

# Betriebs- und Wartungshandbuch

---

## **Industriemotoren 854E-E34TA und 854F-E34T**

---

JR (Motor)  
JS (Motor)  
JT (Motor)



# Wichtige Hinweise zur Sicherheit

Die meisten Unfälle beim Umgang, bei der Wartung und Reparatur von Motoren entstehen durch die Nichtbeachtung grundsätzlicher Sicherheitsregeln oder -vorkehrungen. Oft lassen sich Unfälle dadurch verhindern, dass gefährliche Situationen im Voraus erkannt werden. Die betroffenen Personen müssen sich der Gefahren bewusst sein. Sie müssen auch über die richtige Ausbildung, die Fertigkeiten und Werkzeuge verfügen, um diese Arbeiten richtig durchführen zu können.

**Eine unsachgemäße Inbetriebnahme, Schmier- oder Wartungsmethode oder Reparatur ist gefährlich und kann zu Körperverletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, führen.**

**Vor der Inbetriebnahme oder der Durchführung von Schmier- und Wartungsarbeiten sowie Reparaturen müssen alle entsprechenden Informationen sorgfältig gelesen und verstanden worden sein.**

In diesem Handbuch und an diesem Produkt befinden sich Sicherheits- und Warnhinweise. Bei Nichtbeachtung dieser Warnhinweise kann es zu Verletzungen mit Todesfolge kommen.

Auf die Gefahren wird durch ein "Sicherheitswarnsymbol", auf das der "Warnbegriff" "GEFAHR", "WARNUNG" oder "VORSICHT" folgt, hingewiesen. Das Sicherheitswarnsymbol "WARNUNG" wird im Folgenden gezeigt.



Die Bedeutung dieses Sicherheitswarnsymbols ist wie folgt:

**Achtung! Seien Sie aufmerksam! Es geht hier um Ihre Sicherheit!**

Die unter der Warnung erscheinenden Informationen beschreiben die Gefahr und können in schriftlicher oder bildlicher Form dargestellt sein.

Auf Arbeitsgänge, die lediglich zu Produktschäden führen können, wird am Produkt und in diesem Handbuch durch "HINWEIS" aufmerksam gemacht.

**Perkins kann nicht alle Umstände voraussehen, die eine Gefahr darstellen. Die in diesem Handbuch enthaltenen und am Motor angebrachten Warnungen sind daher nicht allumfassend. Wenn ein nicht speziell von Perkins empfohlenes Werkzeug, Verfahren, eine Arbeitsmethode oder Betriebstechnik angewandt wird, muss sich das Wartungspersonal davon überzeugen, dass es und andere Personen nicht gefährdet werden. Außerdem muss sichergestellt werden, dass das Produkt durch die gewählte Betriebsart sowie die Schmierungs-, Wartungs- oder Reparaturverfahren nicht beschädigt oder in einen unsicheren Betriebszustand versetzt wird.**

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen, Spezifikationen und Abbildungen beziehen sich auf die zur Zeit der Drucklegung vorhandenen Informationen. Die Spezifikationen, Anzugsmomente, Drücke, Abmessungen, Einstellungen, Abbildungen und andere Informationen können sich jederzeit ändern. Diese Änderungen können sich auf die Wartungsverfahren auswirken. Vor der Aufnahme irgendwelcher Arbeiten müssen die vollständigen und neuesten Informationen eingeholt werden. Die Perkins-Händler verfügen über die neuesten Informationen.



**Wenn für diese Produkt Ersatzteile benötigt werden, wird empfohlen, Perkins-Ersatzteile zu verwenden.**

**Bei Nichtbeachtung dieser Warnung kann es zu vorzeitigem Ausfall, Beschädigung des Produkts oder Verletzungen mit Todesfolge kommen.**

---

**Inhaltsverzeichnis**

Vorwort..... 4

**Sicherheit**

Sicherheitshinweise..... 6

Allgemeine Hinweise ..... 7

Verbrennungen..... 11

Feuer und Explosionen..... 12

Quetschungen und Schnittwunden ..... 14

Auf- und Absteigen ..... 14

Hochdruck-Kraftstoffleitungen..... 14

Vor dem Starten des Motors ..... 16

Starten des Motors ..... 16

Abstellen des Motors..... 17

Elektrische Anlage..... 17

Motorelektronik..... 18

**Produkt-Information**

Allgemeine Hinweise ..... 20

Produkt-Identinformation..... 28

**Betrieb**

Anheben und Lagerung..... 33

Technische Merkmale und  
Bedienungseinrichtungen ..... 35

Systemdiagnose ..... 52

Starten des Motors ..... 56

Motorbetrieb..... 60

Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen.. . 64

Abstellen des Motors..... 68

**Wartung**

Füllmengen..... 70

Wartungsempfehlungen ..... 86

Wartungsintervalle..... 89

**Garantie**

Garantieinformationen..... 121

**Zusätzliche Information**

Referenzliteratur ..... 122

**Stichwortverzeichnis**

Stichwortverzeichnis..... 123

## Vorwort

### Dieses Handbuch

Dieses Handbuch enthält Sicherheitshinweise, Betriebsanweisungen und Schmier- und Wartungsinformationen. Dieses Handbuch sollte im Motorbereich bzw. in der Nähe des Motors in einem Dokumentenhalter oder einem Dokumenten-Ablagebereich aufbewahrt werden. Dieses Handbuch lesen und verstehen und es zusammen mit anderen Veröffentlichungen und Motorinformationen aufbewahren.

Englisch ist die Hauptsprache für alle Perkins -Publikationen. Das verwendete Englisch dient zur Vereinfachung der Übersetzung und fördert die Konsistenz.

Einige Fotos oder Abbildungen in diesem Handbuch enthalten Details oder Anbaugeräte, die nicht an Ihrem Motor vorhanden sind. Zur Verdeutlichung der Darstellung wurden unter Umständen Schutzvorrichtungen und Abdeckungen entfernt. Ständige Verbesserungen des Produktdesigns können zu Änderungen an Ihrem Motor geführt haben, die nicht in diesem Handbuch enthalten sind. Wenn sich Fragen bezüglich des Motors oder dieser Veröffentlichung ergeben, wenden Sie sich bitte an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Perkins -Vertreiber, der über die neuesten Informationen verfügt.

### Sicherheit

Dieser Abschnitt enthält grundlegende Sicherheitshinweise. In diesem Abschnitt werden außerdem gefährliche Situationen beschrieben. Vor Inbetriebnahme des Motors oder der Durchführung von Schmier-, Wartungs- und Reparaturarbeiten an diesem Produkt müssen die grundlegenden Sicherheitshinweise im Abschnitt über Sicherheit gelesen und verstanden worden sein.

### Betrieb

In diesem Handbuch werden grundlegende Arbeitstechniken beschrieben. Mit diesen Arbeitstechniken kann das Bedienungspersonal die Fertigkeiten und Techniken entwickeln, die zum effizienten und wirtschaftlichen Betrieb des Motors erforderlich sind. Mit zunehmender Kenntnis über den Motor und seine Fähigkeiten verbessern sich die Fertigkeiten und Techniken des Bedienungspersonals.

Der Betriebsabschnitt dient zum Nachschlagen für das Bedienungspersonal. Das Bedienungspersonal wird mit Hilfe von Fotos und Abbildungen durch die Verfahren zum Prüfen, Starten, Betreiben und Abstellen des Motors geleitet. Dieser Abschnitt enthält außerdem Informationen zur elektronischen Diagnose.

## Wartung

Der Wartungsabschnitt dient als Richtlinie zur Pflege des Motors. Die illustrierten, schrittweisen Wartungsanweisungen sind nach Betriebsstunden und/oder Kalenderzeit gruppiert. Die Punkte im Wartungsplan verweisen auf nachfolgende detaillierte Anweisungen.

Die empfohlenen Wartungsarbeiten müssen gemäß den Angaben im Wartungsplan zu den entsprechenden Wartungsintervallen durchgeführt werden. Der Wartungsplan wird außerdem durch die tatsächlichen Betriebsbedingungen des Motors beeinflusst. Bei extrem schweren, staubigen, nassen oder sehr kalten Betriebsbedingungen muss der Motor unter Umständen häufiger geschmiert und gewartet werden, als dies im Wartungsplan angegeben ist.

Die Punkte des Wartungsplans sind für ein Managementprogramm für vorbeugende Wartung organisiert. Wenn das Programm für vorbeugende Wartung befolgt wird, sind keine periodischen Neueinstellungen erforderlich. Die Implementierung eines Managementprogramms für vorbeugende Wartung sollte die Betriebskosten auf ein Minimum begrenzen, da dadurch die Kosten, die mit außerplanmäßigen Stillstandszeiten und Ausfällen in Zusammenhang stehen, vermieden werden können.

### Wartungsintervalle

Die Wartungsarbeiten beim Vielfachen des Wartungsintervalls wiederholen. Es wird empfohlen, den Wartungsplan zu kopieren und an einer praktischen Stelle in der Nähe des Motors anzubringen. Es wird außerdem empfohlen, im Rahmen des permanenten Motorprotokolls ein Wartungsprotokoll zu führen.

Ihr zugelassener Perkins -Händler bzw. Perkins -Vertreiber kann Ihnen bei der Aufstellung eines Wartungsplans behilflich sein, der für Ihre Betriebsbedingungen geeignet ist.

### Überholung

Mit Ausnahme der Wartungspunkte im entsprechenden Intervall enthält dieses Betriebs- und Wartungshandbuch keine detaillierten Informationen zur grundlegenden Überholung des Motors. Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von zugelassenem Perkins -Personal durchgeführt werden. Ihr Perkins -Händler bzw. Perkins -Vertreiber bietet eine Vielzahl von Optionen für Überholungsprogramme. Sollte es zu einer größeren Motorstörung kommen, stehen eine Vielzahl von Überholungsoptionen nach Schadenseintritt zur Auswahl. Informationen zu diesen Optionen sind bei Ihrem Perkins -Händler bzw. Perkins -Vertreiber erhältlich.

---

## **Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien**

Dieselmotorabgase und einige ihrer Bestandteile erzeugen laut Erkenntnissen des Bundesstaats Kalifornien Krebs, angeborene Defekte und andere fortpflanzungsrelevante Schäden. Batteriepole, Anschlußklemmen und zugehörige Teile enthalten Blei und Bleiverbindungen. **Nach der Handhabung die Hände waschen.**

## Sicherheit

Das allgemeine Warnschild (1) befindet sich oben am Motor, an der Abdeckung des Motoranschlusses.

i04797129

## Sicherheitshinweise

Am Motor befinden sich verschiedene spezielle Warnschilder. Ihre genaue Lage und eine Beschreibung der Warnschilder sind in diesem Abschnitt aufgeführt. Das Bedienungspersonal muss sich Zeit nehmen, die Lage dieser Warnschilder zu finden und sie zu lesen.

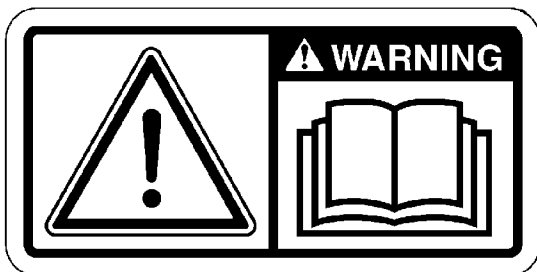
Sicherstellen, dass alle Warnschilder gut lesbar sind. Wenn die Warnschilder verschmutzt oder unleserlich oder die Abbildungen nicht erkennbar sind, müssen sie gereinigt oder ersetzt werden. Zum Reinigen der Warnschilder ein Tuch, Wasser und Seife verwenden. Die Schilder nicht mit Lösungsmittel, Benzin und anderen angreifenden Chemikalien reinigen. Lösungsmittel, Benzin oder aggressive Chemikalien können den Klebstoff lösen, mit dem das Schild angebracht ist. Auf solche Weise gelöste Warnschilder können verlorengehen.

Beschädigte oder fehlende Warnschilder ersetzen. Wenn sich ein Warnschild auf einem Motorteil befindet, das ersetzt wird, muss es auch am Ersatzteil angebracht werden. Neue Warnschilder sind bei Ihrem Perkins -Händler erhältlich.

## Allgemeine Warnung



**Dieses System erst in Betrieb nehmen und erst an ihm arbeiten, wenn die Anweisungen und Warnhinweise im Betriebs- und Wartungshandbuch gelesen und verstanden worden sind. Wenn die Anweisungen nicht befolgt oder die Warnungen nicht beachtet werden, besteht Verletzungs- oder Lebensgefahr.**



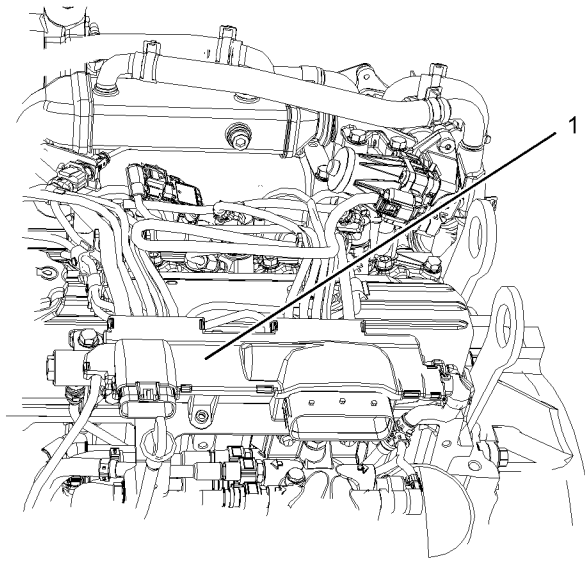
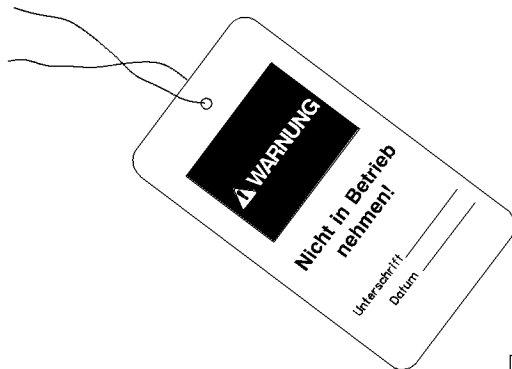


Abbildung 2  
Typisches Beispiel

g02582556

## Allgemeine Hinweise

i04190951



D85923

Abbildung 3

g00516944

Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motor ein Warnschild "Nicht in Betrieb nehmen" oder ein ähnliches Warnschild am Startschalter oder an den Bedienelementen anbringen. Die Warnschilder am Motor und an jedem Steuerstand anbringen. Gegebenenfalls auch die Bedienelemente zum Starten des Motors trennen.

Bei der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten dürfen sich keine unbefugten Personen im Gefahrenbereich des Motors aufhalten.

- Unsachgemäße Änderungen an der Motorinstallation oder unsachgemäßer Umgang mit der Verkabelung des Erstausrüsters können gefährlich sein. Es besteht Verletzungs- und Lebensgefahr, und/oder der Motor kann beschädigt werden.
- Die Motorabgase nach draußen leiten, wenn der Motor in einem geschlossenen Raum betrieben wird.
- Bei nicht laufendem Motor die Sekundärbremse oder die Feststellbremse nur lösen, wenn das Fahrzeug blockiert ist oder sicher gehalten wird.
- Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.
- Um Gehörschäden zu vermeiden, bei Arbeiten an einem laufenden Motor Gehörschutz tragen.
- Keine lose Kleidung und keine Schmuckstücke tragen, die an Bedienelementen oder anderen Teilen des Motors hängen bleiben können.
- Sicherstellen, dass alle Schutzvorrichtungen und Abdeckungen am Motor vorschriftsmäßig befestigt sind.
- Die Wartungsflüssigkeiten niemals in Glasbehälter füllen. Glasbehälter können zerbrechen.
- Alle Reinigungslösungen mit Vorsicht verwenden.
- Die erforderlichen Reparaturen melden.

## Sicherheit Allgemeine Hinweise

Wenn nicht anders angegeben, die Wartung unter folgenden Bedingungen durchführen:

- Der Motor ist abgestellt. Sicherstellen, dass der Motor nicht gestartet werden kann.
- Die Sicherheitssperren oder Bedienungselemente müssen betätigt sein.
- Die Sekundärbremse oder Feststellbremse betätigen.
- Vor dem Durchführen von Wartungs- oder Reparaturarbeiten das Fahrzeug blockieren oder sicher halten.
- Die Batterien vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten oder Arbeiten an der elektrischen Anlage abklemmen. Die Masseleitungen der Batterie abnehmen. Die Leitungen mit Isolierband umwickeln, um Funkenflug zu vermeiden.
- Den Anschluss für die Pumpe-Düse-Einheit, die sich an der Ventildeckelgrundplatte befindet, trennen. Dadurch werden Verletzungen durch die Hochspannung der Pumpe-Düse-Einheiten verhindert. Während des Motorbetriebs die Anschlüsse der Pumpe-Düse-Einheit nicht berühren.
- Nicht versuchen, Reparaturen oder Einstellungen am Motor vorzunehmen, während der Motor läuft.
- Die Reparaturen nur durchführen, wenn erforderliche Kenntnisse vorhanden sind. Nur geeignete Werkzeuge verwenden. Die beschädigten Ausrüstungsteile ersetzen oder reparieren.
- Beim ersten Starten eines neuen Motors oder eines Motors, der gewartet wurde, Vorkehrungen zum Abstellen des Motor treffen, falls er überdreht. Das kann durch Unterbrechen der Kraftstoffzufuhr und/oder der Luftzufuhr zum Motor erreicht werden.
- Den Motor vom Fahrerstand (Fahrerhaus) aus starten. Niemals über die Starteranschlüsse oder die Batterien kurzschließen. Dadurch kann die Startsperrung des Motors umgangen und/oder die elektrische Anlage beschädigt werden.

Die Abgase von Dieselmotoren enthalten Verbrennungsrückstände, die gesundheitsschädlich sein können. Motor nur in gut belüfteten Bereichen starten und laufen lassen. Die Abgase ins Freie leiten, wenn der Motor in einem geschlossenen Raum betrieben wird.

Folgende Teile vorsichtig entfernen. Um ein Versprühen oder Verspritzen von unter Druck stehenden Flüssigkeiten zu vermeiden, einen Lappen über das abzunehmende Teil halten.

- Einfüllkappen
- Schmiernippel
- Druckmessanschlüsse
- Entlüfter
- Ablassstopfen

Die Abdeckplatten vorsichtig abnehmen. Die beiden letzten Schrauben oder Muttern, die sich an den gegenüberliegenden Enden der Abdeckplatte oder -vorrichtung befinden, allmählich lösen, jedoch nicht entfernen. Bevor die letzten beiden Schrauben oder Muttern ausgeschraubt werden, die Abdeckung lockern, um eventuell vorhandenen Federdruck oder anderen Druck zu entlasten.

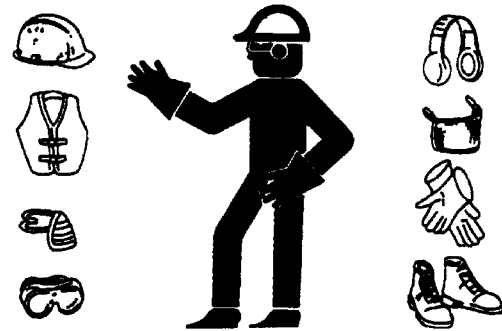


Abbildung 4

g00702020

- Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.
- Um Gehörschäden zu vermeiden, bei Arbeiten an einem laufenden Motor Gehörschutz tragen.
- Keine lose Kleidung und keine Schmuckstücke tragen, die an Bedienungselementen oder anderen Teilen des Motors hängen bleiben können.
- Sicherstellen, dass alle Schutzvorrichtungen und Abdeckungen am Motor vorschriftsmäßig befestigt sind.
- Die Wartungsflüssigkeiten niemals in Glasbehälter füllen. Glasbehälter können zerbrechen.
- Alle Reinigungslösungen mit Vorsicht verwenden.
- Die erforderlichen Reparaturen melden.

**Wenn nicht anders angegeben, die Wartung unter folgenden Bedingungen durchführen:**



- Der Motor ist abgestellt. Sicherstellen, dass der Motor nicht gestartet werden kann.
- Die Batterien vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten oder Arbeiten an der elektrischen Anlage abklemmen. Die Masseleitungen der Batterie abnehmen. Die Leitungen mit Isolierband umwickeln, um Funkenflug zu vermeiden.
- Die Reparaturen nur durchführen, wenn erforderliche Kenntnisse vorhanden sind. Nur geeignete Werkzeuge verwenden. Die beschädigten Ausrüstungsteile ersetzen oder reparieren.

## Druckluft und Hochdruckreiniger

Mithilfe von Druckluft und/oder einem Hochdruckreiniger kann Schmutz und/oder heißes Wasser ausgeblasen werden. Hierbei besteht Verletzungsgefahr!

Wenn Reinigungsarbeiten mit Druckluft und/oder einem Hochdruckreiniger durchgeführt werden, Schutzkleidung, Sicherheitsschuhe und Augenschutz tragen. Zum Schutz der Augen eine Schutzbrille oder eine Schutzmaske tragen.

Der maximale Luftdruck zum Reinigen darf 205 kPa (30 psi) nicht übersteigen. Der Wasserdruck darf zum Reinigen 275 kPa (40 psi) nicht überschreiten.

## Flüssigkeiten

Der Hydraulikkreis kann noch lange unter Druck stehen, nachdem der Motor abgestellt wurde. Wenn keine ordnungsgemäße Druckentlastung erfolgt, können Hydraulikflüssigkeit und Rohrstopfen mit hoher Geschwindigkeit herausgeschleudert werden.

Hydraulikkomponenten oder -teile erst nach einer Druckentlastung entfernen, da sonst Verletzungsgefahr besteht. Hydraulikkomponenten oder -teile erst nach einer Druckentlastung zerlegen, da sonst Verletzungsgefahr besteht. Die zum Ablassen des Hydraulikdrucks erforderlichen Verfahren sind den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

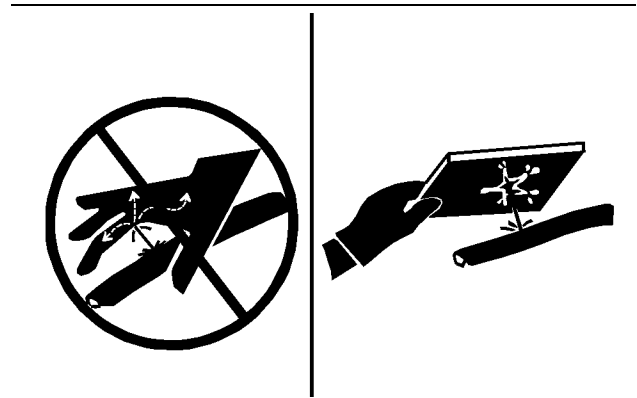


Abbildung 5

g00687600

Bei der Kontrolle auf Leckstellen immer ein Brett oder ein Stück Pappe verwenden. Unter hohem Druck aus einem Leck austretende Flüssigkeit kann in die Haut eindringen. In die Haut eindringende Flüssigkeit kann schwere und möglicherweise tödliche Verletzungen verursachen. Ein Loch von der Größe eines Nadelstichs kann schwere Verletzungen verursachen. Wenn Flüssigkeit in die Haut eindringt, muss die Wunde sofort behandelt werden. Der Arzt muss mit dieser Art von Verletzungen vertraut sein.

## Umgang mit Wartungsflüssigkeiten

### HINWEIS

Darauf achten, dass bei Inspektionen, Wartungs-, Prüf-, Einstell- und Reparaturarbeiten keine Flüssigkeiten auslaufen. Flüssigkeiten in geeigneten Behältern auffangen, bevor Gehäuse geöffnet oder Bauteile zerlegt werden, die Flüssigkeiten enthalten.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

## Asbest

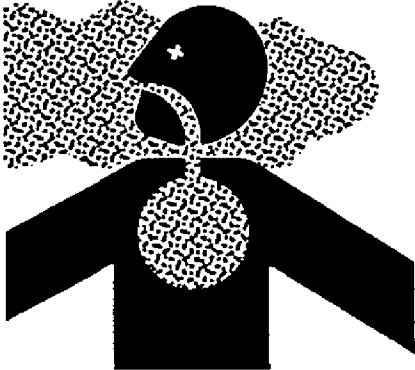


Abbildung 6

g00702022

Perkins -Ersatzteile, die von Perkins versandt werden, sind frei von Asbest. Perkins empfiehlt, ausschließlich Original-Ersatzteile von Perkins zu verwenden. Beim Umgang mit asbestfaserhaltigen Ersatzteilen oder mit Asbestschutt die folgenden Richtlinien befolgen:

Vorsicht! Das Einatmen von Staub vermeiden, der beim Umgang mit asbestfaserhaltigen Bauteilen entstehen kann. Das Einatmen dieses Staubs ist gesundheitsschädlich. Zu den Bauteilen, die Asbestfasern enthalten können, gehören Bremsklötze, Bremsbänder, Bremsbeläge, Kupplungsplatten und einige Dichtungen. Der in diesen Teilen enthaltene Asbest ist normalerweise mit Harz gebunden oder versiegelt. Normaler Umgang ist nicht gefährlich, solange kein Asbeststaub erzeugt wird, der in die Luft gelangen kann.

