



**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 2866 LE 401 / 402 / 403 / 405  
D 2876 LE 403**



## Verehrter Kunde,

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

In dieser Anleitung sind die "Betriebsstoffe für MAN-Dieselmotoren" enthalten. Als Ergänzung zu dieser Anleitung gehört die Druckschrift "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.

**Hinweis:**

Nur Betriebsstoffe entsprechend den MAN Vorschriften verwenden, anderenfalls erlischt die Hersteller-Gewährleistung!  
Basisinformationen zu den Betriebsstoffen siehe Druckschrift "Betriebsstoffe für MAN-Dieselmotoren".  
Zugelassene Produkte finden Sie im Internet unter:  
-<http://www.man-mn.com/> → **Produkte & Lösungen** → **E-Business**-

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.

© 2005 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.

Wichtige Anweisungen, welche die technische Sicherheit und den Personenschutz betreffen, sind, wie nachfolgend gezeigt, besonders hervorgehoben.

**Gefahr:**

Bezieht sich auf Arbeits- und Betriebsverfahren, die einzuhalten sind, um eine Gefährdung von Personen auszuschließen.

**Achtung:**

Bezieht sich auf Arbeits- und Betriebsverfahren, die einzuhalten sind, um eine Beschädigung oder Zerstörung von Material zu vermeiden.

**Hinweis:**

Erklärende Beschreibungen, die für das Verständnis des durchzuführenden Arbeits- bzw. Betriebsverfahrens nützlich sind.

## Montage von Flachdichtungen

Flachdichtungen werden häufig, zur Montagehilfe oder um eine bessere Abdichtung zu erzielen, mit Dichtmitteln oder Klebern eingesetzt. Das kann, vor allem wenn Teile unterschiedlicher Wärmeausdehnung (z.B. Aluminium und Gusseisen) verbunden werden, dazu führen, dass sich die Dichtung durch den sogenannten Stepp- oder Nähmaschinen-effekt im Betrieb verschiebt und dann Undichtigkeiten auftreten.

**Beispiel:**

Der Deckel der vorderen Kurbelwellenabdichtung. Hier wird durch die Verwendung eines Dichtmittels oder Klebers, die Flächendichtung durch unterschiedliche Wärmeausdehnung mit der Zeit nach innen verschoben. Es treten Ölverluste auf, die u.U. dem Wellendichtring angelastet werden.

**Einwandfreies montieren von Flachdichtungen ist nur zu erreichen, wenn folgendes beachtet wird:**

- Nur Original-MAN-Dichtungen verwenden.
- Die Dichtflächen müssen unbeschädigt und sauber sein.
- Keine Dichtmittel oder Kleber verwenden – zur leichteren Montage kann, falls erforderlich, etwas Fett verwendet werden, so dass die Dichtung an dem zu montierenden Teil haftet.
- Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment gleichmäßig festziehen.

	Seite
<b>Vorwort</b> .....	45
<b>Anweisungen</b> .....	46
<b>Erklärung</b> .....	48
<b>Typschilder</b> .....	49
<b>Sicherheitsvorschriften</b> .....	50
<b>Inbetriebnahme und Betrieb</b> .....	54
Motoransichten D 2866 LE 401 .....	54
Erstinbetriebnahme .....	56
Inbetriebnahme .....	58
Anlassen .....	59
Betriebsüberwachung .....	61
Abstellen .....	63
<b>Wartung und Pflege</b> .....	64
Schmiersystem .....	64
Kraftstoffsystem .....	67
Kühlsystem .....	70
Keilriemen .....	73
Drehstromgenerator .....	75
Vorübergehende Stilllegung eines Motors .....	75
<b>Technische Daten</b> .....	76
<b>Störungstabelle</b> .....	80
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	82

## 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:**

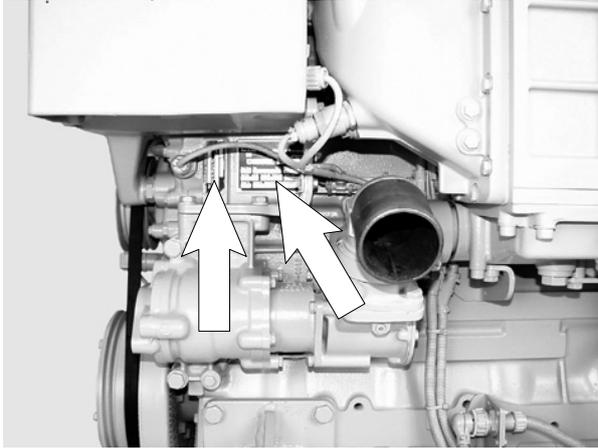
Der Hersteller der verwendungsfertigen Gesamtmaschine, in die dieser Motor eingebaut werden soll, muss im Rahmen der mittelbaren und hinweisenden Sicherheitstechnik die notwendigen weiteren Maßnahmen ergreifen, damit die verwendungsfertige Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinen-Richtlinie entspricht.

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 befestigt.

Typ .....

geliefert am .....

eingebaut am .....

Motornummer .....

Auftragsnummer .....

MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft  
 Typ   
 Motor-Nr. / Engine No.  NI/II

		MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft			
		Werk Nürnberg Germany			
<b>DIESEL ENGINE</b>					
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"/>	
Temp.°C	Leistg. PS Rating BHP	Aufstellhöhe m uNN Altitude m			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
-0219					

## Allgemeines

**Der Umgang mit Dieselmotoren 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. Eng anliegende 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 betriebswarmen 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 Dieselmotor 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, Öldruck, Kühlmitteltemperatur) einwandfrei funktionieren.
- Wird irgendein Alarm auf der Motorüberwachung angezeigt, ist es ratsam den Motor abzustellen. Ist dies aus irgendwelchen Gründen nicht möglich sollte der Motor bis zur Fehlerbeseitigung maximal mit 1200 1/min betrieben werden, siehe Seite 61.
- Vorschriften für den Betrieb des Drehstromgenerators einhalten, siehe Kapitel "Wartung und Pflege".
- Die Seewasserpumpe nicht trocken laufen lassen. Bei Frostgefahr die Seewasserpumpe 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 Dieselmotor 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.

