rohwasserpumpe entleeren, wenn der Motor abgestellt wird.

3. Vorschriften zur Vermeidung von Umweltschäden

Motorenöl und Filterpatronen bzw. -einsätze, Kraftstoff / Kraftstofffilter

- Altöl nur der Altölverwertung zuführen.
- Streng darauf achten, daß Öl oder Dieselmotorkraftstoff nicht in die Kanalisation bzw. in den Erdboden eindringt.
Vorsicht:
Gefahr der Trinkwasserverseuchung!
- Gebrauchte Filtereinsätze und -patronen wie Sondermüll behandeln.

Kühlflüssigkeit

- Unverdünntes Korrosions- und / oder Gefrierschutzmittel als Sondermüll behandeln.
- Bei der Entsorgung von verbrauchten Kühlflüssigkeiten sind die Vorschriften der zuständigen örtlichen Behörden zu beachten.

4. Sicherheitshinweise für den Umgang mit gebrauchtem Motorenöl *

Längerer oder wiederholter Hautkontakt mit jeder Art von Motorenöl führt zur Entfettung der Haut. Dadurch kann es zur Austrocknung, Reizung oder zu Hautentzündungen kommen. Gebrauchtes Motorenöl enthält darüber hinaus gefährliche Stoffe, die bei Tierversuchen Hautkrebs hervorgerufen haben. Bei Beachtung der Grundregeln des Arbeitsschutzes und der Hygiene sind beim Umgang mit gebrauchtem Motorenöl gesundheitliche Schäden nicht zu erwarten.

Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz Ihrer Gesundheit:

- Längeren, wiederholten Hautkontakt mit gebrauchtem Motorenöl vermeiden.
- Die Haut durch geeignete Hautschutzmittel oder Schutzhandschuhe schützen.
- Die mit Motorenöl verunreinigte Haut reinigen.
 - Gründlich mit Seife und Wasser waschen. Eine Nagelbürste ist dabei eine wirksame Hilfe.
 - Spezielle Handreinigungsmittel erleichtern die Säuberung schmutziger Hände.
 - Benzin, Dieselkraftstoff, Gasöl und Verdünnungs- oder Lösungsmittel nicht als Waschmittel verwenden.
- Die Haut nach dem Reinigen mit fetthaltiger Hautcreme pflegen.
- Ölgetränkte Kleidung und Schuhe wechseln.
- Keine ölhaltigen Lappen in die Taschen stecken.

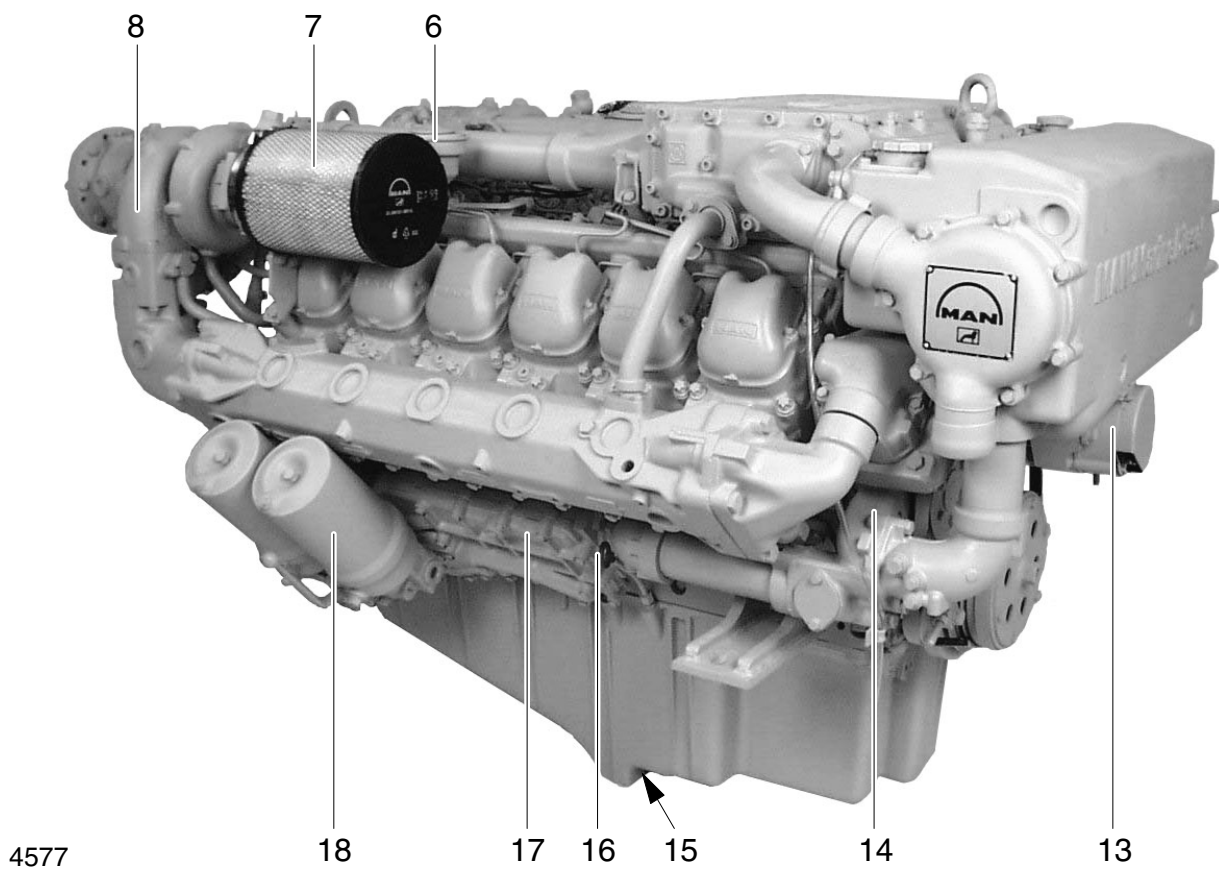
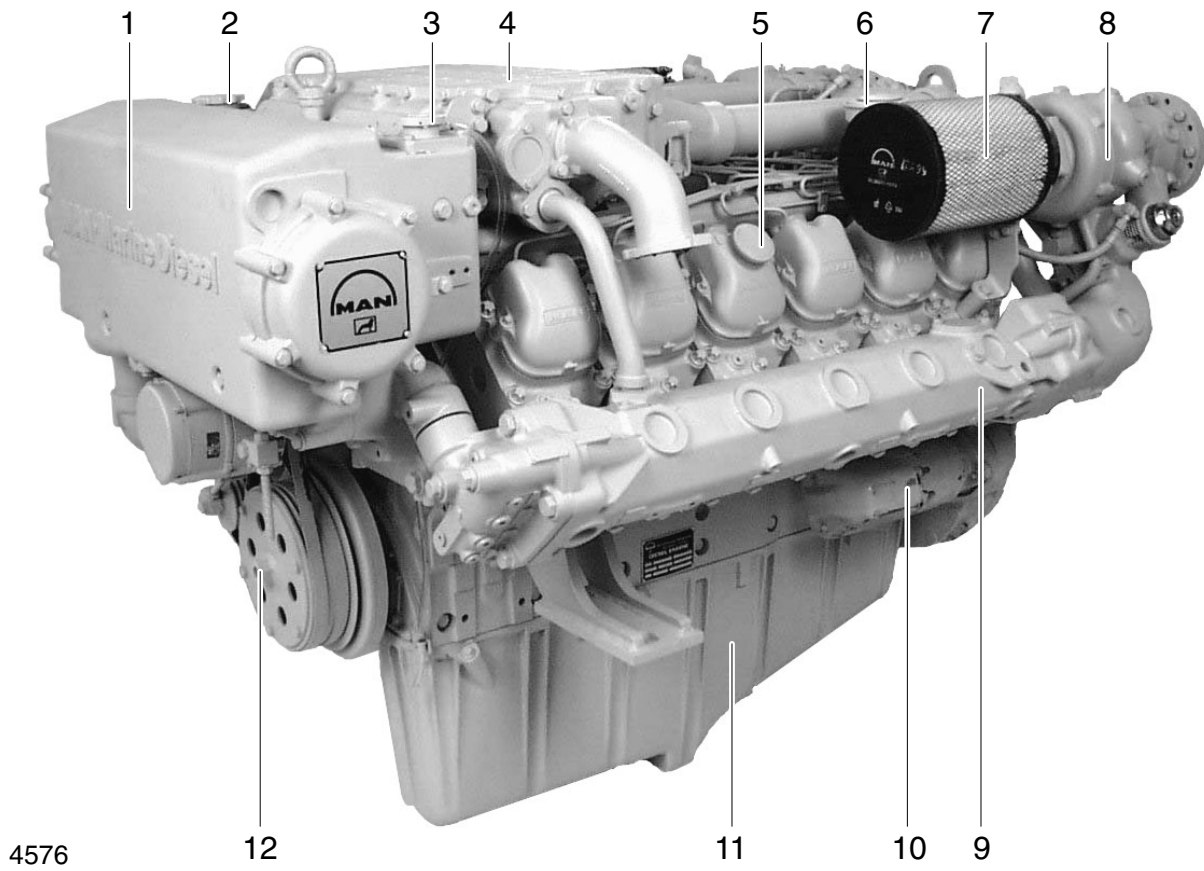
Auf die richtige Beseitigung von gebrauchtem Motorenöl achten. – Motorenöl gehört zu den wassergefährdenden Stoffen –

Daher kein Motorenöl auf die Erde, in Gewässer, in den Ausguß oder in die Kanalisation schütten. Verstöße hiergegen sind strafbar.

Das gebrauchte Motorenöl sorgfältig sammeln und beseitigen. Auskünfte über Sammelstellen erteilt der Verkäufer, der Lieferant oder die örtliche Behörde.

* In Anlehnung an "Merkblatt für den Umgang mit gebrauchtem Motorenöl".

