Betriebsanleitung

Dieselmotor
8V2000M9x
10V2000M9x

M015590/07D

Power. Passion. Partnership.

Motortyp	kW/Zyl.	Anwendungsgruppe
8V2000M92	101 kW/Zyl.	1DS, Dauerbetrieb variabel, niedr. Auslastung
8V2000M93	112 kW/Zyl.	1DS, Dauerbetrieb variabel, niedr. Auslastung
10V2000M92	101 kW/Zyl.	1DS, Dauerbetrieb variabel, niedr. Auslastung
10V2000M93	112 kW/Zyl.	1DS, Dauerbetrieb variabel, niedr. Auslastung

Tabelle 1: Gültigkeitsübersicht

© 2017 Copyright MTU Friedrichshafen GmbH

Diese Veröffentlichung einschließlich aller ihrer Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung oder Nutzung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MTU Friedrichshafen GmbH. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Verbreitung, Bearbeitung, Übersetzung, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und/oder Verarbeitung in elektronischen Systemen, einschließlich Datenbanken und Online-Diensten.

Alle Informationen dieser Veröffentlichung stellen den zum Zeitpunkt des Erscheinens jeweils neuesten Stand dar. MTU Friedrichshafen GmbH behält sich das Recht vor, bei Bedarf Änderungen, Löschungen oder Ergänzungen der bereitgestellten Informationen oder Daten durchzuführen.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit

1.1 Wichtige Bestimmungen für alle Produkte 5
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung für alle Produkte 7
1.3 Personelle und organisatorische Voraussetzungen 8
1.4 Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme und Bedienung 9
1.5 Sicherheitsbestimmungen bei Montage-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten 11
1.6 Brand- und Umweltschutz, Betriebs- und Hilfsstoffe 15
1.7 Konventionen für Warnhinweise im Text und hervorgehobene Informationen 17

2 Transport

2.1 Transport 18

3 Allgemeines

3.1 Bezeichnung der Motorseiten und Zylinder 19
3.2 Produktbeschreibung 20
3.3 Motorübersicht 26
3.4 Übersicht Sensoren und Aktoren 28

4 Technische Daten

4.1 Motordaten 8V2000M92, 8V2000M93 33
4.2 Motordaten 10V2000M92, 10V2000M93 36
4.3 Zündfolge 39
4.4 Motor – Hauptabmessungen 40

5 Betrieb

5.1 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate) 41
5.2 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause 42
5.3 Maßnahmen bei langem Stillstand (>3 Wochen) 43
5.4 Prüfungen vor Inbetriebnahme 44
5.5 Inbetriebnahme der Kraftstoffpflegeanlage 45
5.6 Betriebsüberwachung 47
5.7 Kraftstoffpflegeanlage einschalten 48
5.8 Motor starten 49
5.9 Motor abstellen 50
5.10 Motor-Notabstellung 51
5.11 Nach dem Abstellen 52
5.12 Kraftstoffpflegeanlage außer Betrieb setzen 53
5.13 Anlage reinigen 54

6 Wartung

6.1 Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1] 55

7 Störungssuche

7.1 Störungsmeldungen am Schaltschrank Kraftstoffpflegeanlage 56
7.2 Fehlerbilder 57

8 Arbeitenbeschreibung

8.1 SOLAS 60
8.1.1 SOLAS- Abschirmung nach MTN 5233 anbringen 60
8.1.2 SOLAS- Abschirmung anbringen 61
8.1.3 Anbauorte für SOLAS-Abschirmungen 62
8.2 Motor 67
8.2.1 Motor von Hand durchdrehen 67
8.2.2 Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen 68
8.3 Zylinderlaufbuchse 69
8.3.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren 69
8.3.2 Hinweise und Erläuterungen zum Endoskop- und Sichtbefund der Zylinderlaufbuchse 71
8.4 Kurbelgehäuseentlüftung 73
8.4.1 Kurbelgehäuseentlüftung - Ölvorabscheidereinsatz reinigen 73
8.4.2 Kurbelgehäuseentlüftung - Ölabscheidereinsatz ersetzen, Membrane prüfen und ersetzen 74
8.5 Ventilantrieb 76
8.5.1 Ventilspiel prüfen und einstellen 76
8.5.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen 79
8.6 Injektor 80
8.6.1 Injektor ersetzen 80
8.6.2 Injektor aus- und einbauen 81
8.7 Kraftstoffsystem 83
8.7.1 Kraftstoffsystem entlüften 83
8.8 Kraftstofffilter 84
8.8.1 Kraftstofffilter ersetzen 84
8.8.2 Kraftstoffvorfilter - Differenzdruckanzeige prüfen und einstellen 86
8.8.3 Kraftstoffvorfilter entwässern 88
8.8.4 Kraftstoffvorfilter spülen 91
8.8.5 Kraftstoffvorfilter - Filtereinsatz ersetzen 95
8.9 Ladeluftkühlung 99

DCL-ID: 0000011780 - 005

8.9.1 Ladeluftkühler - Entwässerungsleitung auf Kühlmittelaustritt und Durchgang prüfen 99

8.10 Luftfilter 100
8.10.1 Luftfilter ersetzen 100
8.10.2 Luftfilter aus- und einbauen 101

8.11 Luftansaugung 102
8.11.1 Unterdruckanzeiger - Signalringstellung prüfen 102

8.12 Anlasseinrichtung 103
8.12.1 Anlasser - Zustand prüfen 103

8.13 Schmierölsystem, Schmierölkreislauf 104
8.13.1 Motorölstand prüfen 104
8.13.2 Motoröl wechseln 105

8.14 Ölaufbereitung 106
8.14.1 Motorölfilter ersetzen 106
8.14.2 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen 108

8.15 Kühlmittelkreislauf allgemein, Hochtemperaturkreislauf 111
8.15.1 Ablass- und Entlüftungsstellen 111
8.15.2 Motorkühlmittelstand prüfen 116
8.15.3 Motorkühlmittel wechseln 117
8.15.4 Motorkühlmittel ablassen 118
8.15.5 Motorkühlmittel einfüllen 119
8.15.6 Kühlmittelpumpe HT - Entlastungsöffnung prüfen 120
8.15.7 Kühlmittelfilter ersetzen 121

8.16 Fremdwasserpumpe mit Anschlüssen 122
8.16.1 Fremdwasserpumpe - Entlastungsöffnung prüfen 122

8.17 Riementrieb 123
8.17.1 Antriebsriemen - Zustand prüfen 123

8.18 Lichtmaschine 124
8.18.1 Lichtmaschinenantrieb - Antriebsriemen ersetzen 124

8.19 Kraftstoffversorgungssystem 125
8.19.1 Wasserablassventil prüfen 125
8.19.2 Differenzdruckmanometer - Alarmfunktion prüfen 126
8.19.3 Wasserstandselektrode (3-in-1 Stabelektrode) prüfen 127
8.19.4 Pumpenleistung prüfen 128
8.19.5 Filter-Coalescer Element ersetzen 129

8.20 Verkabelung (allgemein) für Motor/ Getriebe/Aggregat 131
8.20.1 Motorverkabelung prüfen 131

8.21 Zubehör für Motorregler (elektronisch) / Steuerungseinrichtung 132
8.21.1 Motorregler und Stecker reinigen 132
8.21.2 EMU und Stecker reinigen 133
8.21.3 Motorregler - Steckverbindungen prüfen 134
8.21.4 Motorüberwachung EMU 7 - Steckverbindungen prüfen 135
8.21.5 Schnittstellenmodul EIM - Steckverbindungen prüfen 136
8.21.6 Motorregler - Selbsttest durchführen 137
8.21.7 Motorregler ECU 7 ab- und anbauen 138
8.21.8 Motorüberwachung ab- und anbauen 139
8.21.9 Engine Interface Module EIM 2 ab - und anbauen 140
8.21.10 Engine Interface Module EIM 2 - Diagnosemöglichkeiten 141

9 Anhang A

9.1 Abkürzungsverzeichnis 144
9.2 MTU-Ansprechpartner/Service-Partner 147

10 Anhang B

10.1 Sonderwerkzeuge 148
10.2 Index 154

DCL-ID: 0000011780 - 005

1 Sicherheit

1.1 Wichtige Bestimmungen für alle Produkte

Allgemeines

Von diesem Produkt können Gefahren für Personen und Sachwerte ausgehen bei:
- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung
- Bedienung, Wartung und Instandsetzung durch nicht ausgebildetes Personal
- Nicht vom Hersteller durchgeführten oder autorisierten Veränderungen oder Umbauten
- Nichtbeachtung von Sicherheits- und Warnhinweisen

Typschilder

Das Produkt wird durch Typschild, Typbezeichnung oder Seriennummer identifiziert und muss mit dieser Anleitung übereinstimmen.

Typschilder, Typbezeichnung oder Seriennummer befinden sich am Produkt.

Alle EU-zertifizierten Motoren der MTU werden mit einem zweiten Typschild ausgeliefert. Bei Betrieb der Maschine im EU-Raum: Das zweite Typschild muss an gut sichtbarer Stelle entsprechend den mitgelieferten Vorgaben angebracht werden.

Emissionsvorschriften und Emissionslabels

Verantwortung für die Einhaltung der Emissionsvorschriften

Emissionsvorschriften verbieten die Änderung, Entfernung oder Hinzufügung jeglicher mechanischer/elektronischer Bauteile oder das Vornehmen von Kalibrierungen, die die Emissionseigenschaften des Produkts beeinflussen könnten. Emissionsrelevante Bauteile dürfen nur dann gewartet, ausgetauscht oder instandgesetzt werden, wenn vom Hersteller freigegebene Komponenten verwendet werden.

Die Nichteinhaltung dieser Vorschriften führt zum Erlöschen der Betriebserlaubnis oder der Zertifizierung von Seiten der Emissionsbehörden. Der Hersteller trägt für derartige Verstöße gegen die Emissionsvorschriften keine Verantwortung.

Die "Bestimmungsgemäße Verwendung" muss während des gesamten Lebenszyklus des Produkts befolgt werden (→ Seite 7).

Emissionszertifizierung, gültig für Motoren mit EPA Nonroad Tier 4 Emissionszertifizierung gemäß 40 CFR 1039

Auszug aus der Norm:

Failing to follow these instructions when installing a certified engine in a piece of nonroad equipment violates federal law (40 CFR 1068.105(b)), subject to fines or other penalties as described in the Clean Air Act.

Auszug aus der Norm:

If you install the engine in a way that makes the engine's emission control information label hard to read during normal engine maintenance, you must place a duplicate label on the equipment, as described in 40 CFR 1068.105.

Für das Anbringen des zweiten Labels müssen die Anforderungen gemäß 40 CFR 1068.105(c) beachtet und eingehalten werden. Dieser Paragraph beschreibt den Prozess zum Anfordern und Anbringen des Labels, die Dokumentationspflichten und die Aufbewahrungspflichten der benötigten Dokumente.

Austausch von Bauteilen mit Emissionslabeln

An allen Motoren der MTU, die mit Emissionslabeln gekennzeichnet sind, müssen diese Emissionslabels während der gesamten Lebensdauer am Motor verbleiben.

TIM-ID: 0000040530 - 011

Ausnahme: Motoren, die ausschließlich in militärischer Landanwendung eingesetzt und nicht durch US-Behörden betrieben werden.

Beim Austausch von Bauteilen mit Emissionslabeln beachten:
- Auf dem Ersatzteil müssen die entsprechenden Emissionslabels angebracht werden.
- Die Emissionslabels des ausgetauschten Bauteils dürfen nicht auf das Ersatzteil übertragen werden.
- Die Emissionslabels des ausgetauschten Bauteils müssen entfernt und zerstört werden.

TIM-ID: 0000040530 - 011

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung für alle Produkte

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist ausschließlich für den vertraglich festgelegten und in den zugehörigen technischen Dokumenten beschriebenen Verwendungszweck bestimmt.

Die bestimmungsgemäße Verwendung beinhaltet ausschließlich einen Betrieb:
- Innerhalb zugelassener Betriebsparameter gemäß (→ Technische Daten)
- Mit vom Hersteller zugelassenen Betriebsstoffen gemäß (→ Betriebsstoffvorschriften des Herstellers)
- Mit vom Hersteller zugelassener Konservierung gemäß (→ Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift des Herstellers)
- Mit vom Hersteller zugelassenen Ersatzteilen gemäß (→ Ersatzteilkatalog/MTU-Ansprechpartner/Service-Partner)
- In Originalkonfiguration der Auslieferung oder in einer vom Hersteller schriftlich genehmigten Konfiguration (Betrifft auch Motorsteuerung/Parameter)
- Unter Einhaltung aller Sicherheitsvorschriften und Beachtung aller Sicherheits- und Warnhinweise dieser Anleitung
- Unter Einhaltung der Wartung über die gesamte Lebensdauer des Produkts gemäß (→ Wartungsplan)
- Unter Einhaltung der Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften dieser Anleitung, insbesondere der angegebenen Anziehdrehmomente
- Unter ausschließlichem Einsatz von qualifiziertem Personal für Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung

Das Produkt darf nicht in explosionsfähiger Atmosphäre betrieben werden, es sei denn, der Motor erfüllt die Voraussetzungen für diesen Zweck, und die Zulassung liegt vor.

Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung, insbesondere Missbrauch, gilt als nicht bestimmungsgemäß. Der nicht bestimmungsgemäße Betrieb erhöht die Gefahr von Personen- und Sachschäden beim Umgang mit dem Produkt. Für Schäden, die bei einem nicht bestimmungsgemäßen Betrieb entstehen, ist die Haftung des Herstellers ausgeschlossen.

Die Vorschriften des Herstellers werden bei Bedarf geändert oder ergänzt. Vor Gebrauch sicherstellen, dass die aktuellste Version vorliegt. Die aktuellste Version kann auf den Internetseiten gefunden werden:
- Für Antriebssysteme: http://www.mtu-online.com
- Für Stromerzeugung: http://www.mtuonsiteenergy.com

Veränderungen oder Umbauten

Eigenmächtige Veränderungen am Produkt sind nicht bestimmungsgemäß und beeinträchtigen die Sicherheit.

Änderungen oder Umbauten sind nur bestimmungsgemäß, wenn diese vom Hersteller ausdrücklich autorisiert sind. Für Schäden, die aus nicht autorisierten Änderungen oder Umbauten entstehen, ist die Haftung des Herstellers ausgeschlossen.

TIM-ID: 0000065671 - 005

1.3 Personelle und organisatorische Voraussetzungen

Organisatorische Maßnahmen des Betreibers/Herstellers

Diese Anleitung muss dem Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs-, Montage-, Installations- oder Transportpersonal zur Verfügung gestellt werden.

Diese Anleitung muss ständig am Einsatzort des Produkts griffbereit aufbewahrt werden und dem Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs-, Montage-, Installations- oder Transportpersonal jederzeit zugänglich sein.

Das Personal muss mithilfe dieser Anleitung in die Handhabung und Instandsetzung des Produkts eingewiesen werden. Insbesondere müssen vor allen Tätigkeiten die Sicherheits- und Warnhinweise gelesen und verstanden worden sein.

Dies gilt in besonderem Maße für Personal, das nur gelegentlich am Produkt tätig wird. Dieses Personal wiederholt einweisen.

Anforderungen an das Personal

Arbeiten am Produkt dürfen nur von geschultem, eingewiesenem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden:

- Schulung im Training Center des Herstellers
- Qualifiziertes Personal aus Maschinenbau, Anlagenbau und Elektrotechnik

Die Zuständigkeiten des Personals für Bedienung, Wartung, Instandsetzung, Montage, Installation und Transport muss der Betreiber schriftlich festlegen.

Das Personal darf nicht unter dem Einfluss von Alkohol, Betäubungsmitteln oder starken Medikamenten stehen.

Berufskleidung und persönliche Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten die jeweils notwendige persönliche Schutzausrüstung tragen, z. B. Sicherheitsschuhe, Gehörschutz, Schutzhandschuhe, Schutzbrille, Atemschutz. Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung in der jeweiligen Tätigkeitsbeschreibung beachten.

Sicherer Umgang mit besonders besorgniserregenden Stoffen nach Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien (REACH-Verordnung): Zur Risikominderung wird empfohlen, bei allen Arbeiten Schutzhandschuhe zu tragen.

TIM-ID: 0000040531 - 011

1.4 Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme und Bedienung

Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme

Bevor das Produkt erstmals in Betrieb genommen wird, das Produkt vorschriftsmäßig einbauen und nach Vorschriften des Herstellers abnehmen. Es müssen alle notwendigen behördlichen Genehmigungen oder Inbetriebnahmevoraussetzungen vorliegen.

Bei jeder weiteren Inbetriebnahme des Produkts sicherstellen:
- Niemand darf sich im Gefahrenbereich beweglicher Maschinenteile aufhalten.
  Elektrisch betriebene Stellmechaniken können sich beim Einschalten des Motorreglers bewegen.
- Alle Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten müssen abgeschlossen sein.
- Alle losen Teile müssen von beweglichen Maschinenteilen entfernt sein.
- Alle vorgesehenen Schutzvorrichtungen müssen angebracht sein.
- Eine funktionierende Erdung aller Komponenten muss sichergestellt sein, gegebenenfalls eine separate Erdung mittels Erdspieß vorsehen.
- Kein Aufenthalt für Personen mit Herzschrittmacher oder anderen aktiven Körperhilfsmitteln.
- Betriebsraum gut belüften.
- In den ersten Betriebsstunden des Produkts entstehen Gase, z. B. durch Verschwelen von Lacken oder Ölen. Diese Gase können gesundheitsgefährdend sein. Während dieser Zeit darf der Betriebsraum nur mit geeignetem Atemschutz betreten werden.
- Abgasführung auf Dichtheit prüfen und Abfuhr ins Freie sicherstellen.
- Es dürfen keine Beschädigungen am Produkt vorhanden sein, insbesondere nicht an Leitungen oder Verkabelungen.
- Batterieklemmen, Generatorklemmen oder Kabel vor unbeabsichtigter Berührung schützen.
- Bei allen Anschlüssen auf die richtige Anordnung/Zuordnung achten, z. B. +/- Polung, Kraftstoffleitung/Reduktionsmittelleitung, Zulauf/Rücklauf.

Unmittelbar nach Inbetriebnahme des Produktes sicherstellen, dass die Bedien- und Anzeigeinstrumente sowie die Überwachungs- Signalisierungs- und Alarmsysteme ordnungsgemäß funktionieren.

Im Bereich des Produkts ist Rauchen nicht erlaubt.

Sicherheitsbestimmungen bei Bedienung

Der Bediener muss mit den Bedien- und Anzeigeelementen vertraut sein.

Der Bediener muss die Auswirkungen jedes von ihm auszuführenden Bedienschrittes kennen.

Während des Betriebs die Anzeigeinstrumente und Überwachungsgruppen in Bezug auf momentane Betriebszustände, auf Einhaltung der Grenzwerte sowie auf Warn- und Alarmmeldungen beobachten.

Störungen und Not-Halt

Die Bedienabläufe für Notfälle regelmäßig trainieren, insbesondere Not-Halt.

Wenn eine Störung am System erkennbar ist oder vom System gemeldet wird:
- Das verantwortliche Führungspersonal informieren.
- Die Meldung auswerten.
- Eventuelle Notmaßnahmen ausführen, z. B. Not-Halt.

Kann die Ursache der Störung nicht eindeutig bestimmt werden, den Service hinzuziehen.

Betrieb

Aufenthalt im Betriebsraum des Produkts während des Betriebs ist nur zulässig wenn notwendig. Den Aufenthalt so kurz wie möglich halten.

Sicherheitsabstand zum Produkt, falls möglich, einhalten. Produkt nur berühren, wenn es ausdrücklich erlaubt und beschrieben ist.

Abgase des Produkts nicht einatmen.

TIM-ID: 0000040533 - 018

Bevor das Produkt gestartet wird, folgende Voraussetzungen sicherstellen:
- Gehörschutz tragen.
- Ausgelaufene oder verschüttete Betriebsstoffe aufwischen oder mit entsprechendem Bindemittel aufsaugen.

Betrieb elektrischer Geräte

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen bestimmte Teile dieser Geräte unter elektrischer Spannung/Hochspannung.

Die für den Betrieb der Geräte gültigen Betriebsanleitungen und Sicherheits- und Warnhinweise beachten.

TIM-ID: 0000040533 - 018

1.5 Sicherheitsbestimmungen bei Montage-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten

Sicherheitsbestimmungen für Arbeiten vor der Durchführung von Montage, Wartung und Instandhaltung

Montage-, Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten nur von autorisiertem und qualifiziertem Personal durchführen lassen.

Das Produkt auf weniger als 50 °C abkühlen lassen (Gefahr durch Explosion von Öldämpfen, Betriebs- oder Hilfsstoffen, Verbrennungsgefahr).

Zu öffnende Betriebsstoffsysteme und Druckluftleitungen drucklos machen. Geeignete Auffanggefäße mit ausreichendem Füllvolumen verwenden.

Restdruck ablassen, bevor ein Bauteil von der Zuleitung abgebaut werden soll. Druckleitungen zur Druckentlastung zuerst absperren und danach Restdruck ablassen.

Bei Ölwechsel oder Arbeiten an der Brennstoff-/Kraftstoffanlage den Betriebsraum gut belüften.

Keine Montage-, Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten bei laufendem Produkt durchführen, außer:
- Wenn es ausdrücklich erlaubt und beschrieben ist.

Das Produkt gegen ungewolltes Starten sichern, z. B.
- Startverriegelung
- Schlüsselschalter
- Bei hydraulischem Start Versorgungsleitung schließen.

Das Schild "Nicht in Betrieb nehmen" in den Raum des Bedieners oder an die Steuereinrichtung hängen.

Die Batterie abklemmen oder Batterietrennschalter auslösen, wenn vorhanden. Leistungsschalter verriegeln.

Vor allen Arbeiten am CaPoS, falls vorhanden:
- Das Ladesystem (DC/DC Konverter) ausschalten.
- Die UltraCap-Module mit dem zugehörigen Entladegerät entladen.
- Die UltraCap-Module mit einer geeigneten Drahtbrücke kurzschließen.

Bei Druckluftstart das Hauptventil der Druckluftanlage schließen, Druckluftleitung entlüften.

Vor Arbeiten an der Abgasnachbehandlung das Absperrventil am Reduktionsmitteltank schließen. Nachlaufzeiten der Reduktionsmittelpumpen beachten.

Die Steuereinrichtung vom Produkt trennen.

Wenn Sonderwerkzeuge angegeben sind, müssen diese oder andere geeignete Werkzeuge verwendet werden.

Sicherheitsbestimmungen für Arbeiten während der Durchführung von Montage, Wartung und Instandhaltung

Sonderwerkzeug und Anschlagmittel

Nur funktionsgerechtes und kalibriertes Werkzeug verwenden. Bei Montage oder Demontage die vorgeschriebenen Anziehdrehmomente einhalten.

Abstellen, Anheben und Aufsteigen

Arbeiten nur an vorschriftsgemäß befestigten Baugruppen oder Anlagen durchführen.

Bei allen Bauteilen geeignete Anschlagmittel und Hebezeuge verwenden. Alle vorgesehenen Befestigungspunkte verwenden und den Schwerpunkt beachten.

Nicht am Produkt oder an Bauteilen arbeiten, wenn sie durch Hebeeinrichtungen gehalten werden.

Auf stabiles Abstellen von Bauteilen oder Baugruppen achten. Herunterfallen von Bauteilen/Werkzeugen verhindern.

TIM-ID: 0000040535 - 019

Bei der Montage auf sicheren Stand achten.

Produkt nicht als Aufstiegshilfe benutzen.

Bei Arbeiten über Körperhöhe sicherheitsgerechte Aufstiegshilfen oder Arbeitsbühnen verwenden. Besonders im Außenbereich: Es darf keine Rutschgefahr vorhanden sein, z. B. durch Vereisung.

Abbauen, Anbauen und Sauberkeit

Bei allen Arbeiten auf besondere Reinheit achten.

Vorsicht beim Entfernen von Entlüftungs- oder Verschlussschrauben des Produkts.

Bei Montage von O-Ringen dürfen diese nicht verdreht eingebaut werden.

Bauteile mit Forderung "Besondere Reinheit" (z. B. Öl, Kraftstoff oder luftführende Bauteile) durch geeignete Reinigungsverfahren säubern und prüfen.

Abkühldauer von Bauteilen beachten, die zur Montage oder Demontage angewärmt wurden (Verbrennungsgefahr).

Sicherstellen, dass alle Halterungen und Dämpfer einwandfrei eingebaut sind.

Nach der Montage von tiefgekühlten Bauteilen muss entstehendes Kondenswasser entfernt werden. Bauteile erforderlichenfalls mit geeignetem Korrosionsschutz bestreichen.

Leitungen

Leitungen für alle Betriebsstoffe und deren Anschlüsse sauber halten.

Wenn Leitungen abgebaut oder geöffnet wurden, alle Öffnungen mit Kappen oder Deckeln verschließen.

Bei Wiedermontage von Leitungen neue Dichtungen verwenden.

Keine Leitungen biegen oder beschädigen, insbesondere nicht Brennstoff-/Kraftstoffleitungen.

Sicherstellen, dass alle Brennstoff-/Kraftstoffeinspritzleitungen und Druckölleitungen genügend Spiel haben, um einen Kontakt mit anderen Komponenten zu verhindern. Keine Brennstoff-/Kraftstoffleitungen oder Ölleitungen nahe an ein Heißteil setzen.

Sonstiges

Bei Arbeiten an abgasführenden Bauteilen Atemschutz der Filterklasse P3 zum Schutz vor Ruß, künstlichen Mineralfasern und Staub tragen. Zum Schutz vor säurehaltigem Kondensat Schutzhandschuhe und Augenschutz tragen.

Verkohlte oder verharzte Elastomerdichtungen (z. B. Viton-Dichtringe) nicht mit ungeschützten Händen berühren.

Elastomerteile (z. B. Motorlagerungen, Dämpfungselemente, Kupplungen und Keilriemen) nicht lackieren. Diese erst nach dem Lackieren des Motors anbauen oder vor dem Lackieren abdecken.

Bei Starter mit Ritzel aus Kupfer-Beryllium-Legierung gilt:
- Atemschutz der Filterklasse P3 tragen. Den Innenbereich des Schwungradgehäuses sowie den Starter nicht mit Druckluft ausblasen. Den Innenbereich des Schwungradgehäuses mit einer staubbeseitigenden Maschine der Klasse H reinigen.
- Das Sicherheitsdatenblatt beachten.

Sicherheitsbestimmungen für Arbeiten nach der Durchführung von Montage, Wartung und Instandhaltung

Vor dem Durchdrehen des Motors sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Produkts befindet.

Prüfen, ob alle für die Arbeiten geöffneten Zugänge/Öffnungen wieder geschlossen sind.

Prüfen, ob alle Schutzvorrichtungen angebaut und alle Werkzeuge sowie lose Teile entfernt worden sind (insbesondere auch die Durchdrehvorrichtung).

TIM-ID: 0000040535 - 019

Sicherstellen, dass sich keine Losteile in/am Produkt befinden (z. B. auch Putzlappen und Kabelbinder).

Sicherstellen, dass die Erdungsanlage vollständig angeschlossen ist.

Schweißarbeiten

Das Schweißen am Produkt oder angebauten Aggregaten ist verboten. Beim Schweißen in der Umgebung muss das Produkt abgedeckt sein.

Vor Beginn von Schweißarbeiten:
- Hauptschalter der Stromversorgung auf Aus schalten.
- Batterie abklemmen bzw. Batterietrennschalter auslösen.
- Elektronikmasse und Aggregatmasse trennen.

Während des Schweißens dürfen in der Umgebung des Produkts keine weiteren Montage-, Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten am Produkt ausgeführt werden. Es besteht Explosions- oder Brandgefahr durch Öldämpfe oder leicht entzündliche Betriebs- und Hilfsstoffe.

Das Produkt nicht als Masseanschluss verwenden.

Das Schweißkabel nicht über oder in der Nähe von Kabelbäumen des Produkts legen. Durch den Schweißstrom kann in die Kabelbäume eine Störspannung induziert werden, welche zu Schäden an der elektrischen Anlage führt.

Wenn an Teilen (z. B. Abgasrohr) geschweißt werden muss, diese Teile vorher vom Produkt abbauen.

Auf- und Abpressen

Zu verwendende Werkzeuge und Vorrichtungen auf einwandfreien Funktions- und Sicherheitszustand prüfen. Nur die vorgeschriebenen Vorrichtungen zum Auf- und Abpressen verwenden.

Den für die Vorrichtung zum Auf- und Abpressen maximal zulässigen Aufschiebedruck einhalten.

Unter Druck stehende Leitungen nicht biegen oder Gewalt aussetzen.

Vor Beginn des Pressvorganges Folgendes beachten:
- Die Vorrichtung zum Auf- und Abpressen, die Pumpen sowie das Leitungssystem an den für die jeweils eingesetzte Anlage vorgesehenen Stellen entlüften.
- Beim Aufpressvorgang Vorrichtung mit eingeschobenem Kolben aufschrauben.
- Beim Abpressvorgang Vorrichtung mit ausgezogenem Kolben aufschrauben.

Bei einer Vorrichtung zum Auf- und Abpressen mit zentraler Aufweitdruckzuführung die Spindel in das Wellenende einschrauben, bis die Dichtwirkung erreicht ist.

Während des hydraulischen Auf- und Abpressens von Bauteilen darauf achten, dass sich niemand in unmittelbarer Nähe des aufzupressenden Bauteils aufhält.

Arbeiten mit Batterien

Bei Arbeiten mit Batterien Sicherheitsbestimmungen des Batterieherstellers beachten.

Die von der Batterie abgegebenen Gase sind explosiv. Funkenbildung und offenes Feuer vermeiden.

Batteriesäure nicht auf Haut oder Kleidung kommen lassen.

Schutzkleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

Keine Gegenstände auf die Batterie legen.

Vor dem Kabelanschluss an die Batterie auf richtige Polarität achten. Falscher Anschluss an die Batteriepole kann zum Zerplatzen der Batterie und Herausspritzen von Säure führen.

Arbeiten an elektrischen und elektronischen Baugruppen

Vor dem Beginn jeder Montage-, Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten und auch vor der dazu notwendigen Abschaltung von Teilen der Elektronik muss die Genehmigung des verantwortlichen Führungspersonals eingeholt werden.

TIM-ID: 0000040535 - 019

Vor dem Ausführen von Arbeiten an Baugruppen die Stromversorgung der entsprechenden Bereiche abschalten.

ESD: Arbeiten an elektrostatisch gefährdeten Bauelementen, die durch elektrostatische Entladung (ESD) beschädigt werden können, dürfen nur mit geeigneter Ausrüstung durchgeführt werden. Geeignete Ausrüstungen sind z. B. elektrische leitfähige Arbeitsoberflächen oder Antistatikbänder.

Verkabelung nicht während der Abbauarbeiten beschädigen. Bei Wiedereinbau sicherstellen, dass die Verkabelung während des Betriebes nicht beschädigt wird durch:
- Kontakt mit scharfen Kanten
- Reiben an einem Bauteil
- Kontakt mit einer heißen Oberfläche.

Verkabelung nicht an flüssigkeitsführenden Leitungen befestigen.

Zum Befestigen von Leitungen keine Kabelbinder verwenden.

Überwurfmuttern der Stecker nur mit einer Steckerzange anziehen.

Nach jeder Instandsetzung eine Funktionskontrolle des Geräts und auch des Produkts durch entsprechende Funktionstests durchführen. Insbesondere muss eine Funktionskontrolle des Not-Halts durchgeführt werden. Die Funktionskontrolle des Not-Aus, bei der die Spannungsversorgung der ECU abgeschaltet wird, darf nur bei kaltem Produkt erfolgen.

Die Ersatzteile vor dem Austausch sachgerecht lagern, das heißt insbesondere vor Feuchtigkeit schützen. Defekte elektronische Bauteile oder Baugruppen für den Transport zur Instandsetzung sachgerecht verpacken:
- Feuchtigkeitsgeschützt
- Stoßsicher
- In Antistatikfolie (falls notwendig)

Arbeiten mit Lasergeräten

Laserarbeiten dürfen nur von beauftragtem und geschultem Personal durchgeführt werden. Bei Laserarbeiten die Sicherheitsbestimmungen in der Betriebsanleitung des Herstellers beachten.

Bei Arbeiten mit Lasereinrichtungen spezielle Laserschutzbrille tragen (Gefahr durch starke gebündelte Strahlung).

Lasereinrichtungen müssen entsprechend ihrer Klasse und Verwendung mit den für einen sicheren Betrieb erforderlichen Schutzeinrichtungen ausgerüstet sein.

Messen von Abmaßen an Bauteilen

Bei einer Bezugstemperatur von 20 °C liegen Werkstücke, Bauteile und Messgeräte innerhalb der vorgeschriebenen Toleranzen.

TIM-ID: 0000040535 - 019

1.6 Brand- und Umweltschutz, Betriebs- und Hilfsstoffe

Brandverhütung und Brand

Feuer, offenes Licht und Rauchen sind nicht erlaubt.

Das Produkt hat heiße Oberflächen, die brennbare Gase und andere Stoffe in der Umgebung entzünden können. Der Betreiber muss das Produkt in einem sicheren Abstand zu Gefahrenquellen aufstellen und betreiben und eventuell existierende Sicherheitsvorschriften bzw. Sicherheitsempfehlungen beachten. Von Produkten, die die SOLAS-Konvention erfüllen, geht diese Gefahr nicht aus.

Nach Arbeiten mit brennbaren Betriebs- und Hilfsstoffen (z. B. Reinigungsmitteln) ausreichend lüften. Entstandenes Dampfluftgemisch muss sich soweit verdünnt haben, dass keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt.

Brennstoff-/Kraftstoff- oder Ölleckagen sofort beheben. Brennstoffe/Kraftstoffe oder Öle auf heißen Teilen können Brände verursachen, deshalb das Produkt immer sauber halten. Mit Betriebsstoffen durchtränkte Lappen nicht am Produkt liegen lassen. Brennbares nicht in der Nähe des Produkts lagern.

Vor dem Schweißen die zu schweißenden Stellen mit einer nicht brennbaren Flüssigkeit reinigen. An Rohren und Teilen, die Brennstoff/Kraftstoff oder Öl enthalten, nicht schweißen.

Beim Starten des Motors mit einer fremden Stromquelle das Massekabel zuletzt anschließen und zuerst entfernen. Um Funkenbildung in der Nähe der Batterie zu vermeiden, das Massekabel der fremden Stromquelle an das Massekabel des Motors oder an die Masseklemme des Starters anschließen.

Immer geeignete Löschmittel (Feuerlöscher) bereithalten und deren Handhabung kennen und beherrschen.

Nach einem Brand können giftige Substanzen entstanden sein. Alle Bauteile nur mit Schutzhandschuhen und evtl. weiterer persönlicher Schutzausrüstung behandeln.

Lärm

An allen Arbeitsplätzen mit einem Schalldruckpegel über 85 dB(A) Gehörschutz tragen.

Lärm kann zu einer erhöhten Unfallgefahr führen, wenn dadurch eine Wahrnehmung akustischer Signale, Warnrufe oder gefahrankündigender Geräusche beeinträchtigt wird.

Umweltschutz und Entsorgung

Verbrauchte Betriebsstoffe und Komponenten entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften entsorgen.

Batterien werden innerhalb der EU durch den Hersteller kostenlos zurückgenommen und einer ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt.

Betriebs- und Hilfsstoffe

Betriebs- und Hilfsstoffe können Gefahrenstoffe oder Giftstoffe sein oder enthalten. Beim Umgang mit Betriebs- und Hilfsstoffen und anderen chemischen Substanzen das zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten. Das Sicherheitsdatenblatt kann beim jeweiligen Hersteller oder bei MTU angefordert werden.

Es dürfen nur vom Hersteller zugelassene Betriebsstoffe gemäß Betriebsstoffvorschrift verwendet werden. Die jeweils aktuellste Version beim Hersteller anfordern.

Verunreinigung von Betriebs- und Hilfsstoffen mit Reduktionsmittel (z. B. AdBlue®, DEF): Betriebs- und Hilfsstoffe in getrennten Behältern aufbewahren und eigene Auffangschalen verwenden. Selbst kleinste Verunreinigungen mit Reduktionsmittel können zu Störungen von Sensoren und anderen Bauteilen führen.

In Altölen sind gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.

Beim Umgang mit Altöl müssen Schutzhandschuhe getragen werden.

Nach Kontakt mit Altöl die betroffenen Stellen reinigen.

TIM-ID: 0000040536 - 016

Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien (REACH-Verordnung)

Besonders besorgniserregende Stoffe in unseren Produkten sind in einer Liste aufgeführt:

www.mtu-online.com/mtu/technische-info → SVHC gem. REACH in MTU-Produkten

Druckluft

- Unzulässige Verwendungen von Druckluft, z. B. Herausdrücken brennbarer Flüssigkeiten (Gefahrenklasse AI, AII und B) aus Behältern führt zu Explosionsgefahr.
- Beim Abblasen von Werkstücken oder beim Wegblasen von Spänen Schutzbrille tragen.
- Einblasen von Druckluft in dünnwandige Behälter (z. B. aus Blech, Kunststoff, Glas) zum Trocknen oder zur Dichtheitsprüfung führt zu Berstgefahr.
- Höhe des Drucks im Druckluftnetz oder Druckbehälter beachten.
- Die anzuschließenden Baugruppen oder Produkte müssen für diesen Druck gebaut sein. Wenn der zulässige Druck kleiner ist, müssen auf den zulässigen Druck eingestellte Druckminder- und Sicherheitsventile dazwischen geschaltet sein.
- Schlauchkupplungen und -verbindungen müssen sicher befestigt sein.
- Das Mundstück der Luftdüse mit einer Schutzscheibe (z. B. aus Gummi) versehen.
- Restdruck abbauen, bevor ein Druckluftgerät von der Zuleitung abgebaut werden soll. Druckluftleitungen zur Druckentlastung zuerst absperren und Restdruck ablassen.
- Dichtheitsprüfung vorschriftsgemäß durchführen.

Farben und Lacke

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Bei Lackierarbeiten außerhalb der mit Absaugung versehenen Spritzstände für eine gute Belüftung sorgen. Darauf achten, dass keine Beeinträchtigungen an benachbarten Arbeitsplätzen auftreten.
- Keine offenen Flammen in der Umgebung.
- Rauchverbot.
- Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes beachten.
- Schutzmasken gegen Farb- und Lösemitteldämpfe tragen.

Flüssiger Stickstoff

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Arbeiten mit flüssigem Stickstoff dürfen nur von eingewiesenem Personal durchgeführt werden.
- Flüssigen Stickstoff nur in kleinen Mengen und vorschriftsmäßigen Gefäßen (ohne festen Verschluss) aufbewahren.
- Nicht mit Körperteilen (Augen, Hände) in Berührung bringen.
- Schutzkleidung, Handschuhe, geschlossene Schuhe und Schutzbrille tragen.
- Für gute Raumbelüftung sorgen.
- Jeden Schlag oder Stoß der Gefäße, Armaturen oder Werkstücke vermeiden.

Säuren/Laugen/Reduktionsmittel (z. B. AdBlue®, DEF)

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Bei Arbeiten mit Säuren/Laugen Schutzbrille oder Gesichtsschutzschild, Handschuhe und Schutzkleidung tragen.
- Dämpfe nicht einatmen.
- Nach Verschlucken von Reduktionsmittel Mund ausspülen und viel Wasser trinken.
- Wenn Kleidung benetzt wird die benetzte Kleidung sofort entfernen.
- Nach Hautkontakt die benetzten Körperstellen mit viel Wasser spülen.
- Bei Augenkontakt sofort mit Augenspülflasche oder sauberem Leitungswasser auswaschen. Schnellstmöglich Arzt hinzuziehen.
  Verunreinigung von Reduktionsmittel mit anderen Betriebs- und Hilfsstoffen: Reduktionsmittel in getrennten Behältern aufbewahren und eigene Auffangschalen verwenden. Selbst kleinste Verunreinigungen können zu Störungen der Abgasnachbehandlung führen.

TIM-ID: 0000040536 - 016

1.7 Konventionen für Warnhinweise im Text und hervorgehobene Informationen

GEFAHR	Bei unmittelbar drohender Gefahr. **Folgen: Tod, schwere oder irreversible Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
WARNUNG	Bei möglicherweise drohender Gefahr. **Folgen: Tod, schwere oder irreversible Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
VORSICHT	Bei möglicherweise drohender Gefahr. **Folgen: Leichte Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
ACHTUNG	Bei möglicherweise drohendem Schaden für das Produkt. **Folgen: Sachschaden!** • Abhilfemaßnahmen. • Zusätzliche Informationen zum Produkt.

Warnhinweise

1. Das Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs-, Montage-, Installations- oder Transportpersonal muss diese Anleitung mit allen Sicherheits- und Warnhinweisen gelesen und verstanden haben.
2. Bei Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Bei Warnung vor Personenschaden ist die Warnung vor Sachschaden eingeschlossen.

Hervorgehobene Informationen

Wichtig
Dieses Feld enthält wichtige oder nützliche Informationen zum Produkt für den Benutzer. Es darf nicht auf Gefahren für Personen oder mögliche Sachschäden verweisen.

TIM-ID: 0000040578 - 006

2 Transport

2.1 Transport

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Traverse	T80091731	1

GEFAHR

Schwebende Last

Lebensgefahr

- Der Aufenthalt unterhalb von schwebenden Lasten ist verboten!
- Geeignete Schutzausrüstung ist zu tragen.

Transport

1. Vor dem Transport die Blockierung der Motorlagerung sowie die Transportsicherung des Motors anbauen.
2. Zum Transport des Motors die vorgesehenen Aufhängeösen verwenden. Siehe Einbauzeichnungen.
3. Nur geeignete Transport- und Hebevorrichtungen verwenden.
4. Motorschwerpunkt beachten. Siehe Einbauzeichnungen.
5. Motor nur in Einbaulage transportieren: maximal zulässiger Schrägzug 10°.
6. Es dürfen keine ungesicherten Teile auf dem System, Motor/Generator liegen.
7. Motor mit langsamer Geschwindigkeit anheben/absenken. Die Hebeseile bzw. -ketten dürfen beim Heben nicht am Motor oder deren Komponenten anliegen. Gegebenenfalls die Hebevorrichtung neu justieren.
8. Bei Sonderverpackungen mit Aluminiumfolie: Motor an den Aufhängeösen des Lagerbockes anhängen oder mit dem der Last entsprechenden Transportmittel (Gabelstapler) transportieren.
9. Motor beim Transport gegen Kippen sichern. Beim Befahren von Schrägen und Rampen besonders gegen Verrutschen und Kippen sichern.