Wenn Asbeststaub vorhanden ist, müssen folgende Richtlinien befolgt werden:

- Zum Reinigen nie Druckluft verwenden.
- An asbesthaltigem Material nicht bürsten.
- An asbesthaltigem Material nicht schleifen.
- Asbesthaltiges Material nass reinigen.
- Es kann auch ein Staubsauger mit leistungsstarkem Partikelfeinstfilter (HEPA) verwendet werden.
- Bei maschineller Bearbeitung eine Absauganlage verwenden.
- Falls der Staub nicht anderweitig ferngehalten werden kann, eine zugelassene Staubmaske benutzen.
- Maßgebliche Bestimmungen über die Sicherheit am Arbeitsplatz befolgen. In den USA müssen die Vorschriften der Occupational Safety and Health Administration (OSHA) eingehalten werden. Diese OSHA -Vorschriften sind in 29 CFR 1910.1001 zu finden.
- Beim Entsorgen von Asbest die entsprechenden Umweltbestimmungen befolgen.
- Orte meiden, an denen sich Asbestteilchen in der Luft befinden können.

## Entsorgen von gebrauchten Flüssigkeiten

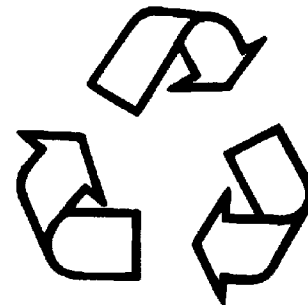


Abbildung 7

g00706404

Unsachgemäße Abfallentsorgung gefährdet die Umwelt. Potenziell schädliche Flüssigkeiten müssen gemäß den geltenden Bestimmungen entsorgt werden.

Immer lecksichere Behälter verwenden, wenn Flüssigkeiten abgelassen werden. Gebrauchte Flüssigkeiten nicht auf den Boden, in einen Abfluss oder in eine Wasserquelle schütten.

i04797061

## Verbrennungen

Keine Teile eines laufenden Motors berühren. Der Motor, Auspuff und das Nachbehandlungssystem des Motors können unter normalen Betriebsbedingungen Temperaturen von bis zu 650 °C (1202 °F) erreichen.

Im Motorleerlauf bzw. bei Fahrzeugstillstand kann der Fahrer eine manuelle Regenerierung anfordern. Unter diesen Umständen kann die Abgastemperatur bis zu 650 °C (1202 °F) erreichen. Ansonsten kann die automatische Regenerierung Abgastemperaturen von bis zu 650 °C (1202 °F) erzeugen.

Das Motorsystem vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen. Vor dem Trennen zugehöriger Teile sämtlichen Druck in den folgenden Systemen entlasten: Hydraulik-, Schmier-, Kraftstoff- und Kühlsystem.

### **WARNUNG**

**Bei Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann es zu Flüssigkeitseindringung und Verbrühungen kommen. Beim Herausspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.**

Nach dem Abstellen des Motors vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann.

## Ansaugsystem

### **WARNUNG**

**Eine Verätzung durch Schwefelsäure kann zu ernsthaften Verletzungen oder zum Tod führen.**

Der Abgaskühler enthält möglicherweise eine geringe Menge Schwefelsäure. Durch die Verwendung von Kraftstoff mit einem Schwefelgehalt von mehr als 15 ppm erhöht sich möglicherweise die Menge der gebildeten Schwefelsäure. Die Schwefelsäure kann während der Wartung vom Abgaskühler auf den Motor spritzen. Die Schwefelsäure ruft bei Kontakt mit Augen, Haut und Kleidung Verätzungen hervor. Stets die geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen, die auf dem Material Sicherheitsdatenblatt für Schwefelsäure angegeben ist. Stets die Erste-Hilfe-Anweisungen auf dem Material Sicherheitsdatenblatt für Schwefelsäure befolgen.

## Kühlmittel

Bei Betriebstemperatur ist das Motorkühlmittel heiß. Außerdem steht das Kühlmittel unter Druck. Der Kühler und alle Leitungen zu den Heizungen und zum Motor enthalten heißes Kühlmittel.

Heißes Kühlmittel oder Dampf kann schwere Verbrennungen verursachen. Die Teile des Kühlsystems abkühlen lassen, bevor das Kühlmittel abgelassen wird.

Den Kühlmittelfüllstand kontrollieren, wenn der Motor abgestellt ist und sich abgekühlt hat.

Sicherstellen, dass sich die Einfüllkappe abgekühlt hat, bevor sie abgenommen wird. Die Einfüllkappe muss so kalt sein, dass sie mit der bloßen Hand berührt werden kann. Die Einfüllkappe langsam abnehmen, um den Druck zu entspannen.

Der Kühlmittelzusatz enthält Alkali. Alkali kann Verletzungen verursachen. Alkali nicht auf die Haut, in die Augen oder in den Mund gelangen lassen.

## Öle

Heißes Öl und heiße Schmiersystemteile können Verletzungen verursachen. Hautkontakt mit heißem Öl vermeiden. Heiße Teile dürfen ebenfalls die Haut nicht berühren.

## Batterien

Batteriesäure wirkt ätzend. Batteriesäure kann Verletzungen verursachen. Batteriesäure darf nicht auf die Haut oder in die Augen gelangen. Bei der Arbeit an Batterien immer eine Schutzbrille tragen. Nach dem Berühren von Batterien und Anschlüssen die Hände waschen. Es wird empfohlen, Handschuhe zu tragen.

i04797123

## Feuer und Explosionen



Abbildung 8

g00704000

Alle Kraftstoffe, die meisten Schmiermittel und einige Kühlmittelgemische sind brennbar.

Entflammbare Flüssigkeiten, die auslaufen oder auf heiße Oberflächen oder elektrische Bauteile verspritzt werden, können Brände verursachen. Feuer kann Personen- und Sachschäden verursachen.

Nach dem Betätigen des Not-Aus-Schalters darauf achten, dass die Motorabdeckungen frühestens nach 15 Minuten entfernt werden.

Feststellen, ob die Gefahr besteht, dass der Motor während des Betriebs brennbare Gase ansaugt. Diese Gase können zu einer Überdrehzahl des Motors führen. Dies kann Personen-, Sach- und Motorschäden zur Folge haben.

Wenden Sie sich bezüglich weiterer Auskünfte über geeignete Schutzvorrichtungen an Ihren Perkins-Händler und/oder Perkins-Vertriebshändler, wenn während des Betriebs brennbare Gase in der Umgebung unvermeidlich sind.

Entzündliche, brennbare und leitfähige Stoffe wie Kraftstoff, Öl und Fremdkörper vom Motor entfernen. Darauf achten, dass sich keine entzündlichen, brennbaren oder leitfähigen Stoffe am Motor ansammeln können.

Kraftstoffe und Schmierstoffe in vorschriftsmäßig gekennzeichneten Behältern und unerreichbar für unbefugte Personen aufbewahren. Ölige Lappen und andere entzündliche Stoffe in Schutzbehältern aufbewahren. An Orten, an denen brennbare Stoffe lagern, nicht rauchen.

Den Motor keinen offenen Flammen aussetzen.

Abgasabschirmungen (wenn vorhanden) schützen die heißen Bauteile der Abgasanlage im Falle eines Leitungs-, Rohr- oder Dichtungsbruchs vor Öl- und Kraftstoffspritzern. Die Abgasabschirmungen müssen vorschriftsmäßig montiert sein.

Nicht an Leitungen oder Behältern schweißen, die entzündliche Flüssigkeiten enthalten. An Leitungen oder Behältern, die entzündliche Flüssigkeiten enthalten, keine Schneidbrennarbeiten durchführen. Solche Leitungen und Behälter mit einem nicht brennbaren Lösungsmittel gründlich reinigen, bevor an ihnen geschweißt oder mit einem Schneidbrenner gearbeitet wird.

Die Kabel müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden. Alle Elektrokabel müssen vorschriftsmäßig verlegt und sicher befestigt sein. Stromkabel täglich kontrollieren. Lockere oder angescheuerte Kabel reparieren, bevor der Motor in Betrieb genommen wird. Darauf achten, dass alle elektrischen Anschlüsse sauber sind und sicher sitzen.

Kabel, die nicht befestigt oder nicht erforderlich sind, entfernen. Keine Kabel verwenden, deren Querschnitt kleiner als empfohlen ist. Keine Sicherungen und/oder Schutzschalter umgehen.

Funkenüberschlag und Funkenbildung können Brände verursachen. Feste Anschlüsse, die empfohlenen Kabel und ordnungsgemäß instandgehaltene Batteriekabel tragen zur Verhütung von Funkenüberschlag und Funkenbildung bei.

### **WARNUNG**

**Bei Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann es zu Flüssigkeitseindringung und Verbrühungen kommen. Beim Herausspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.**

Nach dem Abstellen des Motors vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann.

Sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist. Alle Leitungen und Schläuche auf Verschleiß und Alterung kontrollieren. Die Schläuche müssen vorschriftsmäßig verlegt sein. Leitungen und Schläuche müssen ausreichenden Halt haben und die Schellen müssen sicher sitzen.

Sicherstellen, dass die Öl- und Kraftstofffilter richtig eingebaut sind. Die Filtergehäuse müssen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen sein. Weitere Informationen sind dem Demontage- und Montagehandbuch zu entnehmen.



Abbildung 9

g00704059

Beim Auftanken eines Motors vorsichtig vorgehen. Beim Auftanken eines Motors nicht rauchen. Einen Motor nicht in der Nähe von offenen Flammen oder Funken auftanken. Motor vor dem Auftanken stets abstellen.

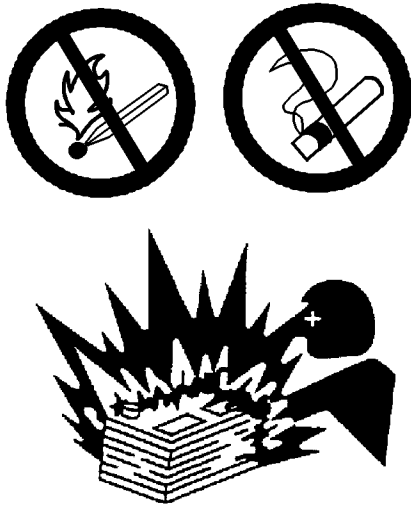


Abbildung 10

g00704135

Aus einer Batterie entweichende Gase können explodieren. In der Nähe der Batterieoberseite darf nicht mit offenem Feuer hantiert und dürfen keine Funken erzeugt werden. An Orten, wo Batterien geladen werden, darf nicht geraucht werden.

Zum Kontrollieren des Ladezustands der Batterie niemals einen metallischen Gegenstand über die Batteriepole legen. Ein Voltmeter oder ein Hydrometer verwenden.

Falsches Anschließen der Überbrückungskabel kann eine Explosion verursachen, durch die Verletzungsgefahr besteht. Für spezielle Anweisungen siehe Abschnitt "Betrieb" in diesem Handbuch.

Eine eingefrorene Batterie darf nicht aufgeladen werden. Das Laden einer eingefrorenen Batterie kann zu einer Explosion führen.

Batterien müssen sauber gehalten werden. Die Abdeckungen (wenn vorhanden) müssen an den Zellen angebracht sein. Beim Betrieb des Motors müssen die empfohlenen Kabel, Anschlüsse und Abdeckungen des Batteriegehäuses verwendet werden.

## Feuerlöscher

Sicherstellen, dass ein Feuerlöscher vorhanden ist. Der Fahrer muss mit dem Gebrauch des Feuerlöschers vertraut sein. Feuerlöscher regelmäßig kontrollieren und warten lassen. Die Empfehlungen auf dem Hinweisschild beachten.

## Leitungen, Rohre und Schläuche

Hochdruckleitungen nicht biegen. Nicht auf Hochdruckleitungen schlagen. Keine Leitungen einbauen, die beschädigt sind.

Leckstellen können Brände verursachen. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Perkins-Händler oder Ihrem Perkins-Vertriebshändler.

Teile ersetzen, wenn einer der folgenden Zustände festgestellt wird:

- Hochdruck-Kraftstoffleitungen wurden entfernt.
- Endanschlussstücke weisen Beschädigungen oder Leckstellen auf.
- Außendecken weisen Scheuerstellen oder Schnitte auf.
- Drähte liegen frei.
- Ummantelungen sind ausgebaucht.
- Elastische Teile von Schläuchen weisen Knickstellen auf.
- Verstärkung in die Ummantelung eingebettet.
- Endanschlussstücke haben sich verschoben.

Darauf achten, dass alle Schellen, Schutzvorrichtungen und Hitzeschilder ordnungsgemäß montiert sind. Während des Motorbetriebs trägt dies dazu bei, das Vibrieren und Scheuern an anderen Teilen sowie eine übermäßige Hitzeeinwirkung zu verhindern.

## Regenerierung

i04797055

Während der Regenerierung erhöhen sich die Abgastemperaturen. Die entsprechenden Brandschutzverfahren befolgen und ggf. die Funktion des Schalters zum Deaktivieren der Regenerierung verwenden.

i02227161

## Quetschungen und Schnittwunden

Bauteile sicher unterbauen, wenn unter ihnen gearbeitet werden soll.

Wenn nicht anders angegeben, keine Einstellungen am laufenden Motor vornehmen.

Abstand zu allen rotierenden und sich bewegenden Teilen einhalten. Die Schutzvorrichtungen in ihrer Stellung lassen, bis die Wartungsarbeiten durchgeführt werden. Die Schutzvorrichtungen nach der Durchführung der Wartungsarbeiten wieder anbringen.

Keine Gegenstände in die Nähe von sich drehenden Lüfterflügeln gelangen lassen. Die Lüfterflügel schleudern Gegenstände weg oder zerschneiden sie.

Beim Schlagen auf Gegenstände eine Schutzbrille tragen, um Augenverletzungen zu vermeiden.

Vom bearbeiteten Stück können Splitter abspringen. Vor dem Hämmern auf Gegenstände sicherstellen, dass keine Personen in der Nähe verletzt werden können.

i04190919

## Auf- und Absteigen

Nicht auf den Motor oder die Nachbehandlung des Motors steigen. Am Motor und an der Nachbehandlung sind keine Auf- oder Abstiegspunkte vorhanden.

Informationen zur Lage der Fußstützen und Handgriffe für Ihre spezielle Ausführung erhalten Sie vom Erstausrüster.

## Hochdruck-Kraftstoffleitungen



Bei Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann es zu Flüssigkeitseindringung und Verbrühungen kommen. Beim Herausspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.

---

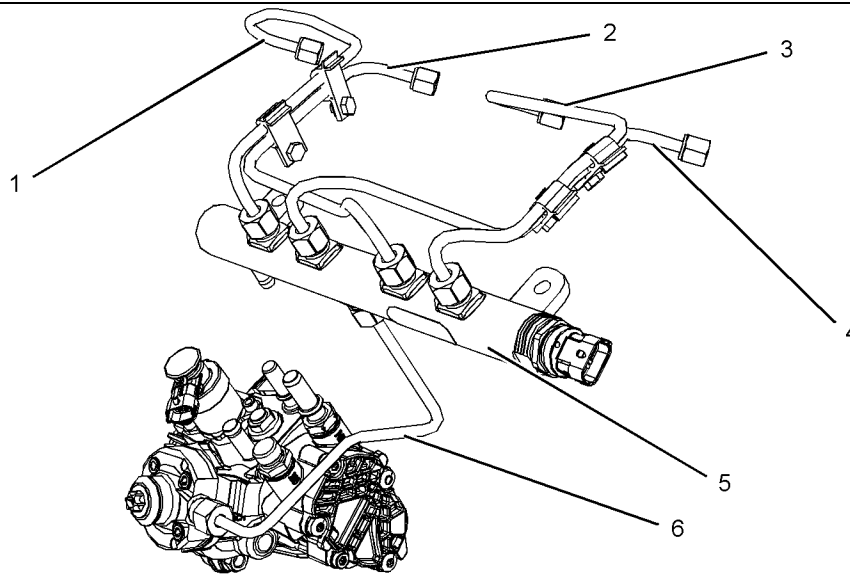


Abbildung 11

g02315653

(1) Hochdruckleitung  
(2) Hochdruckleitung  
(3) Hochdruckleitung

(4) Hochdruckleitung  
(5) Hochdruckkraftstoffverteiler (Leiste)

(6) Kraftstoffüberführungsleitung unter  
Hochdruck

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen sind die Kraftstoffleitungen zwischen der Hochdruck-Kraftstoffpumpe und dem Hochdruck-Kraftstoffverteiler und die Kraftstoffleitungen zwischen dem Kraftstoffverteiler und dem Zylinderkopf. Diese Kraftstoffleitungen unterscheiden sich von den Kraftstoffleitungen an anderen Kraftstoffsystemen.

Diese Unterschiede ergeben sich folgendermaßen:

- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen stehen permanent unter hohem Druck.
- Der Innendruck in der Hochdruck-Kraftstoffleitungen ist höher als bei anderen Kraftstoffsystemen.
- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen werden formgerecht ausgebildet und dann in einem Spezialverfahren verstärkt.

Nicht auf Hochdruck-Kraftstoffleitungen treten.  
Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht verbiegen.  
Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht knicken oder dagegen schlagen. Verformung oder Beschädigung der Hochdruck-Kraftstoffleitungen kann zu Schwachstellen oder möglichen Ausfällen führen.

Die Hochdruckkraftstoffleitungen nicht bei laufendem Motor oder Anlassermotor kontrollieren. Nach dem Abstellen des Motors zehn Minuten bis zum Beginn von Wartungen oder Reparaturen warten, damit sich der Druck der Hochdruck-Kraftstoffleitungen absenkt.

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht lösen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften. Dies ist nicht erforderlich.

Sichtkontrolle bei den Hochdruck-Kraftstoffleitungen durchführen, bevor der Motor gestartet wird. Dies sollte täglich durchgeführt werden.

Wenn der Motor während des Betriebs kontrolliert wird, stets das ordnungsgemäße Prüfverfahren anwenden, um die Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeit zu vermeiden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Hinweise".

## Sicherheit Vor dem Starten des Motors

- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen auf Beschädigung, Verformung, Kerben, Knicke oder Dellen kontrollieren.
- Den Motor nicht mit undichtem Kraftstoffsystem betreiben. Wenn es eine Leckage gibt, nicht die Verbindung festziehen, um die Leckage zu versiegeln. Die Verbindung darf nur mit dem vorgegebenen Anziehdrehmoment festgezogen werden. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Remove und Fuel Injection Lines - Install".
- Wenn die Hochdruck-Kraftstoffleitungen ordnungsgemäß festgezogen sind und Leckagen auftreten, müssen sie ersetzt werden.
- Sicherstellen, dass alle Schellen an den Hochdruck-Kraftstoffleitungen ordnungsgemäß angebracht sind. Den Motor nicht betreiben, wenn Schellen beschädigt oder lose sind oder sogar fehlen.
- Keine anderen Gegenstände an den Hochdruck-Kraftstoffleitungen befestigen.
- Lose Hochdruck-Kraftstoffleitungen müssen ersetzt werden. Ausgebaute Hochdruck-Kraftstoffleitungen müssen ebenfalls ersetzt werden. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Kraftstoffeinspritzleitungen - Install".

i02869805

## Vor dem Starten des Motors

Zur ersten Inbetriebnahme eines neuen, gewarteten oder reparierten Motors müssen Vorkehrungen getroffen werden, um den Motor im Falle eines Überdrehens abzustellen. Dies kann durch Absperren der Luft- und/oder Kraftstoffzufuhr zum Motor erreicht werden.

Elektronisch gesteuerte Motoren sollten bei Überdrehzahl automatisch abgestellt werden. Falls der Motor nicht automatisch abgestellt wird, Notabstellknopf drücken, um die Kraftstoff- und/oder Luftzufuhr zum Motor zu unterbrechen.

Motor auf mögliche Gefahren kontrollieren.

Vor dem Starten des Motors darauf achten, dass sich niemand auf, unter oder nahe dem Motor aufhält. Darauf achten, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich des Motors aufhalten.

Falls ein Beleuchtungssystem für den Motor vorhanden ist, darauf achten, dass es sich für die Einsatzbedingungen eignet. Sicherstellen, dass alle Leuchten einwandfrei funktionieren.

Sämtliche Schutzvorrichtungen und Schutzabdeckungen müssen montiert sein, wenn der Motor zur Durchführung von Wartungsarbeiten gestartet werden muss. Vorsichtig vorgehen, um Unfälle durch rotierende Teile zu vermeiden.

Automatische Abschaltkreise nicht umgehen. Automatische Abschaltkreise nicht deaktivieren. Die Kreise sollen Verletzungen vorbeugen. Die Kreise sollen auch dazu beitragen, Motorschäden zu verhindern.

Angaben zu Reparaturen und Einstellungen finden sich im Service Manual.

i04797110

## Starten des Motors



### WARNUNG

**Keine Aerosol-Starthilfen, z.B. Äther, verwenden. In diesem Fall besteht Explosions- bzw. Verletzungsgefahr.**

Motor NICHT starten und keine Bedienungselemente betätigen, wenn sich ein Warnschild am Motorstartschalter oder den Bedienungselementen befindet. Vor dem Starten bei der Person rückfragen, die das Warnschild angebracht hat.

Sämtliche Schutzvorrichtungen und Schutzabdeckungen müssen montiert sein, wenn der Motor zur Durchführung von Wartungsarbeiten gestartet werden muss. Vorsichtig vorgehen, um Unfälle durch rotierende Teile zu vermeiden.

Den Motor nur vom Bedienungsstand aus oder mit dem Startschalter starten.

Den Motor immer gemäß den im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors" beschriebenen Verfahren starten. Durch Anwendung des richtigen Verfahrens können Beschädigungen an Motorteilen vermieden werden. Durch Anwendung des richtigen Verfahrens können auch Verletzungen verhindert werden.

Die Anzeige für die Kühlwassertemperatur kontrollieren, um sicherzustellen, dass der Mantelkühlwasser- bzw. der Schmierölerwärmer (wenn vorhanden) richtig funktionieren. Während des Betriebs der Heizgeräte außerdem die Anzeige für die Öltemperatur kontrollieren.

Die Motorabgase enthalten Verbrennungsprodukte, die gesundheitsschädlich sein können. Motor nur in gut belüfteten Bereichen starten und laufen lassen. Wenn der Motor in einem geschlossenen Raum gestartet werden muss, die Abgase nach draußen leiten.



**[German] Anmerkung:** Die einzelnen Zylinder dieser Motoren verfügen über eine Glühkerzenstarthilfe, die die Ansaugluft erwärmt und so den Start erleichtert.

i02398930

## Abstellen des Motors

Motor nach der Beschreibung im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abstellen des Motors" (Abschnitt Betrieb) abstellen, um ein Überhitzen des Motors und beschleunigten Verschleiß seiner Bauteile zu vermeiden.

Notabstellknopf (falls vorhanden) NUR in Notfällen betätigen. Notabstellknopf nicht für das normale Abstellen des Motors benutzen. Nach einer Notabschaltung darf der Motor erst wieder gestartet werden, wenn das Problem, das die Ursache für das Abstellen war, behoben worden ist.

Wenn ein neuer Motor oder ein gerade überholter Motor beim ersten Starten überdreht, Motor abstellen.

Zum Abstellen eines elektronisch gesteuerten Motors Stromversorgung des Motors unterbrechen und/oder Luftzufuhr zum Motor absperren.

i04797038

## Elektrische Anlage

Während des Betriebs des Ladegeräts die Kabel des Ladegeräts oder andere Kabel des Batteriekreises nicht von der Batterie abklemmen. Bei Funkenbildung besteht Explosionsgefahr durch entflammable Dämpfe, die von einigen Batterien abgegeben werden.

Um das Entzünden durch Funken entflammbarer Gase, die bei manchen Batterien entstehen, zu vermeiden, negatives ("–") Kabel der externen Stromquelle zuletzt an den Minuspol ("–") des Anlassers anschließen. Wenn am Startermotor kein negativer Pol ("–") vorhanden ist, das Kabel an den Motorblock anschließen.

Täglich kontrollieren, ob elektrische Kabel gelockert oder angescheuert sind. Vor dem Starten des Motors alle lockeren elektrischen Anschlüsse festziehen. Vor dem Starten des Motors alle angescheuerten elektrischen Kabel reparieren. Spezielle Anweisungen zum Starten sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.