Motoransichten D 2842 LE 301



- 1 Wärmetauscher und Kühlmittelausgleichsbehälter
- 2 Kühlflüssigkeitseinfüllstutzen
- 3 Überdruckventil am Kühlmittelausgleichsbehälter
- 4 Ladeluftkühler
- 5 Öleinfüllstutzen
- 6 Ölabscheiderventil für Kurbelgehäuseentlüftung
- 7 Luftfilter
- 8 Abgasturbolader
- 9 Abgasrohr
- 10 Anlasser
- 11 Ölwanne
- 12 Motordurchdrehvorrichtung
- 13 Drehstromgenerator
- 14 Wasserpumpe
- 15 Ölablaßschraube
- 16 Ölmeßstab
- 17 Ölkühler
- 18 Ölfilter

Erstinbetriebnahme

Bei Erstinbetriebnahme eines neuen oder überholten Motors unbedingt die “Einbauanleitung für MAN-Schiffsdieselmotoren” beachten.

Es wird empfohlen, neue oder überholte Motoren, während der ersten Betriebsstunden nicht höher als mit etwa 3/4 Last, jedoch mit wechselnder Drehzahl, zu betreiben. Danach soll der Motor langsam auf volle Leistung gebracht werden.

Hinweis:

Nur zugelassene Betriebsstoffe verwenden (siehe hierzu Druckschrift “Betriebsstoffe ...”), anderenfalls erlischt die Hersteller-Gewährleistung!

Kraftstoff einfüllen

Achtung:

Nur bei abgestelltem Motor tanken! Auf Sauberkeit achten! Keinen Kraftstoff verschütten!

Nur zugelassene Kraftstoffe verwenden, siehe hierzu Druckschrift “Betriebsstoffe ...”!

Kühlflüssigkeit einfüllen

Das Kühlsystem des Motors ist mit einer Mischung aus trinkbarem Leitungswasser und Gefrierschutzmittel auf Äthylenglykolbasis bzw. Korrosionsschutzmittel zu befüllen. Siehe Druckschrift “Betriebsstoffe für MAN-Dieselmotoren”.

- Kühlflüssigkeit langsam über den Ausgleichsbehälter einfüllen, siehe Seite 67
- Kühlmittelfüllmenge siehe “Technische Daten”

Rohwasserpumpe

Rohwasserpumpe nicht trocken laufen lassen!

Darauf achten, daß alle Ventile im Rohwasserkreis geöffnet sind.

Bei Frostgefahr die Rohwasserpumpe entleeren.

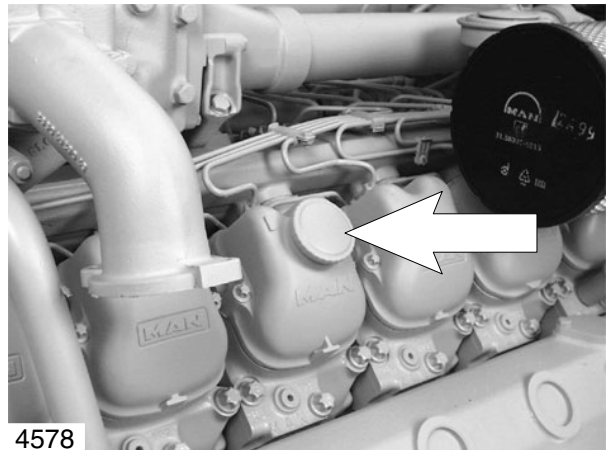
Motoröl einfüllen

Achtung:

Motoröl nicht über die max.-Kerbe am Meßstab einfüllen. Bei Überfüllung treten Motorschäden auf!

Die Motoren werden in der Regel ohne Ölfüllung ausgeliefert.

Motor über Öleinfüllstutzen (Pfeil) mit Schmieröl füllen, siehe Seite 61.
Ölfüllmenge siehe "Technische Daten".



4578

Inbetriebnahme

Vor der täglichen Inbetriebnahme Kraftstoffvorrat, Kühlmittel- und Ölstand im Motor prüfen. Bei Bedarf Kraftstoff, Kühlmittel und Öl nachfüllen.

Hinweis:

Nur zugelassene Betriebsstoffe verwenden (siehe hierzu Druckschrift "Betriebsstoffe ..."), anderenfalls erlischt die Hersteller-Gewährleistung!

Ölstand prüfen

Ölstandskontrolle des Motors erst ca. 20 Minuten nach Abstellen der Maschine vornehmen.

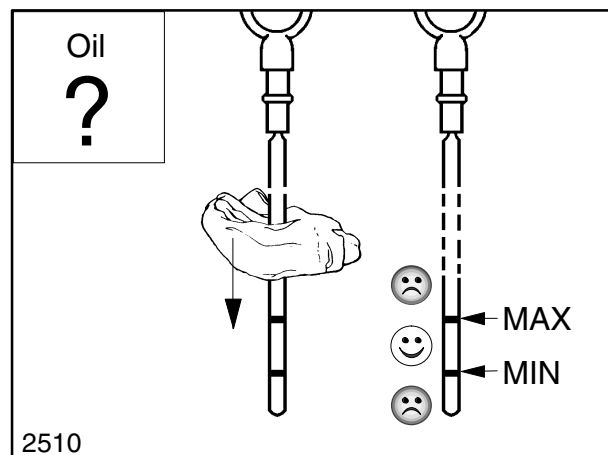
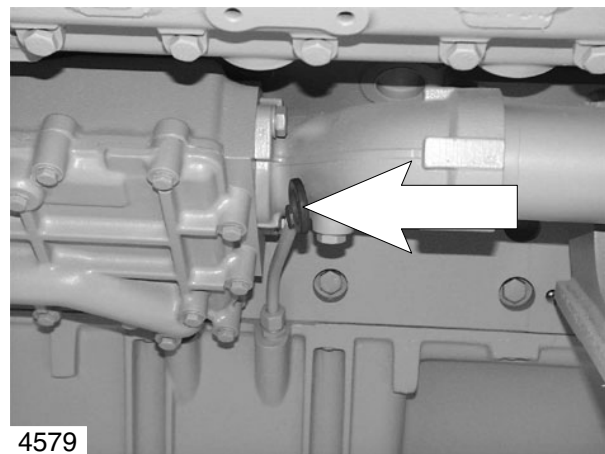
- Ölmeßstab (Pfeil) herausziehen
- mit faserfreiem, sauberem Lappen abwischen
- bis zum Anschlag wieder einstecken
- Ölmeßstab wieder ziehen

Der Ölstand soll zwischen den beiden am Meßstab eingeschlagenen Kerben liegen und darf nie unter die untere Kerbe absinken. Evtl. fehlende Ölmenge nachfüllen.

Achtung:

Motoröl nicht über die max.-Kerbe am Meßstab einfüllen. Bei Überfüllung treten Motorschäden auf!

Im Umgang mit Betriebsstoffen auf absolute Sauberkeit achten.



Anlassen



Gefahr:

Vor dem Anlassen sicherstellen, daß sich niemand im Gefahrenbereich des Motors befindet.

Achtung:

Beim Anlassen keine zusätzlichen Starthilfen (z.B. Einspritzung mit Startpilot) verwenden.

Getriebe auf "neutral" schalten.

Zündschlüssel einstecken und auf Stellung "I" drehen. Durch Aufleuchten der Kontrollampe wird Betriebsbereitschaft angezeigt.

Zündschlüssel auf Stellung "II" (Vorglühen) weiterdrehen. Anzeigelampe (meist im Fahrerstand angebracht) leuchtet auf.

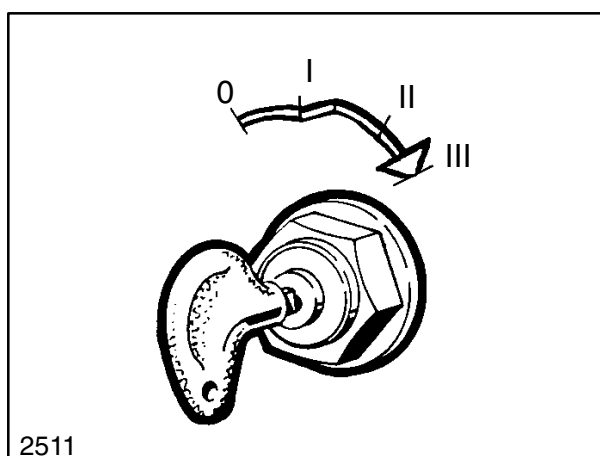
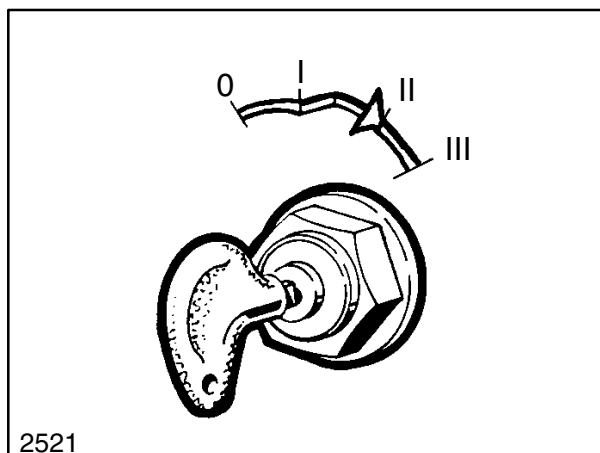
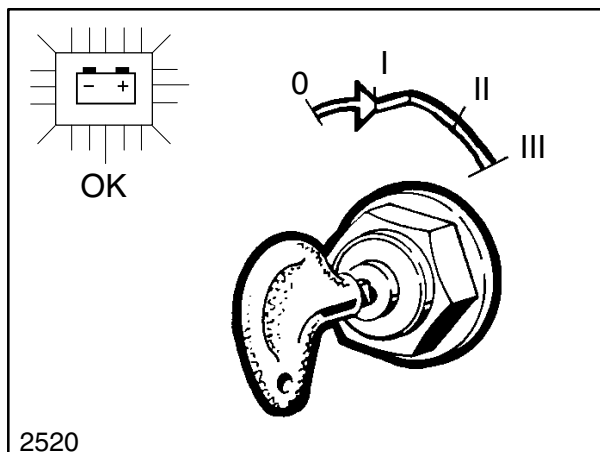
Nach Ablauf der Vorglühzeit blinkt die Anzeigelampe und signalisiert Startbereitschaft.