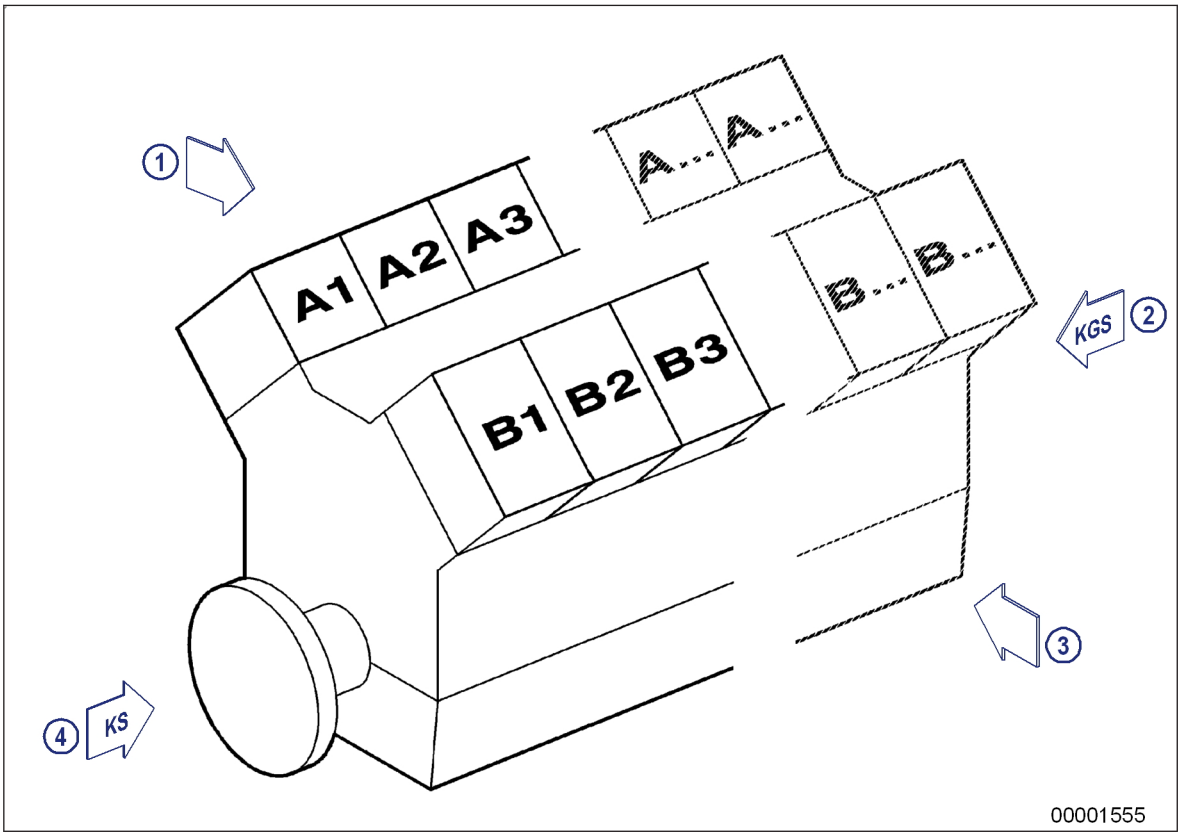
Abstellen nach einem Transport

1. Motor nur auf einer ebenen, festen Standfläche abstellen.
2. Beschaffenheit, Tragfähigkeit des Bodens bzw. der Abstellfläche beachten.
3. Motor nie auf der Ölwanne abstellen, sofern dies nicht ausdrücklich von MTU autorisiert wurde.

TIM-ID: 0000071243 - 002

3 Allgemeines

3.1 Bezeichnung der Motorseiten und Zylinder



1 Linke Motorseite (A-Seite)
2 Freie Seite nach DIN ISO 1204 (KGS = Kupplungsgegenseite)
3 Rechte Motorseite (B-Seite)
4 Antriebsseite nach DIN ISO 1204 (KS = Kupplungsseite)

Zur Seitenbezeichnung (nach DIN ISO 1204) wird der Motor von der Antriebsseite (4) aus betrachtet.

Zur Zylinderbezeichnung (nach DIN ISO 1204) werden die Zylinder der linken Motorseite (1) mit "Ax" und die Zylinder der rechten Motorseite (3) mit "Bx" benannt. Die Zylinder werden durchnummeriert, beginnend mit x=1 auf der Antriebsseite (4) des Motors.

Auch laufende Nummerierungen von anderen Bauteilen beginnen auf der Antriebsseite (4) des Motors mit 1.

TIM-ID: 0000002185 - 014

3.2 Produktbeschreibung

Beschreibung des Motors

Motor

Der Motor ist ein flüssigkeitsgekühlter Viertaktdieselmotor, linkslaufend, mit Direkteinspritzung, Registeraufladung und Ladeluftkühlung.

Der Motor wird von einem elektronischen Motormanagement und Überwachungssystem geregelt, gesteuert und überwacht.

Kraftstoffsystem mit Common-Rail-Einspritzung

Gesteuert von der Motorelektronik werden mit dem Common-Rail-Einspritzsystem Einspritzdruck, Einspritzzeitpunkt und Einspritzmenge unabhängig von der Motordrehzahl bestimmt.

Bis zu 1800 bar Einspritzdruck sorgen für optimale Füll- und Verbrennungsbedingungen.

Aufladesystem

Zum Aufladesystem gehören Ladeluftsystem, Abgassystem und Registerschaltung.

Das Abgassystem ist mit dreiwandigen wassergekühlten Abgasleitungen ausgerüstet.

Durch die dreiwandige Ausführung wird eine
- niedrige Oberflächentemperatur,
- reduzierte thermische Belastung,
- absolute Gasdichtheit

erreicht.

Schmierölsystem

Nasssumpf-Druckumlaufsystem

Versorgt werden:
- Lagerstellen
- Kolbenkühlung
- Steuerung und Betätigung der Registerschaltung

Kühlsystem

- Zwei getrennte Kreisläufe
  - Motorkühlmittel
  - Fremdwasser
- Kühlmittelrückkühlung durch fremdwassergekühlten Plattenwärmetauscher
- Thermostatgesteuerter Kühlmittelkreislauf
- Kühlmittelgekühlte bzw. -erwärmte Ladeluft
- Kühlmittelgekühlter Kraftstoffrücklauf

Elektroniksystem

Elektronisches Regelungs- und Überwachungssystem mit integriertem Sicherheits- und Test-System mit Schnittstellen zum Fernsteuerungssystem (RCS) und zum Überwachungssystem (MCS).

Anschlussbox EIM (Engine Interface Module)

Das Engine Interface Module (EIM) ist die zentrale Anschlussbox am Motor. Sie deckt den kompletten Mindestumfang eines Marinemotors, Baureihe ab. Sie besitzt keine Bedienelemente oder zu wartenden Teile.

TIM-ID: 0000002177 - 005

Funktionen:
- Anlassersteuerung (Startwiederholung Zahn auf Zahn, Anlasserschutz)
- Lichtmaschinenüberwachung
- Offenes Businterface zur Anlage hin (SAE J1939)
- Notstoppfunktionalität mit Drahtbruchüberwachung
- Redundante Versorgungsspannungseinspeisung
- Optionale Ansteuerung von Schnellschlussklappen
- Schlüsselschalterlogik
- Interface zur ECU und EMU
- Interface MCS5 Dialog
- Ansteuerung einer MTU-Vorschmierpumpe (Powerteil in separater MTU-PPC Box)
- Anschlussmöglichkeit eines MTU Vor-Ort-Bediengeräts (LOS)

Serielle Schnittstelle RS422 für Diagnosezwecke

Die Motorschnittstelle gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil wird über einen Tyco Stecker X52, 62-polig in den Motorkabelbaum integriert. Der zweite Teil sind die Signale, bei denen ein höherer Strom fließt. Diese Signale sind über M-Gewindebolzen herausgeführt und werden ebenfalls in den Motorkabelbaum integriert.

Funktionen
- Versorgung ECU
- Versorgung EMU
- Anlagensignale (ECU7 Stecker X1)
- Businterface (2x MCS5 CAN)
- CAN Dialogausgang (1xMCS5 CAN)
- Notstopp EMU und ECU
- Elektrischer Starter
- Klemme 45 Anlasser A/B (eingerückt)
- Pneumatischer Starter
- Startluftdruckventil
- Startluftdrucksensor
- Durchdrehvorrichtung (Barring Gear1 und 2)
- Lichtmaschine (mit Erregersteuerung)
- Option Schnellschlussklappen
- Ansteuerung SSK1+2
- Rückmeldungen SSK1+2

Elektronischer Motorregler (ECU)

Regelung:
- Drehzahl
- Kraftstoffhochdruck

Steuerung:
- Einspritzung (Kraftstoffdruck, Einspritzzeitpunkt, Einspritzdauer, Betriebszustand)
- Registeraufladung (Zu- und Abschaltung) des Schaltladers
- Motorschutz mit mehrstufigen Sicherheitssystemen:
  - Leistungsreduzierung
  - Leistungslimitierung
  - Notstopp

TIM-ID: 0000002177 - 005

Überwachung:
- Abgastemperatur A-Seite
- Abgastemperatur B-Seite
- Motordrehzahl
- Öldruck
- Öldifferenzdruck
- Kühlmitteltemperatur
- Kühlmittelniveau
- Abgasturboladerdrehzahl
- Leckkraftstoff-Niveau
- Öltemperatur
- Kühlmitteldruck
- Kraftstoffdruck nach Filter

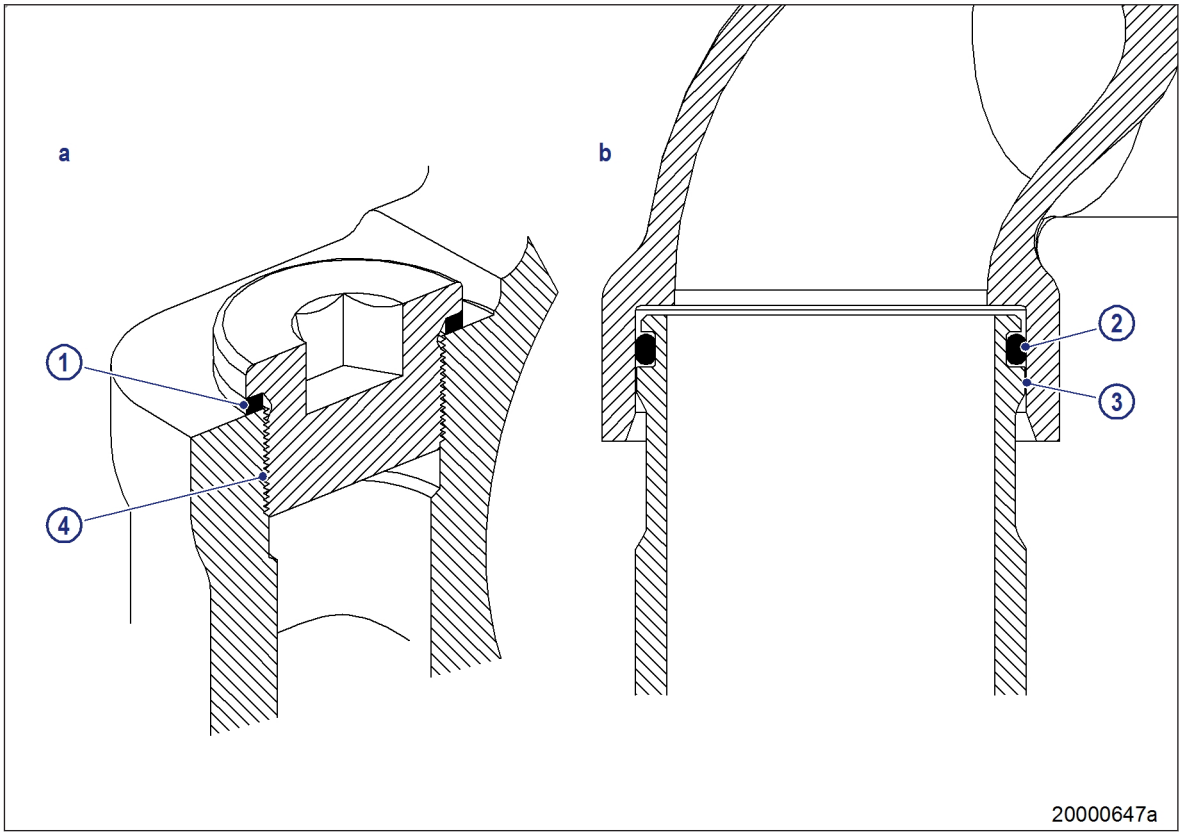
Überwachung im Motorraum

Motorbedien- und Überwachungseinheit (LOP)

Funktionen:
- Motordrehzahl, Öldruck und Kühlmitteltemperatur werden überwacht und angezeigt
- Integriertes Sicherheitssystem
- Integriertes Testsystem
- Redundante CAN-Bus-Schnittstelle zum Regler und zum übergeordneten Fahr- und Überwachungssystem
- 24-VDC-Stromversorgung

SOLAS-Brandschutzanforderungen

Spezielle Verbindungen



TIM-ID: 0000002177 - 005

Oben genannte Verbindungsarten sind auch ohne Abdeckung im Fall einer Leckage spritzgeschützt und wurden von GL und DNV als SOLAS-konform bestätigt.

Steckrohrverbindung

Konstruktionsbedingt ist ein seitliches Wegspritzen nicht möglich, da die Trennstelle durch die Muffe (3) abgeschirmt ist.

Es ist lediglich ein Ablaufen entlang der Rohrleitung möglich, wobei der Druck durch einen defekten O-Ring (2) stark abgebaut wird.

Die Verbindung ist von DNV und GL als SOLAS-konform bestätigt.

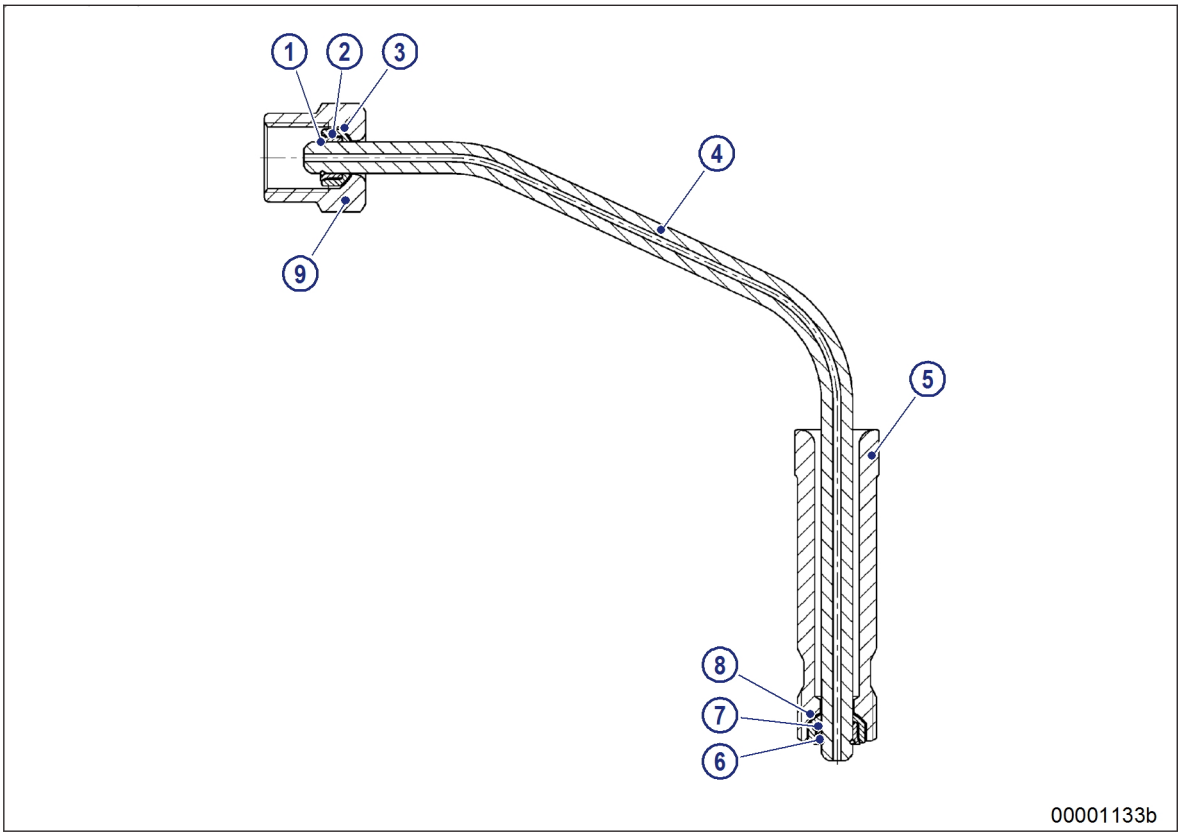
Verschlussstopfen und Sensoren

Eingeschraubte Verschlussstopfen (4) sind entweder mit Kupferdichtring (1) nach DIN oder O-Ring (ISO) nach außen abgedichtet.

Im Falle einer losen Verschraubung oder eines fehlerhaften Dichtringes (1) muss die Flüssigkeit zunächst durch das Gewinde hindurchtreten.

Hierbei und durch den defekten Dichtring (1) selbst wird der Druck so stark abgebaut, dass die Leckage nur noch drucklos abläuft.

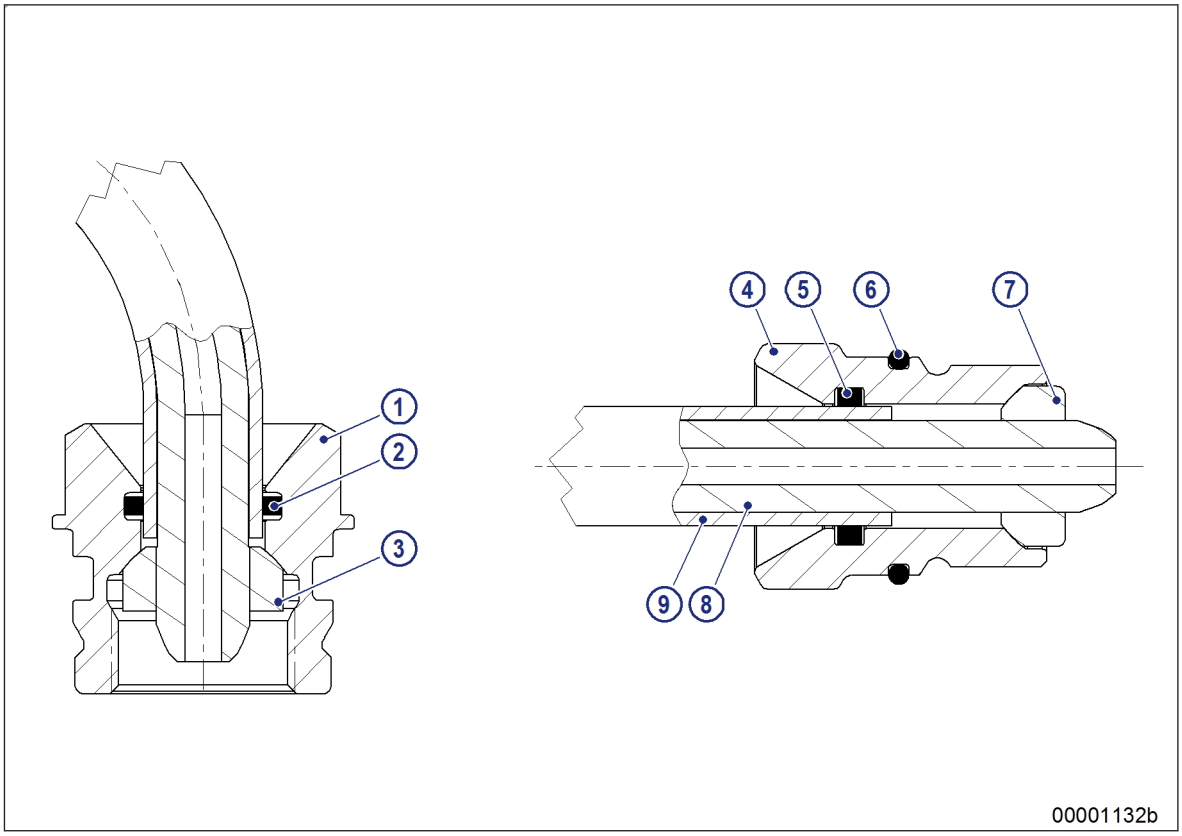
Hochdruckverbindung Injektor zu Hochdruckspeicher



1 Stützring
2 Keilring
3 Druckring
4 Hochdruckleitung
5 Druckschraube
6 Stützring
7 Druckring
8 Keilring
9 Überwurfmutter

TIM-ID: 0000002177 - 005

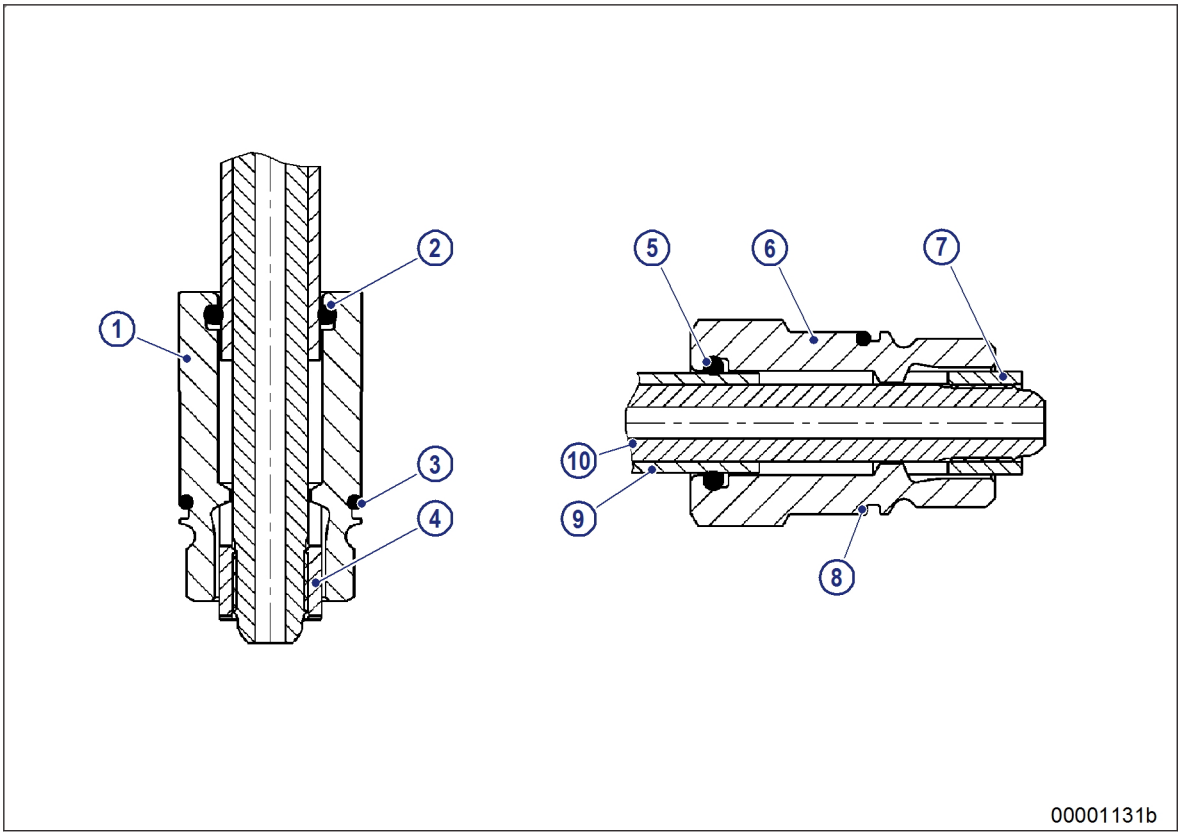
Hochdruckverbindung Verteiler zu Hochdruckspeicher



1 Überwurfmutter
2 O-Ring
3 Druckring
4 Druckschraube
5 O-Ring
6 O-Ring
7 Druckring
8 Druckrohr
9 Mantelrohr

TIM-ID: 0000002177 - 005

Hochdruckverbindung Verteiler zu Hochdruckspeicher



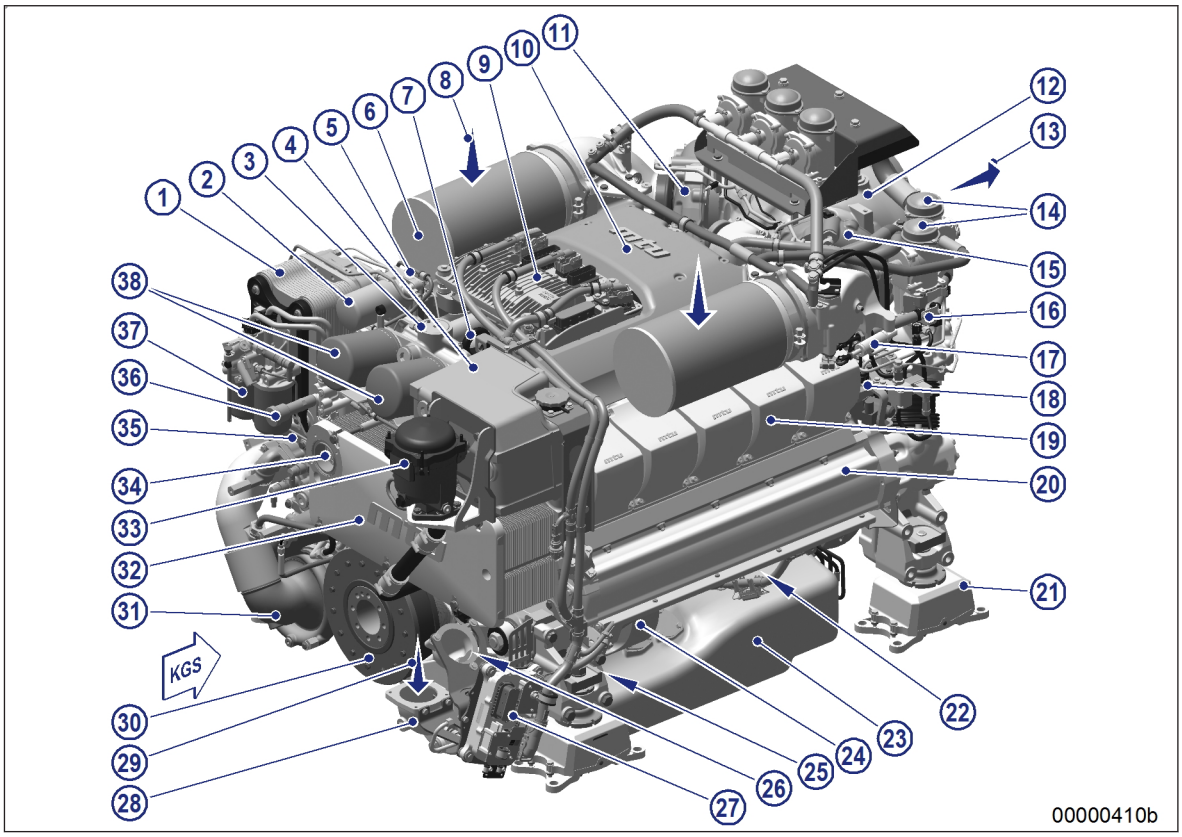
1 Mantelrohr
2 O-Ring
3 O-Ring
4 Druckring
5 O-Ring
6 Druckschraube
7 Druckring
8 O-Ring
9 Hochdruckleitung
10 Druckrohr

Leckkraftstoff, verursacht durch Undichtheiten an den Dichtkonen bzw. den HD-Leitungen, wird in die Hochdruckpumpe zurückgeführt und von dort drucklos in einen überwachten Leckkraftstoffbehälter geleitet.

TIM-ID: 0000002177 - 005

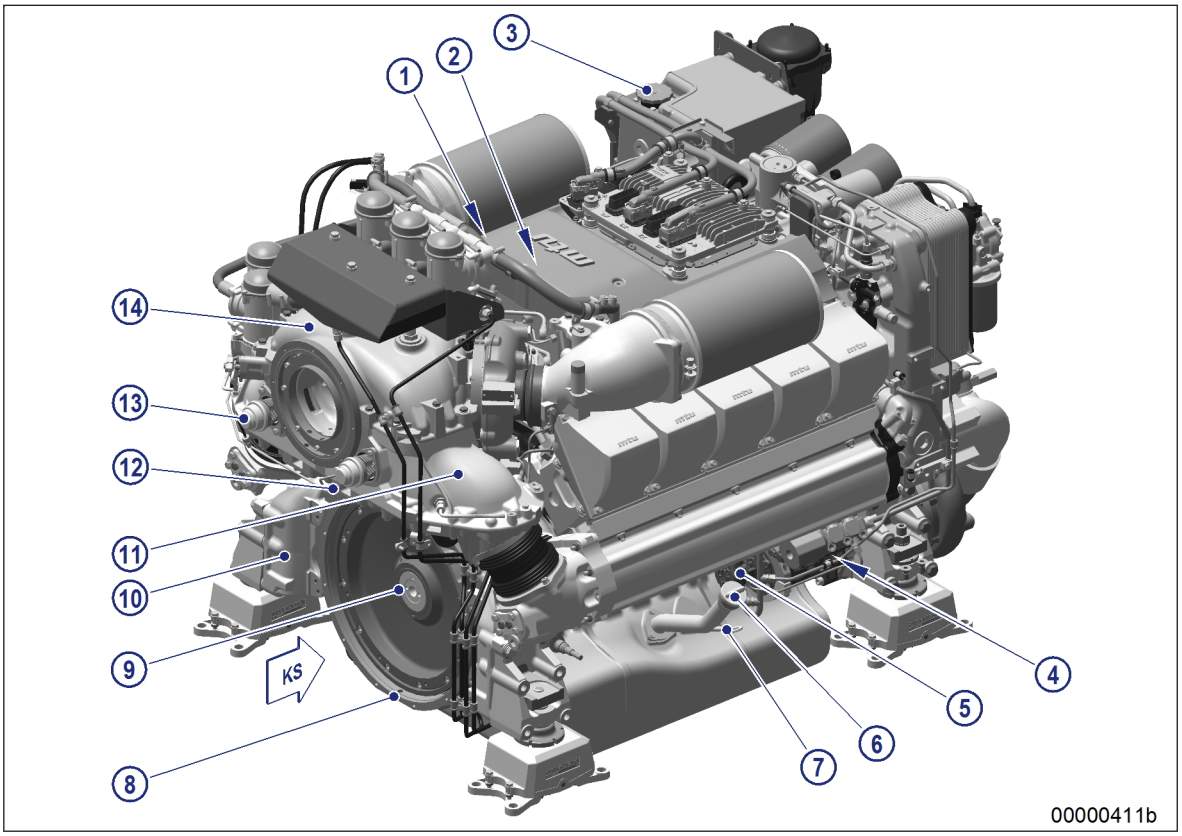
3.3 Motorübersicht

Motor – Übersicht



1 Motorenölwärmetauscher
2 Kühlmittelfilter
3 Umschalthebel für Motorenölfilter
4 Kühlmittelführungsgehäuse mit integriertem Ausgleichsbehälter
5 Kraftstoffkühler
6 Luftfilter mit Wartungsanzeiger
7 Motoraufhängung (KGS)
8 Lufteintritt
9 Motorelektronik
10 Luftsammelgehäuse (Hutze)
11 Abgasturbolader, rechts (Grundlader)
12 Trägergehäuse
13 Abgasaustritt
14 Kurbelgehäuseentlüftungsfilter / Ölabscheider
15 Abgasturbolader, links (Schaltlader)
16 Betätigungszylinder für Abgasklappe
17 Betätigungszylinder für Luftklappe
18 Steuerventil für Klappensteuerung
19 Zylinderkopfhaube
20 Abgasführungsgehäuse
21 Motorlagerung
22 Elektrischer Anlasser
23 Ölwanne
24 Lichtmaschine
25 Räderkasten
26 Fremdwasseranschluss zur Getriebekühlung
27 Motorüberwachungsschnittstelle EIM
28 Fremdwasserpumpe
29 Fremdwasseranschluss von Außenbord
30 Schwingungsdämpfer
31 Kühlmittelpumpe
32 Plattenwärmetauscher
33 Ölzentrifuge
34 Fremdwasseranschluss nach Außenbord
35 Thermostatgehäuse
36 Kraftstoffhandpumpe
37 Kraftstoffdoppelfilter (umschaltbar)
38 Motorenölfilter
KGS = Kraftgegenseite

TIM-ID: 0000002089 - 003



1	Kurbelgehäuseentlüftung	6	Öleinfüllstutzen	11	Trägergehäusemittelteil
2	Motoraufhängung (KS)	7	Ölmessstab	12	Trägergehäuseunterteil
3	Kühlmitteleinfüllstutzen	8	Schwungradgehäuse	13	Wastegate
4	Kraftstoffhochdruckpumpe	9	Antriebsflansch	14	Trägergehäuseoberteil
5	Kraftstoffförderpumpe	10	Trägerkonsole	KS	= Kraftseite

Motortypbezeichnung

Erklärung der Motortypbezeichnung 8V/10V 2000 Mxyz	
8	Zylinderzahl
V	Zylinderanordnung: V-Motor
2000	Baureihe
M	Anwendung
x	Anwendungssegment (4, 5, 6, 7, 9)
y	Konstruktionsstand (0, 1, 2, ...)
z	Sondereigenschaften

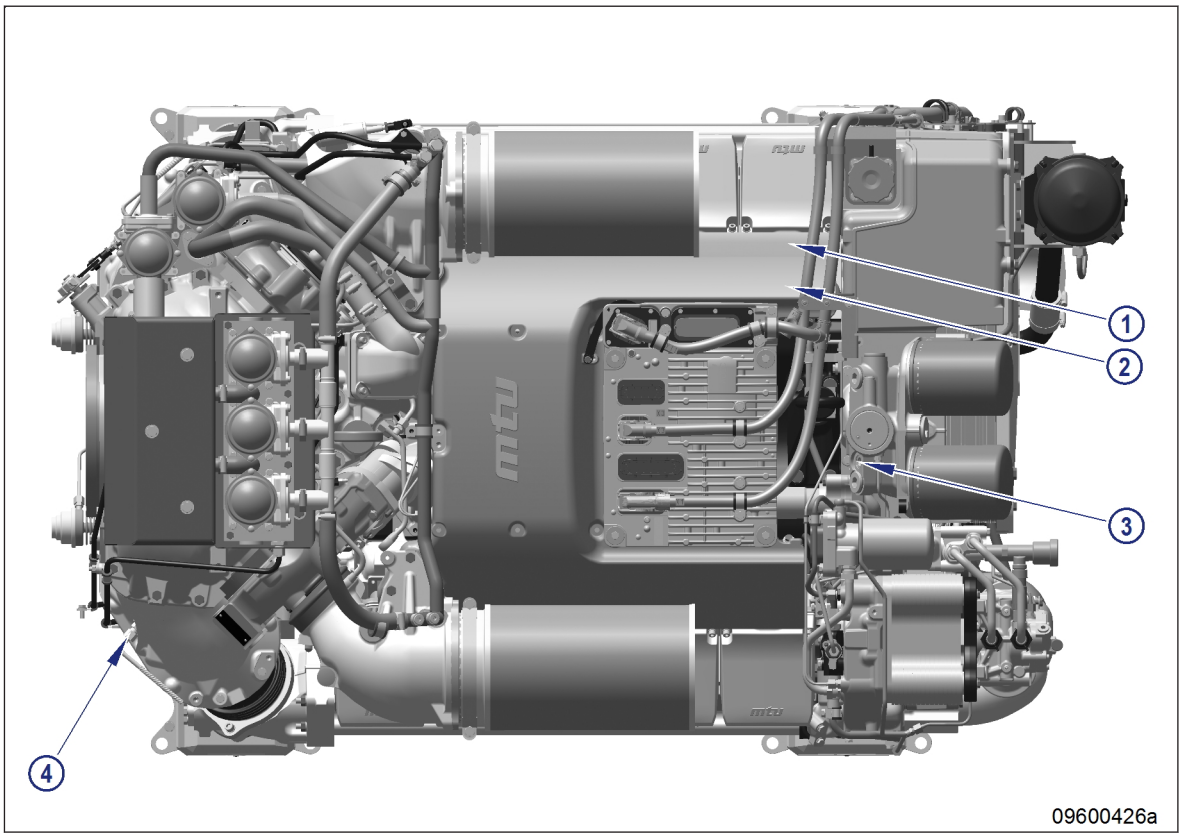
TIM-ID: 0000002089 - 003

3.4 Übersicht Sensoren und Aktoren

Draufsicht

Bildliche Abweichungen sind ohne Belang.

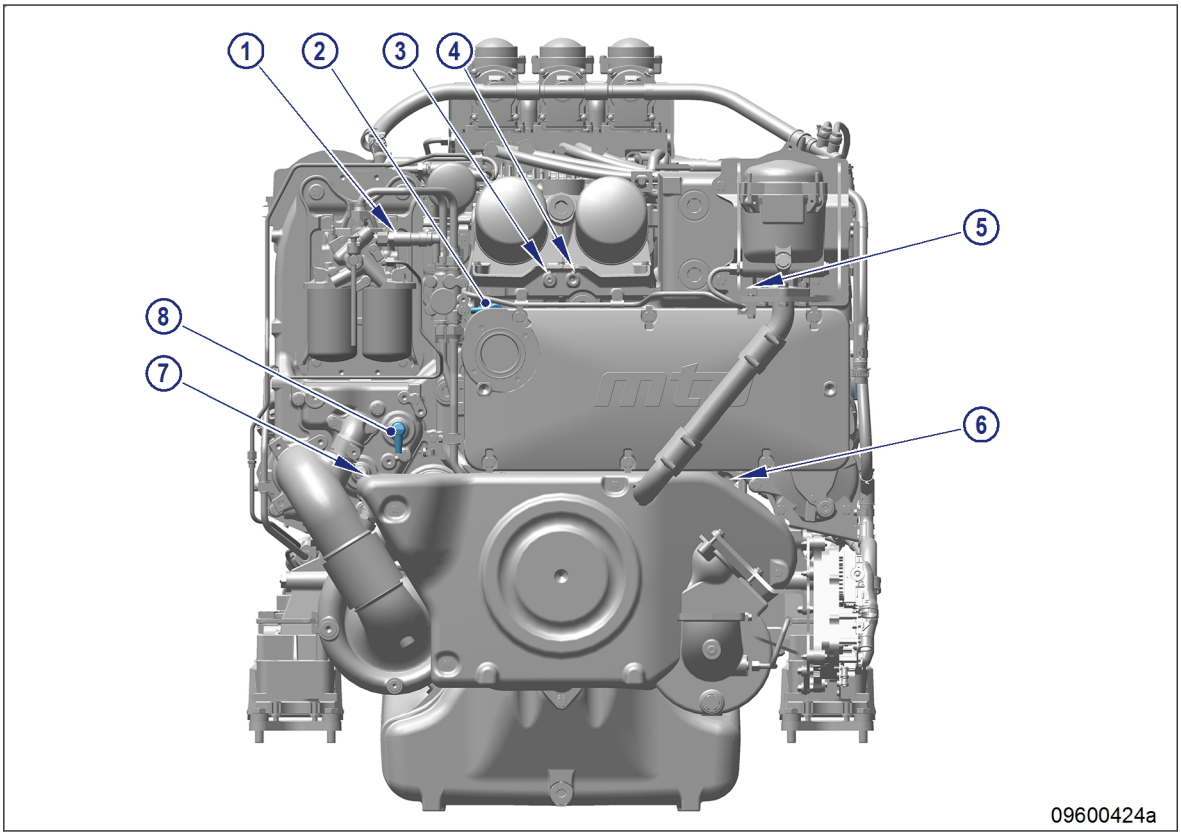
Gilt sinngemäß auch für 8V.



