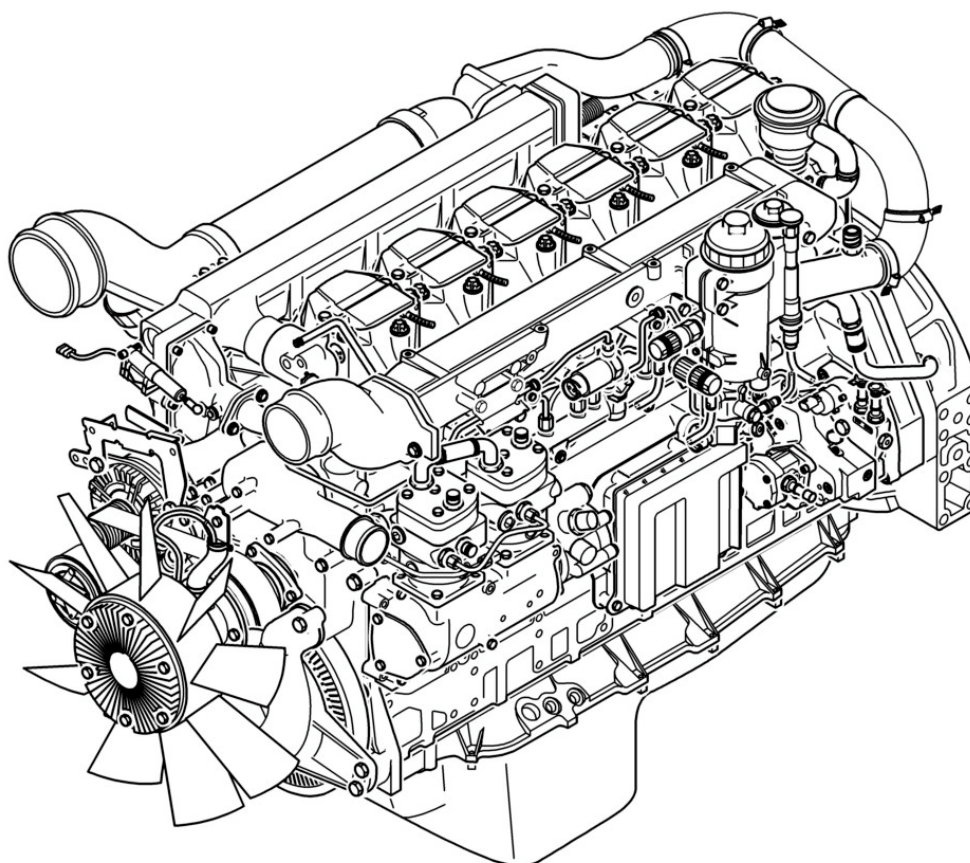


LIEBHERR Dieselmotor

D846 A7

BAL: 9739239-02-de

Betriebsanleitung



de

Betriebsanleitung

Dieselmotor

D 846

Dokumentidentifikation

Bestellnummer: 9739239

Ausgabe: 01.02.2009

Dokumentversion: 02

Autor: LMB/Abteilung-BE-MD3

Produktidentifikation

Type: D 846

Seriennummer: 2009020001

Anschrift

Adresse: LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.
45, rue de l'Industrie
CH-1630 BULLE
SCHWEIZ

Hersteller:

Name: LIEBHERR MACHINES BULLE S.A

Maschinendaten:

Ergänzen Sie bei Erhalt Ihres Dieselmotors folgende Daten. *Diese Angaben finden Sie auf dem Typenschild des Dieselmotors. Dies wird Ihnen auch bei der Bestellung von Ersatzteilen von Nutzen sein.

*** Dieselmotor-Ident-Nr.:**

.

*** Dieselmotor-S.Nr.:**

. . . .

Erstinbetriebnahmedatum

. . / . . / . .

Diese Betriebsanleitung wurde für den **Bediener** und für das **Wartungspersonal** des Dieselmotors geschrieben.

Sie enthält die Beschreibungen zu(r):

- Technischen Daten
- Sicherheitsbestimmungen
- Bedienung und Betrieb
- Wartung

Die Betriebsanleitung ist vor der ersten Inbetriebnahme und später in regelmäßigen Zeitabständen von jeder Person sorgfältig zu lesen und anzuwenden, die mit Arbeiten mit/an dem Dieselmotor beauftragt ist.

Arbeiten mit oder an dem Dieselmotor sind z.B.:

- **Bedienung**, Pflege, Entsorgung von Betriebs- und Hilfsstoffen.
- **Instandhaltung**, einschließlich Wartung, Inspektion.

Dies erleichtert dem Bediener die Einarbeitung auf seinem Dieselmotor und vermeidet Störungen durch unsachgemäße Bedienung.

Sie werden dafür Verständnis haben, dass wir Gewährleistungsansprüche, die aufgrund unsachgemäßer Bedienung, unzureichender Wartung, Verwendung von nicht zugelassenen Betriebsstoffen oder der Nichtbefolgung der Sicherheitsvorschriften entstehen, nicht anerkennen können.

LIEBHERR wird sämtliche von **LIEBHERR** und/oder seinen Händlern eingegangenen etwaigen Verpflichtungen wie Garantiezusagen, Serviceverträge usw. ohne Vorankündigung annullieren, wenn andere als Original **LIEBHERR** oder von **LIEBHERR** gekaufte Ersatzteile zur Wartung und zur Reparatur verwendet werden.

Bei extremen Bedingungen kann eine häufigere Wartung als im Inspektionsplan vorgesehen erforderlich sein.

Änderungen, Bedingungen, Urheberrecht:

- Änderungen von technischen Details der Maschine gegenüber den Angaben und Abbildungen der vorliegenden Unterlagen sind vorbehalten.

Gewährleistungs- und Haftungsbedingungen der allgemeinen Geschäftsbedingungen der Fa. **LIEBHERR** werden durch vorstehende Hinweise nicht erweitert.

Angaben und Bilder dieser Anleitung dürfen weder vervielfältigt und verbreitet, noch zu Zwecken des Wettbewerbs verwendet werden. Alle Rechte nach dem Gesetz über das Urheberrecht bleiben ausdrücklich vorbehalten.

1	Produktbeschreibung	1 - 1
1.1	Technische Daten	1 - 5
1.1.1	Dieselmotor	1 - 5
1.1.2	Zylinderkopf	1 - 5
1.1.3	Kühlmittelpumpe	1 - 5
1.1.4	Kühlmittel-Thermostat	1 - 6
1.1.5	Generator	1 - 6
1.1.6	Starter	1 - 6
1.1.7	Schwungradgehäuse	1 - 6
1.1.8	Luftpresser	1 - 6
1.1.9	Erklärung der Typbezeichnung	1 - 7
1.1.10	Konstruktionsmerkmale	1 - 8
1.1.11	Sonderausrüstung	1 - 10
2	Sicherheitsvorschriften	2 - 1
2.1	Einleitung	2 - 1
2.2	Allgemeine Sicherheitsvorschriften	2 - 1
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	2 - 2
2.4	Hinweise zur Vermeidung von Quetschungen und Verbrennungen	2 - 2
2.5	Hinweise zur Vermeidung von Feuer und Explosionsgefahr	2 - 3
2.6	Sicherheitsvorkehrungen beim Starten	2 - 3
2.7	Maßnahmen für eine sichere Wartung	2 - 3
2.8	Sicherheitsvorkehrungen bei Dieselmotoren mit elektronischen Steuergeräten	2 - 5
2.9	Sicherheits— und Notlaufprogramm bei Die- selmotoren mit elektronischen Steuergeräten	2 - 6
2.10	Besondere Hinweise für Arbeiten am Common Rail System	2 - 6
2.11	Entsorgung von Betriebsstoffen	2 - 8
3	Bedienung, Betrieb	3 - 1

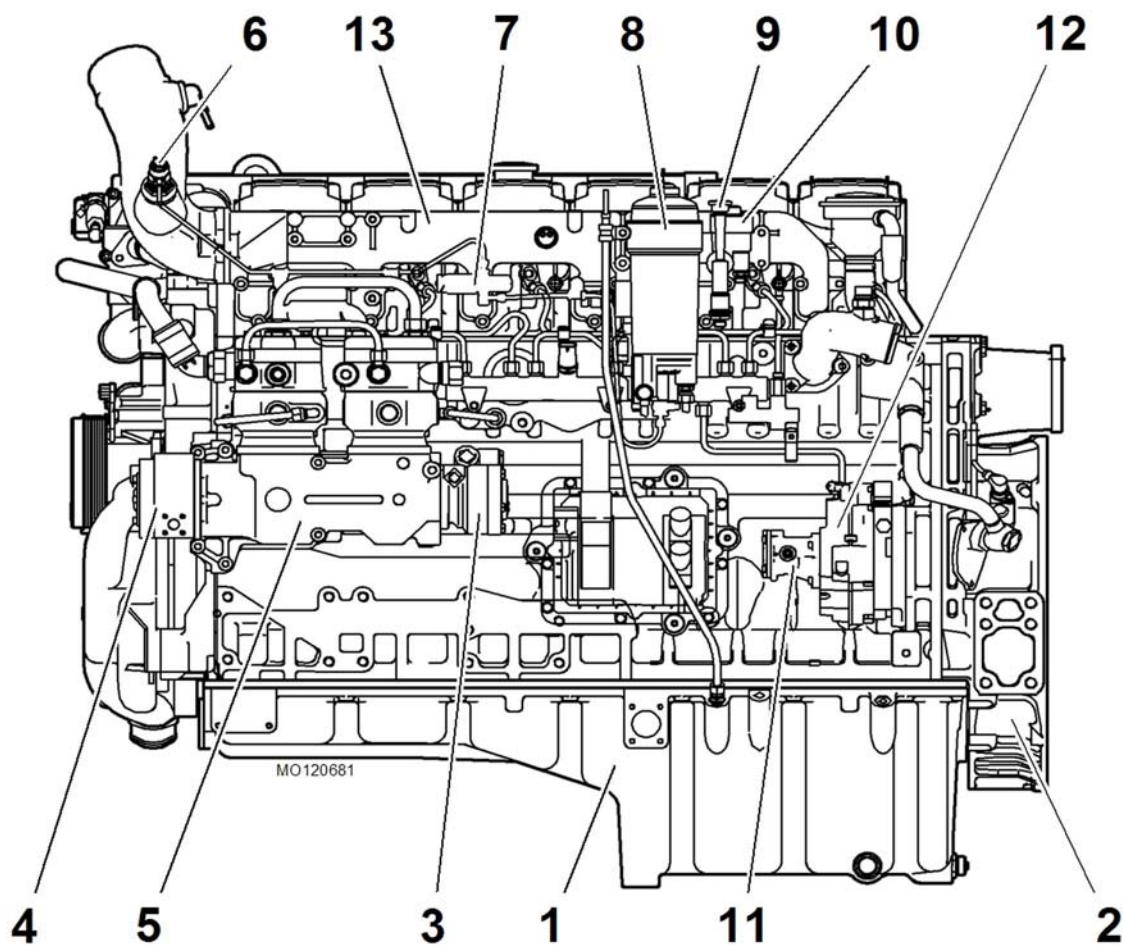
3.1	Kontroll- Bedienelemente	3 - 1
3.2	Bedienung	3 - 2
3.2.1	Vorbereitung zur Erstinbetriebnahme	3 - 2
3.2.2	Wartungsarbeiten vor täglicher Inbetriebnahme	3 - 3
3.2.3	Starten des Dieselmotors	3 - 3
3.2.4	Vorkehrungen zum Starten bei Frosttemperaturen	3 - 4
3.2.5	Ausser-Betriebnahme	3 - 5
4	Betriebsstörungen	4 - 1
4.1	Störungs-Tabelle	4 - 1
5	Wartung	5 - 1
5.1	Wartungs- und Inspektionsplan	5 - 1
5.2	Schmierplan, Füllmengen	5 - 4
5.2.1	Füllmengen-Tabelle	5 - 4
5.2.2	Schmierplan	5 - 4
5.3	Wartungstätigkeiten	5 - 6
5.3.1	Sonderwerkzeug für Wartungstätigkeiten	5 - 6
5.3.2	Vorbereitende Tätigkeiten zur Wartung	5 - 7
5.3.3	Wartungstätigkeiten (täglich) alle 10 Betriebsstunden	5 - 7
5.3.4	Wartungstätigkeiten (wöchentlich) alle 50 Betriebsstunden	5 - 12
5.3.5	Wartungstätigkeiten alle 400 Betriebsstunden	5 - 13
5.3.6	Dieselmotor	5 - 13
5.3.7	Zylinderkopf	5 - 21
5.3.8	Kühlanlage	5 - 26
5.3.9	Öl- und Kraftstoffsystem	5 - 30
5.3.10	Wartungstätigkeiten alle 800 Betriebsstunden	5 - 30
5.3.11	Dieselmotor	5 - 31
5.3.12	Flammglühanlage	5 - 31
5.3.13	Kraftstoff-Vorfilter	5 - 34
5.3.14	Kraftstoff- Feinfilter	5 - 35

5.3.15	Kraftstoffanlage entlüften	5 - 37
5.3.16	Wartungstätigkeiten alle 3200 Betriebsstunden	5 - 38
5.3.17	Kühlanlage	5 - 38
5.3.18	Wartungstätigkeiten bei Bedarf	5 - 39
5.3.19	Dieselmotor	5 - 40
5.3.20	Trockenluftfilter	5 - 40
5.3.21	Kühlanlage	5 - 41
5.3.22	Transport	5 - 43
5.3.23	Lagerung	5 - 43
5.3.24	Bestätigung der ausgeführten Wartungsarbeiten	5 - 44
5.3.25	alle 400 Betriebsstunden / mindestens 1 x jährlich	5 - 45
5.3.26	Zusätzlich alle 800 / 1600 / 2400 / 3200 Betriebsstunden	5 - 46
5.3.27	Zusätzlich alle 2 Jahre	5 - 46
5.4	Schmier- und Betriebsstoffe	5 - 48
5.4.1	Umgang mit Schmier- und Betriebsstoffen	5 - 48
5.4.2	Umweltschützende Maßnahmen	5 - 48
5.4.3	Entsorgung von Altstoffen	5 - 48
5.4.4	Dieselmotorkraftstoffe	5 - 49
5.4.5	Schmieröle für den Dieselmotor	5 - 50
5.4.6	Kühlmittel für den Dieselmotor	5 - 51

1 Produktbeschreibung

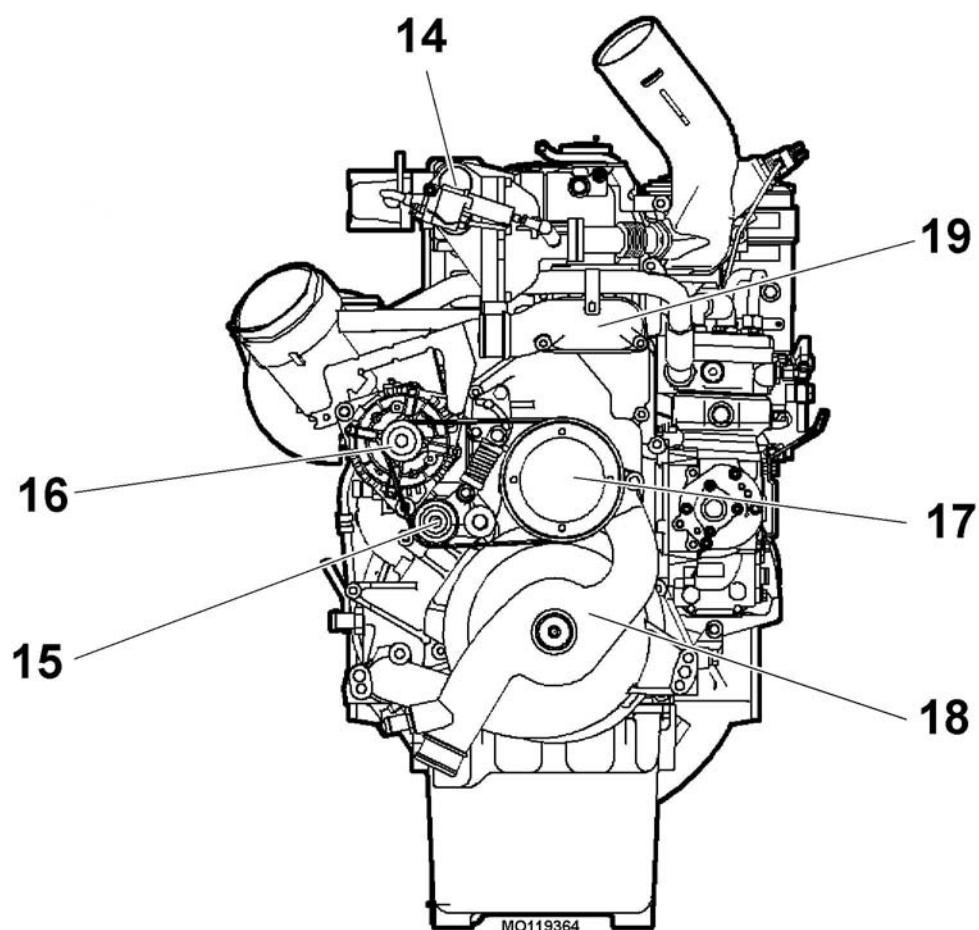
Aufbau-Übersicht

Dieser Abschnitt enthält eine Übersicht von dem Dieselmotor mit Benennung der gezeigten Bauteile.



Bauteile des Dieselmotors / Ansicht links

- | | | |
|---------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 1 Ölwanne | 6 Flammglühkerze | 10 Kraftstoff-Vorfilter |
| 2 Schwungradgehäuse | 7 Magnetventil / Flammstartanlage | 11 Kraftstoff-Vorförderpumpe |
| 3 Hydraulikpumpe | 8 Kraftstoff-Feinfilter | 12 Kraftstoff-Hochdruckpumpe |
| 4 Hydraulikpumpe | 9 Kraftstoff-Handförderpumpe | 13 Luftansaugrohr |
| 5 Luftpresser | | |



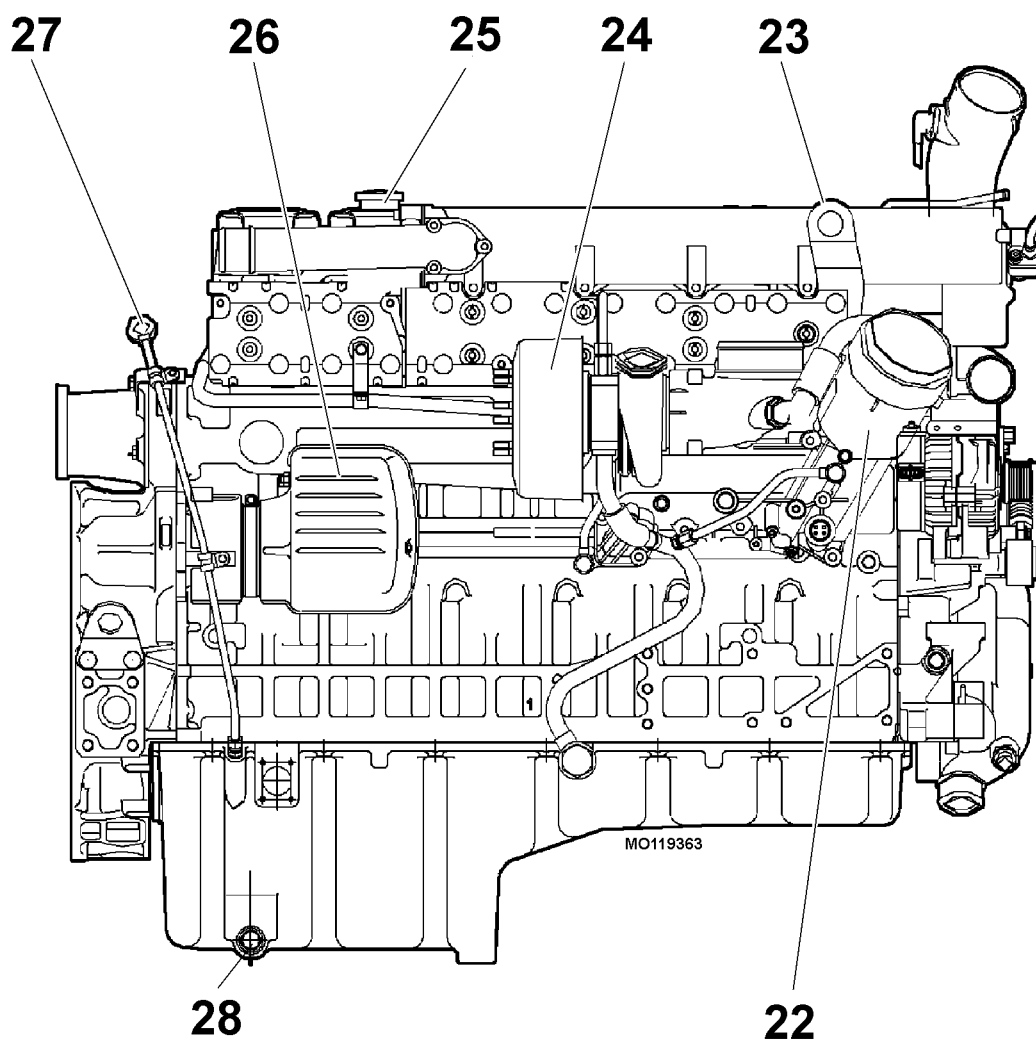
Bauteile des Dieselmotors / Ansicht gegenüber Schwungradseite

14 Abgasrückführung (AGR)
15 Keilrippenriemen-Spannvorrichtung

16 Generator
17 Lüfterantrieb
18 Kühlmittelpumpe

19 Thermostatgehäuse

LMB/02/003801/1.9/de/Ausgabe: 01.02.2009

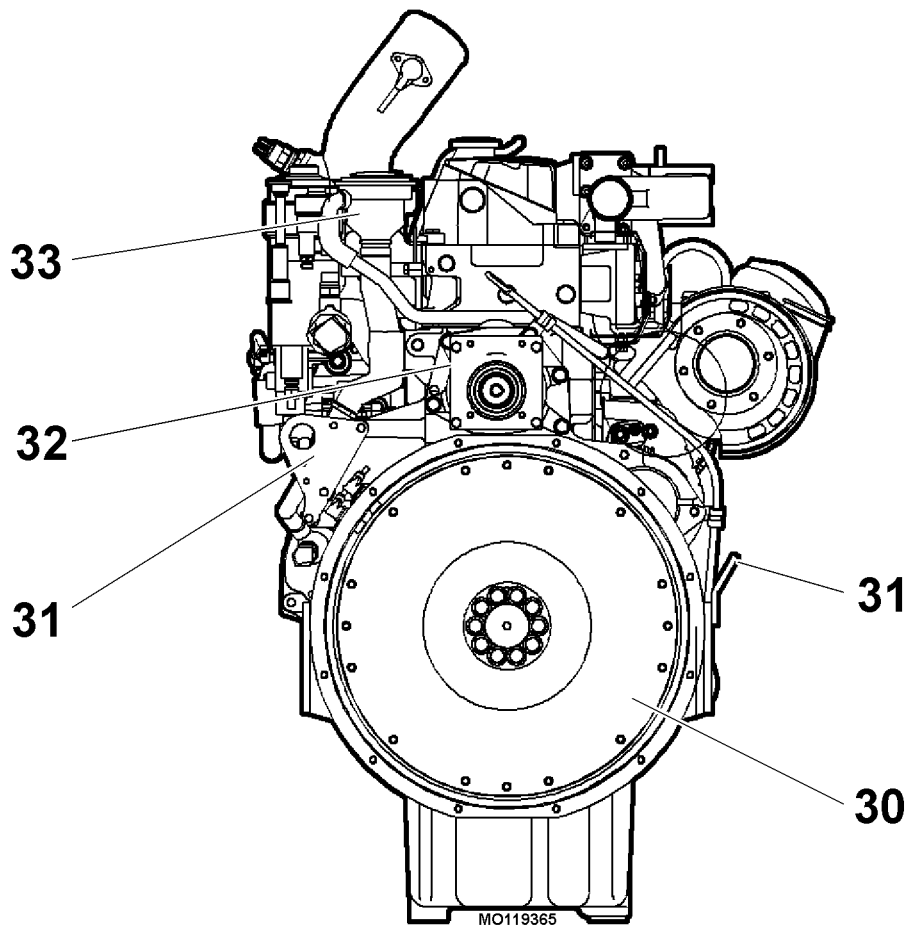


Bauteile des Dieselmotors / Ansicht rechts

22 Ölfilter
 23 Transportöse
 24 Abgasturbolader

25 Öleinfüllstutzen
 26 Starter
 27 Ölmeßstab

28 Ölablaßventil
 29 Abgasrohr



Bauteile des Dieselmotors / Ansicht Schwungradseite

30 Schwungrad
31 Transportöse

32 Nebenabtrieb
33 Ölabscheider

LMB/02/003801/1.9/de/Ausgabe: 01.02.2009

1.1 Technische Daten

1.1.1 Dieselmotor

Benennung	Wert	Einheit
Bauart	Reihen-Dieselmotor	
Zylinderzahl	6	
Zündfolge	1–5–3–6–2–4	
Bohrung	128	mm
Hub	166	mm
Hubvolumen	12.82	Liter
Verdichtungsverhältnis	18:1	
Drehrichtung des Dieselmotors (aufs Schwungrad gesehen)	links	
Leistungsgruppe	LG1	
Leistungsangabe nach	ECE R24	
Nennleistung	350/370	kW
Nenndrehzahl	1900	min ⁻¹
Emissionsgrenzwerte	2001/63/EG-Stufe 3 / EPA/CARB-Tier III	
D846 Dieselmotorgewicht trocken	ca. 1085	kg