Hinweis:

Ist der Motor nicht mit einer Vorglühfunktion ausgestattet, sofort den Zündschlüssel auf Stellung "III" durchdrehen.

Zündschlüssel bis zum Anschlag (Stellung "III") weiterdrehen, Anzeigelampe erlischt, Anlasser wird betätigt.

Am Ölmanometer muß sich Schmieröldruck aufbauen, ist das nicht der Fall, Motor sofort abstellen.



Anlasser nicht länger als 10 Sekunden durchgehend betätigen.

Nach Start Zündschlüssel loslassen und Verstellhebel auf gewünschte Drehzahl stellen.

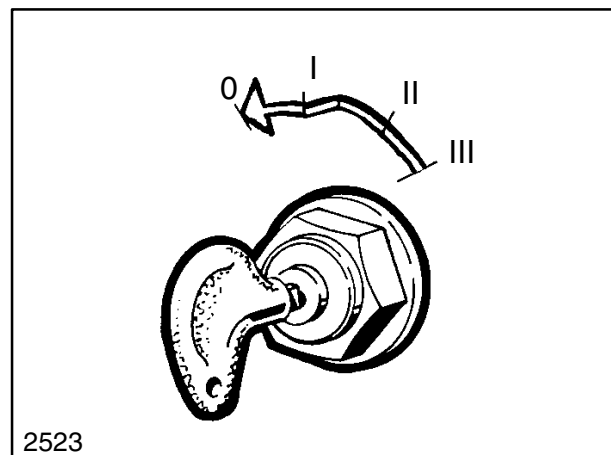
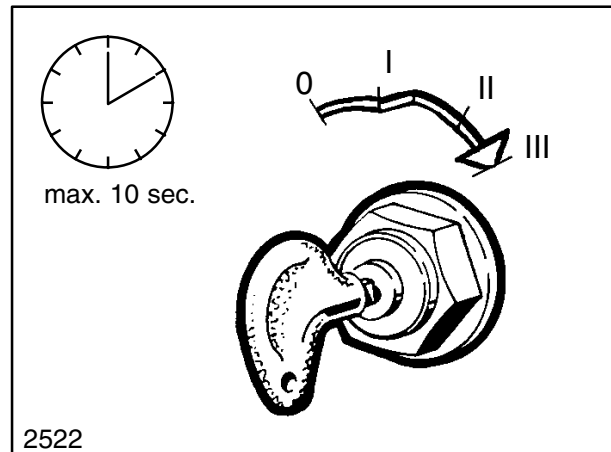
Falls Motor nicht gestartet ist, Zündschlüssel loslassen, ca. 30 Sekunden warten, dann Anlasser erneut betätigen.

Zur Startwiederholung muß der Zündschlüssel zurück in "Aus" Stellung gedreht werden.

Längerer Leerlauf kann durch Auskühlung des Motors zu Weiß- oder Blaurauchbildung führen.

Es ist daher empfehlenswert den Motor nicht länger als 5 Minuten im Leerlauf zu betreiben.

Bekanntlich tritt bei jedem Verbrennungsmotor erhöhter Verschleiß im Leerlauf auf. Längerer Leerlauf ist umweltschädlich.

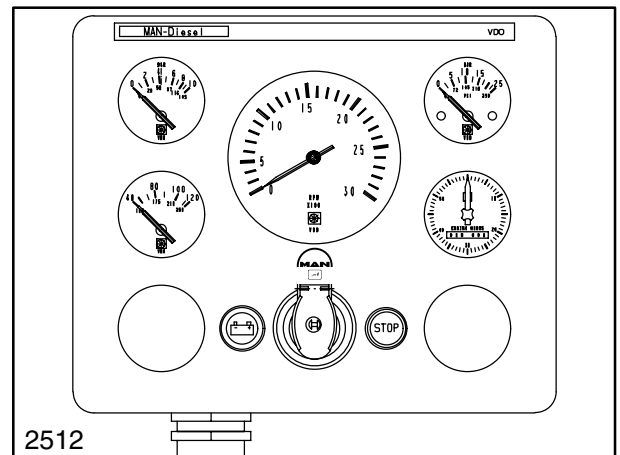


Betriebsüberwachung

Achtung:

Den Motor nicht überlasten. Die max. zulässige Betriebsneigung des Motors nicht überschreiten. Bei evtl. Störungen deren Ursache sofort ermitteln und beseitigen lassen, damit keine größeren Schäden entstehen können!

Während des Betriebes ist der Öldruck der Motorschmierung zu überwachen. Wird durch die Überwachungsgeräte (Bild 2512) Schmieröldruckabfall angezeigt, ist der Motor sofort abzustellen.

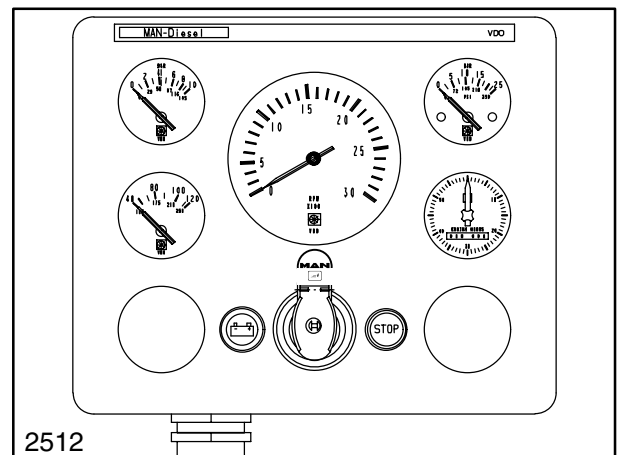


Abstellen

Motor nach hoher Belastung nicht sofort abstellen, sondern im Leerlauf (ca. 5 Minuten) laufen lassen, um Temperaturengleich zu erreichen.

Deckschalter auf "Neutral" stellen und Motor mittels Stopknopf / Zündschlüssel abstellen.

Zündschlüssel herausziehen.



Gefahr:

Sicherstellen, daß der Motor durch Unbefugte nicht gestartet werden kann!

Schmiersystem

Im Umgang mit Betriebsstoffen auf absolute Sauberkeit achten.

Hinweis:

Nur zugelassene Betriebsstoffe verwenden (siehe hierzu Druckschrift "Betriebsstoffe ..."), anderenfalls erlischt die Hersteller-Gewährleistung!

Motorölwechsel



Gefahr:

Das Öl ist heiß, Verbrühungsgefahr! Ölablaßschraube nicht mit bloßen Fingern anfassen. Das Öl ist umweltschädlich. Sorgfältig damit umgehen!

Bei betriebswarmer Maschine die Ölablaßschrauben an der Ölwanne und am Ölfiltertopf herausdrehen und Altöl restlos ablaufen lassen.

Hierfür ein Gefäß mit ausreichendem Fassungsvermögen verwenden, damit kein Öl überläuft.

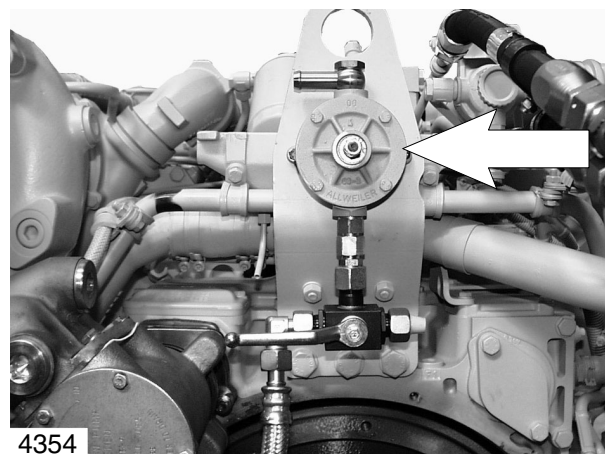
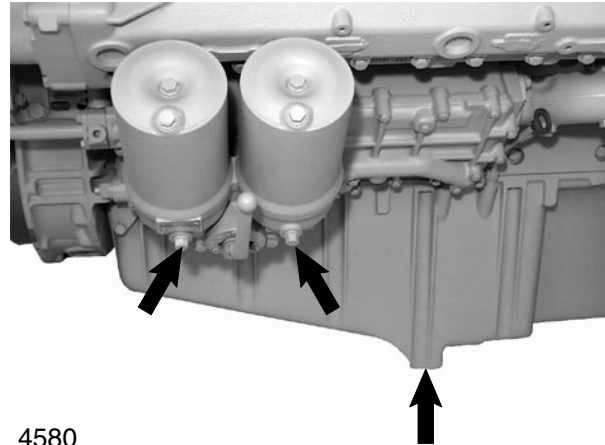
Weil die Ölablaßschraube häufig nicht zugänglich ist, kann am Motor eine Handflügelpumpe zum Ölablaß angebaut sein.

Bei betriebswarmer Maschine über Handflügelpumpe das Altöl in der Ölwanne abpumpen. Ölablaßschrauben am Ölfiltertopf herausdrehen und Altöl aus den Ölfiltern ablaufen lassen. Hierfür ein Gefäß mit ausreichendem Fassungsvermögen verwenden, damit kein Öl überläuft.

Ablaßschrauben mit neuen Dichtringen wieder einsetzen.

Hinweis:

Bei jedem Motorölwechsel sind die Ölfilterpatronen zu erneuern.



Motoröl einfüllen

Achtung:

Motoröl nicht über die max.-Kerbe am Meßstab einfüllen. Bei Überfüllung treten Motorschäden auf!