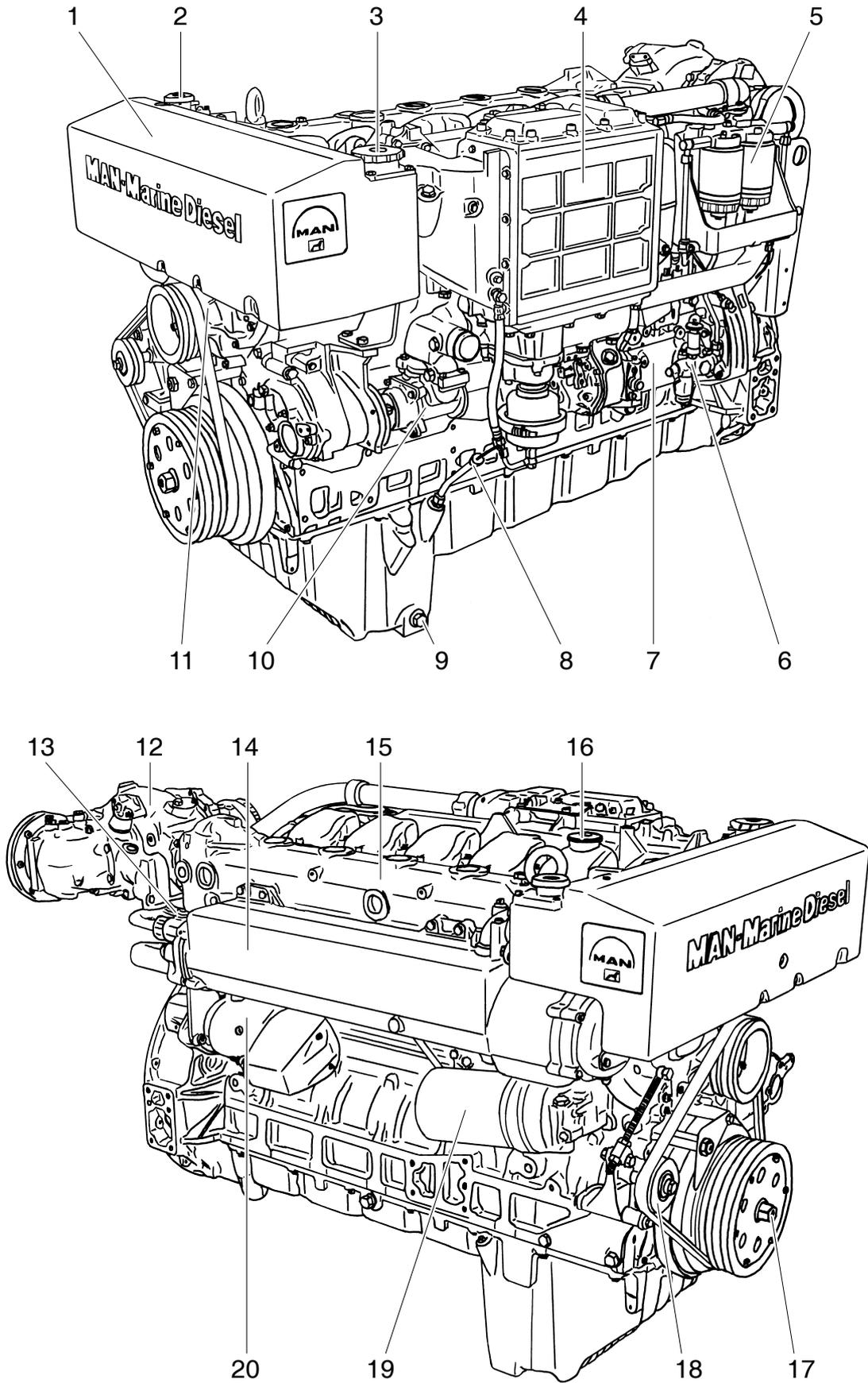
**Auf die richtige Beseitigung von gebrauchtem Motorenöl achten.  
– Motorenöl gehört zu den wassergefährdenden Stoffen –**

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 2866 LE 401



- 1 Kühlmittelausgleichsbehälter
- 2 Überdruckventil am Kühlmittelausgleichsbehälter
- 3 Kühlflüssigkeitseinfüllstutzen
- 4 Ladeluftkühler
- 5 Kraftstofffilter
- 6 Kraftstoffförderpumpe mit Vorreiniger
- 7 Einspritzpumpe
- 8 Ölmesstab
- 9 Ölablassschraube
- 10 Seewasserpumpe
- 11 Kühlmittelpumpe
- 12 Abgasturbolader, flüssigkeitsgekühlt
- 13 Ladedruckregelventil (Waste Gate)
- 14 Wärmetauscher
- 15 Abgasrohr, flüssigkeitsgekühlt
- 16 Öleinfüllstutzen
- 17 Motordurchdrehvorrichtung
- 18 Spannrolle
- 19 Ölfilter
- 20 Anlasser

## 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”.

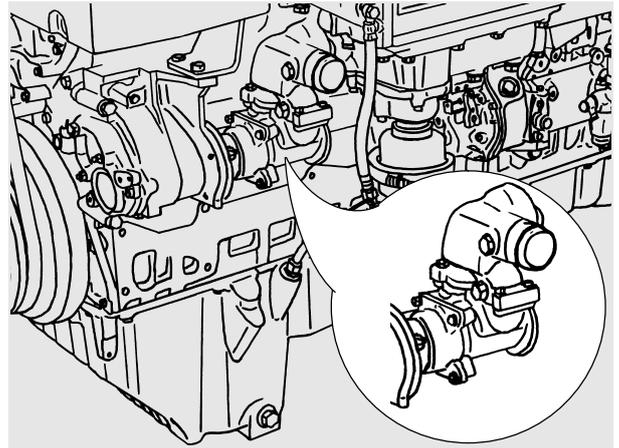
- Kühlflüssigkeit langsam über den Ausgleichsbehälter einfüllen, siehe Seite 71
- Kühlmittelfüllmenge siehe “Technische Daten”

## Seewasserpumpe

Seewasserpumpe nicht trocken laufen lassen!

Darauf achten, dass alle Ventile im Seewasserkreis geöffnet sind.

Bei Frostgefahr die Seewasserpumpe 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 Öfüllung ausgeliefert.

Motor über Öleinfüllstutzen (Pfeil) mit Schmieröl füllen, siehe Seite 65.

Öfüllmenge siehe "Technische Daten".



## Inbetriebnahme

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



### Hinweis:

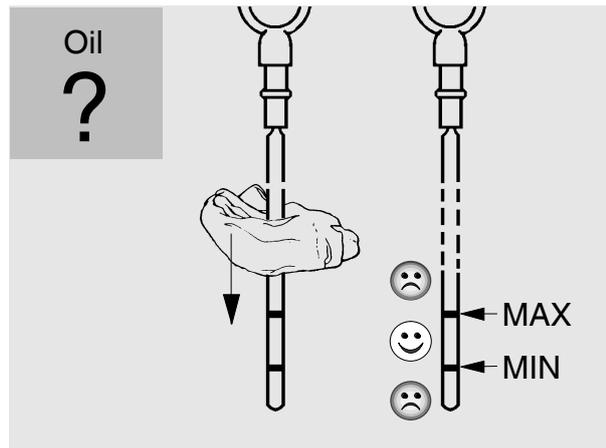
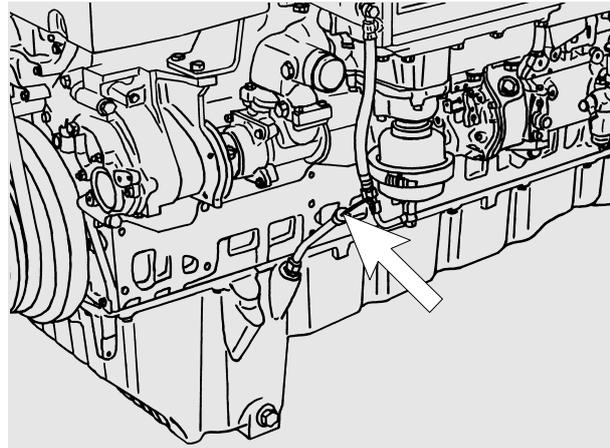
Nur zugelassene Betriebsstoffe verwenden (siehe hierzu Druckschrift "Betriebsstoffe ..."), anderenfalls erlischt die Hersteller-Gewährleistung!

## Ölstand prüfen

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

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

Getriebe auf "neutral" schalten.

**Achtung:**

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

Zündschlüssel einstecken und auf Stellung "I" drehen. Durch Aufleuchten der Kontrolllampe 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.

Bei kaltem Motor (<math><20^{\circ}\text{C}</math>) Verstellhebel auf Startstellung (bis zum Anschlag für max. Motordrehzahl) bringen.

**Hinweis:**

Beim Kaltstart (Verstellhebel auf Startstellung) muss der Verstellhebel nach Anspringen des Motors **möglichst rasch** auf die untere Leerlaufposition zurückgezogen werden.

Der betriebswarme Motor kann auch in Verstellhebel-Leerlaufposition gestartet werden.

Anlasser nicht länger als 10 Sekunden durchgehend betätigen.

Nach Start Zündschlüssel loslassen und Verstellhebel auf gewünschte Drehzahl stellen.



## Inbetriebnahme und Betrieb

---

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:

Wird durch die Überwachungsgeräte ein Motor- / Getriebealarm angezeigt, ist der Motor abzustellen, bzw. auf höchstens 1200 1/min im Schwachlastbetrieb zu betreiben.

Bei den Alarmen

- Öldruck Motor / Schmieröldruckabfall
- Kühlmitteltemperatur Motor / Überhitzung Motorkühlmittel
- Ladelufttemperatur Motor

ist der Motor sofort abzustellen und die Ursache fachmännisch zu beheben, bzw. in der Fachwerkstatt beheben zu lassen.