1.1.2 Zylinderkopf

Benennung	Wert	Einheit
Ventilspiel Einlass kalt	0.50	mm
Ventilspiel Auslassventilbrücke/Kipphebel kalt	0.80	mm
Ventilspiel Auslassventilbrücke/Gegenhalter kalt	0.60	mm

1.1.3 Kühlmittelpumpe

Benennung	Wert	Einheit
Fördermenge (bei Nenndrehzahl 1900 min ⁻¹ und Gegendruck 0.6 bar)	530	l/min

1.1.4 Kühlmittel-Thermostat

Benennung	Wert	Einheit
Öffnungsbeginn	79	°C
ganz geöffnet	94	°C

1.1.5 Generator

Benennung	Wert	Einheit
Spannung	28	V
Stromstärke	110	A

1.1.6 Starter

Benennung	Wert	Einheit
Spannung	24	V
Leistung	6,6	kW

1.1.7 Schwungradgehäuse

Benennung	Wert	Einheit
Anschluss	SAE 1	

1.1.8 Luftpresser

Benennung	Wert	Einheit
Fördermenge bei Nenndrehzahl 1900 min ⁻¹ und 10.5 bar	550	l/min
Übersetzungsverhältnis	1 : 1,15	
wassergekühlt	ja	

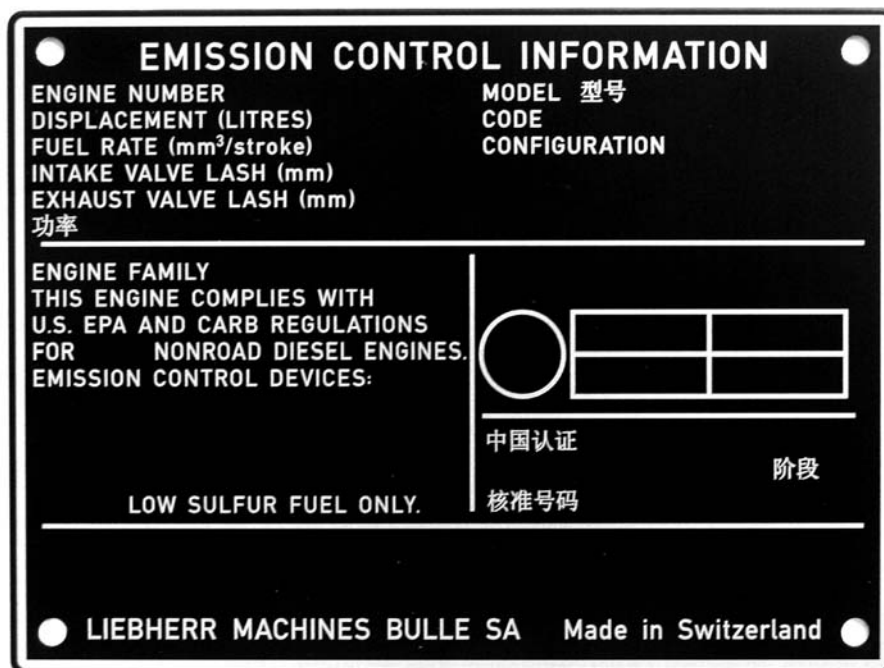
1.1.9 Erklärung der Typbezeichnung

Typbezeichnung

	Beschreibung
D 84 6	Typbezeichnung
D	Dieselmotor turboaufgeladen und ladeluftgekühlt
84	Bohrung 128 mm, Hub 166 mm
6	Anzahl der Zylinder (6 Zylinder)

Dieselmotortyp-Schild

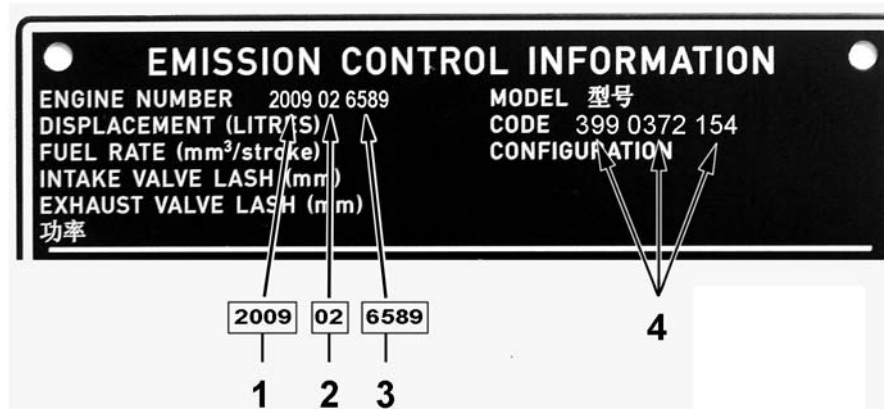
Ein Dieselmotortyp-Schild ist auf das Schwungrad gesehen an der rechten Kurbelgehäuseseite oder am Luftansaugrohr angebracht.



Typ-Schild

Dieselmotornummer

Der EN Code ist im Dieselmotortypschild und im Kurbelgehäuse eingeschlagen. Am Kurbelgehäuse befindet sich der EN Code am Ende der Dachfläche von Zylinder 4 bzw. 6 entsprechend der Zylinderzahl des Dieselmotors.



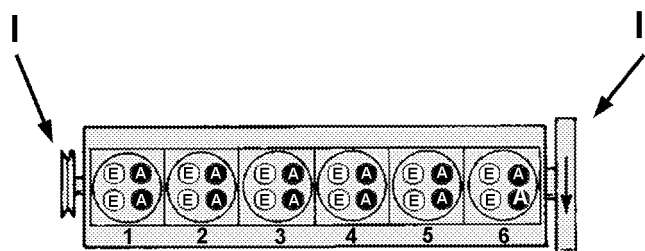
Dieselmotornummer

1 Jahreszahl (4 stellig)

2 Zylinderzahl (02=6 Zylinder)

3 fortlaufende Nummer

4 EN Code

**Zylinderbezeichnung,
Drehrichtung****Zylinderbezeichnung — Drehrichtung**

I dem Schwungrad gegenüber- liegende Seite	A Auslassventil
II Schwungradseite	E Einlassventil

Zylinder 1 befindet sich gegenüber der Schwungradseite.

1.1.10 Konstruktionsmerkmale

Bauart	Wassergekühlter 6-Zylinder-Reihen-Dieselmotor mit Direkteinspritzverfahren, Abgasturboaufladung und Luft/Luft-Ladeluftkühlung.
Eigenschaften	Eine robuste Grundkonstruktion und großzügig bemessene Dimensionierung bilden die Grundlage für hohe Betriebssicherheit und lange Lebensdauer. Geringer Kraftstoffverbrauch, niedrige Geräusch- und Abgasemission durch ein speziell auf die Anforderungen abgestimmtes Verbrennungsverfahren. Wenig Wartungsaufwand an gut zugänglichen Bauteilen und eine Vielzahl von Anbaumöglichkeiten für Sonderausrüstungen tragen zur guten Gesamtwirtschaftlichkeit der Dieselmotoren bei.
Triebwerk	Die 6-Zylinder-Dieselmotoren besitzen eine 7-fach gelagerte Stahlkurbelwelle allradiengehärtet, mit induktiv gehärteten Laufflächen und 8 angeschmiedeten Gegengewichten. Ein Drehschwingungsdämpfer ist auf der Nabe für den Wasserpumpenantrieb angebracht. Schmiedegepresste, schräggeteilte Pleuelstange, Triebwerkslagerung in Bleibronze-Dreischicht-Gleitlagern bzw. Sputterlager. Glattschaft-Dreiringkolben aus Aluminiumlegierung mit Ringträger und Verbrennungsmulde im Kolbenboden. Auswechselbare, nasse Zylinderlaufbüchsen
Gehäuse	Kurbelgehäuse in einem Stück aus legiertem Gusseisen. 4Ventil-Einzelzylinderköpfe mit eingegossenem Dralleinlasskanal sowie auswechselbaren Ventilsitzringen und Ventilführungen. Schwungradgehäuse, vorderer Aggregateträger und Ölwanne auf der Unterseite schließen den Dieselmotor.
Steuerung Antrieb	Pro Zylinder je zwei Einlass- und Auslassventile hängend im Zylinderkopf (ohv.). Betätigt durch 7-fach gelagerte Stahl-Nockenwelle über Stößel, Stoßstange und Kipphebel. Antrieb von Nockenwelle, Hochdruckpumpe, Schmierölpumpe, Luftpresser, Wasserpumpe und Hilfshydraulikpumpen von der Kurbelwelle über Zahnräder an der vorderen und hinteren Motorseite.

Schmierung	Druckumlaufschmierung mit Zahnradpumpe für Kurbelwellen-, Pleuel- und Nockenwellenlager sowie Kolbenbolzenbuchse, Stößel und Kipphebel. Ölfilterung durch ein direkt am Kurbelgehäuse schräg nach vorn stehendes Monoölfilter mit auswechselbaren, Papiereinsätzen. Nebenaggregate wie Hochdruckpumpe und Luftpresse sind am Dieselmotorschmierölkreis angeschlossen. Der Dieselmotorölkühler ist im Kühlwasserstrom integriert.
Kühlung	Doppelt-thermostatisch geregelte Flüssigkeitskühlung mit Kühlmittelpumpe. Einzelversorgung jeder Zylindereinheit über im Kurbelgehäuse eingegossene Verteilerkanäle. Kolbenkühlung durch Ölstrahl in den Kühlkanal aus dem Schmierölkreislauf des Dieselmotors.
Einspritzsystem	Mengengeregelte Hochdruckpumpe, die von einer angeflanschten Vorförderpumpe gespeist wird. Kraftstofffilter; Rail; CR-Injektoren mit 7 Strahl Sacklochdüsen.
Flammstartanlage	Die Flammstartanlage ist eine Kaltstarthilfe für tiefe Umgebungstemperaturen. Der im Luftansaugrohr eingebauten Flammglühkerze wird Kraftstoff über ein Magnetventil mit Dosierdüse zugeführt und kann gezündet werden.
Elektrische Ausrüstung	Anlasser und Drehstromlichtmaschine : 24 Volt.
Elektronische Sensoren motorseitig	Ladeluftdrucksensor, Temperatursensor für Kühlflüssigkeit und Ladeluft, Drehzahlsensoren, und Öldrucksensor sind Schnittstellen für externe Überwachungs- und Steuerungsfunktionen. Die einzelnen Funktionen und Fehlermeldungen sind in der jeweiligen Anwender Dokumentation beschrieben.
Dieselmotorbremse	Die Dieselmotorabgasbremsklappe ist in der Abgasleitung die vom Abgasturbolader zum Schalldämpfer führt, eingebaut. Die Dieselmotorabgasbremsklappe wird durch einen mit Druckluft beaufschlagtem Zylinder betätigt, durch Schließen der Dieselmotorabgasbremsklappe wird die Dieselmotorbremswirkung erzeugt.
Dieselmotorbremse und Zusatzbremssystem	Um die Dieselmotorbremsleistung zu erhöhen, wird zusätzlich zu der Dieselmotorabgasbremsklappe, ein Dieselmotorzusatzbremssystem (ZBS) eingebaut. Das ZBS erhöht dadurch, dass beim Dieselmotorbremsvorgang die Auslassventile einen Spalt offengehalten werden, die Dieselmotorbremswirkung.
Abgasrückführung (AGR)	Bei der AGR wird ein Teil der verbrannten heißen Abgase über einen im Motorkühlsystem integrierten Wärmetauscher nochmals der Zylinderfüllung zugeführt. Dadurch entstehen niedrigere Verbrennungstemperaturen und somit geringere NOx-Emissionen.
Lüfterkupplung	Der Lüfter wird mit einer Visko-Lüfterkupplung angetrieben.
Elektronische Dieselmotorregelung	Der elektronische Dieselmotor-Regler (EDC) dient zur Drehzahl-, Spritzbeginn- und Momentenregulierung an LIEBHERR-Dieselmotoren. Der EDC besteht im wesentlichen aus Sensoren und dem Steuergerät. Dieselmotorseitige sowie fahrzeugseitige Einrichtungen werden über Kabelbäume an das EDC-Steuergerät angeschlossen.
Luftpresse	Der Luftpresse ist an einen am Dieselmotor integriertem Nebenabtrieb angeflanscht. Die Kühlung bzw. Schmierung des Luftpressers wird an den entsprechenden Kreisläufen des Dieselmotor angeschlossen.
Anbaumöglichkeiten für Hydrozahnradpumpen	Der Anbau von Hydrozahnradpumpen ist am Nockenwellen-Nebenabtrieb sowie am Luftpresse und am schwungradseitigem Nebenantrieb möglich.

1.1.11 Sonderausrüstung

Klimakompressor Der Klimakompressor kann direkt am Dieselmotor angebaut und über eine Magnetkupplung mit einem Keilrippenriemen angetrieben werden. Bei eingeschalteter Klimaanlage ist die Magnetkupplung aktiv und der Kompressor arbeitet.

Kühlwasservorwärmung Kühlwasservorwärmgerät der Fa. Calix (220V, 1100W)

2 Sicherheitsvorschriften

Die Arbeit an dem Dieselmotor birgt Gefahren für Leib und Leben, denen Sie als Betreiber, Maschinenfahrer oder Wartungsfachmann begegnen können. Wenn Sie die verschiedenen Sicherheitshinweise immer wieder aufmerksam lesen und beachten, können Sie Gefahren und Unfälle verhindern.

Dies gilt in besonderem Maße für nur gelegentlich, beim Warten, an dem Dieselmotor tätig werdendes Personal.

Nachstehend sind Sicherheitsvorschriften aufgeführt, deren gewissenhafte Befolgung Ihre Sicherheit, die von anderen und das Vermeiden von Schäden am Dieselmotor gewährleistet.

Bei der Beschreibung von Arbeiten, die Gefahren für Mensch oder Dieselmotor verursachen können, sind in diesem Buch die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen beschrieben.

Diese sind durch die Hinweise –**Gefahr**, **Warnung** oder **Vorsicht**– gekennzeichnet.

2.1 Einleitung

1. Die Hinweise bedeuten in diesem Buch:



„**Gefahr**,,

kennzeichnet eine unmittelbar gefährliche Situation, die Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.



„**Warnung**,,

kennzeichnet eine gefährliche Situation, die Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.



„**Vorsicht**,, kennzeichnet eine gefährliche Situation, die leichte oder mittlere Körperverletzungen zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.



„**Hinweis**“

kennzeichnet nützliche Hinweise und Tipps.

2. **Das Befolgen dieser Hinweise enthebt Sie nicht von der Beachtung zusätzlicher Regeln und Richtlinien!**

Zusätzlich zu beachten sind die am Einsatzort gültigen Sicherheitsregeln.

2.2 Allgemeine Sicherheitsvorschriften

1. Machen Sie sich vor Inbetriebnahme der Maschine mit der Betriebs- und Wartungsanleitung vertraut.
Überzeugen Sie sich davon, dass Sie eventuelle die Sonderausstattungen Ihrer Maschine betreffende Zusatzanweisungen im Besitz bzw. gelesen und verstanden haben.
2. Nur ausdrücklich dazu autorisierte Personen dürfen den Dieselmotor bedienen, warten oder reparieren.
Beachten Sie das gesetzlich zulässige Mindestalter!
3. Setzen Sie nur geschultes oder unterwiesenes Personal ein, legen Sie die Zuständigkeit des Personals für das Bedienen, Rüsten, Warten und Instandsetzen klar fest.

4. Lassen Sie zu schulendes, anzulernendes, einzuweisendes oder im Rahmen einer allgemeinen Ausbildung befindliches Personal nur unter ständiger Aufsicht einer erfahrenen Person an dem Dieselmotor tätig werden.
5. Kontrollieren Sie regelmäßig sicherheits- und gefahrenbewußtes Arbeiten des Personals unter Beachtung der Betriebsanleitung.
6. Tragen Sie sichere Arbeitsbekleidung, wenn Sie an dem Dieselmotor arbeiten.
Vermeiden Sie das Tragen von Ringen, Armbanduhren, Krawatten, Schals, offenen Jacken, nicht anliegenden Kleidern usw.. Es besteht Verletzungsgefahr z.B. durch Hängenbleiben oder Einziehen.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

1. Dieser Dieselmotor ist ausschließlich für den dem Lieferumfang entsprechenden Verwendungszweck, -definiert durch den Gerätehersteller-, gebaut (bestimmungsgemäßer Gebrauch): Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Risiko hierfür trägt allein der Benutzer.
2. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der vom Hersteller vorgeschriebenen Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen. der Dieselmotor darf nur von Personen genutzt, gewartet und instand gesetzt werden, die hiermit vertraut und über die Gefahren unterrichtet sind.
3. Eigenmächtige Veränderungen am Dieselmotor schließen eine Haftung des Herstellers für daraus resultierende sach- und Personenschäden aus.
Ebenso können Manipulationen am Einspritz- und Regelsystem Leistungs- und Abgasverhalten des Dieselmotors beeinflussen, die Einhaltung der gesetzlichen Umweltschutzauflagen wird damit nicht mehr gewährleistet.

2.4 Hinweise zur Vermeidung von Quetschungen und Verbrennungen

1. Verwenden Sie keine beschädigten oder in der Tragfähigkeit nicht ausreichende Aufnahmemittel wie Seile oder Ketten.
Tragen Sie Arbeitshandschuhe beim Umgang mit Drahtseilen .
2. Bei laufendem Dieselmotor achten Sie darauf, dass keine Gegenstände mit dem Lüfter in Berührung kommen.
In den Lüfter gefallene oder hineinragende Gegenstände werden zurückgeschleudert oder zerstört und können den Lüfter beschädigen.
3. Nahe der Betriebstemperatur ist das Dieselmotorkühlsystem heiß und unter Druck.
Vermeiden Sie Berührungen mit kühlwasserführenden Teilen.
Es besteht Verbrennungsgefahr!
4. Prüfen Sie den Kühlwasserstand nur, wenn der Verschlussdeckel des Expansionsbehälters soweit abgekühlt ist, dass man ihn anfassen kann.
Den Deckel vorsichtig öffnen, um zuerst den Überdruck abzulassen.
5. Nahe der Betriebstemperatur ist Dieselmotoröl heiß.
Vermeiden Sie Hautkontakt mit heißem Öl oder ölführenden Teilen.

6. Tragen Sie eine Schutzbrille und Arbeitshandschuhe, wenn Sie an der Batterie arbeiten.
Vermeiden Sie dabei Funken und offene Flammen.

2.5 Hinweise zur Vermeidung von Feuer und Explosionsgefahr

1. Der Dieselmotor muss beim Tanken abgestellt sein.
2. Rauchen Sie nicht und vermeiden Sie offene Flammen beim Tanken und dort wo Batterien geladen werden.
3. Starten Sie den Dieselmotor immer nach den Vorschriften der Betriebs- und Wartungsanleitung.
4. Prüfen Sie die elektrische Anlage.
Beseitigen Sie sofort alle Fehler wie lose Verbindungen und durchgeschauerte Kabel.
5. Überprüfen Sie regelmäßig alle Leitungen, Schläuche und Verschraubungen auf Undichtheiten und Beschädigungen.
6. Beseitigen Sie sofort die Undichtheiten und ersetzen Sie die schadhaften Bauteile.
Aus undichten Stellen herausspritzendes Öl kann leicht zu Bränden führen.

2.6 Sicherheitsvorkehrungen beim Starten

1. Wenn Sie keine anderen Anweisungen erhalten, starten Sie den Dieselmotor gemäß den Vorschriften in der „**Betriebs- und Wartungsanleitung**“.
2. Starten Sie den Dieselmotor und prüfen Sie dann alle Anzeigergeräte und Kontrolleinrichtungen.
3. Lassen Sie in geschlossenen Räumen den Dieselmotor nur bei ausreichender Belüftung laufen.
Wenn notwendig, öffnen Sie Türen und Fenster um ausreichende Frischluftzufuhr zu gewährleisten.

2.7 Maßnahmen für eine sichere Wartung

1. Führen Sie keine Wartungs- oder Reparaturarbeiten durch, die Sie nicht beherrschen.
2. Halten Sie vorgeschriebene oder in der Betriebsanleitung angegebene Fristen für wiederkehrende Prüfungen/Inspektionen ein.
Zur Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen ist eine der Arbeit angemessene Werkstattausrüstung unbedingt notwendig.
3. Anhand der Aufstellung am Ende dieser „**Betriebs- und Wartungsanleitung**“, ist genau definiert, wer welche Arbeiten durchführen muss, bzw. darf.
Die unter „**täglich / wöchentlich**“, im Wartungsplan aufgelisteten Arbeiten können vom Maschinenfahrer oder Wartungspersonal durchgeführt werden. Die restlichen Arbeiten dürfen nur durch Fachpersonal mit entsprechender Ausbildung ausgeführt werden.

4. Ersatzteile müssen den vom Hersteller festgelegten technischen Anforderungen entsprechen. Dies ist bei Originalersatzteilen immer gewährleistet.
5. Tragen Sie bei der Wartung eine sichere Arbeitskleidung.
6. Wenn in dieser „**Betriebs- und Wartungsanleitung**“, nicht anders angegeben, führen Sie alle Wartungsarbeiten am Dieselmotor auf ebenem, festen Grund und mit abgestelltem Dieselmotor durch.
7. Bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten ziehen Sie gelöste Schraubenverbindungen mit den vorgeschriebenem Anziehdrehmoment fest.
8. Reinigen Sie den Dieselmotor und hier insbesondere Anschlüsse und Verschraubungen zu Beginn der Wartung/Reparatur von Öl, Kraftstoff oder Pflegemitteln. Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungsmittel. Benutzen Sie faserfreie Putztücher.
Verwenden Sie zum Reinigen des Dieselmotors keine brennbaren Flüssigkeiten.
9. Vor dem Reinigen der Maschine mit Wasser, Dampfstrahl (Hochdruckreiniger) oder anderen Reinigungsmitteln alle Öffnungen abdecken/zukleben, in die aus Sicherheits- und/oder Funktionsgründen kein Wasser/Dampf/Reinigungsmittel eindringen darf.
Besonders gefährdet sind Kurbelgehäuse-Entlüftung, Elektronikbox, Starter und Generator.
Weiteres Vorgehen:
 - Entfernen Sie nach dem Reinigen die Abdeckungen/Verklebungen vollständig.
 - Untersuchen Sie nach der Reinigung alle Kraftstoff-, Dieselmotoröl-, Hydrauliköl-Leitungen auf Undichtheiten, gelockerte Verbindungen, Scheuerstellen und Beschädigungen.
 - Beheben Sie festgestellte Mängel sofort.
10. Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften, die für das Produkt gelten, beim Umgang mit Ölen, Fetten, und anderen chemischen Substanzen.
11. Sorgen Sie für sichere und umweltschonende Entsorgung von Betriebs- und Hilfsstoffen sowie Austauschteilen.
12. Vorsicht beim Umgang mit heißen Betriebs- und Hilfsstoffen (Verbrennungs- und Verbrühungsgefahr).
13. Tragen Sie Arbeitshandschuhe bei der Suche nach Leckagen. Ein feiner Flüssigkeitsstrahl, unter Druck, kann die Haut durchdringen.
14. Stellen Sie den Dieselmotor ab, bevor Sie Ölleitungen lösen.
15. Betreiben Sie Verbrennungsmotoren nur in ausreichend belüfteten Räumen. Achten Sie vor dem Starten im geschlossenen Raum auf ausreichende Belüftung. Befolgen Sie die für den jeweiligen Einsatzort geltenden Vorschriften.
16. Versuchen Sie nicht, schwere Teile anzuheben. Verwenden Sie dafür geeignete Hilfsmittel mit ausreichender Tragkraft.
Vorgehen:
 - Befestigen und sichern Sie Einzelteile und größere Baugruppen beim Austausch sorgfältig an Hebezeugen, so dass hier keine Gefahr besteht.
 - Verwenden Sie nur geeignete und technisch einwandfreie Hebezeuge, sowie Lastaufnahmemittel mit ausreichender Tragkraft.

Der Aufenthalt und das Arbeiten unter schwebenden Lasten ist verboten.
17. Verwenden Sie keine beschädigten oder in der Tragfähigkeit nicht ausreichenden Seile. Tragen Sie Arbeitshandschuhe beim Umgehen mit Drahtseilen.

18. Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen der Maschine dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln entsprechend vorgenommen werden.
19. Klemmen Sie die Batterie ab, wenn Sie an der Elektroanlage arbeiten und ziehen Sie zusätzlich den Stecker vom Steuergerät ab, wenn Sie Elektroschweißarbeiten an der Maschine vornehmen.
Minuspol immer zuerst abklemmen und zuletzt anschließen.

2.8 Sicherheitsvorkehrungen bei Dieselmotoren mit elektronischen Steuergeräten

1. Dieselmotor nur mit fest angeschlossenen Batterien starten.
2. Batterien bei laufendem Dieselmotor nicht abklemmen.
3. Dieselmotor nur mit angeschlossenem Steuergerät starten.
4. Zum Starten des Dieselmotors keinen Schnellader verwenden. Starthilfe nur mit separaten Batterien.
5. Zum Schnell-Laden der Batterien müssen die Batterieklemmen abgenommen werden. Bedienungsanleitung des Schnell-Laders beachten.
6. Bei Elektroschweißarbeiten müssen die Batterien abgeklemmt und die beiden Kabel (+ und —) fest miteinander verbunden werden. Die Verbindung zur Motorelektronik ist mittels der beiden Schnittstellen-Stecker zu unterbrechen.
7. Die Verbindungen der Steuergeräte dürfen nur bei ausgeschalteter elektrischer Anlage abgezogen bzw. aufgesteckt werden. Befestigungsschraube der Schnittstellenstecker mit vorgeschriebenem Anziehdrehmoment festschrauben.
8. Falschpolung der Steuergeräte- Versorgungsspannung (z.B. durch Falschpolung der Batterien) kann zur Zerstörung der Steuergeräte führen.
9. Verbindungen am Einspritzsystem mit den vorgeschriebenen Anziehdrehmoment festschrauben.
10. Bei zu erwartenden Temperaturen über 80 °C (z.B. Trockenofen) müssen die Steuergeräte ausgebaut werden.
11. Für Messungen an Steckverbindungen nur passende Prüfleitungen verwenden.
12. Weder zu Prüf- noch zu Testzwecken dürfen Sensoren oder Aktuatoren einzeln an, oder zwischen externe Spannungsquellen angeschlossen werden, sondern nur in Verbindung mit dem elektronischen Steuergerät , da sonst Zerstörungsgefahr, oder evtl. die Gefahr eines Fehlverhaltens des Dieselmotors besteht.
13. Das elektronische Steuergerät ist nur bei montiertem und aufgestecktem Gegenstecker ausreichend staub- und wassergeschützt. Bei nicht aufgesteckten Gegensteckern muss das Steuergerät ausreichend gegen Staub und Wasser geschützt werden.
14. Telefone und Funkgeräte, die nicht an einer Außenantenne angeschlossen sind, können zu Funktionsstörungen an der Fahrzeug-Elektronik führen und dadurch die Betriebssicherheit des Dieselmotors gefährden.

2.9 Sicherheits— und Notlaufprogramm bei Dieselmotoren mit elektronischen Steuergeräten

1. Der Dieselmotor verfügt über ein elektronisches Regelsystem, das sowohl den Dieselmotor als auch sich selbst überwacht (Eigendiagnose). Sobald eine Störung erkannt wird, wird nach Bewertung der aufgetretenen Störung automatisch eine der folgenden Maßnahmen eingeleitet:
 - Ausgabe einer Fehlermeldung mit Fehlercode.
 - In Verbindung mit Fahrzeug-Diagnose-System wird der Fehlercode direkt über ein Display ausgegeben.
 - Umschaltung auf geeignete Ersatzfunktion für weiteren, jedoch eingeschränkten Betrieb des Dieselmotor (z.B. konstante Notlaufdrehzahl).

Störungen umgehend vom zuständigen LIEBHERR Kundendienst beseitigen lassen.

2.10 Besondere Hinweise für Arbeiten am Common Rail System

1. Die Leitungen stehen beim laufendem Dieselmotor ständig unter einem Kraftstoffdruck von bis zu 1.600 bar.
 - Am Common Rail System bei laufendem Dieselmotor nie die Verschraubungen der Kraftstoffhochdruckseite (Einspritzung von der Hochdruckpumpe zum Rail, am Rail und am Zylinderkopf zum Injektor) lösen.
2. Unter Druck austretender Kraftstoff kann die Haut des Menschen durchdringen und zu schweren Verletzungen führen. Durch Vernebelung des Kraftstoffes besteht Brandgefahr.
 - Nach Dieselmotorstopp mindestens eine Minute Wartezeit einhalten, bis sich der Druck im Railsystem abgebaut hat.
 - Aufenthalt in der Nähe des laufenden Dieselmotors vermeiden.
 - Menschen mit Herzschrittmacher dürfen sich nicht näher als 20 cm dem laufenden Dieselmotor nähern.
 - Spannungsführende Teile am elektrischen Anschluss der Injektoren bei laufendem Dieselmotor nicht berühren.
3. Moderne Komponenten der Deseleinspritzung bestehen heute aus hoch präzisen Teilen, die extremen Belastungen ausgesetzt sind. Aufgrund dieser hohen Präzisionstechnik ist bei allen Arbeiten am Kraftstoffsystem auf **größte Sauberkeit** zu achten. Schon Schmutzpartikel über **0,2 mm** können zum Ausfall von Komponenten führen.
4. Deshalb sind vor Beginn der Arbeiten nachfolgend beschriebene Maßnahmen **zwingend** einzuhalten:

- Vor Arbeiten an der Reinseite der Kraftstoffanlage ist der Dieselmotor und Dieselmotorraum zu reinigen (Dampfstrahlen), das Kraftstoffsystem muss hierbei geschlossen sein.
 - Sichtprüfung auf Undichtheiten bzw. Beschädigungen am Kraftstoffsystem durchführen.
 - Mit dem Dampfstrahler nicht direkt auf elektrische Bauteile sprühen, bzw. Abdeckungen anbringen.
 - Dieselmotor in einen sauberen Bereich der Werkstatt bringen, in dem keine Arbeiten durchgeführt werden, durch welche Staub aufgewirbelt werden kann (Schleif-, Schweißarbeiten, Bremsenreparaturen, Brems- und Leistungsprüfungen usw.).
 - Luftbewegungen (mögliche Staubaufwirbelungen durch das Starten von Dieselmotoren, die Werkstattlüftung / Heizung, durch Zugluft usw.) vermeiden.
 - Der Bereich der noch geschlossenen Kraftstoffanlage ist mittels Druckluft zu säubern und zu trocknen.
 - Lose Schmutzpartikel wie Lackabsplitterungen und Dämmmaterial mit geeigneter Absaugvorrichtung (Industriestaubsauger) entfernen.
 - Bereiche des Dieselmotorraumes, von welchen sich Schmutzpartikel lösen könnten, mit einer neuen und sauberen Abdeckfolie abhängen.
 - Vor Beginn der Demontagearbeit sind die Hände zu waschen und es ist ein frischer Arbeitsanzug anzuziehen.
5. Bei der Durchführung der Arbeiten sind nachfolgend beschriebene Maßnahmen **zwingend** einzuhalten:
- Nach dem Öffnen der reinseitigen Kraftstoffanlage ist das Verwenden von Druckluft zum Reinigen nicht zugelassen.
 - Loser Schmutz ist während der Montagearbeit mittels geeigneter Absaugvorrichtung (Industriestaubsauger) zu entfernen.
 - Es dürfen am Kraftstoffsystem nur flusenfreie Reinigungstücher verwendet werden.
 - Werkzeuge und Arbeitsmittel sind vor Beginn der Arbeiten zu reinigen.
 - Es dürfen nur Werkzeuge verwendet werden, die keine Beschädigungen aufweisen (gerissene Chrombeschichtungen).
 - Beim Aus- und Einbau von Komponenten dürfen keine Materialien wie Tücher, Karton oder Holz verwendet werden, da diese Partikel und Fasern abscheiden können.
 - Sollten beim Lösen von Anschlüssen Lackabsplitterungen entstehen (durch eventuelle Überlackierungen), so sind diese Lacksplitter vor dem endgültigen Lösen der Verschraubung sorgfältig zu entfernen.
 - Alle ausgebauten Teile der reinseitigen Kraftstoffanlage sind an deren Anschlussöffnungen **sofort** mit geeigneten Verschlusskappen zu verschließen.
-
- Dieses Verschlussmaterial muss bis zur Verwendung staubdicht verpackt sein und ist nach einmaligem Gebrauch zu entsorgen.
 - Anschließend sind die Bauteile sorgfältig in einem sauberen, abgeschlossenen Behälter aufzubewahren.
 - Für dies Bauteile **nie** gebrauchte Reinigungs- oder Prüfflüssigkeiten verwenden.
 - Neuteile dürfen erst unmittelbar vor der Verwendung aus der Originalverpackung entnommen werden.
 - Arbeiten an ausgebauten Komponenten dürfen nur an einem dafür ausgestatteten Arbeitsplatz durchgeführt werden.
 - Falls ausgebaute Teile verschickt werden, immer die Originalverpackung des Neuteils verwenden.

2.11 Entsorgung von Betriebsstoffen

1. Beim Umgang mit Betriebsstoffen achten Sie darauf, dass keine Betriebsstoffe in die Erde, Kanalisation oder Gewässer gelangen.
2. Unterschiedliche Betriebsstoffe sind in getrennten Behälter zu sammeln und zu entsorgen.
3. Verwenden Sie zum Ablassen von Betriebsstoffen dichte Behälter. Auf keinen Fall Nahrungsmittel- oder Getränkebehälter, es könnte jemand versehentlich die Flüssigkeit trinken.
4. Erfragen Sie vor dem Entsorgen oder Recycling von Abfallstoffen die richtige Methode beim zuständigen Umwelt- oder Recycling- Center. Falsche Abfallentsorgung kann Umwelt und Ökologie schädigen.

3 Bedienung, Betrieb

3.1 Kontroll- Bedienelemente

Die Kontroll- Bedienelemente sind Bestandteile der Geräte und sind in der Dokumentation des Herstellers beschrieben.

Über die elektronische Schnittstelle am Dieselmotor, werden Daten z.B. für Öldruck, Kühlmitteltemperatur, Drehzahl, Betriebsstunden und Servicecode an das Gerät zur Bedienung und Kontrolle des Dieselmotors übergeben.

3.2 Bedienung

3.2.1 Vorbereitung zur Erstinbetriebnahme

Fabrikneue Dieselmotoren sind ab Werk mit Erstbetriebsöl befüllt. Grundüberholte und Tauschmotoren werden in der Regel ohne Betriebsstoffe ausgeliefert.

Die hochwertigen Erstbetriebsöle begünstigen den Einlaufvorgang und ermöglichen den ersten Ölwechsel bei normalen Ölwechselintervallen vorzunehmen.

Füllmengen und Qualität siehe Kapitel Schmier- und Betriebsstoff—Spezifikationen.

Betriebsstoffe einfüllen

Füllen Sie folgende Betriebsstoffe vor der Erstinbetriebnahme ein:

- **Dieselmotorenöl**
Bei grundüberholten oder Tauschmotoren freigegebenes Dieselmotorenöl verwenden siehe Kapitel Schmier- und Betriebsstoff-Spezifikationen.
- **Kühlmittel**
Kühlmittelzusammensetzung siehe Kapitel Schmier- und Betriebsstoff-Spezifikationen.
- **Kraftstoff**
Je nach Jahreszeit Sommer- oder Winterkraftstoff verwenden. Dieselmotorenkraftstoffe müssen den zugelassenen Kraftstoff-Spezifikationen entsprechen siehe Kapitel Schmier- und Betriebsstoff-Spezifikationen.
- Auf größte Sauberkeit achten, Trichter mit Sieb verwenden. Wird aus Fässern oder Kanister getankt, Sicherheitsvorschriften beachten siehe Kapitel Sicherheitsvorschriften. Das Eindringen von Wasser unbedingt vermeiden.

Führen Sie nach dem Einfüllen der Betriebsstoffe folgende Vorbereitungen aus:

- Starterzahnkranz eventuell mit Fett schmieren.
- Batterien prüfen. Nur einwandfrei gefüllte und gewartete Batterien benutzen.
- Kraftstoffanlage entlüften. (siehe Kapitel Wartung)
- Wenn Kraftstoff-Absperrhahn vorhanden: Kraftstoff-Absperrhahn öffnen.
- Dieselmotor starten
- Die Öldruckanzeige sofort nach dem Starten des Dieselmotors überprüfen.

Problembeseitigung

Es wird kein Öldruck innerhalb von 5 Sekunden erreicht?

- Dieselmotor sofort abstellen.
 - Ursache feststellen und beheben.
-
- Probelauf nach den beschriebenen Vorbereitungen durchführen.
 - Dieselmotordrehzahl nur allmählich bis zu 3/4 der zulässigen Höchstdrehzahl steigern, bis die Betriebstemperatur erreicht ist.

Arbeiten während und nach dem Probelauf

Kühlanlage entlüften:

- Dieselmotor ca. 5–10 Minuten mit mittlerer Drehzahl laufen lassen.
- Dieselmotor abstellen und Kühlmittelstand nochmals prüfen ggf. Kühlmittel ergänzen.
- Ist an die Kühlanlage eine Heizung angeschlossen, müssen beim Einfüllen alle Heizungsventile geöffnet sein. Erst nach dem kurzen Dieselmotorlauf und evtl. Nachfüllen Heizungsventile wieder schließen.

Dieselmotorölstand kontrollieren:

- Ca. 2–3 Minuten nach Abstellen des Dieselmotors Dieselmotorölstand kontrollieren, ggf. Öl bis zur Maximal-Markierung am Ölmesstab nachfüllen.

Dieselmotor überprüfen

- Dieselmotor auf Dichtheit prüfen.
- Schlauchverbindungen, Schlauchschellen und Rohranschlüsse der gesamten Anlage auf Dichtheit und Anzug kontrollieren, ggf. nachziehen.

3.2.2 Wartungsarbeiten vor täglicher Inbetriebnahme

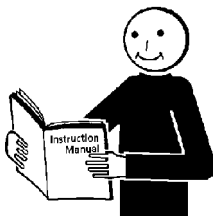
Vor der täglichen Inbetriebnahme die Wartungstätigkeiten (täglich) alle 10 Betriebsstunden durchführen (siehe Kapitel Wartung).

3.2.3 Starten des Dieselmotors

Startvorgang

Nehmen Sie den Dieselmotor erst dann in Betrieb, wenn Sie die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.

- Wenn Kraftstoff-Absperrhahn vorhanden: Kraftstoff-Absperrhahn öffnen.
- Dieselmotor in Leerlaufstellung mit dem Zündschlüssel oder Anlasserdruckknopf starten.



JD 000025

Betriebsanleitung

Problembeseitigung

Der Anlaßvorgang bleibt nach ca. 20 Sekunden ohne Erfolg?

- Eine Pause von 1 Minute einlegen.
 - Wenn Sie diesen Vorgang dreimal wiederholt haben:
Fehlerursache feststellen und beheben.
-

- Die Öldruckanzeige sofort nach dem Starten des Dieselmotors überprüfen.
 - Öldruck wird innerhalb von 5 Sekunden nicht angezeigt.
 - Dieselmotor sofort abstellen.
- Dieselmotor nach dem Anlassen nicht sofort voll belasten. Den Dieselmotor nach kurzem (10–15 sec.) Leerlaufbetrieb bei mittleren Drehzahlen und mittlerer Last warmfahren.

Betrieb

- Dieselmotor im Betrieb überprüfen.
 - Öldruck ist konstant.
 - Leistung und Drehzahl sind konstant.
 - Abgas ist farblos.
 - Kühlwassertemperatur ist stabil.
 - Dieselmotorgeräusche sind normal.
-

Problembeseitigung

Sie stellen Störungen fest?

- Dieselmotor sofort abstellen.
-

3.2.4 Vorkehrungen zum Starten bei Frosttemperaturen

Tiefe Temperaturen

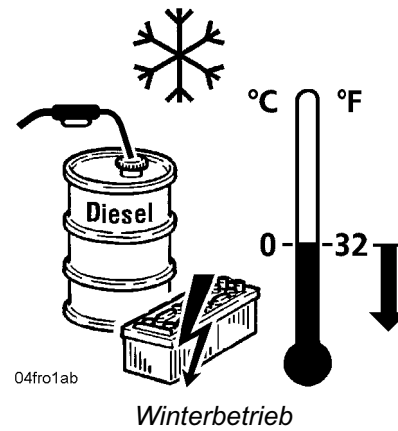
So verbessern Sie das Startverhalten bei tiefen Temperaturen:

**Warnung**

Explosionsgefahr des Dieselmotors!

Bei Verwendung ätherhaltiger Starthilfen zum Starten von Dieselmotoren mit Vorwärmanlage besteht Explosionsgefahr!

! Ätherhaltige Starthilfen sind verboten.



- Batterieaufladung prüfen.
- Wenn Batterieaufladung nicht ausreichend: Batterie nachladen.
- Winterkraftstoff verwenden (siehe im Kapitel „Schmier- und Betriebsstoffe“, unter Winterbetrieb).
- Dieselmotor Vorwärmung der Ansaugluft mittels Heizflansch siehe Dokumentation des Geräteherstellers.

3.2.5 Ausser-Betriebnahme

Dieselmotor abstellen

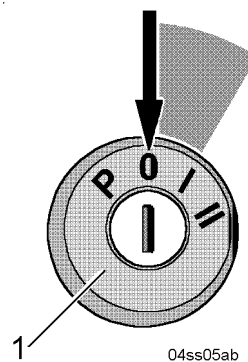


Vorsicht

Beschädigungsgefahr des Dieselmotors!

Beim Abstellen des Dieselmotors läuft der Turbolader noch einige Zeit ohne Ölversorgung nach.

! Den Dieselmotor niemals aus Vollastdrehzahl abstellen.



Startschalter – 0-Stellung

- Dieselmotordrehzahl auf Leerlaufdrehzahl verringern.
- Den Dieselmotor noch kurz, ca. 10 bis 15 Sekunden, entlastet im Leerlauf weiterlaufen lassen.
- Den Kontaktschlüssel auf Stellung **-0-** drehen und abziehen.

Dieselmotor ist außer Betrieb.

4 Betriebsstörungen

Die Störungssuche bei Dieselmotorproblemen kann schwierig sein. Für mögliche Dieselmotorprobleme mit vermuteter Ursache und Korrekturmaßnahme siehe Tabelle Störungssuche.



Hinweis:

Bei Dieselmotorstörungen werden zur Diagnose, Fehlercode am Geräte Display angezeigt. Die Erklärung und Abhilfe sind in der jeweiligen Geräte Dokumentation beschrieben.

In der folgenden Liste sind grundlegende Gedankenschritte zur Diagnose enthalten:

- Dieselmotor und die zugehörigen Systeme kennen
- Problem gründlich studieren
- Symptome mit Kenntnissen über den Dieselmotor und die Systeme in Beziehung bringen
- Problem diagnostizieren, wobei von den einfachsten Annahmen ausgegangen wird
- Nachprüfen, bevor mit dem Zerlegen begonnen wird
- Ursachen bestimmen und Reparaturarbeiten gründlich durchführen
- Nach der Reparatur den Dieselmotor unter normalen Betriebsbedingungen laufen lassen und überprüfen, ob das Problem und die Ursache behoben wurden

4.1 Störungs-Tabelle

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Starter dreht nicht durch	Hauptsicherung durchgebrannt	Sicherung ersetzen
	Batterieanschlüsse lose oder korrodiert	Lose Anschlüsse reinigen und festziehen
	Batteriespannung zu niedrig	Batterie laden oder ersetzen
	Starterstromkreis unterbrochen oder Kontakte korrodiert	LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Starter defekt	LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
Starter dreht langsam durch	Batteriespannung zu niedrig	Batterie laden oder ersetzen
	Batterieanschlüsse lose oder korrodiert	Lose Anschlüsse reinigen und festziehen
	Außentemperatur zu niedrig	Maßnahmen für Winterbetrieb beachten
Dieselmotor startet nicht oder bleibt gleich wieder stehen	Kraftstoffbehälter leer	Auftanken, Kraftstoffsystem entlüften
	Kraftstoff-Filter verstopft	Kraftstoff-Filter erneuern
	Kraftstoffleitung, Vorreiniger oder Sieb im Kraftstoffbehälter verstopft	Reinigen und Kraftstoffanlage entlüften
	Kraftstoffanlage oder Filter undicht	Abdichten und entlüften
	Luft in der Kraftstoffanlage	Kraftstoffanlage entlüften
	Kraftstoff nicht Kälte fest	Vorfilter reinigen, Kraftstoff-Filter erneuern; Winterkraftstoff verwenden
	Außentemperatur zu niedrig	Maßnahmen für Winterbetrieb beachten
	Heizflansch defekt (bei kalten Temperaturen)	Heizflansch überprüfen und evtl. austauschen

LMB/02/003801/1.9/de/Ausgabe: 01.02.2009

Störungs-Tabelle

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Dieselmotor startet schlecht	Undichtheit bzw. zu geringer Druck im Kraftstoff-Niederdruckkreislauf	Dichtheitsprüfung (Sichtprüfung); von LIEBHERR KUNDENDIENST prüfen lassen
	Dieselmotor-Kompression zu gering	Kompression prüfen, wenn nicht in Ordnung; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Heizflansch defekt (bei kalten Temperaturen)	Heizflansch überprüfen und evtl. austauschen
	Störung in der Elektronik	Fehlerspeicher vom Motorsteuergerät auslesen, LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
Dieselmotor stellt ungewollt ab	Spannungsversorgung unterbrochen	LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Undichtheit bzw. zu geringer Druck im Kraftstoff-Niederdruckkreislauf	Dichtheitsprüfung (Sichtprüfung); von LIEBHERR KUNDENDIENST prüfen lassen
	Störung in der Elektronik	Fehlerspeicher vom Motorsteuergerät auslesen, LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
Schlechte Dieselmotorleistung (Leistungsmangel)	Defekt am Kraftstoffsystem (verstopft, undicht)	Sichtprüfung auf Leckagen, Filter wechseln, LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Ladedruck zu gering	Lose Schellen, defekte Dichtungen und Schläuche, Luftfilter verschmutzt, Turbolader hat keine Leistung
	Ladelufttemperatur zu hoch (Automatische Leistungsreduktion durch Motorsteuergerät)	Ladeluftkühler verschmutzt, schlechte Lüfterleistung, Umgebungstemperatur zu hoch, LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Kühlmitteltemperatur zu hoch (Automatische Leistungsreduktion durch Motorsteuergerät)	Kühler auf Verschmutzung, Lüfter und Thermostat prüfen, Kühlmittelstand überprüfen, LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Kraftstofftemperatur zu hoch (Automatische Leistungsreduktion durch Motorsteuergerät)	LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Einsatzgebiet über 1800 Meter über dem Meeresspiegel	Keine Abhilfe, Dieselmotorleistung wurde automatisch reduziert
	Dieselmotorbremsklappe defekt (wenn vorhanden)	Funktion bzw. Sichtprüfung; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Einspritzdüsen bleiben hängen oder zerstäuben nicht	Einspritzdüsen überprüfen, einstellen oder erneuern LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Dieselmotor - Kompression zu gering	Kompression prüfen, wenn nicht in Ordnung; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Störung in der Elektronik	Fehlerspeicher vom Motorsteuergerät auslesen, LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
Schlechte Dieselmotorbremsleistung	Dieselmotorbremsklappe ohne Funktion	Funktion bzw. Sichtprüfung; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Störung in der Elektronik	LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
Dieselmotor wird zu heiß (nach Anzeige Kühlmitteltemperatur)	Zu wenig Kühlmittel,	Nachfüllen
	Kühler innen verschmutzt oder verkalkt, Kühler außen stark verschmutzt	Reinigen bzw. entkalken

LMB/02/003801/1.9/de/Ausgabe: 01.02.2009

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
	Thermostat defekt	Prüfen ggf. erneuern, LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Geber Kühlmitteltemperatur defekt	Prüfen ggf. erneuern, LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Lüfter zu geringe Drehzahl (nur hydrostatischer Lüfterantrieb)	Lüfterantrieb prüfen ggf. erneuern, LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
Kontrollleuchte Ladestrom leuchtet bei laufendem Dieselmotor auf	Spannung Keilrippenriemen ungenügend	Riemenspannung prüfen, ggf. Spannrolle erneuern
	Keilrippenriemen gerissen	Keilrippenriemen erneuern
	Kabelverbindungen lose oder getrennt	Kabel befestigen bzw. ersetzen
	Generator, Gleichrichter oder Regler defekt	Überprüfen; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
Dieselmotor raucht schwarz	Einspritzdüsen bleiben hängen oder zerstäuben nicht	Einspritzdüsen überprüfen, einstellen oder erneuern LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Dieselmotorbremsklappe defekt	Funktion bzw. Sichtprüfung; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Turbolader defekt.(zu geringer Ladedruck)	Turbolader Funktion prüfen; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
Abgase sind blau	Ölstand im Dieselmotor zu hoch.	Ölstand richtig stellen
	Schmieröl gelangt in den Verbrennungsraum und wird verbrannt.	LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Verdichterseitige Abdichtung am Abgasturbolader defekt	Abgasturbolader prüfen, evtl. austauschen; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Kurbelgehäuseentlüftung defekt	Überprüfen ggf. ersetzen
Abgase sind weiß	Spritzbeginn zu spät	LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Heizflansch defekt (bei kalten Temperaturen)	Heizflansch überprüfen und evtl. austauschen
Dieselmotor nagelt	Verbrennungsstörungen	LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
Dieselmotor klopft	Ventilspiel zu groß	Ventilspiel einstellen
	Einspritzdüsen schadhaf oder verkocht	Einspritzdüsen überprüfen, einstellen evtl. erneuern; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Lagerschaden	LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Kolbenringe verschlissen oder gebrochen, Kolben gefressen	LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
Abnormale Geräusche	Undichtheit an Ansaug- und Abgasleitung verursacht pfeifendes Geräusch	Undichtheit beseitigen, evtl. Dichtung erneuern
	Anstreifen des Turbinen- oder Verdichterrades am Gehäuse; Fremdkörper in Verdichter oder Turbine; Festgefressene Lager der rotierenden Teile	Turbolader tauschen; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
Schmieröl-Druck zu niedrig	Ölstand in der Ölwanne zu niedrig	Öl bis zur vorgeschriebenen Marke auffüllen
	Schmieröl zu dünnflüssig (Ölverdünnung durch Dieselmotorkraftstoff)	Öl ablassen, vorgeschriebenes Öl einfüllen
	Öldruckmanometer oder Druckgeber defekt	Öldruck prüfen und schadhafte Öldruckgeber oder Manometer auswechseln; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen

Störungs-Tabelle

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
	Endregelventil arbeitet nicht richtig bzw. Schmutz im Endregelventil	Endregelventil prüfen, reinigen bzw. ersetzen und einstellen; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Lagerspiele infolge Abnutzung zu groß oder Lagerschaden	Motor neu lagern bzw. überholen; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
Schmieröl im Kühl-System	Ölkühler oder Ölkühlerplatte undicht	Abpressen, bei Undichtheit austauschen; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
Kühlwasser im Schmieröl	O-Ringe an den Zylinderlaufbuchsen undicht	O-Ringe erneuern; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen
	Ölkühler oder Ölkühlerplatte undicht	Abpressen, bei Undichtheit austauschen; LIEBHERR KUNDENDIENST aufsuchen

5 Wartung

5.1 Wartungs- und Inspektionsplan

In diesem Abschnitt verwendete Abkürzungen:

Bh = Betriebsstunden

BA = Betriebsanleitung

WH = Werkstatt-Handbuch

AFP = Autorisiertes Fachpersonal

WP = Wartungspersonal

Verschiedene Kennzeichen (Kreis, Box – gefüllt bzw. Kreis, Box – leer) teilen die Wartungsarbeiten in zwei Gruppen ein.