Einfüllen von frischem Motoröl erfolgt am Öleinfüllstutzen (Pfeil).

Nach dem Einfüllen Motor anlassen und bei niedriger Drehzahl einige Minuten laufen lassen.

Achtung:

Sollte sich nach ca. 10 Sekunden Motorlauf kein Öldruck aufbauen, Motor sofort abstellen.

Öldruck und Öldichtheit kontrollieren. Motor abstellen. Nach ca. 20 Minuten Ölstandskontrolle durchführen.

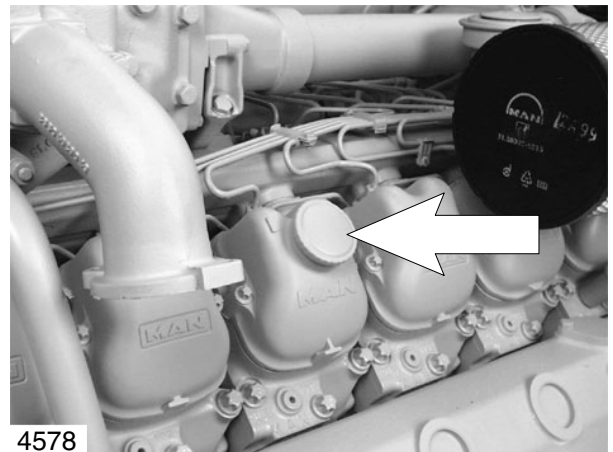
- Ölmeßstab (Pfeil) herausziehen
- mit faserfreiem, sauberem Lappen abwischen
- bis zum Anschlag wieder einstecken
- Ölmeßstab wieder ziehen

Der Ölstand soll zwischen den beiden am Meßstab eingeschlagenen Kerben liegen und darf nie unter die untere Kerbe absinken. Evtl. fehlende Ölmenge nachfüllen. Nicht überfüllen.

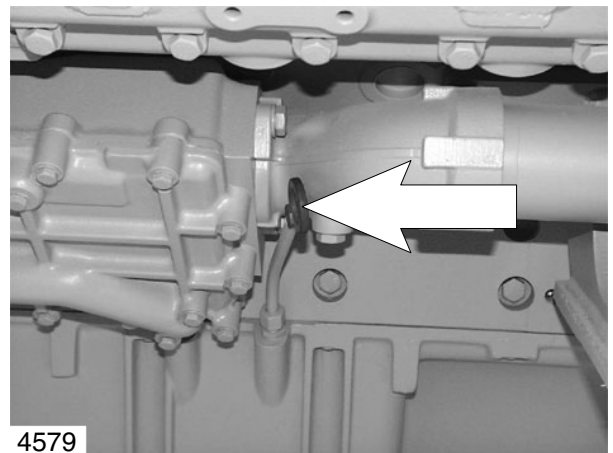
Ölfilter wechseln

Auf Wunsch kann ein umschaltbares Ölfilter angebaut werden, bei dem ein Austausch der einzelnen Filtereinsätze auch während des Betriebes möglich ist.

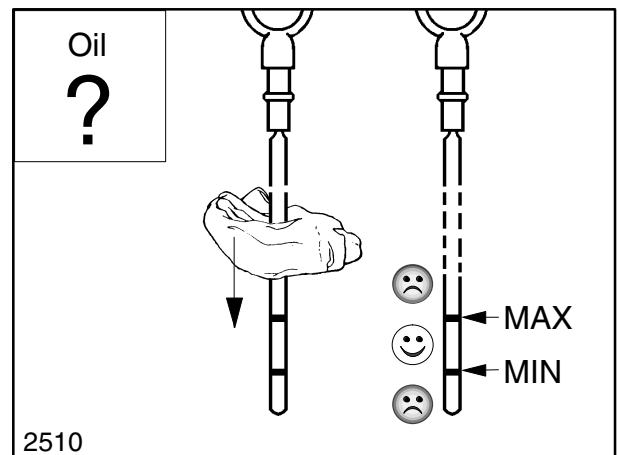
Bei jedem Wechsel sind jedoch beide Ölfilterpatronen zu erneuern!



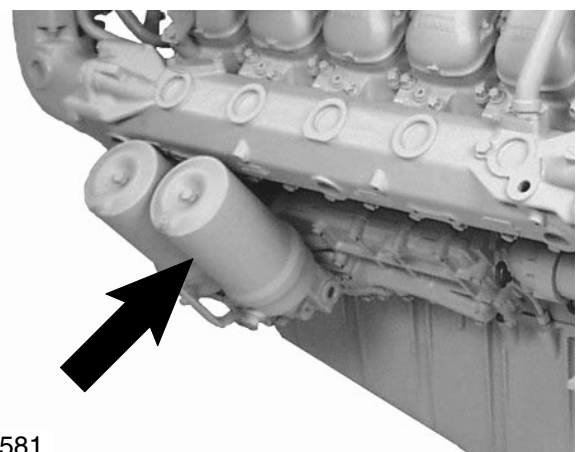
4578



4579



2510



4581

Bei Dauerbetrieb Umschalthebel so stellen, daß beide Filterhälften in Betrieb sind. Schaltstellungen des Umschalthebels beachten!

Achtung:

Umschalthebel nicht auf Zwischenstellungen stehen lassen, da hierbei die Ölversorgung gefährdet sein kann.

Austausch der Filtereinsätze

- Filterinhalt an den Ablassschrauben (4) ablaufen lassen. Hierfür ein Gefäß mit ausreichendem Fassungsvermögen verwenden, damit kein Öl überläuft



Gefahr:

Das Öl ist heiß und steht beim Öffnen der Ablassschraube unter Druck, Verbrennungs- und Verbrühungsgefahr!

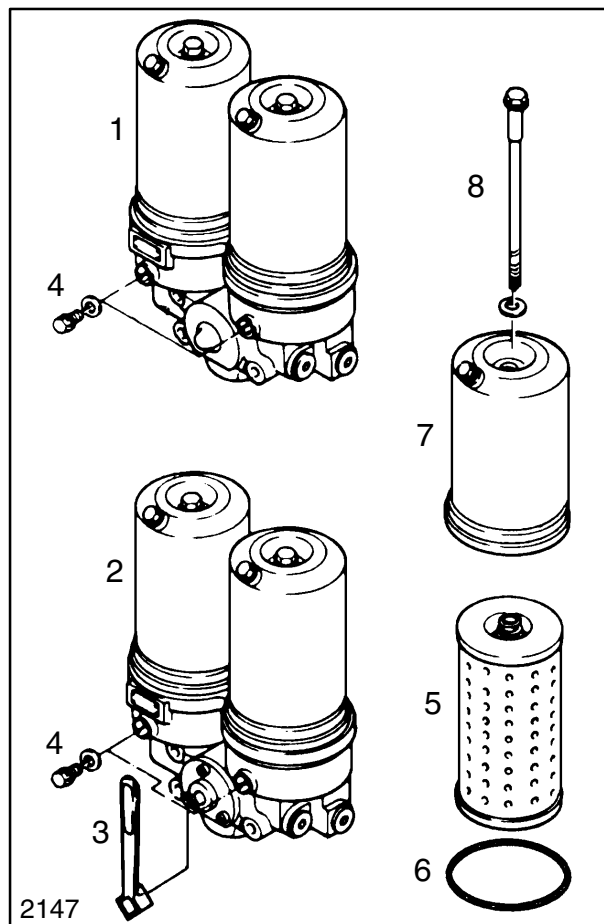
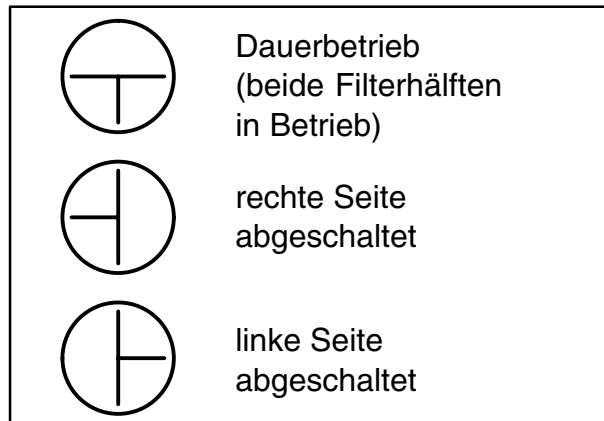
- Filtertöpfe (7) nach Lösen der Spannschrauben (8) abnehmen
- Filtereinsätze (5) erneuern. Alle übrigen Teile in Reinigungsflüssigkeit gründlich säubern
- Filtertöpfe mit neuen Dichtungen (6) montieren

Hinweis:

Um ein Verdrehen der Dichtung (6) zu vermeiden, Filtertopf (7) während des Anziehens der Spannschraube (8) festhalten.

Achtung:

Gebrauchte Ölfiler sind Sondermüll!



- 1 Ölfiler, Normalausführung (nicht umschaltbar)
- 2 Ölfiler, umschaltbar
- 3 Umschalthebel
- 4 Ölabblassschrauben
- 5 Filterpatrone
- 6 Runddichtring
- 7 Filtertopf
- 8 Spannschraube

Kraftstoffsystem

Kraftstoff

Bei Verwendung von wasserhaltigem Diesekraftstoff entstehen Schäden an der Einspritzanlage, oft mit Kolbenfresser als Folge. Dies kann zum Teil durch Volltanken nach Abstellen des Motors, wenn der Kraftstoffbehälter noch warm ist, vermieden werden (Kondenswasserbildung wird verhindert). Vorratsbehälter regelmäßig entwässern. Es ist außerdem ratsam, vor dem Kraftstofffilter einen Wasserabscheider zusätzlich einzusetzen. Bei Winterbetrieb dürfen keine Fließverbesserer verwendet werden.

Einspritzpumpe

An der Einspritzpumpe dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden. Bei Beschädigung der Plombe erlischt die Gewährleistung für den Motor.