## Erdungsverfahren

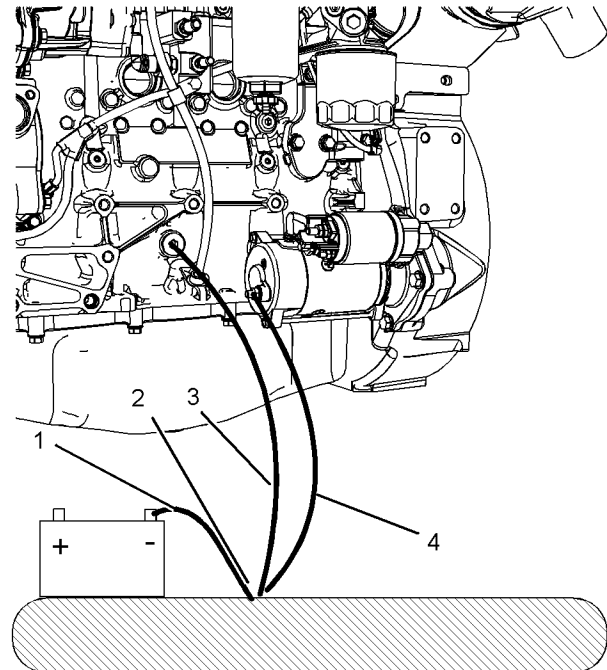


Abbildung 12

g02315896

### Typisches Beispiel

- (1) Masse an Batterie
- (2) Primäre Position für die Erdung
- (3) Masse an Motorblock
- (4) Masse an Anlassermotor

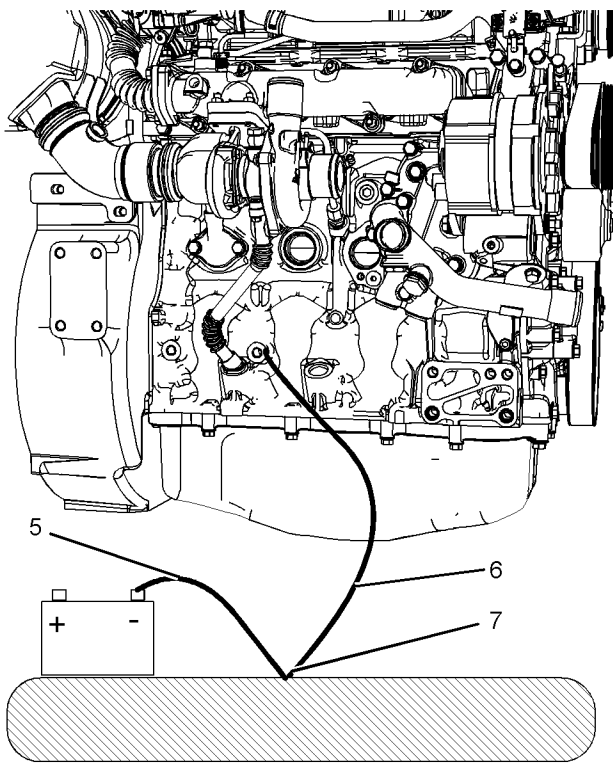


Abbildung 13

g02315900

## Typisches Beispiel

- (5) Masse an Batterie
- (6) Masse an Motorblock
- (7) Primäre Position für die Erdung

Für eine optimale Leistung und Zuverlässigkeit des Motors muss die elektrische Anlage des Motors ordnungsgemäß geerdet werden. Eine falscher Masseanschluss führt zu unkontrollierten und unzuverlässigen Strompfaden.

Unkontrollierte Strompfade können die Motorbauteile beschädigen.

Motoren ohne Massebänder vom Motor zum Rahmen können durch elektrische Entladung beschädigt werden.

Um sicherzustellen, dass die elektrischen Anlagen des Motors und der Motor ordnungsgemäß funktionieren, muss ein Masseband vom Motor zum Rahmen mit einem direkten Anschluss an die Batterie verwendet werden. Dieser Anschluss kann über einen direkten Masseanschluss am Rahmen erfolgen.

Die Erdungsanschlüsse müssen fest und frei von Korrosion sein. Der Drehstromgenerator muss mit einem Kabel, das für die Ableitung des vollen Ladestroms des Drehstromgenerators ausreichend dimensioniert ist, mit dem negativen "-" Batterieanschluss geerdet werden.

Die Stromversorgungs- und Masseanschlüsse der Motorelektronik müssen immer vom Isolator zur Batterie erfolgen.

i04797043

## Motorelektronik

**! WARNUNG**

Unbefugte Eingriffe in die Installation des Elektroniksystems oder die Verkabelung des Erstausrüsters sind gefährlich und können zu Körperverletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, und/oder Beschädigungen des Motors führen.

**! WARNUNG**

Stromschlaggefahr. Der Pumpendüsenelemente verwenden Gleichspannung. Die ECM liefert Signale an die Pumpendüsenelemente. Während des Motorbetriebs den Kabelstranganschluss der Pumpendüsenelemente nicht berühren. Wenn die Warnungen nicht beachtet werden, kann dies zu Verletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, führen.

Dieser Motor verfügt über ein umfassendes, programmierbares Motorüberwachungssystem. Das elektronische Steuergerät (ECM, Electronic Control Module) dient der Überwachung der Motorbetriebsbedingungen. Nimmt ein beliebiger Motorparameter einen Wert außerhalb des zulässigen Bereichs an, greift das ECM sofort ein.

Die Motorüberwachungssteuerung kann die folgenden Aktionen ausführen:

- Warnung
- Drosselung
- Abschaltung

Mithilfe der folgenden überwachten Motorbetriebsbedingungen und Bauteile können Motordrehzahl und/oder Motorleistung begrenzt werden :

- Engine Coolant Temperature (Motorkühlmitteltemperatur)
- Motoröldruck
- Motordrehzahl
- Ansauglufttemperatur
- Fehler des Einlassdrosselklappen-Ventils des Motors
- Ladedruckregelventil
- Versorgungsspannung für Sensoren
- Kraftstoffdruck im Verteiler (Leiste)
- NOx-Reduktionssystem
- Nachbehandlungssystem des Motors

Die Motorüberwachungsanlage kann sich je nach Motormodell und Motoreinsatz unterscheiden. Das Überwachungssystem und die Steuerung der Motorüberwachung sind jedoch bei allen Motoren ähnlich.

## Produkt-Information

### Allgemeine Hinweise

i05405127

### Produktansichten

In den folgenden Modell-Abbildungen sind die typischen Merkmale des Motors dargestellt. Aufgrund individueller Anwendungsbereiche können gewisse Bauteile am Motor anders aussehen, als sie in diesen Abbildungen dargestellt sind.

### Motor und Nachbehandlung

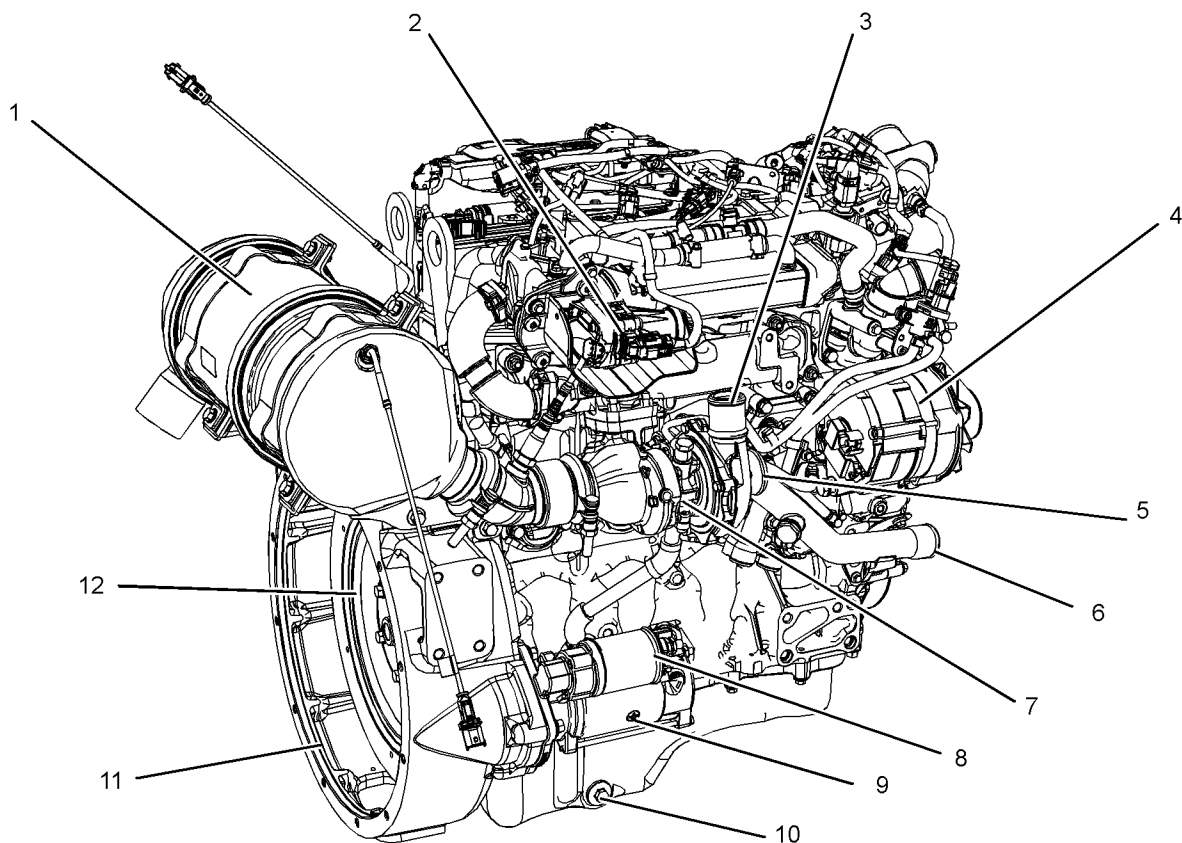


Abbildung 14

g03367500

#### Typisches Beispiel

- (1) Nachbehandlungssystem des Motors
- (2) Stickoxid-Steuerventil
- (3) Luftauslass-Anschluss vom Turbolader
- (4) Drehstromgenerator

- (5) Lufteinlass vom Luftfilter
- (6) Kühlmittleinlass-Anschluss
- (7) Turbolader
- (8) Magnetventil für Starter

- (9) Starter
- (10) Ölablassstopfen
- (11) Schwungradgehäuse
- (12) Schwungrad

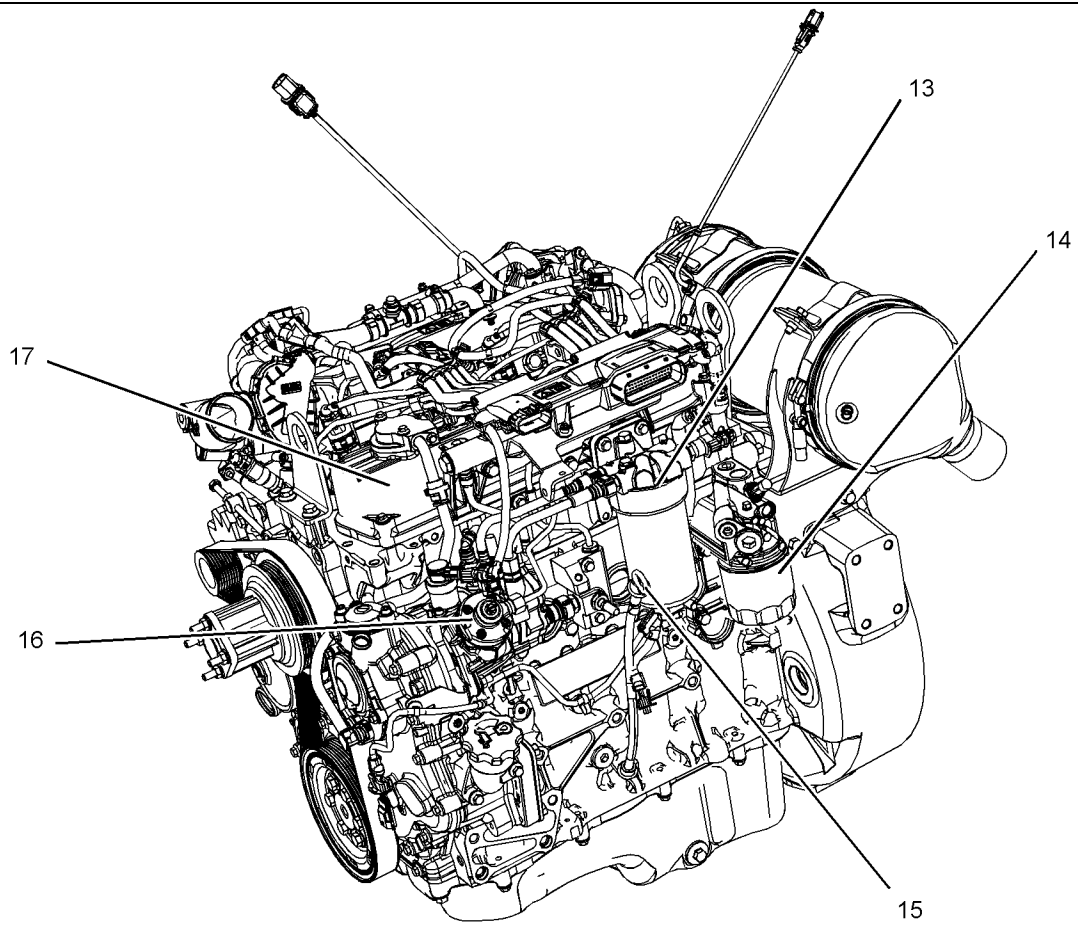


Abbildung 15

g03367502

## Typisches Beispiel

(13) Kraftstoffsicherheitsfilter  
(14) Ölfilter(15) Ölmesstab  
(16) Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe

(17) Ventildeckel

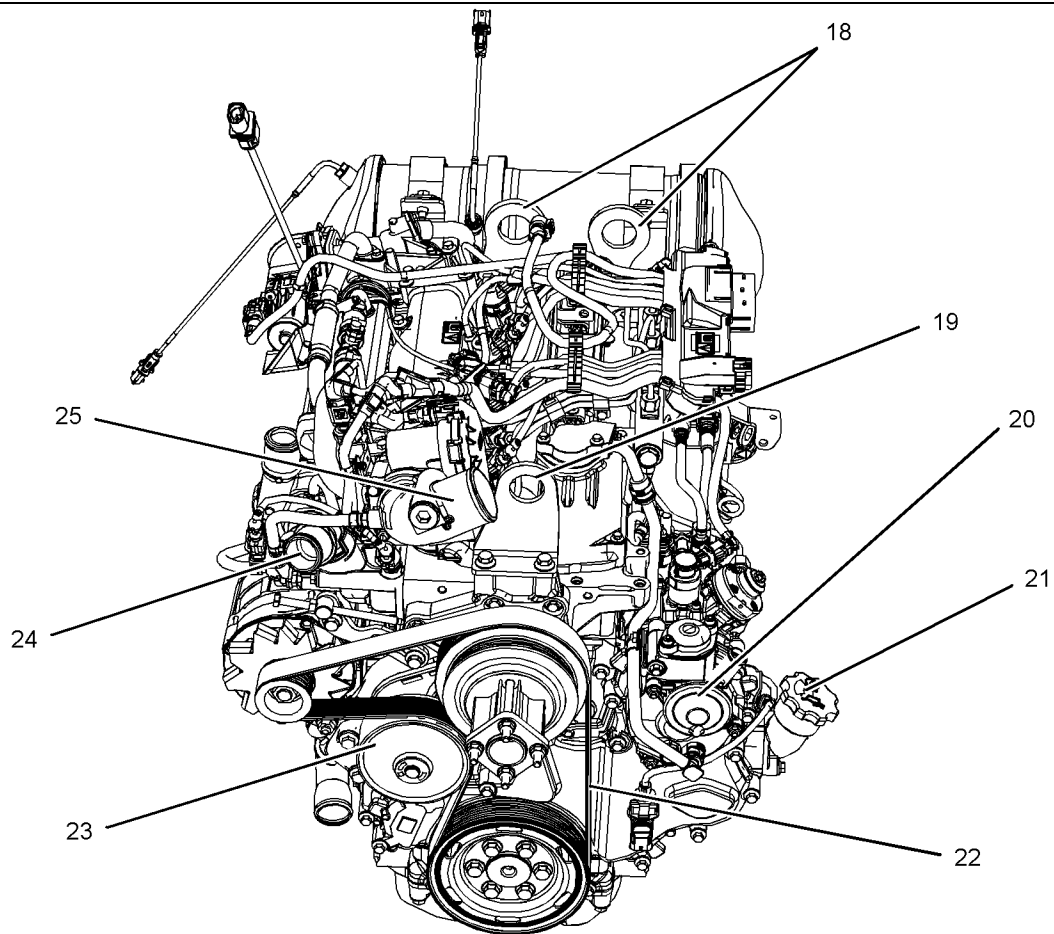


Abbildung 16

g03367547

(18) Hintere Hubösen  
 (19) Vordere Huböse  
 (20) Kurbelgehäuse-Entlüfter

(21) Öleinfüllstutzendeckel  
 (22) Riemen  
 (23) Kühlmittelpumpe

(24) Kühlmittelauslass-Anschluss  
 (25) Lufteinlass-Anschluss

Der Öleinfüllstutzendeckel (21) kann sich am Ventildeckel befinden.

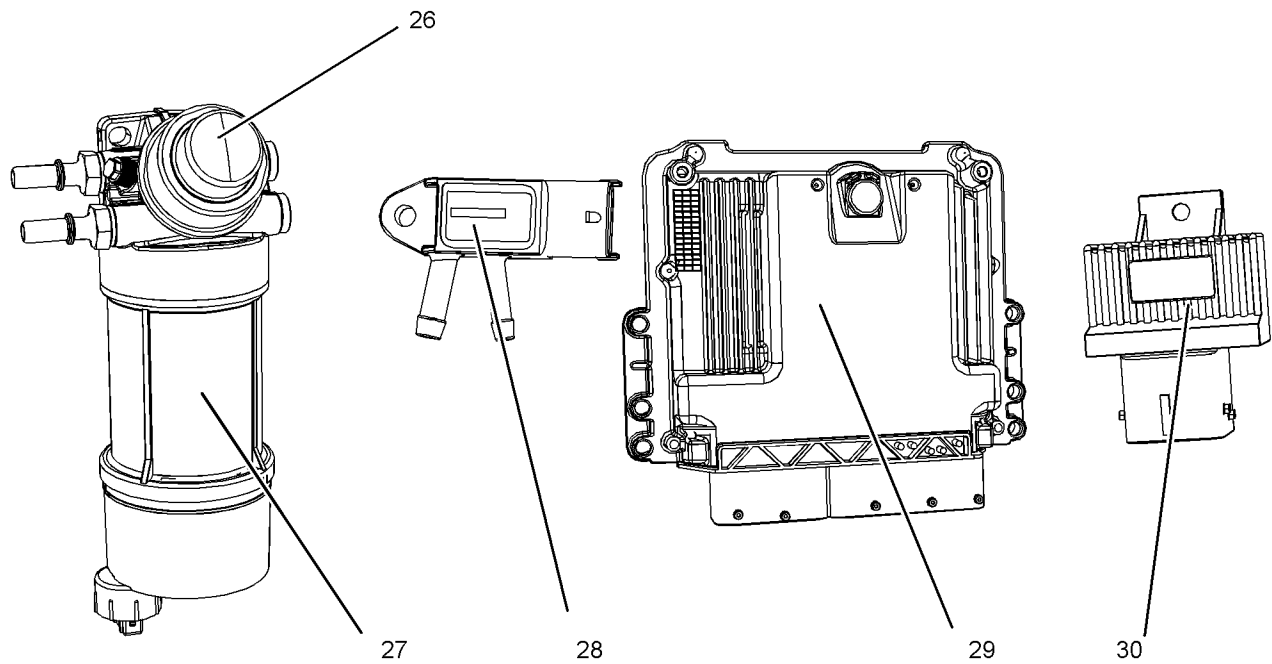
**Externe Motorteile**

Abbildung 17

g03367521

(26) Kraftstoffhandförderpumpe  
(27) Kraftstoffvorfilter

(28) Differenzdrucksensor  
(29) Elektronisches Motorsteuergerät

(30) Relais für die Glühkerzen

## Darstellung eines Motors mit Wandstrom-Dieselpartikelfilter

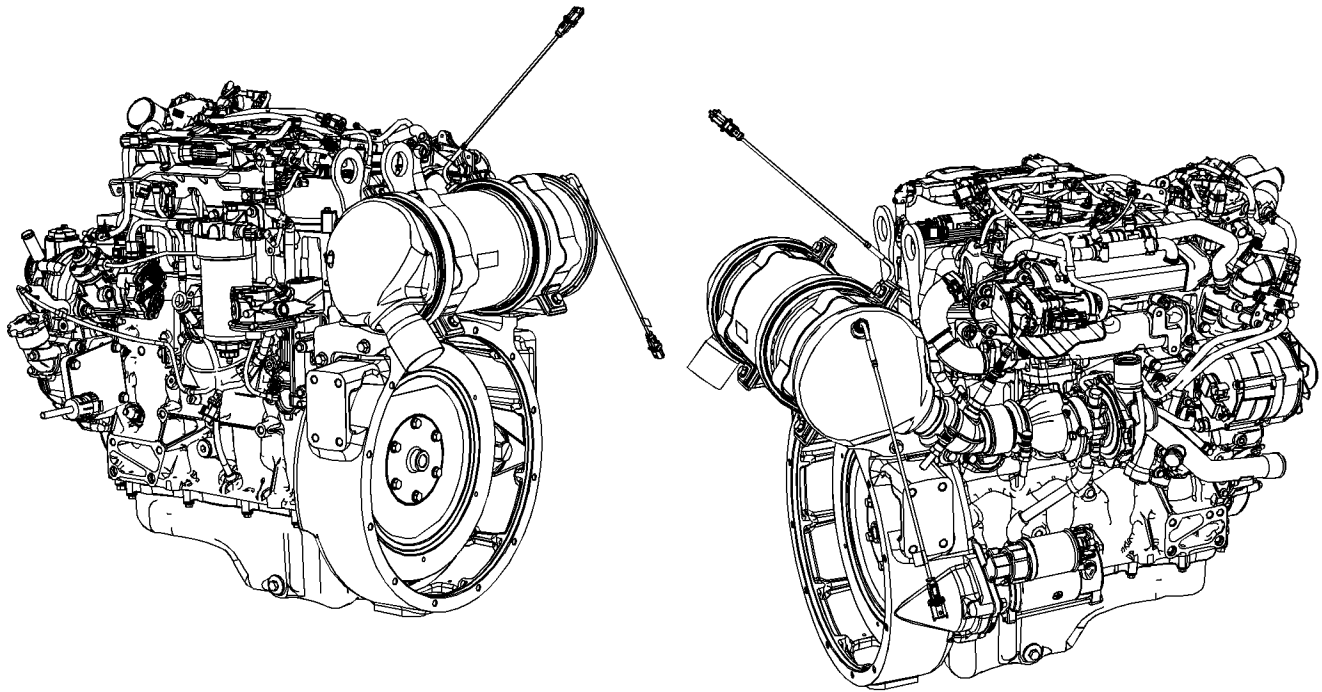


Abbildung 18

g03367096

### Typisches Beispiel

Der Wandstrom-Dieselpartikelfilter (DPF) muss gewartet werden. Informationen zum Wartungsintervall sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" zu entnehmen.



## Darstellung eines Motors mit Nebenstrom-Dieselpartikelfilter

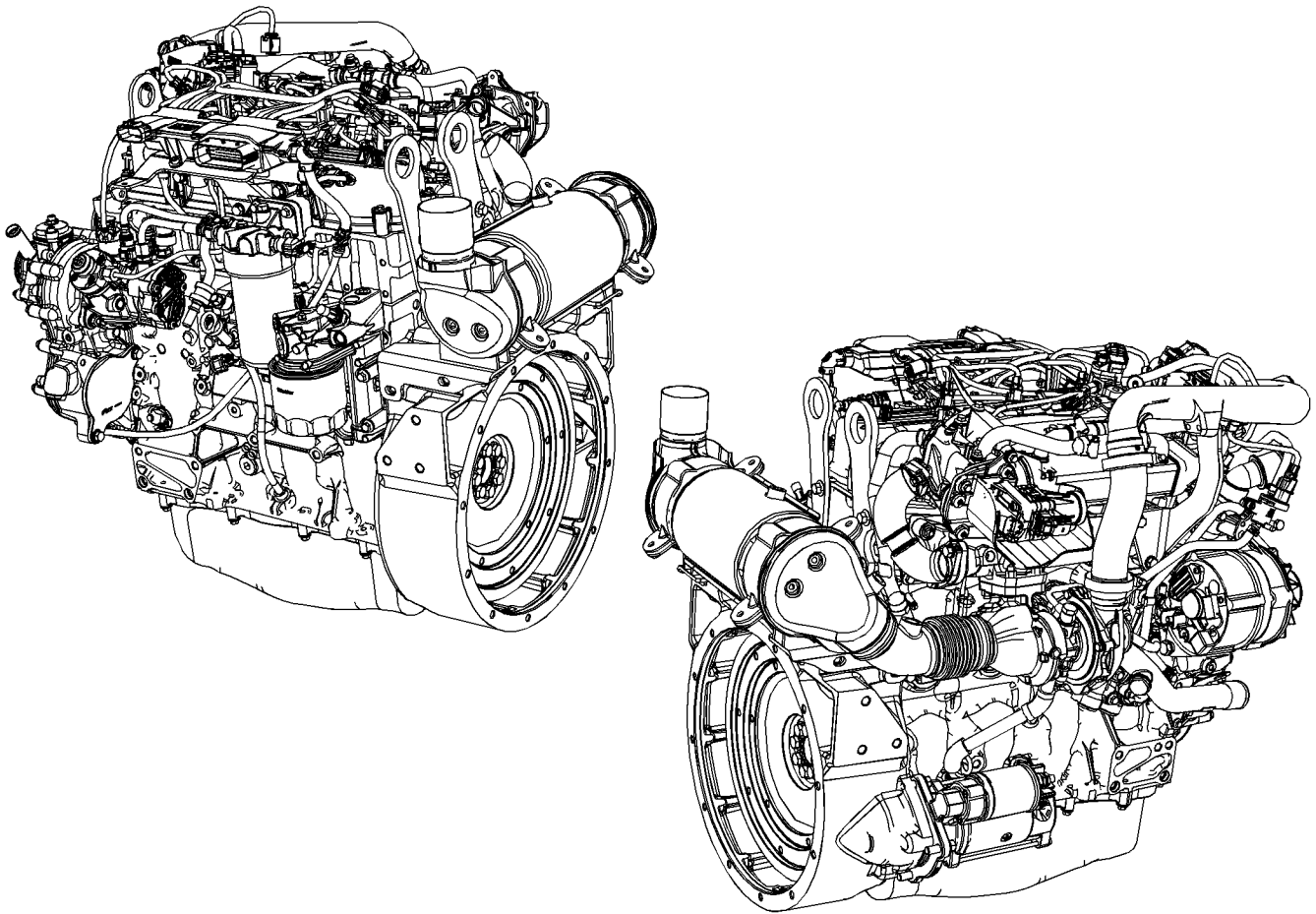


Abbildung 19

Typisches Beispiel

g03367094

Der Nebenstrom-Dieselpartikelfilter (DPF) muss nicht gewartet werden.

i05405233

## Motorbeschreibung

Die Perkins-Industriemotoren 854F-E34T und 854E-E34TA weisen die folgenden Merkmale auf.