Bedeutung der Kennzeichen:

- Kreis, Box – gefüllt heißt, dass der Maschinen-Betreiber oder dessen Wartungspersonal die Wartungsarbeiten in Eigenverantwortung durchführen muss

Betrifft die Wartungsintervalle: alle 10 und 50 Betriebsstunden (Bh)

- Kreis, Box – leer heißt, dass das autorisierte Fachpersonal der Firma LIEBHERR oder deren Vertragshändler die Wartungs- und Inspektionsarbeiten durchführen oder anleiten muss

Betrifft die Wartungsintervalle: bei Übergabe und alle 400, 800, Betriebsstunden (Bh)

Kunde: Maschine-Type: Serie-Nr.: Betr.Std.: Datum

Wartung/Inspektion bei Betriebsstunden						DURCHZUFÜHRENDE ARBEITEN	
bei Übergabe	alle 10	alle 50	alle 400	alle 800	Sonderintervalle	durch Wartungspersonal	durch autorisiertes Fachpersonal
						☐ einmalige Tätigkeit <input type="bullet"/> Wiederholungsintervall † bei Bedarf * jährlich zu Beginn der kalten Jahreszeit	☐ einmalige Tätigkeit <input type="circle"/> Wiederholungsintervall † bei Bedarf
Dieselmotor							
	<input type="bullet"/>	<input type="bullet"/>	<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Ölstand prüfen	
	<input type="bullet"/>	<input type="bullet"/>	<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Sichtprüfung (Verunreinigungen, Beschädigungen)	
			<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Dieselmotorbremse prüfen	
			<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Dieselmotoröl wechseln bzw. erneuern: ACHTUNG die angegebenen Bh nur bei entsprechender Schmierölqualität gültig / Erschwernisfaktoren siehe Schmier- und Betriebsstoffe	
			<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Ölfilter wechseln	
			<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Batterien und Kabelanschlüsse prüfen	
			<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Keilrippenriemen prüfen	
			☐	<input type="circle"/>		Ansaug- und Abgassystem auf Zustand ,Dichtheit prüfen	
				<input type="circle"/>		Zahnkranz am Schwungrad einfetten	
				<input type="circle"/>		Ölwanne und Dieselmotorkonsole auf festen Sitz prüfen	
				<input type="circle"/>	*	Flammglühanlage prüfen	
					†	Ölabscheider wechseln (oder spätestens alle 2 Jahre)	
Zylinderkopf							
			<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Ventilspiel prüfen / einstellen	
Kühlanlage							
	<input type="bullet"/>	<input type="bullet"/>	<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Kühlmittelstand und (falls vorhanden Kühlmittel- Niveausonde) prüfen	
			<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Kühlanlage auf Dichtheit und Zustand prüfen	
			<input type="circle"/>	<input type="circle"/>	*	Korrosionsfrostschutzmittel Konzentration im Kühlmittel prüfen	
					3200h	Kühlmittel wechseln (oder spätestens alle 2 Jahre)	
					†	Kühlanlage entfetten	
					†	Kühlanlage entkalken und entrostern	
Kraftstoffanlage							
	<input type="bullet"/>	<input type="bullet"/>	<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Wasserabscheider am Kraftstoff- Vorfilter prüfen und bei Bedarf Wasser ablassen	
		<input type="bullet"/>	<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Wasser und Bodensatz im Kraftstofftank ablassen	
			<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Öl- und Kraftstoffsystem auf Dichtheit und Zustand prüfen	
				<input type="circle"/>		Kraftstoff- Vorfilter wechseln und Vorfiltersiebeinsatz reinigen bzw. wechseln	
				<input type="circle"/>		Kraftstoff- Feinfilter wechseln	
					†	Kraftstoffanlage entlüften	
Luftfilteranlage							
	<input type="bullet"/>	<input type="bullet"/>	<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Luftfilterunterdruckanzeige	
		<input type="bullet"/>	<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		Staubaustrag- Ventil des Luftfilters reinigen	

Kunde: Maschine-Type: Serie-Nr.: Betr.Std.: Datum

Wartung/Inspektion bei Betriebsstunden						DURCHZUFÜHRENDE ARBEITEN	
bei Übergabe	alle 10	alle 50	alle 400	alle 800	Sonderintervalle	durch Wartungspersonal ☐ einmalige Tätigkeit ☐ Wiederholungsintervall + bei Bedarf * jährlich zu Beginn der kalten Jahreszeit	durch autorisiertes Fachpersonal ☐ einmalige Tätigkeit ☐ Wiederholungsintervall ◇ bei Bedarf
					◇	Trockenluftfilter-Hauptelement wechseln (nach Wartungsanzeige / jährlich)	
					◇	Trockenluftfilter-Sicherheitselement wechseln (bei jedem 3. Wechsel des Hauptelements / jährlich)	

5.2 Schmierplan, Füllmengen

5.2.1 Füllmengen-Tabelle



Benennung	Medium	Dosierung	Einheit
Dieselmotor (ohne Wasserkühler)	Kühlmittel	13	Liter
Dieselmotor (mit ÖlfILTER)	Öl	ca. 33	Liter

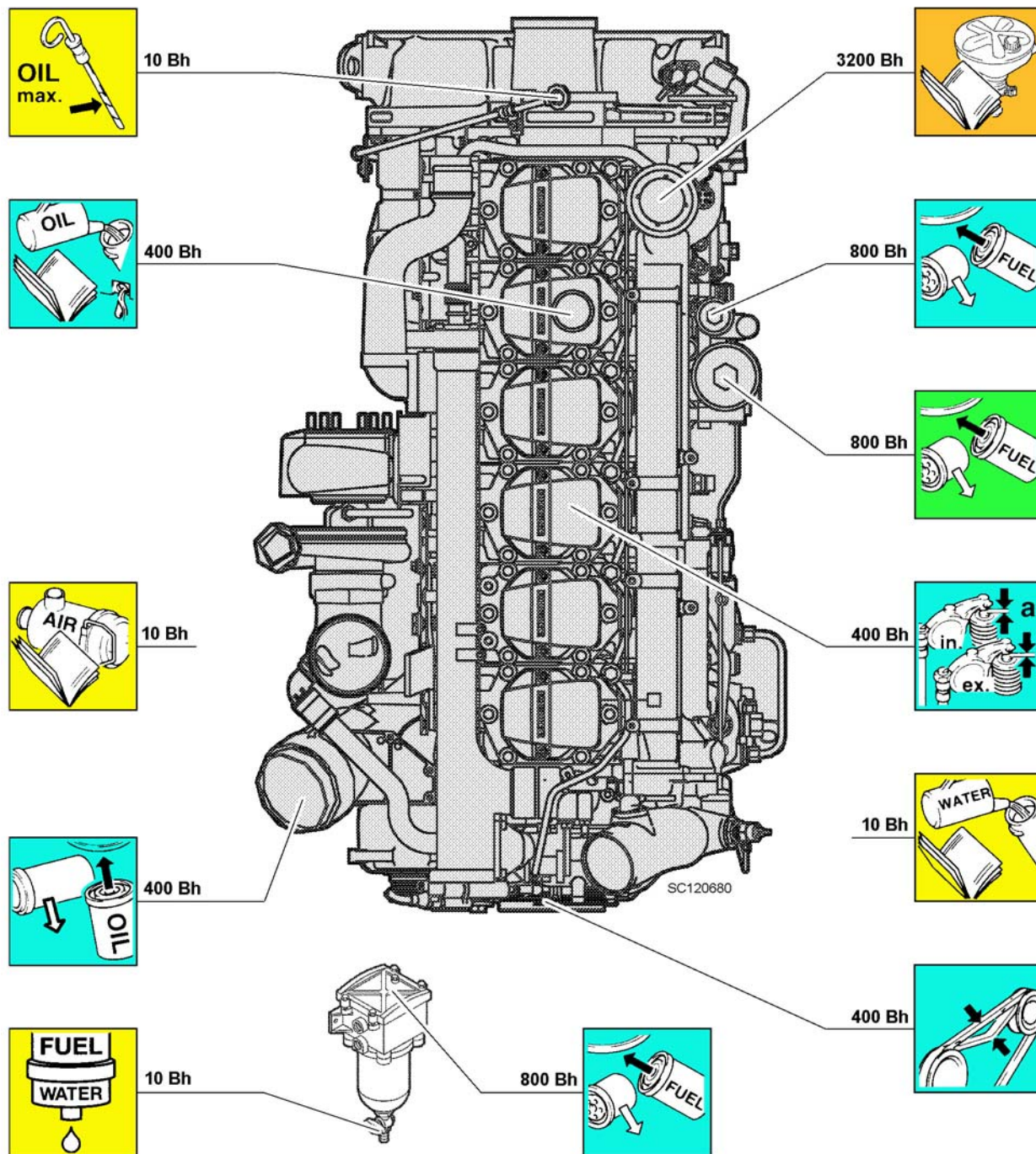
5.2.2 Schmierplan

Der Wartungsplan dient als Übersicht über den Ort der Wartungsstellen an dem Dieselmotor und den Zeitraum der Wartungsintervalle.

Detaillierte Informationen finden Sie im Abschnitt „Wartungs— und Inspektionsplan“, sowie in den einzelnen Beschreibungen über die Durchführung der Wartungstätigkeiten, siehe im Abschnitt „Wartungstätigkeiten...“.

Für detaillierte Informationen über die erforderlichen Schmier- und Betriebsstoffe, siehe im Abschnitt „Schmier- und Betriebsstoffe“.

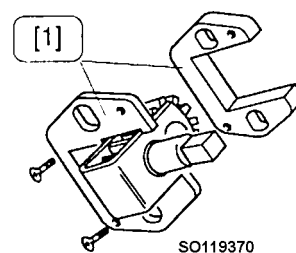
Für Informationen über die erforderlichen Füllmengen, „siehe im Abschnitt Füllmengen-Tabelle“.



LMB/02/003801/1.9/de/Ausgabe: 01.02.2009

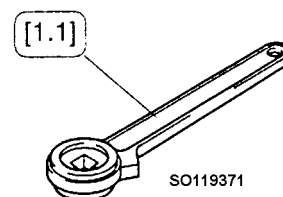
5.3 Wartungstätigkeiten

5.3.1 Sonderwerkzeug für Wartungstätigkeiten



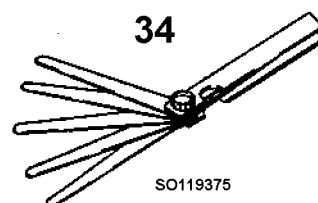
Motordrehvorrichtung — Sonderwerkzeug Nr. 1

Nr.	Ident Nr.	Benennung	Siehe Abschnitt
1	10017187	Motordrehvorrichtung	Ventilspiel prüfen / einstellen



Zahnradknarre — Sonderwerkzeug Nr. 1.1

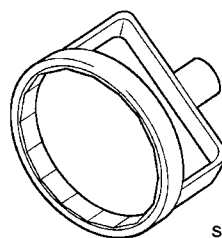
Nr.	Ident Nr.	Benennung	Siehe Abschnitt
1.1	10017185	Zahnradknarre	Ventilspiel prüfen / einstellen



Fühlerlehre — Sonderwerkzeug Nr. 34

Nr.	Ident Nr.	Benennung	Siehe Abschnitt
34	10017189	Fühlerlehre	Ventilspiel prüfen / einstellen

49



SO119376

Öfilterschlüssel — Sonderwerkzeug Nr. 49

Nr.	Ident Nr.	Benennung	Siehe Abschnitt
49	10017191	Öfilterschlüssel	Öfilter wechseln

5.3.2 Vorbereitende Tätigkeiten zur Wartung

Vor der Durchführung diverser Wartungsarbeiten muss der Dieselmotor, wenn in der Beschreibung nicht ausdrücklich anders angegeben, in Wartungsstellung gebracht werden.

Diverse Wartungsarbeiten sind z.B.:

- Ölstandskontrolle bzw. Ölwechsel,
- Filterwechsel, sowie Einstell- und Reparaturarbeiten.

Sicherheitsvorkehrungen zur Wartung

Grundsätzlich sind bei der Durchführung von Wartungsarbeiten die Sicherheitsvorschriften zu beachten! Siehe Kapitel Sicherheitsvorschriften

Wartungsstellung

Der Dieselmotor ist in Wartungsstellung wenn:.

- der Dieselmotor waagrecht steht,
- der Dieselmotor abgestellt ist,
- der Dieselmotor kalt ist,
- der Batterie Hauptschalter falls vorhanden ausgeschaltet und der Hauptschalter- Schlüssel abgezogen ist.

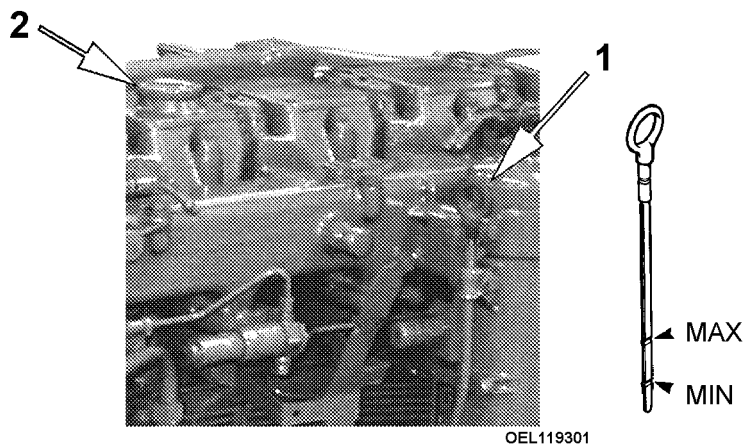
5.3.3 Wartungstätigkeiten (täglich) alle 10 Betriebsstunden

Stellen Sie sicher, dass:

- der Dieselmotor in Wartungsstellung ist
- der Dieselmotor warm ist
- ein Auffangbehälter bereit steht

Ölstand prüfen

Der Ölmeßstab ist entsprechend der Ausführungsvariante auf der linken oder rechten Dieselmotorseite und der Öleinfüllstutzen befindet sich auf dem Zylinderkopfdeckel.



Ölmeßstab - Öleinfüllstutzen

- Ölmeßstab1 ganz raus ziehen, komplett abwischen und nach ca.30 Sekunden wieder einführen.

**Hinweis**

Steht der Ölmeßstab beim Einführen an
! So kann dieser durch drehen weiter eingeführt werden.

- Ölmeßstab nochmals herausziehen und Ölstand feststellen.
Der Ölstand muss innerhalb von min und max sein

Problembeseitigung

Stellen Sie einen zu niedrigen Ölstand fest:

- Öl über Öleinfüllstutzen 2 auffüllen (Ölqualität siehe Kapitel „Schmier- und Betriebsstoffe“).

Nicht über die oberste Markierung max des Ölmeßstabes nachfüllen

- Öleinfüllkappe reinigen, auf den Öleinfüllstutzen aufsetzen und festziehen.

Kühlmittelstand prüfen

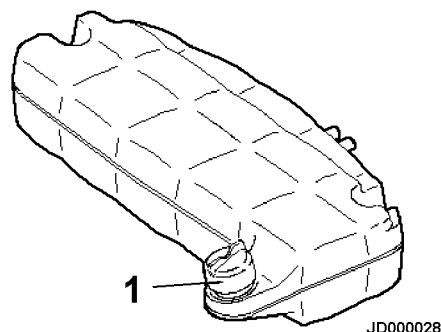
Der Kühlmittelstand am transparenten Ausgleichsbehälter ist von außen erkennbar.

Geräte mit undurchsichtigem Ausgleichsbehälter: Kühlmittelstand im Einfüllstutzen prüfen, bei korrektem Stand ist das Kühlmittel sichtbar.

Vorgehen**Vorsicht**

Verbrühungsgefahr durch herausspritzendes Kühlmittel!

! Verschlusskappe 1 am Ausgleichsbehälter nur bei abgekühltem Dieselmotor öffnen - die Kühlmitteltemperaturanzeige am Segmentfeld der Anzeigeeinheit soll im unteren Drittel des Segmentfeldes liegen.



Kühlmittelausgleichsbehälter

- Kühlmittelstand prüfen siehe Dokumentation des Geräteherstellers.

Problembeseitigung

Stellen Sie einen zu niedrigen Kühlmittelstand fest:

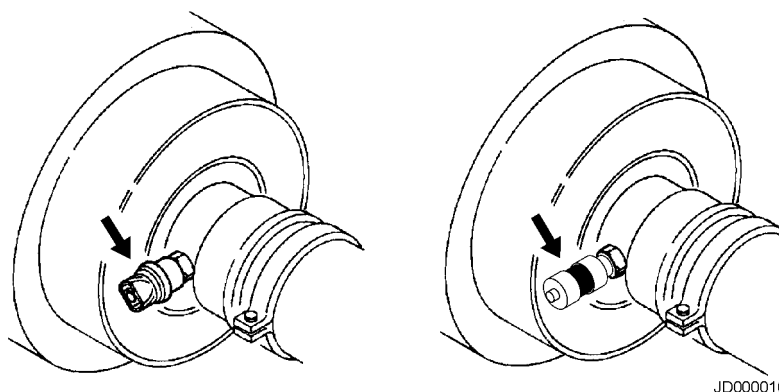
- Dieselmotor nicht starten.
- Verschlusskappe am Ausgleichbehälter gegen Uhrzeigersinn etwas aufdrehen, bis Überdruck entweichen kann, danach öffnen.
- Nur vorbereitetes Kühlmittel mit 50 Vol.-% Korrosions-/Frostschutzmittel am Ausgleichsbehälter auffüllen (Kühlmittel siehe Kapitel „Schmier- und Betriebsstoffe“).
- Kühlsystem bis Maximum auffüllen.
- Verschlusskappe am Ausgleichbehälter wieder aufsetzen und festziehen.
- Dieselmotor starten, warm laufen lassen.
- Kühlmittelstand nochmals prüfen und wenn nötig, nachfüllen.

Stellen Sie sicher, dass das Kühlmittel mindestens 50% Korrosions-/Frostschutzmittel enthält (Kühlmittel siehe Kapitel „Schmier- und Betriebsstoffe“).

Luftfilterunterdruckanzeige prüfen

Die Einbaulage und Ausführung der Luftfilterunterdruckanzeige siehe Dokumentation des Geräteherstellers.

Bei Erreichen des maximal zulässigen Unterdruckes, ist die mechanische Luftfilterunterdruckanzeige am Reinluftanschluss des Luftfilters im roten Bereich bzw. bei elektronischer Wartungsanzeige leuchtet die Kontrolleuchte auf.



Luftfilterunterdruckanzeige

- Luftfilterunterdruckanzeige prüfen

Problembeseitigung

Stellen Sie eine Anzeige im roten Bereich fest bzw. die Kontrolleuchte leuchtet auf:

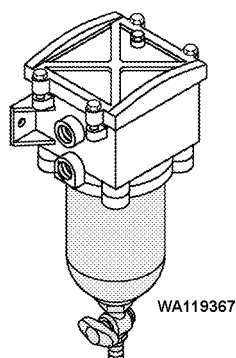
- Dieselmotor nicht Starten.
- **Luftfilter- Sicherheitselement darf nicht gereinigt werden.**
Luftfilter- Hauptelement reinigen oder austauschen.

- Arbeiten nach der Dokumentation des Geräteherstellers durchführen.
- Wenn Rücksetzknopf des Luftfilter-Unterdruckanzeigers vorhanden: Rücksetzknopf nach der Wartung des Luftfilters ganz hineindrücken und loslassen.

Die Anzeige wird auf grün zurückgesetzt.

Wasserabscheider des Kraftstoff-Vorfilters prüfen / entwässern

Die Anordnung des Kraftstoff-Vorfilter mit Wasserabscheider ist Dieselmotor fern angebracht.



Kraftstoff-Vorfilter mit Wasserabscheider

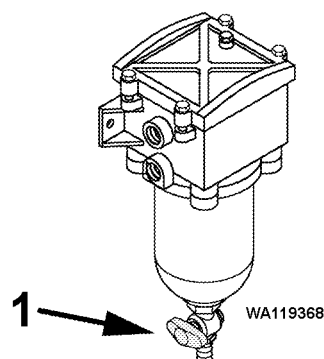
Kraftstoff-Vorfilter mit Wasserabscheider



Gefahr

Brand- und Explosionsgefahr!

- ! Nicht rauchen.
- ! Offenes Feuer vermeiden.
- ! Nur bei abgestelltem Dieselmotor arbeiten.



Kraftstoff-Vorfilter entwässern

- Wasserabscheider des Kraftstoff-Vorfilter prüfen

Problembeseitigung

Stellen Sie Wasser im Wasserabscheider des Kraftstoff-Vorfilter fest:

- Dieselmotor nicht starten.
- Auffangbehälter unter Kraftstoff-Wasserabscheider stellen und evt. einen Ablasschlauch anbringen..
- Ablasshahengriff **1** eindrücken und entgegen den Uhrzeigersinn drehen, Wasser ablassen bis Kraftstoff austritt.
- Wenn Kraftstoff austritt:
Ablasshahnen 1 schließen.

Sichtprüfung (Verunreinigungen, Beschädigungen)

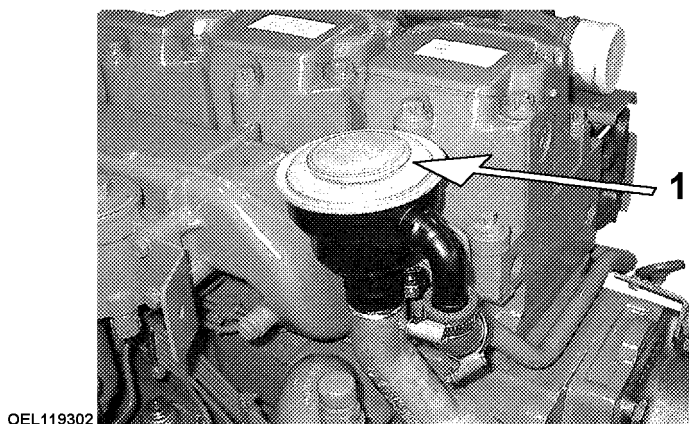
Leicht nässende Dichtstellen sind unbedenklich.