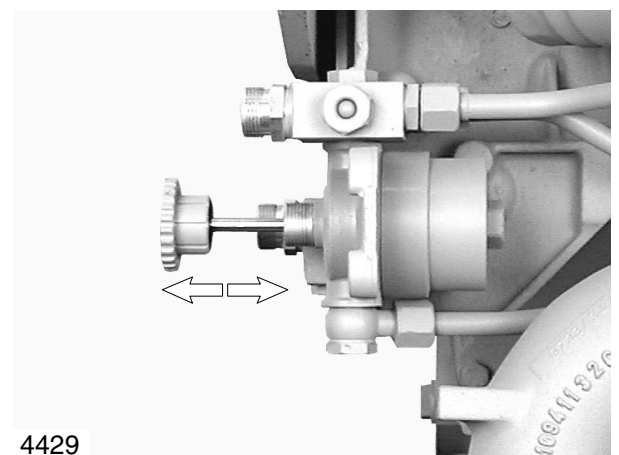
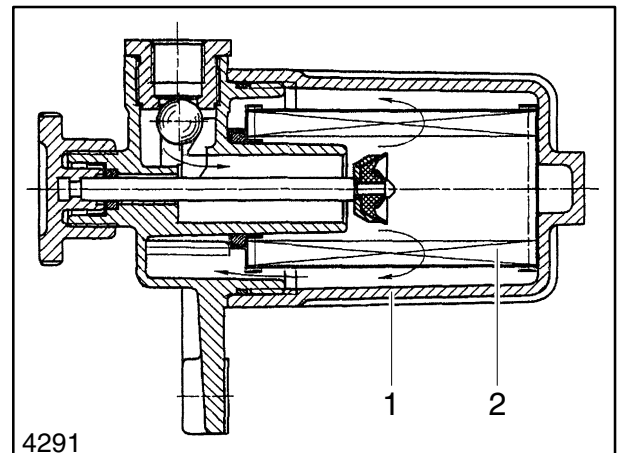
Störungen

Wir empfehlen dringend, Störungen an der Einspritzpumpe nur in einer dafür autorisierten Fachwerkstatt beheben zu lassen.

Kraftstoffvorreiniger reinigen

Den Kraftstoffvorreiniger zerlegen:

- Filtergehäuse (1) abschrauben
 - Filtergehäuse (1) und Siebfilter (2) in sauberem Diesekraftstoff auswaschen und mit Druckluft ausblasen
 - Mit neuer Dichtung wieder zusammensetzen
 - Filtergehäuse mit 10 - 12 Nm anschrauben
-
- Stößel der Handpumpe betätigen, bis Überströmventil der Einspritzpumpe hörbar öffnet
 - Motor anlassen
 - Kraftstoffvorreiniger auf Dichtheit prüfen

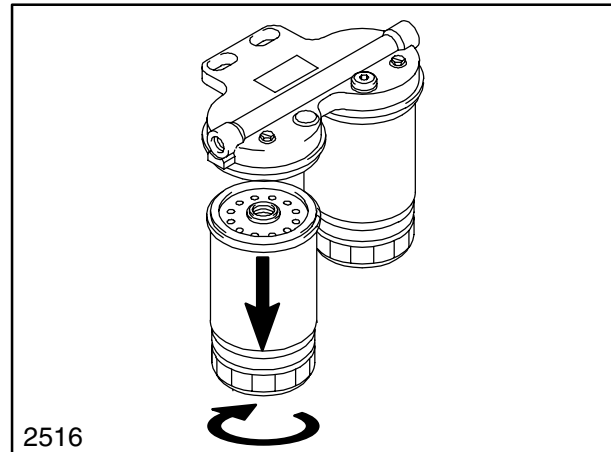


Kraftstoffparallelboxfilter

Kraftstofffilter wechseln

Nur bei abgestelltem Motor

- Filterpatrone mit Spannbandschlüssel lösen und von Hand abschrauben
- Dichtungen an der neuen Filterpatrone mit Kraftstoff benetzen
- Filterpatronen aufschrauben und von Hand kräftig anziehen
- Kraftstoffsystem entlüften
- Filter auf Dichtheit prüfen



Achtung:

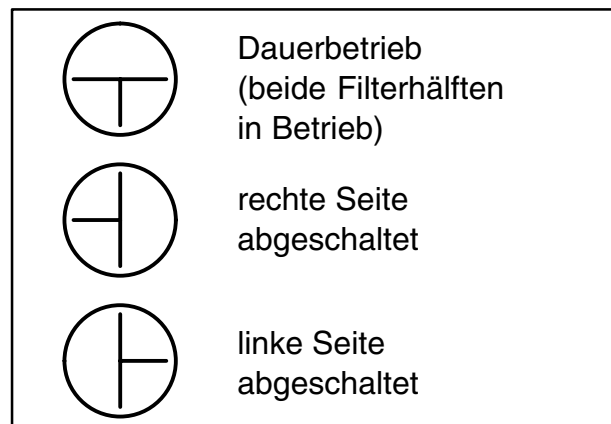
Gebrauchte Kraftstofffilter sind Sondermüll!

Kraftstoff-Umschaltfilter

Beim umschaltbaren Filter ist zur Wartung bei laufender Maschine die jeweilige Filterseite abzuschalten. Bei Dauerbetrieb Umschalthebel so stellen, daß beide Filterhälften in Betrieb sind.

Achtung:

Umschalthebel nicht auf Zwischenstellungen stehen lassen, da hierbei die Kraftstoffversorgung gefährdet sein kann. Im Zweifelsfalle Filterwartung bei abgestelltem Motor durchführen.

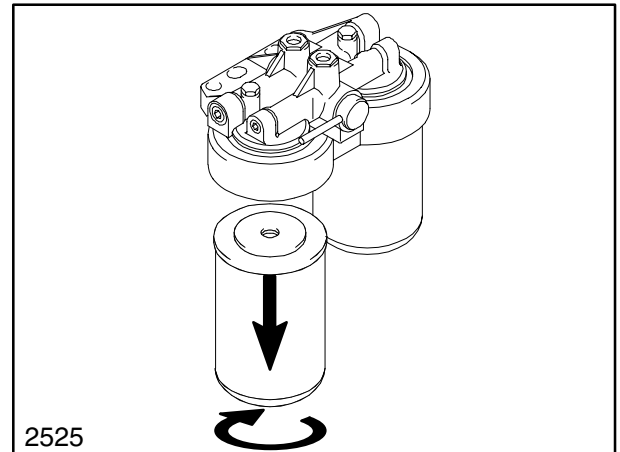


Kraftstofffilter wechseln

- Filterpatrone mit Spannbandschlüssel lösen und von Hand abschrauben
- Dichtungen an der neuen Filterpatrone mit Kraftstoff benetzen
- Filterpatronen aufschrauben und von Hand kräftig anziehen
- Kraftstoffsysteem entlüften
- Filter auf Dichtheit prüfen

Achtung:

Gebrauchte Kraftstofffilter sind Sondermüll!



2525

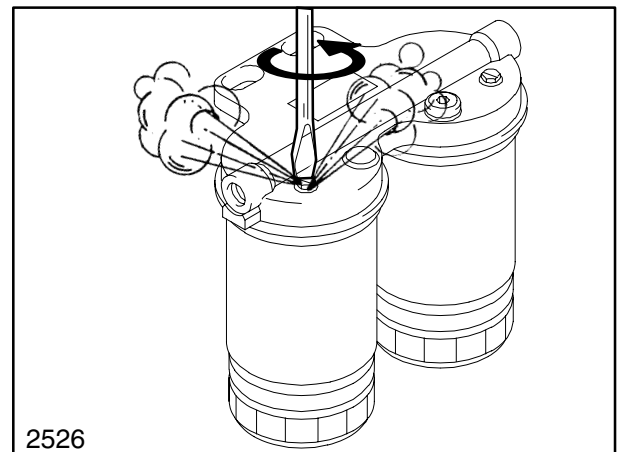
Kraftstoffsysteem entlüften

Hinweis:

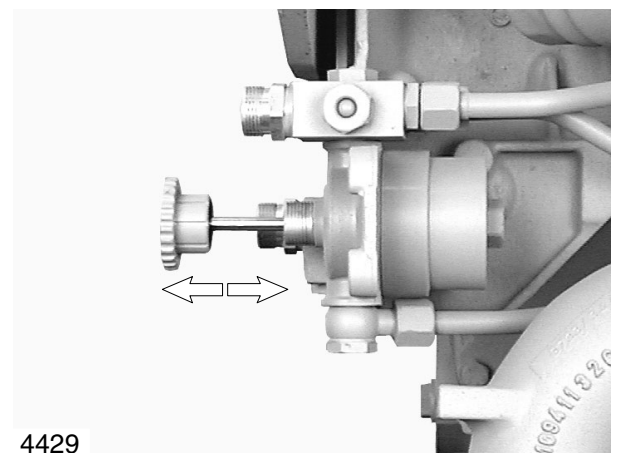
Zum Entlüften des Kraftstoffsystems ist die "Zündung" einzuschalten, damit das EHAB geöffnet ist.

Am Filterkopf befindet sich ein Pfeil, der die Durchflußrichtung des Kraftstoffes anzeigt.

- Entlüftungsschraube des im Durchfluß ersten Filters ein bis zwei Gänge herausdrehen
- Stößel der Handpumpe betätigen, bis Kraftstoff blasenfrei austritt
- Entlüftungsschraube wieder schließen
- diesen Vorgang an der zweiten Entlüftungsschraube wiederholen
- Kraftstoffsysteem auf Dichtheit prüfen



2526



4429

Kühlsystem



Gefahr:

Beim Ablassen von heißem Kühlmittel besteht Verbrühungsgefahr!