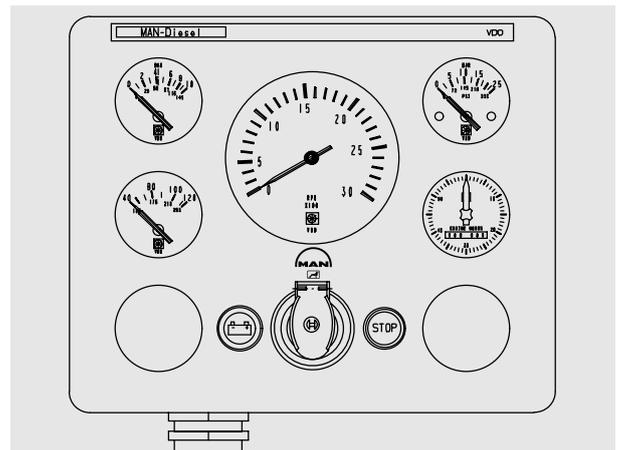
Diesen Motor erst nach Fehlerbehebung wieder in Betrieb nehmen.



### 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 Schmieröldruckabfall angezeigt, ist der Motor sofort abzustellen.

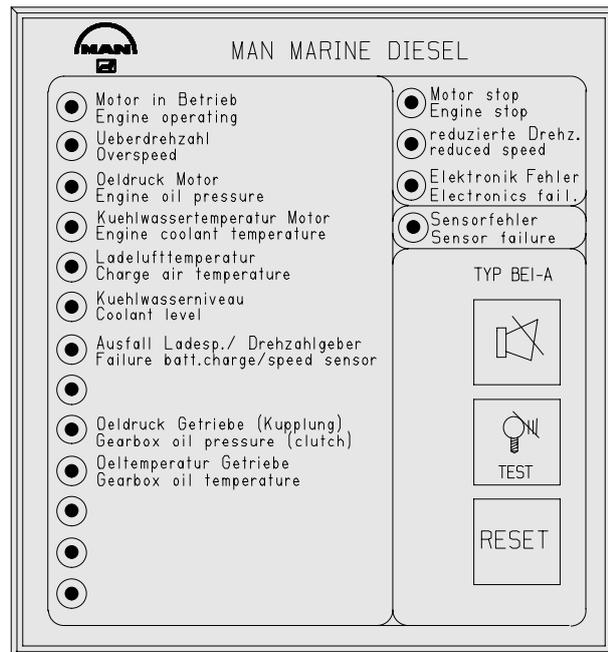


## Bedienung der Motorüberwachung

Die Motorüberwachung alarmiert den Schiffsführer, wenn wichtige Motor-Betriebswerte außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches liegen.

Das Anzeigergerät der Motorüberwachung (siehe Abbildung) ist im Hauptfahrstand und als Option im Nebenfahrstand (Fly-bridge) eingebaut. Die Alarmierung erfolgt:

- akustisch durch Hupe
- optisch durch Blinken der jeweiligen roten Kontrollleuchte  
(Ausnahme: Bei Elektronikfehler Dauerlicht der Kontrollleuchte)



Zum Schutz des Motors wird bei den Alarmen Motorölldruck, Motorkühlmitteltemperatur, Ladelufttemperatur und Kühlmittelniveau die Drehzahl reduziert. Die Kontrolllampe "reduzierte Drehzahl" leuchtet dann im Dauerlicht.



### Hinweis für Motoren mit elektronisch geregelter Dieseleinspritzung (EDC):

Nach Einschalten der Zündung leuchtet die Lampe "Elektronik Fehler" kurz auf (Lampentest). Liegt ein Fehler in der elektronisch geregelten Dieseleinspritzung (EDC) vor, leuchtet die Lampe "Elektronik Fehler" im Dauerlicht.

## Bedienung der Motorüberwachung nach der Auslösung eines Alarms

Das Anzeigergerät verfügt über folgende Bedienungstasten:



Ausschalten der Alarmhupe



Ausschalten des Blinksignals der jeweiligen Kontrollleuchte, d.h. das Blinklicht geht in Dauerlicht über. Vor dem Quittieren des Blinksignals muss die Alarmhupe ausgeschaltet werden.



Aufheben der Alarmmeldung (rote Kontrollleuchte erlischt)  
Voraussetzung für das Aufheben einer Alarmmeldung ist:

- Drücken der Tasten “Hupe aus” und “Test” in der genannten Reihenfolge
- Beseitigung der Ursache des Alarms
- Kurzfristiges Absenken der Motordrehzahl unter 800 1/min, um wieder höhere Drehzahlen erreichen zu können

## Funktionstest der Kontrollleuchten



Liegt kein Alarm vor, können die Kontrollleuchten geprüft werden. Beim Drücken der Taste “Test” müssen alle Kontrolllampen aufleuchten.

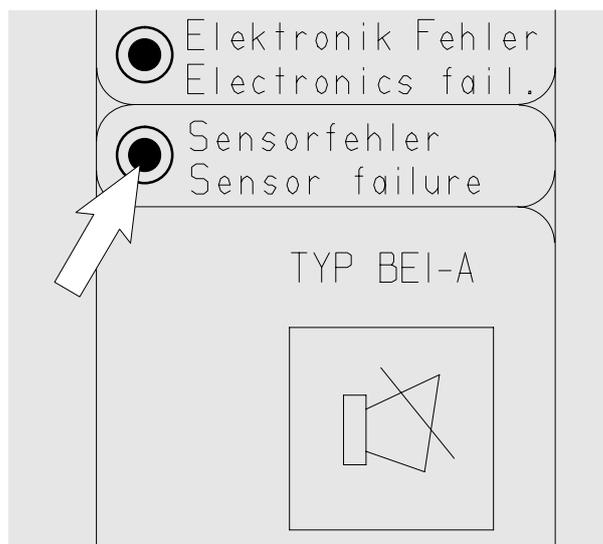
## Selbstprüfung des Systems

Um eine größtmögliche Betriebssicherheit zu erreichen, unterscheidet das System zwischen Sensorfehler und “echtem Alarm”.

Folgende Sensoren werden auf Sensorfehler bzw. Drahtbruch überprüft.

- Motordrehzahl
- Öldruck Motor
- Kühlmitteltemperatur
- Ladelufttemperatur
- Kühlmittelniveau

Hat das vom Sensor gelieferte Signal einen unrealistischen Wert oder ist die Drahtverbindung unterbrochen, blinken die Kontrollleuchte “Sensorfehler” und die Kontrollleuchte der betreffenden Funktion. Die Motordrehzahl wird nicht reduziert.



### Gefahr:

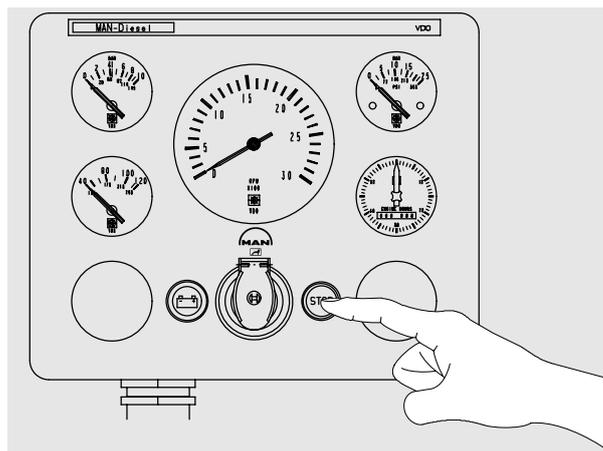
Sicherstellen, dass der Motor durch Unbefugte nicht gestartet werden kann!

## Abstellen

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

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

Zündschlüssel herausziehen.



## Schmiersystem

Im Umgang mit Betriebsstoffen auf absolute Sauberkeit achten.



### Hinweis:

Nur Betriebsstoffe entsprechend den MAN Vorschriften verwenden, anderenfalls erlischt die Sachmängelhaftung!