- Dieselmotor durch Sichtkontrolle auf Undichtheiten prüfen.

Problembeseitigung

Werden Wasser im Öl, stärkere Undichtheiten mit ständigem Ölverlust oder ein beschädigter Ölabscheider festgestellt:

Ein beschädigter Ölabscheider z.B. eingedrückter Deckel, Austreten von Öldunst an der Membranentlüftung¹, ist funktionsbeeinträchtigt.



OEL119302

Ölabscheider

- Ölabscheider austauschen, Undichtheiten umgehend beseitigen.
- Leitungen und Schläuche durch Sichtkontrolle auf Dichtheit prüfen.
- Leitungen und Schläuche auf unbeschädigten Zustand, scheuerfreie Verlegung und vorschriftmäßige Befestigung prüfen.

5.3.4 Wartungstätigkeiten (wöchentlich) alle 50 Betriebsstunden

Vor Durchführung der wöchentlichen Wartung sind die täglichen Wartungen durchzuführen.

Siehe im Abschnitt „Wartungstätigkeiten (täglich) alle 10 Betriebsstunden“. Stellen Sie sicher, dass:

- der Dieselmotor in Wartungsstellung ist

Wasser und Bodensatz im Kraftstofftank ablassen

Auf größtmögliche Sauberkeit achten.

**Gefahr**

Brand- und Explosionsgefahr!

- ! Nicht rauchen.
- ! Offenes Feuer vermeiden.
- ! Nur bei abgestelltem Dieselmotor arbeiten.

Staubaustrag- Ventil des Luftfilters reinigen

Eine Luftfilterwartung ist nicht generell erforderlich, wenn dies z.B. durch den Wartungsanzeiger am Luftfilter oder durch eine Kontrollleuchte für Filterwartung angezeigt wird.

Wichtig:

Ein beschädigtes oder Verhärtetes Staubaustragungs-Ventil macht die Funktion des Servicedeckels ineffektiv, dies wiederum hat eine kurze Lebensdauer der Filterelemente zur Folge.

- Die Gummilippe am Staubaustrag-Ventil mehrmals drücken um den Servicedeckel zu entleeren.
- Staubaustrag-Ventil bei staubintensiven Einsatz öfter entleeren.

Problembeseitigung

Das Staubaustrag-Ventil ist beschädigt oder bleibt offen:

- Staubaustrag-Ventil tauschen.

5.3.5 Wartungstätigkeiten alle 400 Betriebsstunden

Vor Durchführung der 400 Betriebsstunden Wartung sind:

- die täglichen Wartungen, siehe im Abschnitt „Wartungstätigkeiten (täglich) alle 10 Betriebsstunden“.
- die wöchentlichen Wartungen, siehe im Abschnitt „Wartungstätigkeiten (wöchentlich) alle 50 Betriebsstunden“ durchzuführen.

5.3.6 Dieselmotor

Stellen Sie sicher, dass:

- der Dieselmotor in Wartungsstellung ist

Dieselmotoröl und Ölfiltereinsatz wechseln

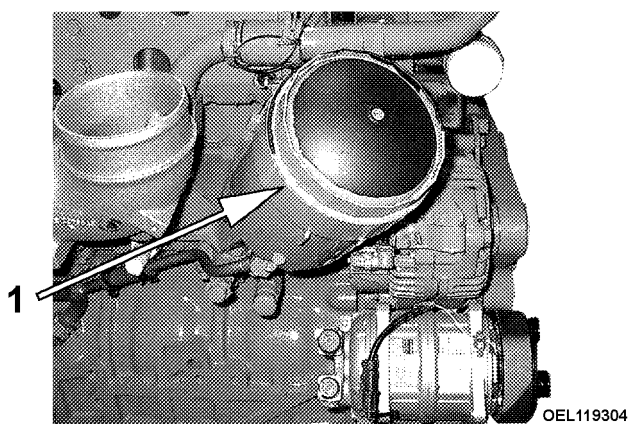
Das Ölablaßventil ist am Dieselmotor, seitlich an der Ölwanne.

Der Ölfilter ist stehend auf der rechten Seite vorne am Dieselmotors angebracht.

Stellen Sie sicher, dass:

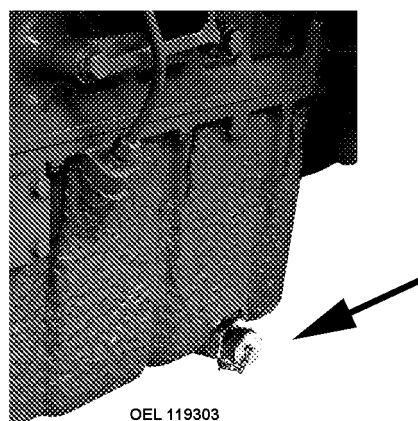
- der Dieselmotor waagrecht steht
- der Dieselmotor abgestellt ist
- der Dieselmotor warm ist
- ein Sonderwerkzeug Nr.49 bereit steht
- ein Original LIEBHERR Ölfiltereinsatz mit den Dichtungen (1,2,3) bereitgestellt sind
- ein geeigneter Behälter mit ca. 40 l Fassungsvermögen sowie ein für das Ölanlaßventil geeigneter Ölablaßschlauch und das Dieselmotorenöl laut Ölspezifikation bereitgestellt sind

Dieselmotoröl ablassen



- Ölfilterdeckel 1 mit Sonderwerkzeug Nr.49 soweit aufdrehen bis oberer O-Ring sichtbar wird.

Das Dieselmotoröl aus dem Ölfilter fließt in die Ölwanne zurück.



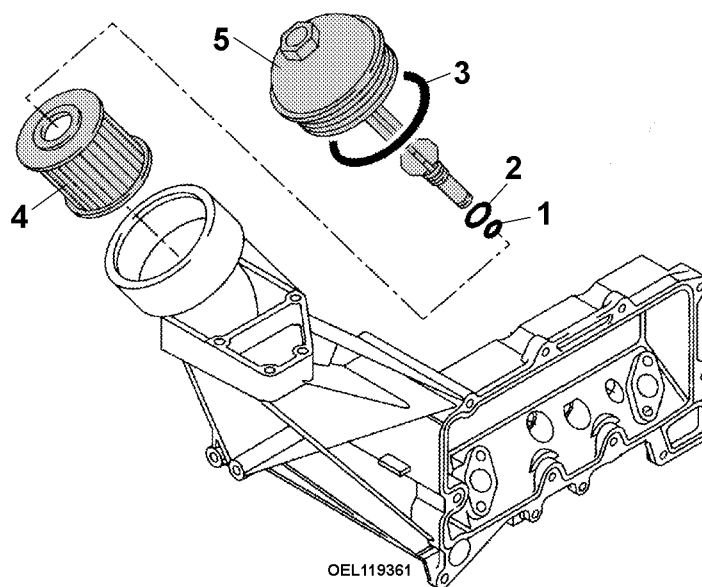
Ölablaßventil

- Verschlusskappe am Ölablaßventil an der Ölwanne abschrauben.
- Ölablaßschlauch auf das Ölablaßventil aufschrauben, das Ölablaßventil wird dabei geöffnet.

- Altöl in den bereitgestellten Behälter ablassen.

Ölfiltereinsatz wechseln

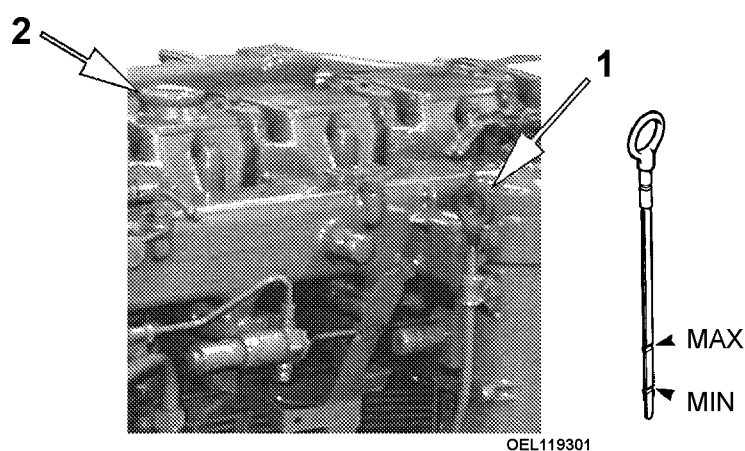
- Ölfilterdeckel **5** mit Ölfiltereinsatz abnehmen
- Alten Ölfiltereinsatz **4** vom Deckel abziehen und entsorgen. Sicherheitsvorschriften zur Vermeidung von Umweltschäden beachten.



- Die neuen Dichtringe **1,2,3** einbauen.
- Neuen Ölfiltereinsatz **4** einsetzen.
- Ölfilterdeckel **5** mit Ölfiltereinsatz einschrauben und mit 25Nm festziehen.

Dieselmotöröl einfüllen

- Ölablaßschlauch abschrauben und Verschlusskappe am Ölablaßventil aufschrauben



Dieselmotor-Öleinfüllstutzen

- Öl über Öleinfüllstutzen **2** bis innerhalb min und max am Ölmeßstab¹ einfüllen.
- Die Öleinfüllkappe reinigen, auf den Öleinfüllstutzen aufsetzen und festziehen.
- Dieselmotor starten.
- Öldruck (Anzeigeeinheit Dieselmotoröldruck) und Dichtheit am Ölfilter kontrollieren.
- Dieselmotor abstellen.
- Nach 2 - 3 Minuten Ölstand am Messstab kontrollieren.

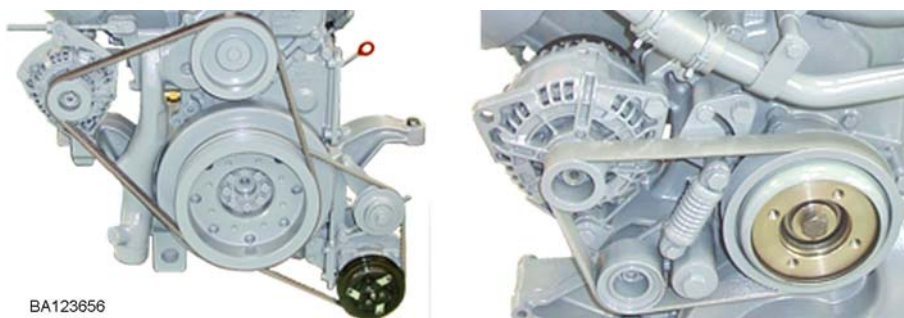
Problembeseitigung

Ölstand liegt nicht innerhalb von min und max?

- Ölstand korrigieren.
-

Keilrippenriemen Zustand prüfen/wechseln

Der Keilrippenriemen mit oder ohne automatischer Spannvorrichtung ist vorne am Dieselmotor, je nach Dieselmotorumfang ist der Keilrippenriemenverlauf unterschiedlich z.B. bei Generator- und Generatorantrieb mit Klimakompressor.



Generatorantriebe

Stellen Sie sicher, dass:

- ein neuer Keilrippenriemen bereit steht.

Beschädigungen am Keilrippenriemen sind:

- Rippenbrüche
- Querrisse in mehreren Rippen
- Gummiknollen im Riemengrund
- Einlagerungen von Schmutz bzw. Steinen
- Rippen vom Riemengrund gelöst
- Querrisse auf dem Rücken

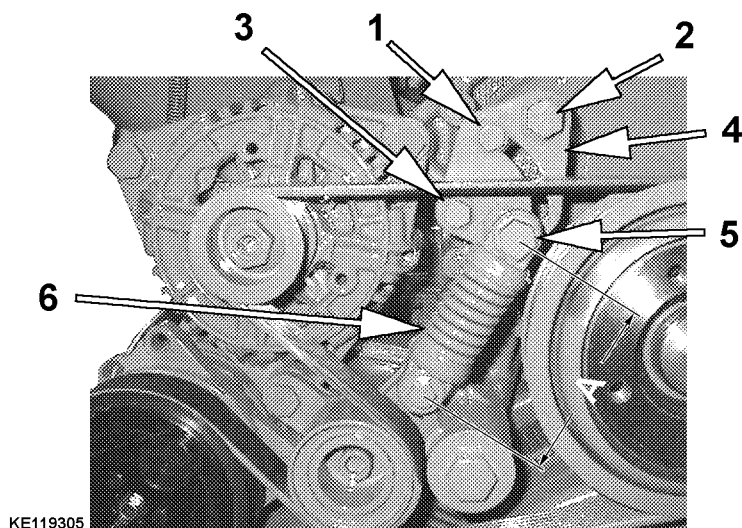
- Keilrippenriemen auf Beschädigung überprüfen
-

Problembeseitigung

Stellen Sie Beschädigungen fest?

- Keilrippenriemen austauschen
-

Keilrippenriemen wechseln bei automatischer Spannvorrichtung



Keilrippenriemen Generatorantrieb mit Klimakompressor und automatischer Spannvorrichtung



Hinweis

Schäden an dem Federdämpfungselement vermeiden.

! Das Spannen und Entspannen des Federdämpfungselementes muß **langsam** erfolgen. Auf keinen Fall Federdämpfungselement "zurückschnellen" lassen.

- Ringschlüssel SW 19 auf Gegenhalter **2** aufsetzen (Drehrichtung des Spannblech **4** beachten — Quetschgefahr!)
 - Schraube **1** und Schraube **7** lösen
- danach
- Schraube **3** lösen, dabei mit Ringschlüssel am Gegenhalter kräftig gegenhalten und Dämpfereinheit **6** **langsam** entspannen.
 - alten Keilrippenriemen entfernen
 - Spannrolle, Riemenscheiben und Dämpfer auf einwandfreien Zustand prüfen (z.B. ausgeschlagene Lager von Spannrolle sowie Profilabnutzung der Riemenscheiben).

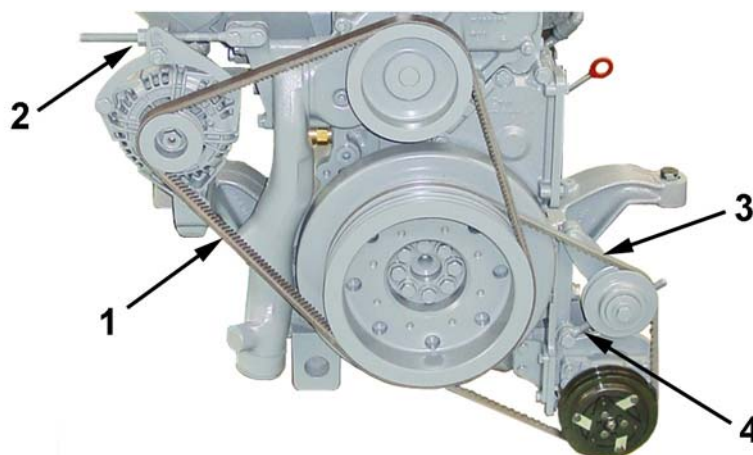
Sind Teile beschädigt, Teile erneuern

- Neuen Keilrippenriemen auf alle Riemenscheiben und Spannrollen auflegen.
- mittels Ringschlüssel auf Gegenhalter Spannblech langsam unter Beachtung des Spannmaßes spannen.
- Schraube **1** und Schraube **3** handfest anziehen.

ist das Spannmaß $A = 91,5 \pm 1$ mm von Schraubenkopfmittle bis Schraubenkopfmittle des Federdämpfungselementes erreicht?

- Schrauben **1**, **3** und Schraube **7** festziehen.

Keilrippenriemen wechseln bei Antrieb ohne automatischer Spannvorrichtung



BA123655

Keilrippenriemen für Klimakompressor und Generatoranbau

Keilrippenriemen für Generatoranbau auswechseln

- Keilrippenriemen 1 mit Spannvorrichtung 2 entspannen.
- Losen Keilrippenriemen 1 abnehmen.
- Riemenscheiben auf einwandfreien Zustand prüfen (z.B. Profilabnutzung der Riemenscheiben).
- Sind Teile beschädigt, Teile erneuern
- Neuen Keilrippenriemen 1 auflegen, dabei auf korrekten Sitz achten.
- Mittels Spannvorrichtung Keilrippenriemenspannung einstellen
- Nach 10 bis 15 Minuten einlaufen Spannung kontrollieren ggf. nachspannen

Keilrippenriemen für Klimakompressor auswechseln



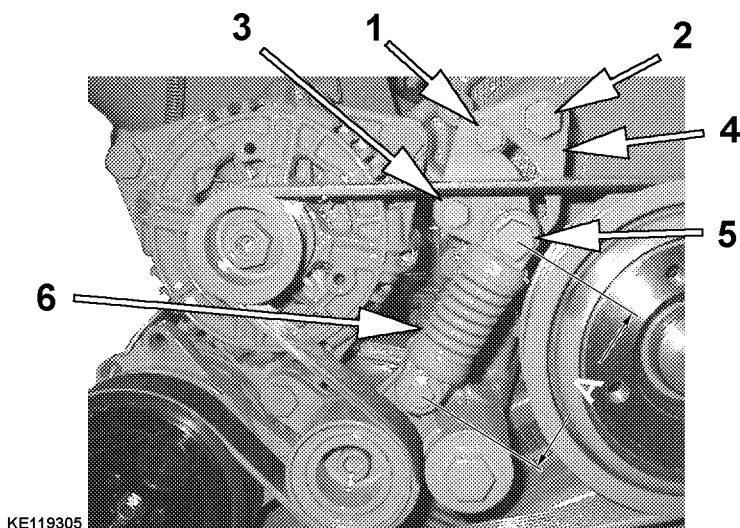
Hinweis

Der Keilrippenriemen 1 für Generatoranbau muss davor demontiert bzw. danach wieder montiert werden.
!

- Keilrippenriemen 3 mit Spannvorrichtung 4 entspannen.
- Losen Keilrippenriemen 3 abnehmen.
- Riemenscheiben auf einwandfreien Zustand prüfen (z.B. Profilabnutzung der Riemenscheiben).
- Sind Teile beschädigt, Teile erneuern
- Neuen Keilrippenriemen 3 auflegen, dabei auf korrekten Sitz achten.
- Mittels Spannvorrichtung Keilrippenriemenspannung einstellen
- Nach 10 bis 15 Minuten einlaufen Spannung kontrollieren ggf. nachspannen

LMB/02/003801/1.9/de/Ausgabe: 01.02.2009

Keilrippenriemenspannvorrichtung prüfen/einstellen



Vorspannung Keilrippenriemen

Die automatische Keilrippenriemenspannvorrichtung besteht aus einem Ferderdämpfungselement, sie bedarf einer Grundeinstellung.

Die Vorspannung an der automatischen Keilrippenriemenspannvorrichtung ist richtig, wenn das Maß A = 91,5 +/- 1 mm beträgt.

- Einstellmaß A von Schraubenkopfmittle bis Schraubenkopfmittle überprüfen.

Problembeseitigung

Entspricht das Messergebnis nicht dem vorgegebenen Maß A = 91,5 +/- 1 mm

- Keilrippenriemenspannvorrichtung wie nachfolgend beschrieben einstellen.



Hinweis

Schäden an dem Ferderdämpfungselement vermeiden.

! Das Spannen und Entspannen des Ferderdämpfungselementes muß **langsam** erfolgen. Auf keinen Fall Ferderdämpfungselement "zurückschnellen" lassen.

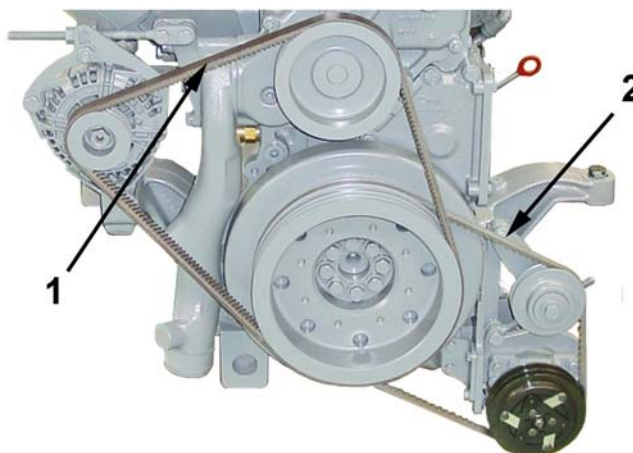
- Ringschlüssel SW 19 auf Gegenhalter **2** aufsetzen (Drehrichtung des Spannbleches **4** beachten — Quetschgefahr!)
- Schraube **1** und Schraube **7** lösen
- Schraube **3** lösen, dabei mit Ringschlüssel am Gegenhalter kräftig gegenhalten und Ferderdämpfungselement **6** **langsam** unter Beachtung des Spannmaßes A spannen bzw. entspannen.

- Schrauben **1**, **3** und Schraube **7** festziehen.

ist das Spannmaß A = 91,5 +/- 1 mm von Schraubenkopfmittle bis Schraubenkopfmittle des Ferderdämpfungselementes erreicht?

- Schrauben **1**, **3** und Schraube **7** festziehen.

Keilrippenspannungsprüfung mit der Hand (wenn Antrieb ohne automatische Spannvorrichtung)



BA123654

Spannungsprüfung – Handmessstellen

Mess-Stelle: Siehe Pfeil 1 und 2

Messwerte für Spannungsprüfung mit der Hand sind:

- Eindringtiefe: ca. 10 mm beim Generatorantrieb bzw. ca. 10 mm beim Klimakompressorantrieb.

- Keilrippenriemenspannung an den Mess-Stellen prüfen

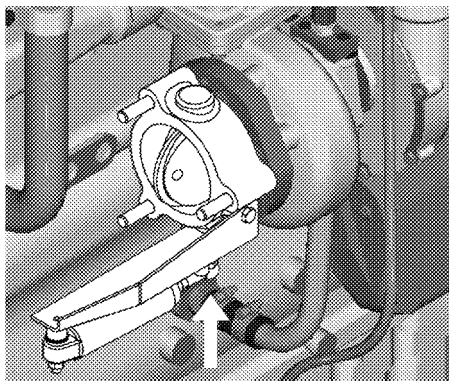
Problembeseitigung

Werden die vorgegebenen Messwerte nicht erreicht?

- Keilrippenriemen nachspannen bzw. entspannen

Dieselmotorbremse prüfen

Die Dieselmotorbremse ist auf der rechten Seite des Dieselmotors, am Turbolader angebaut.



MB118556

Dieselmotorbremse – Klappe

- Gelenke vom Betätigungszyylinder prüfen und ölen.
- Bremsklappe betätigen

Stellen Sie sicher, dass die Klappe nach der Betätigung einwandfrei in die Ausgangslage zurück geht.

Dies ist außen an der Bremsklappenwelle zu erkennen siehe Pfeil (Bild Dieselmotorbremse – Klappe). Die Kerbe muss parallel zum Auspuffrohr stehen.

Hängen bleiben der Klappe verursacht Überhitzung des Dieselmotors, erhöhten Kraftstoffverbrauch und Auspuffqualmen

Batterien und Kabelanschlüsse prüfen

- Nur einwandfrei gefüllte und gewartete Batterien benutzen
Wartung siehe Gerätehersteller Dokumentation.
- Die Pole mit Säureschutzfett (Polfett) bestreichen.
- Alle Elektrischen Leitungen auf, unbeschädigten Zustand sowie scheu-
erfreie Verlegung und vorschriftmäßige Befestigung prüfen.

Stellen Sie schadhafte Leitungen fest?

Defekte Leitungen oder Kabelbäume austauschen.

5.3.7 Zylinderkopf

Ein Nachzug der Zylinderkopfschrauben ist im Rahmen von Wartungsar-
beiten nicht erforderlich.



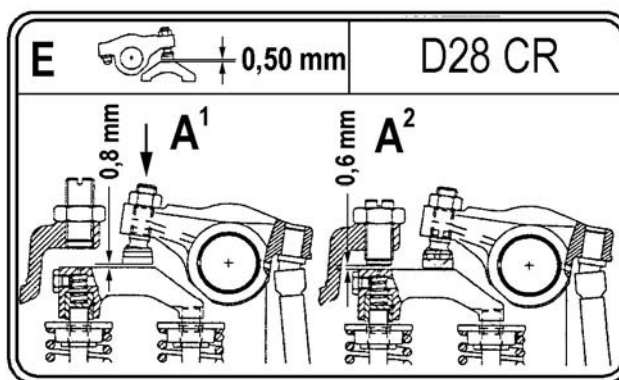
NA120685

Das Hinweisschild ist auf einer der Zylinderkopfhäuben angebracht.

Vorbereitung für Ventilspiel prüfen und einstellen

Stellen Sie sicher, dass:

- der Dieselmotor in Wartungsstellung ist,
- der Dieselmotor handwarm (unter 50° C) ist,
- die Sonderwerkzeuge Nr. 1, 1.1, und 34 bereit stehen.
- neue Dichtungen für Zylinderkopfhäuben bereit stehen.
- Einstellwerte für 4-Ventil-Zylinderköpfe siehe nachstehendes Schild,
angebracht auf einem der Ventildeckel, siehe auch „Technische Daten“.