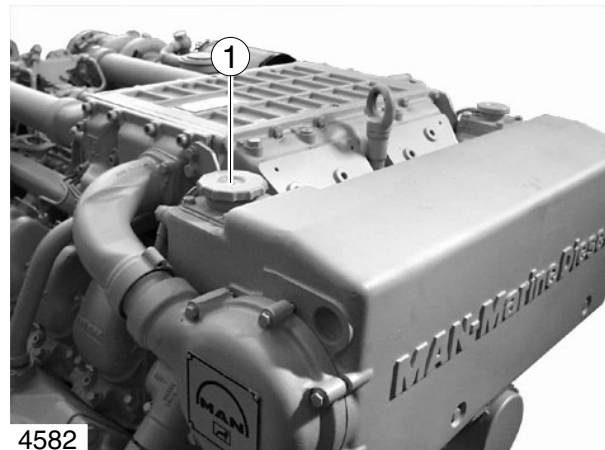
Kühlsystem entleeren

Achtung:

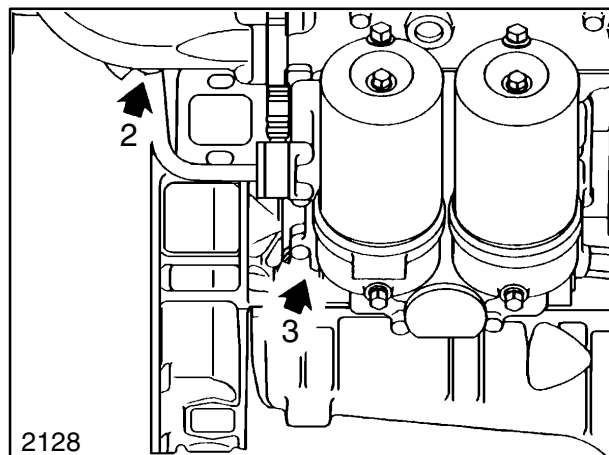
Kühlmittel beim Ablassen auffangen und vorschriftsmäßig entsorgen!

Kühflüssigkeit nur bei **abgekühltem** Motor wie folgt ablassen:

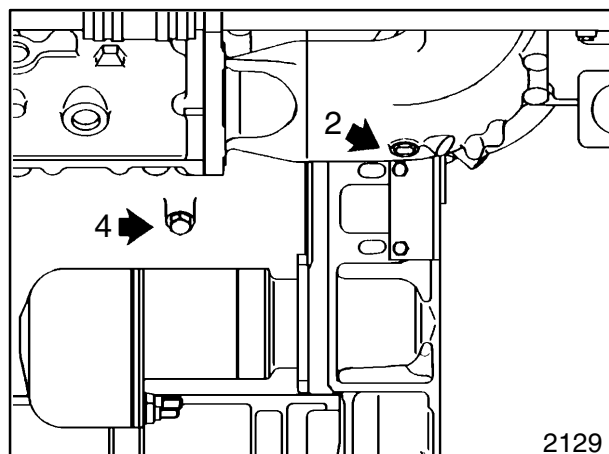
- Verschlußdeckel (1, großer Deckel) am Einfüllstutzen des Ausgleichbehälters zum Druckausgleich kurz öffnen
- Ablasschrauben im Kurbelgehäuse (4), Ölkühlergehäuse (3) und Abgaskrümmer (2) heraus-schrauben
- dann Verschlußdeckel (1) abnehmen
- Kühflüssigkeit ablassen, dazu ausreichende Auffangbehälter verwenden
- Verschlußschrauben wieder hineinschrauben
- Kühlsystem füllen / entlüften



4582



2128



2129

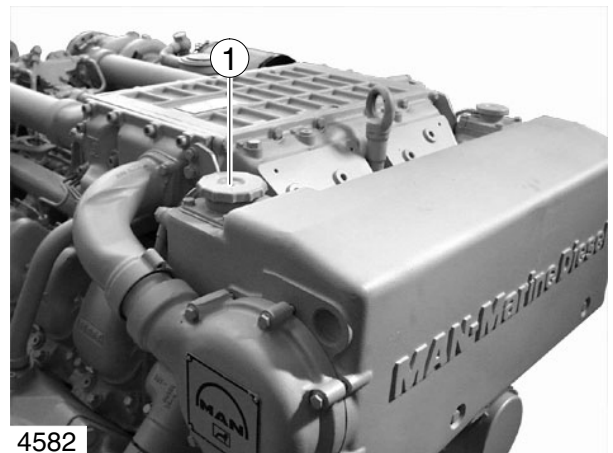
Kühlsystem füllen / entlüften (nur bei abgekühltem Motor)

Das Kühlsystem des Motors ist mit einer Mischung aus trinkbarem Leitungswasser und Gefrierschutzmittel auf Äthylenglykolbasis bzw. Korrosionsschutzmittel zu befüllen. Siehe Druckschrift "Betriebsstoffe für MAN-Dieselmotoren".

Kühlflüssigkeit darf **nur am Einfüllstutzen** (1, großer Deckel) eingefüllt werden. Beim Nachfüllen keine kalte Kühlflüssigkeit in einen betriebswarmen Motor einfüllen.

Dafür sorgen, daß das Mischungsverhältnis "Wasser - Gefrierschutzmittel" wiederhergestellt wird.

- Verschlußdeckel (1, großer Deckel) abschrauben
- Kühlflüssigkeit langsam einfüllen bis der richtige Kühlmittelstand erreicht ist
- Verschlußdeckel wieder aufschrauben
- Motor ca. 15 Minuten bei einer Drehzahl von 2000 min^{-1} laufen lassen
- Motor abstellen, Verschlußdeckel (1) mit Sicherheitsventil vorsichtig auf Vorraste drehen –Druck ablassen– dann vorsichtig öffnen und Kühlmittel nachfüllen



Gefahr:

Verbrennungs- und Verbrühungsgefahr!

- Vor der nächsten Inbetriebnahme (bei kaltem Motor) Kühlmittelstand prüfen, gegebenenfalls nachfüllen
- Diesen Vorgang so lange wiederholen, bis kein Kühlmittel mehr nachgefüllt werden kann



Gefahr:

Muß in einem **Ausnahmefall** der Kühlmittelstand bei betriebswarmem Motor geprüft werden, zuerst den Verschlußdeckel (1, großer Deckel) mit Sicherheitsventil vorsichtig auf Vorraste drehen –Druck ablassen– dann vorsichtig öffnen.

Keilriemen

Zustand prüfen

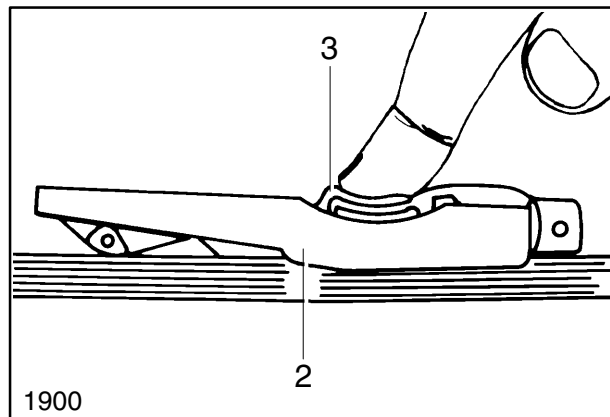
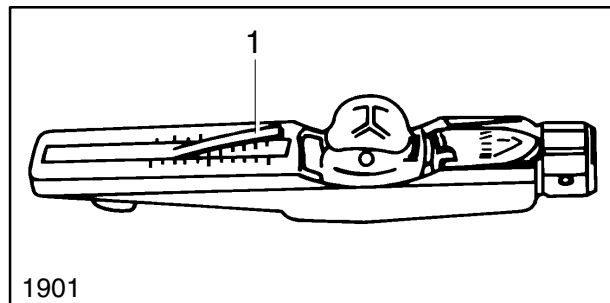
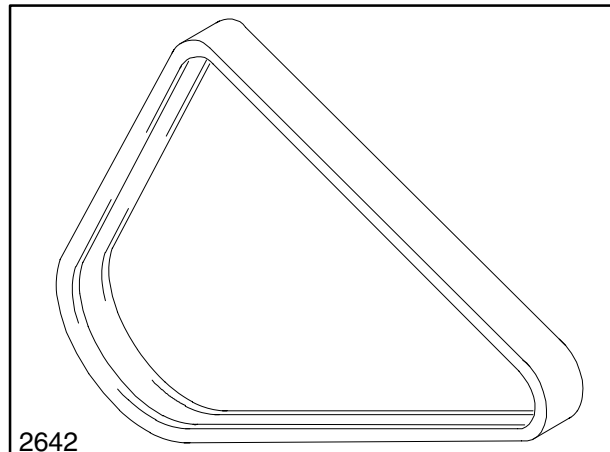
- Keilriemen auf Risse, Verölung, Überhitzung und Verschleiß prüfen
- Beschädigte Keilriemen erneuern

Spannung prüfen

Zur Kontrolle der Keilriemenspannung Keilriemenspannungsmessgerät anwenden.

- Anzeigearm (1) in der Skala versenken
- Spannungsmesser in der Mitte zwischen zwei Riemenscheiben so ansetzen, daß die Kante der Anlagefläche (2) seitlich am Keilriemen anliegt
- Langsam und senkrecht auf das Druckkissen (3) drücken, bis die Feder hörbar ausschnappt, dabei bewegt sich der Anzeigearm nach oben

Weiteres Drücken nach Ausschnappen der Feder ergibt eine falsche Anzeige!