- Vier Zylinder in Reihe
- Zwei Ventile pro Zylinder
- Viertaktverfahren
- Turboaufladung
- Turboaufladung und Ladeluftkühlung
- Wandstrom- oder Nebenstrom-Dieselpartikelfilter

## Technische Daten des Motors

**[German] Anmerkung:** Das vordere Ende des Motors befindet sich gegenüber dem Schwungradende des Motors. Die linke und rechte Motorseite werden von der Schwungradseite aus festgelegt. Der Zylinder Nr. 1 ist der vordere Zylinder.

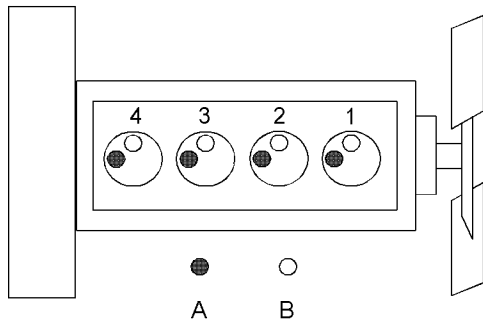


Abbildung 20

g02317934

### Lage der Zylinder und Ventile

- (A) Auslassventile  
(B) Einlassventile

Tabelle 1

Technische Daten der Motoren 854F-E34T und 854E-E34TA	
Betriebsbereich (1/min)	800 bis 2500 <sup>(1)</sup>
Zylinderzahl	4 in Reihe
Bohrung	99 mm (3,89763")
Hub	110 mm (4,33070")
Leistung	854F 45 bis 55,4 kW (60,345 bis 74,3 HP) 854E 62 bis 86 kW (83,142 bis 115,326 HP)
Ansaugsystem	854F mit Turboaufladung 854E mit Turboaufladung und Ladeluftkühlung
Verdichtungsverhältnis	17:1
Hubraum	3,4 l (207,48 Kubikzoll)
Zündfolge	1-3-4-2
Drehrichtung (vom Schwungrad aus gesehen)	linksdrehend

<sup>(1)</sup> Die Betriebsdrehzahl ist abhängig von der Motornennleistung, dem Einsatzgebiet und der Ausführung des Gashebels.

### Motortyp und Nachbehandlungsarten

Es gibt drei verschiedene Motortypen und zwei verschiedene Nachbehandlungsarten. Bei dem 854E-E34TA handelt es sich um einen Turbomotor mit Ladeluftkühler und Wandstrom-Dieselpartikelfilter (DPF). Auf dem Typenschild befinden sich die Buchstaben JR.

Den Motor 854F-E34T gibt es in zwei verschiedenen Varianten. Der Motor mit den Buchstaben JS auf dem Typenschild verfügt über einen Wandstrom-Dieselpartikelfilter. Der Motor mit den Buchstaben JT auf dem Typenschild verfügt über einen Nebenstrom-Dieselpartikelfilter.

Der Nebenstrom-Dieselpartikelfilter (DPF) muss nicht gewartet werden.

### Merkmale der elektronischen Motorsteuerung

Die Betriebsbedingungen des Motors werden überwacht. Das elektronische Steuergerät (Electronic Control Module, ECM) steuert das Ansprechen des Motors auf diese Bedingungen und auf die Eingaben des Bedienungspersonals. Je nach Betriebsbedingungen und Eingaben des Bedienungspersonals sorgt das elektronische Steuergerät für eine genaue Regelung der Kraftstoffeinspritzung. Das elektronische Motorsteuersystem bietet Folgendes:

- Motorüberwachung
- Motordrehzahlregelung
- Steuerung des Einspritzdrucks
- Kaltstartstrategie
- Automatische Luft-Kraftstoff-Gemischregelung
- Kennfeldsteuerung des Drehmomentanstiegs
- Steuerung des Einspritzzeitpunkts
- Systemdiagnose
- Nachbehandlungsregenerierung

Weitere Informationen zu den Merkmalen der elektronischen Motorsteuerung finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Merkmale und Steuerungen" im Abschnitt "Betrieb".

### Motordiagnose

Der Motor verfügt über ein integriertes Diagnosesystem, um zu gewährleisten, dass alle Motorsysteme korrekt funktionieren. Das Bedienungspersonal wird mit einer "Stopp- oder Warnleuchte" auf den Zustand aufmerksam gemacht. Unter bestimmten Einsatzbedingungen können die Motorleistung und Fahrgeschwindigkeit begrenzt werden. Das elektronische Servicewerkzeug kann zum Anzeigen der Diagnosecodes verwendet werden.

Es gibt drei Arten von Diagnosecodes: aktive, protokollierte and Ereignisse.

Die meisten Diagnosecodes werden protokolliert und im ECM gespeichert. Weitere Informationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motordiagnose" (Abschnitt "Betrieb") zu entnehmen.

Das ECM umfasst einen elektronischen Regler, der die Abgabe des Injektors steuert, um die gewünschte Motordrehzahl beizubehalten.

## Kühlung und Schmierung des Motors

Das Kühl- und Schmiersystem besteht aus folgenden Bauteilen:

- Riemenangetriebene Kreiselwasserpumpe
- Kühlwasserthermostat zur Regelung der Motorkühlmitteltemperatur
- Zahnradgetriebene Zahnringölpumpe
- Lamellen-Ölkühler

Das Motorschmieröl wird gekühlt und gefiltert.

## Nutzungsdauer des Motors

Der Wirkungsgrad des Motors und die optimale Nutzung der Motorleistung hängen davon ab, ob die entsprechenden Betriebs- und Wartungsempfehlungen beachtet werden. Außerdem müssen die empfohlenen Kraftstoffe, Kühlmittel und Schmiermittel verwendet werden. Dieses Betriebs- und Wartungshandbuch dient als Leitfaden für die erforderliche Motorwartung.

## Produkte anderer Hersteller und Perkins -Motoren

Perkins übernimmt keine Garantie für die Qualität oder Leistung von Flüssigkeiten und Filtern, die nicht von Perkins stammen.

Die Perkins -Garantie wird nicht eingeschränkt, nur weil Zusatzvorrichtungen, Zubehör oder Verbrauchsgüter (Filter, Additive, Katalysatoren) anderer Hersteller in einem Perkins -Produkt verwendet werden.

**Ausfälle, die durch die Montage oder Verwendung von Vorrichtungen, Zubehör oder Verbrauchsgütern anderer Hersteller hervorgerufen werden, liegen jedoch NICHT im Zuständigkeitsbereich von Perkins . Deshalb fallen derartige Fehler NICHT unter die Perkins -Garantie.**

## Nachbehandlungssystem

Das Nachbehandlungssystem ist zur Nutzung von Perkins zugelassen. Zur Einhaltung der Emissionswerte darf nur ein von Perkins zugelassenes Nachbehandlungssystem bei einem Perkins -Motor verwendet werden.

## Produkt-Identinformation

i04797124

### Lage der Schilder und Aufkleber (Engine (Motor))

Perkins -Motoren sind durch eine Seriennummer gekennzeichnet.

Ein Beispiel für eine Motornummer ist  
JR\*\*\*\*L000001V.

\*\*\*\* \_\_\_\_\_ Listennummer für den Motor  
JR \_\_\_\_\_ Motortyp  
L \_\_\_\_\_ Hergestellt in Italien  
000001 \_\_\_\_\_ Motorseriennummer  
V \_\_\_\_\_ Herstellungsjahr

Die Perkins -Händler oder Ihre Perkins -Vertriebshändler benötigen sämtliche Angaben, um festzustellen, welche Bauteile bei der Montage des Motors verwendet wurden. Mithilfe dieser Informationen können die Ersatzteilnummern genau bestimmt werden.

Die Nummern für die Kraftstoffeinstellung an elektronisch gesteuerten Motoren sind in der Flash-Datei gespeichert. Diese Zahlen können mit dem elektronischen Servicewerkzeug gelesen werden.

## Position der Seriennummer

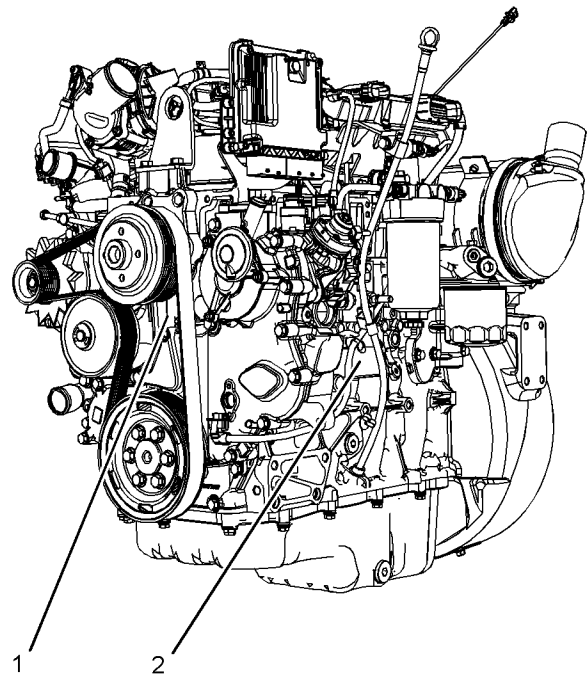


Abbildung 21

g02474416

Typisches Beispiel eines spannungsfreien Zylinderblocks

Die Motorseriennummer kann an drei Stellen angebracht sein.

Bei allen Motoren befindet sich die Seriennummer an Position (1) an der Vorderseite des Motors.

Bei einem spannungsfreien Zylinderblock befindet sich die Seriennummer an Position (2). Auf der linken Seite des Zylinderblocks.

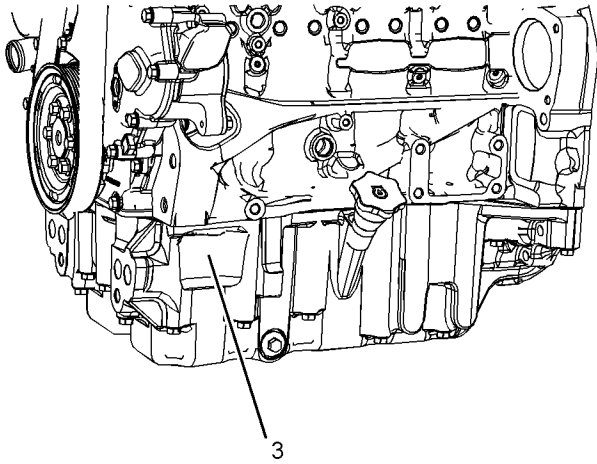


Abbildung 22

g02826736

**Typisches Beispiel**

Bei unter Spannung stehendem Zylinderblock befindet sich die Seriennummer an Position (3).

Die Motorseriennummer ist auf der Abgasplakette eingestanzt.

i05405231

## Lage der Schilder und Aufkleber (Nachbehandlung)

### Wandstrom-Dieselpartikelfilter(DPF)

---

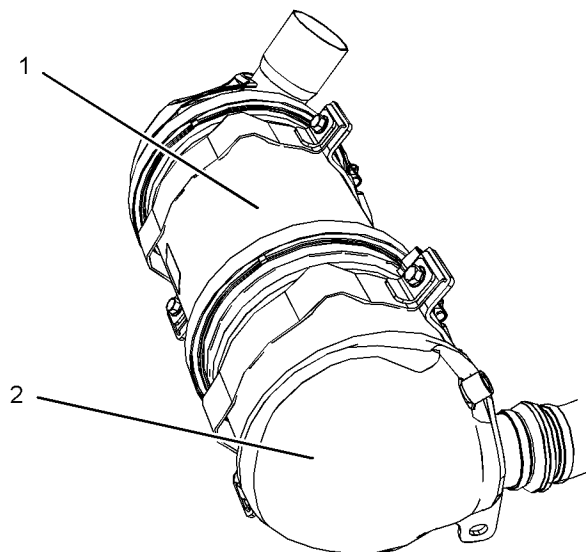


Abbildung 23

Typisches Beispiel

g02475495

Die Seriennummer zur Bestimmung der Nachbehandlung befindet sich an zwei Stellen: am Dieselpartikelfilter (DPF) an Position (1) und Position (2) an der Endabdeckung des DPF-Einlasses

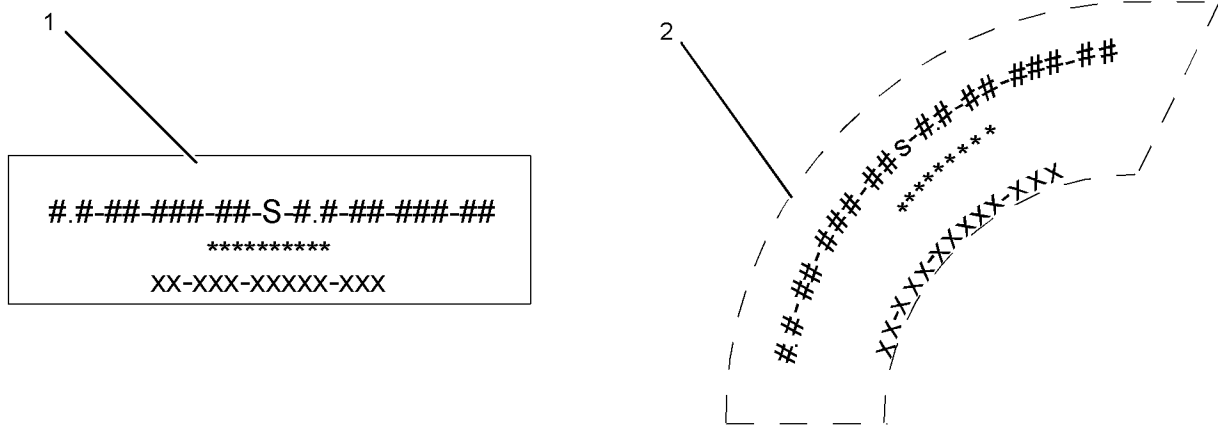


Abbildung 24

g02723697

(1) Seriennummern am Hauptteil

(2) Seriennummer an der Endabdeckung  
des Einlasses

Sicherstellen, dass alle Nummern für die Nachbehandlung notiert werden.

Ihr Perkins-Händler bzw. Ihr Händler benötigt alle Nummern, um die Bauteile für das Nachbehandlungsverfahren zu identifizieren.

i05405130

## Lage der Schilder und Aufkleber (Nachbehandlung)

### Nebenstrom-Dieselpartikelfilter (DPF)

Die Seriennummer zur Identifizierung des Nebenstrom-Dieselpartikelfilters befindet sich am DPF-Hauptgehäuse.

i04797072

### Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten

Die Abgasplakette wird auf der linken Seite des spannungsfreien Zylinderblocks angebracht.

Produkt-Identinformation  
Referenznummern

EMISSION CONTROL INFORMATION	
ENGINE FAMILY <input type="text" value="####"/> MODEL <input type="text" value="####"/> MANUFACTURE DATE (MO-YR) <input type="text" value="####"/>	ENGINE TYPE <input type="text" value="####"/> <input type="text" value="####"/>
DISPLACEMENT <input type="text" value="####"/> ADVERTISED POWER <input type="text" value="####"/> KW@rpm POWER CATEGORY: <input type="text" value="####"/>	SERIAL NUMBER <input type="text" value="####"/> <input type="text" value="####"/>
THIS ENGINE COMPLIES WITH US. EPA REGULATION FOR <input type="text" value="####"/> MODEL YEAR NON ROAD AND STATIONARY DIESEL ENGINE AND CALIFORNIA REGULATION FOR <input type="text" value="####"/> MODEL YEAR NON ROAD DIESEL ENGINES	E# <input type="text" value="####"/> <input type="text" value="####"/>
THIS ENGINE IS CERTIFIED TO OPERATE ON: ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY ECS: <input type="text" value="####"/> <input type="text" value="####"/>	<input type="text" value="####"/>
MANUFACTURED BY FPT INDUSTRIAL S.P.A. IN ITALY	####    ####    ####

Abbildung 25

g02646428

Typisches Beispiel

i05405131

## Motor-Nachbehandlungssystem

Teilenummer \_\_\_\_\_

Seriennummer \_\_\_\_\_

## Referenznummern

Für die Ersatzteilbestellung können Angaben zu den folgenden Bauteilen erforderlich sein. Die betreffenden Informationen für den entsprechenden Motor ermitteln. Die Informationen in die vorgesehenen Stellen eintragen. Diese Liste für die Akten kopieren. Die Information zur späteren Verwendung aufbewahren.

## Referenzinformationen

Motormodell \_\_\_\_\_

Motor-Seriennummer \_\_\_\_\_

Motorleerlaufdrehzahl \_\_\_\_\_

Motorvollast-Drehzahl \_\_\_\_\_

Kraftstoffvorfilter \_\_\_\_\_

Kraftstoffsicherheitsfilterelement \_\_\_\_\_

Schmierölfilterelement \_\_\_\_\_

Zusatzölfilterelement \_\_\_\_\_

Gesamtfüllmenge des Schmiersystems \_\_\_\_\_

Gesamtfüllmenge des Kühlsystems \_\_\_\_\_

Luftfilterelement \_\_\_\_\_

Antriebsriemen \_\_\_\_\_



## Betrieb

## Anheben und Lagerung

i04797128

### Anheben

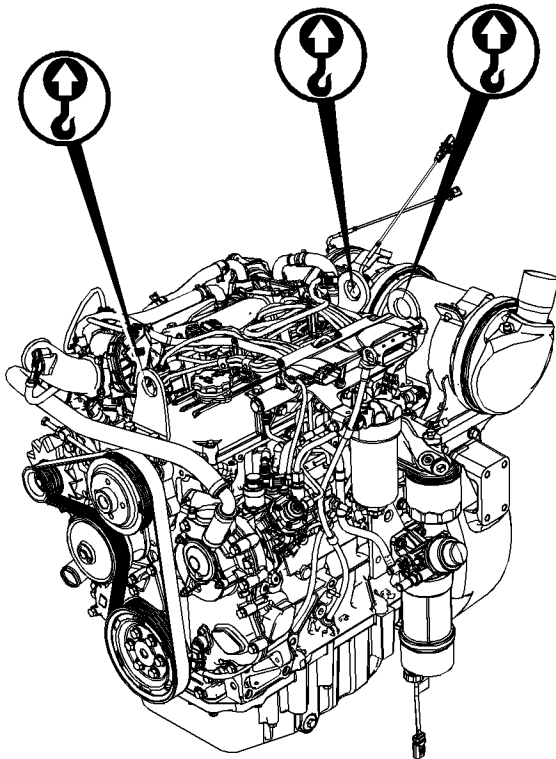


Abbildung 26

g02475658

Typisches Beispiel

#### HINWEIS

Hubösen und Halterungen nie biegen. Hubösen und Halterungen nur bei gespanntem Seil belasten. Daran denken, daß die Tragfähigkeit von Hubösen abnimmt, wenn der Winkel zwischen Hebezeug und angehobenem Bauteil kleiner als 90° wird.

Wenn ein Bauteil schräg herausgehoben werden muss, unbedingt einen Hebebalken mit ausreichender Nennlast verwenden.

Zum Anheben schwerer Bauteile ein Hebezeug verwenden. Eine verstellbare Krantraverse verwenden, um den Motor anzuheben. Alle Tragelemente des Hebezeugs (Ketten und Seile) müssen parallel zueinander angeordnet sein. Die Ketten und Seile müssen senkrecht zur Oberseite des anzuhebenden Gegenstands angeordnet sein.

Bei manchen Ausbauten müssen die Hubvorrichtungen angehoben werden, um das Gleichgewicht zu halten und optimale Sicherheit zu erzielen.

Wenn NUR der Motor entfernt werden soll, die am Motor vorhandenen Hubösen verwenden.

Die Hubösen wurden speziell für den vorliegenden Motor konstruiert und angebracht. Durch Veränderungen an Hubösen bzw. am Motor werden die Hubösen und Hubvorrichtungen hinfällig. Wenn Änderungen vorgenommen werden, die Verwendung der richtigen Hubvorrichtungen sicherstellen. Auskunft über Vorrichtungen zum ordnungsgemäßen Anheben des Motors erteilt Ihr Perkins -Händler oder Ihr Perkins -Vertriebshändler.

**[German] Anmerkung:** Der Motor ist mit drei Hubösen ausgestattet. Zum Anheben des Motors müssen alle Hubösen verwendet werden.

i04819659

## Produktlagerung (Motor und Nachbehandlung)

Perkins ist nicht verantwortlich für Schäden, die auftreten können, wenn ein Motor nach einer bestimmten Betriebsdauer gelagert wird.

Ihr Perkins -Händler oder Ihr Perkins -Vertriebshändler kann Ihnen bei der Vorbereitung des Motors für eine längere Lagerung behilflich sein.

## Voraussetzungen für die Lagerung

Der Motor muss in einem wasserdichten Gebäude gelagert werden. Die Temperatur im Gebäude muss konstant gehalten werden. Motoren mit Perkins -Langzeitkühlmittel sind bis zu einer Umgebungstemperatur von -36 °C (-32,8 °F) gegen Kälte geschützt. Der Motor darf keinen extremen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen ausgesetzt werden.

## Lagerzeitraum

Ein Motor kann bis zu sechs Monate gelagert werden, vorausgesetzt, alle Empfehlungen werden befolgt.

## Verfahren für die Lagerung

Die zur Lagerung des Motors durchgeführten Maßnahmen schriftlich festhalten.

**[German] Anmerkung:** Keinen Motor lagern, der Biodiesel im Kraftstoffsystem enthält.

1. Sicherstellen, dass der Motor sauber und trocken ist.

- a. Wenn der Motor mit Biodiesel betrieben wurde, muss das System entleert und mit neuen Filtern ausgestattet werden. Der Kraftstofftank muss ausgespült werden.
  - b. Das Kraftstoffsystem mit einem extrem schwefelarmen Kraftstoff befüllen. Weitere Informationen zu zugelassenen Kraftstoffen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen. Den Motor 15 Minuten lang laufen lassen, um den gesamten Biodiesel aus dem System zu entfernen.
2. Das Wasser aus dem Hauptfilter/ Wasserabscheider ablassen. Sicherstellen, dass der Kraftstofftank voll ist.
  3. Das Motoröl muss nicht abgelassen werden, um den Motor zu lagern. Wenn Motoröl mit der richtigen Spezifikation verwendet wird, kann der Motor bis zu sechs Monate gelagert werden. Informationen zum richtigen Motoröl sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen.
  4. Den Antriebsriemen vom Motor abnehmen.

### Abgedichtetes Kühlsystem

Sicherstellen, dass das Kühlsystem mit Perkins-Langzeitkühlmittel oder einem Frostschutzmittel nach ASTM D6210 befüllt ist.

### Offenes Kühlsystem

Sicherstellen, dass alle Ablasstopfen des Kühlsystems geöffnet sind. Kühlmittel ablaufen lassen. Ablasstopfen wieder einschrauben. Den Dampfphaseninhibitor in das System einbringen. Das Kühlsystem abdichten, nachdem der Dampfphaseninhibitor eingebracht wurde. Der Dampfphaseninhibitor verliert seine Wirkung, wenn das Kühlsystem zur Luft hin offen ist.

Wartungsmaßnahmen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.

### Nachbehandlung

Es sind keine speziellen Maßnahmen erforderlich. Der Abgasauslass des Nachbehandlungssystems sollte abgedeckt werden. Den Motor und das Nachbehandlungssystem vor dem Einlagern in einem Gehäuse unterbringen.

### Monatliche Kontrollen

Die Kurbelwelle drehen, um die Federlast am Ventiltrieb zu ändern. Die Kurbelwelle um mehr als 180 Grad drehen. Eine Sichtprüfung auf Schäden und Korrosion an Motor und Nachbehandlungssystem durchführen.

Sicherstellen, dass Motor und Nachbehandlungssystem vor dem Einlagern vollständig im Gehäuse untergebracht sind. Das Verfahren in den Unterlagen für den Motor schriftlich festhalten.

## Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

i05405124

### Warn- und Abstellvorrichtungen

Der Alarm soll den Fahrer darüber informieren, dass eine anormale Betriebsbedingung aufgetreten ist. Die Abstellungen dienen dazu, den Motor vor Schäden zu schützen. Eine Abstellung kann per Druck, Temperatur, Motordrehzahl und elektronischem Fehler ausgelöst werden.

Der Fahrer muss sich vor dem Einsatz der Maschine mit den Warnleuchten und insbesondere mit den Abschalt-Warnleuchten an der installierten Schalttafel vertraut machen. Weitere Informationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Überwachungssystem (Tabelle der Anzeigeleuchten)" zu entnehmen.

i04797121

### Messinstrumente und Anzeigen

An Ihrem Motor befinden sich möglicherweise nicht dieselben oder alle der hier beschriebenen Anzeigen. Weitere Informationen zu den Anzeigen sind den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

Anzeigen liefern Angaben zur Motorleistung. Sicherstellen, dass sich die Anzeigen in einwandfreiem Betriebszustand befinden. Den normalen Betriebsbereich durch Beobachten der Anzeigen über einen längeren Zeitraum ermitteln.