BA500530

Prüf-/Einstellspiele

E = Einlaßventilbrücke/Kipphebel
= 0,5 mm

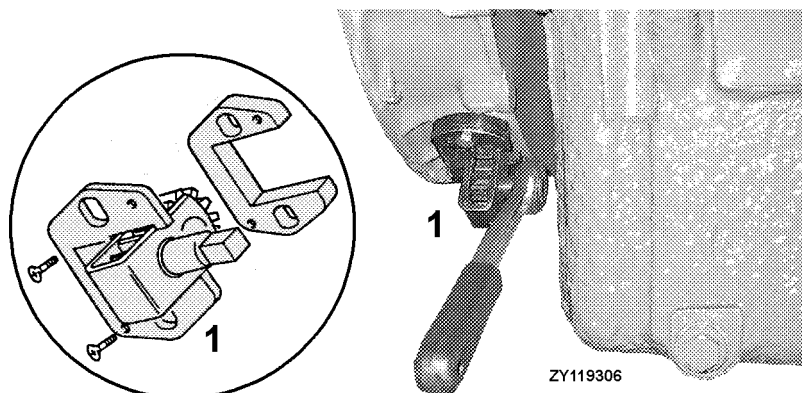
A¹ = Auslaßventilbrücke/Kipphe-
bel = 0,8 mm

A² = Auslaßventilbrücke/Gegen-
halter = 0,6 mm

Prüfung nur am handwarmen Dieselmotor durchführen Ventilspiel.

Hinweis:

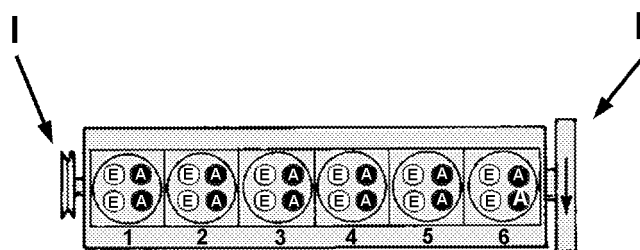
- Zylinder 1 dem Schwungrad gegenüberliegende Seite
- Drehrichtung auf das Schwungrad gesehen links
- Auslassventil des jeweiligen Zylinders schwungradseitig



Drehvorrichtung

- Zylinderkopfhauben abbauen, Drehvorrichtung, Sonderwerkzeug Nr. 1, am Schwungradgehäuse anbauen
- Kurbelwelle in Drehrichtung drehen, bis sich die dem einzustellenden Zylinder gegenüberliegenden Ventile überschneiden.

Angaben siehe Tabelle:



Ventile der Zylinder

I = dem Schwungrad gegenüberliegende Seite
II = Schwungradseite des Dieselmotors
A = Auslassventil
E = Einlassventil

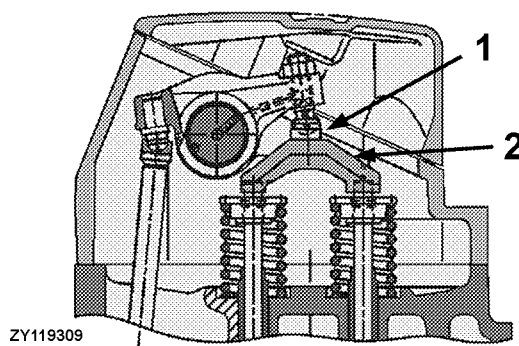
Ventile der Zylinder						
überschneiden	1	5	3	6	2	4
einstellen	6	2	4	1	5	3

LMB/02/003801/1.9/de/Ausgabe: 01.02.2009

Ventilspiel prüfen und einstellen mit Motorzusatzbremssystem (ZBS)

Einlaßventilspiel prüfen / einstellen:

Die beiden Einlaßventile werden über eine Brücke von einem Kipphebel betätigt.



Einlaßventilspiel prüfen / einstellen

- Fühlerlehre zwischen Druckschraube **1** und Einlaßventilbrücke **2** schieben und Ventilspiel prüfen

Problembeseitigung

Stimmt das Spiel nicht mit den Einstellwerten siehe „Technische Daten“ Ventilspiel überein?

- Kontermutter an der Einstellschraube des jeweiligen Kipphebels lösen und Einstellung korrigieren.
- Kontermutter mit 45 Nm festziehen
- Einstellung nochmals überprüfen

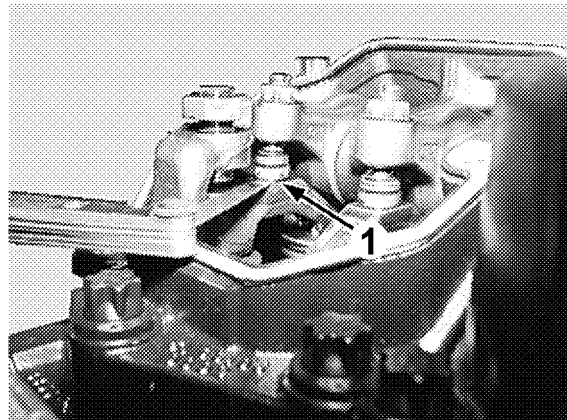
Auslassventilspiel prüfen:



Hinweis

Bei allen Prüfungen muß die Ventilbrücke bis zum Anschlag nach unten gedrückt werden.

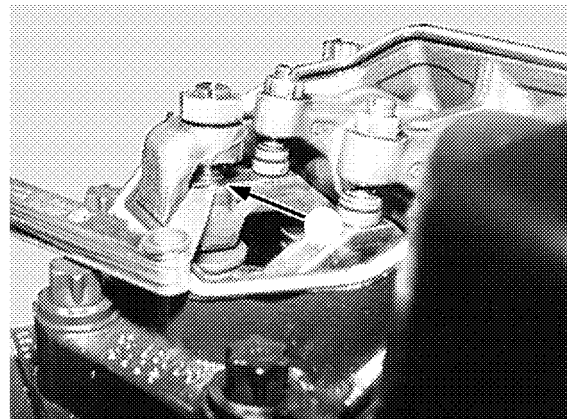
! Darauf achten, dass sich Ventilbrücke und Auflagefläche der Einstellschrauben nicht verkanten, da sonst die Fühlerlehre klemmt und das Meßergebnis verfälscht.



ZY119310

Auslassventilspiel prüfen

- Fühlerlehre zwischen Ventilbrücke und Einstellschraube—Kipphebel 1 schieben und Ventilspiel prüfen ggf. einstellen

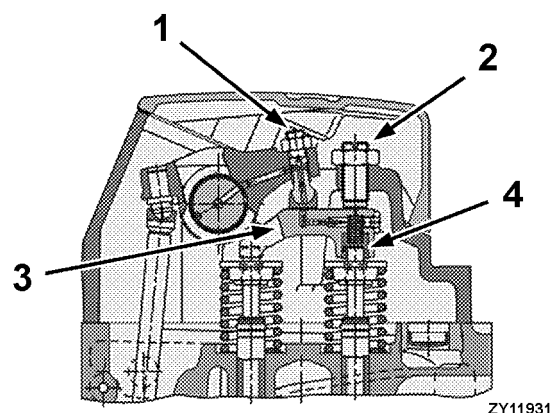


ZY119311

Auslassventilspiel prüfen

- Fühlerlehre zwischen Ventilbrücke und Einstellschraube—Gegenhalter 2 schieben und Ventilspiel prüfen ggf. einstellen

Auslassventilspiel einstellen:



ZY119314

Auslaßventile

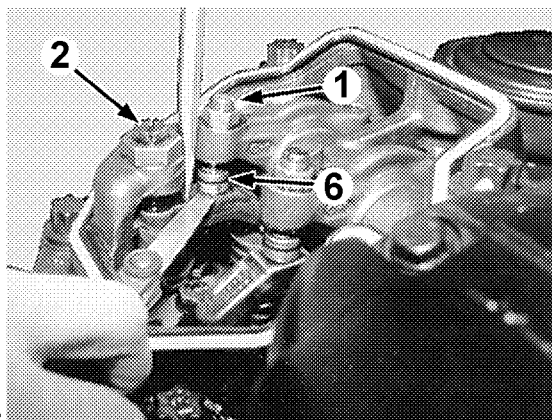
LMB/02/003801/1.9/de/Ausgabe: 01.02.2009

- 1 Einstellschraube, Kipphebel-Ventilbrücke
- 2 Einstellschraube, Gegenhalter-Ventilbrücke
- 3 Ventilbrücke
- 4 Kolben

**Hinweis**

Einstellschraube für ZBS unterscheidet sich von Einstellschraube für Einlaßventil durch Querbohrung.

! Bei ZBS niemals Schraube ohne Querbohrung verwenden.



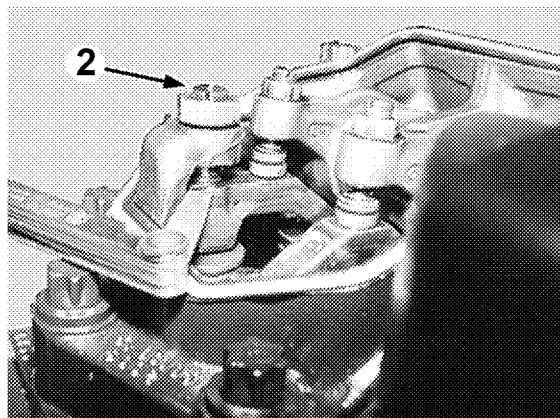
TY119312

Auslassventilspiel einstellen

- Einstellschraube 2 zurückdrehen, bis Kontaktfläche der Einstellschraube im Gegenhalter verschwindet.
- Einstellschraube 1 soweit zurückdrehen, dass sich Fühlerlehre 0,80 mm einschieben läßt.
- Einstellschraube 1 eindrehen, bis der Kolben in der Ventilbrücke an den Anschlag gelangt und die Fühlerlehre klemmt.

Ist das Restöl aus der Kugelpfanne-Kipphebel/Elefantenfuß 6 herausgedrückt.

- Einstellschraube 1 soweit lockern, bis sich Fühlerlehre gegen mäßigen Widerstand (saugend) herausziehen läßt.
- Kontermutter mit 45 Nm festziehen.



ZY119313

Auslassventilspiel einstellen

- Einstellschraube **2** bei eingeschobener Fühlerlehre 0,60 mm soweit hineindrehen, daß der Kolben der Ventilbrücke an den Anschlag gelangt und Fühlerlehre klemmt.
- Einstellschraube **2** soweit lockern, bis sich Fühlerlehre gegen mäßigen Widerstand (saugend) herausziehen läßt.
- Kontermutter 45 Nm festziehen.

Nach erfolgter Einstellung zur Kontrolle Stößelstange drehen, muss Spiel haben.

- Nach Einstellung aller Ventile Zylinderkopfschrauben mit neuen Dichtungen anbauen.

Bei Montage der Ventildeckel darauf achten, dass die Dichtung **5** an der Durchführung des Steuerkabels für den Injektor korrekt sitzt.

•

5.3.8 Kühlanlage

Kühlanlage auf Dichtheit und Zustand prüfen

- Kühler, Kühlmittelpumpe sowie Wärmetauscher für Heizungsanlage auf Dichtheit prüfen.
- Alle Leitungen und Schläuche der Kühl- und Heizungsanlage auf Dichtheit, unbeschädigten Zustand sowie scheuerfreie Verlegung und vorschriftmäßige Befestigung prüfen.
- Die Lamellen dürfen nicht mit Schmutz zugesetzt sein. Kühler auf äußere Verschmutzung prüfen.

Problembeseitigung

Stellen Sie Undichtheiten an der Kühlanlage fest:

- Dieselmotor nicht starten.
- Ursache feststellen und beheben.

- Kühlmittelstand ermitteln siehe Gerätehersteller Dokumentation .

Stellen Sie einen zu niedrigen Kühlmittelstand fest.

Bei Verwendung von Kühlmittel mit Korrosionsfrostschutzmittel Kühlmittelverlust mit einer Mischung aus Wasser und min. 50 Vol.% Korrosionsfrostschutzmittel ergänzen.



Hinweis

Nicht mehr als 60% Korrosionsfrostschutzmittel verwenden!

! Bei höherem Anteil wird die Kühlwirkung und der Frostschutz verringert. Das führt in weiterer Folge zu Schäden am Dieselmotor.

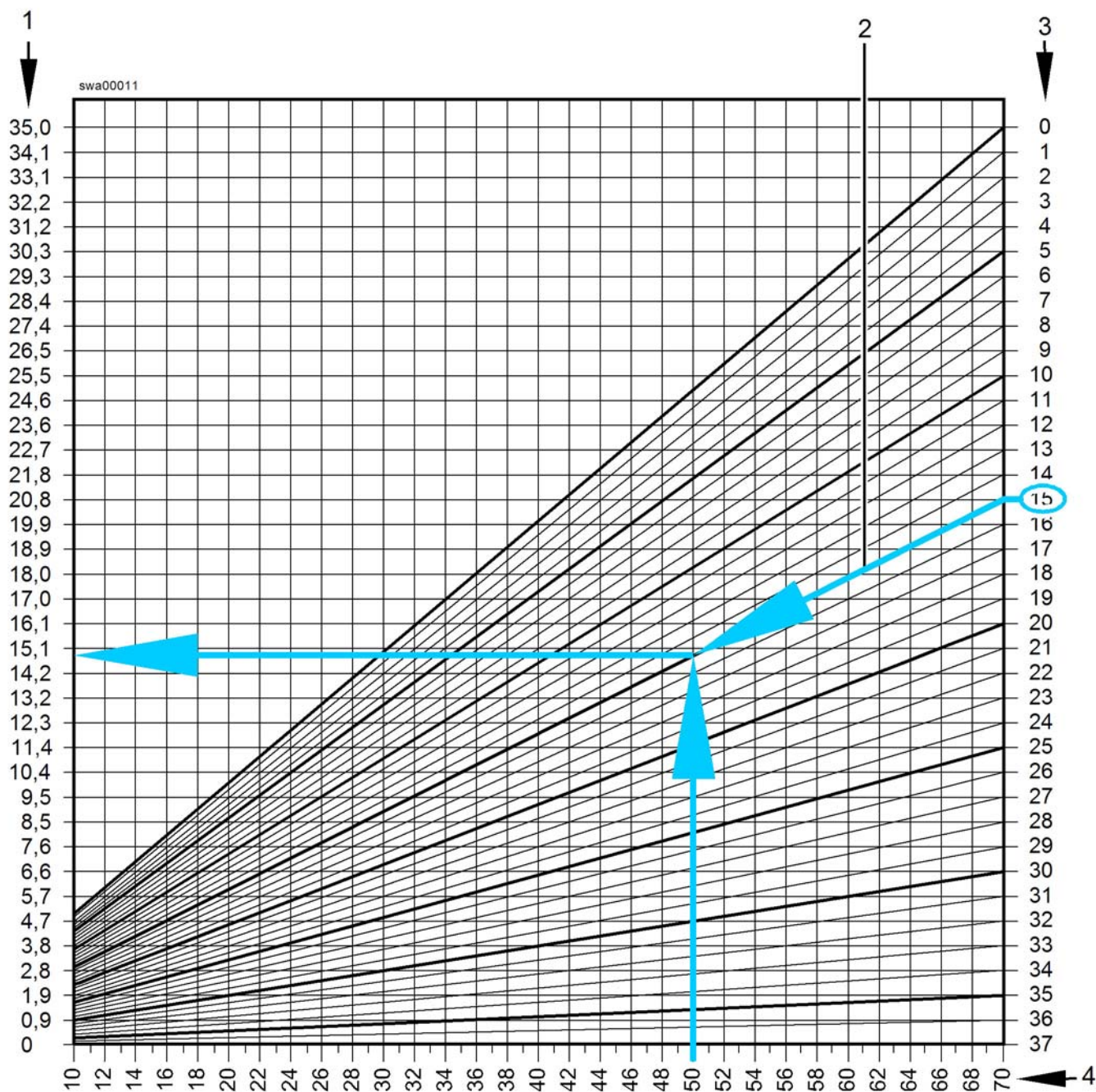
- Bei Verwendung von Kühlmittel mit Korrosionsschutzmittel ohne Frostschutz Kühlmittelverlust mit einer Mischung aus Wasser und Korrosionsschutzmittel siehe Herstellerangaben ergänzen.

Korrosionsfrostschutzmittel Konzentration im Kühlmittel prüfen

Das Mischungsverhältnis des Kühlmittels muss ganzjährig einem Frostschutz von -37°C entsprechen.

- Kühlmittelprobe entnehmen und mit einem geeigneten Prüfverfahren analysieren.

Ergibt die Analyse einen geringeren Frostschutz, ist das Mischungsverhältnis zu korrigieren.



Ermittlung der Nachfüllmenge am Beispiel -15°C

1 Korrosionsfrostschutzmittel
(Konzentrat) — Nachfüllmenge
(Liter)

2 Hilfslinie
3 max. Frostschutztemperatur
(minus $^{\circ}\text{C}$) im Kühlsystem

4 Kühlmittelmenge (Liter) im
Kühlsystem

- Wird eine Frostschutztemperatur von $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ im Kühlsystem gemessen, so fährt man entlang der Hilfslinie 2 (ausgehend von der gemessenen Frostschutztemperatur) nach links unten bis zur vertikalen Linie Kühlmittelmenge 4 (50 Liter) und von diesem Punkt waagrecht nach links außen (14.8 Liter Konzentrat).

Dadurch erhält man jene Nachfüllmenge Korrosionsfrostschutzmittel (Konzentrat) 1 die ergänzt werden muss, um wieder auf -37°C Frostschutztemperatur zu kommen.

- Zur Wiederherstellung des richtigen Mischungsverhältnisses muss mindestens die (vorher ermittelte Menge) aus der Kühlsystem abgelassen werden.
- Ermittelte Menge reines Korrosionsfrostschutzmittel einfüllen.
- Zum Erreichen des erforderlichen Kühlmittel-Niveaus den Rest mit dem vorher abgelassenen Kühlmittel wieder auffüllen.

Korrosionsschutzmittel ohne Frostschutz / Konzentration im Kühlmittel prüfen

Bei Verwendung von DCA 4

- Kühlmittelprobe entnehmen und mit Prüfsatz CC 2602 M von Fleetguard analysieren.

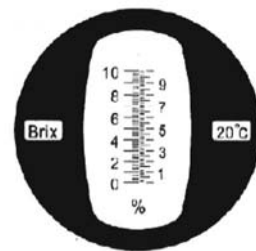
Ergibt die Analyse keine DCA 4 Konzentration zwischen 0.6 — 1.06 Einheiten pro Liter, ist das Mischungsverhältnis siehe Herstellerangaben zu korrigieren.

Bei Verwendung von wasserlösliche Korrosionsschutzmittel:

- Caltex XL Corrosion Inhibitor Concentrate
- Chevron Heavy Duty Extended Life Corrosion Inhibitor Nitrite Free
- Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor (XLI)
- Total WT Supra

Das Mischungsverhältnis muss immer einen Wert von $2.8_{-0.9}^{+0.9}\text{ } \%$ Brix aufweisen. Das entspricht 5–10% Korrosionsschutzmittel und 95–90 % Wasser.

- Kühlmittelprobe entnehmen und mit Refraktometer 2710 von der Firma Gefo analysieren.

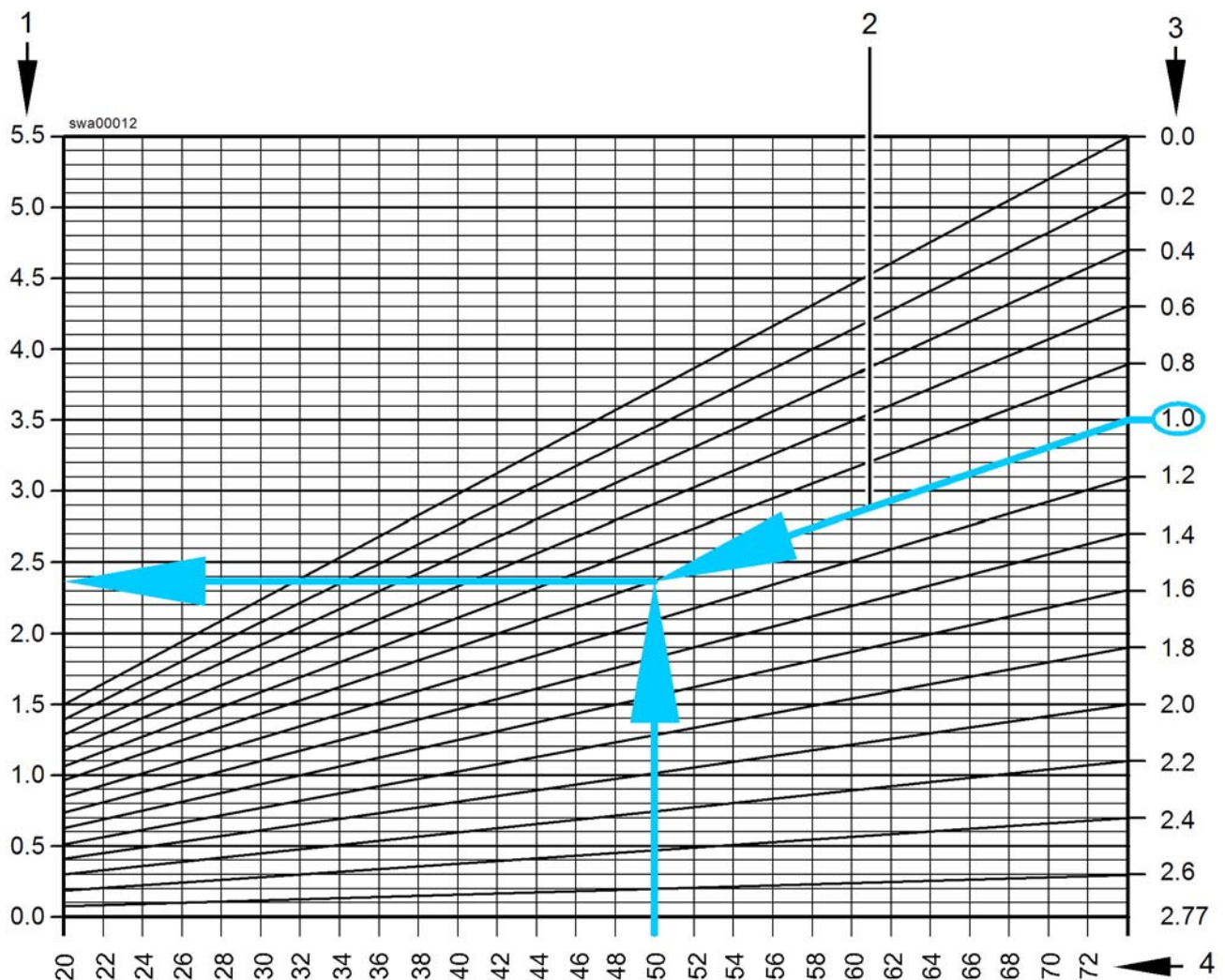


RE120464

Gefo Refraktometer Nr. 2710

Refraktometer

- Einstellschraube zur Einstellung auf 0-Linie (Wasserlinie)
 - Die Sehschärfe wird durch Drehen am Okular eingestellt.
 - Weiche Augenklappe am Okular.
 - Formstabiles Metallgehäuse
 - Griffiger Halt durch Gummiarmierung
- Deckel und Prisma sorgfältig reinigen
 - 1–2 Tropfen Prüfflüssigkeit auf das Prisma geben.
 - Durch Schliessen der Klappe verteilt sich die Flüssigkeit.
 - Durch das Okular gegen hellen Hintergrund sehen und die Skala scharf einstellen.
 - Werte an der blauen Tennlinie ablesen.



Ermittlung der Nachfüllmenge am Beispiel 1% Brix

1 Korrosionsschutzmittel — Nachfüllmenge (Liter)
2 Hilflinie

3 Refraktometerablesung in % Brix

4 Kühlmittelmenge im Kühlsystem (Liter)

Wird ein Wert von 1% Brix im Kühlsystem gemessen, so fährt man entlang der Hilfslinie 2 (ausgehend vom gemessenen Wert 1 Brix) nach links unten bis zur vertikalen Linie Kühlmittelmenge im Kühlsystem 4 (50 Liter) und von diesem Punkt waagrecht nach links aussen (2,4 Liter reinen Korrosionsschutzmittel 1)

Dadurch erhält man jene Nachfüllmenge des reinen Korrosionsschutzmittel 1 das ergänzt werden muss, um wieder auf den geforderten Wert 2,8 Brix zu kommen.

Zur Wiederherstellung des richtigen Mischungsverhältnisses muss mindestens die (vorher ermittelte Menge) aus dem Kühlsystem abgelassen werden.

- Ermittelte Menge reines Korrosionsschutzmittel einfüllen.
- Zum Erreichen des erforderlichen Kühlmittel-Niveaus den Rest mit dem vorher abgelassenen Kühlmittel wieder auffüllen.