## 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 Ölabblass angebaut sein.

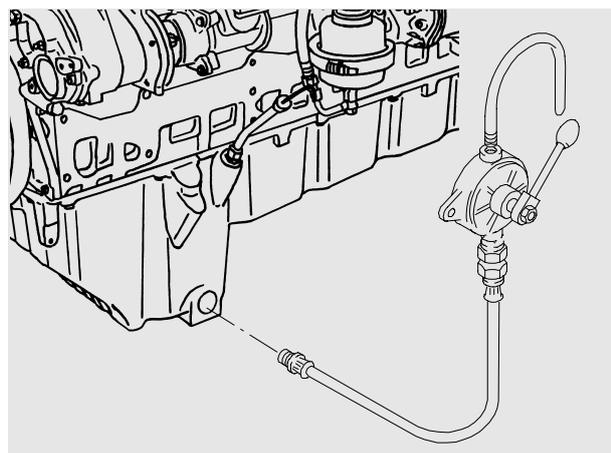
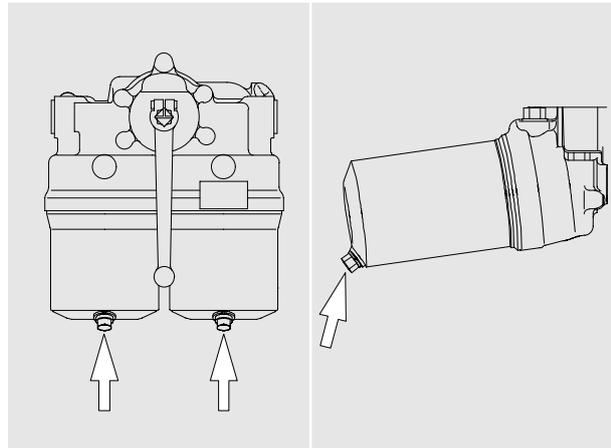
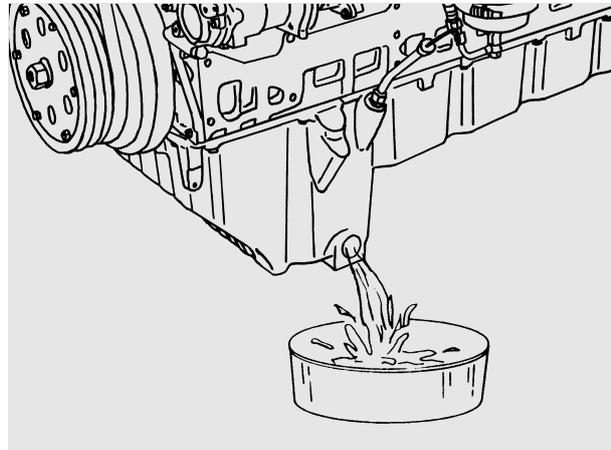
Bei betriebswarmer Maschine über Handflügelpumpe das Altöl in der Ölwanne abpumpen. Ölablassschrauben am Ölfiltertopf herausdrehen und Altöl aus den Ölfiltern ablaufen lassen. Hierfür ein Gefäß mit ausreichendem Fassungsvermögen verwenden, damit kein Öl überläuft.

Ablassschrauben mit neuen Dichtringen wieder einsetzen.



### Hinweis:

Bei jedem Motorölwechsel sind die Ölfilterpatronen zu erneuern.



## Öl 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 Dichtheit prüfen. Motor abstellen. Nach ca. 20 Minuten Ölstandskontrolle durchführen.

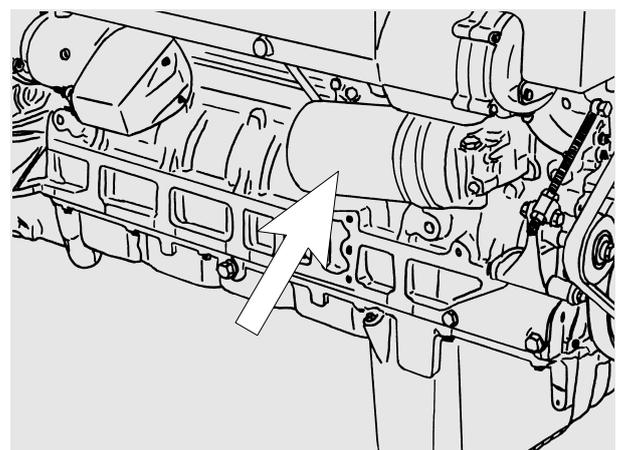
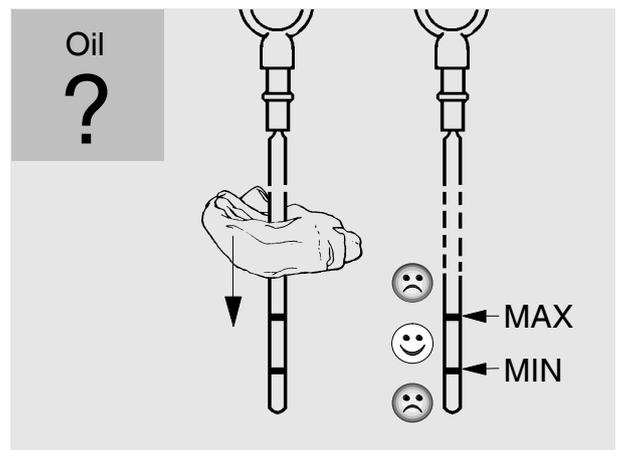
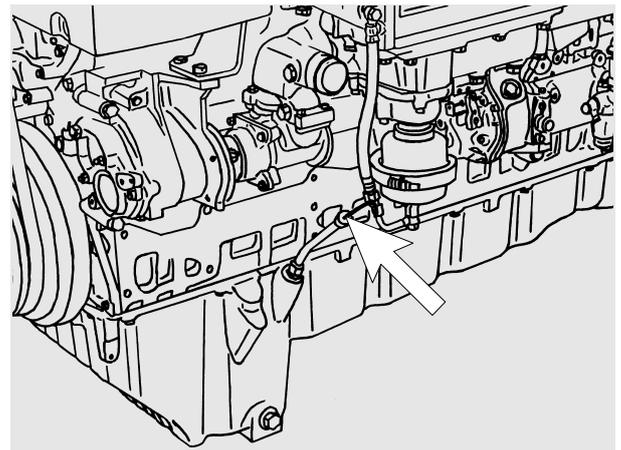
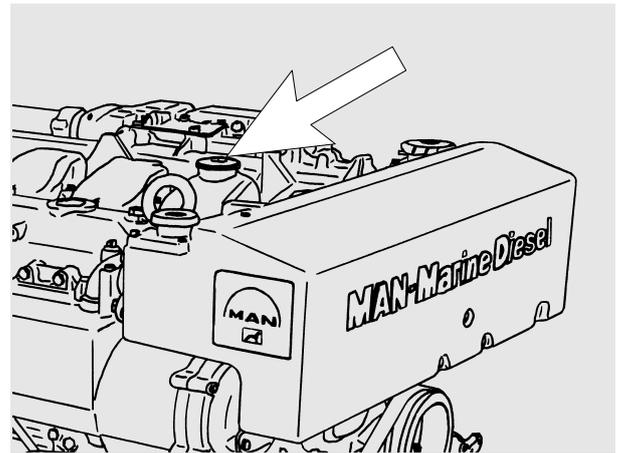
- Ölmesstab (Pfeil) herausziehen
- mit faserfreiem, sauberem Lappen abwischen
- bis zum Anschlag wieder einstecken
- Ölmesstab wieder ziehen

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!



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.



Dauerbetrieb  
(beide Filterhälften  
in Betrieb)



rechte Seite  
abgeschaltet



linke Seite  
abgeschaltet

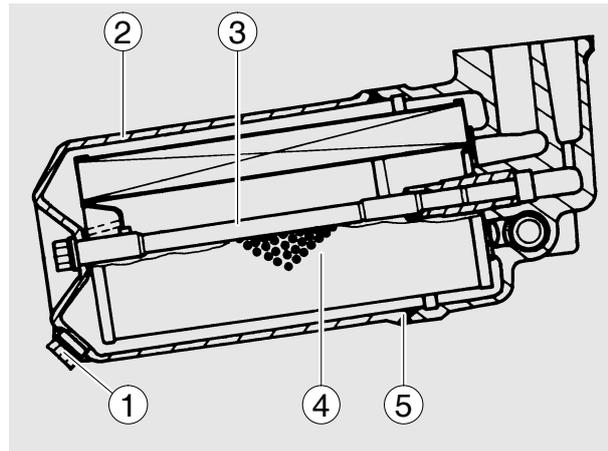
**Austausch der Filtereinsätze**

- Filterinhalt an den Ablassschrauben ① 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!