Pos.	Benennung	Überwachung von
1	B10	Ladeluftdruck
2	B9	Ladelufttemperatur
3	B7	Schmieröltemperatur
4	B3	Ansauglufttemperatur

TIM-ID: 0000008375 - 006

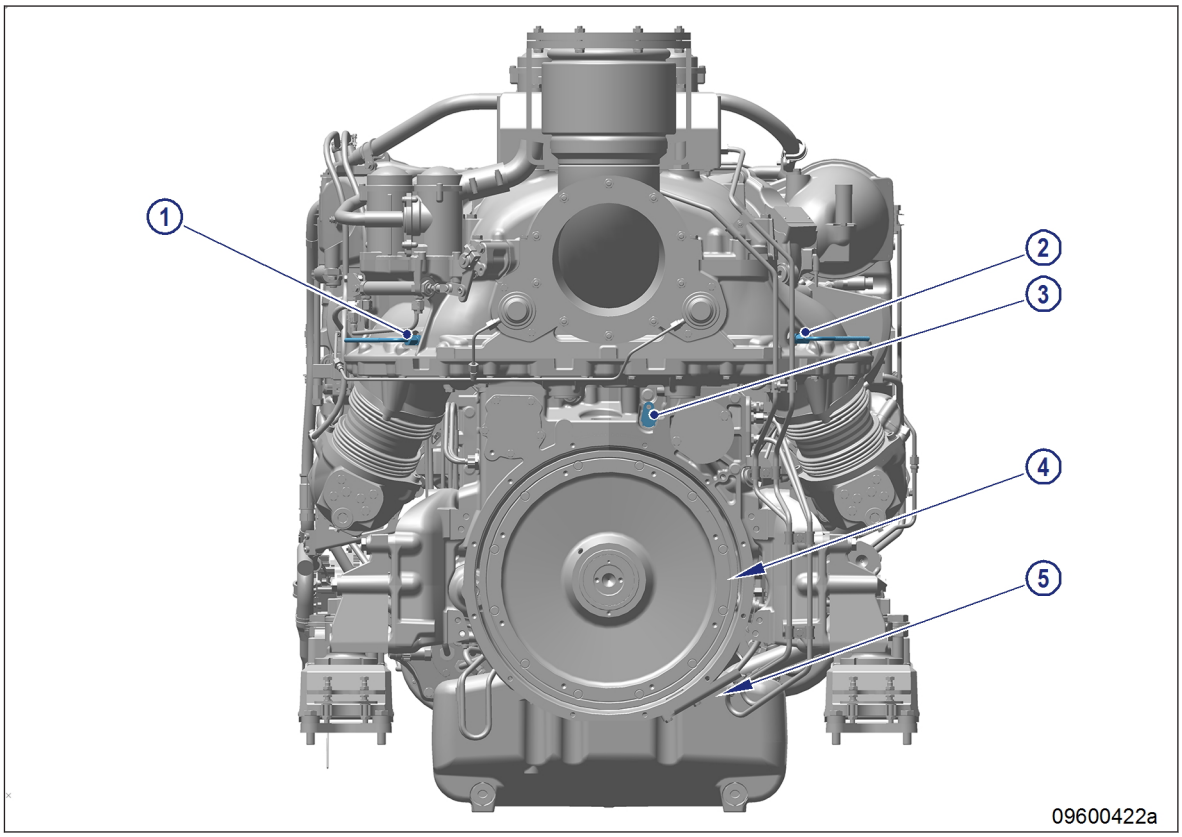
Motor KGS



Pos.	Benennung	Überwachung von
1	B34	Kraftstoffleitung Druck nach Filter
2	B5.3 (optional)	Schmieröldruck vor Filter
3	B5.1	Schmieröldruck
4	B5.2 (optional)	Schmieröldruck
5	F33	Kühlmittelstand
6	B21 (optional)	Fremdwasserdruck
7	B6.2 (optional)	Kühlmitteldruck
8	B6.1	Kühlmitteltemperatur

TIM-ID: 0000008375 - 006

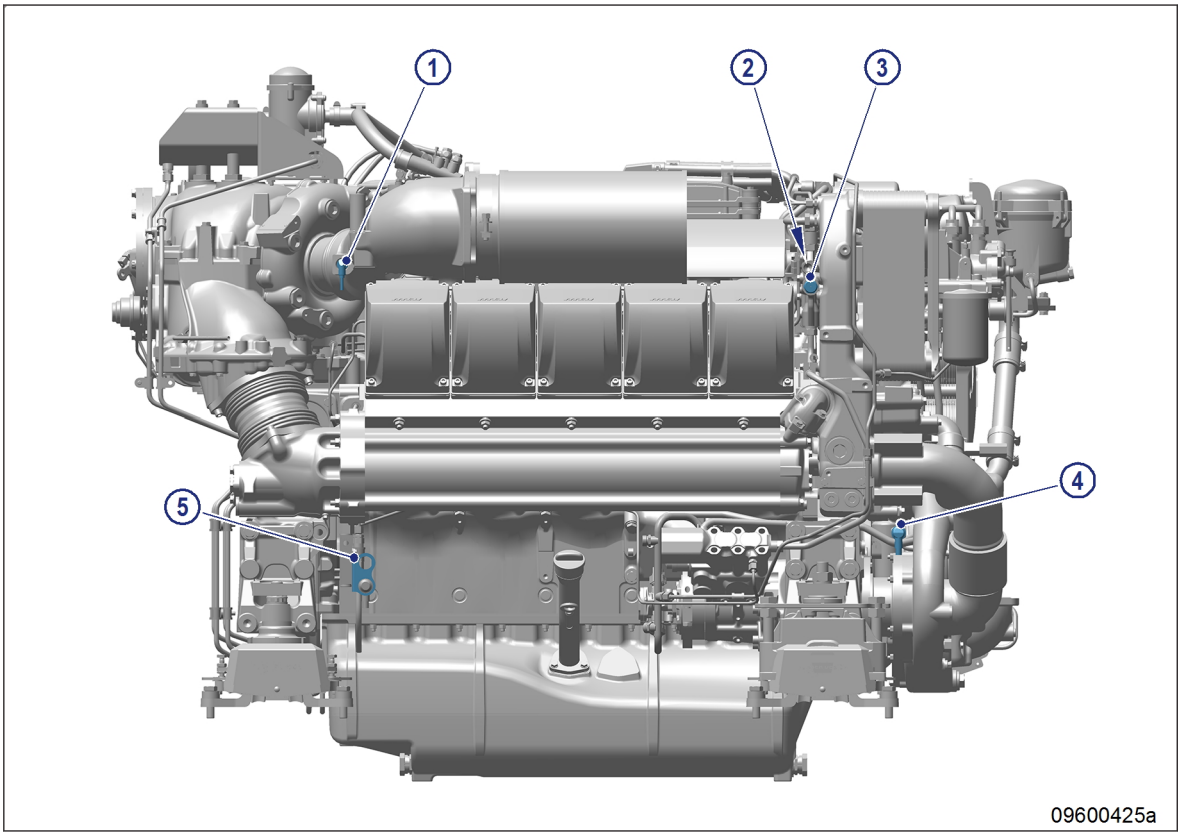
Motor KS



Pos.	Benennung	Überwachung von
1	B4.21	Abgastemperatur A-Seite
2	B4.22	Abgastemperatur B-Seite
3	B1	Nockenwellendrehzahl
4	B13	Kurbelwellendrehzahl
5	B13.2 (optional)	Kurbelwellendrehzahl

TIM-ID: 0000008375 - 006

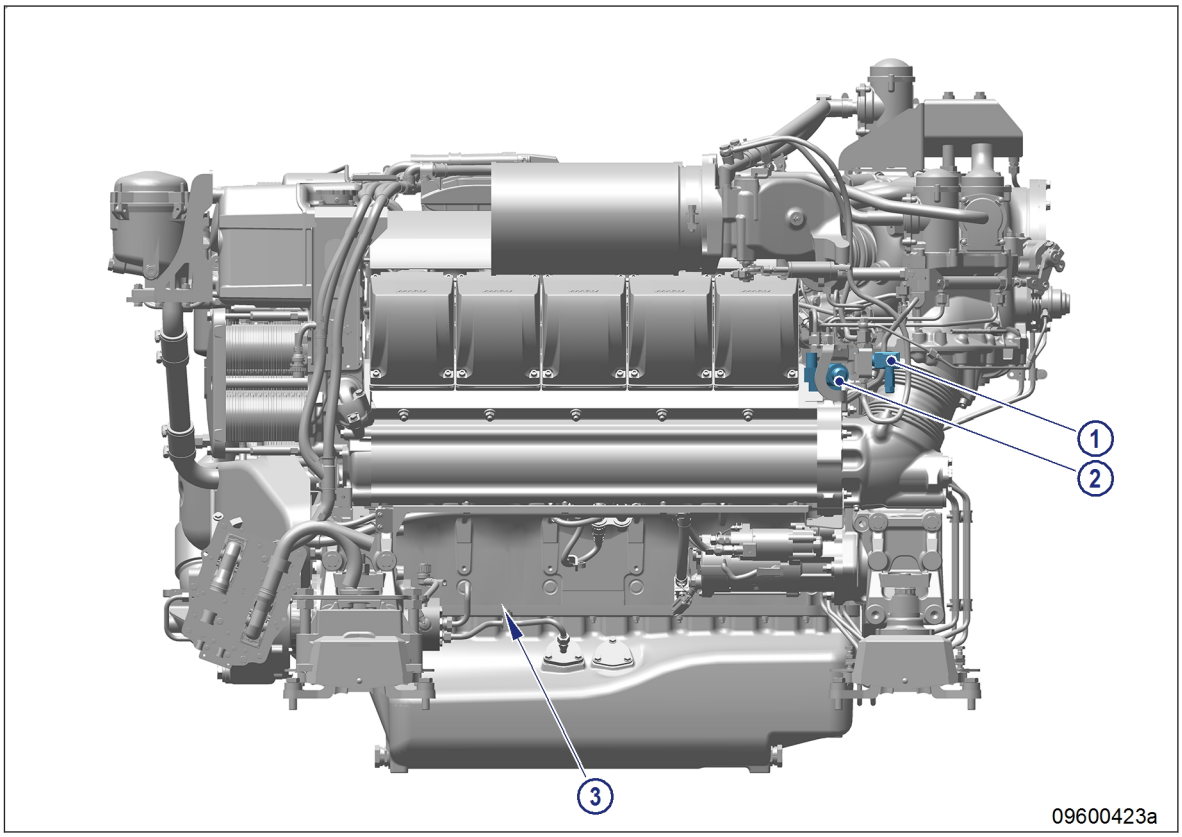
Motor rechte Seite



Pos.	Benennung	Überwachung von
1	B44	Turboladerdrehzahl
2	B33	Kraftstofftemperatur
3	B48	Kraftstoffdruck im Rail
4	B16 (optional)	Kühlmitteldruck
5	F46	Leckkraftstoffniveau

TIM-ID: 0000008375 - 006

Motor linke Seite



Pos.	Benennung	Überwachung von
1	Y41	Magnetventile Wastegate
2	Y27	Magnetventil Laderschaltung
3	B54 (optional)	Ölnachfüllpumpendruck

Systemsensoren

Die Sensoren sind außerhalb des Motors angebracht.

Benennung	Überwachung von
B19	Anlassluftdruck
B70	Wasserniveau in Kraftstoffvorfilter
B41	Abgasgegendruck
S37	Startverblockung, Schaltzustand

TIM-ID: 0000008375 - 006

4 Technische Daten

4.1 Motordaten 8V2000M92, 8V2000M93

Erklärung:

DL Bezugswert: Dauerleistung
BL Bezugswert: Blockierte Leistung
A Auslegungswert
G Garantiewert
R Richtwert
L Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z.B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N Nicht nominierter Wert
- Nicht zutreffend
X Zutreffend

Bezugszustand

Motorname			8V 2000M92	8V 2000M93
Anwendungsgruppe			1DS	1DS
Ansauglufttemperatur		°C	25	25
Fremdwassereintrittstemperatur		°C	25	25
Luftdruck		mbar	1000	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100	100

Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			8	8
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	2450	2450
Blockierte Leistung ISO 3046	A	kW	810	895

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			8	8
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	30	30

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			8	8
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad	90	90
Bohrung		mm	135	135
Hub		mm	156	156
Hubraum eines Zylinders		Liter	2.23	2.23
Gesamthubraum		Liter	17.84	17.84
Anzahl Einlassventile pro Zylinder			2	2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder			2	2

TIM-ID: 0000002989 - 003

Fremdwasserkreislauf (offener Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			8	8
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	-0.4	-0.4
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	+0.5	+0.5
Druckverlust im motor-externen Fremdwassersystem, max.	L	bar	1.2	1.2

Schmierölsystem

Anzahl der Zylinder			8	8
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	72	72
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	80	80
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	9.0	9.0
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	10.0	10.0
Schmierölbetriebsdruck (unterer Leerlauf) (Mess-Stelle: vor Motor)	R	bar	2.5	2.5

Kraftstoffsystem

Anzahl der Zylinder			8	8
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0.3	-0.3
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorbetrieb)	L	bar	-0.3	-0.3
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	+0.25	0.25
Kraftstoff-Zulaufmenge, max.	R	Liter/min	4.5	4.5

Allgemeine Betriebsdaten

Anzahl der Zylinder			8	8
Zünddrehzahl, von	R	1/min	100	100
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120	120

Anlassung (elektrisch)

Anzahl der Zylinder			8	8
Anlasser-Nennspannung (Standard-Auslegung)	R	V=	24	24

Schräglagen Standardölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

Anzahl der Zylinder			8	8
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	15	15
Schräglage in Längsrichtung, vorübergehend max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	20	20
Schräglage in Längsrichtung, vorübergehend max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	10	10
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	22.5	22.5
Schräglage in Querrichtung, vorübergehend max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	40	40

TIM-ID: 0000002989 - 003

Füll-/ Inhaltsmengen

Anzahl der Zylinder			8	8
Motorkühlmittel motorseitig (mit Kühlanlage)	R	Liter	100	100
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	73	73
Ölwechselmenge max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	67	67
Ölwanneninhalt Peilstabmarke min. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	54	54
Ölwanneninhalt Peilstabmarke max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	62	62

Gewichte / Hauptabmessungen

Anzahl der Zylinder			8	8
Motorgewicht trocken (mit angebautem Standard-Zubehör ohne Kupplung)	R	kg	1970	1970

Schall

Anzahl der Zylinder			8	8
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798)	R	dB(A)	107	109
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798)	R	dB(A)	104	105

TIM-ID: 0000002989 - 003

4.2 Motordaten 10V2000M92, 10V2000M93

Erklärung:

DL Bezugswert: Dauerleistung
BL Bezugswert: Blockierte Leistung
A Auslegungswert
G Garantiewert
R Richtwert
L Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z.B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N Nicht nominierter Wert
- Nicht zutreffend
X Zutreffend

Bezugszustand

Motorname			10V 2000M92	10V 2000M93
Anwendungsgruppe			1DS	1DS
Ansauglufttemperatur		°C	25	25
Fremdwassereintrittstemperatur		°C	25	25
Luftdruck		mbar	1000	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100	100

Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			10	10
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	2450	2450
Blockierte Leistung ISO 3046	A	kW	1015	1120

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			10	10
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	30	30

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			10	10
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad	90	90
Bohrung		mm	135	135
Hub		mm	156	156
Hubraum eines Zylinders		Liter	2.23	2.23
Gesamthubraum		Liter	22.30	22.30
Anzahl Einlassventile pro Zylinder			2	2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder			2	2

TIM-ID: 0000002656 - 003

Fremdwasserkreislauf (offener Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			10	10
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	-0.4	-0.4
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	+0.5	+0.5
Druckverlust im motor-externen Fremdwassersystem, max.	L	bar	1.2	1.2

Schmierölsystem

Anzahl der Zylinder			10	10
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	75	75
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	83	83
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	8.0	8.0
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	9.0	9.0
Schmierölbetriebsdruck (unterer Leerlauf) (Mess-Stelle: vor Motor)	R	bar	2.5	2.5

Kraftstoffsystem

Anzahl der Zylinder			10	10
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0.3	-0.3
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorbetrieb)	L	bar	-0.3	-0.3
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	+0.25	+0.25
Kraftstoff-Zulaufmenge, max.	R	Liter/min	5.0	5.0

Allgemeine Betriebsdaten

Anzahl der Zylinder			10	10
Zünddrehzahl, von	R	1/min	100	100
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120	120

Anlassung (elektrisch)

Anzahl der Zylinder			10	10
Anlasser-Nennspannung (Standard-Auslegung)	R	V=	24	24

Schräglagen Standardölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

Anzahl der Zylinder			10	10
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	15	15
Schräglage in Längsrichtung, vorübergehend max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	20	20
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	5	5
Schräglage in Längsrichtung, vorübergehend max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	10	10
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	22.5	22.5
Schräglage in Querrichtung, vorübergehend max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	35	35

TIM-ID: 0000002656 - 003

Füll- / Inhaltsmengen

Anzahl der Zylinder			10	10
Motorkühlmittel motorseitig (mit Kühlanlage)	R	Liter	114	114
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	81	81
Ölwechselmenge max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	75	75
Ölwanneninhalt Peilstabmarke min. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	64	64
Ölwanneninhalt Peilstabmarke max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	70	70

Gewichte / Hauptabmessungen

Anzahl der Zylinder			10	10
Motorgewicht trocken (mit angebautem Standard-Zubehör ohne Kupplung)	R	kg	2230	2230

Schall

Anzahl der Zylinder			10	10
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798)	R	dB(A)	108	108
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798)	R	dB(A)	108	108

TIM-ID: 0000002656 - 003

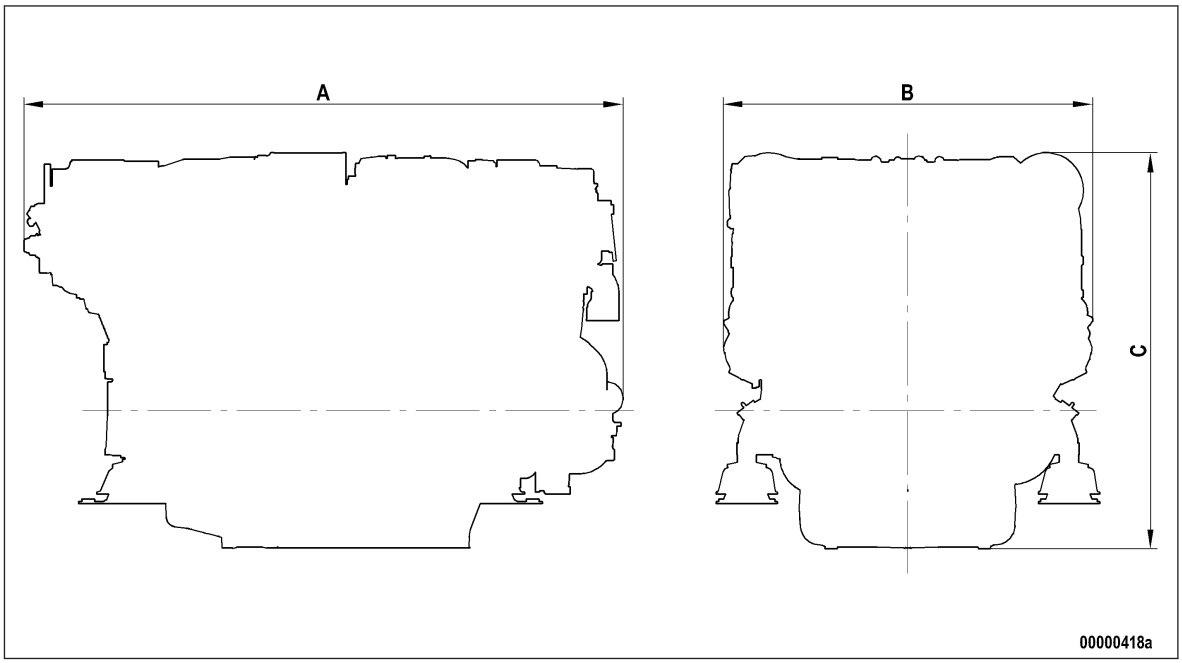
4.3 Zündfolge

Zündfolge	
8 V	A1-B4-A4-A2-B3-A3-B2-B1
10 V	A1-B4-A4-B3-A3-B2-A2-B5-A5-B1

TIM-ID: 0000002801 - 004

4.4 Motor - Hauptabmessungen

Hauptabmessungen



Motortyp	Länge (A)	Breite (B)	Höhe (C)
8V2000M92	ca. 1683 mm	ca. 1147 mm	ca. 1200 mm
8V2000M93	ca. 1683 mm	ca. 1147 mm	ca. 1200 mm
10V2000M92	ca. 1860 mm	ca. 1147 mm	ca. 1320 mm
10V2000M93	ca. 1860 mm	ca. 1147 mm	ca. 1320 mm

TIM-ID: 0000049879 - 002

5 Betrieb

5.1 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate)

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschriften (A001070/..) liegen vor.

Inbetriebnahme (Stillstand > 3 Monate)

Position	Maßnahme
Motor	Entkonservieren (→ MTU Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift A001070/..).
Schmierölsystem	Motorölstand prüfen (→ Seite 104).
Kraftstoffvorfilter	Kraftstoff auffüllen (→ Seite 95).
Kraftstoffvorfilter, Druckanzeiger	Einstellzeiger mit Druckanzeiger in Deckung bringen (→ Seite 86).
Kraftstoffsystem	Entlüften (→ Seite 83).
Fremdwasserpumpe (wenn Fremdwasserpumpe über Wasserlinie liegt)	Wasser einfüllen (ca. 3 - 4 Liter). Einfüllstelle (→ Seite 111).
Kühlmittelkreislauf	Stillstand größer 1 Jahr, Kühlmittel wechseln (→ Seite 117).
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 116).
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittel erwärmen mit Kühlmittelvorwärmaggregat.
Motorregler ECU	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 134).
Schnittstellenmodul EIM	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 136).
Motorüberwachung EMU	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 135).

TIM-ID: 0000002213 - 004

5.2 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Inbetriebnahme

Position	Maßnahme
Schmierölsystem	Motorölstand prüfen (→ Seite 104).
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 116).
Kühlmittelkreislauf	Ggf. Kühlmittel erwärmen mit Kühlmittelvorwärmaggregat wenn T<5 °C.
Kraftstoffvorfilter	Entwässern (→ Seite 88).
Lichtmaschinenantrieb	Antriebsriemen auf Zustand prüfen (→ Seite 123).
Motorregler ECU	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 134).
Schnittstellenmodul EIM	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 136).
Motorüberwachung EMU	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 135).

TIM-ID: 0000002689 - 004

5.3 Maßnahmen bei langem Stillstand (>3 Wochen)

Maßnahmen bei langem Stillstand (>3 Wochen)

Hinweis: Kraftstoffpflegeanlage mindestens 5 Minuten betreiben.

1. Kraftstoffpflegeanlage in Betrieb nehmen (→ Seite 45).
2. Kraftstoffpflegeanlage außer Betrieb nehmen (→ Seite 53).

TIM-ID: 0000007730 - 006

5.4 Prüfungen vor Inbetriebnahme

Prüfungen vor Inbetriebnahme

1. Tank und alle Rohrleitungen auf Sauberkeit prüfen, werden dabei Mikroorganismen festgestellt:
   a) Befallene Bauteile reinigen.
   b) Befallene Bauteile mit Bioziden desinfizieren (→ MTU Betriebsstoffvorschriften A001061/..).
2. Ablassventile am Gehäuse schließen.
3. Alle Zu- und Ablaufventile öffnen.
4. Kraftstoffpflegeanlage einschalten (→ Seite 48).
5. Drehrichtung von Pumpe prüfen.
6. Bypassleitungen und Kraftstoffleitungen der Anlage entlüften.
   a) Kugelhahn für Druckbehälter öffnen.
   b) Kugelhahn für Überströmbehälter öffnen.
   c) Kugelhahn am Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage schließen.

Ergebnis: Bypassleitung wird über den Überströmbehälter entlüftet.

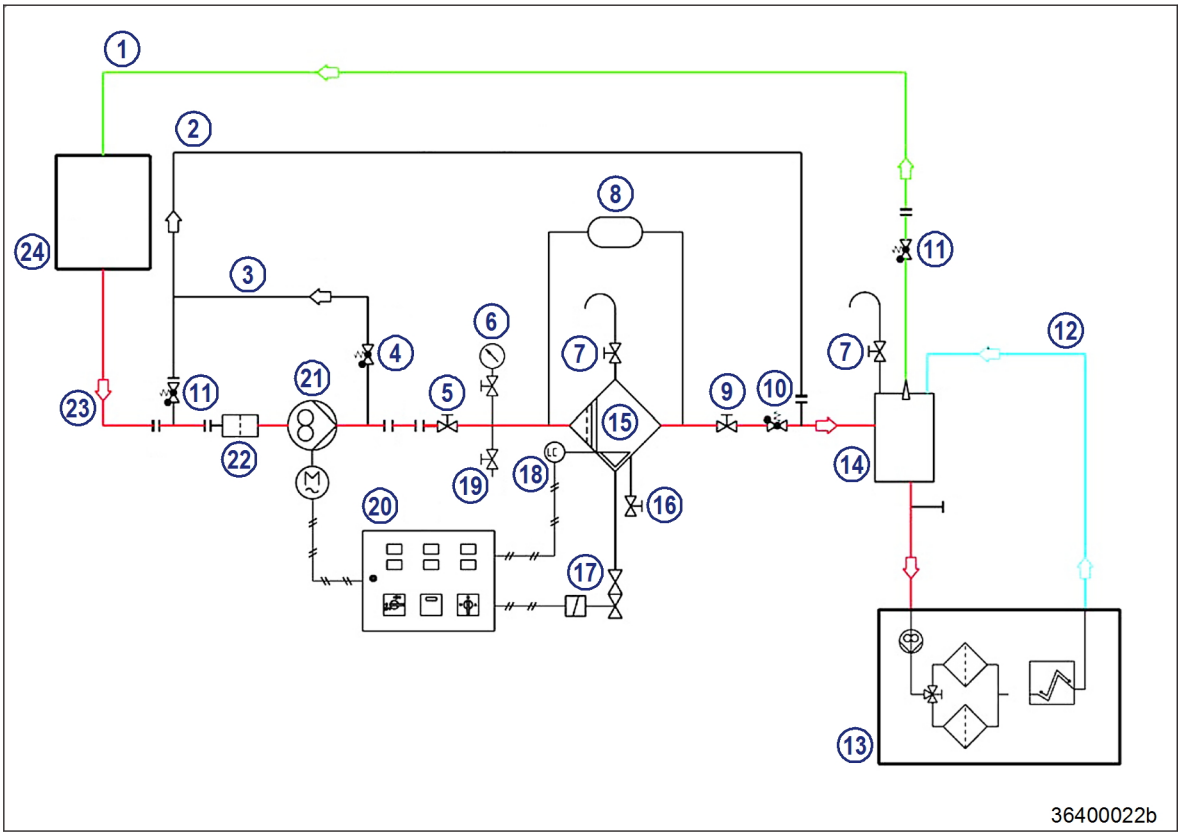
   d) Kugelhahn am Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage öffnen.
7. Kraftstoffpflegeanlage auf Dichtheit prüfen.

Ergebnis: Kraftstoffpflegeanlage ist betriebsbereit.

TIM-ID: 0000007736 - 005

5.5 Inbetriebnahme der Kraftstoffpflegeanlage

Übersicht Kraftstoffpflegeanlage



1. Kraftstoffpflegeanlage einschalten (→ Seite 48).
2. Am Differenzdruckmanometer (8) den Differenzdruck prüfen. Differenzdruck im Neuzustand: 0,1 bar bis 0,3 bar.

Ergebnis: Wird kein Differenzdruck gemessen, ist wahrscheinlich ein Bypass am Filter-Coalescer Element vorhanden.

1. Filter-Coalescer Element ausbauen (→ Seite 129).
2. Dichtflächen am Filter-Coalescer Element und im Druckbehälter prüfen.

Erstinbetriebnahme: HAT

1. Motorseitigen Kraftstofffilter wechseln (→ Seite 84).

Hinweis: Um Saugdruck vor der motorseitigen Kraftstoffförderpumpe zu ermitteln.

2. Manometer an der werftseitigen Kraftstoffzulaufleitung vor Motor anbauen.
3. Kraftstoffpflegeanlage einschalten und einige Minuten betreiben (→ Seite 48).

Ergebnis: Der Kraftstoff wird vom Tank angesaugt, gereinigt und entwässert und anschließend über den Überströmbehälter zurück in den Tank gefördert, abgesetztes Wasser im Tank wird separiert.

4. Motor starten (→ Seite 49).
5. Motor mit Leerlaufdrehzahl betreiben.
6. Saugdruck (siehe Motordaten) an der motorseitigen Kraftstoffförderpumpe prüfen.

Hinweis: Liegt der Saugdruck innerhalb der zulässigen Werte und läuft der Motor einwandfrei.

7. Motordrehzahl auf 1000 U/min erhöhen und dabei den Saugdruck kontrollieren.
8. Saugdruck an der motorseitigen Kraftstoffförderpumpe prüfen.

Ergebnis: Befinden sich die Werte innerhalb der vom Hersteller vorgeschriebenen Werte, kann die Simulation eines Filterwechsels während des laufenden Motors: HAT erfolgen.

TIM-ID: 0000007738 - 006

Simulation eines Filterwechsels während des laufenden Motors: HAT

1. Kraftstoffpflegeanlage einschalten (→ Seite 48).
2. Motor starten (→ Seite 49).
3. Motor mit Leerlaufdrehzahl betreiben.
4. Kugelhahn (5) am Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage schließen.

Ergebnis: Der Druck vor Kraftstoffpflegeanlage steigt an, bis das Überströmventil am Pumpenaggregat öffnet und der Bypass (3) und nachfolgend der Bypass (2) durchströmt werden.

5. Kugelhahn (19) öffnen.

Ergebnis: Kraftstoff tritt aus. Sollte kein Kraftstoff austreten:
- Kugelhahn (5) am Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage öffnen.
- Bypass (2) und (3) nicht in Funktion, Bypass (2) und (3) auf Funktion prüfen.

6. Saugdruck (siehe Motordaten) an der Kraftstofffförderpumpe prüfen.

Hinweis: Liegt der Saugdruck innerhalb der zulässigen Werte und läuft der Motor einwandfrei.

7. Motordrehzahl auf 1000 U/min erhöhen und dabei den Saugdruck kontrollieren.

Ergebnis: Befinden sich alle Motorwerte innerhalb der vorgeschriebenen Werte, Kugelhahn (5) am Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage öffnen.

Simulation eines Stromausfalls (Notfall): HAT

1. Kraftstoffpflegeanlage einschalten (→ Seite 48).
2. Motor starten (→ Seite 49).
3. Motor mit Leerlaufdrehzahl betreiben.
4. Pumpe (21) am Schaltschrank ausschalten.

Ergebnis: Die Kraftstofffförderpumpe am Motor fördert den Kraftstoff über den Bypass (2) direkt aus dem Tank.

5. Saugdruck an der motorseitigen Kraftstofffförderpumpe prüfen.

Hinweis: Liegt der Saugdruck innerhalb der zulässigen Werte und läuft der Motor einwandfrei.

6. Motordrehzahl auf 1000 U/min erhöhen und dabei die Saugdruck kontrollieren.

Ergebnis: Befindet sich der Saugdruck innerhalb der Werte, war die Simulation erfolgreich.

Simulation eines Stromausfalls (Notfall): SAT

1. Kraftstoffpflegeanlage einschalten (→ Seite 48).
2. Motor starten (→ Seite 49).
3. Motor mit Leerlaufdrehzahl betreiben.
4. Pumpe (21) am Schaltschrank ausschalten.

Ergebnis: Die Kraftstofffförderpumpe am Motor fördert den Kraftstoff über den Bypass (2) direkt aus dem Tank.

5. Saugdruck an der motorseitigen Kraftstofffförderpumpe prüfen.

Hinweis: Liegt der Saugdruck innerhalb der zulässigen Werte und läuft der Motor einwandfrei.

6. Motor im Volllast Betrieb betreiben und dabei den Saugdruck kontrollieren.

Ergebnis: Befindet sich der Saugdruck innerhalb der Werte, war die Simulation erfolgreich.

TIM-ID: 0000007738 - 006

5.6 Betriebsüberwachung

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Betreiben des Motors mit hoher Last/Drehzahl.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Im Betriebsraum des Motors/Aggregats darf sich das Personal nur so lang wie nötig und nur, wenn es ausdrücklich beschrieben ist, aufhalten.
- Sich von den Gefahrenbereichen des Motors/Aggregats fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Betriebsüberwachung

Position	Maßnahme
Motor unter Last, Motor bei Nenndrehzahl	Dichtheit und allgemeinen Zustand des Motors visuell prüfen; Auf abnormale Geräusche und Vibrationen prüfen; Abgasfärbung prüfen (→ Seite 57).
Kraftstoffvorfilter	Unterdruckanzeigestellung des Kraftstoffvorfilters auf max. zulässigen Wert prüfen (→ Seite 86). Wasser und Verschmutzung ablassen (→ Seite 88).
Luftfilter	Unterdruckanzeiger-Signalringstellung prüfen (→ Seite 102). Luftfilter ersetzen (→ Seite 100), wenn Signalring im Sichtfenster am Unterdruckanzeiger vollständig sichtbar ist.
Kühlmittelpumpe HT	Entlastungsöffnung auf Öl- und Kühlmittelaustritt sowie Verschmutzung prüfen (→ Seite 120).
Fremdwasserpumpe	Entlastungsöffnung auf Öl- und Wasseraustritt sowie Verschmutzung prüfen (→ Seite 122).
Ladeluftkühler	Entwässerung prüfen (sofern vorhanden) (→ Seite 99).
Motoröl	Motorölstand prüfen (→ Seite 104).

TIM-ID: 0000002274 - 008

5.7 Kraftstoffpflegeanlage einschalten

Voraussetzungen

☑ Die Bordspannungsversorgung ist eingeschaltet.

ACHTUNG

Beschädigung des Motors/der Anlage.
Hoher Sachschaden!

- Vor dem Einschalten sicherstellen, dass der Motor/die Anlage betriebsbereit ist.
- Vor dem Einschalten sicherstellen, dass alle Gehäuse geschlossen sind.
- Vor dem Einschalten sicherstellen, dass am gesamten System keine Arbeiten mehr durchgeführt werden.

Kraftstoffpflegeanlage einschalten

1. Prüfungen vor Inbetriebnahme durchführen (→ Seite 44).
2. Hauptschalter am Schaltschrank einschalten.

Ergebnis: Meldeleuchte “Steuerspannung” leuchtet.

3. Schalter für Pumpe einschalten.

Ergebnis: Meldeleuchte “Pumpe Betrieb” leuchtet.

TIM-ID: 0000007731 - 006

5.8 Motor starten

Voraussetzungen

☑ Externe Startsperre nicht aktiviert.

☑ Schnellschlussklappen (sofern vorhanden) geöffnet.

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen mit Anlasseinrichtung sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Motorstart ist an folgenden Orten möglich

Position	Maßnahme
Fahrstand	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)
Wachstand LOP	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)
Local Operation Station LOS	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)
CCU	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)

TIM-ID: 0000002240 - 004

5.9 Motor abstellen

Voraussetzungen

☑ Motor im Vor-Ort-Betrieb

VORSICHT

Abstellen aus dem Volllastbetrieb kann zum Austreten von heißem Wasser aus dem Ausgleichsbehälter führen.
Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

Abstellen aus dem Volllastbetrieb bewirkt eine äußerst hohe Belastung des Motors.
Überhitzungsgefahr, Bauteilbeschädigung!
- Vor dem Abstellen Getriebe auskuppeln und Motor mindestens 10 Minuten mit Leerlaufdrehzahl fahren, bis die Motortemperaturen zurückgehen und konstante Werte angezeigt werden.

Motorstopp ist an folgenden Orten möglich

Position	Maßnahme
Fahrstand	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)
Wachstand LOP	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)
Local Operation Station LOS	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)
CCU	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)

TIM-ID: 0000002298 - 004

5.10 Motor-Notabstellung

VORSICHT

Abstellen aus dem Volllastbetrieb kann zum Austreten von heißem Wasser aus dem Ausgleichsbehälter führen.
Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

Ein Not-Halt bewirkt eine äußerst hohe Belastung der Maschinenanlage.
Überhitzungsgefahr, Bauteilbeschädigung!
- Not-Halt nur in Notsituationen auslösen.

Motor-Notabstellung ist an folgenden Orten möglich

Position	Maßnahme
Fahrstand	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)
Wachstand LOP	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)
Local Operation Station LOS	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)
CCU	(→ Betriebsanleitung Elektroniksystem)

TIM-ID: 0000002312 - 005

5.11 Nach dem Abstellen

Voraussetzungen

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

ACHTUNG

Wenn Motorkühlmittel ohne ausreichenden Gefrierschutz eingesetzt wird. Verbleibendes Restwasser in den Drucksensoren des Kühlmittelkreises gefriert bei Temperaturen unter 0 °C.
Sensorbeschädigung möglich!
- Drucksensoren ausbauen und Restwasser kräftig ausschütteln.

Nach dem Abstellen

Position	Maßnahme
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittel ablassen (→ Seite 118) wenn: • Frostgefahr besteht und Motor auf längere Zeit abgestellt wird und dem Kühlmittel kein Gefrierschutzmittel zugesetzt ist; • Motorraum nicht geheizt wird; • Kühlmittel nicht warmgehalten wird; • Gefrierschutzmittelkonzentration für die Motorraumtemperatur nicht ausreicht; • Gefrierschutzmittelkonzentration 50 % beträgt und Motorraumtemperatur unter -40 °C ist.
Fremdwasser	Ablassen • Bei Frostgefahr, wenn Motor auf längere Zeit abgestellt wird.
Motorkontrollsystem	Ausschalten.
Luftansaugung- und Abgassystem	Betriebsunterbrechung > 1 Woche • Motor luft- und abgasseitig abdichten.
Motor	Betriebsunterbrechung > 1 Monat • Motor konservieren (→ MTU- Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift A001070/..)

TIM-ID: 0000002324 - 010

5.12 Kraftstoffpflegeanlage außer Betrieb setzen

Kraftstoffpflegeanlage außer Betrieb setzen

1. Leuchtdrucktaster für Wasserablass am Schaltschrank betätigen bis kein Wasser mehr im Austritt feststellbar ist.
2. Kraftstoffpflegeanlage ausschalten.
3. Kugelhahn am Eintritt von Kraftstoffpflegeanlage schließen.
4. Kugelhahn am Austritt von Kraftstoffpflegeanlage schließen.
5. Kugelhahn für Entleerung öffnen bis Kraftstoffpflegeanlage drucklos ist.

TIM-ID: 0000007732 - 005

5.13 Anlage reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Betriebsspannung liegt nicht an.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Hochdruckreiniger	(→ Werkzeugkatalog)	1
Reiniger (Hakupur 50/136)	X00056700	1

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Wasserstrahl aus Hochdruckreiniger.
Verletzungsgefahr von Augen, Verbrühungsgefahr!
- Wasserstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

Zu lange Einwirkzeit von Reinigungsmitteln auf Bauteile.
Bauteilbeschädigung möglich!
- Herstellerangaben beachten.

ACHTUNG

Abblasen des Produktes mit Druckluft.
Eindringen von Verunreinigungen und Bauteilbeschädigung möglich!
- Druckluftpistole nicht direkt auf Dichtungen und elektronische Bauteile wie z.B. Stecker oder Motorregler richten.

Anlage reinigen

1. Die Anlagenreinigung nur an Stellen mit entsprechendem Ölabscheider durchführen (Umweltschutz).
2. Vor Inbetriebnahme die Betriebsanleitung des Hochdruckreinigers lesen und die Sicherheitshinweise beachten.
3. Bei der Außenreinigung der Anlage mit Hochdruckreiniger:
   - Der Hochdruckstrahl (Reinigungsstrahl) darf einen Druck von 50 bar nicht überschreiten.
   - Der Mindestspritzabstand zur Anlage von 1 m darf nicht unterschritten werden.
   - Die Temperatur des Reinigungsmediums darf 80 °C nicht überschreiten.
4. Zur Außenreinigung mit dem Hochdruckstrahl eine Flachstrahldüse verwenden.

Hinweis: Druckluft nicht unmittelbar auf elektronische Einrichtungen richten.

5. Außenreinigung wie folgt durchführen:
   a) Alle Öffnungen auf geeignete Weise abdichten.
   b) Grobe Verschmutzungen entfernen.
   c) Reinigungsmittel sparsam aufsprühen und 1 bis 5 Minuten einwirken lassen.
   d) Gelösten Schmutz mit dem Hochdruckstrahl absprühen.
   e) Motor abblasen.

TIM-ID: 0000010171 - 034

6 Wartung

6.1 Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1]

Die für dieses Produkt erforderlichen Wartungstätigkeiten und Intervalle sind im Wartungsplan definiert. Der Wartungsplan ist eine eigenständige Druckschrift.

Diese Tabelle dient zum Auffinden der im Wartungsplan angegebenen Maßnahmen anhand der Task-Nummer.

Task	Option	Maßnahmen	
W0500		Motorölstand prüfen.	(→ Seite 104)
W0501		Dichtheit und allgemeinen Zustand des Motors visuell prüfen.	(→ Seite 47)
W0502		Entwässerung des Ladeluftkühlers prüfen.	(→ Seite 99)
W0503		Wartungsanzeiger des Luftfilters prüfen.	(→ Seite 102)
W0505		Entlastungsbohrungen der Kühlmittelpumpe(n) prüfen.	(→ Seite 120)
W0506		Auf abnormale Laufgeräusche, Abgasfärbung und Vibrationen prüfen.	(→ Seite 47)
W0507	X	Wasser und Verschmutzung aus Kraftstoffvorfilter ablassen.	(→ Seite 88)
W0508	X	Unterdruckanzeigerstellung des Kraftstoffvorfilters prüfen.	(→ Seite 86)
W1001		Kraftstofffilter oder Kraftstofffiltereinsatz ersetzen.	(→ Seite 84)
W1002		Ventilspiel prüfen, ggf. einstellen.	(→ Seite 76)
W1003		Antriebsriemen auf Zustand und Spannung prüfen, bei Bedarf ersetzen.	(→ Seite 123)
W1005		Luftfilter ersetzen.	(→ Seite 100)
W1006		Kraftstoffeinspritzventile/Injektoren ersetzen.	(→ Seite 80)
W1008		Motorölfilter ersetzen bei jedem Motorölwechsel, spätestens nach Grenzwert Jahre.	(→ Seite 106)
W1009	X	Schichtdicke des Ölrückstandes prüfen, reinigen und Einlegemanschette ersetzen, spätestens bei jedem Motorölwechsel.	(→ Seite 108)
W1011		Zylinderräume endoskopieren.	(→ Seite 69)
W1036		Kühlmittelfilter ersetzen.	(→ Seite 121)
W1046		Filter oder Filtereinsatz ersetzen.	(→ Seite 74)
W1140		Drahtgeflechte der Kurbelgehäuseentlüftung reinigen.	(→ Seite 73)
W1244	X	Stabelektrode auf Funktion prüfen.	(→ Seite 127)
W1245	X	Differenzdruckmanometer, Alarmfunktion prüfen.	(→ Seite 126)
W1246	X	Pumpenleistung prüfen.	(→ Seite 128)

Tabelle 2: Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1]

TIM-ID: 0000043953 - 002

7 Störungssuche

7.1 Störungsmeldungen am Schaltschrank Kraftstoffpflegeanlage

Wasseralarm

Ursache	Abhilfe
Bei einem maximalen Wasserstand öffnet die Wasserstandselektrode das Wasserablassventil und das Wasser wird abgesteuert. Wenn das Ventil länger als die voreingestellte Zeit (4 min) geöffnet ist, schaltet die Pumpe ab und es erfolgt ein Alarm.	1. Leuchtdrucktaster “Wasseralarm” zur Quittierung betätigen. 2. Neben der automatischen Ausschleusung besteht die Möglichkeit, das abgeschiedene Wasser auch manuell abzusteuern: Leuchtdrucktaster “Wasserablass” betätigen. Das Wasserablassventil wird geöffnet.

Pumpe Störung

Ursache	Abhilfe
Der Antriebsmotor ist gegen Überlastung geschützt. Wenn die maximal zulässige Stromaufnahme überschritten wird, z. B. bei Blockieren oder Trockenlauf der Pumpe, wird das Motorschutzrelais aktiviert und die Pumpe abgeschaltet.	▶ Motorschutzrelais zurücksetzen.

Voralarm

Ursache	Abhilfe
Der Differenzdruck von 1,3 bar ist überschritten.	▶ Filter-Coalescer Element wechseln (→ Seite 129).

Element wechseln

Ursache	Abhilfe
Der maximale zulässige Differenzdruck von 1,5 bar ist überschritten. Wenn das Filter-Coalescer Element nicht gewechselt wird, steigt der Druck weiter und öffnet das Sicherheitsventil. Der Kraftstoff wird dann über den Bypass direkt in den Überströmbehälter geleitet.	1. Filter-Coalescer Element wechseln (→ Seite 129). 2. Leuchtdrucktaster “Element wechseln” zur Quittierung betätigen.

TIM-ID: 0000007734 - 009

7.2 Fehlerbilder

Motor dreht beim Anlassen nicht

Ursache	Abhilfe
Batterie leer oder defekt	▶ Laden oder ersetzen (siehe Herstellerunterlagen).
Batterie: Kabelanschlüsse defekt	▶ Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen (siehe Herstellerunterlagen).
Motorverkabelung oder Anlasser nicht in Ordnung	▶ Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen, Service benachrichtigen.
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 131).
Sitz von Steckanschlüssen am Motorregler möglicherweise lose	▶ Steckverbindungen prüfen (→ Seite 134).
Sitz von Steckanschlüssen am Engine Interface Module (EIM) möglicherweise lose	▶ Steckverbindungen prüfen (→ Seite 136).
Sicherung F1 im Motorkabelbaum defekt (Sicherungslampe am EIM blinkt mit entspr. Blinkcode)	▶ Prüfen der Sicherung (gegebenenfalls ersetzen) und Restart der Anlage durch Betätigung des Schlüsselschalters.
Motor blockiert (lässt sich nicht von Hand drehen)	▶ Service benachrichtigen.