5.3.9 Öl- und Kraftstoffsystem

Öl- und Kraftstoffsystem auf Dichtheit und Zustand prüfen

- Ölwanne, Ölfilter sowie Hochdruckpumpe, Kraftstoff- Filter auf Dichtheit prüfen.
- Alle Leitungen und Schläuche des Öl- und Kraftstoffsystems auf Dichtheit, unbeschädigten Zustand sowie scheuerfreie Verlegung und vorschriftmäßige Befestigung prüfen.

Problembeseitigung

Stellen Sie Undichtheiten an dem Öl- und Kraftstoffsystem fest:

- Dieselmotor nicht starten.
 - Ursache feststellen und beheben sowie schadhafte Teile austauschen .
-

5.3.10 Wartungstätigkeiten alle 800 Betriebsstunden

Vor Durchführung der 800 Betriebsstunden Wartung sind:

- die täglichen Wartungen, siehe im Abschnitt „Wartungstätigkeiten (täglich) alle 10 Betriebsstunden,“.
- die wöchentlichen Wartungen, siehe im Abschnitt „Wartungstätigkeiten (wöchentlich) alle 50 Betriebsstunden,“.
- die 400 Betriebsstunden Wartungen, siehe im Abschnitt „Wartungstätigkeiten alle 400 Betriebsstunden“ durchzuführen.

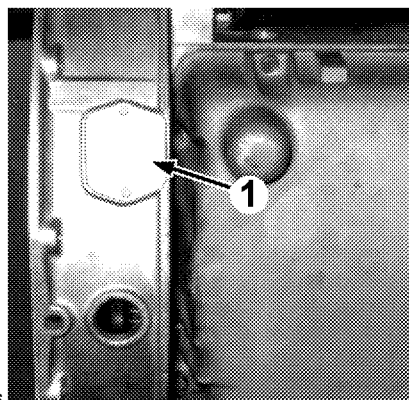
5.3.11 Dieselmotor

Zahnkranz am Schwungrad einfetten

Der Wartungsdeckel ist auf der rechten Seite vom Dieselmotor am Schwungradgehäuse Unterseite.

Stellen Sie sicher, dass:

- der Dieselmotor in Wartungsstellung ist



Wartungsdeckel am Schwungrad

- Wartungsdeckel 1 vom Schwungradgehäuse abschrauben
- Zahnkranz nicht überfetten, Drehzahlsensoren werden verschmiert und fallen aus.
Zahnkranz prüfen und ggf. mit normalen Schmierfett leicht einfetten
- Wartungsdeckel wieder anschrauben.

Ölwanne und Dieselmotorkonsole auf festen Sitz prüfen

Stellen Sie sicher, dass:

- der Dieselmotor in Wartungsstellung ist

- Ölwanne auf festen Sitz überprüfen ggf. Schrauben nachziehen.
- Dieselmotorkonsolen auf Zustand und festen Sitz überprüfen ggf. Schrauben nachziehen.

Ansaug- und Abgassystem auf Zustand, Dichtheit prüfen

Stellen Sie sicher, dass:

- der Dieselmotor in Wartungsstellung ist

- Ansaugleitungen zwischen Luftfilter und Dieselmotor auf Zustand, Dichtheit und festen Sitz prüfen.
- Abgasleitungen auf Zustand, Dichtheit und festen Sitz prüfen.

5.3.12 Flammglühanlage

Flammglühanlage prüfen

Die Anordnung der Flammglühanlage ist auf der linken Dieselmotorseite. Stellen Sie sicher, dass Bereit steht:

- ein Auffangbehälter für den Kraftstoff

Zur Überprüfung der Flammstartanlage über 20°C kann die Temperaturabschaltung außer Funktion gesetzt werden, in dem die Steckerfahnen von den Temperaturgebern abgezogen werden. Mit abgeklemmtem Temperaturgeber kann die Anlage dann bei warmen Motor überprüft werden.

Bei Störungen an der Anlage sollte diese zuerst auf elektrische Funktion überprüft werden.



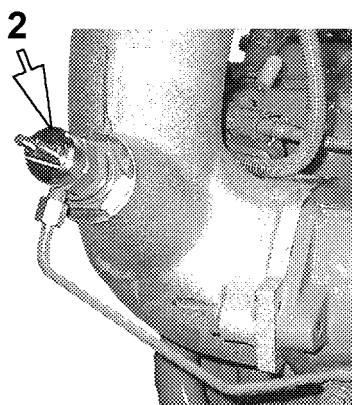
Gefahr

Brand- und Explosionsgefahr!

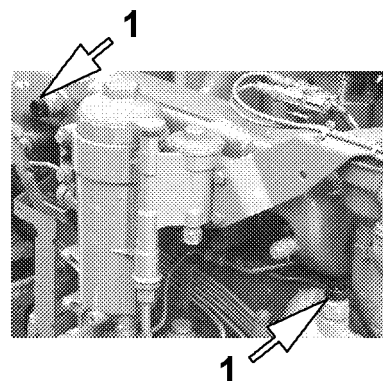
- ! Nicht rauchen.
- ! Offenes Feuer vermeiden.

- Auffangbehälter unter den Dieselmotor stellen.

Flammfunktion prüfen:



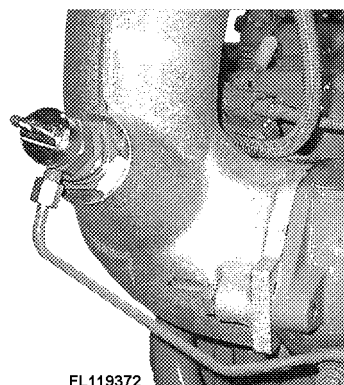
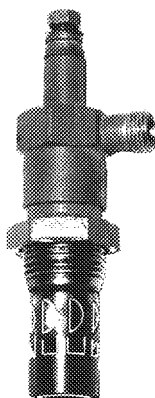
FL119371



Temperaturgeber

- Kabel am den Temperaturgebern 1 abziehen.
- Flammglühkerze 2 mit eingeschalteter Anlage und Laufendem Dieselmotor bei niedrigen Drehzahlen direkt durch Ansaugrohr beobachten.

Die Flamme muss bei niedriger Drehzahl deutlich ausgebildet sein und kräftig brennen bzw. ist eine direkte Sichtung nicht möglich, muss das Ansaugrohr in Kerzennähe spürbar warm sein.



FL119372

Glühfunktion prüfen

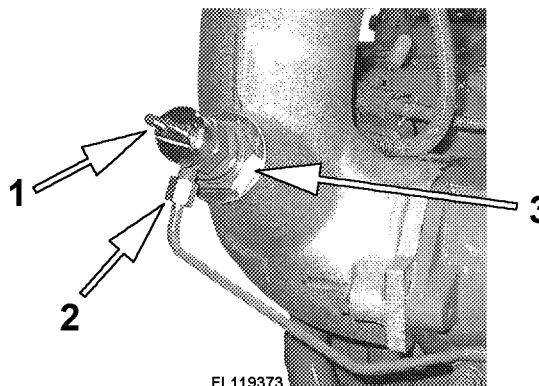
- Kabel am Temperaturgeber abziehen.
- Flammglühkerze ausbauen und elektrische Leitung anschließen.
- Fahrnanlaßschalter in Fahrstellung bringen, so dass die Kontrolleuchte aufleuchtet (Vorgehensweise siehe Anwender Dokumentation).

Flammglühkerze glüht nach Beendigung des Vorglühens (50 bis 65s) an der Heizwendel rot.

Problembeseitigung

Glüht die Heizwendel an der Flammglühkerze nicht !

- Flammglühkerze auswechseln oder Flammstart-Automatik-Relais überprüfen ggf. wechseln.

Flammglühkerze ausbauen:

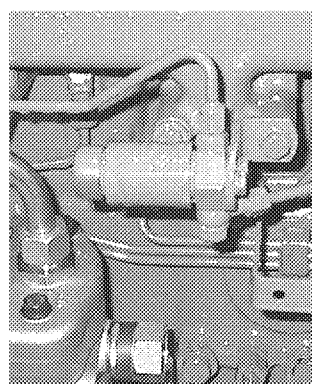
FL119373

Flammglühkerze ausbauen — Flammglühkerze einbauen

- Elektrische Leitung **1** und Kraftstoffleitung **2** abschließen.
- Kontermutter **3** lösen und Flammglühkerze aus dem Ansaugrohr abschrauben.

Flammglühkerze einbauen:

- Flammglühkerze am Gewinde mit Dichtungsmasse Hylomar SQ 32 M, Omnivisic 1050 bzw. Reinzoplast einstreichen und in das Ansaugrohr eindrehen.
- Flammglühkerze zur Kraftstoffleitung ausrichten.
- Kraftstoffleitung **2** anschrauben und festziehen.
- Kontermutter **3** an der Flammglühkerze festziehen und elektrische Leitung **1** anschließen.

Glühfunktion prüfen:**Magnetventil prüfen:**

FL119374

Magnetventil

- Kraftstoffleitung an der Flammglühkerze abschrauben.

- Dieselmotor starten

Kraftstoff fließt aus der Kraftstoffleitung

- Bei laufenden warmen Dieselmotor hört der Kraftstofffluß an der Kraftstoffleitung auf.

Problembeseitigung

Kommt kein Kraftstoff, oder hört bei laufendem Dieselmotor der Kraftstofffluß nicht auf!

- Magnetventil auswechseln, bei Auswechslung auf die mit einem Pfeil angegebene Durchflußrichtung achten und neue Dichtungen verwenden.

5.3.13 Kraftstoff-Vorfilter

Vorbereitung für Kraftstoff-Vorfilter Filtereinsatz reinigen / wechseln

Die Anordnung des Kraftstoff-Vorfilter befindet sich auf der linken Seite des Dieselmotors bzw. der Kraftstoff-Vorfilter mit Wasserabscheider ist Dieselmotor fern angebracht.

Stellen Sie sicher, dass Bereit stehen:

- ein original Liebherr Filtereinsatz



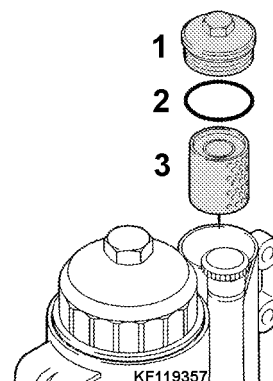
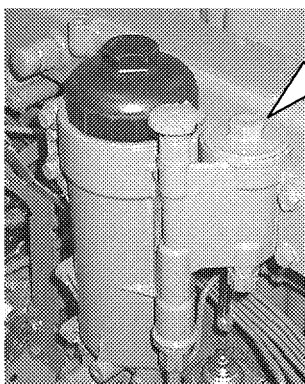
Gefahr

Brand- und Explosionsgefahr!

- ! Nicht rauchen.
- ! Offenes Feuer vermeiden.
- ! Nur bei abgestelltem Dieselmotor arbeiten.

- Wenn Kraftstoff-Absperrhahn vorhanden: Kraftstoff-Absperrhahn schließen.
- Kraftstoff-Vorfilter und umliegenden Bereich sorgfältig reinigen.

Kraftstoff-Vorfilter Filtereinsatz reinigen / wechseln

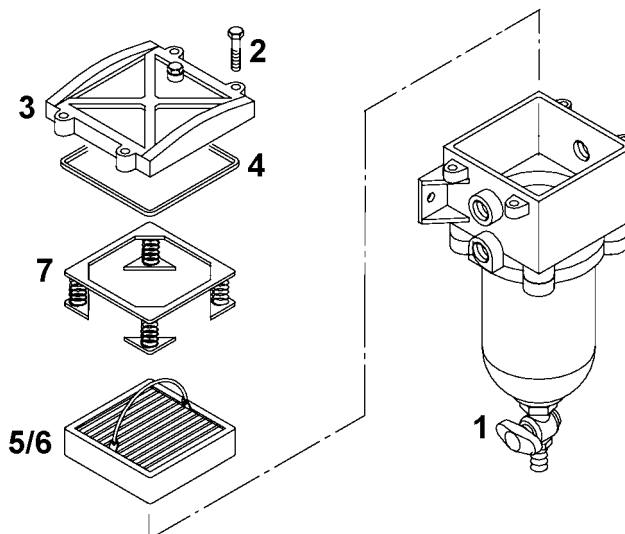


Kraftstoff- Vorfilter Filtereinsatz reinigen / wechseln

- Gehäusedeckel 1 mit Ringschlüssel, Nuss oder Sonderwerkzeug abschrauben.
- Deckel und Siebeinsatz 3 abnehmen und reinigen bzw. erneuern.

**Kraftstoff-Vorfilter mit
Wasserabscheider Filtereinsatz
reinigen / wechseln**

- Dichtring **2** erneuern
- Siebeinsatz und Deckel einschrauben und festziehen (Anziehdrehmoment 25 Nm).
- Kraftstoff-Absperrhahn öffnen und Kraftstoffanlage entlüften.



WA118617

Kraftstoff-Vorfilter

- Ablaßhahnengriff **1** eindrücken und entgegen den Uhrzeigersinn drehen, Kraftstoff ablassen.
- Schrauben **2** herausdrehen und Deckel **3** mit Dichtung **4** abnehmen.
- Papierfiltereinsatz **5** oder Siebeinsatz **6** mitsamt Federkassette **7** herausnehmen
- Papierfiltereinsatz **5** entsorgen oder Siebeinsatz **6** reinigen bzw. erneuern.
- Neuer Papierfilter-**5** oder gereinigter Siebeinsatz **6** wieder einbauen.
- Dichtung **4** prüfen ggf. erneuern und in umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.
- Kraftstoff-Absperrhahn öffnen und Kraftstoff-Vorfilter entlüften.

5.3.14 Kraftstoff- Feinfilter

**Vorbereitung für Kraftstoff-
Feinfilter wechseln**

Die Anordnung des Kraftstoff-Feinfilter befindet sich auf der linken Seite des Dieselmotors..

Stellen Sie sicher, dass Bereit stehen:

- ein original Liebherr Filtereinsatz



Gefahr

Brand- und Explosionsgefahr!

- ! Nicht rauchen.
- ! Offenes Feuer vermeiden.
- ! Nur bei abgestelltem Dieselmotor arbeiten.

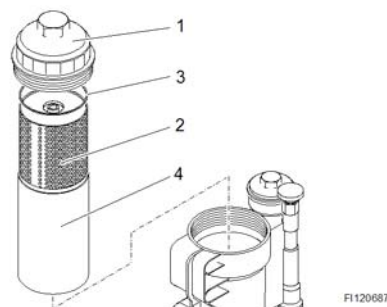
Kraftstoff-Feinfilterelement wechseln



KF119359

Kraftstoff- Feinfilterelement wechseln

- Gehäusedeckel 1 mit Ringschlüssel aufschrauben.
- ca. 2–3 Minuten warten, bis der Kraftstoff im Filtergehäuse zurückgelaufen ist.
- Deckel und Filtereinsatz herausziehen.



- Filterelement 2 vom Deckel 1 abziehen.
- Altes Filterelement entsorgen.
- Dichtring 3 abziehen
- Schmutztopf 4 herausziehen, Kondenzwasser und Verunreinigungen fachgerecht entsorgen
- Schmutztopf 4 reinigen und wieder einsetzen
- Dichtring 3 erneuern ggf. Deckel reinigen.

**Warnung**

Durch Schmutz kann das Common Rail System zerstört werden!

! Es darf kein Schmutz auf die Reinseite des Filter gelangen.

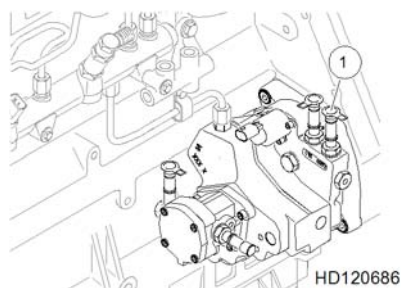
! Einmal verwendete Filterelemente nicht wiederverwenden.

- Neues Original Liebherr Filterelement mit der Aufschrift „Common Rail“ aufstecken.
- Filterelement und Deckeleinschrauben und festziehen (Anziehdrehmoment 25 Nm).
- Kraftstoff-Absperrhahn öffnen.
- Kraftstoffanlage entlüften

5.3.15 Kraftstoffanlage entlüften

- Alle Arbeiten an Bauteilen des Common Rail Systems dürfen nur von speziell geschultem Personal durchgeführt werden.
- Vor Arbeitsbeginn muss der Dieselmotor zum Druckabbau in dem Rail (Druckrohr) mindestens 1 Minute stillstehen.
- Bei allen Arbeiten ist in allen Bereichen auf absolute Sauberkeit zu achten (z.B. Händewaschen, sauberen Arbeitsanzug). Feuchtigkeit ist unbedingt zu vermeiden.

Kraftstoffanlage entlüften



- Rücklaufleitung 1 an der Hochdruckpumpe öffnen.
- Rücklaufleitung 1 mit Stopfen verschließen.



KF119358

- Stößel 1 der Handpumpe herausdrehen
- mit der Handpumpe so lange pumpen, bis am Anschluß der Hochdruckpumpe für die Rücklaufleitung Kraftstoff austritt
- Stößel der Handpumpe nach unten drücken und festschrauben (Anziehdrehmoment 4 Nm).
- Stopfen von der Leitung entfernen
- Rücklaufleitung wieder anschließen
- Dichtheit der Common Rail Kraftstoffanlage prüfen

5.3.16 Wartungstätigkeiten alle 3200 Betriebsstunden

Vor Durchführung der 3200 Betriebsstunden Wartung sind:

- die täglichen Wartungen, siehe im Abschnitt „Wartungstätigkeiten (täglich) alle 10 Betriebsstunden,“.
- die wöchentlichen Wartungen, siehe im Abschnitt „Wartungstätigkeiten (wöchentlich) alle 50 Betriebsstunden,“.
- die 400 Betriebsstunden Wartungen, siehe im Abschnitt „Wartungstätigkeiten alle 400 Betriebsstunden“ durchzuführen.
- die 800 Betriebsstunden Wartungen, siehe im Abschnitt „Wartungstätigkeiten alle 800 Betriebsstunden“ durchzuführen.

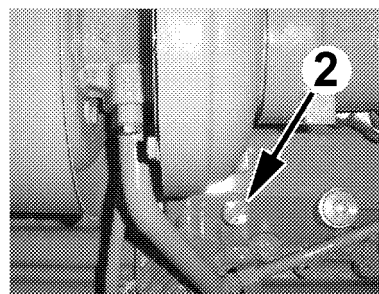
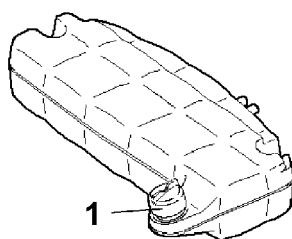
5.3.17 Kühlanlage

Kühlmittel wechseln

Stellen Sie sicher, dass::

- der Dieselmotor in Wartungsstellung ist
- der Dieselmotor abgekühlt ist
- Heizungshähne falls vorhanden geöffnet sind
- ein Auffangbehälter und Kühlmittel siehe „Schmier- und Betriebsstoffe“, Füllmenge siehe „Gerätehersteller Dokumentation“ bereit stehen.

Kühlmittel ablassen:



KUE119369

Kühlmittel ablassen

- Ein Öffnen der Verschlusskappe 1 bei zu warmen Dieselmotor verhindern.

- Verschlußkappe gegen Uhrzeigersinn etwas aufdrehen, bis Überdruck entweichen kann, danach öffnen.
- Behälter unter den Dieselmotor stellen.
- Ablasschraube am tiefsten Punkt des Kühlmittelkreislaufes bzw. am Kühler öffnen (siehe Gerätehersteller Dokumentation).

Kühlmittel aus dem Kühlsystem fließt in den Behälter.

Um das Kühlmittel vom Dieselmotor vollständig abzulassen, ist bei Bedarf folgenden Schritt durchführen.

- Ablasschraube **2** am Wärmetauscher rechts am Dieselmotor heraus-schrauben.
- Ist das Kühlmittel aus dem Kühlsystem bzw. Wärmetauscher abgelau-fen.

Dann Ablasschrauben wieder einschrauben und festziehen.

Kühlmittel auffüllen:

- Nur vorbereitetes Kühlmittel mit 50 Vol.– % Korrosions- / Frostschutz-mittel am Ausgleichsbehälter auffüllen.
- Kühlsystem bis Maximum auffüllen.
- Verschlußkappe am Ausgleichsbehälter aufsetzen und verschließen.
- Dieselmotor starten, warm laufen lassen.
- Kühlmittelstand nochmals prüfen und wenn nötig nachfüllen.

Stellen Sie sicher, dass das Kühlmittel mindestens 50 Vol.– % Korrosions- / Frostschutzmittel enthält.

5.3.18 Wartungstätigkeiten bei Bedarf

Stellen Sie sicher, dass:

- der Dieselmotor in Wartungsstellung ist
- ein Auffangbehälter bereit steht
- entsprechendes Wartungsmaterial bereit steht

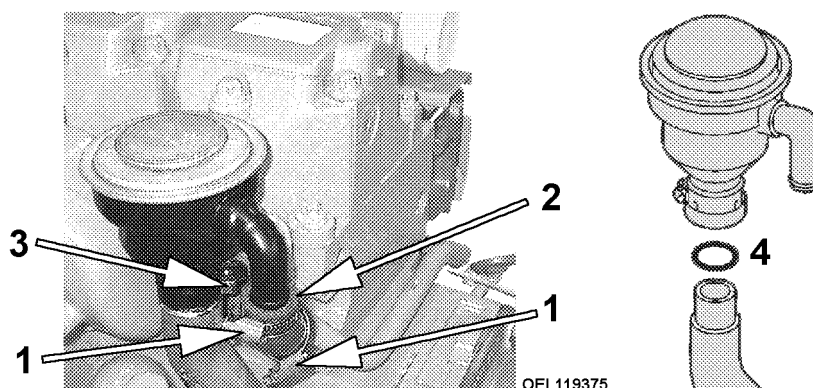
5.3.19 Dieselmotor

Ölabscheider wechseln

Stellen Sie sicher, dass::

- der Dieselmotor in Wartungsstellung ist
- ein Ölabscheider mit neuen O-Ring bereit stehen

Ölabscheider ausbauen:



Ausbauen — Einbauen

- Schlauchschellen **1** lösen und Schlauch **2** vom Ölabscheider schieben.
- Befestigungsschelle **3** lösen und Ölabscheider abnehmen.

Ölabscheider einbauen:

- Neuen O-Ring **4** am Stutzen einlegen.
- Ölabscheider auf Stutzen schieben und Befestigungsschelle anziehen.
- Halterungen montieren, Schlauch aufschieben und Schlauchschellen festziehen.

5.3.20 Trockenluftfilter

Trockenluftfilter-Hauptelement wechseln

Je nach Geräteausführung sind die Trockenluftfilter verschieden.

Wird eine Luftfilterverschmutzung auch nach der Wartung des Hauptelementes weiterhin angezeigt, so muß auch das Sicherheitselement gewechselt werden.

- Austausch des Hauptelementes siehe „Gerätehersteller Dokumentation“.

Trockenluftfilter-Sicherheitselement wechseln

Das Sicherheitselement ist nur nach jedem dritten Wechsel des Hauptelementes, **jedoch mindestens einmal pro Jahr** auszuwechseln..

- Austausch des Sicherheitselementes siehe „Gerätehersteller Dokumentation“.

5.3.21 Kühlanlage

Kühlanlage entfetten

Ein Entfetten der Kühlanlage wird notwendig, wenn nach Undichtheiten an:

- Zylinderkopfdichtungen,
- Ölkühlerdichtungen,
- Ölkühler und Ölkühlerplatte.

Dieselmotorenöl in den Kühlwasserkreislauf gelangt.

Nach Schadensbehebung muss, bevor Kühlmittel aufgefüllt wird, die Kühlanlage entfettet werden.

Stellen Sie sicher, dass:

- der Dieselmotor in Wartungsstellung ist,
 - Die Wartungstätigkeit „Kühlmittel ablassen“ durchgeführt ist.
 - ein Entfettungsmittel: 5%ige wäßrige Lösung von P3 Standard bzw. P3T 5124, Lieferant: Fa. Henkel bereit steht und die Anweisungen des Herstellers befolgt werden.
 - eine Dichtung für Thermostatgehäuse bereit steht.
 - ein Auffangbehälter und Kühlmittel, Mischungsverhältnis siehe „Schmier- und Betriebsstoffe“, Füllmenge siehe „Gerätehersteller Dokumentation“ bereit stehen.
 - Beide Kühlmittelthermostate ausbauen, in offener Stellung blockieren und wieder einbauen
 - Kühlanlage mit Gemisch von Wasser und 5% Entfettungsmittel vollständig befüllen.
 - Dieselmotor bei eingeschalteter Heizung auf eine Kühlmitteltemperatur von 90° C warmfahren.
 - Dieselmotor ca. 5 Minuten auf dieser Temperatur halten.
 - Dieselmotor abstellen und Kühlsystem auf ca. 50° C abkühlen lassen.
- Ist die Kühlanlage auf ca. 50° C abgekühlt.