Deutliche Abweichungen von den normalen Anzeigewerten weisen auf mögliche Probleme mit der Anzeige oder dem Motor hin. Probleme können auch dadurch angezeigt werden, dass sich Anzeigewerte ändern, selbst wenn sie noch den Spezifikationen entsprechen. Die Ursache für erhebliche Änderungen der Anzeigewerte sofort untersuchen und beheben. Wenden Sie sich, wenn erforderlich, an Ihren Perkins -Händler, wenn Sie Unterstützung benötigen.

Motoren für bestimmte Anwendungen sind mit Kontrollleuchten ausgestattet. Kontrollleuchten können die Diagnose vereinfachen. Es gibt zwei Leuchten. Eine Leuchte ist orange, und eine Leuchte ist rot.

Diese Kontrollleuchten können auf zwei Arten verwendet werden:

- Zum einen können die Kontrollleuchten zur Erkennung des aktuellen Betriebsstatus des Motors verwendet werden. Zum anderen können über die Kontrollleuchten auch Fehler am Motor angezeigt werden. Dieses System wird automatisch über den Zündschalter betätigt.
- Die Kontrollleuchten können zur Erkennung aktiver Diagnosecodes verwendet werden. Dieses System wird über die Flash Code -Taste aktiviert.

Weitere Informationen sind der Fehlersuchanleitung, "Indicator Lamps" zu entnehmen.



**Mantelkühlwassertemperatur – Der normale Temperaturbereich liegt zwischen 79 und 94 °C (174 und 201 °F).**

**Dieser Temperaturbereich variiert je nach Motorlast und Umgebungstemperatur.**

Am Kühlsystem muss ein Kühlerdeckel mit 100 kPa (14,5 psi) montiert werden. Die Maximaltemperatur für das Kühlsystem hängt von der Motorleistung ab. Bei Motoren mit einer Leistung von maximal 75 kW beträgt die Kühlmitteltemperatur 110 °C (230 °F). Bei Motoren mit einer Leistung von über 75 kW beträgt die Maximaltemperatur 108 °C (226,4 °F). Die Motorkühlmitteltemperatur wird durch die Motorsensoren und das Motorsteuergerät reguliert. Diese Programmierung kann nicht geändert werden. Eine Drosselung der Motorleistung kann auftreten, wenn die maximale Motorkühlmitteltemperatur überschritten ist.

Wenn der Motor über dem normalen Bereich betrieben wird, die Motorlast reduzieren. Wenn die Kühlmitteltemperaturen häufig zu hoch sind, die folgenden Maßnahmen durchführen:

1. Belastung und Motordrehzahl verringern.
2. Feststellen, ob der Motor sofort abgestellt werden muss oder ob die Temperatur durch eine Reduzierung der Last gesenkt werden kann.
3. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren. Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler, wenn Sie Unterstützung benötigen.



**Drehzahlmesser – Zeigt die Motordrehzahl an. Wenn der Gashebel in die Vollgasstellung bewegt wird, ohne dass der Motor belastet ist, läuft der Motor mit oberer Leerlaufdrehzahl. Der Motor läuft mit Vollastdrehzahl, wenn der Gashebel sich bei maximaler Nennlast des Motors in der Vollgasstellung befindet.**

### HINWEIS

Um Motorschäden zu vermeiden, darf die obere Leerlaufdrehzahl niemals überschritten werden. Ein Überdrehen kann zu schweren Schäden am Motor führen. Der Motor sollte so wenig wie möglich mit Drehzahlen über der oberen Leerlaufdrehzahl betrieben werden.



**Amperemeter – Diese Anzeige zeigt den Lade- oder Entladezustand des Batterieladestromkreises an. Die**

**Anzeige muss im “+” -Bereich (rechts von “0” (Null)) stehen.**



**Kraftstoffstand – Diese Anzeige zeigt den Kraftstofffüllstand im Kraftstofftank an. Die Kraftstoffstandanzeige ist aktiv,**

**wenn sich der “START/STOP” -Schalter in der Stellung “ON” (Ein) befindet.**



**Betriebsstundenzähler – Die Anzeige gibt an, wie viele Stunden der Motor insgesamt in Betrieb war.**

## Kontrollleuchten

- Abstellleuchte
- Warnleuchte
- Kontrollleuchte für Warten auf Start
- Kontrollleuchte für niedrigen Öldruck (leuchtet ununterbrochen) und Kontrollleuchte für das Zurücksetzen des Motorölservice (blinkt)

Informationen zur Betriebsreihenfolge der Abstell- und Warnleuchte sind diesem Handbuch, “Überwachungssystem (Tabelle für Kontrollleuchten)” zu entnehmen.

Die Funktion der Kontrollleuchte für Warten auf Start wird beim Starten des Motors automatisch gesteuert.

Die Kontrollleuchte für niedrigen Öldruck hat zwei Funktionen.

- Die Kontrollleuchte für niedrigen Öldruck wird vom Motorsteuergerät gesteuert. Wenn ein niedriger Öldruck erkannt wird, leuchtet die Kontrollleuchte ununterbrochen. Die Ursache für die Aktivierung der Kontrollleuchte für niedrigen Öldruck muss sofort untersucht werden.
- Wenn die Kontrollleuchte für niedrigen Öldruck blinkt, ist ein Motorölwechsel erforderlich. Die Kontrollleuchte muss zurückgesetzt werden. Weitere Informationen dazu sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, “Motoröl und Filter - Wechseln” zu entnehmen.

Wenn der Schlüsselschalter in die Stellung ON (Ein) gedreht wird, sind alle Leuchten 2 Sekunden lang aktiv, um die Funktion der Leuchten zu überprüfen. Wenn eine Leuchte danach weiterhin leuchtet, muss die Ursache dafür sofort untersucht werden.

## Nachbehandlungsleuchten

Informationen zur Nachbehandlungsleuchte sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, “Dieselpartikelfilter - Regenerierung” zu entnehmen.

i04797063

## Überwachungssystem (Tabelle für die Anzeigeleuchten)

Die gelbe Warnanzeige kann im Betrieb drei Zustände annehmen: ununterbrochen leuchtend, blinkend und schnell blinkend. Die Abfolge entspricht der Wichtigkeit der Warnung. Bei einigen Anwendungen ist eine akustische Warnung installiert.

Tabelle 2

Warnan- zeige	Abstell- Warnanzeige	Leuchtensta- tus	Beschreibung der Anzeige	Engine Status (Motorstatus)	Aktion des Fahrers
EIN	EIN	Warnanzeigen- prüfung	Wenn der Schlüsselschalter in die Stellung EIN gebracht wird, leuchten die Warnleuchten für zwei Sekunden auf und erlöschen dann wieder.  <b>Während der Warnanzeigenprüfung werden auch die Nachbehandlungsanzeigen überprüft.</b>	Der Schlüsselschalter befindet sich in der Stellung EIN, doch der Motor hat noch nicht durchgedreht.	Wenn eine der Warnanzeigen während der Warnanzeigenprüfung nicht aufleuchtet, muss der Fehler umgehend untersucht werden.  Wenn eine der Warnanzeigen weiterhin aufleuchtet oder blinkt, muss der Fehler umgehend untersucht werden.
Aus	Aus	Keine Fehler	Bei in Betrieb befindlichem Motor liegen keine aktiven Warnungen, Diagnosecodes oder Ereigniscodes vor.	Der Motor läuft, ohne dass Fehler erfasst wurden.	Keine
<b>Stufe 1</b>					
Ununterbrochen leuchtend	Aus	Warnung	Warnstufe 1	Der Motor läuft zwar normal, es liegt jedoch mindestens ein Fehler am elektronischen Motor-Managementsystem vor.	Bei nächster Gelegenheit muss der Fehler untersucht werden.
<b>Stufe 2</b>					
BLINKEN	Aus	Warnung	Warnstufe 2	Der Motor läuft zwar weiter, aber es gibt aktive Diagnose- oder Ereigniscodes. Es kann sein, dass der Motor gedrosselt wird.	Den Motor abstellen. Den Code untersuchen.
<b>Stufe 3</b>					
BLINKEN	Ununterbrochen leuchtend	Warnung	Warnstufe 3 Wenn sowohl die Warnleuchte als auch die Abschalt-Warnleuchte leuchten, liegt einer der folgenden Fälle vor.  1. Einer oder mehrere der Abschaltwerte für die Motorschutzstrategie wurden überschritten.  2. Ein gravierender aktiver Diagnosecode wurde erfasst.  3. Der Motor wird möglicherweise nach kurzer Zeit abgestellt.	Der Motor wird zwar weiterhin betrieben, aber die Warnstufe ist erhöht. Der Motor wird automatisch abgestellt. Falls die Abschaltfunktion nicht aktiviert wird, könnte der Motor beschädigt werden, wenn er weiter betrieben wird.	Den Motor sofort abstellen. Den Fehler untersuchen.

i04797114

## Überwachungssystem

### **WARNUNG**

Wenn im Abstell-Betriebsmodus die Warnleuchte aufleuchtet, kann sich der Motor schon 20 Sekunden nach dem Aufleuchten der Warnleuchte abstellen. Je nach Einsatz müssen die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um Körperverletzungen zu vermeiden. Zum Manövrieren in Notfällen kann der Motor nach einem derartigen Abstellen bei Bedarf erneut gestartet werden.

### HINWEIS

Das Motor-Überwachungssystem bietet keine Garantie vor sehr schweren Ausfällen. Mit programmierten Verzögerungen und eingeplanten Leistungsherabsetzungen sollen Fehlwarnungen auf ein Minimum reduziert werden, damit das Bedienungspersonal ausreichend Zeit hat, um den Motor abzustellen.

Die folgenden Parameter werden überwacht:

- Kühlmitteltemperatur
- Ansauglufttemperatur
- Ansaugkrümmer-Luftdruck
- Öldruck
- Druck in der Kraftstoffleiste
- Motordrehzahl/Einspritzzeitpunkt
- Kraftstofftemperatur
- Atmosphärischer Druck (Luftdruck)
- Schalter zur Kontrolle von Wasser im Kraftstoff
- Einlasstemperatur des Diesel-Oxidationskatalysators
- Einlasstemperatur des Dieselpartikelfilters
- Differenzdruck im Dieselpartikelfilter
- Rußmenge im Dieselpartikelfilter

## Programmierbare Optionen und Systembetrieb

### **WARNUNG**

Wurde der Modus Warnung/Drosselung/Abstellung gewählt und die Warnleuchte leuchtet auf, den Motor so schnell wie möglich abstellen. Je nach Motorausführung müssen bestimmte Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um Verletzungen zu verhüten.

Der Motor kann für die folgenden Modi programmiert werden:

#### “Warnung”

Die orangefarbene “Warnleuchte” schaltet sich “EIN” und das Warnsignal ist kontinuierlich aktiviert, um den Fahrer darauf aufmerksam zu machen, dass sich ein oder mehrere Motorparameter außerhalb des normalen Betriebsbereichs befinden.

#### “Drosselung”

Die orangefarbene “Warnleuchte” schaltet sich “EIN” und die rote Abschalt-Warnleuchte beginnt zu blinken. Nach der Warnung wird die Motorleistung gedrosselt. Die Warnleuchte beginnt zu blinken, wenn die Drosselung stattfindet.

Der Motor wird gedrosselt, wenn er die voreingestellten Betriebsgrenzen überschreitet. Die Motordrosselung wird erreicht, indem die zum Einspritzen verfügbare Kraftstoffmenge begrenzt wird. Der Umfang der Kraftstoffreduzierung hängt vom Schweregrad des Fehlers ab, der die Motordrosselung verursacht hat, und beträgt normalerweise bis zu 50 %. Diese Kraftstoffreduzierung führt zu einer vorbestimmten Verringerung der Motorleistung.

#### “Abschaltung”

Die orangefarbene Warnleuchte schaltet sich “EIN”, und die rote Abschalt-Warnleuchte schaltet sich auch “EIN”. Nach der Warnung wird die Motorleistung gedrosselt. Der Motor wird mit der festgelegten gedrosselten Motordrehzahl betrieben, bis er abgestellt wird. Der Motor kann im Notfall nach dem Abstellen erneut gestartet werden.

Das Abstellen des Motors kann innerhalb von nur 20 Sekunden erfolgen. Der Motor kann im Notfall nach dem Abstellen erneut gestartet werden. Die Ursache für das erste Abstellen existiert unter Umständen jedoch noch immer. Der Motor kann innerhalb von nur 20 Sekunden erneut abgestellt werden.

Bei einem Signal für hohe Kühlmitteltemperatur tritt eine Verzögerung von 2 Sekunden ein, um den Zustand zu überprüfen.

Bei einem Signal für niedrigen Öldruck tritt eine Verzögerung von 2 Sekunden ein, um den Zustand zu überprüfen.

Weitere Informationen über den Betrieb der Warnleuchten und der Abschalt-Warnleuchte siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Überwachungssystem (Tabelle zu Anzeigeleuchten)". Weitere Informationen zu den programmierten Modi sind der Fehlersuchanleitung, "Indicator Lamps" zu entnehmen.

Wenden Sie sich bezüglich weiterer Informationen oder Unterstützung an Ihren Perkins -Vertriebshändler oder Ihren Perkins -Händler.

i04797064

## Überdrehzahl

- ECM \_\_\_\_\_Elektroniksteuergerät
- RPM \_\_\_\_\_Umdrehungen pro Minute

Eine Überdrehzahl wird von den Drehzahlsensoren/ Bezugsmarkengebern erkannt.

Die Standard-Überdrehzahl ist auf 2800/min eingestellt. Das Motorsteuergerät unterbricht die Stromzufuhr zu den Pumpe-Düse-Einheiten, bis die Drehzahl so weit gesunken ist, dass sie unter der Überdrehzahleinstellung liegt. Im ECM-Speicher wird ein Diagnosefehlercode protokolliert, und eine Warnleuchte gibt an, dass ein Diagnosefehlercode vorhanden ist. Einige Ausführungen verfügen über eine Anzeigetafel, um den Fahrer zu warnen.

i05405141

## Sensoren und elektrische Komponenten

### Vollständige Motoransichten

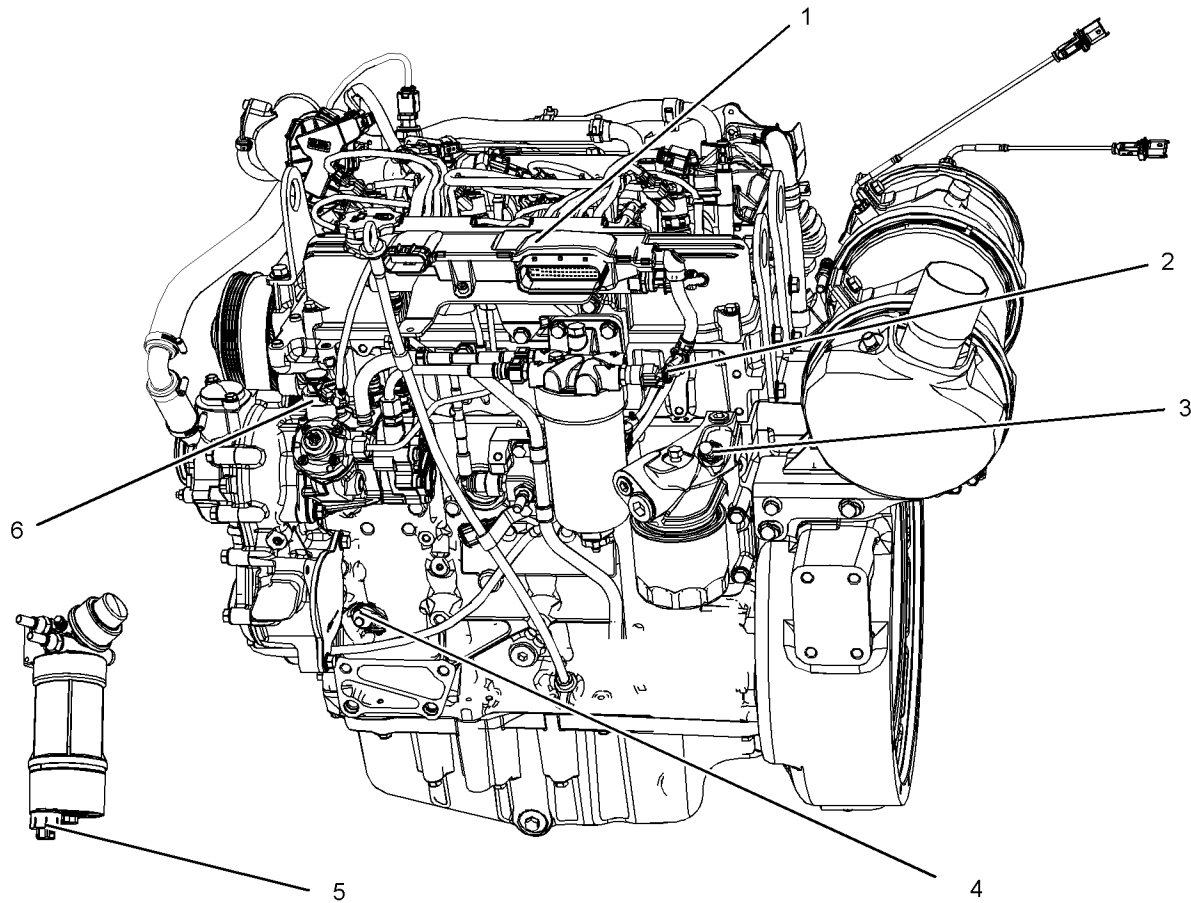


Abbildung 27

g03373765

#### Typisches Beispiel

- |                                |  |                            |
|--------------------------------|--|----------------------------|
| (1) 10- und 62-poliger Stecker | (4) Primärer Drehzahl-/Zündzeitpunktsensor<br>(Kurbelwinkelsensor) | (6) Kraftstoffzumessventil |
| (2) Kraftstofftemperatursensor | (5) Wasser-in-Kraftstoff-Sensor                                    |                            |
| (3) Öldruckschalter            |  |                            |



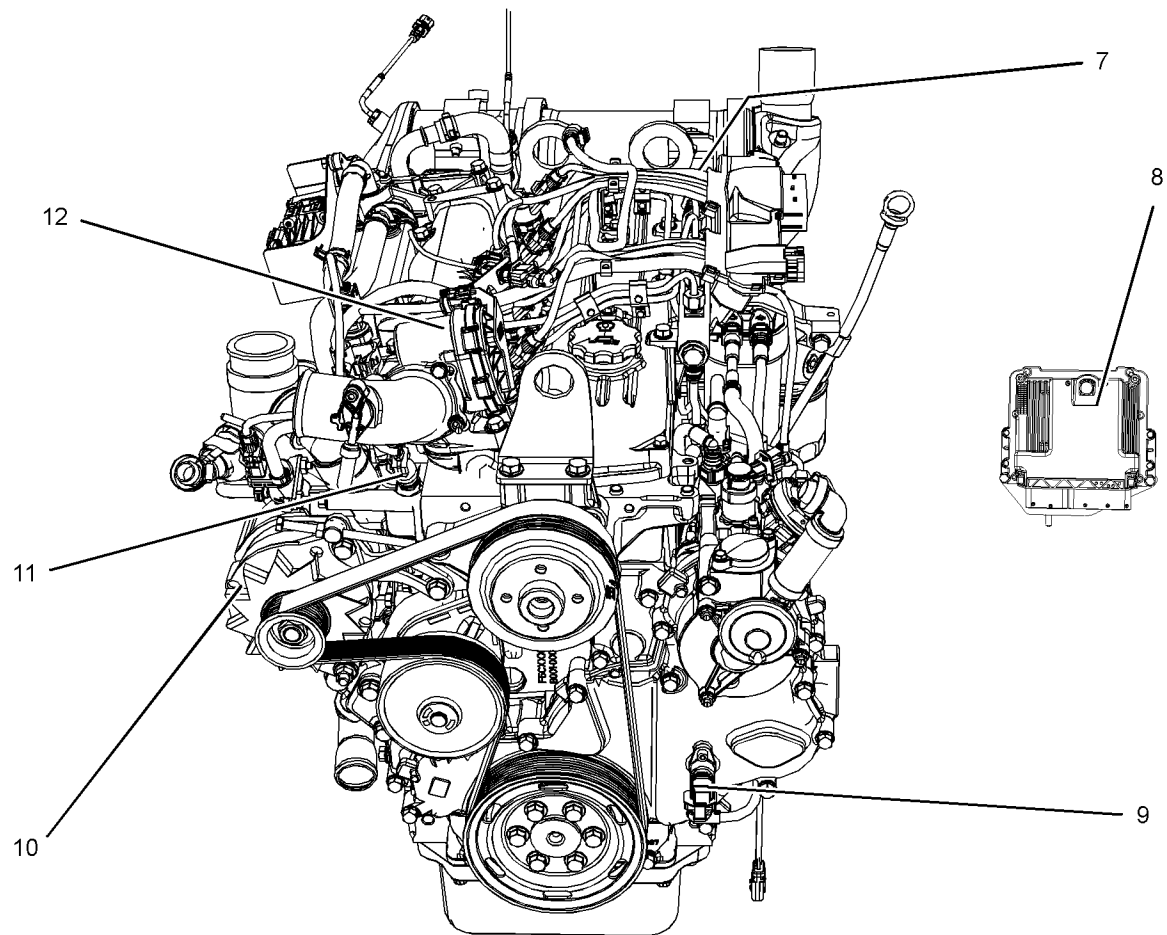


Abbildung 28

g02477200

## Typisches Beispiel

(7) Drucksensor des Kraftstoffverteilers  
(Kraftstoffleiste)

(8) Elektronisches Motorsteuergerät

(9) Sekundärer Drehzahl-/  
Zündzeitpunktsensor (Nockenwellen-  
Stellungssensor)

(10) Drehstromgenerator

(11) Kühlmitteltemperatursensor

(12) Drosselklappen-Einlassventil

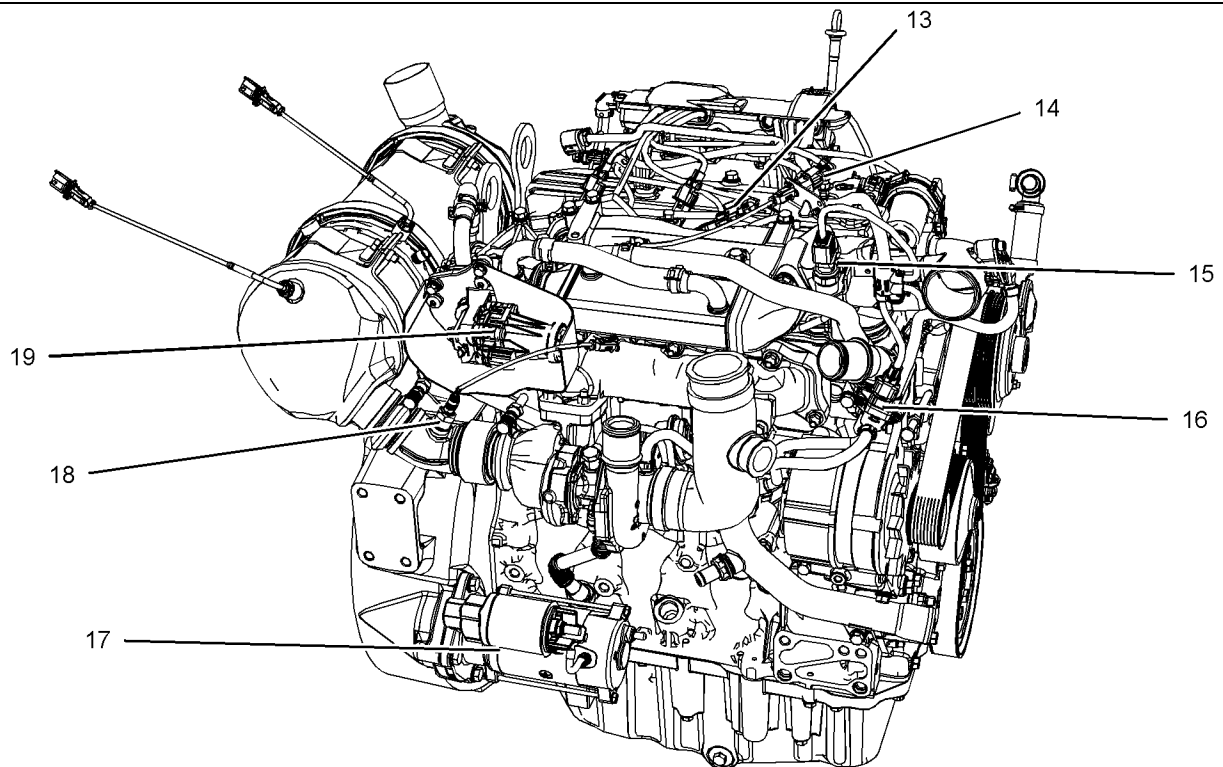


Abbildung 29

g02529496

### Typisches Beispiel

(13) Ansaugkrümmer-Drucksensor und  
-Temperatursensor  
(14) Anschluss des  
Abgastemperatursensors

(15) Abgasdrucksensor  
(16) Ladedruckregler  
(17) Starter  
(18) Sauerstoffsensor

(19) Steuerventil für das  
Stickoxidreduziersystem

**[German] Anmerkung:** Bauteil (13) : Motoren mit  
niedriger Leistung haben getrennte Ansaugkrümmer-  
Drucksensoren und -Temperatursensoren.