Motor dreht beim Anlassen, zündet aber nicht

Ursache	Abhilfe
Anlasser dreht schwach: Batterie leer oder defekt	▶ Batterie laden oder ersetzen (siehe Herstellerunterlagen).
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 131).
Luft im Kraftstoffsystem	▶ Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 83).
Motorregler defekt	▶ Service benachrichtigen.

Motor zündet ungleichmäßig

Ursache	Abhilfe
Injektor defekt	▶ Ersetzen (→ Seite 80).
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 131).
Luft im Kraftstoffsystem	▶ Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 83).
Motorregler defekt	▶ Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000044001 - 002

Motor erreicht Nenndrehzahl nicht

Ursache	Abhilfe
Kraftstoffvorfilter verschmutzt	▶ Ersetzen (→ Seite 95).
Kraftstoffwechselfilter verschmutzt	▶ Ersetzen (→ Seite 84).
Luftzufuhr: Luftfilter verschmutzt	▶ Unterdruckanzeiger-Signalringstellung prüfen (→ Seite 102).
Kraftstoffeinspritzung: Injektor defekt	▶ Ersetzen (→ Seite 80).
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 131).
Motor: Last zu hoch	▶ Service benachrichtigen.

Motordrehzahl nicht stabil

Ursache	Abhilfe
Kraftstoffeinspritzung: Injektor defekt	▶ Ersetzen (→ Seite 80).
Drehzahlaufnehmer defekt	▶ Service benachrichtigen.
Luft im Kraftstoffsystem	▶ Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 83).
Motorregler defekt	▶ Service benachrichtigen.

Ladelufttemperatur zu hoch

Ursache	Abhilfe
Motorkühlmittelaufbereitung nicht korrekt	▶ Prüfen (MTU-Prüfkoffer).
Ladeluftkühler verschmutzt	▶ Service benachrichtigen.
Maschinenraum: Lufteintrittstemperatur zu hoch	▶ Lüfter bzw. Zuluft-/ Abluftwege prüfen.

Ladeluftdruck zu niedrig

Ursache	Abhilfe
Luftzufuhr: Luftfilter verschmutzt	▶ Unterdruckanzeiger-Signalringstellung prüfen (→ Seite 102).
Ladeluftkühler verschmutzt	▶ Service benachrichtigen.
Abgasturbolader defekt	▶ Service benachrichtigen.

Motorkühlmittelaustritt am Ladeluftkühler

Ursache	Abhilfe
Ladeluftkühler undicht, größere Mengen Motorkühlmittel treten aus	▶ Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000044001 - 002

Abgase schwarz

Ursache	Abhilfe
Luftzufuhr: Luftfilter verschmutzt	▶ Unterdruckanzeiger-Signalringstellung prüfen (→ Seite 102).
Kraftstoffeinspritzung: Injektor defekt	▶ Ersetzen (→ Seite 80).
Motor: Last zu hoch	▶ Service benachrichtigen.

Abgase blau

Ursache	Abhilfe
Zu viel Motoröl im Motor	▶ Motoröl ablassen (→ Seite 105).
Ölabscheider oder -Vorabscheider an der Kurbelgehäuseentlüftung verschmutzt	1. Vorabscheider reinigen (→ Seite 73); 2. Ölabscheidereinsatz ersetzen (→ Seite 74).
Abgasturbolader, Zylinderkopf, Kolbenringe, Zylinderlaufbuchse defekt	▶ Service benachrichtigen.

Abgase weiß

Ursache	Abhilfe
Motor nicht im betriebswarmen Zustand	▶ Warmfahren.
Wasser im Kraftstoff	▶ Kraftstoffvorfilter entwässern (→ Seite 88).
Ladeluftkühler undicht	▶ Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000044001 - 002

8 Arbeitenbeschreibung

8.1 SOLAS

8.1.1 SOLAS- Abschirmung nach MTN 5233 anbringen

Voraussetzungen

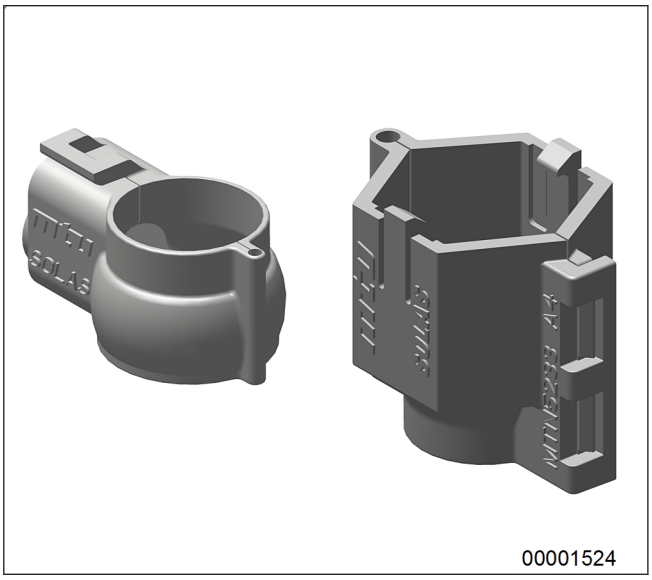
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Abdeckung A4	735233000100	5
Abdeckung A5	735233000101	7
Abdeckung A7	735233000103	6
Abdeckung A8	735233000104	2

SOLAS- Abschirmung anbringen

1. Anbauort lokalisieren (→ Seite 62).
2. Passende Abschirmung anbringen.
3. Abschirmung zudrücken bis sie einrastet.



00001524

TIM-ID: 0000010551 - 004

8.1.2 SOLAS- Abschirmung anbringen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

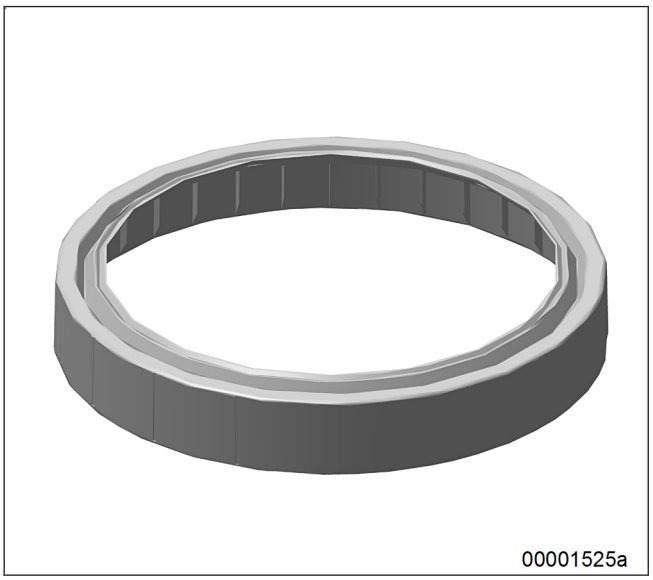
☑ Motor auf Umgebungstemperatur abgekühlt.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Abdeckung Ölfilter	X00009628	
Abdeckung Kraftstofffilter	X00009654	

SOLAS- Abdeckung Ölfilter und Kraftstofffilter anbringen

1. Anbauort lokalisieren (→ Seite 62).
2. Passende Abschirmung anbringen.



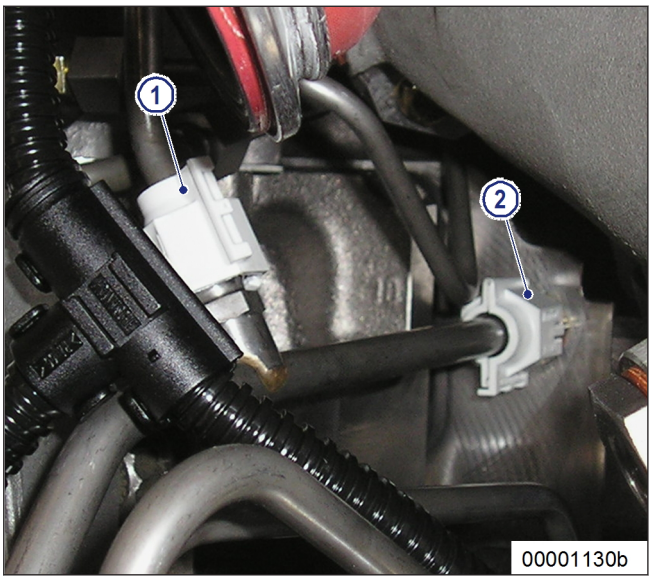
TIM-ID: 0000010702 - 005

8.1.3 Anbauorte für SOLAS-Abschirmungen

Allgemeines

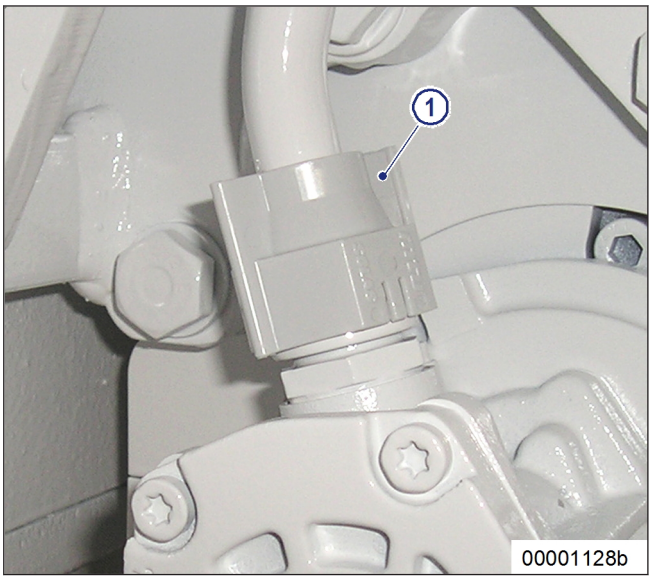
Vorrangig SOLAS-Abschirmungen nach MTN 5233 anbringen (→ Seite 60).

An Kurbelgehäuse



Position	Abschirmungsart	Bemerkungen
1	Abdeckung (A4)	an Lötstutzen
2	Abdeckung (A5)	an Kurbelgehäuse

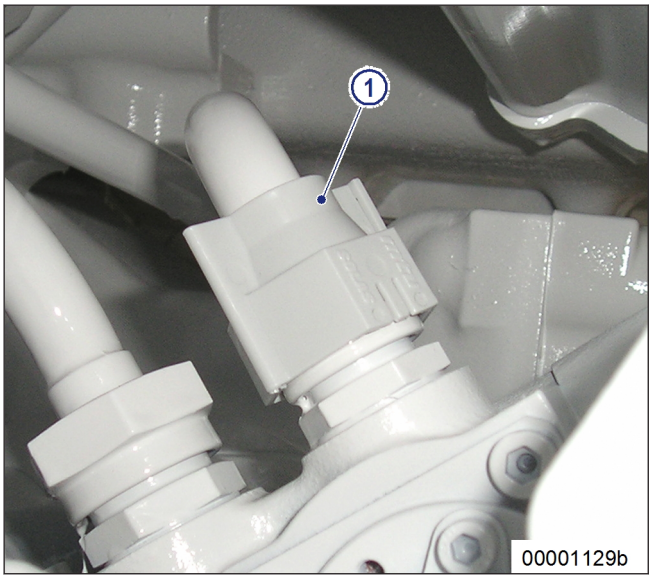
KGS B-Seite



Position	Abschirmungsart	Bemerkungen
1 KGS B-Seite	Abdeckung (A7)	an Kraftstoffförderpumpe

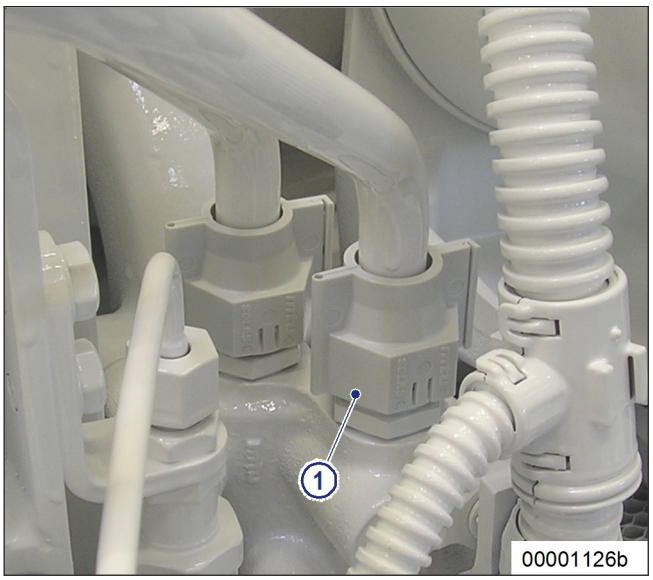
TIM-ID: 0000010065 - 007

KGS B-Seite



Position	Abschirmungsart	Bemerkungen
1 KGS B-Seite	Abdeckung (A7)	an Kraftstoffhochdruckpumpe

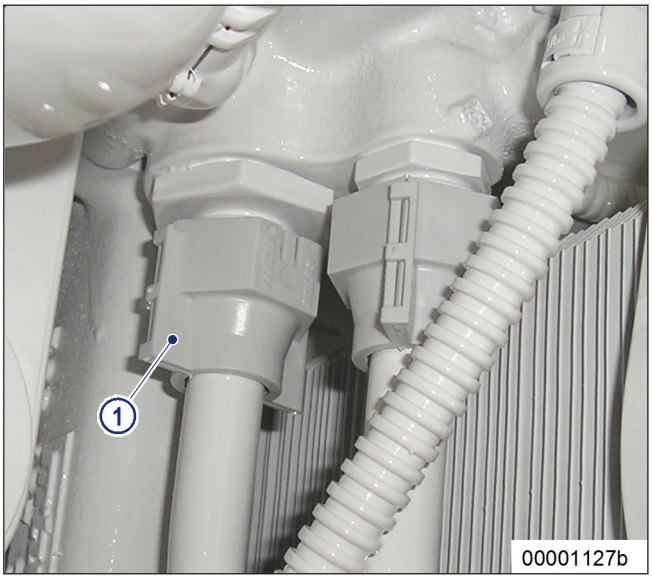
KGS-Seite



Position	Abschirmungsart	Bemerkungen
1 KGS-Seite	Abdeckung (A7)	oberhalb Kraftstoffhandpumpe.

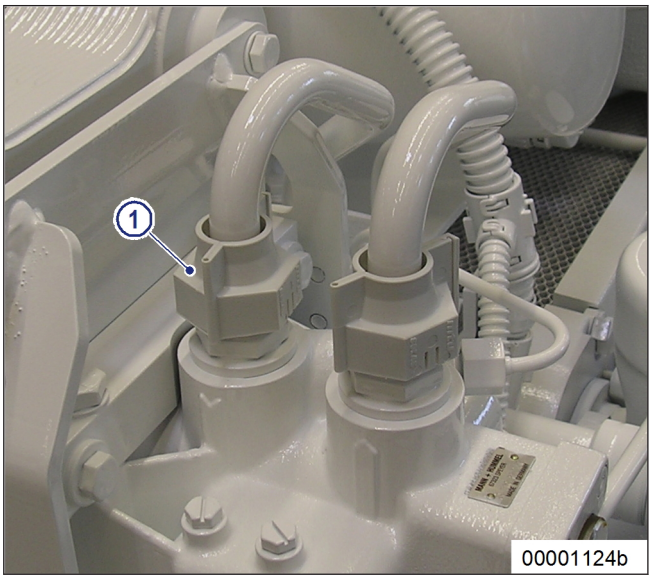
TIM-ID: 0000010065 - 007

KGS-Seite



Position	Abschirmungsart	Bemerkungen
1 KGS-Seite	Abdeckung (A7)	unterhalb Kraftstoffhandpumpe.

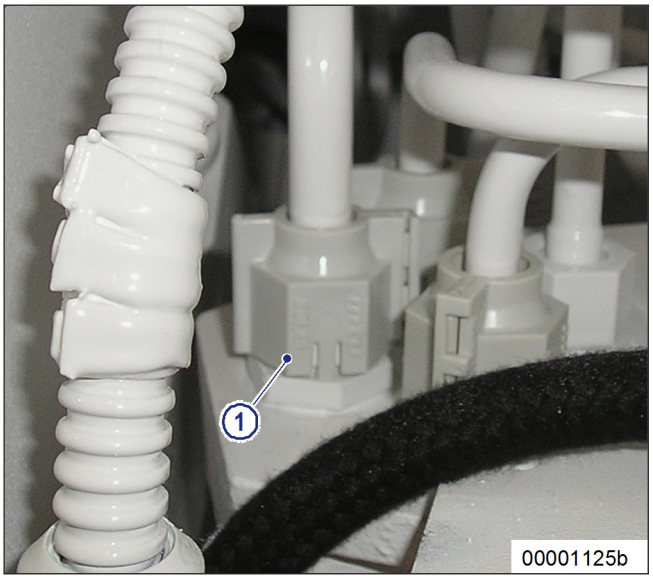
KGS-Seite



Position	Abschirmungsart	Bemerkungen
1 KGS -Seite	Abdeckung (A8)	an Kraftstofffiltergehäuse

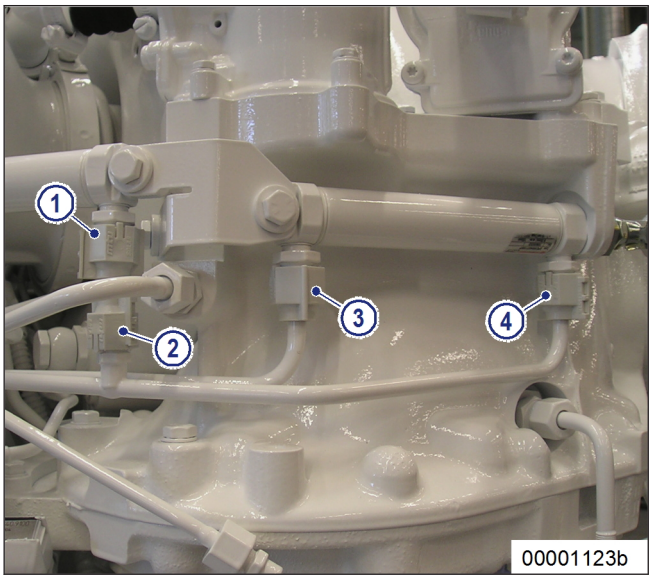
TIM-ID: 0000010065 - 007

KS A-Seite



Position	Abschirmungsart	Bemerkungen
1 KS-Seite	Abdeckung (A5)	an Ventilplatte

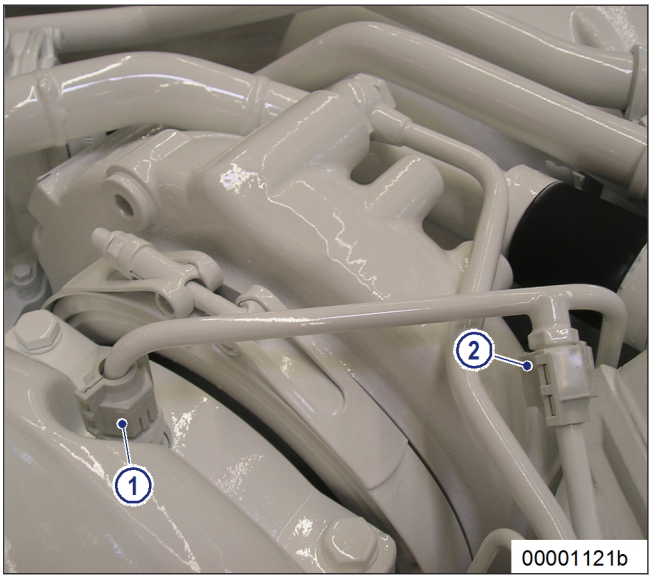
KS A-Seite



Position	Abschirmungsart	Bemerkungen
1 KS-Seite	Abdeckung (A5)	an Luftklappensteuerung
2 KS-Seite	Abdeckung (A4)	an Lötstutzen
3 KS-Seite	Abdeckung (A5)	an Abgasturbolader Klappensteuerung.
4 KS-Seite	Abdeckung (A5)	an Abgasturbolader Klappensteuerung.

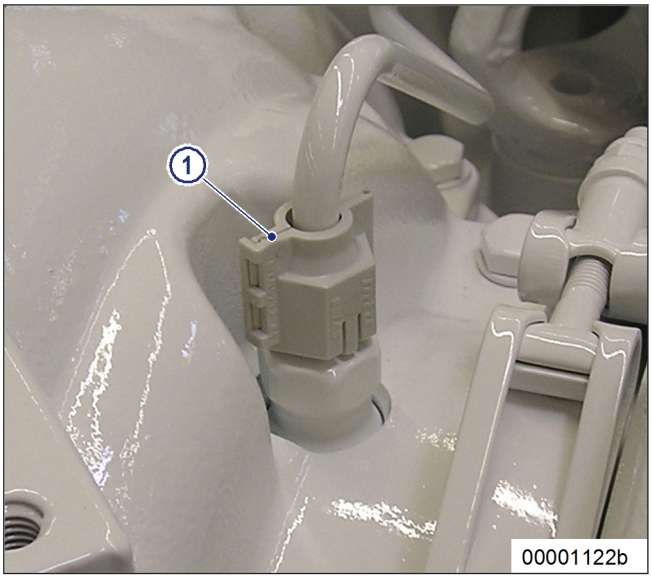
TIM-ID: 0000010065 - 007

KS-Seite



Position	Abschirmungsart	Bemerkungen
1 KS-Seite	Abdeckung (A4)	Abgasturboladerschmierung.
2 KS-Seite	Abdeckung (A4)	an Lötstutzen.

KS-Seite



Position	Abschirmungsart	Bemerkungen
1 KS-Seite	Abdeckung (A4)	Abgasturboladerschmierung.

TIM-ID: 0000010065 - 007

8.2 Motor

8.2.1 Motor von Hand durchdrehen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Durchdrehvorrichtung für Motor	F6783914	1
Knarrenkopf mit Verlängerung	F30006212	1

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.
- Nach den Arbeiten sicherstellen, dass alle Schutzeinrichtungen angebaut und Werkzeuge vom Motor entfernt sind.

Motor von Hand durchdrehen

1. Knarre mit Durchdrehvorrichtung in Motordurchdrehvorrichtung Schwingungsdämpfer (KGS) einstecken.
2. Kurbelwelle in Motordrehrichtung drehen, außer Kompressionswiderstand darf kein weiterer Widerstand auftreten.

Ergebnis: Tritt außer Kompressionswiderstand weiterer Widerstand auf, Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000002527 - 005

8.2.2 Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen

Voraussetzungen

☑ Motor ist ausgekuppelt.

☑ Motor gegen unbeabsichtigten Start gesichert.

☑ Wachstand zugänglich und geöffnet.

GEFAHR

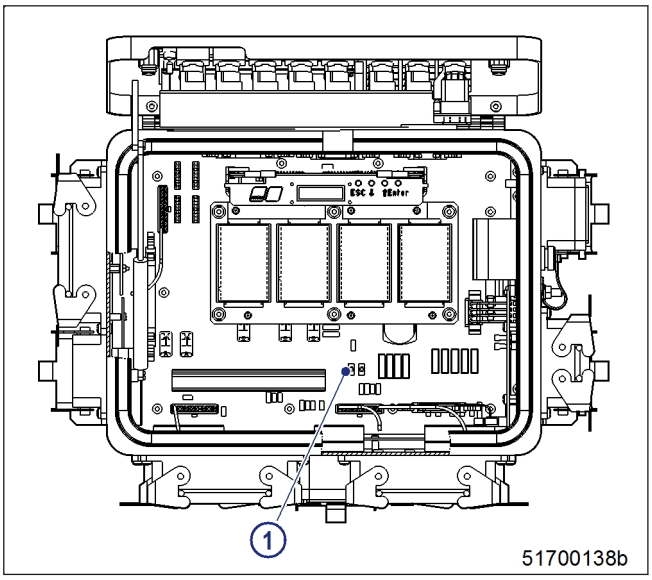
Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.
- Nach den Arbeiten sicherstellen, dass alle Schutzeinrichtungen angebaut und Werkzeuge vom Motor entfernt sind.

Turnen

1. Taste "Turnen" auf dem Motherboard LMB des Wachstandes drücken und gedrückt halten.

Ergebnis: Motor wird durch den Anlasser maximal 20 Sekunden gedreht.

2. Taste "Turnen" loslassen.



TIM-ID: 0000002788 - 002

8.3 Zylinderlaufbuchse

8.3.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Durchdrehvorrichtung	F6555766	1
Knarrenkopf mit Verlängerung	F30006212	1
Endoskop	Y20097353	1

Vorbereitende Schritte

1. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 79).
2. Injektor ausbauen (→ Seite 81).

Kurbelwelle in UT-Position fahren

1. Mit Durchdrehvorrichtung Kurbelwelle so weit drehen, bis der Kurbelwellenzapfen des zu prüfenden Zylinders in UT-Position ist.
2. Endoskop durch die Injektoraufnahme in die Zylinderlaufbuchse einführen.

Zylinderlaufbuchse endoskopieren

Befund	Maßnahme
• Koksabstreifring umlaufend mit dünnem Ölkohle-Besatz • leichte örtliche Additiv-Ablagerungen an der Oberkante • punktuelles Blanklaufen an der Unterkante • umlaufender Ölkohlering im Totraum zwischen oberstem Kolbenring und Unterkante Koksabstreifring • beginnendes Abbild vom obersten Kolbenring • helle Spur umlaufend • gleichmäßiges Honbild ohne jede Beanstandung • Ansatz eines Abbilds der unteren Kühlbohrungen • Laufbild erscheint dunkler	Keine Maßnahme erforderlich.
• Schattenspuren mit gleichmäßiger oder unterschiedlicher Verfärbungsintensität • Anfang und Ende der Schattenspur sind nicht exakt begrenzt und verlaufen nicht über die gesamte Hublänge • Schattenspuren verlaufen im oberen Bereich der Kühlbohrung und der weitere Umfang ist ohne Beanstandung • Kolbenringsatz ohne Beanstandung	Weitere Endoskopkontrolle im Rahmen der Wartungsarbeiten erforderlich.
• am gesamten Umfang neben hellen Schattenspuren (nicht betriebsgefährdend) deutlich dunklere Schwarzstreifen, die beim obersten Kolbenring beginnen • Brandspuren in Hubrichtung mit Honbildverletzung • Kolbenringsatz zeigt Brandspuren	Zylinderlaufbuchse muss getauscht werden, Service verständigen.

TIM-ID: 0000003304 - 006

1. Endoskopiebefund mit Hilfe der Tabelle erstellen.
2. Für die Beschreibung der Laufbuchsenoberfläche Fachbegriffe verwenden (→ Seite 71).
3. Dem Befund entsprechend:
   - keine Maßnahme ergreifen, oder
   - eine weitere Endoskopiekontrolle im Rahmen der Wartungsarbeiten durchführen, oder
   - Service verständigen; Zylinderlaufbuchse muss ersetzt werden.

Abschließende Schritte

1. Injektor einbauen (→ Seite 81).
2. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 79).

TIM-ID: 0000003304 - 006

8.3.2 Hinweise und Erläuterungen zum Endoskop- und Sichtbefund der Zylinderlaufbuchse

Beim Endoskopieren verwendete Begriffe

Für die Beschreibung der Zylinderlaufbuchsenoberfläche im Endoskopiebericht stehen die unten genannten Begriffe zur Verfügung.

Befund	Erläuterung/Maßnahme
Leichte Schmutzriefen	Leichte Schmutzriefen können bereits bei einer Neumontage eines Motors auftreten (Honrückstände, Partikel, abgebrochene Grate). Bei abgebautem Zylinder sind Schmutzriefen auf der Lauffläche in der Vergrößerung des Endoskops deutlich sichtbar. Sie sind mit der Fingernagelprobe nicht fühlbar. Unkritischer Befund
Einzelriefe	Deutlich ausgeprägte Riefen, die von harten Partikeln verursacht werden. Sie gehen meist vom OT-Bereich aus und durchschneiden das Honbild in Hubrichtung. Unkritischer Befund
Riefenfeld	Riefenfelder bestehen aus beieinander liegenden Riefen unterschiedlicher Länge und Tiefe. Sie sind meist in Motorquerrichtung (6°° und 12°° Richtung, Einlass/Auslass) angeordnet. Unkritischer Befund
Glanzstelle	Glanzstellen sind Oberflächenveränderungen auf der Laufbahn, bei der die Honstruktur noch fast völlig vorhanden ist. Glanzstellen erscheinen gegenüber der restlichen Lauffläche optisch heller und glänzend. Unkritischer Befund
Blankstelle	Blankstellen sind örtliche Abtragungen des Honbilds auf der Lauffläche. Es sind keine Honriefen mehr sichtbar.
Schattenspur	Schattenspuren sind Oxidationsfarben (Oberflächenverfärbung durch Öl oder Kraftstoff), die durch Temperaturunterschiede am Laufbuchsenumfang entstehen. Im Gegensatz zur metallisch hellen Laufbahnoberfläche erscheinen sie im Hongrund optisch dunkler. Honbild ist nicht verletzt. Schattenspuren verlaufen in Hubrichtung und können auch unterbrochen sein. Unkritischer Befund
Rostflecken, Rostfelder	Rostfelder, -flecken entstehen durch Feuchtigkeit (Kondenswasser) bei im Überschnitt stehenden (geöffneten) Ventilen. Sie sind deutlich sichtbar durch die dunkle Färbung im Hongrund, oft entsteht ein Schlierbild. Rostfelder, -flecken sind unkritisch, solange keine Rostnarben entstehen.
Schwarzstreifen	Schwarzstreifen sind eine Vorstufe zu Brandspuren. Sie sind sichtbar durch eine deutliche Verfärbung in der Laufspur von OT nach UT und eine beginnende, örtliche Beschädigung des Honbilds. Laufbuchsen mit einer Vielzahl von Schwarzstreifen am Laufumfang haben eine begrenzte Lebensdauer und müssen ersetzt werden.

TIM-ID: 0000000014 - 017

Befund	Erläuterung/Maßnahme
Brandspur	Brandspuren werden hervorgerufen durch eine Störung des Tribo-Systems Laufbuchse/Ringe. Meistens verlaufen sie über den gesamten Ringhub (OT/UT) und gehen vom ersten OT-Ring aus, deutlicher ausgeprägt ab OT-Ring 2 und verwaschener ab OT-Ring 1. Honbild ist meist nicht mehr sichtbar und zeigt seitlich eine deutliche Abgrenzung (geradlinig) zum unbeschädigten Honbild. Oberfläche in der beschädigten Zone ist meist verfärbt. Ausdehnung der Umfangslängen ist unterschiedlich. Laufbuchsen mit Brandspuren, die im OT-Ring 1 beginnen müssen ersetzt werden.
Fressspur, Fresser	Unregelmäßige Umfangslängen- und Tiefenausdehnung, abhängig vom Ausgang Kolbenschaft oder -boden, Materialauftrag auf der Laufbuchse (Schmierer), starke Verfärbungen Starke sichtbare Riefenbildung Laufbuchse ersetzen.

Tabelle 3: Endoskopieren – Verwendete Begriffe

Beurteilung des Befunds und weitere Maßnahmen

Die Befundbilder von Schatten- und Brandspuren im Anfangsstadium sind ähnlich. Durch sorgfältigen Befund und Beachtung der o. g. Beurteilungskriterien kann eine eindeutige Beurteilung getroffen werden. Bevor unnötige Montagen durchgeführt werden, empfiehlt es sich, nach weiterem Motorbetrieb einen weiteren Befund zur Absicherung aufzunehmen.

TIM-ID: 0000000014 - 017

8.4 Kurbelgehäuseentlüftung

8.4.1 Kurbelgehäuseentlüftung - Ölvorabscheidereinsatz reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

WARNUNG

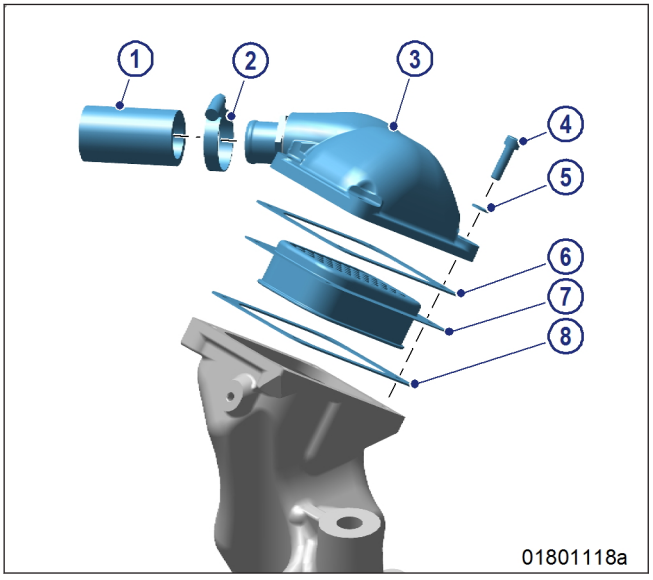
Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

Kurbelgehäuseentlüftung - Ölvorabscheidereinsatz reinigen

1. Schelle (2) lösen.
2. Schlauch (1) und Schelle (2) von Deckel (3) abnehmen.
3. Schrauben (4) lösen.
4. Schrauben (4) und Scheiben (5) entfernen.
5. Deckel (3), Dichtbeilage (6), Ölvorabscheidereinsatz (7) und Dichtbeilage (8) abnehmen.
6. Ölvorabscheidereinsatz (7) und Deckel (3) mit Kraftstoff reinigen und mit Druckluft ausblasen.
7. Ölvorabscheidereinsatz (7) mit Motoröl benetzen.
8. Dichtbeilage (8) und Ölvorabscheidereinsatz (7) mit neuer Dichtbeilage (6) einsetzen.
9. Deckel (3) auflegen und Schrauben (4) und Scheiben (4) festziehen.
10. Schelle (2) und Schlauch (1) an Deckel (3) anlegen.
11. Schelle (2) festziehen.
12. Weitere Ölvorabscheidereinsätze in gleicher Weise reinigen.



TIM-ID: 0000032230 - 003

8.4.2 Kurbelgehäuseentlüftung - Ölabscheidereinsatz ersetzen, Membrane prüfen und ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

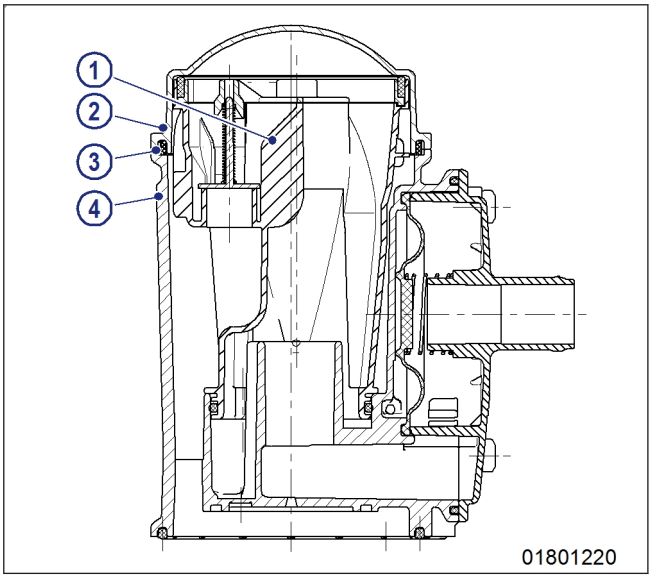
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 8–40 Nm	F30043446	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Motoröl		
Filtereinsatz	(→ Ersatzteilkatalog)	
Membrane	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Öl ist heiß.
Öl kann gesundheitsschädliche Rückstände/Inhaltsstoffe enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Produkt vor allen Arbeiten auf unter 50 °C abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Ölabscheidereinsatz ersetzen

1. Deckel (2) mit O-Ring (3) abbauen.
2. Filtereinsatz (1) aus Gehäuse (4) herausnehmen.
3. Neuen Filtereinsatz in Gehäuse (4) einsetzen.
4. Deckel (2) mit neuem O-Ring anbauen.



5. Schrauben des Deckels (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

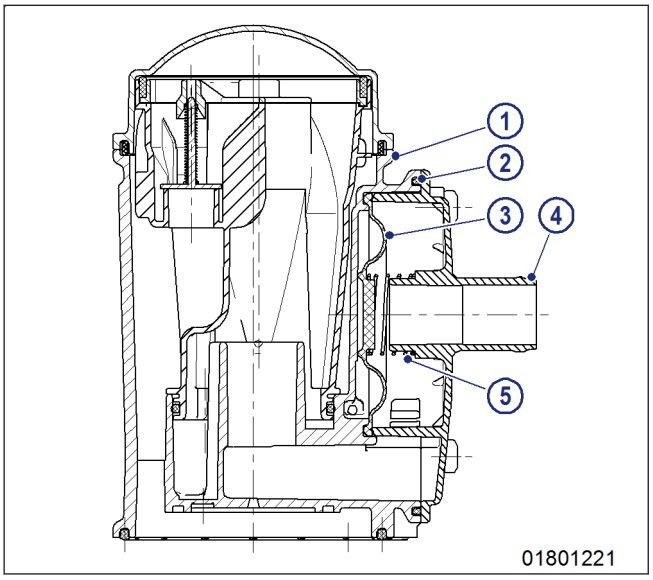
Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube		Anziehdrehmoment	(Motoröl)	10 Nm −2 Nm

6. Weitere Ölabscheidereinsätze in gleicher Weise ersetzen.

TIM-ID: 0000000017 - 013

Membrane prüfen

1. Deckel (4) abbauen.
2. Feder (5), Dichtung (2) und Membrane (3) abnehmen.
3. Membrane (3) auf Beschädigung prüfen, beschädigte Membrane ersetzen.
4. Membrane (3) an Gehäuse (1) anbauen.
5. Neue Dichtung (2) und Feder (5) zusammen mit Deckel (4) anbauen.



6. Schrauben des Deckels (4) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube		Anziehdrehmoment	(Motoröl)	10 Nm −2 Nm

7. Membranen in weiteren Ölabscheidern in gleicher Weise prüfen.

TIM-ID: 0000000017 - 013

8.5 Ventilantrieb

8.5.1 Ventilspiel prüfen und einstellen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motorkühlmitteltemperatur max. 40 °C.

☑ Ventile geschlossen.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ventilspiellehre	Y4345893	1
Durchdrehvorrichtung für Motor	F6783914	1
Knarrenkopf mit Verlängerung	F30006212	1
Doppelringschlüssel	F30002800	1
Winkelschraubendreher	F30453001	1
Einsteckschlüssel	F30030450	1
Drehmomentschlüssel, 20–100 Nm	F30026582	1
Messvorrichtung	Y4345888	1
Motoröl		

Vorbereitende Schritte

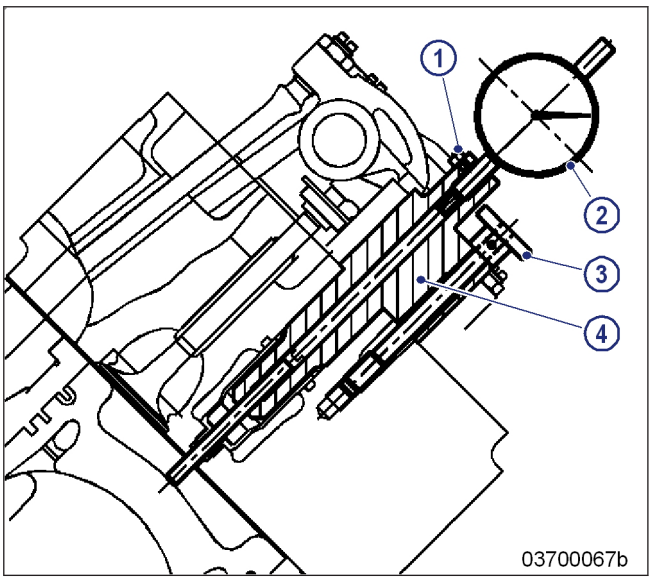
1. Luftfilter abbauen (→ Seite 101).
2. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 79).

Kolben des Zylinders A1 in OT-Stellung bringen

Hinweis: Bei angebautem Zylinderkopf und Ventilantrieb.

1. Messuhr (2) unter Vorspannung in Messvorrichtung (4) einsetzen und mit Schraube (1) festklemmen.
2. Messvorrichtung (4) in den Zylinderkopf einbauen und mit Rändelschraube (3) befestigen.
3. Messuhr (2) auf Null stellen.
4. Motor mit Durchdrehvorrichtung drehen, bis der Kolben A1 auf Zünd-OT steht.

Ergebnis: Der Kolben steht im Zünd-OT, wenn beide Kipphebel entlastet sind und damit Spiel haben.



TIM-ID: 0000050015 - 003

Ventilspiel bei zwei Kurbelwellenstellungen prüfen

1. OT-Stellung des Kolbens in Zylinder 1 Reihe A prüfen:
   - Wenn am Zylinder 1 Reihe A die Kipphebel entlastet sind, steht der Kolben im Zünd-OT.
   - Wenn am Zylinder 1 Reihe A die Kipphebel belastet sind, steht der Kolben im Überschneidungs-OT.
2. Ventilspiel bei kaltem Motor prüfen:
   - Einlass (I) = 0,3 mm;
   - Auslass (X) = 0,4 mm.
3. Alle Ventilspiele bei zwei Kurbelwellenstellungen (Zünd-OT und Überschneidungs-OT) nach Tabelle prüfen.

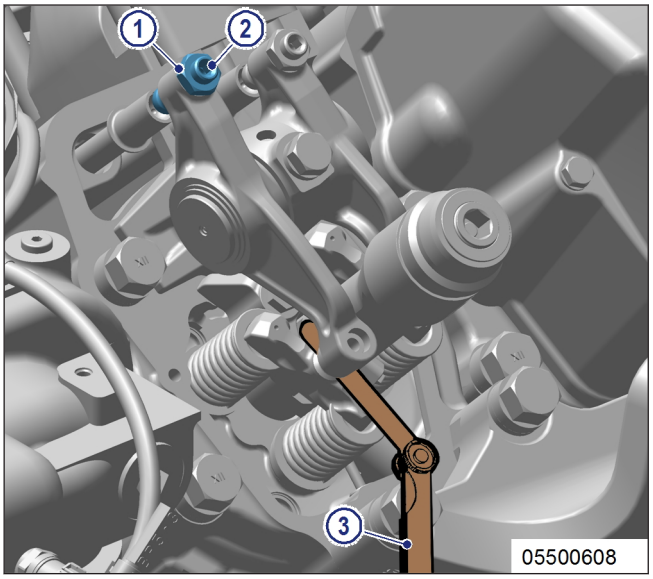
Stellung	Zylinder	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8V											
Zünd-OT bei Zylinder A1	Reihe A	I X	– X	I –	– X						
	Reihe B	I –	I –	– –	– X						
Überschneidungs-OT bei Zylinder A1	Reihe A	– –	I –	– X	I –						
	Reihe B	– X	– X	I X	I –						
10V											
Zünd-OT bei Zylinder A1	Reihe A	I X	– –	– –	– X	I –					
	Reihe B	I –	– –	– X	I X	I –					
Überschneidungs-OT bei Zylinder A1	Reihe A	– –	I X	I X	I –	– X					
	Reihe B	– X	I X	I –	– –	– X					

I Inlet: Einlassventil einstellen zulässig
X Exhaust: Auslassventil einstellen zulässig
– Ventil einstellen nicht zulässig

4. Mit Ventilspiellehre den Abstand zwischen Ventilbrücke und Kipphebel prüfen.
5. Wenn die Abweichung vom Sollwert mehr als 0,1 mm beträgt, Ventilspiel einstellen.