Spannkraft ablesen

- Der Wert der Spannkraft ist dort abzulesen, wo die Oberseite des Anzeigearmes (1) die Skala überschneidet
- Vor dem Ablesen darauf achten, daß der Anzeigearm in seiner Lage bleibt

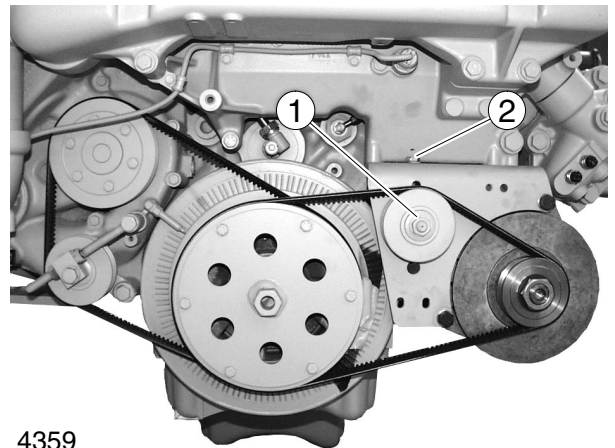
Entspricht der gemessene Wert nicht dem vorgeschriebenen Einstellwert, muß die Keilriemenspannung korrigiert werden.

| Riemenbreite | Spannkräfte nach kg-Skala auf dem Gerät | | |
|--------------|---|-----------------------|------------------------------------|
| | bei Neumontage | | Bei Wartung nach längerer Laufzeit |
| | bei Montage | nach 10 min. Laufzeit | |
| 2/3VX | 90–100 | 70–80 | 60 |

Keilriemen spannen und wechseln

Generator 120A

- Befestigungsmutter ① lösen
 - Stellschraube ② im Uhrzeigersinn drehen, bis Keilriemen richtige Spannung haben
 - Befestigungsmutter wieder festziehen
- Zum Wechseln der Keilriemen Stellschraube gegen den Uhrzeigersinn drehen.

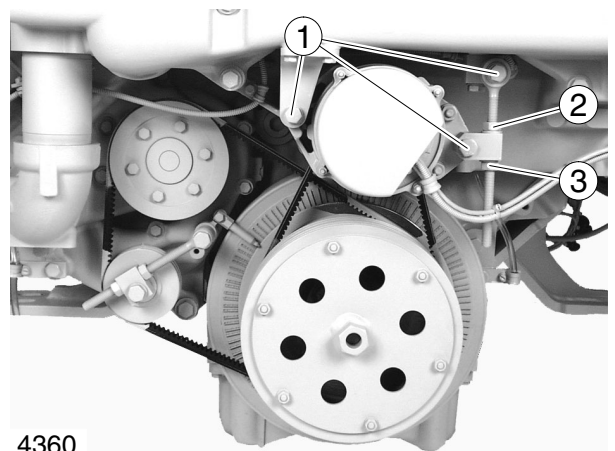


4359

Generator 55A am Wärmetauscher

- Befestigungsschrauben ① lösen
- Gegenmutter ② lösen
- Stellmutter ③ nachstellen, bis Keilriemen richtige Spannung haben
- Gegenmutter und Befestigungsschrauben wieder festziehen

Zum Wechseln der Keilriemen Stellmutter zurückdrehen und Drehstromgenerator nach innen schwenken.

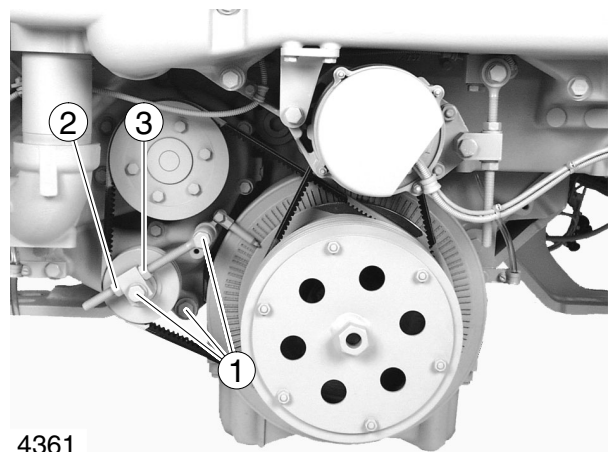


4360

Spannrolle rechts unten

- Befestigungsschrauben ① lösen
- Gegenmutter ② lösen
- Stellmutter ③ nachstellen, bis Keilriemen richtige Spannung haben
- Gegenmutter und Befestigungsschrauben wieder festziehen

Zum Wechseln der Keilriemen Stellmutter zurückdrehen und Spannrolle nach innen schwenken.

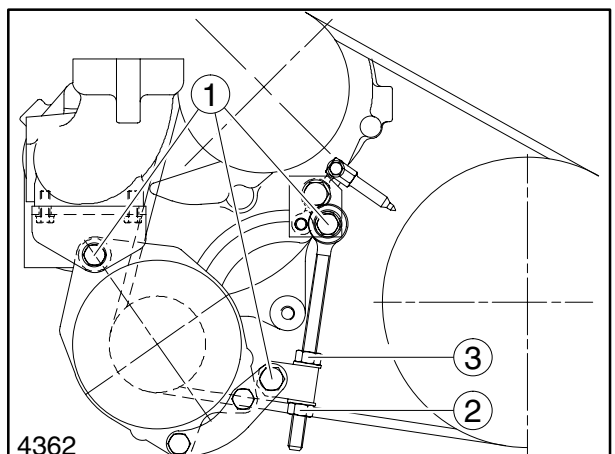


4361

Generator 55A rechts unten

- Befestigungsschrauben ① lösen
- Gegenmutter ② lösen
- Stellmutter ③ nachstellen, bis Keilriemen richtige Spannung haben
- Gegenmutter und Befestigungsschrauben wieder festziehen

Zum Wechseln der Keilriemen Stellmutter zurückdrehen und Drehstromgenerator nach innen schwenken.



4362

Drehstromgenerator

Der Drehstromgenerator ist wartungsfrei.

Er muß jedoch vor Staub und vor allem auch vor Feuchtigkeit geschützt werden.

Um Schäden am Drehstromgenerator zu vermeiden, folgende Vorschriften beachten:

Bei laufendem Motor

- Batterieauptschalter nicht ausschalten!
- Batterie- bzw. Polklemmen und Leitungen im Netz nicht lösen!
- Leuchtet die Ladekontrolllampe während des Betriebes plötzlich auf, Motor sofort abstellen und Fehler in der elektrischen Anlage beseitigen!
- Motor nur bei einwandfreier Ladekontrolle laufen lassen!
- Kurzschließen (auch durch Antippen) der Anschlüsse am Generator und Regler untereinander und gegen Masse ist nicht zulässig!
- Generator nicht ohne Batterieanschluß laufen lassen!

Vorübergehende Stilllegung eines Motors

Bei Stilllegung eines Motors für längere Zeit ist ein temporärer Korrosionsschutz nach MAN-Werknorm M 3069 erforderlich.

Die Werknorm ist über unsere Kundendienstabteilung im Werk Nürnberg erhältlich.



A series of horizontal dotted lines for writing notes, spanning the width of the page.

| | | |
|---|---|---------------|
| Motortyp | D 2840 LE 301 | |
| Bauform | V 90° | |
| Arbeitsweise | 4-Takt-Diesel mit Aufladung / Ladeluftkühlung und Ladeluftregelung (Waste Gate) | |
| Verbrennungsverfahren | Direkteinspritzung | |
| Aufladung | Abgasturbolader mit Ladeluftkühlung und -regelung | |
| Zylinderzahl | 10 | |
| Zylinderbohrung | 128 mm | |
| Kolbenhub | 142 mm | |
| Hubraum | 18 270 cm ³ | |
| Verdichtungsverhältnis | 15,5 : 1 | |
| Leistung | siehe Motortypschild | |
| Zündfolge | 1 - 6 - 5 - 10 - 2 - 7 - 3 - 8 - 4 - 9 | |
| Ventilspiel, bei kaltem Motor | | |
| Einlaßventil | 0,50 mm | |
| Auslaßventil | 0,60 mm | |
| Ventilsteuerzeiten | | |
| Einlaß öffnet | 24 vor OT | |
| Einlaß schließt | 36° nach UT | |
| Auslaß öffnet | 63° vor UT | |
| Auslaß schließt | 27° nach OT | |
| Kraftstoffsystem | | |
| Einspritzpumpe | Reiheneinspritzpumpe mit Sattelbefestigung | |
| Regler | Elektronischer Drehzahlregler (GAC) | |
| Einspritzdüsen | Sechslöchdüsen | |
| Öffnungsdruck der Düsen: | | |
| Düsenhalter neu: | 295 + 8 bar | |
| Düsenhalter gelaufen: | 280 + 8 bar | |
| Förderbeginn ± 1° KW vor OT (Drehzahl konstant = ohne Spritzversteller) | | |
| | BE-Optimiert | NOX-Optimiert |
| 1500 1/min, konstant | 14° | 10° |
| 1800 1/min, konstant | 15° | 12° |

| Motorschmierung | Druckumlaufschmierung |
|---|--|
| Ölmenge in der Ölwanne tief | min. max. 26 l 30 l |
| Ölwechsellmenge (mit Filter) | 33 l |
| Schmieröldruck während des Betriebes (abhängig von Motordrehzahl, Öltemperatur und Motorbelastung) | muß durch Öldruckwächter / -Anzeigeräte überwacht werden |
| Ölfilter | Hauptstromfilter mit zwei Papierfilterpatronen |
| Motorkühlung | Flüssigkeitskühlung |
| Betriebstemperatur | 80 - 90°C, kurzzeitig 95°C zulässig |
| Kühlmittelfüllmenge | 80 l |
| Elektrische Ausrüstung | |
| Anlasser | 24 V; 6,5 kW |
| Drehstromgenerator | 28 V; 55, 120 A |