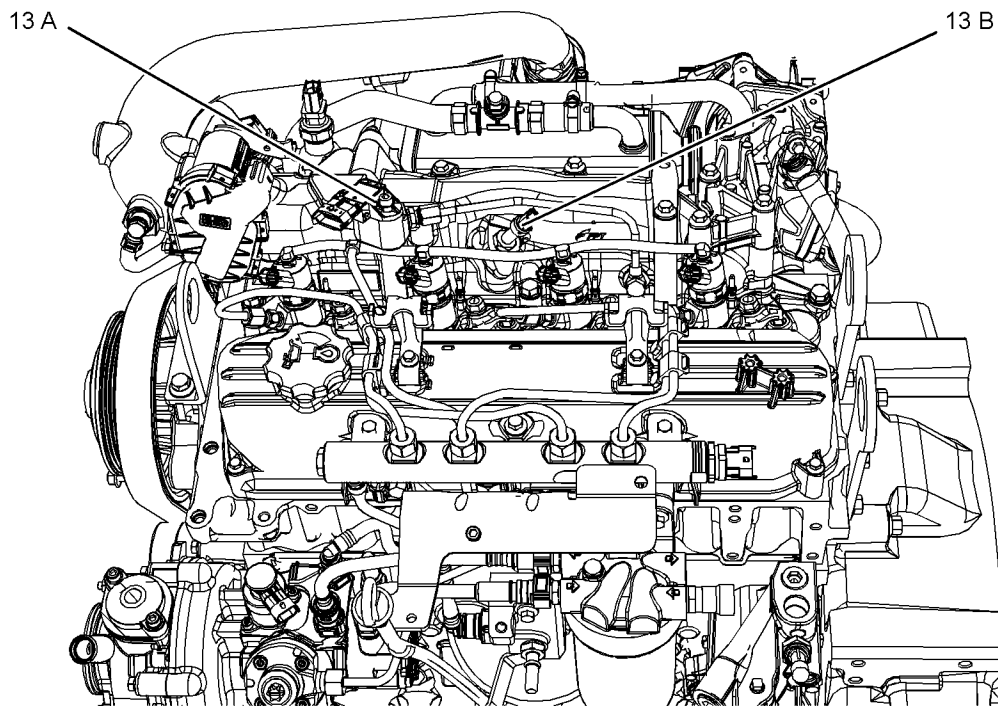
**Motoransicht: Motor mit niedriger Leistung mit getrenntem Ansaugkrümmer-Drucksensor  
und -Temperatursensor**

Abbildung 30

g03373789

**Typisches Beispiel**

(13 A) Drucksensor am Einlass

(13 B) Einlasstemperatursensor

## Ansicht der Positionen

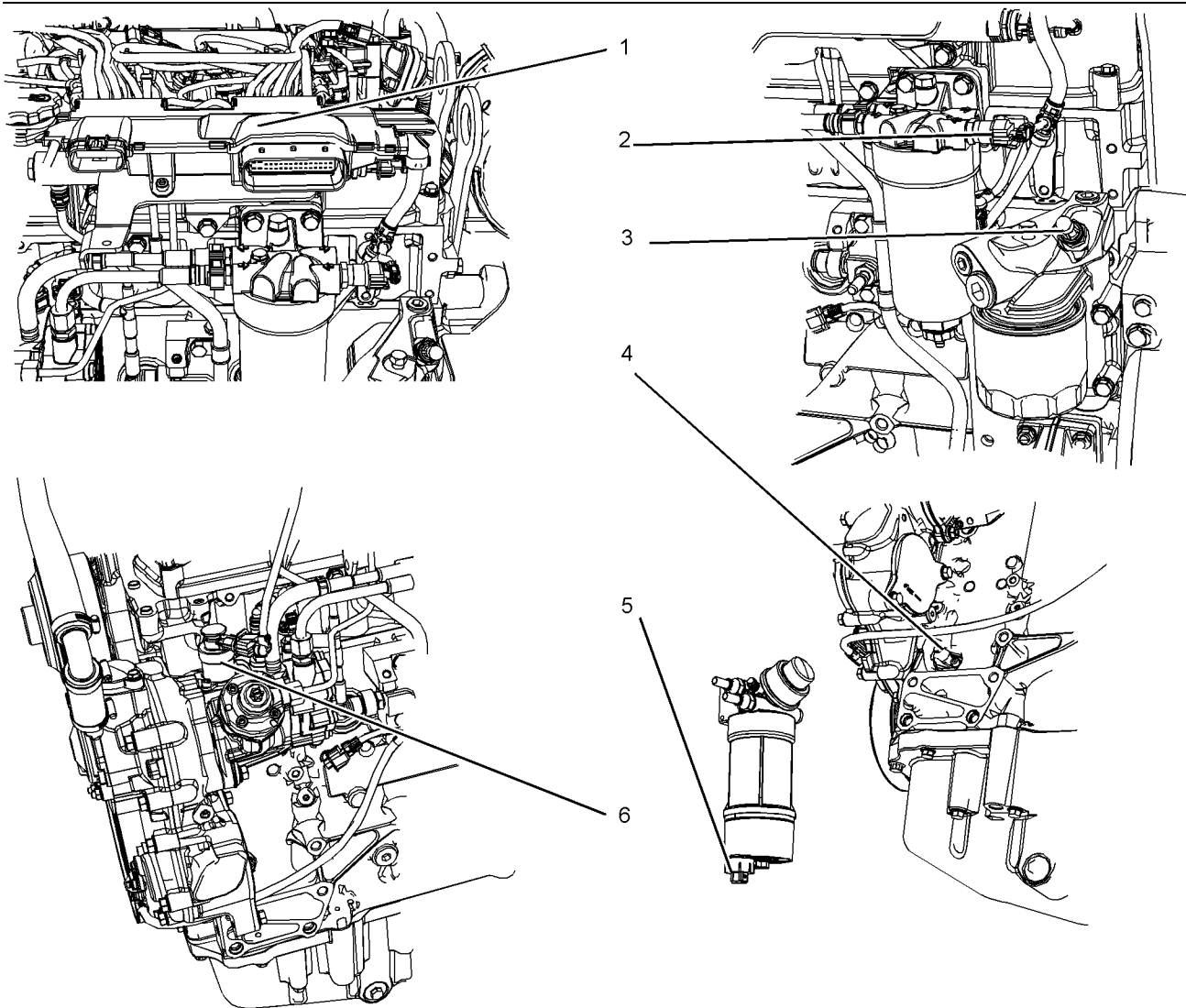


Abbildung 31

g03373767

### Typisches Beispiel

- (1) 10- und 62-poliger Stecker
- (2) Kraftstofftemperatursensor
- (3) Öldruckschalter

- (4) Primärer Drehzahl-/Zündzeitpunktsensor  
(Kurbelwinkelsensor)
- (5) Wasser-in-Kraftstoff-Sensor

- (6) Kraftstoffzumessventil

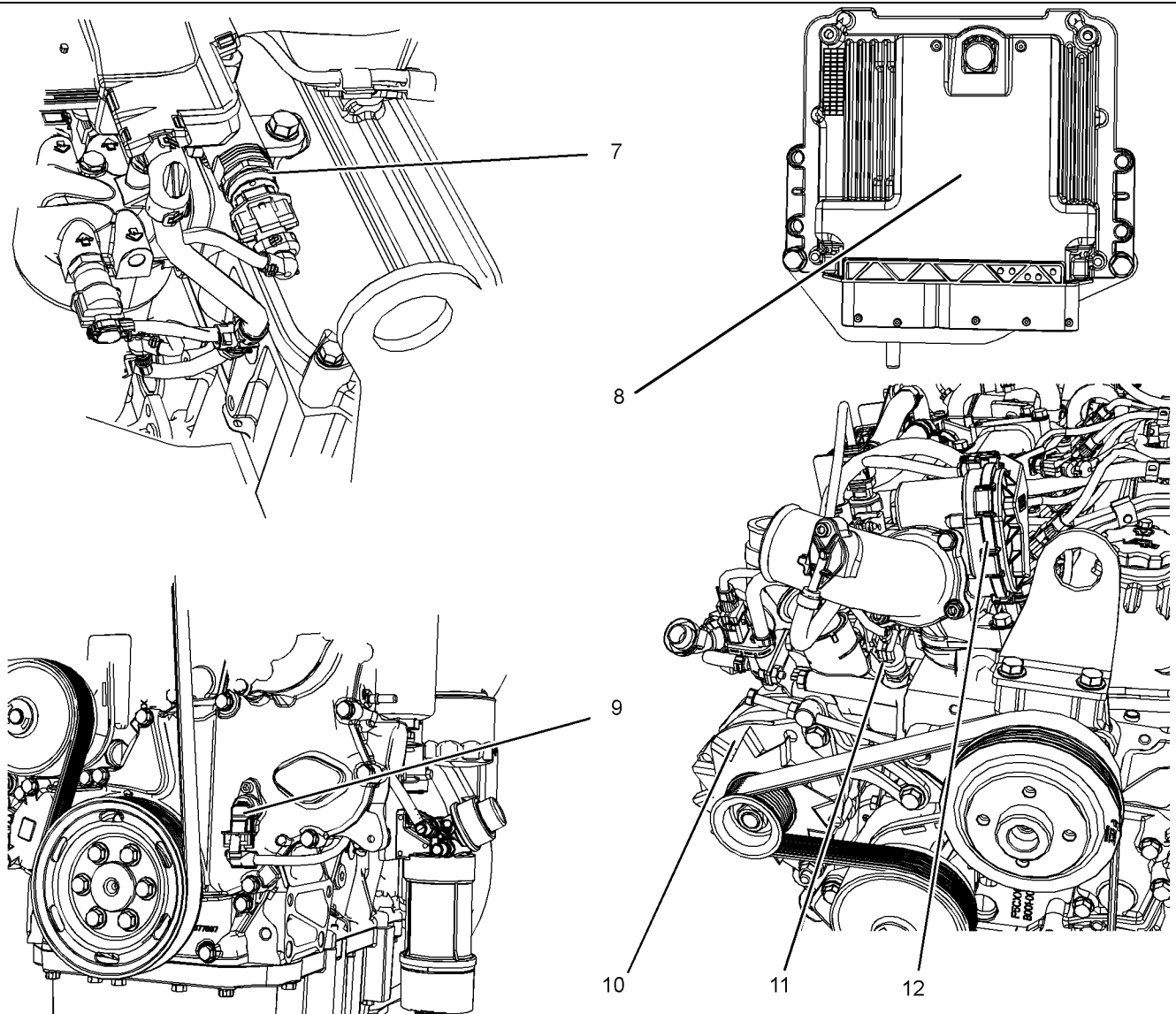


Abbildung 32

g02529820

## Typisches Beispiel

(7) Drucksensor des Kraftstoffverteilers  
(Kraftstoffleiste)  
(8) Elektronisches Motorsteuergerät

(9) Sekundärer Drehzahl-/  
Zündzeitpunktsensor (Nockenwellen-  
Stellungssensor)

(10) Drehstromgenerator  
(11) Kühlmitteltemperatursensor  
(12) Drosselklappen-Einlassventil

**[German] Anmerkung:** Die Lage von Bauteil (8), dem elektronischen Motorsteuergerät, hängt von der Ausführung ab.

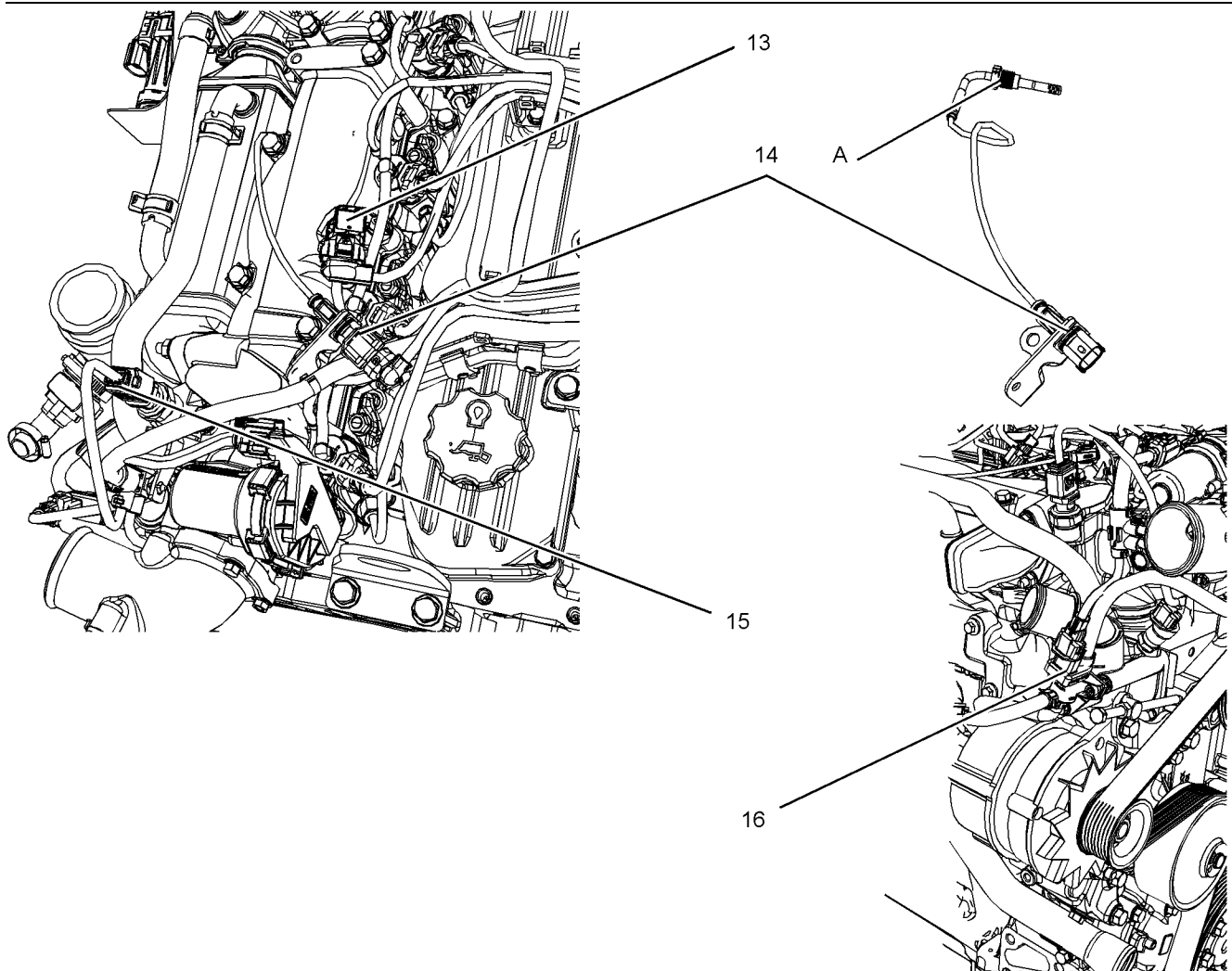


Abbildung 33

g02529821

### Typisches Beispiel

(13) Ansaugkrümmer-Drucksensor und  
-Temperatursensor

(14) Anschluss des  
Abgastemperatursensors  
(A) Abgastemperatursensor

(15) Abgasdrucksensor  
(16) Ladedruckregler

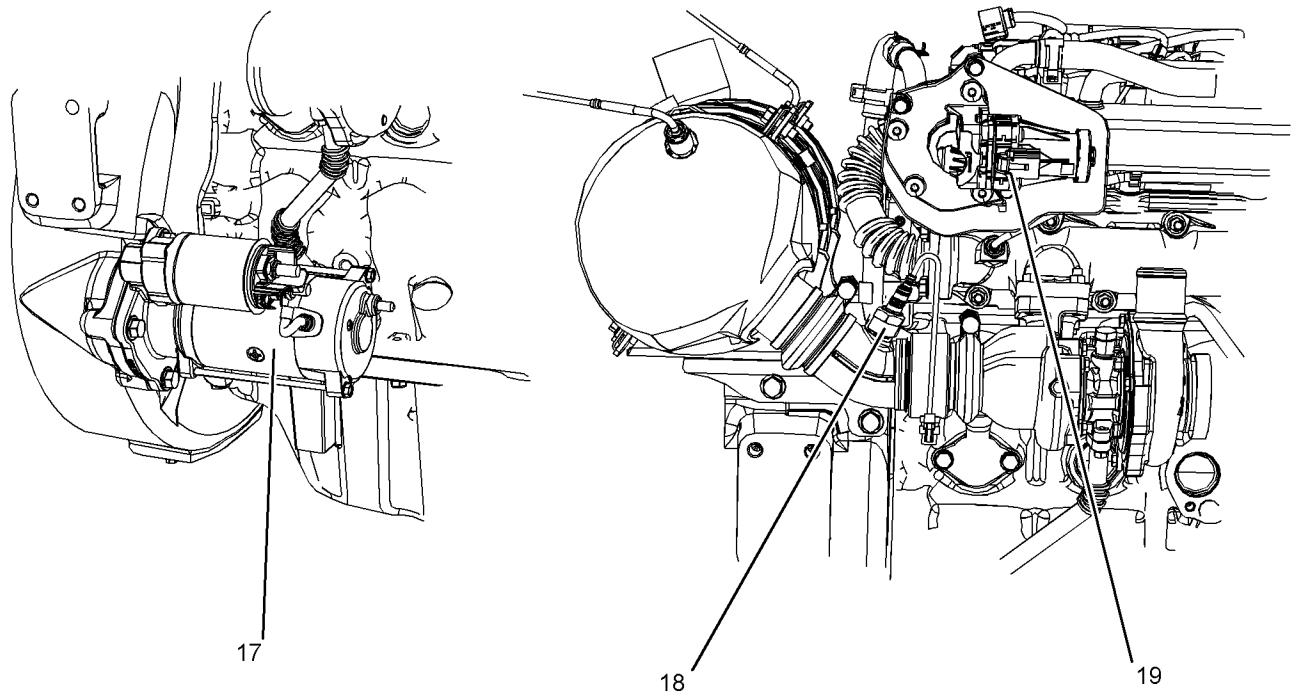


Abbildung 34

g02530397

## Typisches Beispiel

(17) Starter

(18) Position des Sauerstoffsensors

(19) Steuerventil des

Stickoxidreduziersystems

**[German] Anmerkung:** Bei einigen Motoren werden der Ansaugluft-Temperatursensor und die Glühkerzen-Steereinheit lose mitgeliefert.

## Ansichten eines Motors mit getrenntem Ansaugkrümmer-Drucksensor und -Temperatursensor

---

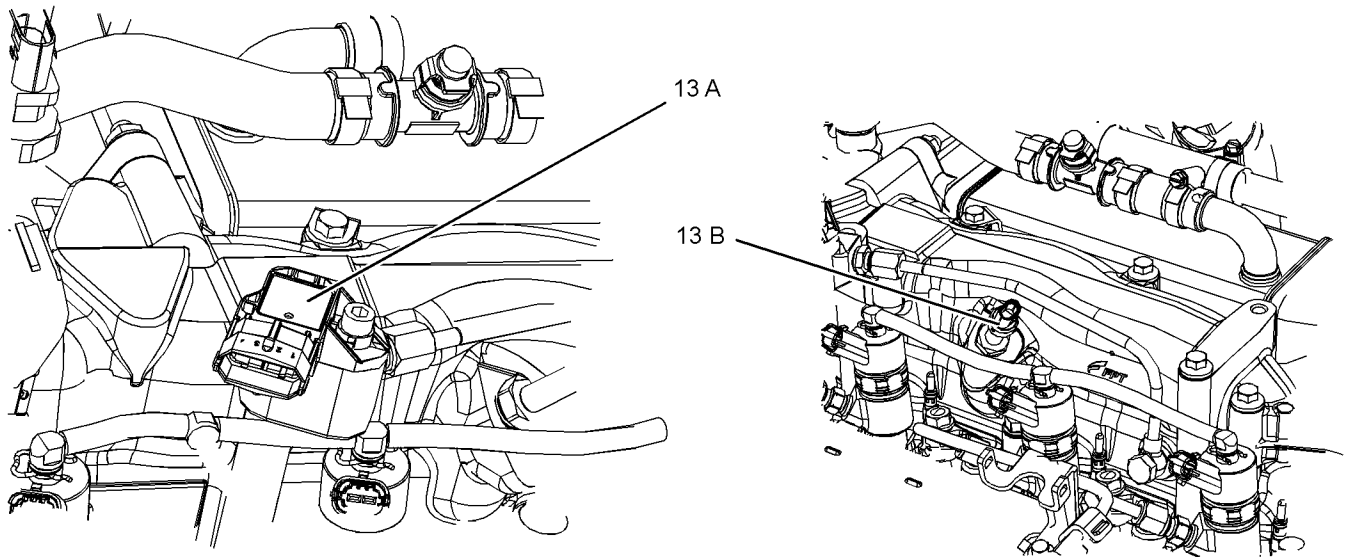


Abbildung 35

g03373791

### Typisches Beispiel

(13 A) Ansaugkrümmer-Drucksensor

(13 B) Ansaugkrümmer-Temperatursensor



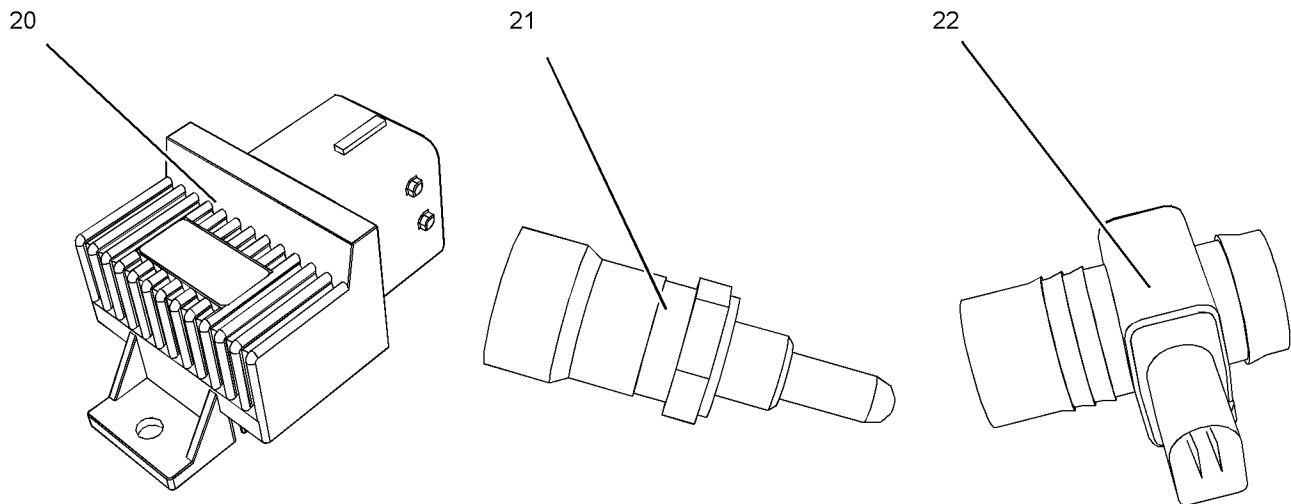
**Motoroptionen oder -teile, die lose mitgeliefert werden**

Abbildung 36

Typisches Beispiel

g02821639

(20) Glühkerzen-Steuereinheit

(21) Ansaugluft-Temperatursensor

(22) Entlüfter-Heizgerät

Bei einigen Motoren ist das Entlüfter-Heizgerät (22) für den Kurbelgehäuse-Entlüfter bereits installiert.

i05405137

## Sensoren und elektrische Komponenten (Nachbehandlung)

Es gibt zwei Arten von Nachbehandlungssystemen, die eingebaut werden können. Die Motorleistung bestimmt die Art des zu installierenden Nachbehandlungssystems.