Vorsicht

Verbrühungsgefahr durch herausspritzendes Entfettungsmittel!

! Verschlußkappe am Ausgleichsbehälter nur bei abgekühltem Dieselmotor öffnen - die Kühlmitteltemperaturanzeige am Segmentfeld der Anzeigeeinheit soll im unteren Drittel des Segmentfeldes liegen.

- Entfettungsmittel ablassen.
- Kühlanlage mit Frischwasser befüllen.
- Dieselmotor ca. 5 Minuten zum Spülen laufen lassen.
- Spülwasser ablassen, Kühlanlage wieder mit Frischwasser befüllen und Spülvorgang wiederholen.
- Kühlmittelthermostate ausbauen, wieder in Normalstellung bringen und mit neuer Thermostatgehäusedichtung einbauen.
- Wartungstätigkeit „Kühlmittel auffüllen“ durchführen..

Kühlanlage entkalken und entrostern

Ein Entkalken und Entrosten der Kühlanlage wird notwendig, bei Befüllung von:

- nicht vorschriftmäßigen Kühlmittel,
- Kühlmittel mit zu niedrigen Mischungsverhältnis.

Ein nicht vorschriftsmäßiges Kühlmittel, kann zu Ablagerungen bzw. zu Korrosionsbildung in der Kühlanlage führen.

Die Folge solcher Ablagerungen sind dann undichte Kühlmittelpumpen bzw. mangelnde Kühlleistung durch innen zugesetzte Kühler.

Stellen Sie sicher, dass:

- der Dieselmotor in Wartungsstellung ist,
- Die Wartungstätigkeit „Kühlmittel ablassen“ durchgeführt ist.
- ein Entkalkungs- bzw. Entrostungsmittel: 10%ige wäßrige Lösung von Zitronen—, Wein-, oder Oxalsäure, zu beziehen durch den Chemikalienhandel bereit steht.
- eine Dichtung für Thermostatgehäuse bereit steht.
- ein Auffangbehälter und Kühlmittel, Mischungsverhältnis siehe „Schmier- und Betriebsstoffe“, Füllmenge siehe „Gerätehersteller Dokumentation“ bereit stehen.
- Beide Kühlmittelthermostate ausbauen, in offener Stellung blockieren und wieder einbauen
- Kühlanlage mit Gemisch von Wasser und 10% Entkalkungs- bzw. Entrostungsmittel vollständig befüllen.
- Dieselmotor bei eingeschalteter Heizung auf eine Kühlmitteltemperatur von 90° C warmfahren.
- Dieselmotor ca. 10 Minuten auf dieser Temperatur halten.
- Dieselmotor abstellen und Kühlanlage auf ca. 50° C abkühlen lassen.

Ist die Kühlanlage auf ca. 50° C abgekühlt.

**Vorsicht**

Verbrühungsgefahr durch herausspritzendes Entkalkungs- bzw. Entrostungsmittel!

! Verschlußkappe am Ausgleichsbehälter nur bei abgekühltem Dieselmotor öffnen - die Kühlmitteltemperaturanzeige am Segmentfeld der Anzeigeeinheit soll im unteren Drittel des Segmentfeldes liegen.

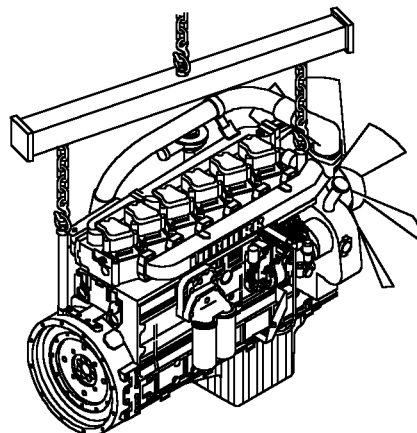
- Entkalkungs- bzw. Entrostungsmittel ablassen.
- Kühlanlage mit Frischwasser befüllen.
- Dieselmotor ca. 5 Minuten zum Spülen laufen lassen.
- Spülwasser ablassen, Kühlanlage wieder mit Frischwasser befüllen und Spülvorgang 3 bis 5 mal wiederholen.
- Kühlmittelthermostate ausbauen, wieder in Normalstellung bringen und mit neuer Thermostatgehäusedichtung einbauen.
- Wartungstätigkeit „Kühlmittel auffüllen“ durchführen..

5.3.22 Transport

Aufhängevorrichtung

Stellen Sie sicher, dass:

- eine geeignete Aufhängevorrichtung bereit steht.



Aufhängevorrichtung

- Für Dieselmotortransport nur eine korrekte Aufhängevorrichtung verwenden.
Dieselmotor an den dafür vorgesehenen Transportösen anhängen.

5.3.23 Lagerung

Lagerung bis zu 6 Monate

Der Liebherr Dieselmotor ist ab dem Datum der Versandbereitschaft konserviert, bei normaler Lagerung an einem Trockenen, belüfteten Ort, beträgt die Konservierungsschutzdauer 6 Monate.

Wenn der Dieselmotor zusätzlich mit einer Folienhaube abgedeckt wird, kann er auch bis zu einem Monat im Freien aufgestellt werden.

Die Abdeckung muß dicht sein und locker am Dieselmotor anliegen, damit die Luft um den Dieselmotor zirkulieren kann, so dass Kondenswasserbildung vermieden wird.

Wird von den genannten Maßgaben abgewichen, indem der konservierte Dieselmotor ungünstigeren Bedingungen (längere Aufstellung im Freien oder Lagerung an feuchten, unbelüfteten Orten usw.) ausgesetzt wird, muß mit einer Verkürzung der Konservierungsschutzdauer gerechnet werden.

Lagerung über 6 bis 24 Monate

Bei einer Lagerung über 6 bis 24 Monate, muss eine Vollkonservierung vorgenommen werden, wenden Sie sich an den LIEBHERR Service oder an einen LIEBHERR Vertragshändler.

Entkonservierung nach Lagerung von 6 Monaten

- Alle angebrachten Verschlüsse entfernen.

Außenkonservierung ist im Bedarfsfall (z.B. bei Dichtheitsprüfung) mit Kaltreiniger, Testbenzin oder Petroleum gründlich zu entfernen.

Werden Hochdruckreinigungsgeräte eingesetzt, wird Testbenzin als Lösungsmittel empfohlen.

Intensives Anspritzen von Elektroteile, Steckverbindungen und Gummi-Kunststoffteilen, sowie Wassertemperaturen über 80 °C sind wegen irreversiblen Schädigungen zu vermeiden

- Nach Einbau und Anschluß des Dieselmotors
Zugelassene Betriebsstoffe auf maximalen Stand auffüllen, siehe „Schmier- und Betriebsstoffe“.

5.3.24 Bestätigung der ausgeführten Wartungsarbeiten

Angaben zur Wartung

Dieselmotor-Typ:	.....
Dieselmotor - Nr.:	.....
Inbetriebnahme am:	.....
Kunde:	.....
Ort:	.....
Straße:	.....
Liebherr - Niederlas- sung:	.....
Ort:	.....
Straße:	.....
Telefon/Fax:	.....

**Hinweis**

Bedienung und Wartung sind mit entscheidend, ob ein Dieselmotor stets voll einsatzbereit ist und lange einsatzfähig bleibt

- ! Wir empfehlen dringend, die vorgeschriebenen Wartungsarbeiten sorgfältig und termingerecht durchzuführen. Nur dann bleibt der Garantieanspruch erhalten. Angebrachte Plomben am Dieselmotor dürfen grundsätzlich nicht gelöst werden!
- ! Die ordnungsgemäß durchgeführten Wartungsarbeiten müssen in nachfolgender Wartungstabelle eingetragen und bestätigt werden.
- ! Die Wartungsarbeiten zum täglichen und 50 Betriebsstunden Wartungsintervall müssen vom Service-Personal des Kunden durchgeführt werden.
- ! Der erste Öl- und Ölfilterwechsel sowie alle weiteren Wartungsarbeiten müssen durch einen von LIEBHERR geschulten Vertragsmonteur durchgeführt werden.

5.3.25 alle 400 Betriebsstunden / mindestens 1 x jährlich

- Bei erschwerten Einsatzbedingungen
 - häufige Kaltstarte,
 - Kraftstoffschwefelgehalt
 - Einsatztemperatur

wird je nach Erschwernisfaktor der vorgegebene Ölwechsel- Intervall reduziert, „siehe Schmier- und Betriebsstoffe“

Stunden	Datum	Monteur	Unterschrift	Bemerkung
400				
800				
1200				
1600				
2000				
2800				
3200				
3600				
4000				
4400				
4800				
5200				
5600				
6000				
6400				
6800				
7200				
7600				
8000				
8400				
8800				
9200				
9600				
10000				
10400				
10800				
11200				
11600				

Wartungstätigkeiten

Stunden	Datum	Monteur	Unterschrift	Bemerkung
12000				
12400				
12800				
13200				
13600				
14000				
14400				
14800				
15200				
15600				
16000				
16400				

5.3.26 Zusätzlich alle 800 / 1600 / 2400 / 3200 Betriebsstunden

Stunden	Datum	Monteur	Unterschrift	Bemerkung
800				
1600				
2400				
3200				
4000				
4800				
5600				
6400				
7200				
8000				
8800				
9600				
10400				
11200				
12000				
12800				
13600				
14400				
15200				
16000				

5.3.27 Zusätzlich alle 2 Jahre

Stunden	Datum	Monteur	Unterschrift	Bemerkung
2 Jahre				
4 Jahre				
6 Jahre				
8 Jahre				
10 Jahre				
12 Jahre				
14 Jahre				
16 Jahre				

Stunden	Datum	Monteur	Unterschrift	Bemerkung
18 Jahre				
20 Jahre				

5.4 Schmier- und Betriebsstoffe

5.4.1 Umgang mit Schmier- und Betriebsstoffen

Das gewissenhafte Einhalten der Vorschriften für den Umgang mit Schmier- und Betriebsstoffen erhöht die Zuverlässigkeit und Lebensdauer der Maschine.

Besonders wichtig ist, dass die angegebenen Wechselintervalle und Schmierstoffqualitäten eingehalten werden.

Die diversen Angaben über die vorgeschriebenen Intervalle finden Sie in den Kapiteln „Wartungs- und Inspektionsplan“.

Die diversen Angaben zur Durchführung: für Schmierung, Niveauprüfung und Wechseln der Betriebsstoffe finden Sie in Kapitel „Wartung“ unter „Wartungstätigkeiten“.

Gehen sie beim Umgang mit Schmier- und Betriebsstoffen wie folgt vor und beachten sie die Umweltschutzvorschriften.

5.4.2 Umweltschützende Maßnahmen

- Immer umweltschützende Maßnahmen treffen.
- Länderspezifische Vorschriften beachten.
- Vor dem Ablassen von Flüssigkeiten die ordentliche Entsorgung derselben sicherstellen.

5.4.3 Entsorgung von Altstoffen

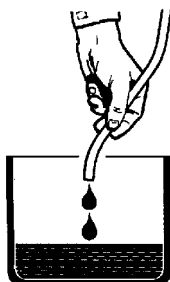
Betroffen sind Altstoffe wie zum Beispiel:

- Öle, Schmiermittel, Kühlmittel, Kältemittel von Klimaanlage usw.
- Kraftstoffe
- Filter, Ölfilterpatronen usw.

- Vorschriften zum Schutz der Umwelt bei der Entsorgung von Altstoffen beachten.

- Alle Altstoffe in geeigneten Behältern getrennt sammeln, lagern und nur bei offiziellen Stellen umweltfreundlich entsorgen.

- Länderspezifische Vorschriften beachten.



Entsorgung

5.4.4 Dieselkraftstoffe

Spezifikation



Hoher Schwefelgehalt im Dieselkraftstoff

Die Dieselkraftstoffe müssen den Mindestanforderungen der nachstehend angeführten Kraftstoff-Spezifikationen entsprechen.

Zugelassene Kraftstoff-Spezifikationen:

- DIN EN 590
- ASTM D 975 (89a) 1D und 2D

- 1 Siehe Ölwechselintervalle in Abhängigkeit von Erschwernisfaktoren.
- 2 Dieselkraftstoffe mit Schwefelgehalt über / mehr als 0.1% (1000mg/kg) sind nicht zulässig.



Hinweis

Die Dieselkraftstoff-Schmierfähigkeit muss nach HFRR (60) Test max. 460 µm sein. [lubricity korrigierter wearscar „diameter“ (1.4) bei 60°C]

Die Kraftstoffnorm ASTM D 975 sieht nicht vor, dass die Kraftstoffe eine Kraftstoff-Schmierfähigkeitsprüfung zu bestehen haben.

! Eine schriftliche Bestätigung des Kraftstoff Lieferanten muss vorliegen. Die Additivierung sollte vom Lieferanten - in seiner Eigenschaft als Qualitätsverantwortlicher für den Kraftstoff - vorgenommen werden. Die Zugabe von sekundär Lubricity Additive durch den Kunden wird nicht empfohlen.

Dieseldkraftstoff bei tiefen Temperaturen (Winterbetrieb)

Cetanzahl von mindestens 45 ist für Kraftstoffe nach ASTM D975 erforderlich. Eine Cetanzahl über 50 ist vorzuziehen, besonders bei Temperaturen tiefer als 0°C (32°F).

Dieseldkraftstoff scheidet bei sinkenden Aussentemperaturen Paraffinkristalle aus, die den Fließwiderstand im Kraftstoff-Filter so vergrößern, dass eine ausreichende Kraftstoffversorgung des Dieselmotors nicht mehr gewährleistet ist.



Hinweis

Ein Zumischen von Petroleum / Normalbenzin ist aus sicherheits und technischen Gründen nicht zulässig.

! Für arktisches Klima stehen spezielle Dieseldkraftstoffe zur Verfügung.

! Bei nicht ausreichendem Fließverhalten des Dieseldkraftstoffes oder tieferen Temperaturen als -20 °C: Verwenden Sie eine Starthilfeeinrichtung (z. B. Kraftstofffilter- Heizung).

5.4.5 Schmieröle für den Dieselmotor

Schmieröl-Spezifikation



Für moderne Dieselmotoren werden heute nur hochlegierte Schmieröle verwendet.

Sie bestehen aus Grundölen, denen Zusätze (Additive) beigemischt sind. Die Schmierölvorschrift für LIEBHERR-Dieselmotoren basiert auf folgenden Spezifikationen und Vorschriften:

Benennung	Spezifikation
ACEA — Klassifikation (Association des Constructeurs Européens de l'Automobile)	E4, E6, E7 Achtung: Partikelfilterbetrieb nur mit E6 zulässig
API — Klassifikation (American Petroleum Institute)	CH-4, CI-4 Achtung: reduzierte Ölwechselintervalle beachten

Schmieröl-Viskosität

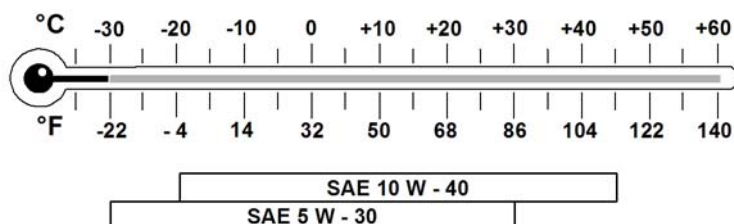
Die Auswahl der Schmieröl-Viskosität (Zähigkeit) erfolgt nach der SAE-Klassifikation (Society of Automotive Engineers).

Maßgebend für die richtige Auswahl der SAE-Klasse ist die Umgebungstemperatur.

Die Auswahl der SAE-Klassifikation gibt keinen Aufschluss über die Qualität eines Schmieröles.

Zu hohe Viskosität kann zu Startschwierigkeiten führen, zu niedrige Viskosität kann die Schmiereffizienz gefährden.

Die in der Grafik angeführten Temperaturbereiche sind Richtlinien, diese können kurzfristig über- oder unterschritten werden.



300029

Temperaturabhängige Auswahl der SAE-Klasse

Folgendes Dieselmotorenöl wird für Umgebungstemperatur von -20°C / (-4°F) bis $+45^{\circ}\text{C}$ / $(+113^{\circ}\text{F})$ empfohlen:

Liebherr Motoroil 10W-40, Spezifikation ACEA E4

Liebherr Motoroil 10W-40 low ash, Spezifikation ACEA E6

Folgendes Dieselmotorenöl wird für Umgebungstemperatur von -30°C / (-22°F) bis $+30^{\circ}\text{C}$ / $(+86^{\circ}\text{F})$ empfohlen:

Liebherr Motoroil 5W-30, Spezifikation ACEA E4

Schmieröl-Wechselintervalle

Wechselintervalle: siehe Kapitel „Wartungs- und Inspektionsplan“

Ölwechsel je nach Klimazone, Schwefelgehalt im Kraftstoff und Ölqualität laut nachfolgender Tabelle.

Bei nicht Erreichen der angegebenen Betriebsstunden (h) im Jahr, sind Dieselmotorenöl und Filter mindestens einmal jährlich zu wechseln.

Verschiedene **Erschwernisfaktoren** (erschwerte Einsatzbedingungen) verändern das Wartungsintervall.

Erschwernisfaktoren können sein:

- häufige Kaltstarts
- Schwefelgehalt im Kraftstoff
- Einsatztemperatur

Sind Erschwernisfaktoren bzw. erschwerte Einsatzbedingungen gegeben, so muss der Öl- und Filterwechsel laut nachfolgender Tabelle durchgeführt werden.

Erschwernisfaktor		Ölqualität	
		CI-4 / CH-4	E4 / E6 / E7
Einsatzbedingungen	Schwefelgehalt im Kraftstoff	Intervall (h = Betriebsstunden)	
Klima normal bis –10 °C	bis 0.005%	200 h	400 h
	über 0.005% bis 0.05%	100 h	200 h
	über 0.0501% bis 0.1%	nicht zulässig	100 h
unter –10 °C	bis 0.005%	100 h	200 h
	über 0.005% bis 0.05	nicht zulässig	100 h
	über 0.0501% bis 0.1%	nicht zulässig	nicht zulässig

5.4.6 Kühlmittel für den Dieselmotor

Kühlmittel ist eine Mischung aus Wasser mit Zusätzen für Korrosionsschutz und Korrosionsfrostschutz. Es kann unter Verwendung der nachfolgend genannten Produkte selbst gemischt oder als fertige Mischung (Permixon) bezogen werden.

Allgemeine Empfehlungen

Die Kühlanlage funktioniert nur dann zuverlässig, wenn sie unter Druck arbeitet. Deshalb ist es unerlässlich, dass sie sauber und dicht gehalten wird, die Kühlerverschluss- und Arbeitsventile korrekt funktionieren und der erforderliche Kühlmittelstand eingehalten wird.

Von LIEBHERR freigegebene Korrosionsfrostschutzmittel gewährleisten ausreichenden Kälte-, Korrosions- und Kavitationsschutz, greifen Dichtungen und Schläuche nicht an und schäumen nicht.

Kühlmittel, die ungeeignete Korrosionsfrostschutzmittel enthalten oder unzureichend oder falsch aufbereitet werden, können den Ausfall von Aggregaten und Bauteilen im Kühlkreislauf infolge von Kavitations- oder Korrosionsschäden verursachen. Ausserdem können wärmeisolierende Ablagerungen an wärmeübertragenden Bauteilen entstehen, die zur Überhitzung und letztlich zum Ausfall des Motors führen.

**Hinweis**

Emulgierbare Korrosionsschutzöle sind nicht zugelassen.

! Korrosionsschutzmittel ohne Frostschutz (z.B. DCA) werden grundsätzlich nicht verwendet. In Sonderfällen ist deren Einsatz jedoch möglich (siehe Korrosionsschutzmittel (Inhibitoren) ohne Frostschutz).

Wasser (Frischwasser)

Geeignet ist farbloses, klares, frei von mechanischen Verunreinigungen trinkbares Leitungswasser mit nachfolgenden eingeschränkten Analysenwerten.

Nicht geeignet ist Meerwasser, Brackwasser, Sole und Industrieabwasser.

Benennung	Wert und Einheit
Summe der Erdalkalien (Wasserhärte)	0.6 bis 3.6 mmol/dm ³ (3 bis 20°d)
Ph-Wert bei 20 °C	6.5 bis 8.5
Chlorid-Ionengehalt	max. 80 mg/dm ³
Sulfat-Ionengehalt	max. 100 mg/dm ³

Frischwasserqualität

Benennung	Wert und Einheit
Summe der Erdalkalien (Wasserhärte)	0.6 bis 2.7 mmol/dm ³ (3 bis 15°d)
Ph-Wert bei 20 °C	6.5 bis 8.0
Chlorid-Ionengehalt	max. 80 mg/dm ³
Sulfat-Ionengehalt	max. 80 mg/dm ³

Frischwasserqualität bei Verwendung von DCA 4

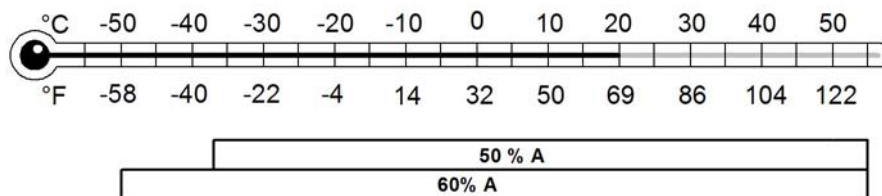
Wasseranalysen sind bei den zuständigen kommunalen Behörden zu erfragen.

**Kühlmittel —
Mischungsverhältnis**

Das Kühlmittel muss **ganzjährig** mindestens 50 % Korrosionsfrostschutzmittel enthalten.

Außentemperatur bis		Mischungsverhältnis	
°C	°F	Wasser %	A %
-37	-34	50	50
-50	-58	40	60

A = Korrosionsfrostschutzmittel



Temperaturabhängige Auswahl des Mischungsverhältnisses von Wasser + Korrosionsfrostschutzmittel

A = Anteil in % des Korrosionsfrostschutzmittels im Kühlmittel

**Zugelassene
Korrosionsfrostschutzmittel**

Produktbezeichnung	Hersteller
Liebherr Antifreeze Concentrate	Liebherr

**Hinweis**

Sollte das Liebherr Kühlmittel vor Ort nicht zu beschaffen sein, so kann ein Kühlmittel verwendet werden, welches der Spezifikation "Kühlmittel-Spezifikation für Liebherr Dieselmotoren 10652041" entspricht (Rücksprache mit Kundendienst).

Das Mischen verschiedener Korrosionsfrostschutzmittel kann die Eigenschaften des Kühlmittels verschlechtern.

! Kombinieren Sie nicht verschiedene Produkte

**Zugelassene fertig gemischte
Kühlmittel**

Produktbezeichnung	Hersteller
Liebherr Antifreeze Mix	Liebherr

Mix = fertige Mischung (50% Wasser und 50% Korrosionsfrostschutzmittel)

**Hinweis**

Sollte das Liebherr Kühlmittel vor Ort nicht zu beschaffen sein, so kann ein Kühlmittel verwendet werden, welches der Spezifikation "Kühlmittel-Spezifikation für Liebherr Dieselmotoren 10652041" entspricht (Rücksprache mit Kundendienst).

Das Mischen verschiedener Korrosionsfrostschutzmittel kann die Eigenschaften des Kühlmittels verschlechtern.

! Kombinieren Sie nicht verschiedene Produkte

**Zugelassene
Korrosionsschutzmittel
(Inhibitoren) ohne Frostschutz**

In **Ausnahmefällen** und bei **ständigen Umgebungstemperaturen oberhalb des Gefrierpunktes**, z.B. in tropischen Gebieten, in denen nachweislich kein freigegebenes Korrosionsfrostschutzmittel verfügbar ist, muss als Kühlmittel das Wasser mit folgenden Inhibitoren gemischt werden:

Produkt DCA 4 (Diesel Coolant Additives 4)

Produkt Caltex / Chevron / Havoline / Total

In diesem Fall muss das Kühlmittel jährlich gewechselt werden.

Im Rahmen von Wartungsarbeiten muss Konzentration überprüft und evtl. richtiggestellt werden.

**Hinweis**

Das Mischen verschiedener Korrosionsschutzmittel kann die Eigenschaften des Kühlmittels verschlechtern.

! Kombinieren Sie nicht verschiedene Produkte.

! Lassen Sie das gesamte Kühlmittel ab, bevor von Korrosionsfrostschutzmittel auf Korrosionsschutzmittel oder umgekehrt gewechselt wird.

Produktbezeichnung	HERSTELLER
DCA 4 Diesel Coolant Additives	Fleetguard / Cummins Filtration
Caltex XL Corrosion Inhibitor Concentrate	Chevron Texaco

Produktbezeichnung	HERSTELLER
Chevron Heavy Duty Extended Life Corrosion Inhibitor Nitrite Free (ELC)	Chevron Texaco
Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor (XLI)	Chevron Texaco
Total WT Supra	Total, Paris