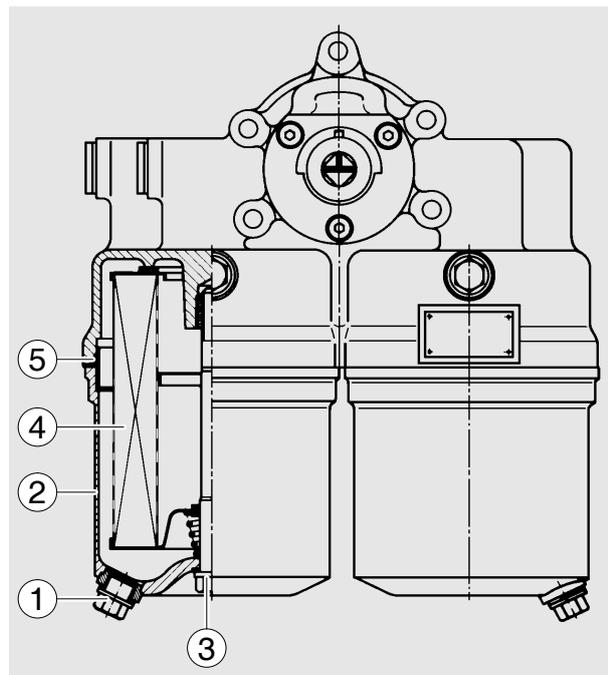


- Filtertöpfe ② nach Lösen der Spannschrauben ③ abnehmen
- Filtereinsätze ④ erneuern. Alle übrigen Teile in Reinigungsflüssigkeit gründlich säubern
- Filtertöpfe mit neuen Dichtungen ⑤ montieren



**Hinweis:**

Um ein Verdrehen der Dichtung ⑤ zu vermeiden, Filtertopf ② während des Anziehens der Spannschraube ③ festhalten.



**Achtung:**

Gebrauchte Ölfilter sind Sondermüll!

## 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.



#### Achtung:

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

### Einspritzpumpe

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

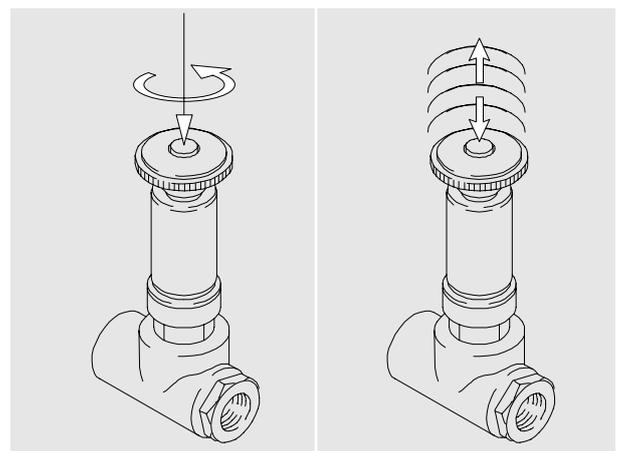
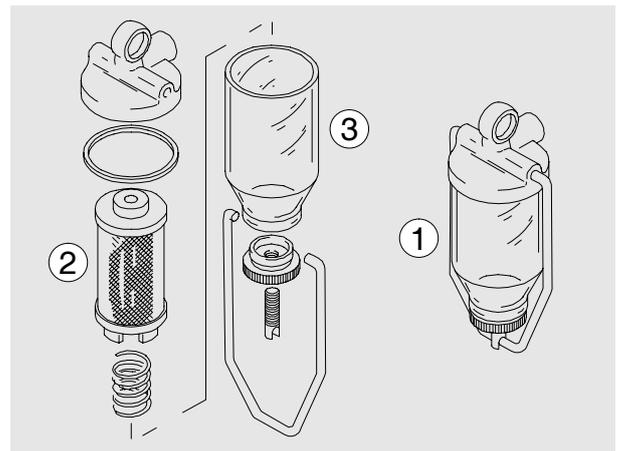
### Störungen

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

### Kraftstoffvorreiniger reinigen

Den Kraftstoffvorreiniger ① zerlegen:

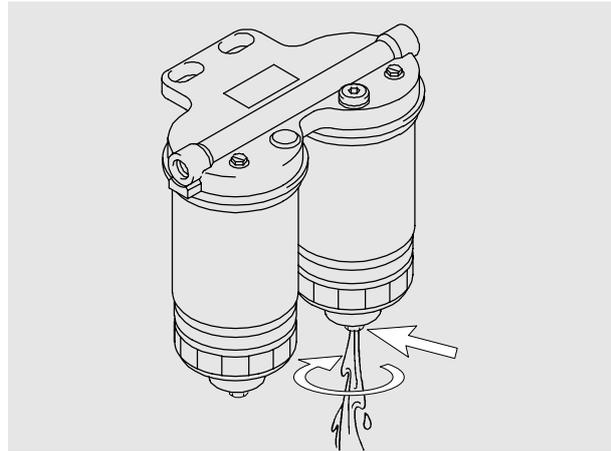
- Rändelmutter des Vorreinigers lösen
- Spannbügel ausschwenken und Filtergehäuse ③ mit Siebfilter ② herausnehmen
- Filtergehäuse und Siebfilter in sauberem Diesekraftstoff auswaschen und mit Druckluft ausblasen
- Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge
  
- Stößel der Handpumpe betätigen, bis Überströmventil der Einspritzpumpe hörbar öffnet
- Stößel der Handpumpe wieder einschrauben und festziehen
- Motor anlassen
- Kraftstoffvorreiniger auf Dichtheit prüfen



## Kraftstoffparallelboxfilter

### **Kondenswasser ablassen:**

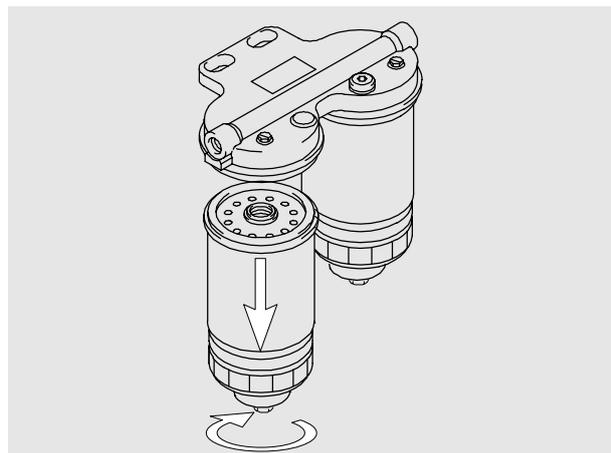
Nach Bedarf, spätestens bei jedem Motorölwechsel Ablassschrauben aufdrehen, bis das angesammelte Kondenswasser abgelaufen ist und reiner Kraftstoff nachfließt.



## Kraftstofffilter wechseln

Nur bei abgestelltem Motor

- Filter mit Bandschlüssel lösen und abschrauben
- Dichtung am neuen Filter mit Kraftstoff benetzen
- Filter von Hand anschrauben
- Danach Kraftstoffsystem entlüften
- Filter auf Dichtheit prüfen



### **Achtung:**

Gebrauchte Kraftstofffilter sind Sondermüll!

## Kraftstoffumschaltfilter

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.