Ventilspiel einstellen

1. Kontermutter (1) lösen und Einstellschraube (2) etwas herausschrauben.
2. Ventilspiellehre (3) zwischen Ventilbrücke und Kipphebel einlegen.
3. Einstellschraube (2) soweit nachstellen, bis sich die Ventilspiellehre (3) satt durchziehen lässt.



4. Kontermutter (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen, dabei Einstellschraube (2) mit Inbusschlüssel festhalten.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Kontermutter	M12x1	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	50 Nm

5. Prüfen, ob die Ventilspiellehre (3) sich zwischen Ventilbrücke und Kipphebel satt durchziehen lässt.

Ergebnis: Wenn dies nicht der Fall ist, Ventilspiel einstellen.

TIM-ID: 0000050015 - 003

Abschließende Schritte

1. Durchdrehvorrichtung abnehmen.
2. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 79).
3. Luftfilter anbauen (→ Seite 101).

TIM-ID: 0000050015 - 003

8.5.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 8–40 Nm	F30043446	1
Zentriervorrichtung	F6783025	1
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

Vorbereitende Schritte

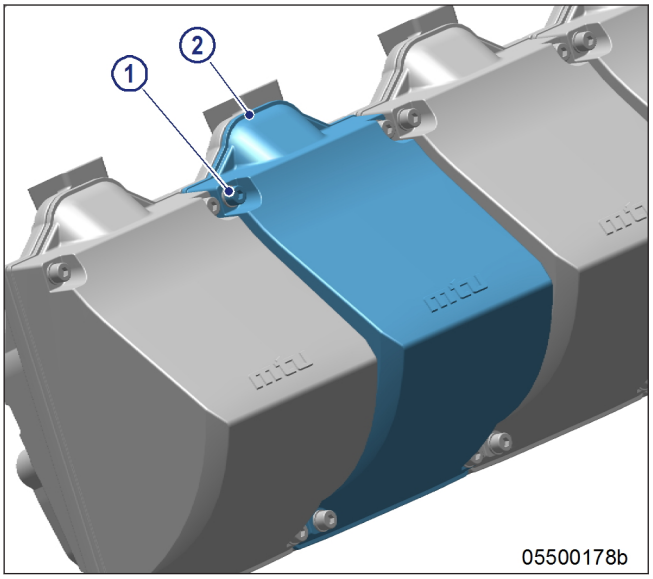
1. Luftfilter abbauen (→ Seite 101).
2. Luftführungsgehäuse abbauen.

Zylinderkopfhaube ab- und anbauen

1. Schrauben (1) herausschrauben.
2. Zylinderkopfhaube (2) mit Dichtung vom Zylinderkopf abnehmen.
3. Anbaufläche reinigen.
4. Dichtung der Zylinderkopfhaube auf Zustand prüfen.

Ergebnis: Beschädigte Dichtungen ersetzen.

5. Zylinderkopfhaube (2) mit Zentriervorrichtung ausrichten.
6. Schrauben (1) anlegen und festziehen.



Abschließende Schritte

1. Luftfilter anbauen (→ Seite 101).
2. Luftführungsgehäuse anbauen.
3. Zylinderkopfhauben auf Dichtheit prüfen.

TIM-ID: 0000004470 - 003

8.6 Injektor

8.6.1 Injektor ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Injektor	(→ Ersatzteilkatalog)	

Injektor ersetzen

▶ Injektor aus- und neuen einbauen (→ Seite 81).

TIM-ID: 0000042329 - 002

8.6.2 Injektor aus- und einbauen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Steckschlüssel	F30451502	1
Ausziehwerkzeug	F6790629	1
Doppelringschlüssel	F30011450	1
Einsteckgabelschlüssel	F30025897	1
Einsteckringschlüssel	F30451199	1
Ausrichtvorrichtung	F6790507	1
Montagestoff (Kluthe Hakuform 30-15)	X00067260	1
Motoröl		
Druckrohrstutzen	(→ Ersatzteilkatalog)	
Spannbridenschraube	(→ Ersatzteilkatalog)	
Injektor	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

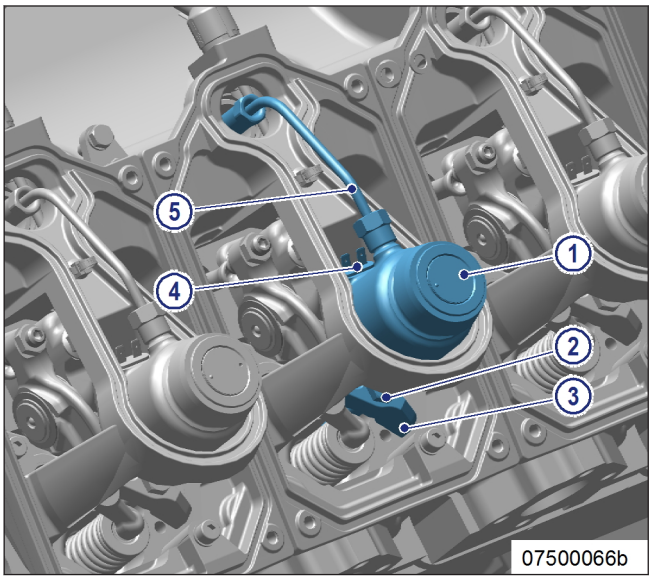
Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Vorbereitende Schritte

1. Kraftstoffzulauf zum Motor schließen.
2. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 79).

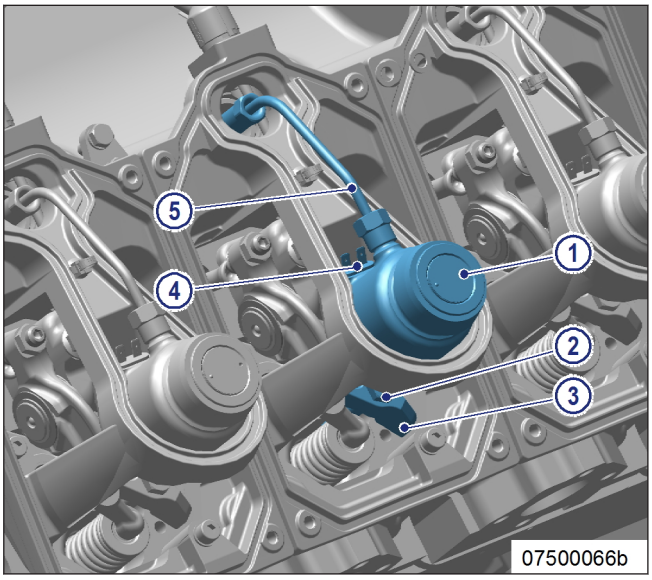
Injektor ausbauen

1. Hochdruckleitung (5) mit Steckschlüssel abbauen.
2. Kabel (4) am Injektor abnehmen.
3. Schraube (2) ausschrauben.
4. Spannbride (3) abnehmen.
5. Injektor (1) mit Ausziehwerkzeug ausbauen.
6. O-Ringe vom Injektor abnehmen.
7. Alle Anschlüsse und Öffnungen abdecken oder mit geeigneten Stopfen verschließen.



TIM-ID: 0000004650 - 005

Injektor einbauen



1. Vor dem Einbau alle Verschlussstopfen entfernen.
2. Neue O-Ringe auf Injektor aufziehen und mit Montagestoff bestreichen.
3. Neuen Dichtring mit Montagestoff am Injektor fixieren, dabei Einbaulage des Dichtrings beachten.
4. Dichtfläche am Zylinderkopf und Schutzhülse reinigen.
5. Injektor (1) in Zylinderkopf einsetzen, dabei auf Ausrichtung des Hochdruckleitungsanschlusses achten.
6. Spannbride (3) lagerichtig auflegen, Schraube (2) mit Motoröl bestreichen.
7. Schraube (2) einschrauben und von Hand anziehen.
8. Gewinde und Dichtkegel von Hochdruckleitung (5) und Injektor (1) mit Motoröl bestreichen.
9. Injektor (1) und Hochdruckleitung (5) mit Ausrichtvorrichtung ausrichten.
10. Hochdruckleitung (5) an Hochdruckspeicher anlegen und von Hand anziehen.
11. Hochdruckleitung (5) an Injektor (1) anlegen und von Hand anziehen.
12. Schraube der Spannbride (3) mit Einsteckringschlüssel und Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M10 x 85	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	40 Nm + 4 Nm

13. Hochdruckleitung (5) mit Steckschlüssel und Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Hochdruckleitung		Anziehdrehmoment	(Motoröl)	30 Nm + 5 Nm

14. Kabel (4) aufstecken.

Abschließende Schritte

1. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 79).
2. Kraftstoffzulauf zum Motor öffnen.

TIM-ID: 0000004650 - 005

8.7 Kraftstoffsystem

8.7.1 Kraftstoffsystem entlüften

Voraussetzungen

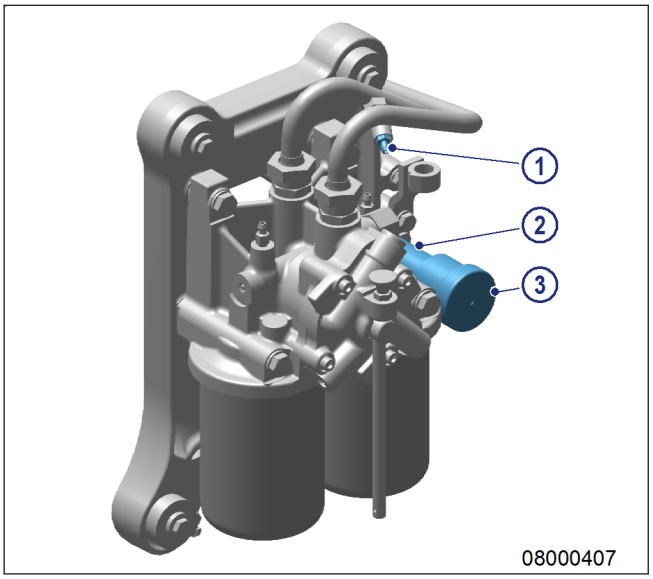
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

WARNUNG

Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Kraftstoffsystem entlüften

1. Handgriff (3) an der Kraftstoffhandpumpe (2) herausschrauben.
2. Entlüftungsschraube (1) öffnen.
3. Mit Handgriff (3) pumpen, bis blasenfreier Kraftstoff an der Entlüftungsschraube (1) austritt.
4. Entlüftungsschraube (1) schließen.
5. Handgriff (3) an der Kraftstoffhandpumpe (2) einschrauben.



TIM-ID: 0000004716 - 004

8.8 Kraftstofffilter

8.8.1 Kraftstofffilter ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ölfilterschlüssel	F30379104	1
Dieselkraftstoff		
Wechselfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	

GEFAHR

Bauteile bewegen sich oder rotieren.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

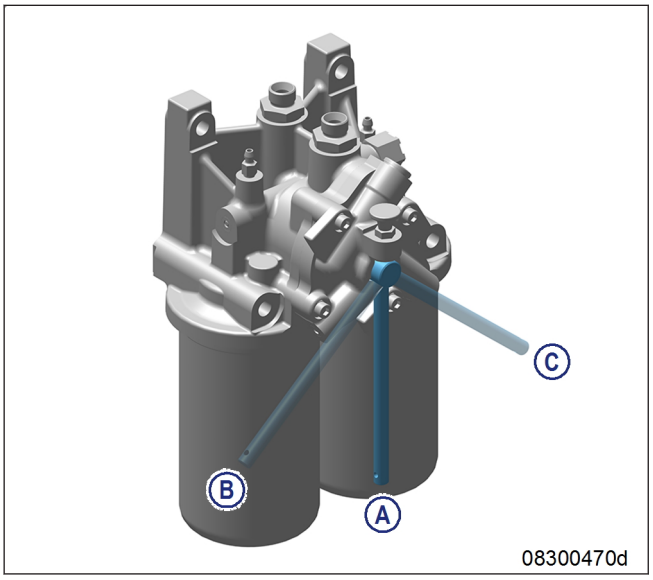
ACHTUNG

Bauteilbeschädigung.
Hoher Sachschaden!
- Filterwechsel bei laufendem Motor nur im unteren Teillastbereich vornehmen.
- Filterwechsel nur bei einer kurzzeitigen Abschaltung des entsprechenden Filters vornehmen.

TIM-ID: 0000004914 - 007

Kraftstofffilterwechsel bei stehendem Motor

1. Motor abstellen und gegen Starten sichern.
2. Zu wechselndes Filter abschalten.
   - A Beide Filter sind in Betrieb (Normalstellung).
   - B Linkes Filter ist abgeschaltet..
   - C Rechtes Filter ist abgeschaltet.
3. Abgeschaltetes Wechselfilter mit Ölfilterschlüssel abschrauben.
4. Dichtfläche am Filterkopf reinigen.
5. Dichtring des neuen Wechselfilters kontrollieren und mit Kraftstoff benetzen.
6. SOLAS-Abschirmung anbringen (→ Seite 60).
7. Wechselfilter anschrauben und von Hand festziehen.
8. Dreiwegehahn in die Stellung (A) drehen, dass beide Filter in Betrieb sind (Normalstellung).
9. Weitere Kraftstofffilter auf die gleiche Weise ersetzen.
10. Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 83).

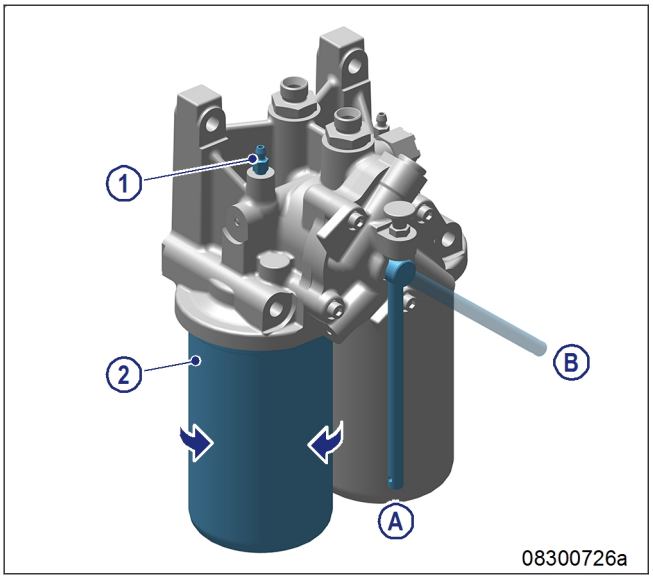


Kraftstofffilterwechsel bei laufendem Motor

1. Zu wechselndes Filter abschalten z. B. Dreiwegehahn in die Stellung (B) drehen, um das zu wechselnde Filter (2) abzuschalten.
2. Entlüftungsschraube (1) des abgeschalteten Filters am Filterkopf öffnen und prüfen, ob Kraftstofffilter drucklos ist.

Hinweis: Neue Ausführung eine Entlüftungsschraube, alte Ausführung zwei Entlüftungsschrauben.

3. Entlüftungsschraube schließen.
4. Abgeschaltetes Wechselfilter (2) mit Ölfilterschlüssel abschrauben.
5. Dichtfläche am Filterkopf reinigen.
6. Dichtring des neuen Wechselfilters (2) kontrollieren und mit Kraftstoff benetzen.
7. SOLAS-Abschirmung anbringen (→ Seite 60).
8. Wechselfilter (2) anschrauben und von Hand festziehen.
9. Dreiwegehahn in Stellung (A) drehen, dass beide Filter in Betrieb sind (Normalstellung).
10. Weitere Kraftstofffilter auf die gleiche Weise ersetzen.



TIM-ID: 0000004914 - 007

8.8.2 Kraftstoffvorfilter - Differenzdruckanzeige prüfen und einstellen

GEFAHR

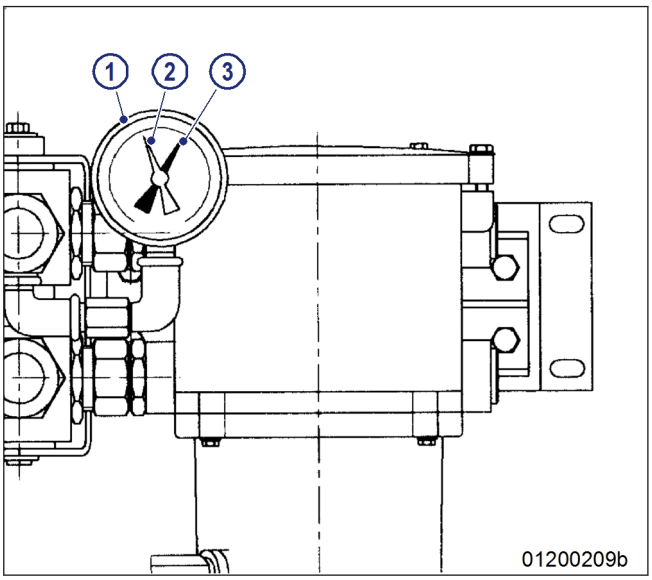
Bauteile bewegen sich oder rotieren.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Differenzdruck – Anzeigeinstrument einstellen

1. Bei Inbetriebnahme des neuen Filtereinsatzes: Einstellzeiger (2) mit Druckanzeiger (3) am Druckanzeigegerät (1) zur Deckung bringen.
2. Differenzdruck prüfen.

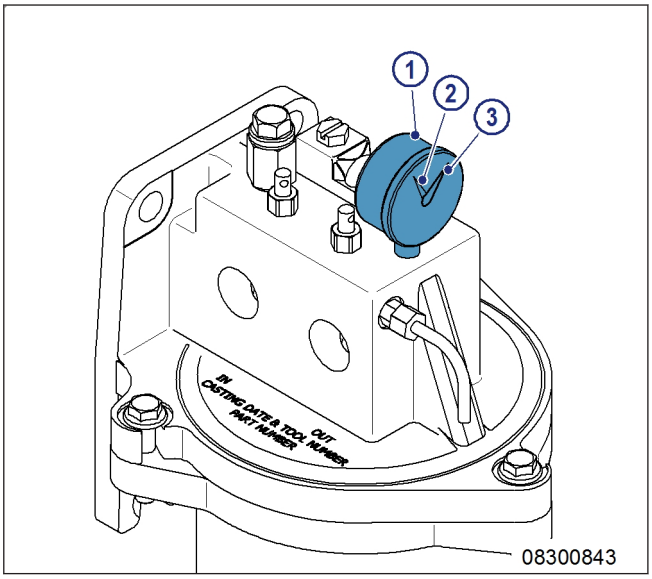


Kraftstoffvorfilter – Differenzdruck prüfen

1. Bei Volllast oder Nennleistung des Motors, Druck am Anzeigeinstrument (1) ablesen.
2. Ist Differenzdruck zwischen Einstellzeiger (2) und Druckanzeiger (3) ≥ 0,3 bar, Filtereinsatz des im Betrieb befindlichen Filters spülen (→ Seite 91).

Differenzdruck – Anzeigeinstrument einstellen bei Einfachfilter

1. Bei Inbetriebnahme des neuen Filtereinsatzes Einstellzeiger (2) mit Druckanzeiger (3) am Druckanzeigegerät (1) zur Deckung bringen.
2. Differenzdruck prüfen.



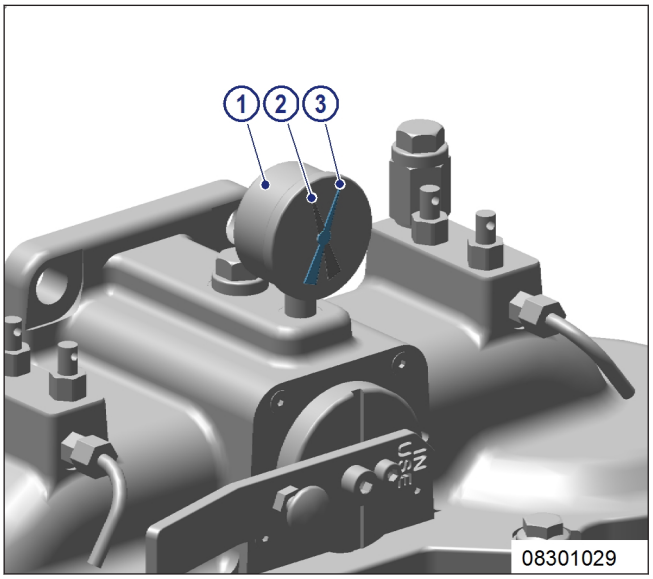
TIM-ID: 0000070334 - 001

Kraftstoffvorfilter – Differenzdruck prüfen bei Einfachfilter

1. Bei Volllast oder Nennleistung des Motors, Druck am Anzeigeinstrument (1) ablesen.
2. Wenn Differenzdruck zwischen Einstellzeiger(2) und Druckanzeiger (3) ≥ 0,3 bar ist, Filtereinsatz des Filters spülen (→ Seite 91).

Differenzdruck – Anzeigeinstrument einstellen bei umschaltbarem Doppelfilter

1. Bei Inbetriebnahme des neuen Filtereinsatzes: Einstellzeiger (2) mit Druckanzeiger (3) am Druckanzeigegerät (1) zur Deckung bringen.
2. Differenzdruck prüfen.



Kraftstoffvorfilter – Differenzdruck prüfen bei umschaltbarem Doppelfilter

1. Bei Volllast oder Nennleistung des Motors, Druck am Anzeigeinstrument (1) ablesen.
2. Wenn Differenzdruck zwischen Einstellzeiger (2) und Druckanzeiger (3) ≥ 0,3 bar ist, Filtereinsatz des im Betrieb befindlichen Filters spülen (→ Seite 91).

TIM-ID: 0000070334 - 001

8.8.3 Kraftstoffvorfilter entwässern

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert. (nur bei einfachem Kraftstoffvorfilter)

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		

GEFAHR

Bauteile bewegen sich oder rotieren.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Flüssige oder gasförmige Medien wie z. B. Kraftstoff sind giftig.
Austretende Dämpfe von leicht flüchtigen Medien, wie z. B. Kraftstoff.
Tödliche Vergiftungsgefahr beim Verschlucken, Vergiftungsgefahr beim Einatmen, Reizung von Augen und Haut!
- Bei Verschlucken sofort Arzt hinzuziehen, Erbrechen nicht herbeiführen.
- Dämpfe oder Nebel nicht einatmen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.
- Bei Hautkontakt mit Wasser und Seife abwaschen.

WARNUNG

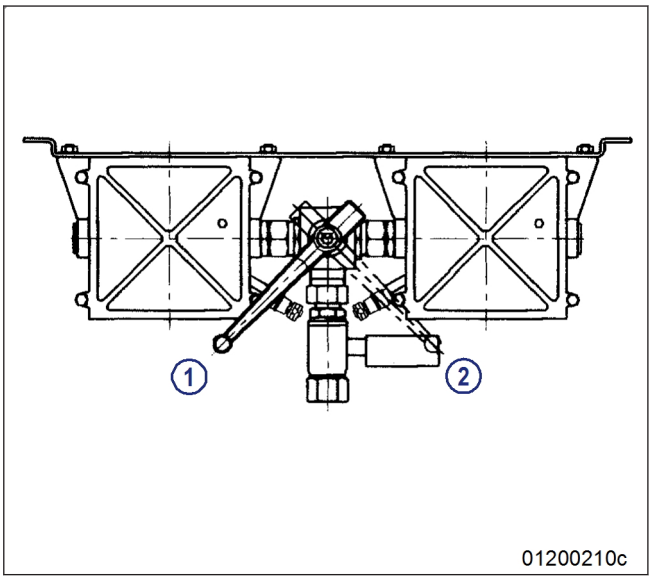
Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

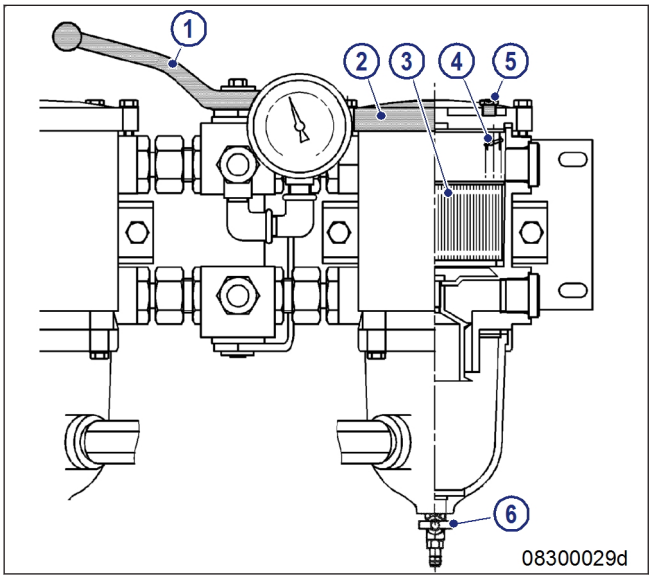
Kraftstoffvorfilter entwässern

1. Zu entwässernde Filter abschalten.
   1 Linker Filter zugeschaltet
   2 Rechter Filter zugeschaltet



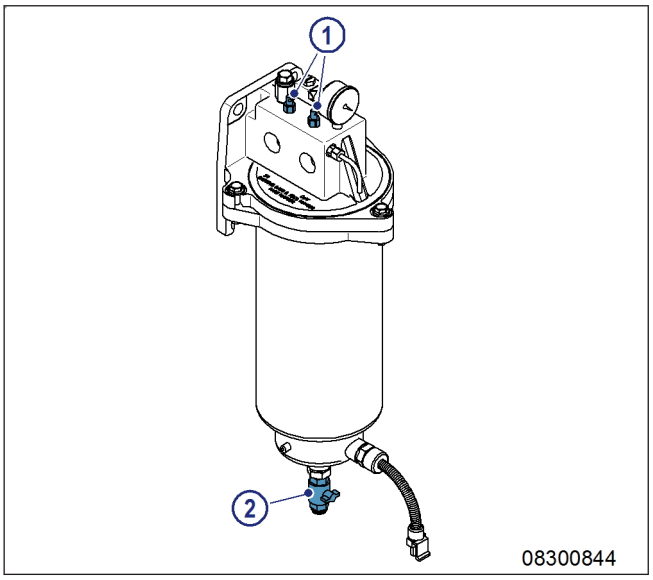
TIM-ID: 0000070335 - 002

2. Entlüftungsschraube (5) des zu entwässernden Filters lösen.
3. Ablassventil (6) durch Druck auf den Ventilknauf entriegeln und öffnen.
4. Wasser und Verunreinigung aus dem Filter ablassen, bis reiner Kraftstoff austritt.
5. Ablassventil (6) schließen.
6. Schrauben des Deckels abschrauben und Deckel (2) abnehmen.
7. Filtergehäuse mit sauberem Kraftstoff auffüllen.
8. Neue Dichtung in Deckel (2) einlegen.
9. Deckel mit Dichtung aufsetzen und Schrauben anziehen.
10. Abgeschaltetes Filter zuschalten.
11. Entlüftungsschraube (5) schließen, wenn Kraftstoff austritt.

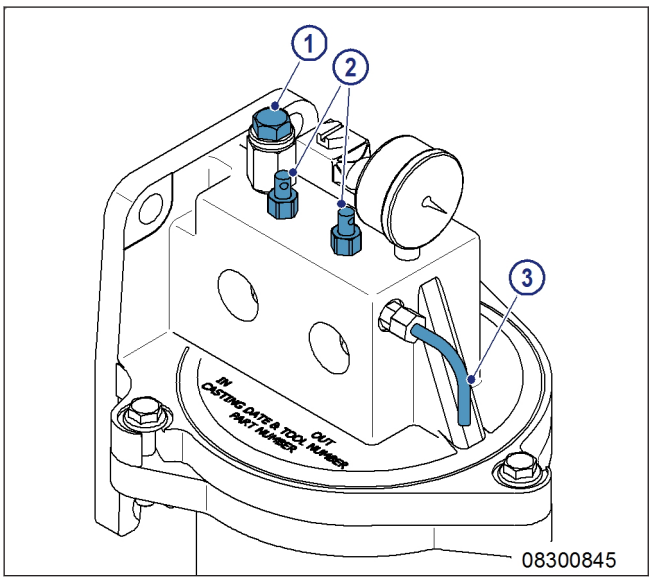


Kraftstoffvorfilter entwässern bei Einfachfilter

1. Entlüftungsschrauben (1) lösen.
2. Ablassventil (2) öffnen.
3. Wasser und Verunreinigung aus dem Filter ablassen, bis reiner Kraftstoff austritt.
4. Ablassventil (2) schließen.



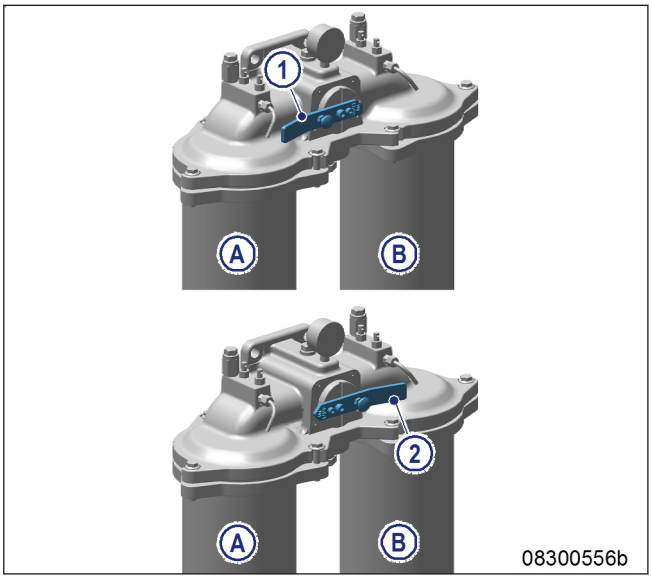
5. Füllpumpe an Füllanschluss (1) an der Saugseite des Filters anschließen.
6. Entlüftungsschrauben (2) lösen und Kraftstoff auffüllen, bis Kraftstoff aus dem Lüftungsrohr (3) austritt.
7. Entlüftungsschrauben (2) schließen.



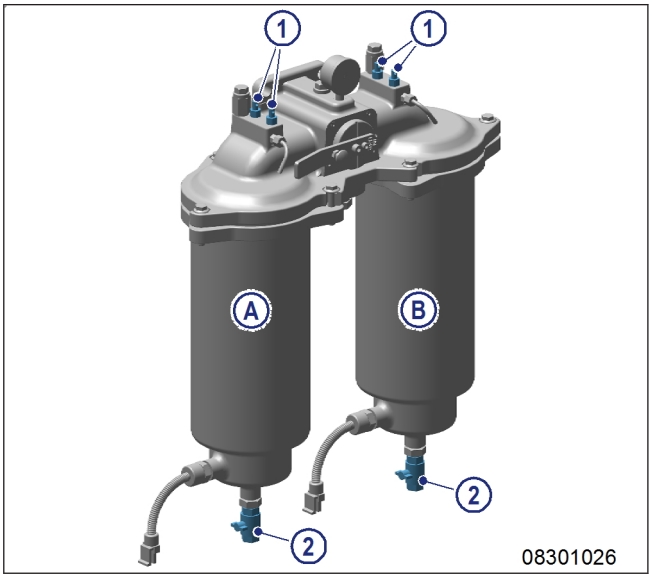
TIM-ID: 0000070335 - 002

Kraftstoffvorfilter entwässern bei umschaltbarem Doppelfilter

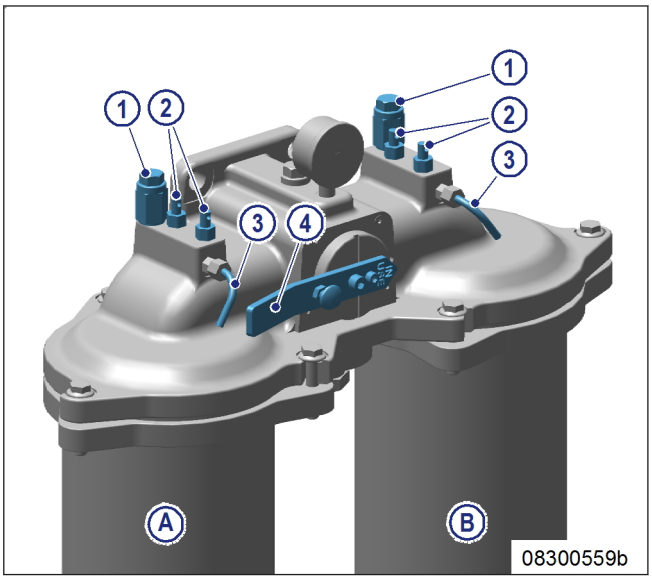
1. Zu entwässernden Filter (A oder B) abschalten:
   1 Filter A abgeschaltet
   2 Filter B abgeschaltet



2. Entlüftungsschraube (1) des zu entwässernden Filters lösen.
3. Ablassventil (2) öffnen.
4. Wasser und Verunreinigung aus dem Filter ablassen, bis reiner Kraftstoff austritt.
5. Ablassventil (2) schließen.



6. Füllpumpe an Füllanschluss (1) an der Saugseite des Filters anschließen.
7. Entlüftungsventil (2) öffnen und Kraftstoff auffüllen, bis Kraftstoff aus dem Lüftungsrohr (3) austritt.
8. Entlüftungsventil (2) schließen.
9. Drehschieber (4) leicht drehen (ca. 30°) und Lüftungsventil(e) (2) öffnen, bis Kraftstoff aus dem Lüftungsrohr (3) austritt.
10. Entlüftungsventil(e) (2) schließen.
11. Drehschieber (4) wieder in verriegelte Position stellen.



TIM-ID: 0000070335 - 002

8.8.4 Kraftstoffvorfilter spülen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert. (nur bei einfachem Kraftstoffvorfilter)

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		

GEFAHR

Bauteile bewegen sich oder rotieren.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Flüssige oder gasförmige Medien wie z. B. Kraftstoff sind giftig.
Austretende Dämpfe von leicht flüchtigen Medien, wie z. B. Kraftstoff.
Tödliche Vergiftungsgefahr beim Verschlucken, Vergiftungsgefahr beim Einatmen, Reizung von Augen und Haut!
- Bei Verschlucken sofort Arzt hinzuziehen, Erbrechen nicht herbeiführen.
- Dämpfe oder Nebel nicht einatmen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.
- Bei Hautkontakt mit Wasser und Seife abwaschen.

WARNUNG

Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

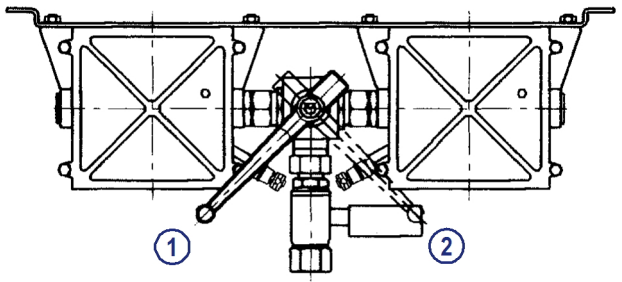
WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Kraftstoffvorfilter spülen

Hinweis: Nur bei doppeltem Kraftstoffvorfilter

1. Verunreinigtes Filter abschalten.
   1 Linkes Filter zugeschaltet
   2 Rechtes Filter zugeschaltet



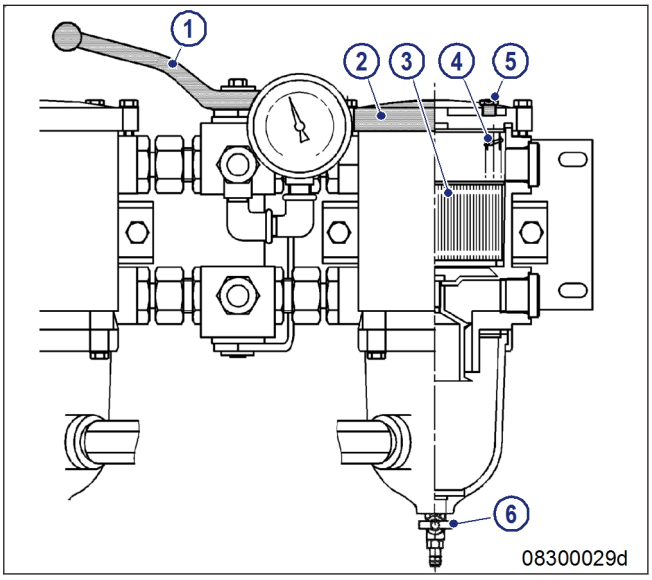
01200210c

TIM-ID: 0000070336 - 002

2. Entlüftungsschraube (5) des zu spülenden Filters lösen.
3. Ablassventil (6) durch Druck auf den Ventilknauf entriegeln, öffnen und Kraftstoff ablassen.

Ergebnis: Kraftstoff fließt von der Rein- zur Schmutzseite zurück und spült den Filterschmutz nach unten aus.

4. Entlüftungsschraube (5) und Ablassventil (6) schließen.



Kraftstoffvorfilter – Kraftstoff auffüllen

1. Schrauben des Deckels abschrauben und Deckel (2) abnehmen.
2. Filtergehäuse mit sauberem Kraftstoff auffüllen.
3. Neue Dichtung in Deckel (2) einlegen.
4. Deckel mit Dichtung aufsetzen und Schrauben anziehen.
5. Differenzdruck prüfen (→ Seite 86).

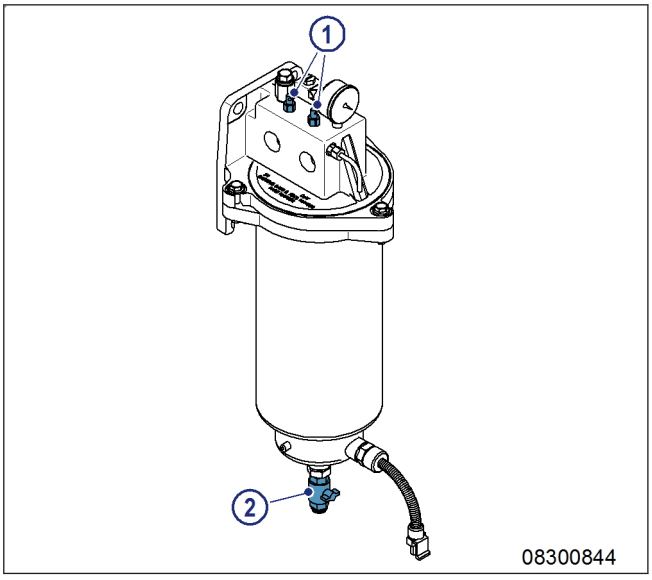
Ergebnis: Wenn das Spülen keine Verbesserung des Differenzdrucks bewirkt, Filtereinsatz ersetzen (→ Seite 95).

Kraftstoffvorfilter spülen bei Einfachfilter

1. Kraftstoffabsperrventil schließen.
2. Entlüftungsschrauben (1) lösen.
3. Ablassventil (2) öffnen und Kraftstoff ablassen.

Ergebnis: Kraftstoff fließt von der Rein- zur Schmutzseite zurück und spült den Filterschmutz nach unten aus.

4. Entlüftungsschrauben (1) und Ablassventil (2) schließen.



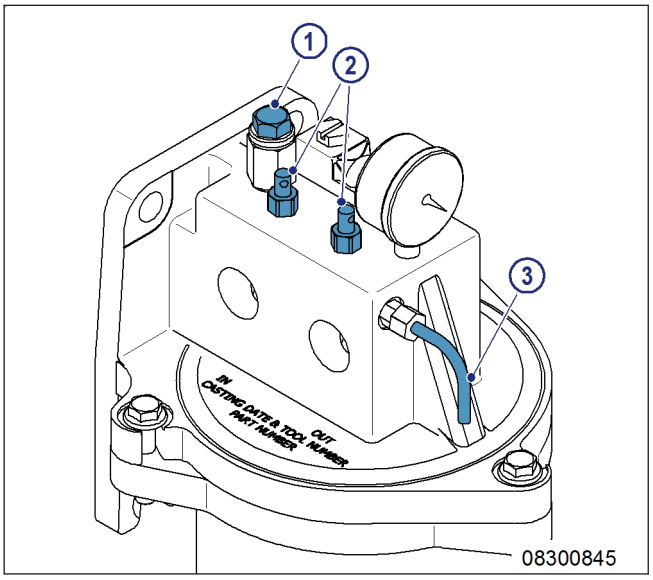
Kraftstoffvorfilter auffüllen bei Einfachfilter

1. Motor abstellen (→ Seite 50) und gegen Starten sichern.

TIM-ID: 0000070336 - 002

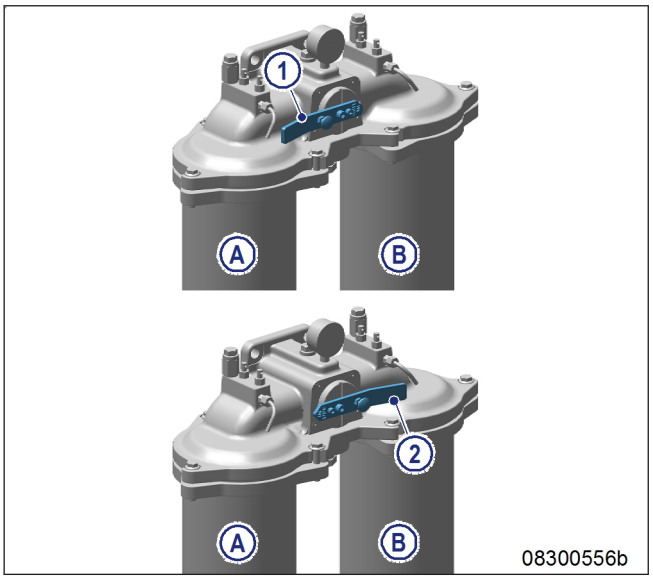
2. Füllpumpe an Füllanschluss (1) an der Saugseite des Filters anschließen.
3. Entlüftungsschrauben (2) lösen und Kraftstoff auffüllen, bis Kraftstoff aus dem Lüftungsrohr (3) austritt.
4. Entlüftungsschrauben (2) schließen.
5. Kraftstoffabsperrventil öffnen.
6. Differenzdruck prüfen (→ Seite 86).

Ergebnis: Wenn das Spülen keine Verbesserung des Differenzdrucks bewirkt, Kraftstoffvorfilter-Einsatz ersetzen (→ Seite 95) .