| | | |
|---|---|---------------|
| Motortyp | D 2842 LE 301 | |
| Bauform | V 90° | |
| Arbeitsweise | 4-Takt-Diesel mit Aufladung / Ladeluftkühlung und Ladeluftregelung (Waste Gate) | |
| Verbrennungsverfahren | Direkteinspritzung | |
| Aufladung | Abgasturbolader mit Ladeluftkühlung und -regelung | |
| Zylinderzahl | 12 | |
| Zylinderbohrung | 128 mm | |
| Kolbenhub | 142 mm | |
| Hubraum | 21 930 cm ³ | |
| Verdichtungsverhältnis | 15,5 : 1 | |
| Leistung | siehe Motortypschild | |
| Zündfolge | 1 - 12 - 5 - 8 - 3 - 10 - 6 - 7 - 2 - 11 - 4 - 9 | |
| Ventilspiel, bei kaltem Motor | | |
| Einlaßventil | 0,50 mm | |
| Auslaßventil | 0,60 mm | |
| Ventilsteuerzeiten | | |
| Einlaß öffnet | 24° vor OT | |
| Einlaß schließt | 36° nach UT | |
| Auslaß öffnet | 63° vor UT | |
| Auslaß schließt | 27° nach OT | |
| Kraftstoffsystem | | |
| Einspritzpumpe | Reiheneinspritzpumpe mit Sattelbefestigung | |
| Regler | Elektronischer Drehzahlregler (GAC) | |
| Einspritzdüsen | Sechslöchdüsen | |
| Öffnungsdruck der Düsen: | | |
| Düsenhalter neu: | 295 + 8 bar | |
| Düsenhalter gelaufen: | 280 + 8 bar | |
| Förderbeginn ± 1° KW vor OT (Drehzahl konstant = ohne Spritzversteller) | | |
| | BE-Optimiert | NOX-Optimiert |
| 1500 1/min, konstant | 14° | 10° |
| 1800 1/min, konstant | 16° | 13° |

| Motorschmierung | Druckumlaufschmierung |
|---|--|
| Ölmenge in der Ölwanne tief | min. max. 24 l 32 l |
| Ölwechsellmenge (mit Filter) | 35 l |
| Schmieröldruck während des Betriebes (abhängig von Motordrehzahl, Öltemperatur und Motorbelastung) | muß durch Öldruckwächter / -Anzeigeräte überwacht werden |
| Ölfilter | Hauptstromfilter mit zwei Papierfilterpatronen |
| Motorkühlung | Flüssigkeitskühlung |
| Betriebstemperatur | 80 - 90°C, kurzzeitig 95°C zulässig |
| Kühlmittelfüllmenge | 96 l |
| Elektrische Ausrüstung | |
| Anlasser | 24 V; 6,5 kW |
| Drehstromgenerator | 28 V; 55, 120 A |

| Störung | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|--|--|---|---|--|
| Motor springt nicht oder schlecht an | | | | | | | | | | |
| Motor springt an, "kommt aber nicht auf Touren" oder stirbt ab | | | | | | | | | | |
| Unrunder Leerlauf bei warmem Motor, Motoraussetzer | | | | | | | | | | |
| Drehzahlschwankungen während des Betriebes | | | | | | | | | | |
| Leistung unbefriedigend | | | | | | | | | | |
| Kühlmitteltemperatur zu hoch, Kühlmittelverlust | | | | | | | | | | |
| Schmieröldruck zu niedrig | | | | | | | | | | |
| Schmieröldruck zu hoch | | | | | | | | | | |
| Schwarzrauch begleitet vom Leistungsabfall | | | | | | | | | | |
| Blaurauch | | | | | | | | | | |
| Weißrauch | | | | | | | | | | |
| Klopfen im Motor | | | | | | | | | | |
| Motor zu "laut" | | | | | | | | | | |
| Ursache | | | | | | | | | | |
| • | | | | | | | | | | Kraftstoffbehälter leer |
| • | | | | | | | | | | Kraftstoffhahn zuge dreht |
| • | • | • | • | | | | | • | | Luft im Kraftstoffsystem |
| • | • | • | • | | | | | • | | Kraftstofffilter / -vorreiniger verstopft |
| • | | | | | | | | | | Kondenswasser im Kraftstoff |
| • | • | | • | | | | | • | | Luftfilter verstopft |
| • | | | | | | | | | | Stromkreis unterbrochen |
| • | | | | | | | | | | Batterien leer |
| • | | | | | | | | | | Anlasser / Magnetschalter defekt |
| • | • | | | | | | | • | • | Förderbeginn stimmt nicht / falsch eingestellt |
| • | | | | | | | | | | Einspritzdüsen verstopft |
| • | | | | | | | | | | Innerer Motorschaden (Kolbenfresser, unter Umständen durch wasserhaltigen Kraftstoff verursacht) |
| | • | | • | | | | | • | | Kraftstoffqualität entspricht nicht den Vorschriften oder stark verunreinigt |
| | | • | | | | | | | | untere Leerlaufdrehzahl zu niedrig eingestellt |
| • | • | | | | | | | • | • | Ventilspiel stimmt nicht |
| | | • | | | | | | | | Einspritzdüsen oder Einspritzleitungen undicht |
| | | • | | | | | | | | zu wenig Kraftstoff im Behälter |
| | | • | | | | | | | | Drehzahlmesser defekt |
| | | • | | | | | | • | • | Einspritzdüsen defekt, verkocht |
| | | • | | | | | | | | vom Motor wird mehr verlangt, als er leisten muß |
| | | • | | | | | | | | Kraftstoffzufuhr mangelhaft, Kraftstoff zu warm |
| | | • | | | | | | • | | Ölstand in der Ölwanne zu hoch |
| | | • | | | | | | | | Nenn Drehzahl falsch eingestellt |
| | | | • | | | | | | | Kühlmittelstand zu niedrig |
| | | | • | | | | | | | Luft im Kühlmittelkreis |

| Störung | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|---|
| Motor springt nicht oder schlecht an | | | | | | | | | | | |
| Motor springt an, "kommt aber nicht auf Touren" oder stirbt ab | | | | | | | | | | | |
| Unrunder Leerlauf bei warmem Motor, Motoraussetzer | | | | | | | | | | | |
| Drehzahlschwankungen während des Betriebes | | | | | | | | | | | |
| Leistung unbefriedigend | | | | | | | | | | | |
| Kühlmitteltemperatur zu hoch, Kühlmittelverlust | | | | | | | | | | | |
| Schmieröldruck zu niedrig | | | | | | | | | | | |
| Schmieröldruck zu hoch | | | | | | | | | | | |
| Schwarzrauch begleitet vom Leistungsabfall | | | | | | | | | | | |
| Blaurauch | | | | | | | | | | | |
| Weißrauch | | | | | | | | | | | |
| Klopfen im Motor | | | | | | | | | | | |
| Motor zu "laut" | | | | | | | | | | | |
| Ursache | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | • | Keilriemen für Wasserpumpenantrieb nicht richtig gespannt (Schlupf) |
| | | | | | | | | | | • | Verschlußdeckel mit Arbeitsventilen am Ausgleichsbehälter / Kühler defekt, undicht |
| | | | | | | | | | | • | Temperaturanzeige defekt |
| | | | | | | | | | | • | Kühlmittleitungen undicht, verstopft oder verdreht |
| | | | | | | | | | | • | Ölstand in der Ölwanne zu niedrig |
| | | | | | | | | | | • | Motortemperatur zu hoch |
| | | | | | | | | | | • | Ölfilter verstopft |
| | | | | | | | | | | • • | Öldruckanzeige defekt |
| | | | | | | | | | | • • | gewählte Ölviskosität nicht passend für die Umgebungstemperatur (zu dickflüssig) |
| | | | | | | | | | | • | Öl in der Ölwanne zu dünn (mit Kondenswasser oder Kraftstoff versetzt) |
| | | | | | | | | | | • | Motor kalt |
| | | | | | | | | | | • • | Motor / Kühlmittel / Ansaugluft noch zu kalt |
| | | | | | | | | | | • | Schmieröl gelangt in den Verbrennungsraum (Kolben / -ringe verschlissen, Kolbenringe gebrochen) |
| | | | | | | | | | | • | Überdruck im Kurbelgehäuse (Kurbelgehäuseentlüftung verstopft) |
| | | | | | | | | | | • | langer Schwachlastbetrieb |
| | | | | | | | | | | • | Kühlmittel gelangt in den Verbrennungsraum (Zylinderkopf / -dichtung undicht) |
| | | | | | | | | | | • | Der Motor hat nicht die richtige Betriebstemperatur |
| | | | | | | | | | | • | Ansaug- oder Abgasrohr undicht |

| | | | |
|--------------------------------------|--------|---|--------|
| A | | M | |
| Abstellen | 59 | Motoransichten | 52 |
| Anlassen | 57–58 | Motoröl einfüllen | 55, 61 |
| B | | Motorölwechsel | 60 |
| Betriebsüberwachung | 59 | O | |
| D | | Ölfilter wechseln | 61 |
| Drehstromgenerator | 70 | Ölstand prüfen | 56 |
| E | | R | |
| Einspritzpumpe | 63 | Rohwasserpumpe | 54 |
| Erklärung | 45 | S | |
| Erstinbetriebnahme | 54–55 | Schmiersystem | 60–62 |
| I | | Sicherheitsvorschriften | 47–51 |
| Inbetriebnahme | 56 | Umgang mit gebrauchtem Motorenöl | 51 |
| Inbetriebnahme und Betrieb | 52–59 | Vermeidung von Motorschäden und vorzeitigem Verschleiß | 49 |
| K | | Vermeidung von Umweltschäden | 50 |
| Keilriemen | 68–69 | Vermeidung von Unfällen mit Personenschäden | 47 |
| Kraftstoff einfüllen | 54 | Störungstabelle | 76–77 |
| Kraftstofffilter | 64 | T | |
| Kraftstofffilter wechseln | 64, 65 | Technische Daten | 72–75 |
| Kraftstoffsystem | 63–65 | Typschilder | 46 |
| Kraftstoffsystem entlüften | 65 | V | |
| Kraftstoffvorreiniger reinigen | 63 | Vorübergehende Stilllegung | 70 |
| Kühlflüssigkeit einfüllen | 54 | W | |
| Kühlsystem | 66–67 | Wartung und Pflege | 60–70 |
| Kühlsystem entleeren | 66 | | |
| Kühlsystem füllen / entlüften | 67 | | |



MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft

**Vogelweiherstraße 33
D-90441 Nürnberg**

Printed in Germany

51.99493-8500