Dauerbetrieb  
(beide Filterhälften  
in Betrieb)



rechte Seite  
abgeschaltet



linke Seite  
abgeschaltet

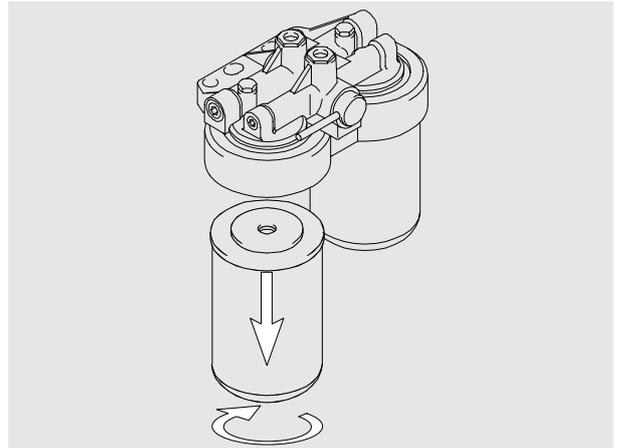
## Kraftstofffilter wechseln

- Filter mit Bandschlüssel lösen und abschrauben
- Dichtung am neuen Filter mit Kraftstoff benetzen
- Filter von Hand anschrauben
- Danach Kraftstoffsystem entlüften
- Filter auf Dichtheit prüfen



### Achtung:

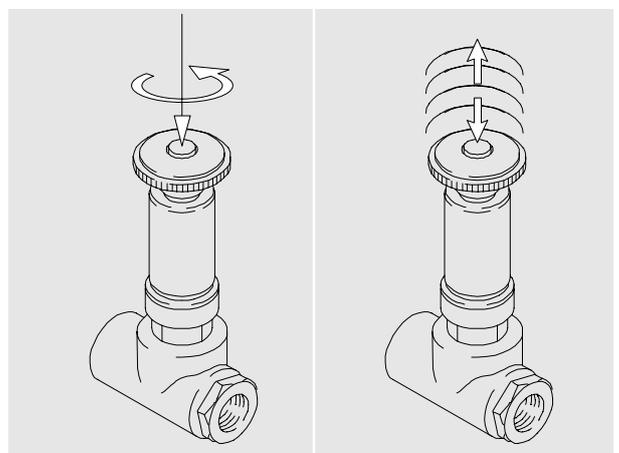
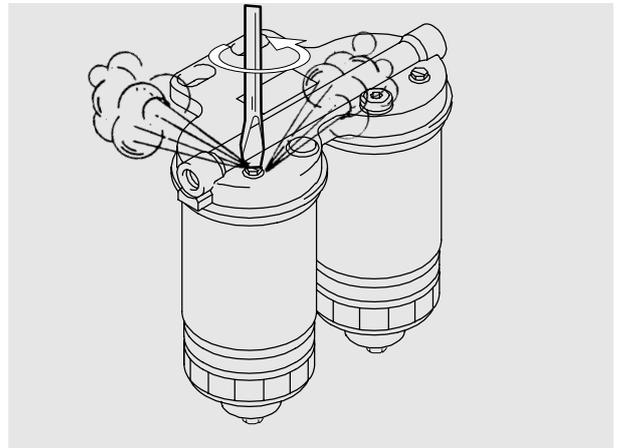
Gebrauchte Kraftstofffilter sind Sondermüll!



## Kraftstoffsystem entlüften

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
- Stößel der Handpumpe wieder einschrauben und festziehen
- Entlüftungsschraube wieder schließen
- diesen Vorgang an der zweiten Entlüftungsschraube wiederholen
- Filter auf Dichtheit prüfen



## Kühlsystem



### Gefahr:

Beim Ablassen von heißem Kühlmittel besteht Verbrühungsgefahr!

### Kühlsystem entleeren

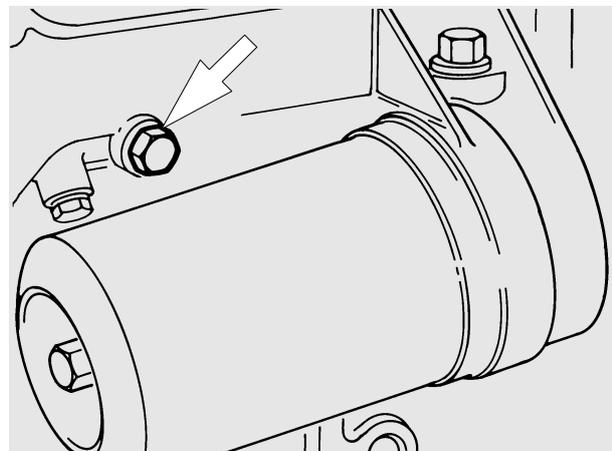
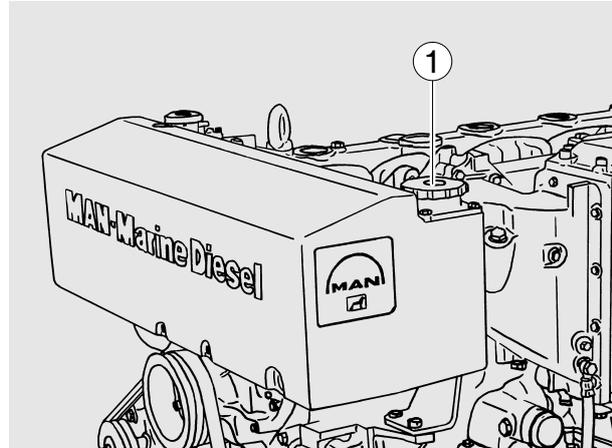


### Achtung:

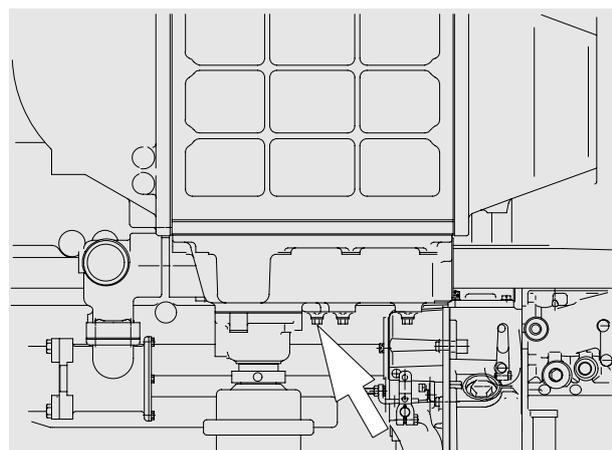
Kühlmittel beim Ablassen auffangen und vorschriftsmäßig entsorgen!

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

- Verschlussdeckel (①, großer Deckel) am Einfüllstutzen des Ausgleichbehälters zum Druckausgleich kurz öffnen
- Ablassschrauben im Ölkühlergehäuse und am Ladeluftkühler herauserschrauben
- dann Verschlussdeckel ① abnehmen
- Kühlflüssigkeit ablassen, dazu ausreichende Auffangbehälter verwenden
- Verschlusschrauben wieder hineinschrauben
- Kühlsystem befüllen / entlüften