Kraftstoffvorfilter spülen bei umschaltbarem Doppelfilter

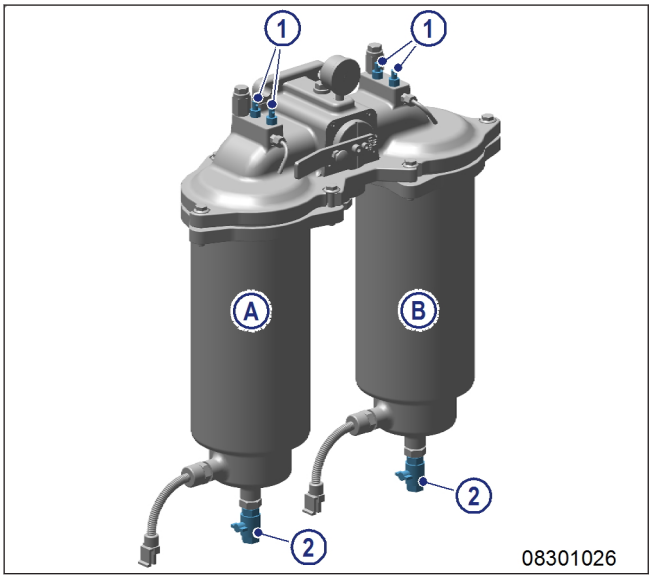
1. Verunreinigten Filter (A oder B) abschalten:
   1 Filter A abgeschaltet
   2 Filter B abgeschaltet



2. Entlüftungsschraube (1) des zu spülenden Filters lösen.
3. Ablassventil (2) öffnen und Kraftstoff ablassen.

Ergebnis: Kraftstoff fließt von der Rein- zur Schmutzseite zurück und spült den Filterschmutz nach unten aus.

4. Entlüftungsschraube (1) und Ablassventil (2) schließen.

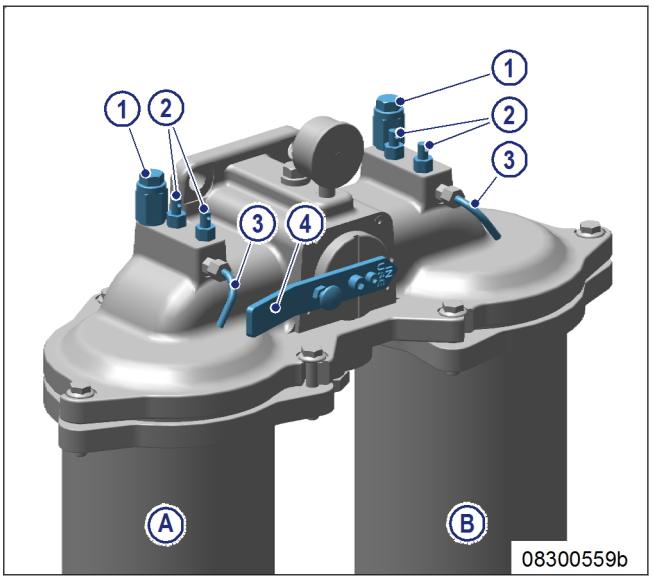


TIM-ID: 0000070336 - 002

Kraftstoffvorfilter auffüllen bei umschaltbarem Doppelfilter

1. Motor abstellen (→ Seite 50) und gegen Starten sichern.
2. Füllpumpe an Füllanschluss (1) an der Saugseite des Filters anschließen.
3. Entlüftungsventil (2) öffnen und Kraftstoff auffüllen, bis Kraftstoff aus dem Lüftungsrohr (3) austritt.
4. Entlüftungsventil (2) schließen.
5. Drehschieber (4) leicht drehen (ca. 30°) und Lüftungsventil(e) (2) öffnen, bis Kraftstoff aus dem Lüftungsrohr (3) austritt.
6. Entlüftungsventil(e) (2) schließen.
7. Drehschieber (4) wieder in verriegelte Position stellen.
8. Differenzdruck prüfen (→ Seite 86).

Ergebnis: Wenn das Spülen keine Verbesserung des Differenzdrucks bewirkt, Kraftstoffvorfilter-Einsatz ersetzen (→ Seite 95) .



TIM-ID: 0000070336 - 002

8.8.5 Kraftstoffvorfilter - Filtereinsatz ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert. (nur bei einfachem Kraftstoffvorfilter)

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		
Filtereinsatz	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

GEFAHR

Bauteile bewegen sich oder rotieren.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Flüssige oder gasförmige Medien wie z. B. Kraftstoff sind giftig.
Austretende Dämpfe von leicht flüchtigen Medien, wie z. B. Kraftstoff.
Tödliche Vergiftungsgefahr beim Verschlucken, Vergiftungsgefahr beim Einatmen, Reizung von Augen und Haut!
- Bei Verschlucken sofort Arzt hinzuziehen, Erbrechen nicht herbeiführen.
- Dämpfe oder Nebel nicht einatmen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.
- Bei Hautkontakt mit Wasser und Seife abwaschen.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

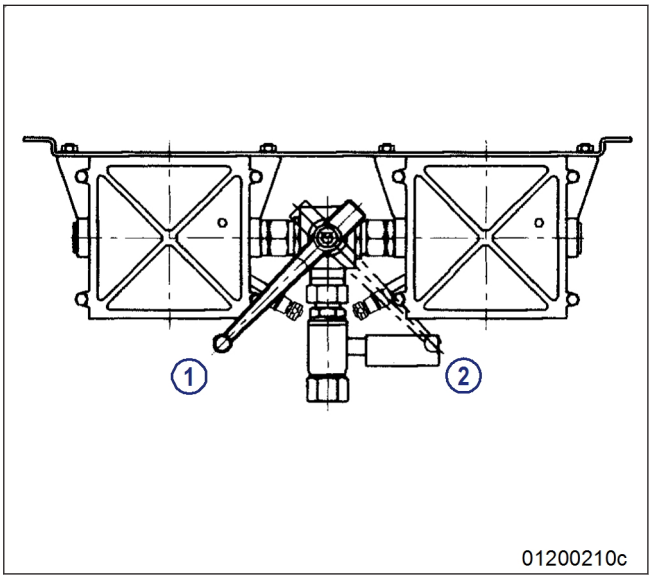
Bauteilbeschädigung.
Hoher Sachschaden!
- Filterwechsel bei laufendem Motor nur im unteren Teillastbereich vornehmen.
- Filterwechsel nur bei einer kurzzeitigen Abschaltung des entsprechenden Filters vornehmen.

TIM-ID: 0000070337 - 002

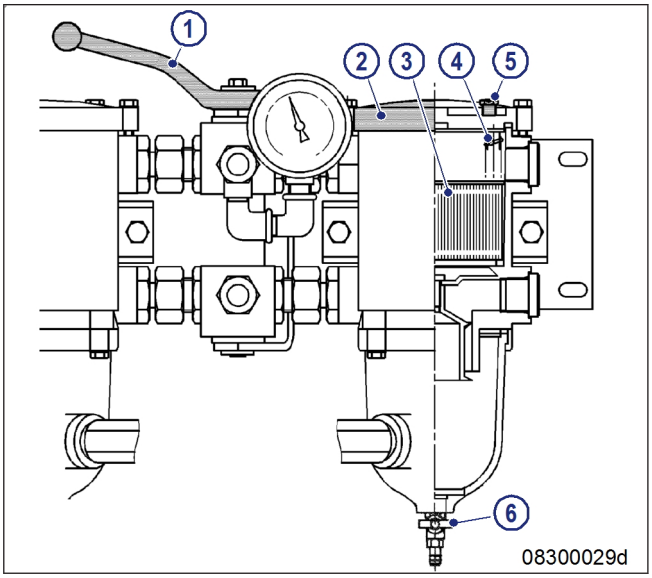
Filtereinsatz ersetzen

Hinweis: Nur bei doppeltem Kraftstoffvorfilter

1. Verunreinigtes Filter abschalten.
   - 1 Linkes Filter zugeschaltet
   - 2 Rechtes Filter zugeschaltet



2. Entlüftungsschraube (5) des verunreinigten Filters lösen.
3. Ablassventil (6) durch Druck auf den Ventilknauf entriegeln und öffnen.
4. Wasser und Verunreinigung aus dem Filter ablassen.
5. Ablassventil (6) schließen.
6. Schrauben des Deckels abschrauben und Deckel (2) abnehmen.
7. Federkassette (4) und Filtereinsatz (3) herausnehmen.
8. Neuen Filtereinsatz (3) und Federkassette (4) einlegen.
9. Filtergehäuse mit sauberem Kraftstoff auffüllen.
10. Neue Dichtung in Deckel (2) einlegen.
11. Deckel mit Dichtung aufsetzen und Schrauben anziehen.



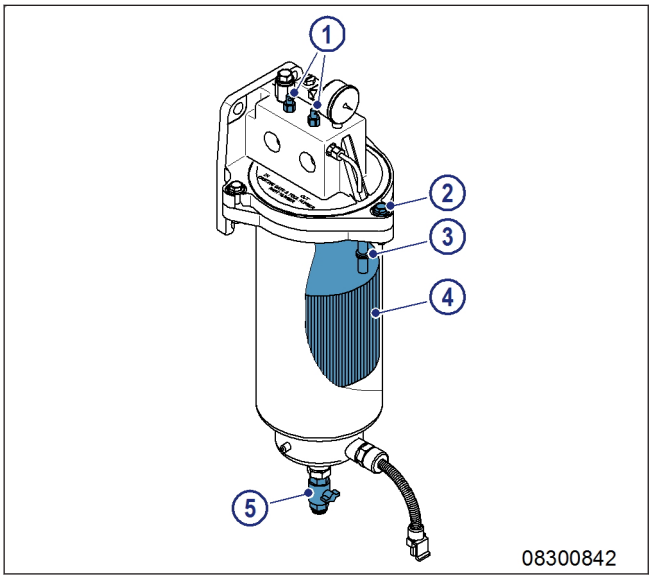
Hinweis: Nur bei doppeltem Kraftstoffvorfilter

12. Abgeschaltetes Filter zuschalten.
13. Entlüftungsschraube (5) schließen, wenn Kraftstoffaustritt erfolgt.
14. Differenzdruckanzeigeinstrument einstellen (→ Seite 86).

TIM-ID: 0000070337 - 002

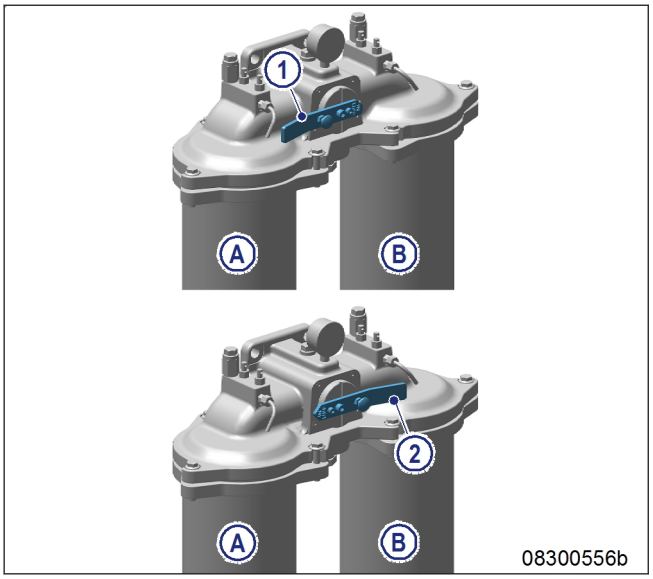
Filtereinsatz ersetzen bei Einfachfilter

1. Kraftstoffabsperrventil schließen.
2. Entlüftungsschrauben (1) des verunreinigten Filters lösen.
3. Ablassventil (5) durch Druck auf den Ventilknauf entriegeln und öffnen.
4. Kraftstoff aus dem Filter ablassen.
5. Ablassventil (5) schließen.
6. Schrauben des Deckels (2) abschrauben und Filterpatronengehäuse öffnen.
7. Niveauwächter (3) und Filterpatrone (4) herausnehmen.
8. Neuen Niveauwächter (3) und neue Filterpatrone einlegen (4).
9. Neue Dichtung in Filterpatronengehäuse einlegen.
10. Filterpatronengehäuse schließen und Schrauben (2) anziehen.
11. Kraftstoffabsperrventil öffnen und Filter mit Kraftstoff befüllen.
12. Entlüftungsschrauben (1) schließen, wenn Kraftstoffaustritt erfolgt.
13. Differenzdruckanzeigeinstrument einstellen (→ Seite 86).



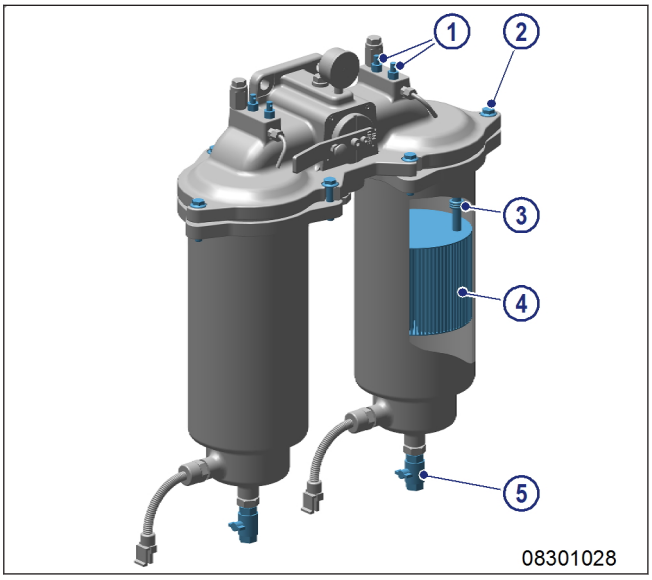
Filtereinsatz ersetzen bei umschaltbarem Doppelfilter

1. Zu wechselnden Filter (A oder B) abschalten:
   1 Filter A abgeschaltet
   2 Filter B abgeschaltet



TIM-ID: 0000070337 - 002

2. Entlüftungsschraube (1) des verunreinigten Filters lösen.
3. Ablassventil (5) durch Druck auf den Ventilknauf entriegeln und öffnen.
4. Wasser und Verunreinigung aus dem Filter ablassen.
5. Ablassventil (5) schließen.
6. Schrauben des Deckels (2) abschrauben und Deckel abnehmen.
7. Federkassette (3) und Filtereinsatz (4) herausnehmen.
8. Neuen Filtereinsatz (4) und Federkassette (3) einlegen.
9. Filtergehäuse mit sauberem Kraftstoff auffüllen.
10. Neue Dichtung in Deckel einlegen.
11. Deckel mit Dichtung aufsetzen und Schrauben (2) anziehen.
12. Abgeschaltetes Filter zuschalten.
13. Entlüftungsschraube (1) schließen, wenn Kraftstoffaustritt erfolgt.
14. Differenzdruckanzeigeinstrument einstellen (→ Seite 86).



TIM-ID: 0000070337 - 002

8.9 Ladeluftkühlung

8.9.1 Ladeluftkühler - Entwässerungsleitung auf Kühlmittelaustritt und Durchgang prüfen

GEFAHR

Bauteile bewegen sich oder rotieren.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

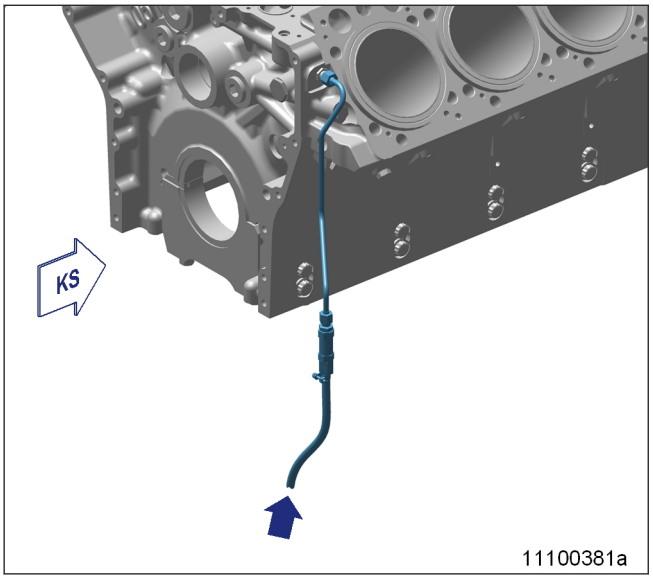
Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

Ladeluftkühler – Entwässerungsleitung auf Kühlmittelaustritt und Durchgang prüfen

1. Im Leerlaufbetrieb Entwässerungsleitung auf Luftaustritt prüfen.
2. Wenn keine Luft austritt, Entwässerungsleitung abbauen und mit Druckluft durchblasen.
3. Zugesetzte Entwässerungsleitung durch neue Entwässerungsleitung ersetzen.
4. Entwässerungsleitung anbauen.
5. Bei größerem Kühlmittelaustritt ist der Ladeluftkühler undicht, Service benachrichtigen.



Notmaßnahmen vor Motorstart bei Weiterbetrieb eines undichten Ladeluftkühlers

1. Injektoren ausbauen (→ Seite 80).
2. Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 67).
3. Motor mit der Starteinrichtung durchdrehen, um die Zylinderräume auszublasen (→ Seite 68).
4. Injektoren einbauen (→ Seite 81).

TIM-ID: 0000027574 - 006

8.10 Luftfilter

8.10.1 Luftfilter ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Luftfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	

Luftfilter ersetzen

1. Alte Luftfilter ab- und neue Luftfilter anbauen (→ Seite 101).
2. Signalring des Unterdruckanzeigers zurücksetzen (→ Seite 102).

TIM-ID: 0000005447 - 010

8.10.2 Luftfilter aus- und einbauen

Voraussetzungen

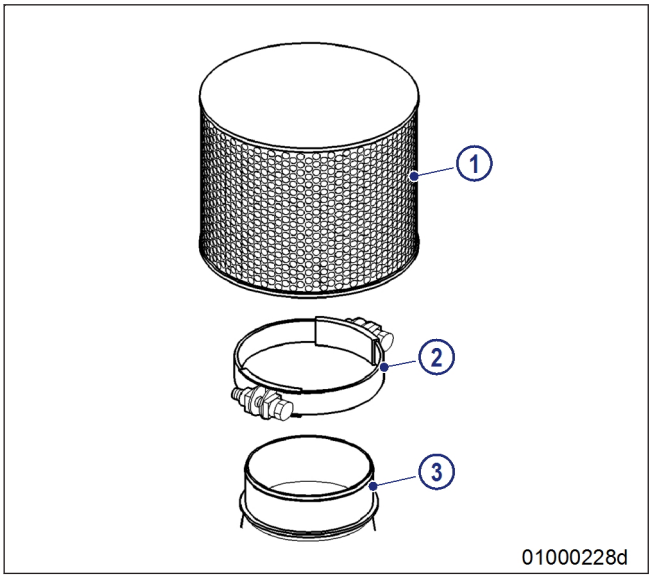
☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschraubendreher, 1–5 Nm	F30452774	1

Luftfilter aus- und einbauen

1. Schelle (2) lösen.
2. Luftfilter (1) und Schelle (2) vom Anschlussflansch des Gehäuses (3) abziehen.
3. Anschlussflansch des Ansauggehäuses (3) reinigen und auf freien Durchgang prüfen.
4. Luftfilter (1) mit Schelle (2) auf das Gehäuse (3) stecken.



5. Schraube an Schelle (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	-	Anziehdrehmoment		5 Nm

TIM-ID: 0000005457 - 011

8.11 Luftansaugung

8.11.1 Unterdruckanzeiger - Signalringstellung prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

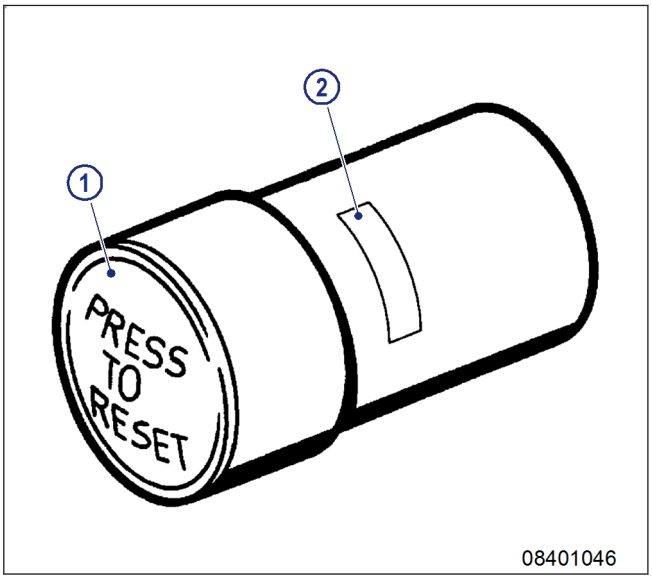
WARNUNG

Der Motor zieht im Betrieb große Mengen an Umgebungsluft für die Verbrennung an. Diese Luftansaugung bewirkt einen starken Unterdruck.
Verletzungsgefahr durch Ansaugen von Körperteilen! Gefahr dadurch, dass das Öffnen der Eingangstür behindert werden kann!
- Motor nur mit montierten Luftfiltern betreiben.
- Keine luftzuführenden Bauteile während des Betriebs öffnen.
- Maschinenraum gut belüften.

Signalringstellung prüfen

1. Wenn Signalring im Sichtfenster (2) vollständig sichtbar ist, Luftfilter ersetzen (→ Seite 100).
2. Nach Einbau des neuen Filters Rückstellknopf (1) betätigen.

Ergebnis: Eingerasteter Kolben mit Signalring geht in Ausgangsstellung zurück.



TIM-ID: 0000005484 - 010

8.12 Anlasseinrichtung

8.12.1 Anlasser - Zustand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Anlasser – Zustand prüfen

1. Befestigungsschrauben des Anlassers auf festen Sitz prüfen und bei Bedarf nachziehen.
2. Verkabelung prüfen (→ Seite 131).

TIM-ID: 0000000905 - 018

8.13 Schmierölsystem, Schmierölkreislauf

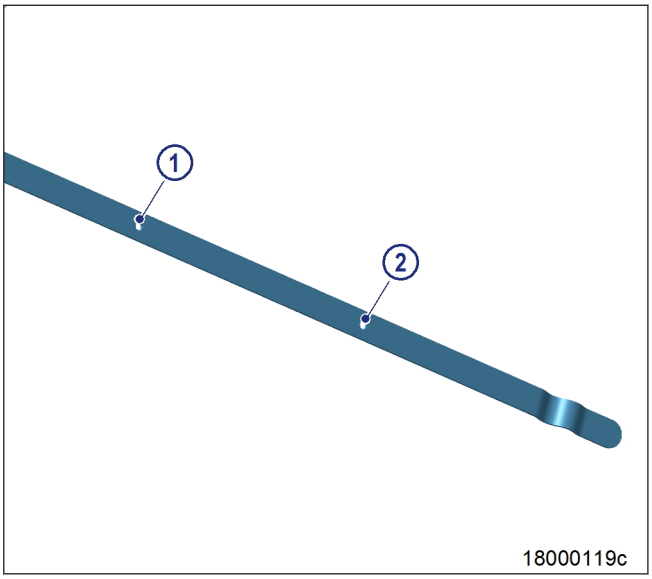
8.13.1 Motorölstand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Motorölstand prüfen vor Motorstart

1. Ölmessstab aus Führungsrohr herausziehen und abwischen.
2. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen und Ölstand prüfen.
3. Ölstand muss zwischen ”min” (2) und “max.” (1) stehen.
4. Bei Bedarf Öl bis “max.” (1) nachfüllen (→ Seite 105).
5. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen.



Motorölstand prüfen nach dem Abstellen

1. 5 Minuten nach dem Abstellen des Motors den Ölmessstab aus Führungsrohr herausziehen und abwischen.
2. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen und Ölstand prüfen.
3. Ölstand muss zwischen “min.”- und “max.” stehen.
4. Bei Bedarf Öl bis “max.” nachfüllen (→ Seite 105).
5. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen.

TIM-ID: 0000000032 - 003

8.13.2 Motoröl wechseln

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motor ist betriebswarm.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motoröl		

WARNUNG

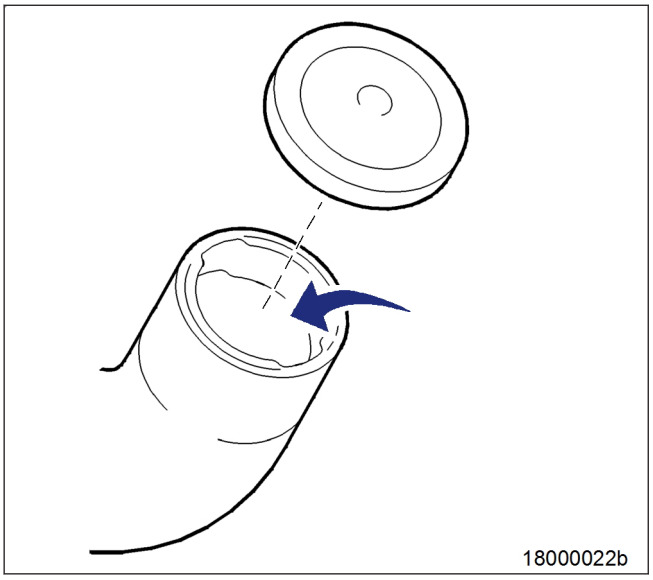
Öl ist heiß.
Öl kann gesundheitsschädliche Rückstände/Inhaltsstoffe enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Produkt vor allen Arbeiten auf unter 50 °C abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Ausführung mit Absaugeinrichtung: Motoröl absaugen

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen vom Motoröl bereitstellen.
2. Mit der Absaugeinrichtung Motoröl vollständig aus der Ölwanne absaugen.

Neues Motoröl auffüllen

1. Motorölwechselmenge ermitteln (→ Produktübersicht - Technische Daten).
2. Deckel am Einfüllstutzen öffnen.
3. Motoröl über Einfüllstutzen bis zur “max.”-Markierung am Ölmessstab einfüllen.
4. Deckel am Einfüllstutzen schließen.
5. Motorölstand prüfen (→ Seite 104).
6. Nach Motorölwechsel, Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen.



TIM-ID: 0000024903 - 004

8.14 Ölaufbereitung

8.14.1 Motorölfilter ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ölfilterschlüssel	F30379104	1
Motoröl		
Ölfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	
Abdeckung für SOLAS	(→ Ersatzteilkatalog)	

GEFAHR

Bauteile bewegen sich oder rotieren.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Öl ist heiß.
Öl kann gesundheitsschädliche Rückstände/Inhaltsstoffe enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Produkt vor allen Arbeiten auf unter 50 °C abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

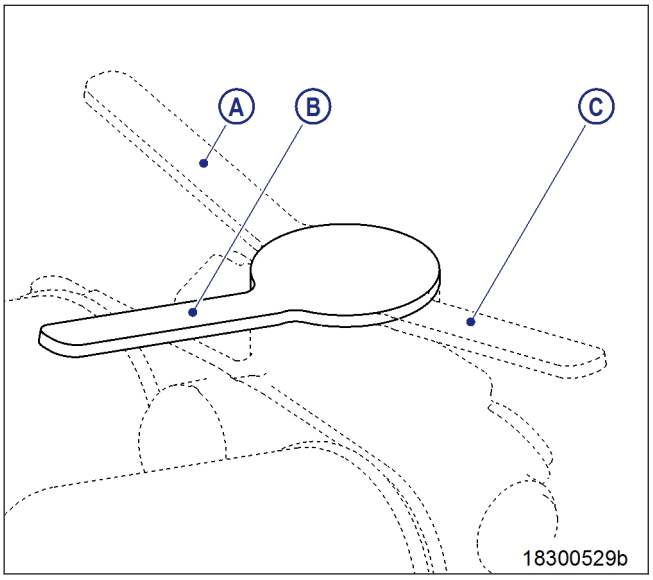
ACHTUNG

Bauteilbeschädigung.
Hoher Sachschaden!
- Filterwechsel bei laufendem Motor nur im unteren Teillastbereich vornehmen.
- Filterwechsel nur bei einer kurzzeitigen Abschaltung des entsprechenden Filters vornehmen.

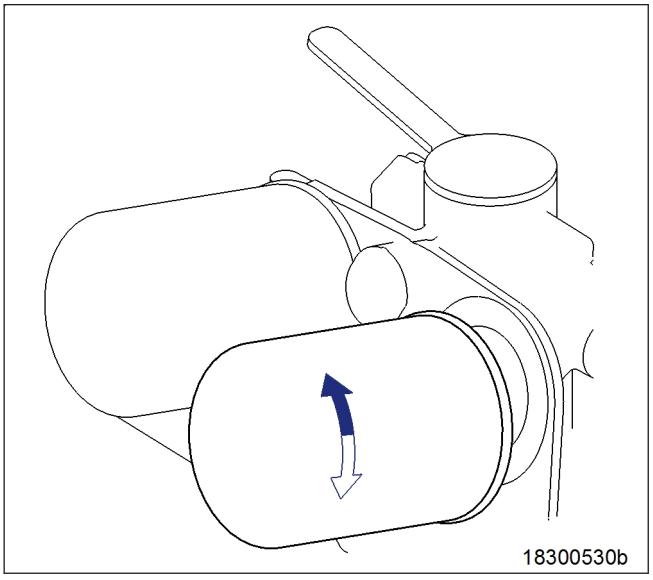
TIM-ID: 0000006365 - 009

Ölfilterwechsel bei stehendem Motor

1. Motor abstellen (→ Seite 50) und gegen Starten sichern.
2. Zu wechselnden Filter abschalten.
   - A Filter rechts abgeschaltet
   - B Beide Filter in Betrieb (Normalstellung)
   - C Filter links ist abgeschaltet.



3. Abgeschalteter Ölfilter mit Ölfilterschlüssel abschrauben.
4. Dichtfläche am Anschlussstück reinigen.
5. Dichtring des neuen Ölfilters prüfen und mit Öl benetzen.
6. SOLAS-Abschirmung anbringen (→ Seite 60).
7. Ölfilter anschrauben und von Hand anziehen.
8. Weitere Ölfilter auf die gleiche Weise ersetzen.
9. Filter auf Normalstellung schalten.
10. Nach jedem Ölwechsel und Filterwechsel den Motor mit der Anlasseinrichtung durchdrehen (→ Seite 68).
11. Ölstand prüfen (→ Seite 104).



Filterwechsel bei laufendem Motor

1. Motordrehzahl auf <1100 U/min verringern.
2. Abgeschalteter Ölfilter mit Ölfilterschlüssel abschrauben.
3. Dichtfläche am Anschlussstück reinigen.
4. Dichtring des neuen Ölfilters prüfen und mit Öl benetzen.
5. SOLAS-Abschirmung anbringen (→ Seite 60).
6. Ölfilter anschrauben und von Hand anziehen.
7. Weitere Ölfilter auf die gleiche Weise ersetzen.
8. Filter auf Normalstellung schalten.
9. Ölstand prüfen (→ Seite 104).

TIM-ID: 0000006365 - 009

8.14.2 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

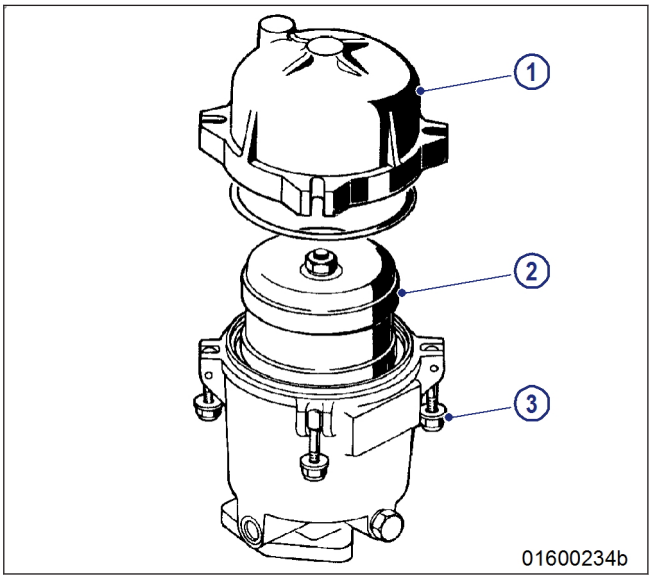
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ölfilterschlüssel	F30379104	1
Kaltreiniger (Hakutex 50)	X00056751	1
Einlegemanschette	(→ Ersatzteilkatalog)	
Runddichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	
Runddichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

Ölzentrifuge – Rotor ausbauen

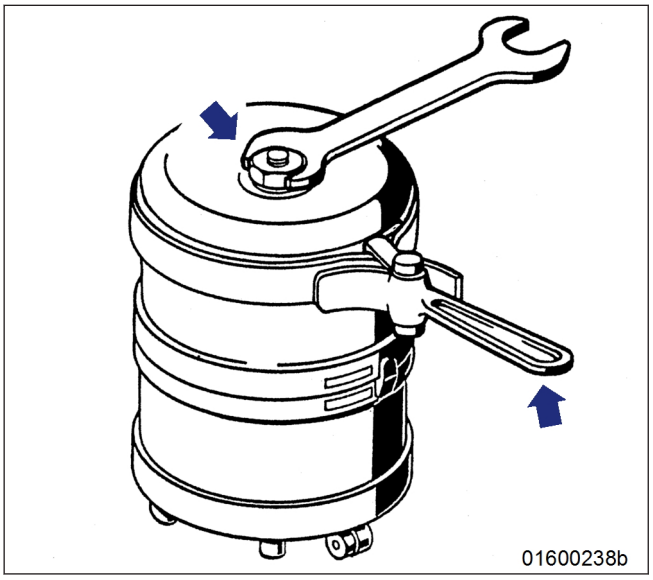
1. Muttern (3) lösen.
2. Gehäusedeckel (1) abbauen.
3. Kompletten Rotor (2) aus dem Gehäuse nehmen.



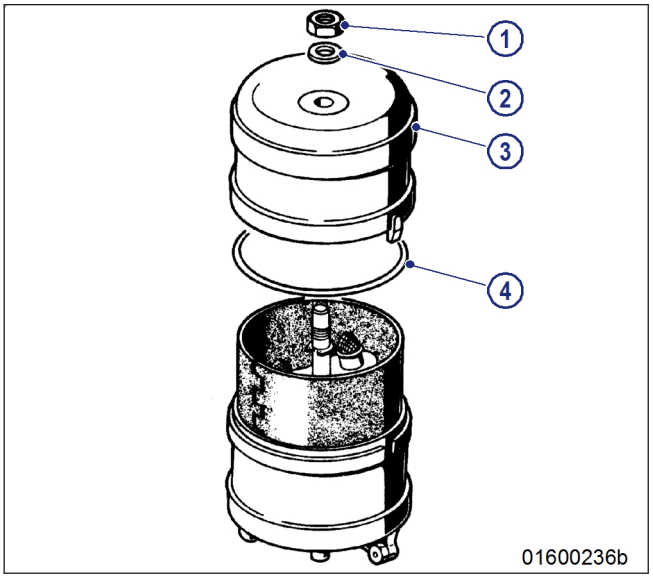
TIM-ID: 0000006418 - 006

Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen

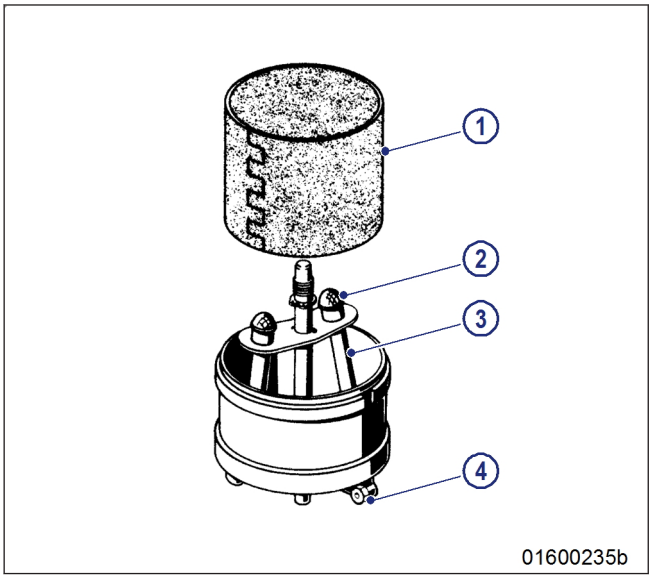
1. Rotor mit einem Ölfilterschlüssel festhalten und Mutter abschrauben.



2. Mutter (1) , Scheibe (2), Rotoroberteil (3) und Runddichtring (4) abnehmen.

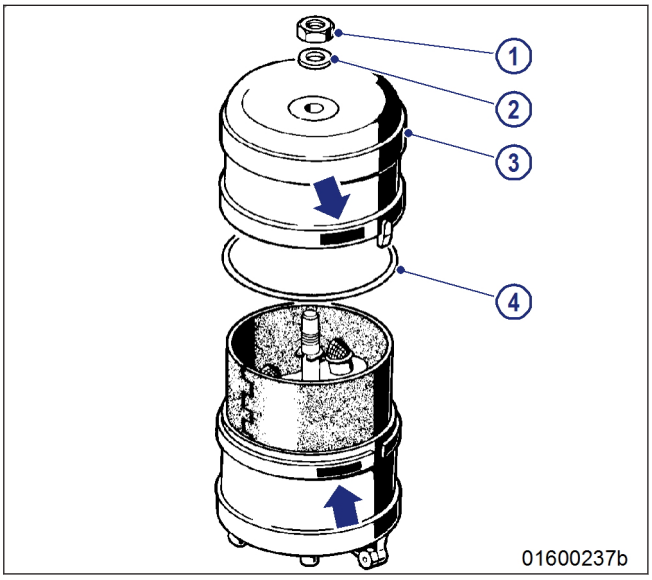


3. Einlegemanschette (1) herausnehmen.
4. Die Schichtdicke der Ölrückstände messen.
5. Wenn die max. Schichtdicke der Ölrückstände 25 mm überschreitet, Wartungsintervall verkürzen.
6. Rotorteile reinigen und Siebe (2) herausnehmen.
7. Standrohre (3) und Düsen (4) mit Reinigungsmittel auswaschen und mit Druckluft ausblasen.
8. Neue Einlegemanschette so einlegen, dass Einlegemanschette mit glatter Seite zur Rotorkappe zeigt.



TIM-ID: 0000006418 - 006

9. Neuen Runddichtring (4) auflegen.
10. Rotoroberteil (3) aufsetzen, Kennzeichnung beachten.
11. Scheibe (2) auflegen.



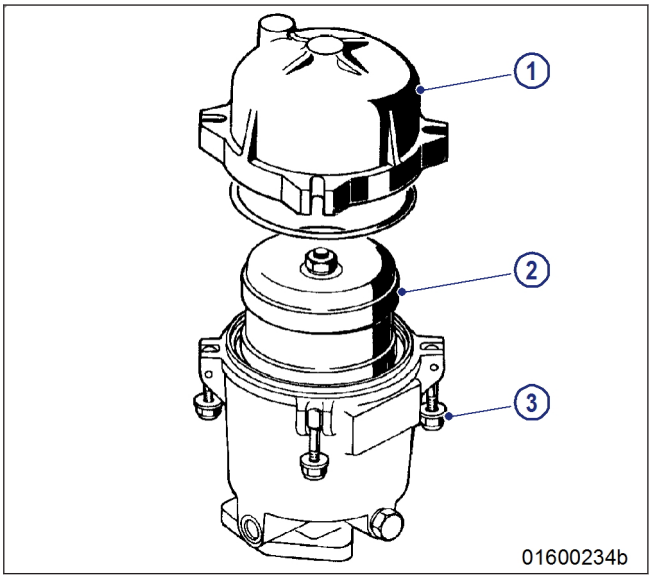
12. Neuen Rotor mit Ölfilterschlüssel festhalten und Mutter (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M18 x 1,5	Anziehdrehmoment		10 Nm

13. Alten Rotor mit Ölfilterschlüssel festhalten und Mutter (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M16 x 1,5	Anziehdrehmoment		40 Nm bis 50 Nm

14. Kompletten Rotor (2) in das Gehäuse einsetzen und auf leichten Lauf prüfen.
15. Gehäusedeckel (1) mit neuem Runddichtring aufsetzen, Kennzeichnung beachten.
16. Muttern (3) gleichmäßig und diagonal anziehen.



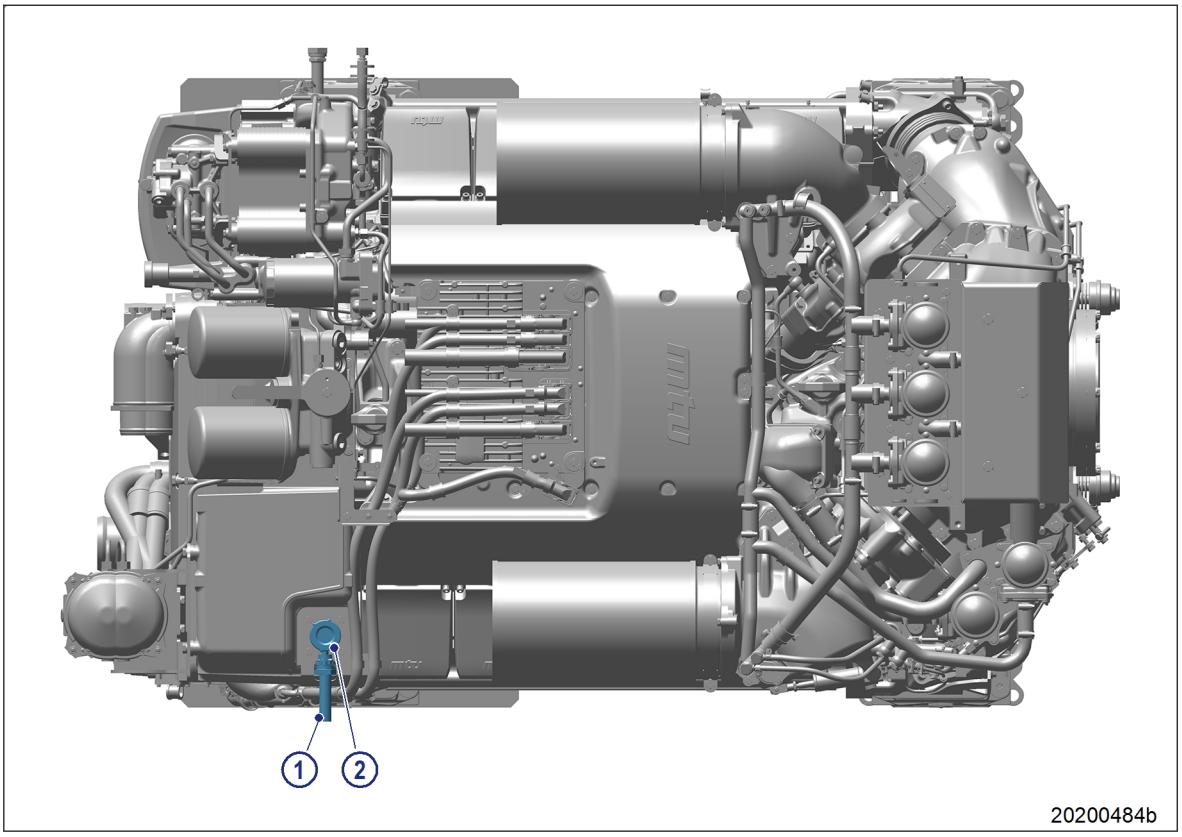
TIM-ID: 0000006418 - 006

8.15 Kühlmittelkreislauf allgemein, Hochtemperaturkreislauf

8.15.1 Ablass- und Entlüftungsstellen

Bilder gelten sinngemäß auch für 8V.