## Wandstrom-Nachbehandlungssystem

---

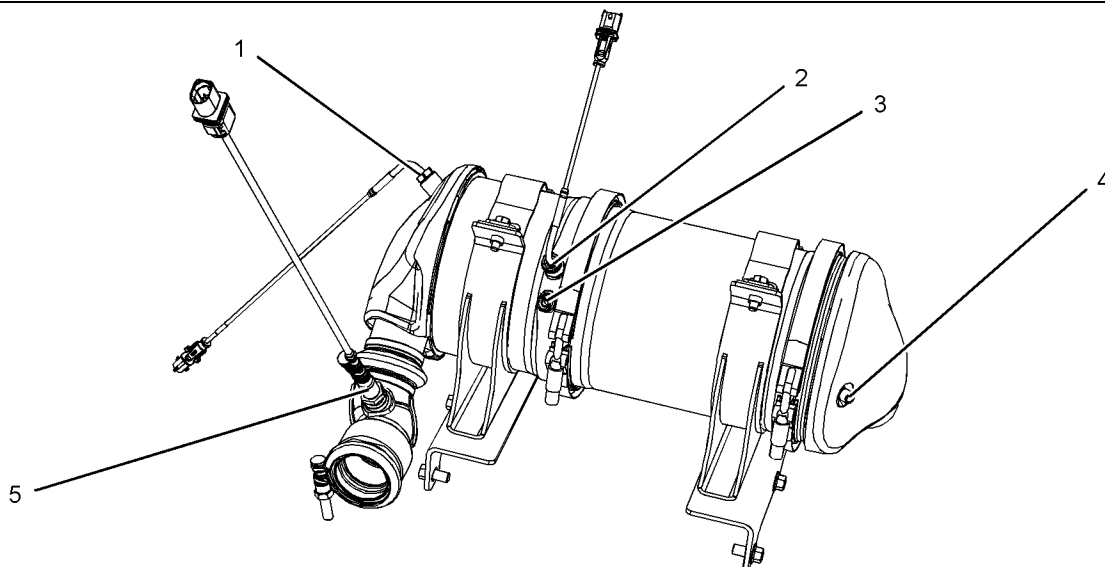


Abbildung 37

g03373851

### Typisches Beispiel

- (1) Temperatursensor des Diesel-Oxidationskatalysators
- (2) Temperatursensor des Dieselpartikelfilters (DPF)

- (3) Einlassanschluss für den Differenzdrucksensor
- (4) Auslassanschluss für den Differenzdrucksensor

- (5) Sauerstoffsensor

## Nebenstrom-Nachbehandlungssystem

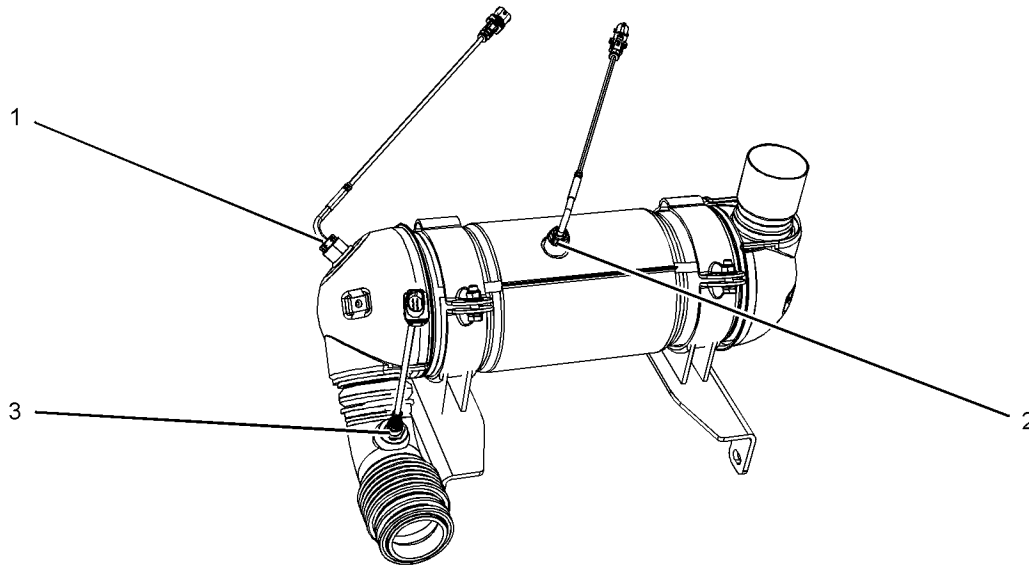


Abbildung 38

g03373872

### Typisches Beispiel

- (1) Temperatursensor des Diesel-Oxidationskatalysator (DOC)      (2) Temperatursensor nach dem DOC  
(3) Sauerstoffsensor

## Differenzdrucksensor

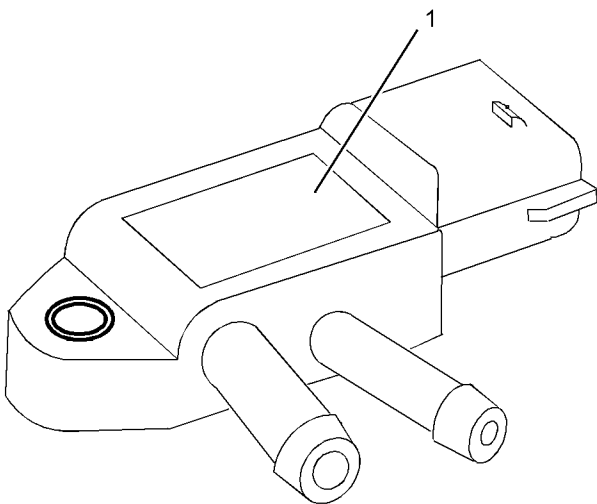


Abbildung 39

g02477086

### Typisches Beispiel

- (1) Differenzdrucksensor

Die Lage des Differenzdrucksensors hängt von der Ausführung ab. Der Differenzdrucksensor befindet sich am Wandstrom-Dieselpartikelfilter. Der Nebenstrom-Dieselpartikelfilter erfordert nicht immer die Installation eines Sensors.

# Systemdiagnose

i04797027

## Eigendiagnose

Die elektronisch geregelten Perkins-Motoren verfügen über die Fähigkeit, eine Eigendiagnose durchzuführen. Wenn das System ein aktives Problem auffindet, wird die Diagnoseleuchte eingeschaltet. Die Diagnosecodes werden im Langzeitspeicher in der elektronischen Steuereinheit abgespeichert. Die Diagnosecodes können am elektronischen Service-Werkzeug abgelesen werden. Für weitere Informationen siehe Fehlersuche, "Elektronisches Servicewerkzeug".

Einige Installationen verfügen über elektronische Anzeigen, mit denen die Diagnosecodes direkt abgelesen werden können. Für weitere Informationen über das Abrufen von Diagnosecodes siehe das Handbuch des Herstellers. Für weitere Informationen siehe Fehlersuche, "Kontrollleuchten Lamps".

Aktive Codes zeigen ein aktuelles Problem an. Diese Probleme müssen als Erstes untersucht werden.

Protokollierte Codes beziehen sich auf folgende Ereignisse:

- aussetzend auftretende Probleme
- aufgezeichnete Ereignisse
- Akte der Leistungsdaten

Seit der Aufzeichnung des Codes sind die Probleme unter Umständen behoben worden. Diese Codes weisen nicht darauf hin, dass eine Reparatur erforderlich ist. Die Codes sind Richtlinien oder Signale dafür, dass eine bestimmte Situation existiert. Die Codes können bei der Fehlersuche hilfreich sein.

Wenn die Probleme behoben worden sind, müssen die entsprechenden aufgezeichneten Fehlercodes gelöscht werden.

i02767112

i02767110

## Diagnoseleuchte

Anhand der Diagnoseleuchte wird auf eine aktive Fehlfunktion hingewiesen. Weitere Informationen dazu siehe Fehlersuche, "Kontrollleuchten". Ein Diagnosecode bleibt aktiv, bis die Störung behoben ist. Der Diagnosecode kann eventuell am elektronischen Service-Werkzeug abgelesen werden. Für weitere Informationen siehe Fehlersuche, "Elektronisches Servicewerkzeug".

## Fehlerprotokoll

Das System bietet die Möglichkeit, Fehler zu protokollieren. Wenn das elektronische Steuergerät (ECM, Electronic Control Module) einen aktiven Diagnosecode erzeugt, wird der Code im Speicher der elektronischen Steuereinheit protokolliert. Die vom Motorsteuergerät protokollierten Diagnosecodes können mit dem elektronischen Servicewerkzeug ausgelesen werden. Die protokollierten aktiven Diagnosecodes werden gelöscht, wenn der Fehler behoben wurde oder nicht länger aktiv ist.

i04190896

## Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes

Wenn eine Diagnoseleuchte während des normalen Motorbetriebs aufleuchtet, hat das System eine Situation erkannt, die nicht den Vorgaben entspricht. Das elektronische Servicewerkzeug verwenden, um die aktiven Diagnosecodes zu prüfen.

**[German] Anmerkung:** Wenn der Kunde "DERATE" (Drosseln) gewählt hat und der Öldruck niedrig ist, begrenzt das Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) die Motorleistung, bis das Problem behoben wurde. Wenn sich der Öldruck im normalen Bereich befindet, kann der Motor mit Nenndrehzahl und Nennlast betrieben werden. Es muss jedoch so schnell wie möglich eine Wartung durchgeführt werden.

Der aktive Diagnosecode muss untersucht werden. Die Ursache des Problems muss so schnell wie möglich behoben werden. Wenn die Ursache für den aktiven Diagnosecode behoben wurde und nur ein Diagnosecode aktiv war, schaltet sich die Diagnoseleuchte aus.

Der Betrieb und die Leistung des Motors können aufgrund des erzeugten aktiven Diagnosecodes eingeschränkt sein. Auch die Beschleunigungsraten können wesentlich geringer sein. Weitere Information zu den Auswirkungen der aktiven Diagnosecodes auf die Motorleistung sind der Fehlersuchanleitung zu entnehmen.

i02793840

## Motorbetrieb bei intermittierenden Diagnosecodes

Wenn eine Diagnoseleuchte während des normalen Motorbetriebs aufleuchtet und sich dann ausschaltet, ist unter Umständen eine intermittierende Störung aufgetreten. Wenn eine Störung aufgetreten ist, wird dieser Fehler im Speicher des Elektroniksteuergeräts (ECM) protokolliert.

In den meisten Fällen braucht der Motor wegen eines intermittierenden, also zeitweise auftretenden Codes nicht abgestellt zu werden. Das Bedienungspersonal muss jedoch die protokollierten Fehlercodes abrufen und den Verweis auf die entsprechende Information befolgen, um die Art des Ereignisses zu identifizieren. Das Bedienungspersonal muss alle Beobachtungen protokollieren, die das Aufleuchten der Leuchte veranlasst haben können.

- Niedrige Motorleistung
- Begrenzte Motordrehzahl
- Zu starke Rauchentwicklung usw.

Diese Informationen können bei der Fehlersuche hilfreich sein. Diese Informationen können auch später als Referenz verwendet werden. Weitere Informationen über Diagnosecodes sind im Handbuch Fehlersuche für diesen Motor zu entnehmen.

i04797066

## Konfigurationsparameter

Das elektronische Motorsteuergerät (ECM, Electronic Control Module) verwendet zwei Arten von Konfigurationsparametern. Systemkonfigurationsparameter und kundenspezifische Parameter.

Für die Änderung der Konfigurationsparameter wird ein elektronisches Servicewerkzeug benötigt.

### Systemkonfigurationsparameter

Systemkonfigurationsparameter haben Einfluss auf die Emissionen oder die Leistung des Motors. Die Systemkonfigurationsparameter werden im Werk programmiert. Im Normalfall müssen die Systemkonfigurationsparameter während der Lebensdauer eines Motors nicht geändert werden. Wenn ein ECM ersetzt wird, müssen die Systemkonfigurationsparameter neu programmiert werden.

## Kundenspezifische Parameter

Mit kundenspezifischen Parametern kann der Motor genau für die jeweiligen Anwendungserfordernisse konfiguriert werden.

Für die Änderung der Konfigurationsparameter wird ein elektronisches Servicewerkzeug benötigt.

Kundenparameter können beliebig oft geändert werden, wenn sich die Betriebsbedingungen ändern.

Systemdiagnose  
Konfigurationsparameter

Tabelle 3

Kundenspezifische Parameter	
Spezifische Parameter	Datensatz
Untere Leerlaufdrehzahl	
Motordrehzahl Drosselklappenstellung 1	
Motordrehzahl Drosselklappenstellung 2	
Motordrehzahl Drosselklappenstellung 3	
Motordrehzahl Drosselklappenstellung 4	
Aktivierungsstatus der Motorabstellung im Leerlauf	
Verzögerungsstatus der Motorabstellung im Leerlauf	
Drosselklappensperre - Einbaustatus	
Aktivierungsstatus des Mehrstufen-Eingangsschalters	
Steuerungszweck des Mehrstufen-Eingangsschalters	
Aktivierungsstatus zur Initialisierung des Vielfach-Drosselklappenschalters	
Motor-Einstelldrehzahl 1 der Drosselklappensperre	
Schrittweise Drehzahlanstiegsrate der Drosselklappensperre	
Schrittweise Drehzahlabfallsrate der Drosselklappensperre	
Motor-Einstelldrehzahlschritt der Drosselklappensperre aufsteigend	
Überwachungsmodusabstellungen	
Notfahrmodus, gewünschte Motordrehzahl	
Motorbeschleunigungsrate	
Engine Location (Lage des Motors)	
Installationsstatus der Warnleuchte für hohe Abgassystemtemperatur	
Installationsstatus der DPF-Regenerierungssperrenanzeige	
Installationsstatus der DPF-Rußlast-Anzeige	
Installationsstatus der Öldruck-Warnleuchte	
Installationsstatus der Kontrollleuchte für Warten auf Start	
Installationsstatus der Warnleuchte	
Installationsstatus der Abschalt-Warnleuchte	
Installationsstatus des Anlasserrelais	
Installationsstatus der Niederdruck-Kraftstoffpumpe	
Status der Freigabe der Drehmoment-Drehzahl-Fernsteuerung	
Drosselklappen-Arbitrierungsverfahren	
Vorbedingungsprüfung für manuelle Drosselklappen-Arbitrierung	
Aktivierungsstatus Drosselklappe	
Untere Anfangsposition, Drosselklappe Nr. 1	
Obere Anfangsposition, Drosselklappe Nr. 1	

(Fortsetzung)

(Tabelle 3, Forts.)

Aktivierungsstatus des Leerlauf-Validierungsschalters, Drosselklappe Nr. 1	
Minimaler Schwellenwert, Leerlaufvalidierung, Drosselklappe Nr. 1	
Maximumaktivierungswert, Leerlaufvalidierung, Drosselklappe Nr. 1	
Unterer Diagnose-Grenzwert, Drosselklappe Nr. 1	
Oberer Diagnose-Grenzwert, Drosselklappe Nr. 1	
Untere Anfangsposition, Drosselklappe Nr. 2	
Obere Anfangsposition, Drosselklappe Nr. 2	
Aktivierungsstatus des Leerlauf-Validierungsschalters, Drosselklappe Nr. 2	
Minimaler Schwellenwert, Leerlaufvalidierung, Drosselklappe Nr. 2	
Maximumaktivierungswert, Leerlaufvalidierung, Drosselklappe Nr. 2	
Unterer Diagnose-Grenzwert, Drosselklappe Nr. 2	
Oberer Diagnose-Grenzwert, Drosselklappe Nr. 2	
Hohe Leerlaufdrehzahl, Motorbetriebsmodus Nr. 1	
Prozentuale hohe Leerlaufdrehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 1	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 1, Drosselklappe Nr. 1	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 2, Drosselklappe Nr. 1	
Prozentuale Drehzahlabweichung, TSC1, Motorbetriebsmodus Nr. 1	
Hohe Leerlaufdrehzahl, Motorbetriebsmodus Nr. 2	
Prozentuale hohe Leerlaufdrehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 2	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 2, Drosselklappe Nr. 1	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 2, Drosselklappe Nr. 2	
Prozentuale Drehzahlabweichung, TSC1, Motorbetriebsmodus Nr. 2	
Prozentuale hohe Leerlaufdrehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 3	
Prozentuale hohe Leerlaufdrehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 3	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 3, Drosselklappe Nr. 1	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 3, Drosselklappe Nr. 2	
Prozentuale Drehzahlabweichung, TSC1, Motorbetriebsmodus Nr. 3	
Hohe Leerlaufdrehzahl, Motorbetriebsmodus Nr. 4	
Prozentuale hohe Leerlaufdrehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 4	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 4, Drosselklappe Nr. 1	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 4, Drosselklappe Nr. 2	
Prozentuale Drehzahlabweichung, TSC1, Motorbetriebsmodus Nr. 4	

## Starten des Motors

i04190915

### Vor dem Starten des Motors

Vor dem Starten des Motors die täglich erforderlichen und andere regelmäßige Wartungsarbeiten durchführen. Den Motorraum kontrollieren. Durch diese Kontrolle können spätere umfangreichere Reparaturen vermieden werden. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" zu entnehmen.

- Sicherstellen, dass der Motor über eine ausreichende Kraftstoffversorgung verfügt.
- Das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) öffnen.

#### HINWEIS

Alle Ventile in der Kraftstoffrücklaufleitung und die Kraftstoffzufuhrventile müssen offen sein. Wenn die Kraftstoffleitungen bei laufendem Motor geschlossen werden, kann das Kraftstoffsystem beschädigt werden.

Wenn der Motor einige Wochen lang nicht gestartet wurde, kann Kraftstoff aus dem Kraftstoffsystem in den Tank zurückgeflossen sein. Luft kann in das Filtergehäuse gelangt sein. Wenn die Kraftstofffilter gewechselt wurden, können sich Luftschlüsse im Motor gebildet haben. In einem solchen Fall das Kraftstoffsystem entlüften. Weitere Informationen zum Entlüften des Kraftstoffsystems sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem entlüften" zu entnehmen. Weiterhin kontrollieren, ob die Kraftstoffspezifikation richtig ist und ob sich der Kraftstoff in gutem Zustand befindet. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Fuel Recommendations".

#### **WARNUNG**

**Motorabgase enthalten Produkte, die gesundheitsschädlich sein können. Den Motor nur an gut belüfteten Orten starten und laufen lassen. Die Abgase ins Freie leiten, wenn der Motor in einem geschlossenen Raum gestartet werden muss.**

- Den Motor nicht starten und keine Bedienungselemente bewegen, wenn sich ein Warnschild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder ein ähnliches Warnschild am Startschalter oder an den Bedienungselementen befindet.
- Alle Abschaltvorrichtungen und Warneinrichtungen zurückstellen.
- Sicherstellen, dass alle angetriebenen Bauteile deaktiviert sind. Elektrische Lasten auf ein Minimum beschränken oder entfernen.

i05405224

### Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

#### **WARNUNG**

**Keine Aerosol-Starthilfen, wie z.B. Äther, verwenden. In diesem Fall besteht Explosions- bzw. Verletzungsgefahr.**

Das Startverhalten des Motors bei Temperaturen unter  $-18\text{ °C}$  ( $0\text{ °F}$ ) wird durch die Nutzung eines Kühlwasservorwärmers oder durch zusätzliche Batteriekapazität verbessert.

Wenn Dieseldieselkraftstoff der Gruppe 2 verwendet wird, können durch folgende Hilfsmittel die Start- und Kraftstoffprobleme bei kaltem Wetter minimiert werden: Motorölvannenvorwärmer, Kühlwasservorwärmer, Kraftstoffvorwärmer and Isolierung der Kraftstoffleitungen.

Das folgende Verfahren zum Starten bei kaltem Wetter anwenden.

**[German] Anmerkung:** Die Motor-Drehzahlregelung während des Startens nicht verstellen. Das elektronische Motorsteuergerät (Electronic Control Module, ECM) regelt beim Starten die Motordrehzahl.

1. Die angetriebenen Verbraucher ausrücken.

**[German] Anmerkung:** Während sich der Schalter in der Stellung ON (Ein) befindet, leuchten die Anzeigeleuchten zur Kontrolle der Leuchtenfunktion zwei Sekunden lang auf. Falls eine der Anzeigeleuchten nicht aufleuchtet, die Glühlampe überprüfen. Wenn eine Anzeigeleuchte dauerhaft leuchtet bzw. blinkt, das Dokument Fehlersuche, "Indicator Lamp Circuit - Test" zu Rate ziehen.

2. Den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (Betrieb) drehen. Den Startschlüssel so lange in der Stellung RUN (Betrieb) lassen, bis die Glühkerzen-Warnleuchte erlischt.



3. Wenn die Glühkerzen-Warnleuchte erloschen ist, den Schlüsselschalter in die Stellung START drehen, um den Starter einzurücken und den Motor durchzudrehen.

i05405142

**[German] Anmerkung:** Die Betriebszeit der Glühkerzen-Warnleuchte ist je nach Außentemperatur unterschiedlich.

---

#### HINWEIS

Den Startermotor nicht betätigen, während sich das Schwungrad dreht. Den Motor nicht starten, wenn er belastet ist.

Wenn der Motor nicht innerhalb von 30 Sekunden anspringt, den Startschalter oder -knopf freigeben und zwei Minuten lang warten, damit sich der Startermotor vor einem erneuten Startversuch abkühlen kann.

4. Den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (Betrieb) zurückkehren lassen, sobald der Motor anspringt.
5. Schritt 2 bis Schritt 4 wiederholen, wenn der Motor nicht anspringt.

**[German] Anmerkung:** Nach dem Start des Motors wird die Motordrehzahl niedrig gehalten. Wie lange der Motor mit niedriger Drehzahl betrieben wird, hängt von der Umgebungstemperatur und der seit dem letzten Betrieb verstrichenen Zeit ab. Dieses Verfahren dient zur Stabilisierung der Motorsysteme. Der Motor darf nicht zu "stark" beschleunigt werden, um das Warmlaufen zu verkürzen.

6. Den Motor für drei bis fünf Minuten oder so lange im Leerlauf laufen lassen, bis die Wassertemperaturanzeige anzusteigen beginnt. Wenn der Motor nach dem Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl von 1000/min auf 1200/min erhöhen. Dadurch kann der Motor schneller warmlaufen. Es ist einfacher, die Leerlaufdrehzahl für einen längeren Zeitraum anzuheben, wenn ein Gashebel eingebaut wird. Warten, bis sich der weiße Rauch verflüchtigt hat, bevor der normale Betrieb aufgenommen wird.
7. Den Motor bei geringer Belastung laufen lassen, bis alle Systeme Betriebstemperatur erreichen. Die Instrumentenanzeigen während dieser Aufwärmzeit kontrollieren.

## Starten des Motors

**[German] Anmerkung:** Die Motor-Drehzahlregelung während des Startens nicht verstellen. Das elektronische Motorsteuergerät (Electronic Control Module, ECM) regelt beim Starten die Motordrehzahl.

## Starten des Motors

1. Sämtliche vom Motor angetriebenen Geräte ausschalten bzw. ausrücken.
2. Den Schlüsselschalter zum Einschalten der Stromversorgung in die erste Stellung drehen. Prüfen, ob die Warnleuchte für niedrigen Öldruck ununterbrochen leuchtet. Leuchtet die Warnleuchte ununterbrochen, kann die Motorstartsequenz fortgesetzt werden. Blinkt diese Warnleuchte, muss das Motoröl gewechselt werden. Weitere Informationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motoröl und Filter - wechseln" zu entnehmen.
3. Den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (Betrieb) drehen. Den Startschlüssel so lange in der Stellung RUN (Betrieb) lassen, bis die Glühkerzen-Warnleuchte erlischt.

**[German] Anmerkung:** Während sich der Schalter in der Stellung ON (Ein) befindet, leuchten die Anzeigeleuchten zur Kontrolle der Leuchtenfunktion zwei Sekunden lang auf. Falls eine der Leuchten nicht aufleuchtet, die Glühlampe überprüfen. Besteht der Fehler weiterhin, das Dokument Fehlersuche, "Indicator Lamp Circuit - Test" zu Rate ziehen.

4. Wenn die Glühkerzen-Warnleuchte erloschen ist, den Schlüsselschalter in die Stellung START drehen, um den Starter einzurücken und den Motor durchzudrehen.

**[German] Anmerkung:** Die Betriebszeit der Glühkerzen-Warnleuchte ist je nach Motortemperatur unterschiedlich.

---

#### HINWEIS

Den Startermotor nicht betätigen, während sich das Schwungrad dreht. Den Motor nicht starten, wenn er belastet ist.

Wenn der Motor nicht innerhalb von 30 Sekunden anspringt, den Startschalter oder -knopf freigeben und zwei Minuten lang warten, damit sich der Startermotor vor einem erneuten Startversuch abkühlen kann.

---

## Starten des Motors Starten mit Überbrückungskabeln

5. Den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (Betrieb) zurückkehren lassen, sobald der Motor anspringt. Sicherstellen, dass alle Warnleuchten aus sind.
6. Schritt 2 bis Schritt 5 wiederholen, wenn der Motor nicht anspringt.
7. Nach dem Start des Motors wird die Motordrehzahl niedrig gehalten. Wie lange der Motor mit niedriger Drehzahl betrieben wird, hängt von der Umgebungstemperatur und der seit dem letzten Betrieb verstrichenen Zeit ab. Dieses Verfahren dient zur Stabilisierung der Motorsysteme.
8. Wenn der Motor nicht anspringt, das Dokument Fehlersuche, "Engine Cranks but Does Not Start" zu Rate ziehen.

i04190960

## Starten mit Überbrückungskabeln

### **WARNUNG**

**Ein falscher Anschluss der Überbrückungskabel kann Explosionen hervorrufen und zu Verletzungen führen.**

**Funkenbildung in der Nähe von Batterien vermeiden. Durch Funken können Dämpfe explodieren. Die Kabelenden dürfen einander oder den Motor nicht berühren.**

**[German] Anmerkung:** Nach Möglichkeit zuerst die Ursache für das Startversagen feststellen. Weitere Informationen finden sich in Fehlersuche, "Engine Will Not Crank and Engine Cranks But Will Not Start". Erforderliche Reparaturen durchführen. Wenn der Motor nur aufgrund des Zustands der Batterie nicht gestartet werden kann, entweder die Batterie aufladen oder den Motor mit Starthilfekabeln starten. Der Zustand der Batterie kann erneut geprüft werden, nachdem der Motor abgestellt worden ist (Position OFF (Aus)).

### HINWEIS

Die Spannung der externen Stromquelle muß der des elektrischen Startermotors entsprechen. Zum Starten mit einer externen Stromquelle NUR eine Stromquelle mit gleicher Spannung benutzen. Durch höhere Spannung wird die elektrische Anlage beschädigt.

Batteriekabel nicht verkehrt anschließen. Der Drehstromgenerator kann beschädigt werden. Massekabel zuletzt anschließen und später zuerst abnehmen.

Alle elektrischen Verbraucher AUSSCHALTEN, bevor die Überbrückungskabel angeschlossen werden.

Sicherstellen, dass der elektrische Hauptschalter sich in der Stellung AUS befindet, bevor die Überbrückungskabel an den zu startenden Motor angeschlossen werden.

1. Den Startschalter am ausgefallenen Motor auf OFF (Aus) drehen. Alle Zubehörteile des Motors abstellen.
2. Ein positives Ende des Starthilfekabels an den positiven Pol der entladenen Batterie anschließen. Das andere positive Ende des Starthilfekabels an den positiven Pol der äußeren Stromquelle anschließen.
3. Ein negatives Ende des Starthilfekabels an den negativen Pol der äußeren Stromquelle anschließen. Das andere negative Ende des Starthilfekabels am Motorblock oder an Fahrgestellmasse anschließen. Dadurch wird verhindert, dass die von einigen Batterien entwickelten brennbaren Gase durch Funken entzündet werden.
- [German] Anmerkung:** Vor dem Betätigen des Anlassermotors muss das Motorsteuergerät eingeschaltet werden. Andernfalls können Beschädigungen verursacht werden.
4. Den Motor im normalen Betriebsmodus starten. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors".
5. Sofort nach dem Anspringen des Motors die Starthilfekabel in umgekehrter Reihenfolge trennen.