Ablassschraube im Ölkühlergehäuse



Ablassschraube am Ladeluftkühler

## Kühlsystem befüllen / 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".

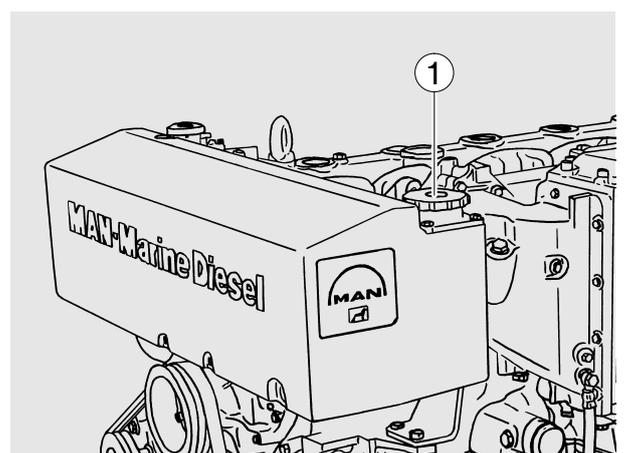
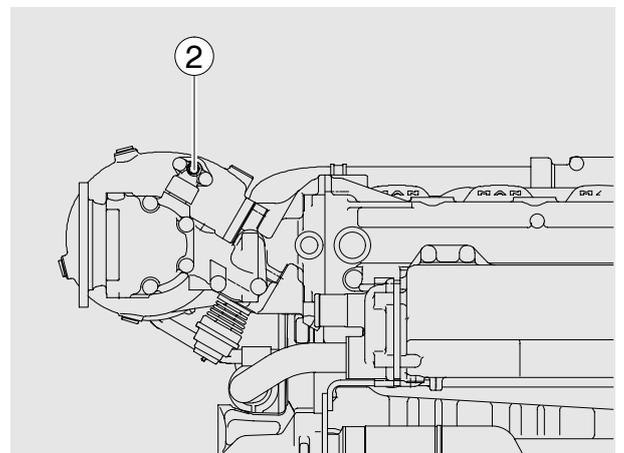
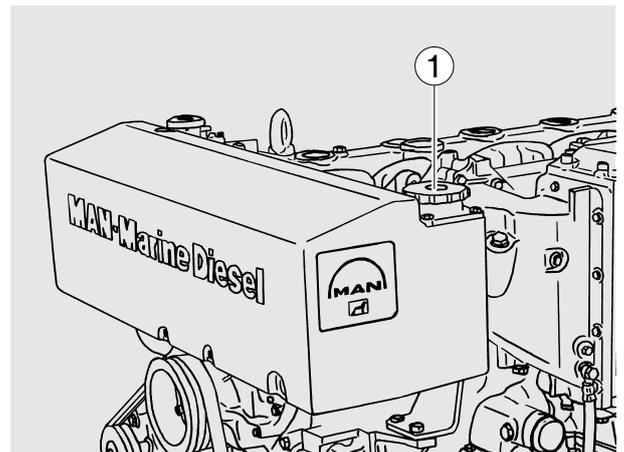


### Achtung:

Nur zugelassene Betriebsstoffe verwenden (siehe hierzu Druckschrift "Betriebsstoffe ..."), andernfalls erlischt die Sachmängelhaftung!

**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
- Heizung (falls vorhanden) auf volle Leistung stellen, alle Absperrventile öffnen, Entlüftung (falls vorhanden) öffnen
- Entlüftungsschraube ② am flüssigkeitsgekühlten Turbolader heraus-schrauben
- Kühlflüssigkeit über Einfüllstutzen am Ausgleichsbehälter langsam einfüllen, bis Flüssigkeitsspiegel die Unterkante des Einfüllstutzens erreicht hat
- Entlüftungsschrauben ② wieder einschrauben, Verschlussdeckel ① wieder aufschrauben
- Motor ca. 5 Minuten bei einer Drehzahl von 2000 1/min laufen lassen
- Motor abstellen, Verschlussdeckel ① mit Sicherheitsventil vorsichtig auf Vor-raste drehen –Druck ablassen– dann vorsichtig öffnen

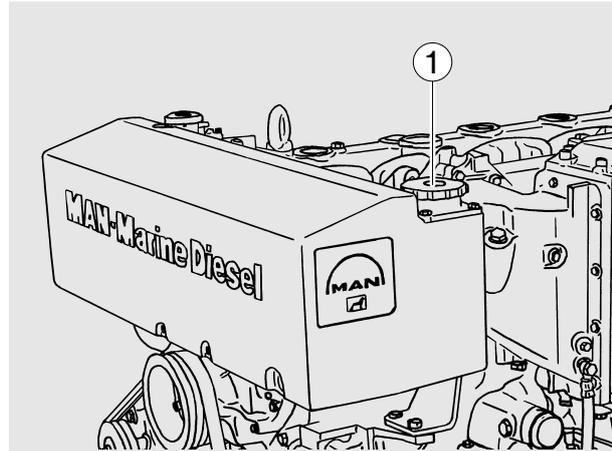


**Gefahr:**

Verbrennungs- und Verbrühungsgefahr!

- Kühlflüssigkeit nachfüllen (ca. 6 Liter), Verschlussdeckel ① wieder aufschrauben

Vor der nächsten Inbetriebnahme (bei kaltem Motor) Kühlmittelstand prüfen, gegebenenfalls nachfüllen.

**Hinweis:**

Beim Nachfüllen des Kühlsystems dürfen die Turbolader nicht entlüftet werden.

**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

Wird bei einem Mehrfachkeilriementrieb Verschleiß oder unterschiedliche Spannung festgestellt, so ist immer der gesamte Keilriemensatz auszutauschen.

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

### Spannung prüfen

Zur Kontrolle der Keilriemenspannung Keilriemenspannungsmessgerät anwenden.

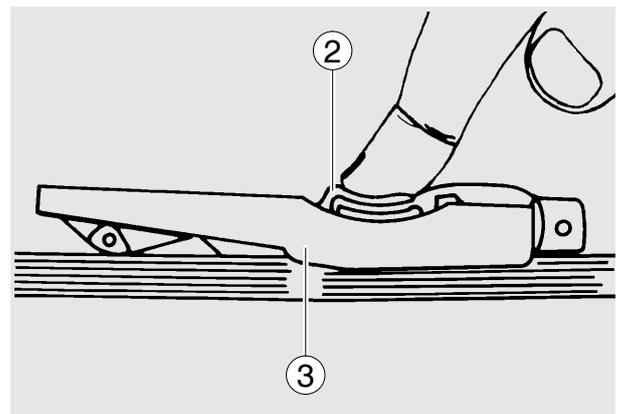
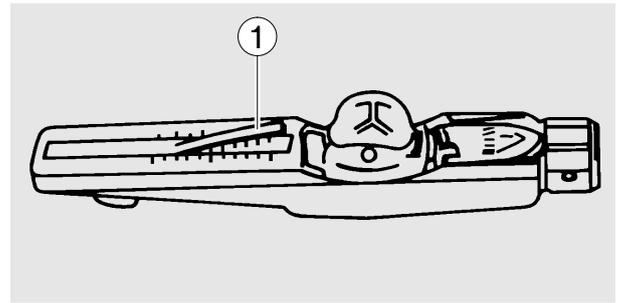
- Anzeigearm ① in der Skala versenken
- Spannungsmesser in der Mitte zwischen zwei Riemenscheiben so ansetzen, dass die Kante der Anlagefläche ② seitlich am Keilriemen anliegt
- Langsam und senkrecht auf das Druckkissen ③ drücken, bis die Feder hörbar ausschnappt, dabei bewegt sich der Anzeigearm nach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

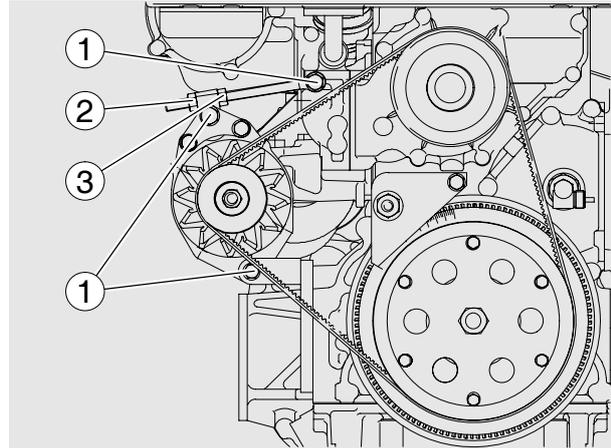


Riemenbreite	Spannkräfte nach kg-Skala auf dem Gerät		
	bei Neumontage		Bei Wartung nach längerer Laufzeit
	bei Montage	nach 10 min. Laufzeit	
9,5	45–50	40–45	30
10,0	45–50	35–40	30
12,5	50–55	45–50	35
13,0	50–55	40–45	35
20,0	75	70	60
22,0	75	70	60
2/3VX	90–100	70–80	60
3/3VX	135–150	105–120	90

## Keilriemen spannen und wechseln

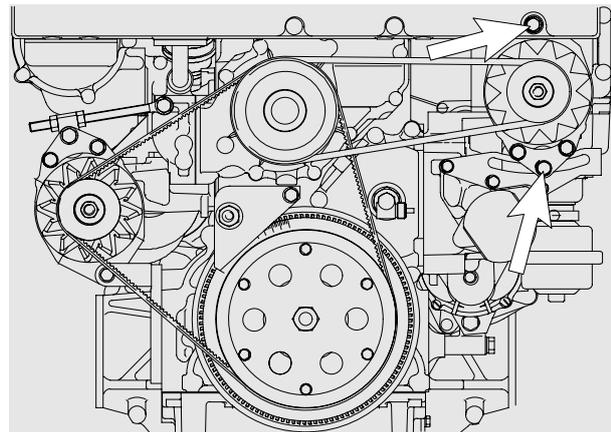
- Befestigungsschrauben ① lösen
- Gegenmutter ② lösen
- Stellmutter ③ nachstellen, bis Keilriemen richtige Spannung haben
- Gegenmutter und Befestigungsschrauben wieder festziehen

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



- Befestigungsschrauben lösen
- Drehstromgenerator nach außen schwenken, bis Keilriemen richtige Spannung haben
- Befestigungsschrauben wieder festziehen

Zum Wechseln der Keilriemen Befestigungsschrauben lösen und Drehstromgenerator nach innen schwenken.