Draufsicht

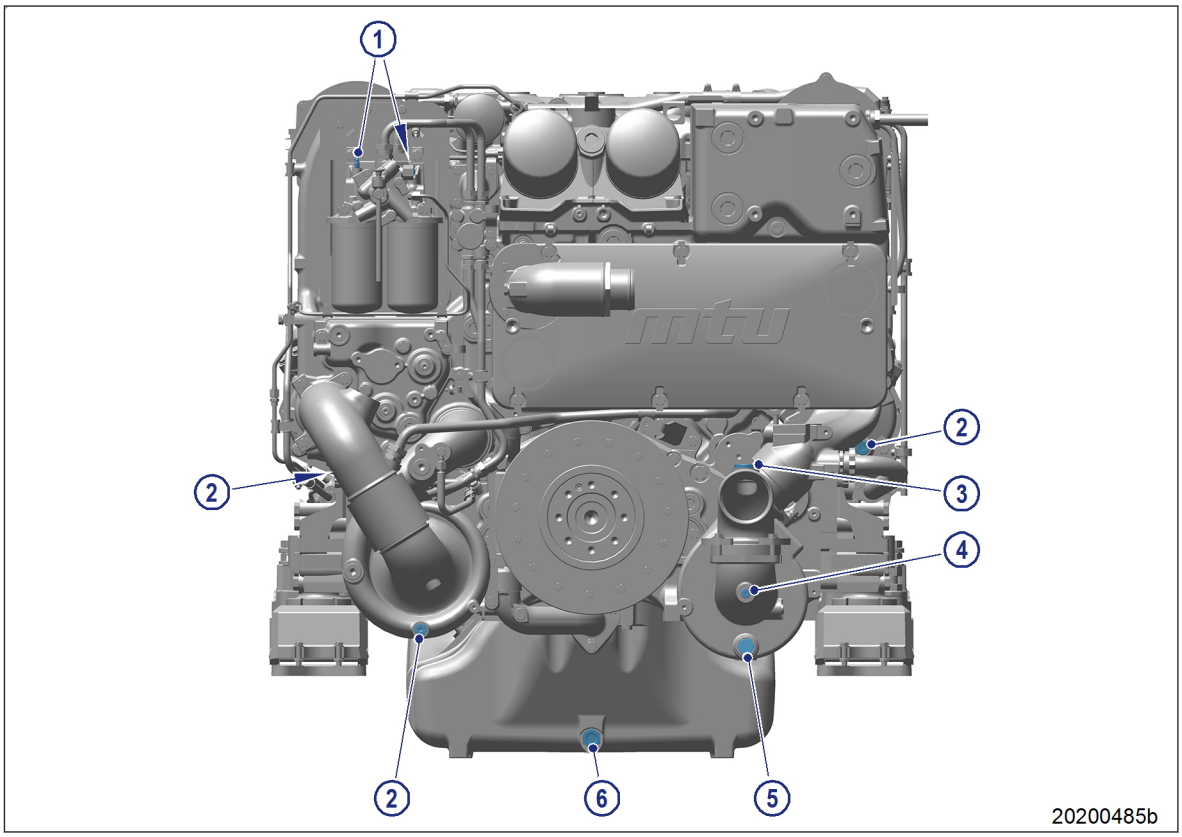


1 Überlaufleitung, Ausgleichsbehälter

2 Einfüllstutzen

TIM-ID: 0000006696 - 003

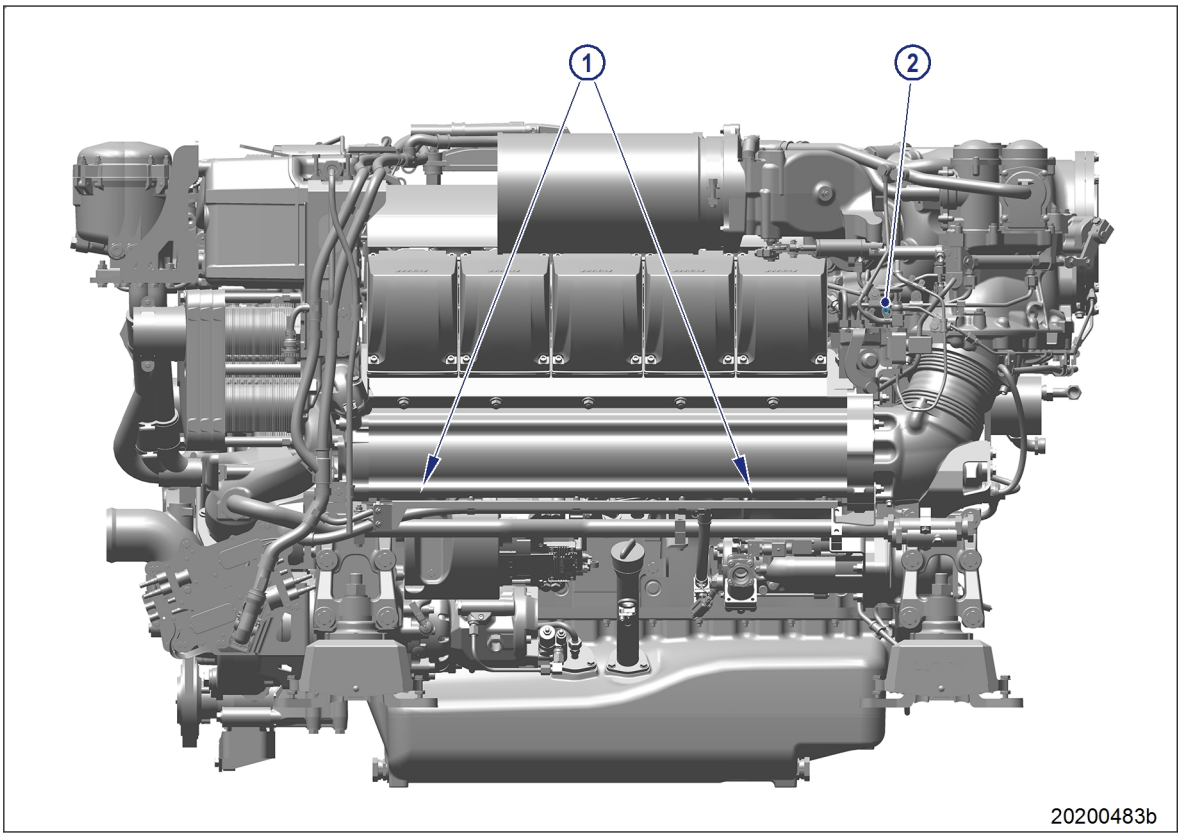
Freie Seite (KGS)



1 Kraftstofffilter-Entlüftungsschrauben
2 Motorkühlmittel-Ablassschraube
3 Fremdwasserpumpe-Füllschraube
4 Messstelle, Druck vor Fremdwasserpumpe
5 Fremdwasserpumpe-Ablassschraube
6 Anschlussölabsaugung

TIM-ID: 0000006696 - 003

Linke Seite

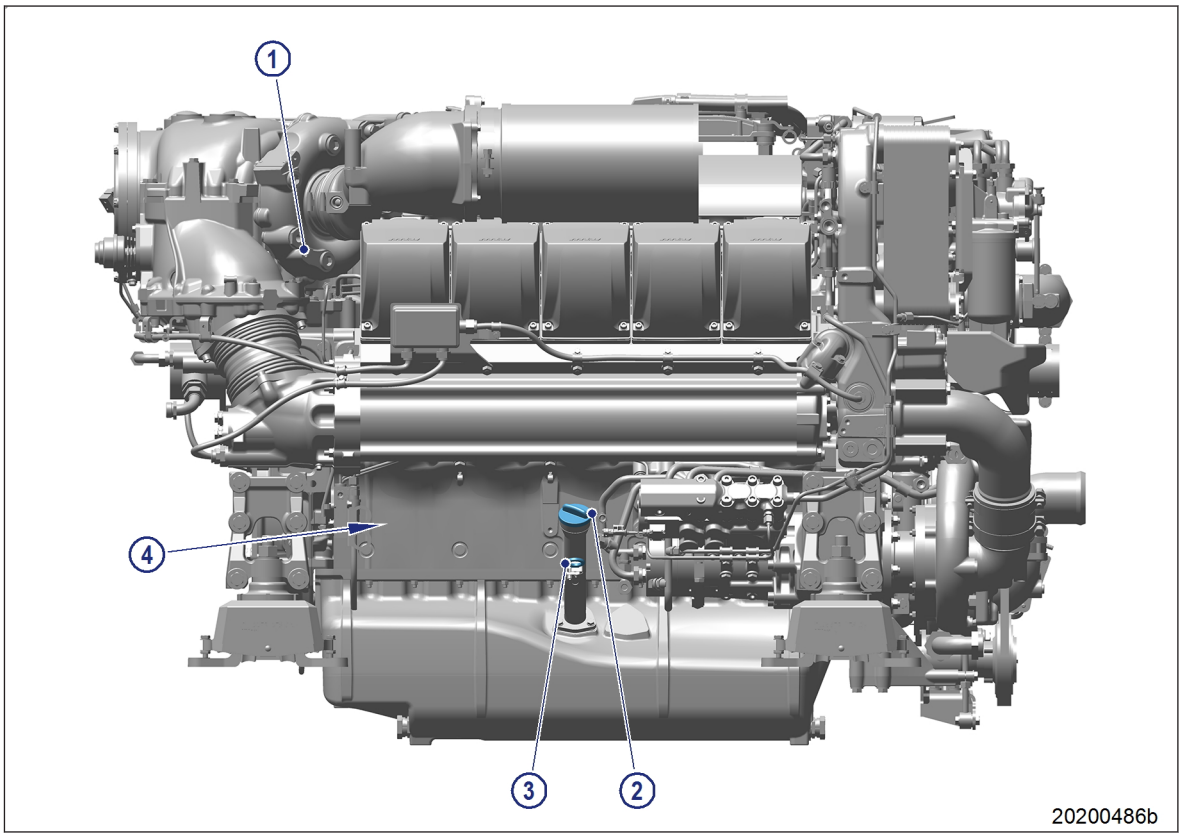


1 Motorkühlmittel-Ablass-schraube

2 Motorkühlmittel-Ablass-schraube (M14x1,5)

TIM-ID: 0000006696 - 003

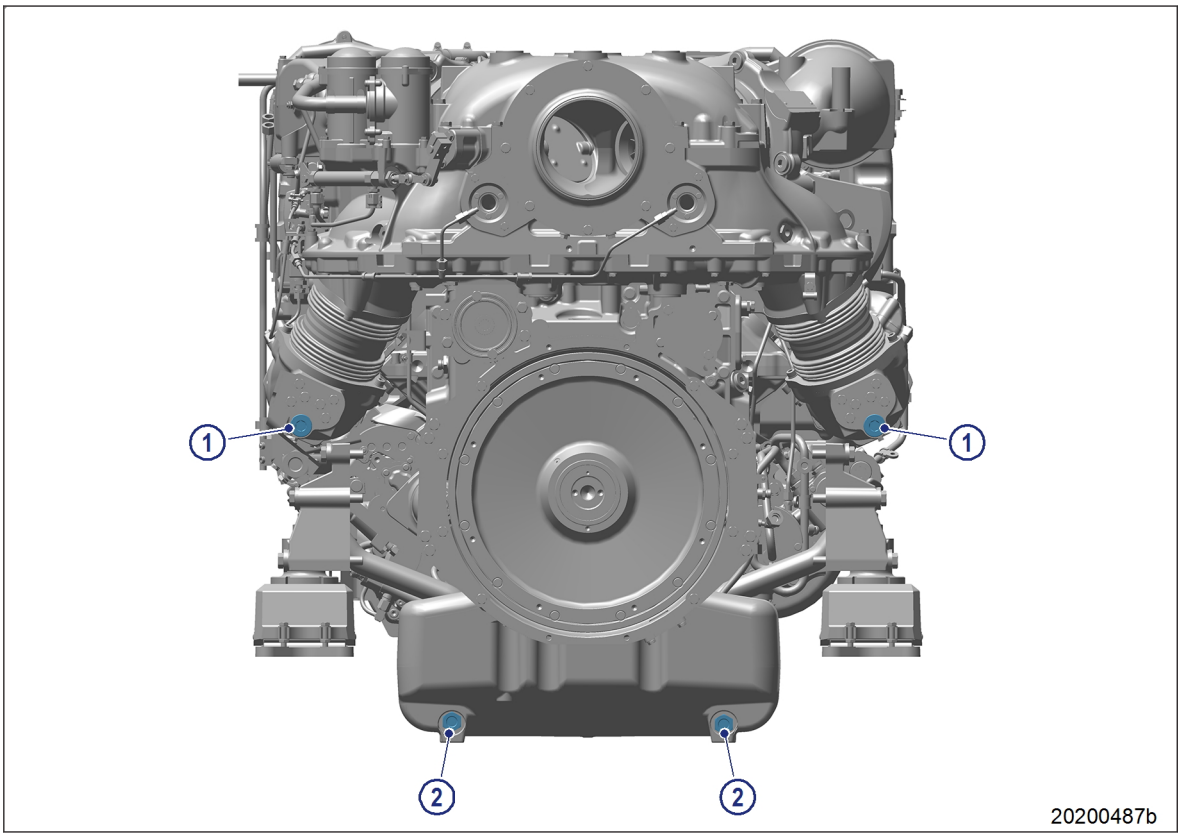
Rechte Seite



1 Motorkühlmittel-Ablass-schraube (M14x1,5)
2 Öleinfüllstutzen (Anschluss wahlweise linke oder rechte Motorseite)
3 Ölmessstab (Anschluss wahlweise linke oder rechte Motorseite)
4 Leckkraftstoffbehälter

TIM-ID: 0000006696 - 003

Antriebsseite (KS)



1 Motorkühlmittel-Ablass-schraube

2 Anschlussölabsaugung

TIM-ID: 0000006696 - 003

8.15.2 Motorkühlmittelstand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

WARNUNG

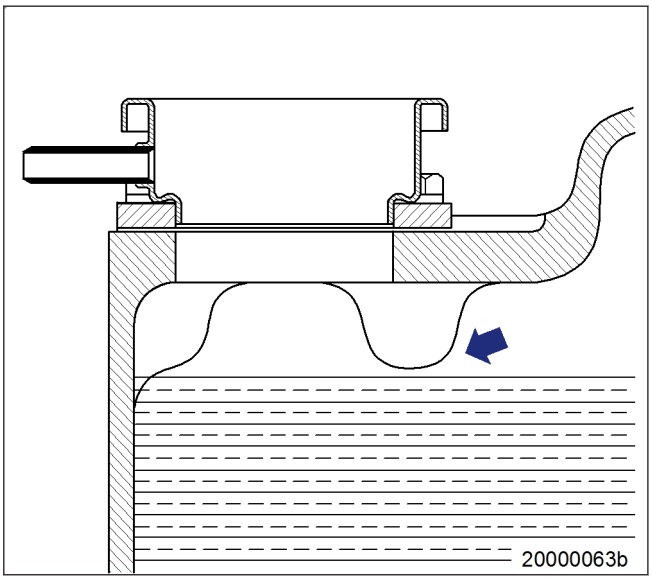
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Motorkühlmittelstand prüfen am Einfüllstutzen:

1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter (→ Seite 26) bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.

Hinweis: Kühlmittel muss an der Unterkante des Gussauges des Einfüllstutzens zu sehen sein.

3. Kühlmittelstand prüfen.
4. Bei Bedarf aufbereitetes Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 119).



Motorkühlmittelstand prüfen über Niveausonde:

Hinweis: Kühlmittelstand wird durch Motorkontrollsystem überwacht.

1. Motorkontrollsystem einschalten und Anzeige prüfen.
2. Bei Bedarf aufbereitetes Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 119).

TIM-ID: 0000006765 - 003

8.15.3 Motorkühlmittel wechseln

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kühlmittel		

Motorkühlmittel wechseln

1. Motorkühlmittel ablassen (→ Seite 118).
2. Motorkühlmittel einfüllen (→ Seite 119).

TIM-ID: 0000000036 - 031

8.15.4 Motorkühlmittel ablassen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Vorbereitende Schritte

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kühlmittels bereitstellen oder
2. Absaugvorrichtung betriebsbereit schalten.
3. Vorwärmaggregat ausschalten.

Motorkühlmittel ablassen

1. Ventildeckel am Kühlwasserausgleichsbehälter (→ Seite 111) bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Abgeschiedenes Korrosionsschutzöl im Ausgleichsbehälter über den Einfüllstutzen absaugen.
4. Ablassventile bzw. Ablassschrauben öffnen (→ Seite 111) und Kühlmittel ablassen oder abpumpen.
5. Alle geöffneten Ablassstellen schließen.
6. Ventildeckel des Einfüllstutzen aufsetzen und schließen.

TIM-ID: 0000006746 - 003

8.15.5 Motorkühlmittel einfüllen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motorkühlmittel		

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

Einfüllen von kaltem Kühlmittel in den heißen Motor führt zu thermischen Spannungen.
Rissbildung im Motor möglich!
- Kühlmittel nur bei kaltem Motor auf- oder nachfüllen.

Motorkühlmittel einfüllen

1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter (→ Seite 26) bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Kühlmittel einfüllen bis Unterkante Gussauge am Einfüllstutzen.
4. Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und Dichtflächen reinigen.
5. Ventildeckel des Einfüllstutzen aufsetzen und schließen.
6. Motor starten und einige Minuten im Leerlauf fahren.
7. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 116).

TIM-ID: 0000006728 - 003

8.15.6 Kühlmittelpumpe HT - Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

Bauteile bewegen sich oder rotieren.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

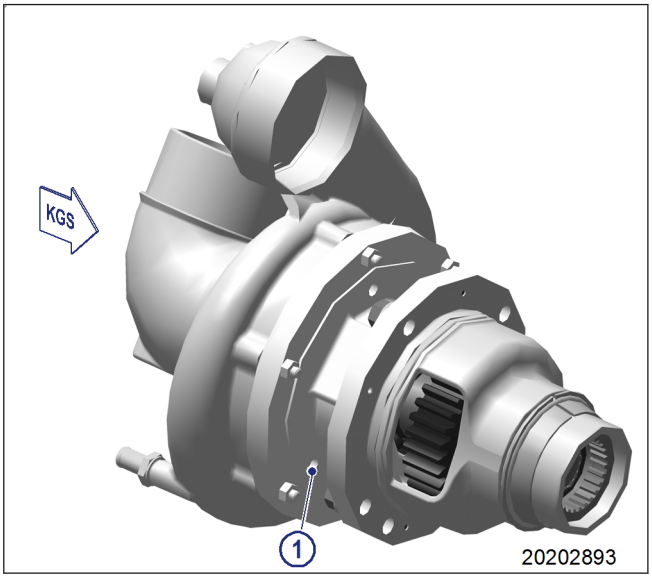
Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Kühlmittelpumpe HT – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung (1) auf Öl- und Kühlmittelaustritt prüfen.

Ergebnis: Es darf keine Flüssigkeit austreten.

2. Bei Verschmutzung:
   - Motor abstellen (→ Seite 50) und gegen Starten sichern.
   - Die Entlastungsöffnung mit Draht reinigen.
3. Wenn Flüssigkeit austritt, Service benachrichtigen.



TIM-ID: 0000065905 - 002

8.15.7 Kühlmittelfilter ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

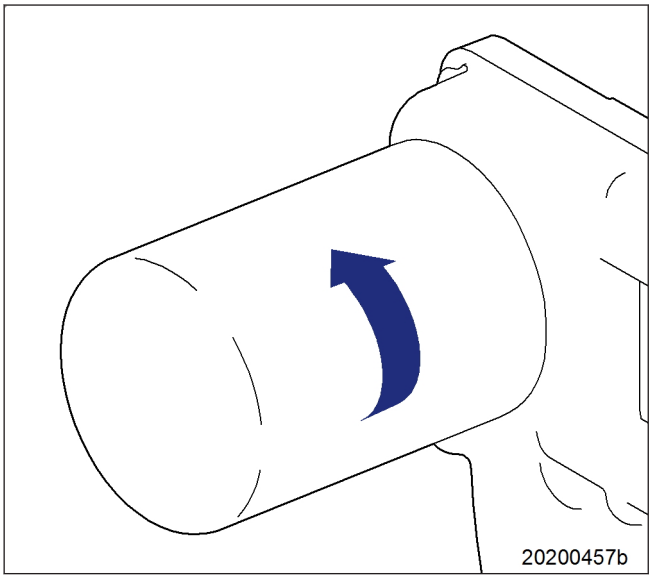
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ölfilterschlüssel	F30379104	1
Kühlmittelfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Kühlmittelfilter ersetzen

1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichbehälter (→ Seite 26) bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Kühlmittelfilter mit Ölfilterschlüssel abschrauben.
4. Dichtfläche am Anschlussstück reinigen.
5. Dichtring des neuen Kühlmittelfilters mit Motoröl benetzen.
6. Kühlmittelfilter anschrauben und von Hand festziehen.
7. Ventildeckel schließen.
8. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 116).



TIM-ID: 0000006921 - 005

8.16 Fremdwasserpumpe mit Anschlüssen

8.16.1 Fremdwasserpumpe - Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

Bauteile bewegen sich oder rotieren.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

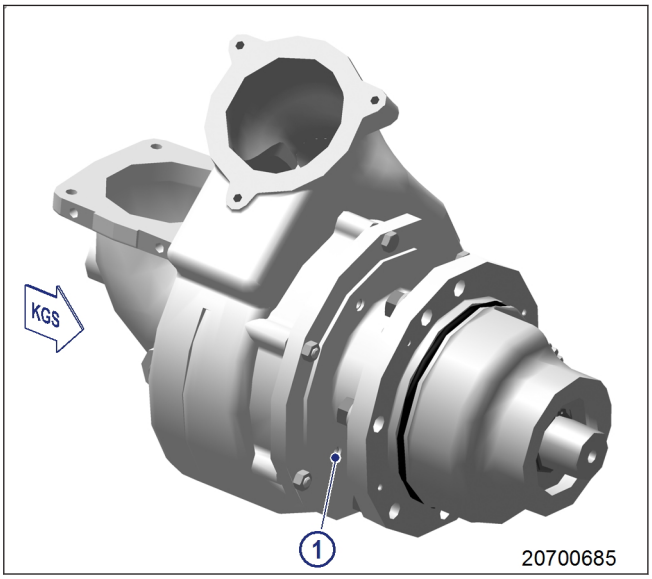
Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Fremdwasserpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung (1) auf Öl- und Kühlmittelaustritt prüfen.

Ergebnis: Es darf keine Flüssigkeit austreten.

2. Bei Verschmutzung:
   - Motor abstellen (→ Seite 50) und gegen Starten sichern.
   - Die Entlastungsöffnung mit Draht reinigen.
3. Wenn Flüssigkeit austritt, Service benachrichtigen.



TIM-ID: 0000055253 - 002

8.17 Riementrieb

8.17.1 Antriebsriemen - Zustand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

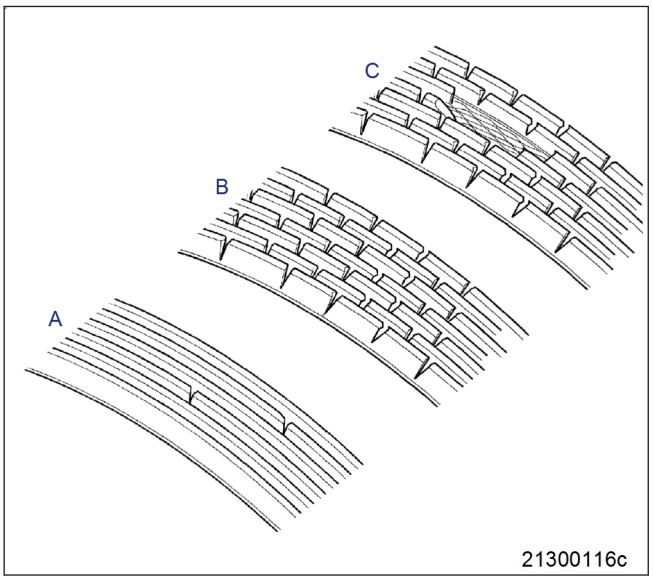
WARNUNG

Offenliegende rotierende Teile können eingezogene Bauteile wegschleudern oder Körperteile einziehen.
Quetschgefahr, Gefahr der Erfassung oder des Einzugs von Körperteilen!
Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile!

- Rotierende Bauteile mit ausreichendem Abstand von anderen Bauteilen einbauen.
- Motor nicht ohne Schutzabdeckungen oder Schutzvorrichtungen entsprechend den gültigen Unfallverhütungsvorschriften betreiben.
- Sicherstellen, dass die Schutzabdeckungen den Einzug von Körperteilen in rotierende Bauteile verhindern.

Antriebsriemen – Zustand prüfen

1. Abdeckung abbauen.



2. Zustand des Antriebsriemens prüfen:

Position	Befund	Maßnahme
Antriebsriemen A	Vereinzelte Brüche	Keine
Antriebsriemen B	Brüche am gesamten Umfang	ersetzen (→ Seite 124)
Antriebsriemen C	Material ausgebrochen	
Antriebsriemen	Verölung, Überhitzung	

3. Abdeckung anbauen.

TIM-ID: 0000000920 - 013

8.18 Lichtmaschine

8.18.1 Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemen ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

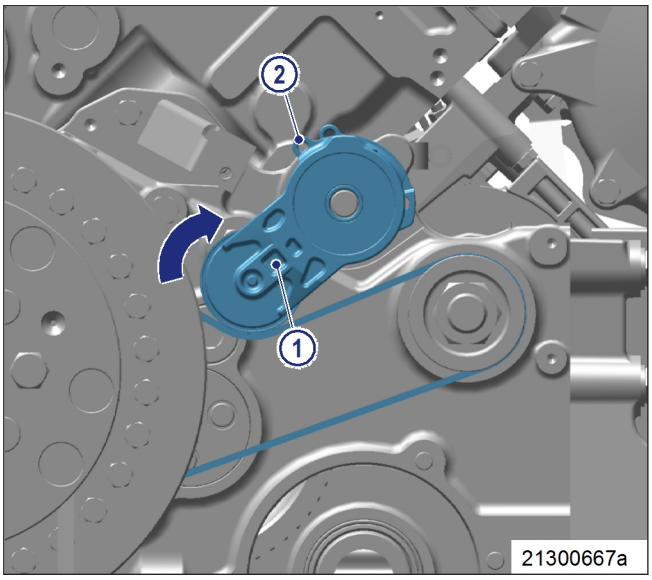
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Antriebsriemen	(→ Ersatzteilkatalog)	

Vorbereitende Schritte

1. Sicherheitseinrichtung abbauen (sofern vorhanden).
2. Schrauben der Schutzvorrichtung (KGS) abschrauben.
3. Schutzvorrichtung abnehmen.

Antriebsriemen ersetzen

1. Stellhebel am Vierkant (1) gegenhalten.
2. Stellhebel drehen bis der Antriebsriemen entspannt ist.
3. Stellhebel mit Schraubendreher (2) fixieren.
4. Antriebsriemen abnehmen.
5. Riemenscheiben auf Sauberkeit prüfen.
6. Neuen Antriebsriemen einlegen.
7. Fixierung am Stellhebel lösen.
8. Stellhebel mit Vierkant (1) langsam auf Antriebsriemen aufsetzen.



Abschließende Schritte

1. Schutzvorrichtung anbauen.
2. Schrauben der Schutzvorrichtung anschrauben.
3. Sicherheitseinrichtung anbauen (sofern vorhanden).
4. Funktion Sicherheitseinrichtung prüfen (sofern vorhanden).

TIM-ID: 0000007424 - 006

8.19 Kraftstoffversorgungssystem

8.19.1 Wasserablassventil prüfen

Wasserablassventil prüfen

1. Wasserablassventil öffnen.
2. Wasseraustritt auf Durchgängigkeit prüfen.
3. Wasserablassventil schließen.

TIM-ID: 0000007733 - 007

8.19.2 Differenzdruckmanometer - Alarmfunktion prüfen

WARNUNG

Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Differenzdruckmanometer – Alarmfunktion prüfen

1. Kraftstoffpflegeanlage einschalten (→ Seite 48).
2. Alarmpunkte am Differenzdruckmanometer auf Null einstellen.

Ergebnis: Alarm erfolgt nach voreingestellter Zeit.

3. Alarmpunkte am Differenzdruckmanometer zurückstellen.

TIM-ID: 0000007737 - 007

8.19.3 Wasserstandselektrode (3-in-1 Stabelektrode) prüfen

Voraussetzungen

☑ Anlage außer Betrieb nehmen und entleeren.

WARNUNG

Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Wasserstandselektrode (3-in-1 Stabelektrode) prüfen

1. Stecker von Wasserstandselektrode abnehmen.
2. Wasserstandselektrode ausschrauben.
3. Stecker von Wasserstandselektrode verbinden.
4. Wasserstandselektrode bis zum Gewinde in Behälter mit Wasser eintauchen.
5. Anlage einschalten.

Ergebnis: Wasserablassventil öffnet.

6. Wasserstandselektrode in Behälter belassen.

Ergebnis: Alarm muss nach voreingestellter Zeit erfolgen.

7. Anlage ausschalten.
8. Stecker von Wasserstandselektrode abnehmen.
9. Wasserstandselektrode aus Behälter herausnehmen.
10. Wasserstandselektrode einschrauben.
11. Stecker für Wasserstandselektrode verbinden.
12. Anlage befüllen, entlüften und in Betrieb nehmen.

TIM-ID: 0000007739 - 009

8.19.4 Pumpenleistung prüfen

WARNUNG

Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Pumpenleistung prüfen

1. Geeignetes Manometer am Stutzen der Saugseite von Pumpe anbauen.
2. Pumpendruck prüfen.
   a) Kraftstoffpflegeanlage einschalten (→ Seite 48).

Hinweis: Es ist möglich, dass das Druckbegrenzungsventil an der Pumpe anspricht. Auftretende Geräusche werden vom überströmenden Kraftstoff verursacht und können vernachlässigt werden.

   b) Kugelhahn am Austritt der Kraftstoffpflegeanlage schließen.
   c) Druck am Manometer im Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage ermitteln und notieren.
3. Pumpendruck im gedrosselten Zustand prüfen.
   a) Absperrarmatur an der Saugseite von Pumpe auf -0,8 bar drosseln.
   b) Druck am Manometer im Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage ermitteln und notieren.
   c) Kugelhahn im Eintritt und Austritt der Kraftstoffpflegeanlage öffnen.
4. Verschleißgrenze berechnen.

Beispiel:	
Ergebnis aus Messung (normal).	3 bar
Ergebnis aus Messung (gedrosselt).	2,6 bar
Unterschreitet der ermittelte Druck (gedrosselt) den ermittelten Druck (normal) um 10%, so ist die Verschleißgrenze erreicht. Pumpe instandsetzen (Service benachrichtigen).	

TIM-ID: 0000007740 - 009

8.19.5 Filter-Coalescer Element ersetzen

Voraussetzungen

☑ Anlage ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 8–40 Nm	F30043446	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Kraftstoff		
Motoröl		
Filter-Coalescer Element	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

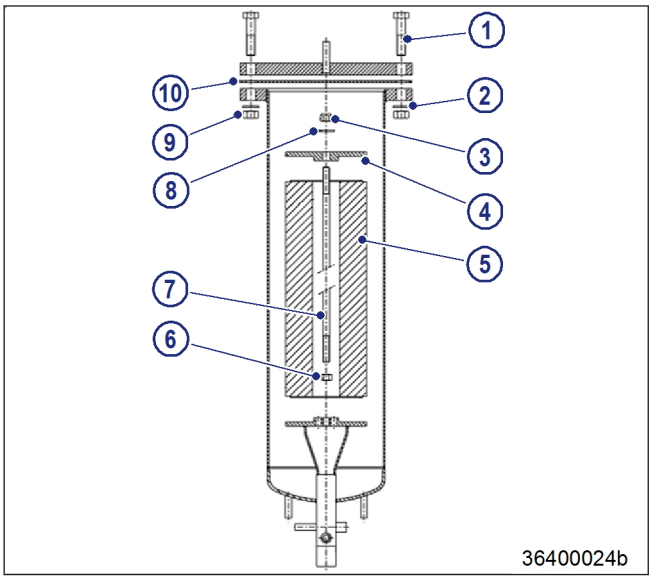
Verschmutzung von Bauteilen.
Bauteilbeschädigung!
- Herstellerangaben beachten.
- Bauteile auf besondere Reinheit prüfen.

ACHTUNG

Fehlerhafte Montage von Bauteilen und Leitungen.
Bauteilbeschädigung!
- Spannungsfreie Montage an Befestigungspunkten und Leitungen.
- Einbaulage und Position der Bauteile beachten.

Filter-Coalescer Element ersetzen

1. Kugelhahn am Ein- und Austritt der Kraftstoffpflegeanlage schließen.
2. Entleerungskugelhahn öffnen.
3. Kraftstoff ablassen.
4. Entleerungskugelhahn schließen.
5. Muttern (9) mit Scheiben (2) abschrauben.
6. Schrauben (1) ausbauen.
7. Deckel mit Dichtung (10) abbauen.
8. Mutter (3), Scheibe (8) und Endplatte (4) ausbauen.
9. Filter-Coalescer Element (5) ausbauen.
10. Auslaufenden Kraftstoff auffangen.
11. Behälter mit fusselfreiem Tuch reinigen, bei Bedarf mit Kraftstoff spülen.
12. Behälter auf Korrosion prüfen.
13. Dichtflächen vom Gehäuse reinigen.
14. Filter-Coalescer Element (5) einbauen.
15. Endplatte (4), Scheibe (8) und Mutter (3) einbauen.



TIM-ID: 0000007735 - 013

16. Mutter (3) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M16	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	30 Nm +3 Nm

17. Dichtung (10) auflegen.
18. Deckel anbauen.
19. Schrauben (1), Scheiben (2) und Muttern (9) anbauen.
20. Muttern (9) anziehen.
21. Kugelhahn am Ein- und Austritt der Kraftstoffpflegeanlage öffnen.

Ergebnis: Kraftstoffpflegeanlage ist betriebsbereit.

TIM-ID: 0000007735 - 013

8.20 Verkabelung (allgemein) für Motor/Getriebe/Aggregat

8.20.1 Motorverkabelung prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Lösungsmittel (Isopropylalkohol)	X00058037	1

Motorverkabelung prüfen

1. Befestigungsschrauben der Kabelhalter am Motor prüfen und lockere Schraubverbindungen festziehen.
2. Sicherstellen, dass Kabel fest in ihren Haltern sitzen und nicht frei schwingen können.
3. Prüfen, ob alle Kabelclips geschlossen und intakt sind.
4. Defekte Kabelclips ersetzen.
5. Kabelbinder auf festen Sitz prüfen, lose Kabelbinder festziehen.
6. Defekte Kabelbinder ersetzen.
7. Sichtprüfung folgender elektrischer Leitungskomponenten auf Beschädigung:
   - Steckergehäuse
   - Kontakte
   - Steckerbuchsen
   - Kabel und Anschlussklemmen
   - Steckkontakte

Ergebnis: Wenn die Kabeladern beschädigt sind, Service benachrichtigen.

Hinweis: Nicht gesteckte Stecker mit mitgelieferter Schutzkappe verschließen.

8. Verschmutzte Steckergehäuse, Steckerbuchsen und Kontakte mit Isopropylalkohol reinigen.
9. Sicherstellen, dass alle Verbindungsstecker der Sensoren richtig eingerastet sind.

TIM-ID: 0000000029 - 025

8.21 Zubehör für Motorregler (elektronisch) / Steuerungseinrichtung

8.21.1 Motorregler und Stecker reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Lösungsmittel (Isopropylalkohol)	X00058037	1

ACHTUNG

Einstecken von ungeeignetem Prüftaster, z.B. Prüfspitze.
Verbiegen der Kontakte in den Steckverbindungen möglich!
- Prüfung der Steckverbindungen nur mit Prüfstecker durchführen.

Motorregler und Stecker reinigen

1. Grobe Verschmutzungen an der Gehäuseoberfläche mit Isopropylalkohol entfernen.
2. Verschmutzungen an der Oberfläche der Stecker und Kabel mit Isopropylalkohol entfernen.
3. Beschriftungssätze an den Kabeln auf Lesbarkeit prüfen. Unlesbare Beschriftungen reinigen oder erneuern.

Stark verschmutzte Stecker am Motorregler reinigen

Hinweis: Nicht gesteckte Stecker mit mitgelieferter Schutzkappe verschließen.

1. Verriegelung der Stecker lösen und Stecker abziehen.
2. Steckergehäuse, Steckbuchsengehäuse und alle Kontakte mit Isopropylalkohol reinigen.
3. Wenn Stecker, Buchse und alle Kontakte trocken sind: Stecker aufsetzen und verriegeln.

TIM-ID: 0000000047 - 014

8.21.2 EMU und Stecker reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Lösungsmittel (Isopropylalkohol)	X00058037	1

ACHTUNG

Einstecken von ungeeignetem Prüftaster, z.B. Prüfspitze.
Verbiegen der Kontakte in den Steckverbindungen möglich!
- Prüfung der Steckverbindungen nur mit Prüfstecker durchführen.

EMU und Stecker reinigen

1. Grobe Verschmutzungen an der Gehäuseoberfläche mit Isopropylalkohol entfernen.
2. Verschmutzungen an der Oberfläche der Stecker und Kabel mit Isopropylalkohol entfernen.
3. Beschriftungssätze an den Kabeln auf Lesbarkeit prüfen. Unlesbare Beschriftungen reinigen oder erneuern.

Stark verschmutzte Stecker an EMU reinigen

1. Verriegelung der Stecker lösen und Stecker abziehen.
2. Steckergehäuse, Steckbuchsengehäuse und alle Kontakte mit Isopropylalkohol reinigen.
3. Wenn Stecker, Buchse und alle Kontakte trocken sind: Stecker aufsetzen und verriegeln.

TIM-ID: 0000008392 - 004

8.21.3 Motorregler - Steckverbindungen prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motorelektronik stromlos geschaltet.

ACHTUNG

Einstecken von ungeeignetem Prüftaster, z.B. Prüfspitze.
Verbiegen der Kontakte in den Steckverbindungen möglich!
- Prüfung der Steckverbindungen nur mit Prüfstecker durchführen.

Steckverbindungen am Motorregler prüfen

1. Sämtliche Steckverbindungen auf festen Sitz kontrollieren.
2. Lose Stecker verriegeln.
3. Staubschutzkappe der ECU- und EXU-Stecker auf Beschädigung und korrekten Sitz prüfen.

TIM-ID: 0000000048 - 009

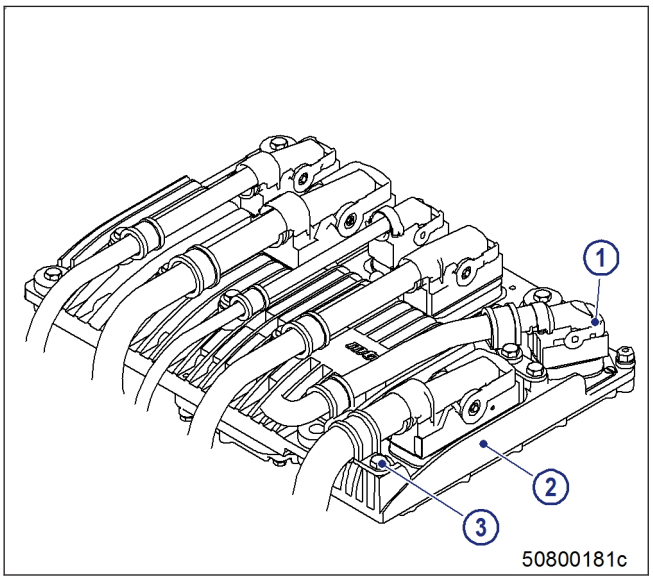
8.21.4 Motorüberwachung EMU 7 - Steckverbindungen prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Steckverbindungen an EMU prüfen

1. Beide Stecker an EMU (2) auf festen Sitz prüfen. Sicherstellen, dass Bügel (1) eingerastet sind.
2. Schrauben (3) der Kabelschellen an EMU (2) auf festen Sitz prüfen. Sicherstellen, dass Kabelschellen nicht defekt sind.



TIM-ID: 0000035355 - 002

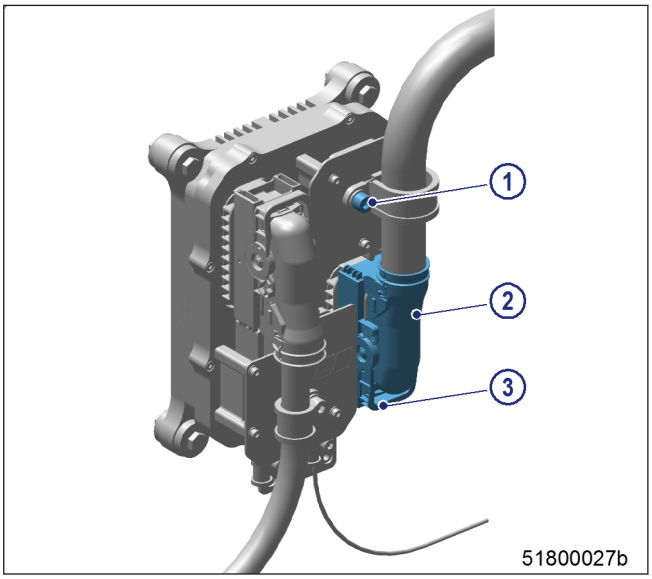
8.21.5 Schnittstellenmodul EIM - Steckverbindungen prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Steckverbindungen an EIM prüfen

1. Beide Tyco-Stecker (62-polig) (2) am EIM auf festen Sitz prüfen. Sicherstellen, dass Bügel (3) eingerastet sind.
2. Schrauben (1) der Kabelschellen an EIM auf festen Sitz prüfen. Sicherstellen, dass Kabelschellen nicht defekt sind.



TIM-ID: 0000017034 - 004

8.21.6 Motorregler - Selbsttest durchführen

GEFAHR

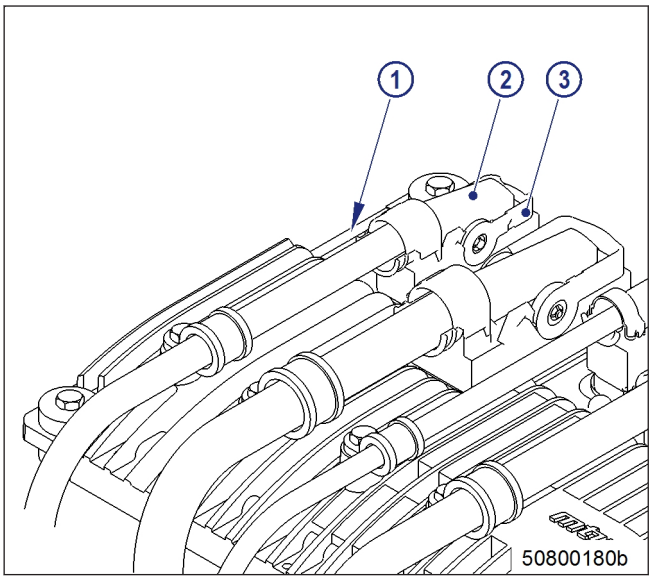
Elektrische Spannungsversorgung für den Betrieb.
Gefahr von Verbrennungen und tödlichem Stromschlag!
- Vor Arbeiten sicherstellen, dass Produkt spannungsfrei ist. Gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.

Selbsttest durchführen

1. Anlage Spannungslos schalten.
2. Stecker X1, X2 und X4 am Motorregler abstecken.
   a) Verriegelung (3) der Stecker (2) lösen.
   b) Stecker (2) abziehen.
3. Versorgungsspannung einschalten

Ergebnis:
- Motorregler ist in Ordnung wenn, Diagnoselampe (1) innerhalb von 30 Sekunden nach dem Einschalten in den Zustand “Dauerhaftes leuchten” übergeht.
- Blinkt die Diagnoselampe (1) nach Ablauf von 30 Sekunden, Motorregler ersetzen (→ Service benachrichtigen).
- Bleibt die Diagnoselampe dunkel, Spannungsversorgung prüfen.

4. Versorgungsspannung ausschalten.
5. Stecker X1, X2 und X4 am Motorregler aufstecken.
   a) Stecker (2) einstecken.
   b) Stecker verriegeln.



TIM-ID: 0000008482 - 004

8.21.7 Motorregler ECU 7 ab- und anbauen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

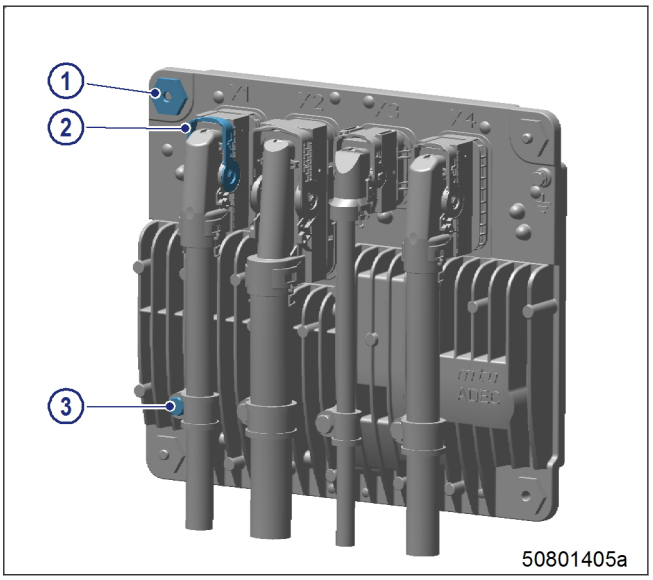
☑ Motorelektronik stromlos geschaltet.

ACHTUNG

Falscher Motorregler verbaut.
Motorschaden!
- Sicherstellen, dass bei der Wiedermontage des Motors der auf den Motor abgestimmte Motorregler verbaut wird.

Motorregler vom Motor abbauen

1. Zuordnung zwischen Kabeln und Steckern notieren oder kennzeichnen.
2. Alle Schrauben (3) ausschrauben.
3. Verriegelung (2) der Stecker lösen.
4. Alle Stecker abziehen.
5. Schrauben (1) ausschrauben.
6. Motorregler abnehmen.



Motorregler an Motor anbauen

1. Anbau in umgekehrter Reihenfolge. Dabei richtige Zuordnung zwischen Steckern und Buchsen beachten.
2. Gummilager vor Anbau prüfen.

Ergebnis: Gummilager porös oder defekt, Gummilager ersetzen.

TIM-ID: 0000000049 - 009

8.21.8 Motorüberwachung ab- und anbauen

Voraussetzungen

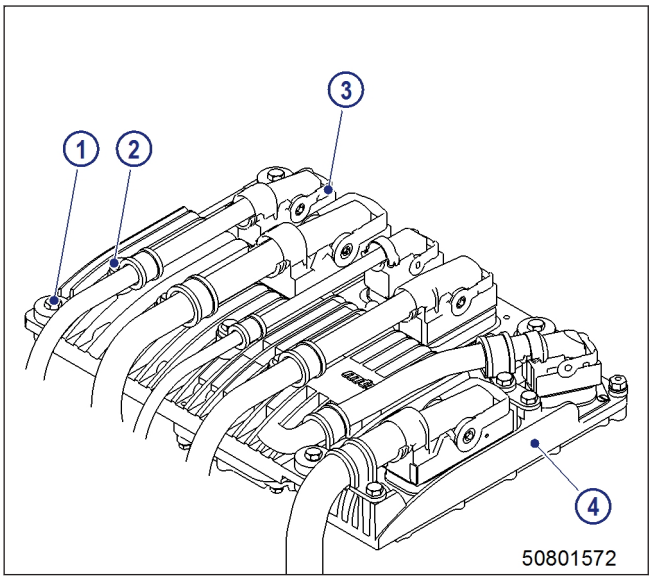
☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

ACHTUNG

Falscher Motorregler verbaut.
Motorschaden!
- Sicherstellen, dass bei der Wiedermontage des Motors der auf den Motor abgestimmte Motorregler verbaut wird.

Motorregler mit Motorüberwachung vom Motor abbauen

1. Zuordnung zwischen Kabeln und Steckern notieren oder kennzeichnen.
2. Alle Schrauben (2) ausschrauben.
3. Verriegelung (3) der Stecker lösen.
4. Alle Stecker abziehen.
5. Schrauben (1) ausschrauben.
6. Motorregler (1) mit Motorüberwachung (4) abnehmen.



Motorüberwachung abbauen

1. Schrauben an der Unterseite der Motorüberwachung (4) ausschrauben.
2. Motorüberwachung (4) von Motorregler (1) abnehmen.

Motorüberwachung anbauen

1. Motorüberwachung (4) an Motorregler (1) anlegen.
2. Schrauben an der Unterseite der Motorüberwachung (4) einschrauben und anziehen.

Motorregler mit Motorüberwachung an Motor anbauen

1. Anbau in umgekehrter Reihenfolge. Dabei richtige Zuordnung zwischen Steckern und Buchsen beachten.
2. Gummilager vor Anbau prüfen.

Ergebnis: Gummilager porös oder defekt, Gummilager ersetzen.

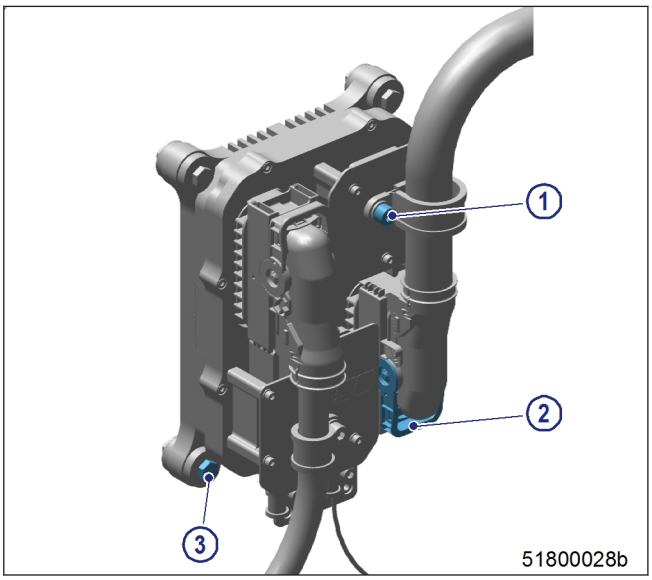
TIM-ID: 0000008493 - 004

8.21.9 Engine Interface Module EIM 2 ab - und anbauen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Motorschnittstelle vom Motor abbauen



1. Zuordnung zwischen Kabeln und Steckern notieren oder kennzeichnen.
2. Alle Schrauben (1) ausschrauben.
3. Verriegelung (2) der Stecker lösen.
4. Alle Stecker abziehen.
5. Power- und Anlasserkabel abschrauben.
6. Schrauben (3) ausschrauben.
7. EIM 2 abnehmen.

Motorschnittstelle an Motor anbauen

1. Anbau in umgekehrter Reihenfolge. Dabei richtige Zuordnung zwischen Kabeln und Steckern beachten.
2. Dichtung vor Anbau prüfen.

Ergebnis: Dichtung porös oder defekt, Dichtung ersetzen.

Software-Download

1. Das neue EIM 2 ist noch ohne dazugehörende FSW, Parameter- und Deskriptorenmodul (nach dem Anlegen der Spannungsversorgung blinkt die Diagnoselampe (DILA) mit dem Blinkcode 4, (→ Seite 141)).
2. Die FSW sowie das Parameter- und Deskriptorenmodul müssen erst von der zentralen Datenbank (CDB) unter der Motornummer mittels dem Softwaretool DiaSys ® heruntergeladen und in das EIM 2 geladen werden.

TIM-ID: 0000017035 - 006

8.21.10 Engine Interface Module EIM 2 - Diagnosemöglichkeiten

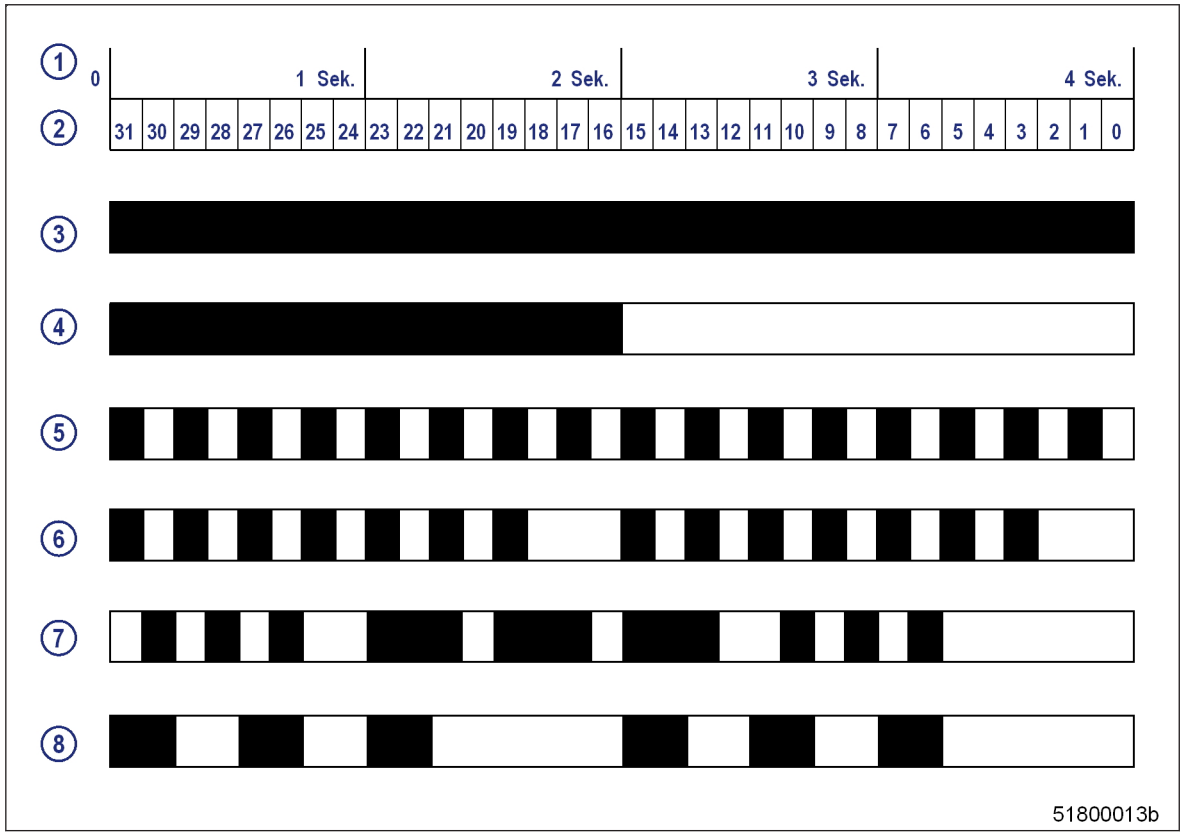
Diagnoselampe (DILA)

Im Gehäuse des Engine Interface Module (EIM 2) ist eine Diagnoselampe (LED, blau) integriert.

Diese zeigt die Betriebszustände des EIM 2 an.

Funktionen der Diagnoselampe DILA	
DILA leuchtet	Engine Interface Module (EIM 2) ist o.k.
DILA leuchtet nicht	EIM 2 hat keine Versorgungsspannung oder Ansteuerung der Diagnoselampe ist defekt.
DILA blinkt	Hardware- oder Softwarefehler im Engine Module

Die Diagnoselampe (DILA) signalisiert folgende Zustände:



1 Zeit in Sekunden
2 Taktung: 1/8 s
3 Betriebsklar
4 Applikationslader aktiv
5 Externes RAM defekt
6 Externes FLASH defekt
7 Keine Firmware vorhanden
8 Applikation abgestürzt

Sicherungslampe (SILA)

Eine zweite Anzeigemöglichkeit besteht durch die Sicherungslampe.

Diese ist ebenfalls im Gehäuse des Engine Interface Module integriert. Sie zeigt den Status der Sicherungen an.

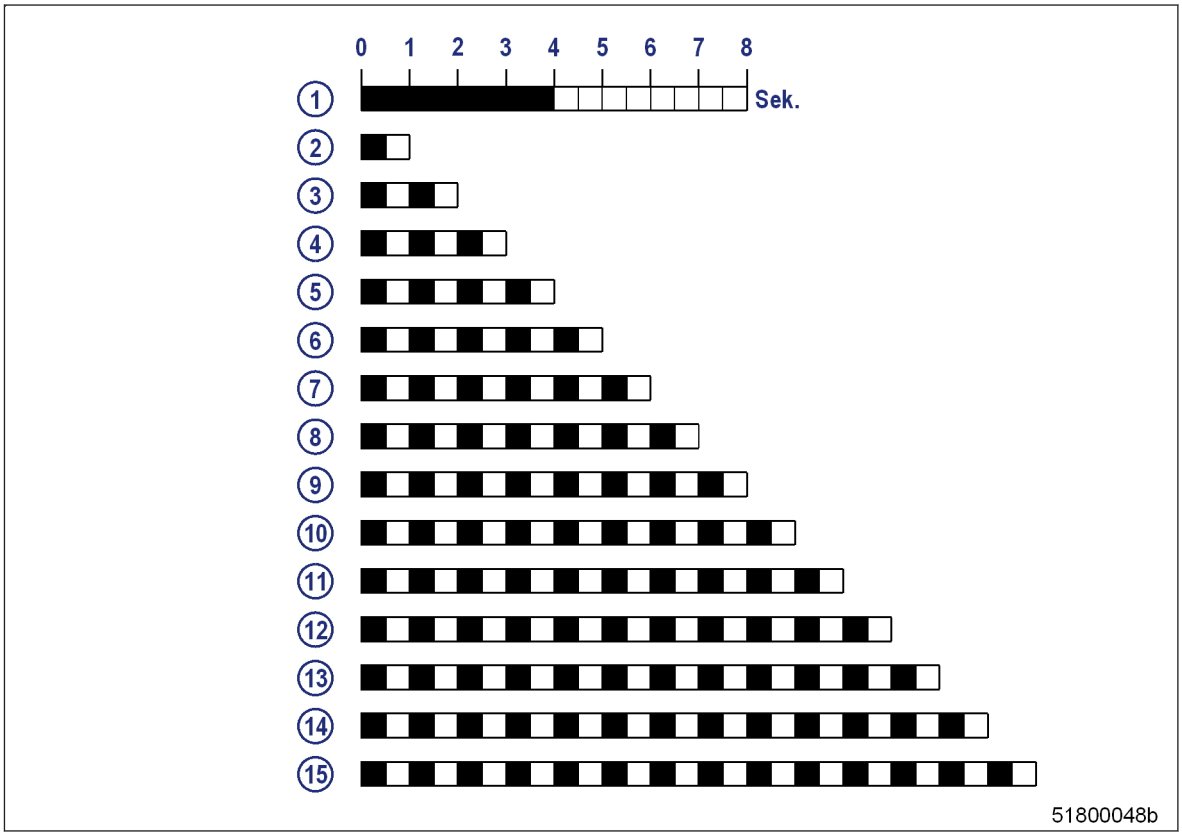
Da i. A. vor Ort ein Fehler ohne Verkabelungspläne nicht ohne weiteres lokalisiert werden kann, aber trotzdem direkt am Gerät die Fehlerursache “Auslösen der Sicherung” erkennbar sein soll, besteht für diese Anzeige eine LED (orange).

Diese LED wird vom Controller angesteuert.

TIM-ID: 0000038009 - 005

Funktionen der Sicherungslampe SILA	
SILA leuchtet nicht	Normaler Betriebszustand
SILA blinkt orange	Eine oder mehrere Sicherungen haben angesprochen.

Die Sicherungslampe (SILA) signalisiert folgende Zustände:

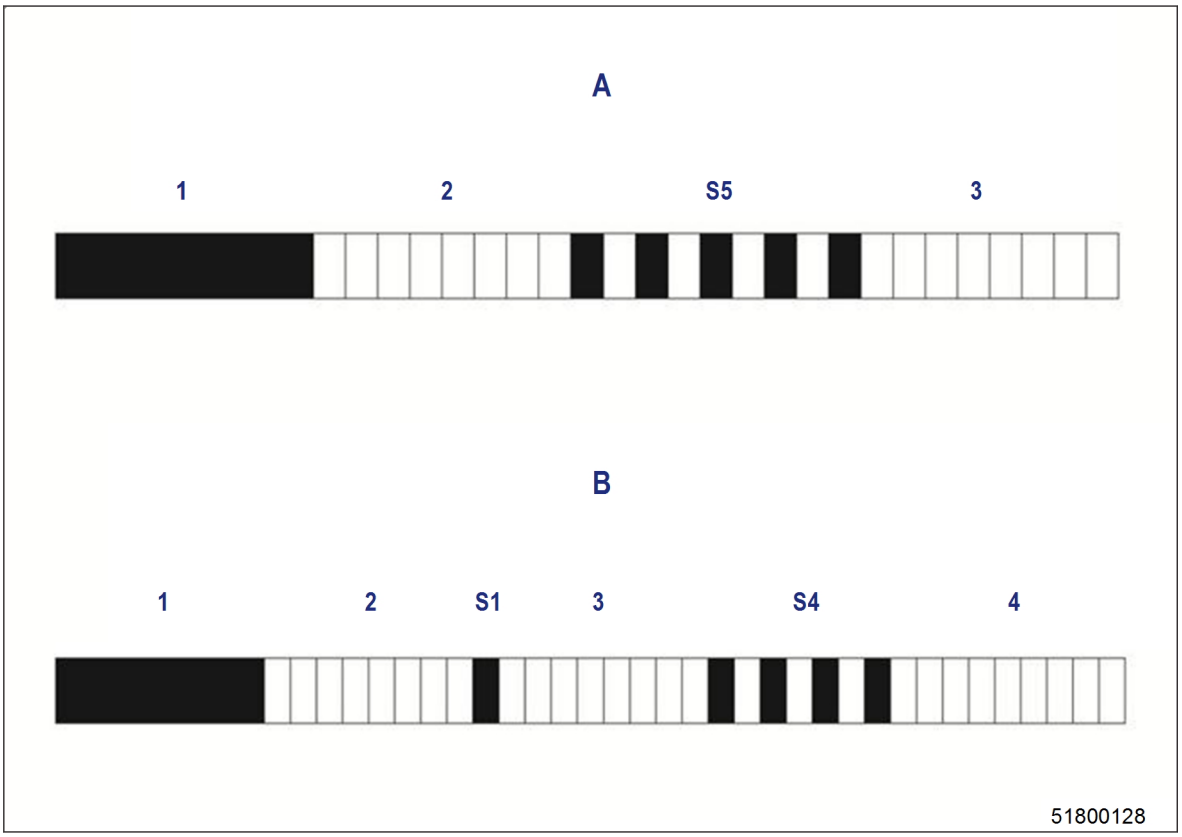


1 Präambel
2 Strompfad Motorregler ausgefallen (S1)
3 Strompfad MCS ausgefallen (S2)
4 Strompfad EMU ausgefallen (S3)
5 Anlasserspannung: Klemme 30, 31 nicht angeschlossen und PR 10.0600.001 hat den Wert 1 oder 2 (S4)
6 Strompfad VSP ausgefallen (S5)
7 Strompfad SLD ausgefallen (S6)
8 Strompfad DDV ausgefallen (S7)
9 Strompfad Getriebeüberwachung ausgefallen (S8)
10 Strompfad Notstopp ausgefallen – 24 V intern (S9)
11 Strompfad NS-Taster ausgefallen - 24 V extern (S10)
12 Strompfad Schlüsselschalter ausgefallen (S11)
13 Strompfad SSK 1 und 2 ausgefallen (S12)
14 Strompfad PIM ausgefallen (S13)
15 Strompfad Spare ausgefallen (S14) (nur für EIM 2 mit ECU 9)

Nach der Präambel (1) (LED 4 Sekunden ein), werden nacheinander die ausgefallenen Strompfade signalisiert. Dazwischen erfolgt jeweils eine Pause von 4 Sekunden.

TIM-ID: 0000038009 - 005

Beispiele für Blinkmuster



A Sicherung S5 fällt aus (1/2 Sekunden Schritte)

B Sicherung S1 und Sicherung S4 fallen aus (1/2 Sekunden Schritte)

Hinweis:

Diese Bitmuster werden kontinuierlich gesendet.

Über den Status der Strompfade des EIM 2 wird auch in der CAN-Botschaft “Status interne Spannungsversorgung“ Auskunft gegeben.

TIM-ID: 0000038009 - 005

9 Anhang A

9.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
ADEC	Advanced Diesel Engine Control	Motorregler
AL	Alarm	Alarm allgemein
ANSI	American National Standards Institute	Dachverband US-amerikanischer Normenherausgeber
ATL	Abgasturbolader	
BR	Baureihe	
BV	Betriebsstoffvorschrift	MTU Druckschrift Nr. A01061/..
CAN	Controller Area Network	Datenbussystem, Busstandard
CDC	Calibration Drift Compensation	Einstellung der Driftkorrektur mit DiaSys im Motorregler
CPP	Controllable Pitch Propeller	Verstellpropeller
DILA	Diagnoselampe	an EIM
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.	Zugleich Bezeichnung für Normen (Deutsche Industrie-Norm)
DIS	Display Unit	Anzeigetableau
DL	Default Lost	Alarm: CAN-Bus fehlt
ECS	Engine Control System	Motormanagementsystem
ECU	Engine Control Unit	Motorregler
EDM	Engine Data Module	Speichermodul Motordaten
EIM	Engine Interface Module	Motorüberwachungsschnittstelle
EIL	Engine Ident Label	Elektronisches Typenschild zur Motoridentifikation
EMU	Engine Monitoring Unit	Motorüberwachungseinheit
EPA	Environmental Protection Agency	US-Regulierungsbehörde für die Umsetzung von Bundesgesetzen zum Umweltschutz, erarbeitet Normen zum Zweck der Einhaltung dieser Gesetze
ETK	Ersatzteilkatalog	
FPP	Fixed Pitch Propeller	Festpropeller
GCU	Gear Control Unit	Getriebesteuerungseinheit
GMU	Gear Monitoring Unit	Getriebeüberwachungseinheit
HAT	Harbour Acceptance Testing	
HI	High	Alarm Bereichsüberschreitung (1. oberer Grenzwert)
HIHI	High High	Alarm Bereichsüberschreitung (2. oberer Grenzwert)
HT	High Temperature	Hochtemperatur-
ICFN	ISO - Continuous rating - Fuel stop power - Net	Motorleistungsangabe nach DIN-ISO 3046-7
IDM	Interface Data Module	Speichermodul Interface-Daten
IIG	Initiale Injektorgleichstellung	Eingeben des Injektorcodes mit DiaSys im Motorregler
IMO	International Maritime Organisation	Internationale Seeschifffahrtsorganisation

TIM-ID: 0000002050 - 007

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
ISO	International Organization for Standardization	Internationale Dachorganisation aller nationalen Normungsinstitute
KGS	Kraftgegenseite	Freie Seite nach DIN ISO 1204
KS	Kraftseite	Antriebsseite nach DIN ISO 1204
LCD	Liquid Crystal Display, Liquid Crystal Device	Flüssigkristall-Anzeige
LCU	Local Control Unit	Lokale Steuerung (Unterbaugruppe eines Wachstandes)
LED	Light Emitting Diode	Leuchtdiode
LMU	Local Monitoring Unit	Lokale Überwachung (Unterbaugruppe eines Wachstandes)
LO	Low	Alarm Bereichsunterschreitung (1. unterer Grenzwert)
LOLO	Low Low	Alarm Bereichsunterschreitung (2. unterer Grenzwert)
LOP	Local Operating Panel	Wachstand, Wachstandstafel
LOS	Local Operating Station	Vor-Ort-Bediengerät
MCS	Monitoring and Control System	Überwachungs- und Steuerungssystem
MG	Message	Meldung
MPU	Microprocessor Unit, Microprocessing Unit	Mikroprozessor(einheit)
OT	Oberer Totpunkt	
P-xyz	Pressure-xyz	Messstelle Druck, xyz gibt Messstellenbezeichnung an
PAN	Panel	Bedientableau
PCU	Propeller Control Unit	Propellersteuerung
PIM	Peripheral Interface Module	Peripherie-Schnittstellen-Modul
RCS	Remote Control System	Fernsteuersystem
RL	Redundancy Lost	Alarm: Redundanter CAN-Bus fehlt
SAE	Society of Automotive Engineers	US-amerikanisches Normungsgremium
SAT	Sea Acceptance Testing	
SD	Sensor Defect	Alarm: Defekter Sensor
SDAF	Shut Down Air Flaps	Schnellschlussklappe(n)
SILA	Sicherungslampe	an EIM
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea	Internationales Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See
SS	Safety System	Alarm des Sicherheitssystems
SSK	Schnellschlussklappe(n)	
T-xyz	Temperature-xyz	Messstelle Temperatur, xyz gibt Messstellenbezeichnung an
TD	Transmitter Deviation	Alarm: Sensor-Vergleichsfehler
UT	Unterer Totpunkt	
VS	Voith Schneider	Voith-Schneider-Antrieb
WJ	Waterjet	Wasserstrahlantrieb

TIM-ID: 0000002050 - 007

Abkür-zung	Bedeutung	Erläuterung
WZK	Werkzeugkatalog	
ZKP	Zugehörigkeit-Kategorie-Parameter	Nummerierungsschema für Signale des Motorreglers ADEC

TIM-ID: 0000002050 - 007

9.2 MTU-Ansprechpartner/Service-Partner

Das weltweite Netz der Vertriebsorganisation mit Tochtergesellschaften, Vertriebsbüros, Vertretungen und Kundendienststützpunkten gewährleistet die schnelle und direkte Betreuung vor Ort und die hohe Verfügbarkeit unserer Produkte.

Betreuung vor Ort

Erfahrene und kompetente Spezialisten stehen Ihnen zur Seite und geben ihre Kenntnisse und ihr Wissen an Sie weiter.

Unsere Betreuung vor Ort finden Sie im MTU-Internet unter: http://www.mtu-online.com

24h Hotline

Über unsere 24h Hotline und durch unsere hohe Flexibilität sind wir rund um die Uhr Ihr Ansprechpartner, während jeder Betriebsphase, der vorbeugenden Wartung, der korrektiven Arbeiten im Störungsfall, bei veränderten Einsatzbedingungen und der Ersatzteilversorgung.

Ihr Ansprechpartner in unserem Customer Assistance Center:

E-Mail: info@mtu-online.com

Tel.: +49 7541 9077777

Fax.: +49 7541 9077778

Asia/Pacific: +65 6100 2688

North and Latin America: +1 248 560 8000

Ersatzteilservice

Das Ersatzteil für Ihre Antriebsanlage oder Ihre Fahrzeugflotte schnell, einfach und korrekt identifizieren. Das richtige Ersatzteil zur rechten Zeit am richtigen Ort.

Für diese Zielsetzung bieten wir eine weltweit vernetzte Teile-Logistik mit einem zentralen Lager am Stammsitz sowie dezentralen Lagern bei unseren Tochtergesellschaften, Vertretungen und Vertragswerkstätten.

Ihr Ansprechpartner in der Zentrale:

E-Mail: spare.parts@mtu-online.com

Tel.: +49 7541 9077777

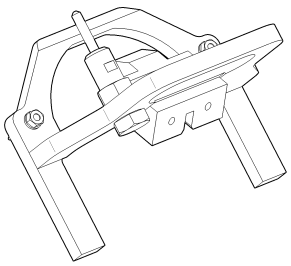
Fax.: +49 7541 9077778

TIM-ID: 0000000873 - 016

10 Anhang B

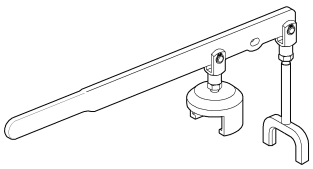
10.1 Sonderwerkzeuge

Ausrichtvorrichtung



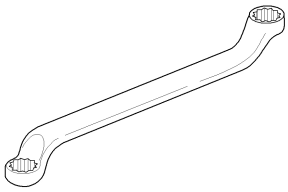
Bestell-Nr.:	F6790507
Anz.:	1
Verwendet in:	8.6.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 81)

Ausziehwerkzeug



Bestell-Nr.:	F6790629
Anz.:	1
Verwendet in:	8.6.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 81)

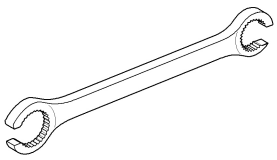
Doppelringschlüssel



Bestell-Nr.:	F30002800
Anz.:	1
Verwendet in:	8.5.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 76)

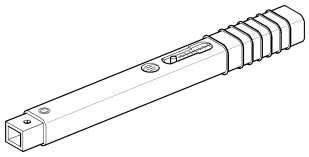
DCL-ID: 0000011780 - 005

Doppelringschlüssel



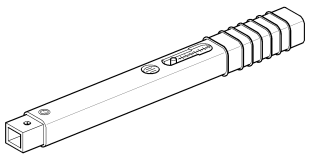
Bestell-Nr.:	F30011450
Anz.: Verwendet in:	1 8.6.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 81)

Drehmomentschlüssel, 20–100 Nm



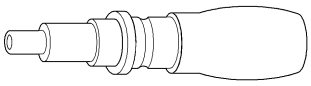
Bestell-Nr.:	F30026582
Anz.: Verwendet in:	1 8.5.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 76)

Drehmomentschlüssel, 8–40 Nm



Bestell-Nr.:	F30043446
Anz.: Verwendet in:	1 8.4.2 Kurbelgehäuseentlüftung – Ölabscheidereinsatz ersetzen, Membrane prüfen und ersetzen (→ Seite 74)
Anz.: Verwendet in:	1 8.5.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen (→ Seite 79)
Anz.: Verwendet in:	1 8.19.5 Filter-Coalescer Element ersetzen (→ Seite 129)

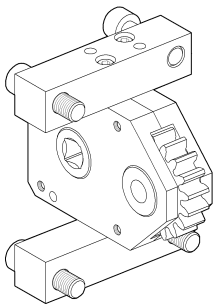
Drehmomentschraubendreher, 1–5 Nm



Bestell-Nr.:	F30452774
Anz.: Verwendet in:	1 8.10.2 Luftfilter aus- und einbauen (→ Seite 101)

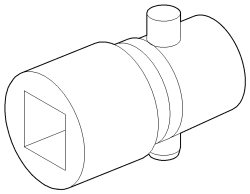
DCL-ID: 0000011780 - 005

Durchdrehvorrichtung



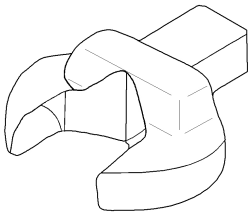
Bestell-Nr.:	F6555766
Anz.: Verwendet in:	1 8.3.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren (→ Seite 69)

Durchdrehvorrichtung für Motor



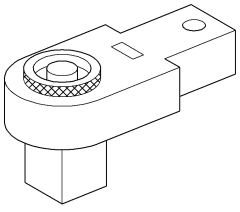
Bestell-Nr.:	F6783914
Anz.: Verwendet in:	1 8.2.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 67)
Anz.: Verwendet in:	1 8.5.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 76)

Einsteckgabelschlüssel



Bestell-Nr.:	F30025897
Anz.: Verwendet in:	1 8.6.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 81)

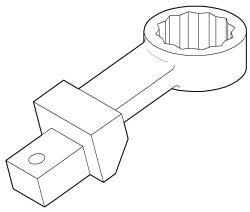
Einsteckknarre



Bestell-Nr.:	F30027340
Anz.: Verwendet in:	1 8.4.2 Kurbelgehäuseentlüftung – Ölabscheidereinsatz ersetzen, Membrane prüfen und ersetzen (→ Seite 74)
Anz.: Verwendet in:	1 8.19.5 Filter-Coalescer Element ersetzen (→ Seite 129)

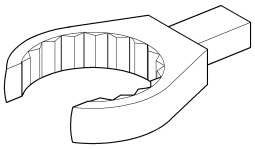
DCL-ID: 0000011780 - 005

Einsteckringschlüssel



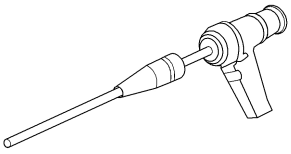
Bestell-Nr.:	F30451199
Anz.:	1
Verwendet in:	8.6.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 81)

Einsteckschlüssel



Bestell-Nr.:	F30030450
Anz.:	1
Verwendet in:	8.5.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 76)

Endoskop



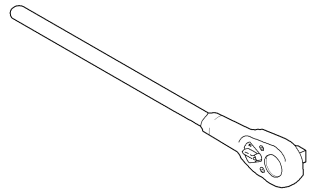
Bestell-Nr.:	Y20097353
Anz.:	1
Verwendet in:	8.3.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren (→ Seite 69)

Hochdruckreiniger

Bestell-Nr.:	
Anz.:	1
Verwendet in:	5.13 Anlage reinigen (→ Seite 54)

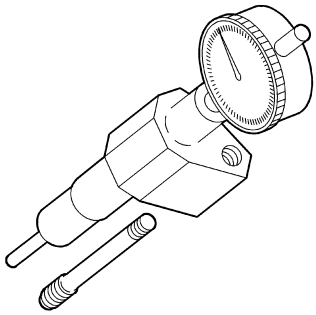
DCL-ID: 0000011780 - 005

Knarrenkopf mit Verlängerung



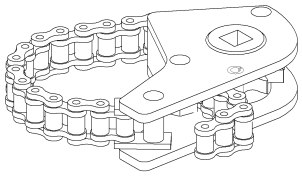
Bestell-Nr.:	F30006212
Anz.: Verwendet in:	1 8.2.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 67)
Anz.: Verwendet in:	1 8.3.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren (→ Seite 69)
Anz.: Verwendet in:	1 8.5.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 76)

Messvorrichtung



Bestell-Nr.:	Y4345888
Anz.: Verwendet in:	1 8.5.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 76)

Ölfilterschlüssel



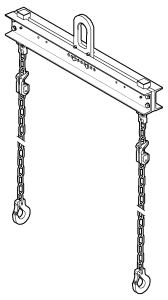
Bestell-Nr.:	F30379104
Anz.: Verwendet in:	1 8.8.1 Kraftstofffilter ersetzen (→ Seite 84)
Anz.: Verwendet in:	1 8.14.1 Motorölfilter ersetzen (→ Seite 106)
Anz.: Verwendet in:	1 8.14.2 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen (→ Seite 108)
Anz.: Verwendet in:	1 8.15.7 Kühlmittelfilter ersetzen (→ Seite 121)

Steckschlüssel

Bestell-Nr.:	F30451502
Anz.: Verwendet in:	1 8.6.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 81)

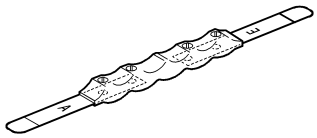
DCL-ID: 0000011780 - 005

Traverse



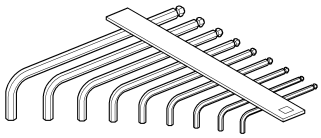
Bestell-Nr.:	T80091731
Anz.:	1
Verwendet in:	2.1 Transport (→ Seite 18)

Ventilspiellehre



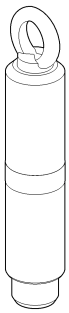
Bestell-Nr.:	Y4345893
Anz.:	1
Verwendet in:	8.5.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 76)

Winkelschraubendreher



Bestell-Nr.:	F30453001
Anz.:	1
Verwendet in:	8.5.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 76)

Zentriervorrichtung



Bestell-Nr.:	F6783025
Anz.:	1
Verwendet in:	8.5.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen (→ Seite 79)

DCL-ID: 0000011780 - 005

10.2 Index

A

Abkürzungsverzeichnis 144
Ablassstellen 111
Aktoren
- Übersicht 28
Anlage
- reinigen 54
Anlasser
- Zustand prüfen 103
Ansprechpartner 147
Antriebsriemen
- ersetzen
  - Lichtmaschinenantrieb 124
- Zustand prüfen 123
Antriebsseite des Motors
- Definition 19

B

Betriebsüberwachung 47

D

Diagnose
- am EIM 2 141
Diagnoselampe (DILA)
- am EIM 2 141
Differenzdruckmanometer
- Alarmfunktion prüfen 126

E

ECU 7
- Abbauen 138
- Anbauen 138
EMU
- reinigen 133
EMU 7
- Steckverbindungen prüfen 135
Endoskopbefund
- Zylinderlaufbuchse
  - Erläuterungen und Hinweise 71
Entlüftungsstellen 111
Ersatzteilservice 147

F

Fehlerbilder 57
Filter-Coalescer Element
- ersetzen 129
Freie Seite des Motors
- Definition 19
Fremdwasserpumpe
- prüfen
  - Entlastungsöffnung 122

H

Hotline 147

I

Inbetriebnahme
- Kraftstoffpflegeanlage 45
- Vorbereitung nach langem Stillstand (>3 Monate) 41
- Vorbereitung nach planmäßiger Betriebspause 42
Injektor
- ausbauen 81
- einbauen 81
- ersetzen 80

K

Kraftstoff
- Pflegeanlage
  - außer Betrieb nehmen 53
  - einschalten 48
  - Störungsmeldungen 56
Kraftstofffilter
- ersetzen 84
Kraftstoffpflegeanlage
- außer Betrieb setzen 53
- einschalten 48
- Inbetriebnahme 45
Kraftstoffsystem
- entlüften 83
Kraftstoffvorfilter
- Differenzdruckanzeige
  - einstellen 86
  - prüfen 86
- entwässern 88
- Filtereinsatz
  - ersetzen 95
- spülen 91
Kühlmittel
- wechseln 117
Kühlmittelfilter
- ersetzen 121
Kühlmittelpumpe
- prüfen
  - Entlastungsöffnung 120
Kurbelgehäuseentlüftung
- Membrane prüfen 74
- Ölabscheidereinsatz ersetzen 74
- Ölvorabscheidereinsatz reinigen 73

L

Ladeluftkühler
- prüfen
  - Durchgang 99
  - Entwässerungsleitung 99
  - Kühlmittelaustritt 99
Lichtmaschinenantrieb
- Antriebsriemen
  - ersetzen 124

DCL-ID: 0000011780 - 005

Luftfilter
- ausbauen 101
- einbauen 101
- ersetzen 100

M

Maßnahmen bei langem Stillstand (>3 Wochen) 43
Motor
- abstellen 50
- durchdrehen
  - mit Anlasseinrichtung 68
  - von Hand 67
- Hauptabmessungen 40
- Notabstellung 51
- starten 49
Motordaten 10V2000M92, 10V2000M93 36
Motordaten 8V2000M92, 8V2000M93 33
Motorkühlmittel
- ablassen 118
- einfüllen 119
- wechseln 117
Motorkühlmittelstand
- prüfen 116
Motoröl
- wechseln 105
Motorölfilter
- ersetzen 106
Motorölstand
- prüfen 104
Motorregler
- reinigen 132
- Selbsttest durchführen 137
- Steckverbindungen
  - prüfen 134
Motorregler ECU 7
- Abbauen 138
- Anbauen 138
Motorseiten
- Bezeichnung 19
Motorübersicht 26
Motorüberwachung
- ab- und anbauen 139
Motorüberwachung EMU 7
- Steckverbindungen prüfen 135
Motorverkabelung
- prüfen 131
MTU-Ansprechpartner 147

N

Nach dem Abstellen 52

O

Ölfilter
- ersetzen 106
Ölvorabscheidereinsatz
- reinigen 73
Ölzentrifuge
- Einlegemanschette ersetzen 108
- reinigen 108

P

Produktbeschreibung 20
Prüfungen
- vor Inbetriebnahme 44
Pumpenleistung
- prüfen 128

S

Schnittstellenmodul EIM
- prüfen 136
Schnittstellenmodul EIM 2
- ab - und anbauen 140
Sensoren
- Übersicht 28
Service-Partner 147
Sicherheitsbestimmungen
- Bedienung 9
- Betriebsstoffe 15
- Brandschutz 15
- Hilfsstoffe 15
- Inbetriebnahme 9
- Instandhaltungsarbeiten 11
- Montagearbeiten 11
- Organisatorische Voraussetzungen 8
- Personelle Voraussetzungen 8
- Umweltschutz 15
- Warnhinweise, Konventionen 17
- Wartungsarbeiten 11
- Wichtige Bestimmungen 5, 7
Sicherungslampe (SILA)
- am EIM 2 141
SOLAS-Abschirmung
- Anbauorte 62
SOLAS- Abschirmung
- anbringen 61
- nach MTN 5233 anbringen 60
Stecker
- reinigen 132, 133
Steckverbindungen
- prüfen 136
Störungsmeldungen
- Kraftstoffpflegeanlage 56

T

Transport
- Beschreibung 18

U

Unterdruckanzeiger
- Signalringstellung prüfen 102

V

Ventilspiel
- einstellen 76
- prüfen 76
Verkabelung
- prüfen
  - an Motor 131

DCL-ID: 0000011780 - 005

W

Warnhinweise, Konventionen 17
Wartungsplan
- Task Verweistabelle [QL1] 55
Wasserablassventil
- prüfen 125
Wasserstandselektrode (3-in-1 Stabelektrode)
- prüfen 127

Z

Zündfolge 39
Zylinder
- Bezeichnung 19
Zylinderkopfhaube
- abbauen 79
- anbauen 79
Zylinderlaufbuchse
- endoskopieren 69
  - Hinweise und Erläuterungen zum Endoskop- und Sichtbefund 71

DCL-ID: 0000011780 - 005