### 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.

Motortyp	<b>D 2866 LE 401 / 402 / 403 / 405</b>
Bauform	Reihe, stehend
Arbeitsweise	4-Takt-Diesel mit Aufladung / Ladeluftkühlung und Ladeluftregelung (Waste Gate)
Verbrennungsverfahren	Direkteinspritzung
Aufladung	Abgasturbolader mit Ladeluftkühlung und -regelung
Zylinderzahl	6
Zylinderbohrung	128 mm
Kolbenhub	155 mm
Hubraum	11 967 cm <sup>3</sup>
Verdichtungsverhältnis	15,5 : 1
Leistung	siehe Motortypschild
Zündfolge	1-5-3-6-2-4
Ventilspiel, bei kaltem Motor	
Einlassventil	0,50 mm
Auslassventil	0,50 mm
Ventilsteuerzeiten	
Einlass öffnet	23° KW vor OT
Einlass schließt	37° KW nach UT
Auslass öffnet	60° KW vor UT
Auslass schließt	30° KW nach OT
Kraftstoffsystem	
Einspritzpumpe	Reiheneinspritzpumpe mit Flanschbefestigung
Regler	Fliehkraftregler (Verstellregler mit Kurvenscheibe RQV-K) mit ladedruckabhängigem Volllastanschlag (LDA)
Förderbeginn	
D 2866 LE 401	17° - 1° vor OT
D 2866 LE 402	18° ± 1° vor OT
D 2866 LE 403	14° ± 0,5° vor OT
D 2866 LE 405	19° ± 0,5° vor OT
Einspritzdüsen	Sechslöchdüsen
Öffnungsdruck der Düsen:	
Düsenhalter neu:	340 + 10 bar
Düsenhalter gelaufen:	320 + 10 bar

Motorschmierung	Druckumlaufschmierung	
Ölmenge in der Ölwanne	min.	max.
tief	14 l	18 l
flach	16 l	20 l
30° Neigung	14 l	18 l
Ölwechsellmenge (mit Filter)		
tief	21 l	
flach	23 l	
30° Neigung	21 l	
Schmieröldruck während des Betriebes (abhängig von Motordrehzahl, Öltemperatur und Motorbelastung)	muss durch Öldruckwächter / -Anzeigege- räte überwacht	
Ölfilter	Hauptstromfilter mit Papierfilterpatronen	
Motorkühlung	Flüssigkeitskühlung	
Kühlmitteltemperatur	80–85°C, kurzzeitig 90°C zulässig	
Kühlmittelfüllmenge	58 l	
Elektrische Ausrüstung		
Anlasser	24 V; 5,4 oder 6,5 kW	
Drehstromgenerator	28 V; 55 A	

Motortyp	<b>D 2876 LE 403</b>
Bauform	Reihe, stehend
Arbeitsweise	4-Takt-Diesel mit Aufladung / Ladeluftkühlung und Ladeluftregelung (Waste Gate)
Verbrennungsverfahren	Direkteinspritzung
Aufladung	Abgasturbolader mit Ladeluftkühlung und -regelung
Zylinderzahl	6
Zylinderbohrung	128 mm
Kolbenhub	166 mm
Hubraum	12 816 cm <sup>3</sup>
Verdichtungsverhältnis	15,5 : 1
Leistung	siehe Motortypschild
Zündfolge	1-5-3-6-2-4
Ventilspiel, bei kaltem Motor	
Einlassventil	0,50 mm
Auslassventil	0,50 mm
Ventilsteuerzeiten	
Einlass öffnet	23° KW vor OT
Einlass schließt	37° KW nach UT
Auslass öffnet	60° KW vor UT
Auslass schließt	30° KW nach OT
Kraftstoffsystem	
Einspritzpumpe	Reiheneinspritzpumpe mit Flanschbefestigung
Regler	Fliehkraftregler (Verstellregler mit Kurvenscheibe RQV-K) mit ladedruckabhängigem Volllastanschlag (LDA)
Förderbeginn	14° vor OT
Einspritzdüsen	Sechslöchdüsen
Öffnungsdruck der Düsen:	
Düsenhalter neu:	340 + 10 bar
Düsenhalter gelaufen:	320 + 10 bar

Motorschmierung	Druckumlaufschmierung
Ölmenge in der Ölwanne tief	min. max. 26 l 30 l
Ölwechsellmenge (mit Filter) tief	33 l
Schmieröldruck während des Betriebes (abhängig von Motordrehzahl, Öltemperatur und Motorbelastung)	muss durch Öldruckwächter / -Anzeigeräte überwacht
Ölfilter	Hauptstromfilter mit Papierfilterpatronen
Motorkühlung	Flüssigkeitskühlung
Kühlmitteltemperatur	80–90°C, kurzzeitig 95°C zulässig
Kühlmittelfüllmenge	58 l
Elektrische Ausrüstung	
Anlasser	24 V; 5,4 oder 6,5 kW
Drehstromgenerator	28 V; 55 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"										
<b>Ursache</b>										
•										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"											
<b>Ursache</b>											
										•	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



## Stichwortverzeichnis

---

<b>A</b>		<b>M</b>	
Abstellen .....	63	Motoransichten .....	54
Anlassen .....	59–60	Motoröl einfüllen .....	57
<b>B</b>		Motorölwechsel .....	64
Betriebsüberwachung .....	61–63	<b>O</b>	
<b>D</b>		Öl einfüllen .....	65
Drehstromgenerator .....	75	Ölfilter wechseln .....	65
<b>E</b>		Ölstand prüfen .....	58
Einspritzpumpe .....	67	<b>S</b>	
Erklärung .....	48	Schmiersystem .....	64–66
Erstinbetriebnahme .....	56–57	Seewasserpumpe .....	57
<b>I</b>		Sicherheitsvorschriften .....	50–53
Inbetriebnahme .....	58	Umgang mit gebrauchtem Motorenöl .....	53
Inbetriebnahme und Betrieb .....	54–63	Vermeidung von Motorschäden und vorzeitigem Verschleiß .....	51
<b>K</b>		Vermeidung von Umweltschäden .....	52
Keilriemen .....	73–74	Vermeidung von Unfällen mit Personenschäden .....	50
Kraftstoff einfüllen .....	56	Störungstabelle .....	80–81
Kraftstofffilter .....	68	<b>T</b>	
Kraftstofffilter wechseln .....	69	Technische Daten .....	76–79
Kraftstofffilter		Typschilder .....	49
Kondenswasser ablassen .....	68	<b>V</b>	
Kraftstofffilter wechseln .....	68	Vorübergehende Stilllegung .....	75
Kraftstoffsystem .....	67–69	<b>W</b>	
Kraftstoffsystem entlüften .....	69	Wartung und Pflege .....	64–75
Kraftstoffvorreiniger reinigen .....	67		
Kühlflüssigkeit einfüllen .....	56		
Kühlsystem .....	70–72		
Kühlsystem befüllen / entlüften .....	71		
Kühlsystem entleeren .....	70		



MAN Nutzfahrzeuge AG  
Geschäftseinheit Motoren  
Vogelweiherstraße 33  
D-90441 Nürnberg

**Ein Unternehmen der MAN Gruppe**

Printed in Germany

51.99493-8499