Stark entladene Batterien werden nach dem Starten mit Überbrückungskabel unter Umständen nicht völlig durch den Drehstromgenerator aufgeladen. Die Batterien müssen nach dem Abstellen des Motors ersetzt oder mit einem Ladegerät auf ordnungsgemäße Spannung aufgeladen werden. Viele Batterien, die als unbrauchbar betrachtet werden, können wieder aufgeladen werden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batterie - ersetzen" und Handbuch für Prüfungen und Einstellungen, "Batterie - testen".

i05405146

## Nach dem Starten des Motors

Nach dem Start des Motors wird die Motordrehzahl niedrig gehalten. Wie lange der Motor mit niedriger Drehzahl betrieben wird, hängt von der Umgebungstemperatur und der seit dem letzten Betrieb verstrichenen Zeit ab. Dieses Verfahren dient zur Stabilisierung der Motorsysteme.

**[German] Anmerkung:** Bei Umgebungstemperaturen zwischen 0 und 60 °C (32 und 140 °F) beträgt die Aufwärmzeit etwa drei Minuten. Bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) kann eine längere Aufwärmzeit notwendig sein.

Während der Motor zum Aufwärmen im Leerlauf läuft, auf Folgendes achten:

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht bei in Betrieb befindlichem Motor oder Starter kontrollieren. Beim Kontrollieren eines in Betrieb befindlichen Motors stets die korrekten Prüfverfahren beachten, um das Risiko eines Eindringens von Flüssigkeit zu verhindern. Siehe das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".

- Auf austretende Flüssigkeiten und Luft bei Leerlaufdrehzahl und bei Halbgasdrehzahl (ohne Motorbelastung) achten, bevor der Motor belastet wird.
- Den Motor für drei bis fünf Minuten oder so lange im Leerlauf laufen lassen, bis die Wassertemperaturanzeige anzusteigen beginnt. Alle Instrumente während der Aufwärmzeit kontrollieren.

**[German] Anmerkung:** Alle Instrumente während des Motorbetriebs regelmäßig ablesen und die Daten aufzeichnen. Durch den Datenvergleich über einen längeren Zeitraum können für jedes Instrument die üblichen Anzeigewerte bestimmt werden. Ein Vergleich dieser Werte über einen längeren Zeitraum kann auf ungewöhnliche Betriebsentwicklungen hinweisen. Wesentliche Veränderungen zwischen Erfahrungswerten und den tatsächlichen Anzeigen bedürfen einer genaueren Untersuchung.

# Motorbetrieb

i04797127

i04797036

## Motorbetrieb

Die Einhaltung der Betriebsvorschriften und sachgemäß durchgeführte Wartungen sind die Grundlagen für maximal wirtschaftlichen und dauerhaften Betrieb des Motors. Wenn die Anweisungen im Betriebs- und Wartungshandbuch befolgt werden, können die Kosten minimiert und eine maximale Nutzungsdauer des Motors erreicht werden.

Die zum Erreichen der normalen Motorbetriebstemperatur erforderliche Zeit ist möglicherweise kürzer als die Zeit, die für die Sichtprüfung notwendig ist.

Nach dem Starten und nach dem Erreichen der Betriebstemperatur kann der Motor mit Nenndrehzahl betrieben werden. Der Motor erreicht bei niedriger Drehzahl und Last die normale Betriebstemperatur eher. Dieses Verfahren ist effizienter als der Betrieb des Motors mit niedriger Drehzahl ohne Last. Der Motor muss seine Betriebstemperatur innerhalb weniger Minuten erreichen.

Zu langer Betrieb im Leerlauf vermeiden. Ein zu langer Betrieb im Leerlauf verursacht Kohleablagerungen, Öl- und Kraftstoffübertrag des Motors und Rußlast im Dieselpartikelfilter (DPF). Ein zu langer Betrieb im Leerlauf kann zu Motorschäden führen.

Alle Anzeigen während des Motorbetriebs regelmäßig ablesen und die Daten aufzeichnen. Durch den Datenabgleich über einen längeren Zeitraum können für jedes Instrument die normalen Anzeigewerte bestimmt werden. Der Datenvergleich über einen längeren Zeitraum trägt außerdem dazu bei, ungewöhnliche Betriebsentwicklungen festzustellen. Wesentliche Änderungen bei den Anzeigewerten bedürfen einer genaueren Untersuchung.

## Systemprüfung

Bei normalem Motorbetrieb erhöht das elektronische Motorsteuergerät (Electronic Control Module, ECM) den Kraftstoffdruck zu den Einspritzdüsen. Diese Prüfung wird in geplanten Intervallen, etwa alle 100 Betriebsstunden, in Abhängigkeit vom Motorarbeitstakt ausgeführt. Die Prüfung erfolgt automatisch. Es ist kein Eingreifen seitens des Fahrers notwendig.

Es kann sein, dass der Fahrer eine Veränderung der Motorgeräusche bemerkt, während der Kraftstoffdruck erhöht ist. Das Motorsteuergerät führt diese Prüfung im niedrigen Leerlauf für ca. fünf Minuten aus.

## Dieselpartikelfilter – Regenerierung

### Regenerierung

Regenerierung meint das Entfernen von Ruß aus dem Dieselpartikelfilter (DPF). Es gibt zwei unterschiedliche Arten von Dieselpartikelfiltern (DPF), die eingebaut sein können: den Durchfluss-Dieselpartikelfilter und den Wandstrom-Dieselpartikelfilter. Motoren mit einer Ausgangsleistung von mindestens 56 kW sind mit einem Wandstrom-Dieselpartikelfilter ausgestattet. Bei Motoren mit einer Ausgangsleistung von unter 56 kW können beide Dieselpartikelfilterarten verwendet werden.

Die Tabelle 4 mit dem Titel **Anzeigenfunktion** bietet dem Fahrer Informationen zu den Regenerierungsanzeigen. Die Tabelle informiert den Fahrer darüber, warum eine Anzeige leuchtet und welche Maßnahmen infolgedessen zu treffen sind.

### Durchfluss-Dieselpartikelfilter

Der Durchfluss-Dieselpartikelfilter verwendet ein passives Regenerierungsverfahren zum Entfernen der Rußpartikel aus dem Dieselpartikelfilter. Bei der passiven Regenerierung handelt es sich um eine chemische Reaktion innerhalb des Systems. Der Motor erzeugt während des Normalbetriebs ausreichend Wärme, um eine chemische Reaktion zur Regenerierung des Dieselpartikelfilters auszulösen. Die Regenerierung erfolgt automatisch während des normalen Motorbetriebs.

Dieses System setzt im gewissen Rahmen auch die aktive Regenerierung ein, um sicherzustellen, dass die Rußpartikel den Dieselpartikelfilter nicht verlassen. Der Durchfluss-Dieselpartikelfilter muss nicht manuell gereinigt werden.

Eine typische Abbildung des Durchfluss-Dieselpartikelfilters findet sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Sensoren und elektrische Bauteile (Nachbehandlung)"

### Wandstrom-Dieselpartikelfilter

Der Wandstrom-Dieselpartikelfilter verwendet ein passives und aktives Regenerierungsverfahren zum Entfernen der Rußpartikel aus dem Dieselpartikelfilter. Die Asche wird innerhalb des Dieselpartikelfilters gesammelt und muss durch einen manuellen Reinigungsprozess entfernt werden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Dieselpartikelfilter - Reinigen".

Eine typische Abbildung des Wandstrom-Dieselpartikelfilters findet sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Sensoren und elektrische Bauteile (Nachbehandlung)"

## Regenerierungsanzeigen

Fünf Anzeigen informieren über den Status der DPF-Regenerierung. Diese Anzeigen sind: Regenerierung aktiv, DPF, Regenerierung deaktivieren, bernsteinfarbene bzw. gelbe Warnanzeige und rote Stopp-Anzeige.



**Regenerierung aktiv – Diese Anzeige leuchtet während der aktiven Regenerierung. Die Anzeige gibt an, dass erhöhte Abgastemperaturen möglich sind. Die Anzeige erlischt, wenn die Regenerierung abgeschlossen ist.**



**DPF – Diese Anzeige gibt eine allgemeine Information über die Rußlast. Die Anzeige ist aus, wenn die Rußlast normal ist.**



**Regenerierung deaktivieren – Diese Anzeige leuchtet, wenn der Deaktivierungsschalter aktiviert ist.**

## Regenerierungsmodi

- Automatische Regenerierung
- Manuelle Regenerierung

**Automatische Regenerierung** – Eine automatische Regenerierung erfolgt, wenn die Rußlast den im Motorsteuergerät (ECM) festgelegten Schwellenwert erreicht. Der Motor kann während der automatischen Regenerierung normal betrieben werden.

**Manuell** – Eine manuelle Regenerierung wird durch Betätigen des Regenerierungsschalters eingeleitet. Eine erzwungene Regenerierung kann nur durchgeführt werden, wenn die DPF-Anzeige aufgrund der Rußlast aufleuchtet. Eine erzwungene Regenerierung ist nur dann erforderlich, wenn die automatische Regenerierung nicht vollständig durchgeführt werden konnte. Dies kann aufgrund des Arbeitstakts des Motors der Fall sein, oder wenn der Deaktivierungsschalter betätigt wurde.

**[German] Anmerkung:** Bei einigen Ausführungen müssen zuerst die Motorsicherheitssperren aktiviert worden sein, bevor eine erzwungene Regenerierung durchgeführt werden kann.

## Regenerierungsschalter

**[German] Anmerkung:** Der Regenerierungsschalter verfügt über drei Stellungen. Einige Erstausrüster verwenden möglicherweise andere Methoden zum Aktivieren einer erzwungenen Regenerierung, z. B. über Touchscreen-Schnittstellen.



**Regenerierung erzwingen – Den Schalter oben für 2 Sekunden gedrückt halten, um die Regenerierung zu starten.**



**Regenerierung deaktivieren – Den Schalter unten für 2 Sekunden gedrückt halten, um die Regenerierung zu deaktivieren.**

**[German] Anmerkung:** Die MITTELSTELLUNG des Regenerierungsschalters ist die Standardstellung für die automatische Regenerierung.

**[German] Anmerkung:** Eine Rückkehr zum Normalbetrieb ist zu jedem Zeitpunkt während der Regenerierung möglich.

## Warnanzeigen des Regenerierungssystems

Einige Ausführungen verfügen zudem über ein akustisches Warnsignal.

Tabelle 4

Anzeigefunktion					
Während der passiven Regenerierung leuchtet keine Anzeige					
Nachbehandlungs-anzeige	Status der Nachbe-handlungsanzeige	Warnanzeige	Status der Warnanzeige	Beschreibung	Erforderliche Aktion
Anzeige Regenerie-rung aktiv	Ununterbrochen leuchtend	Keine	Keine	Die Regenerierung ist akti-viert. Die Anzeige leuchtet während der kompletten Regenerierung.	Keine
-					
Anzeige DPF	Ununterbrochen leuchtend	Keine	Keine	Diese Anzeige dient der allgemeinen Information über die Rußlast. Die An-zeige ist aus, wenn die Rußlast normal ist.	Eine Regenerierung ist er-forderlich. Im automati-schen Modus legt das Motorsteuergerät fest, wann die aktive Regene-rierung zulässig ist. Wenn die DPF-Anzeige weiterhin leuchtet, eine manuelle unterbrechungs-freie Regenerierung zulas-sen. Eine unterbrechungsfreie aktive Regenerierung setzt die DPF-Anzeige zurück.
-					
Anzeige DPF	Ununterbrochen leuchtend	Gelbe Anzeige	BLINKEN	Die Anzeige gibt an, dass die Rußlast gestiegen ist. Die Motorleistung wird gedrosselt.	Es ist eine manuelle Rege-nerierung erforderlich. Eine manuelle Regenerie-rung durchführen. Andern-falls wird eine Service-Regenerierung erforderlich.
-					
Anzeige DPF	Ununterbrochen leuchtend	Gelbe Anzeige	BLINKEN	Die blinkende Warnanzei-ge und die rote Stopp-An-zeige geben an, dass der Motor weiter betrieben wird, obwohl eine Regene-rierung erforderlich ist. Die Motorleistung wird ge-drosselt, und der Motor sollte umgehend ausge-schaltet werden.	<b>Sobald der Motor in den Abschaltmodus wech-selt, müssen Sie Ihren Perkins -Vertriebshänd-ler oder Ihren Perkins-Händler kontaktieren.</b> Ihr Händler oder Vertriebs-händler führt die Regene-rierung im Rahmen einer Wartung durch. <b>Der DPF muss möglicherweise gewechselt werden.</b>
-	-	Rote Anzeige (STOPP)	Ununterbrochen leuchtend		

**[German] Anmerkung:** Die bernsteinfarbene oder gelbe Warnleuchte kann als Diagnoseleuchte verwendet werden. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Diagnoseleuchte" zu entnehmen.

### Regenerierungsbetrieb

Folgende Bedingungen müssen für eine Regenerierung gegeben sein:

### Automatische Regenerierung

Zum Starten einer automatischen Regenerierung muss der Motor mit Betriebstemperatur laufen.

Wird der Schlüsselschalter während einer Regenerierung in die Stellung AUS gedreht, stoppt die Regenerierung. Eine unterbrochene Regenerierung führt dazu, dass die Rußpartikel nicht aus dem Dieselpartikelfilter entfernt werden und unnötig Kraftstoff verbraucht wird.

## Nur Wandstrom-Dieselpartikelfilter

Die Motordrehzahl muss für einen Start der Regenerierung über 1200/min liegen. Der normale Betrieb kann fortgesetzt werden. Während der automatischen Regenerierung wird die Mindestleerlaufdrehzahl auf 950/min eingeregelt.

## Manuelle Regenerierung

Die DPF-Anzeige muss leuchten. Gegebenenfalls muss bei Ihrer Ausführung die Sicherheitssperre aktiviert sein, bevor eine manuelle Regenerierung erfolgen kann. Nähere Einzelheiten sind vom Erstausrüster (OEM) zu erfahren. Die Drosselklappe muss nicht betätigt werden. Das Motorsteuergerät regelt die Motordrehzahl. Den Schalter für die erzwungene Regenerierung zwei Sekunden lang drücken. Die Maschine darf während der manuellen Regenerierung nicht betrieben werden.

## Service-Regenerierung

Das elektronische Servicewerkzeug ist zur Durchführung einer erzwungenen Regenerierung erforderlich. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Vertriebshändler oder Ihren Perkins-Händler.

i04190950

## Kraftstoff-Sparmaßnahmen

Der Wirkungsgrad des Motors kann den Kraftstoffverbrauch beeinflussen. Konstruktion und Fabrikationstechnik von Perkins sorgen für bestmögliche Kraftstoffnutzung bei allen Einsätzen. Die empfohlenen Verfahren anwenden, damit der Motor während seiner gesamten Nutzungsdauer optimale Leistung erreicht.

- Vermeiden, dass Kraftstoff verschüttet wird.

Kraftstoff dehnt sich aus, wenn er sich erwärmt. Der Kraftstofftank kann überfließen. Die Kraftstoffleitungen auf Leckagen kontrollieren. Die Kraftstoffleitungen bei Bedarf reparieren.

- Daran denken, dass die Kraftstoffe unterschiedliche Eigenschaften haben können. Nur die empfohlenen Kraftstoffe verwenden. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffempfehlungen" zu entnehmen.
- Den Motor nicht unnötig im Leerlauf laufen lassen.

Den Motor abstellen, anstatt ihn über längere Zeit im Leerlauf laufen zu lassen.

- Die Wartungsanzeige häufig kontrollieren. Die Luftfilterelemente sauber halten.
- Sicherstellen, dass der Turbolader ordnungsgemäß funktioniert. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Turbolader – kontrollieren"
- Die elektrische Anlage in gutem Zustand halten.

Bei nur einer defekten Batteriezelle wird der Drehstromgenerator überlastet. Dadurch wird unnötig Leistung und zu viel Kraftstoff verbraucht.

- Der Keilriemen muss sich in gutem Zustand befinden. Weitere Informationen sind Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "V-Belt Test" zu entnehmen.
- Sicherstellen, dass alle Schlauchverbindungen fest sitzen. Die Anschlüsse dürfen keine Leckagen aufweisen.
- Sicherstellen, dass sich die angetriebenen Bauteile in einwandfreiem Zustand befinden.
- Kalte Motoren verbrauchen übermäßig viel Kraftstoff. Nach Möglichkeit die Wärmeenergie des Mantelkühlwassersystems und des Abgassystems nutzen. Die Bauteile des Kühlsystems sauber und in einwandfreiem Zustand halten. Den Motor nie ohne Wassertemperaturregler betreiben. Alle diese Maßnahmen tragen dazu bei, die Betriebstemperatur aufrechtzuerhalten.

## Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

i05405230

## Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

Die Perkins -Dieselmaschinen können auch bei kaltem Wetter wirksam betrieben werden. Bei kaltem Wetter hängen das Startverhalten und der Betrieb des Dieselmotors von folgenden Punkten ab:

- Art des verwendeten Kraftstoffs
- Viskosität des Motoröls
- Betrieb der Glühkerzen
- optionale Kaltstarthilfe
- Batteriezustand

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

- Probleme, die durch den Betrieb bei kaltem Wetter entstehen können
- Vorschläge für Maßnahmen, die zu treffen sind, um Probleme beim Starten und während des Betriebs auf ein Minimum zu beschränken, wenn die Außentemperatur zwischen 0 bis -40 °C (32 bis 40 °F) liegt.

Der Betrieb und die Wartung eines Motors bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt sind eine komplexe Angelegenheit. Dies hat folgende Gründe:

- Wetterverhältnisse
- Motoranwendungen

Die Empfehlungen des Perkins -Händlers oder Perkins -Vertriebshändlers basieren auf bewährten Verfahren. Die Angaben in diesem Abschnitt dienen als Richtlinie für den Betrieb bei kaltem Wetter.

## Hinweise für den Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

- Den Motor laufen lassen, wenn er angesprungen ist, bis eine Betriebstemperatur von mindestens 80 °C (176 °F) erreicht ist. Durch das Erreichen der richtigen Betriebstemperatur wird verhindert, dass Einlass- und Auslassventile stecken bleiben.
- Nach dem Abstellen des Motors sind das Kühlsystem und das Schmiersystem nicht sofort kalt. Das heißt, dass der Motor einige Stunden lang abgestellt und anschließend wieder problemlos gestartet werden kann.
- Vor Beginn der kalten Jahreszeit das richtige Motorschmiermittel einfüllen.
- Alle Teile aus Gummi (Schläuche, Lüfterantriebsriemen) wöchentlich kontrollieren.
- Alle elektrischen Kabel und Anschlüsse auf Scheuerstellen und Beschädigung der Isolierung kontrollieren.
- Alle Batterien voll aufgeladen und warm halten.
- Den Kraftstofftank am Ende jeder Arbeitsschicht auffüllen.
- Die Luftfilter und den Lufteinlass täglich kontrollieren. Den Lufteinlass häufiger kontrollieren, wenn bei Schnee gearbeitet wird.
- Darauf achten, dass sich die Glühkerzen in gutem Betriebszustand befinden. Siehe Fehlersuche, "Glow Plug Starting Aid- Test".

### **WARNUNG**

**Durch die Verwendung von Alkohol oder anderen Starthilfemitteln können Körperverletzungen und Sachschäden hervorgerufen werden.**

**Alkohol und sonstige Starthilfemitteln sind sehr leicht entzündlich und giftig. Bei einer falschen Lagerung kann es zu Körperverletzungen oder Sachschäden kommen.**

### **WARNUNG**

**Keine Aerosol-Starthilfen, wie z.B. Äther, verwenden. In diesem Fall besteht Explosions- bzw. Verletzungsgefahr.**

- Weitere Informationen zu einem Fremdstart mittels Kabeln bei tiefen Umgebungstemperaturen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten mit Fremdstartkabeln" zu entnehmen.



## Viskosität des Motorschmieröls

Die richtige Viskosität des Motoröls ist von entscheidender Bedeutung. Die Ölviskosität beeinflusst das zum Durchdrehen des Motors benötigte Drehmoment. Die empfohlene Viskosität des Öls ist diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Empfohlene Flüssigkeiten" zu entnehmen.

## Kühlmittel-Empfehlungen

Das Kühlsystem muss für die tiefsten zu erwartenden Außentemperaturen geschützt werden. Das empfohlene Kühlmittelgemisch ist diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Empfohlene Flüssigkeiten" zu entnehmen.

Bei kaltem Wetter muss das Kühlmittel häufig hinsichtlich der richtigen Glykolkonzentration kontrolliert werden, um ausreichenden Frostschutz zu gewährleisten.

## Kühlwasservorwärmer

Kühlwasservorwärmer (wenn vorhanden) erwärmen das die Verbrennungsräume umgebende Motorkühlwasser. Diese Vorwärmung bewirkt Folgendes:

- Das Startverhalten wird verbessert.
- Die Aufwärmzeit wird verkürzt.

Elektrische Kühlwasservorwärmer können eingeschaltet werden, wenn der Motor abgestellt ist. Es kann sich um einen Kühlwasservorwärmer mit 110 oder 240 V Gleichstromversorgung handeln. Die Ausgangsleistung kann 750/1000 W betragen. Weitere Informationen hält Ihr Perkins -Händler oder Ihr Perkins -Vertriebshändler bereit.

## Betrieb des Motors im Leerlauf

Nach dem Start des Motors wird die Motordrehzahl niedrig gehalten. Wie lange der Motor mit niedriger Drehzahl betrieben wird, hängt von der Umgebungstemperatur und der seit dem letzten Betrieb verstrichenen Zeit ab. Dieses Verfahren dient zur Stabilisierung des Motorsystems. Wenn der Motor nach dem Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl von 1000/min auf 1200/min erhöhen. Dadurch kann der Motor schneller warmlaufen. Es ist einfacher, die Leerlaufdrehzahl für einen längeren Zeitraum anzuheben, wenn ein Gashebel eingebaut wird. Der Motor darf nicht zu "stark" beschleunigt werden, um das Warmlaufen zu verkürzen.

Eine geringe Belastung (Parasitärlast) des Motors während des Leerlaufs trägt dazu bei, die Mindest-Betriebstemperatur zu erreichen. Die Mindest-Betriebstemperatur liegt bei 80 °C (176 °F).

## Empfehlungen zum Aufwärmen des Kühlmittels

Einen Motor aufwärmen, dessen Temperatur wegen Inaktivität unter die normale Betriebstemperatur abgesunken ist. Dieses Aufwärmen muss erfolgen, bevor der Motor wieder voll in Betrieb genommen wird. Während des Betriebs bei sehr tiefen Temperaturen können die Ventiltriebe des Motors beschädigt werden, wenn der Motor nur für jeweils kurze Zeit in Betrieb ist. Ein solcher Schaden kann auftreten, wenn der Motor häufig gestartet und wieder abgestellt wird, ohne dass er völlig warmlaufen konnte.

Wenn der Motor mit Temperaturen unter der normalen Betriebstemperatur betrieben wird, kommt es nicht zu einer kompletten Verbrennung des Kraftstoffs und Öls im Verbrennungsraum. Infolge von diesem Kraftstoff und Öl bilden sich weiche Kohlenstoffablagerungen an den Ventilschäften. Normalerweise rufen die Ablagerungen keine Schwierigkeiten hervor, denn sie verbrennen während des Betriebs mit normaler Motor-Betriebstemperatur.

Wenn der Motor jedoch häufig gestartet und abgestellt wird, ohne dass er bis zum Erreichen der Betriebstemperatur gelaufen wäre, baut sich eine dickere Schicht von Kohlenstoffablagerungen auf. Dieses häufige Starten und Abstellen kann folgende Probleme verursachen:

- Die Ventile können sich nicht frei bewegen.
- Die Ventile bleiben stecken.
- Das Gestänge wird verbogen.
- Die Ventiltriebbauteile können anderweitig beschädigt werden.

Aus diesem Grund muss der Motor nach dem Starten laufen, bis die Kühlwassertemperatur mindestens 80 °C (176 °F) erreicht hat. Die Kohlenstoffablagerungen an den Ventilschäften werden auf einem Minimum gehalten, und die Ventile und Ventiltile können sich frei bewegen.

Der Motor muss sorgfältig aufgewärmt werden, damit der optimale Betriebszustand der Motorteile aufrechterhalten wird. Die Nutzungsdauer des Motors wird allgemein verlängert. Die Schmierung ist besser. Das Öl enthält weniger Säuren und Schlamm. Dadurch verlängert sich die Nutzungsdauer der Motorlager, Kolbenringe und anderen Teile. Unnötigen Betrieb im Leerlauf jedoch auf zehn Minuten begrenzen, um Verschleiß und unnötigen Kraftstoffverbrauch zu vermeiden.

## Kühlwasserthermostat und isolierte Heizungsleitungen

i02767126

Der Motor ist mit einem Kühlwasserthermostat ausgestattet. Wenn die Motorkühlmitteltemperatur unter der korrekten Betriebstemperatur liegt, strömt Kühlwasser durch den Zylinderblock in den Zylinderkopf des Motors. Das Kühlmittel läuft über einen internen Kanal, der das Ventil des Kühlwasserthermostats umgeht, zurück zum Zylinderblock. Dadurch ist sichergestellt, dass bei tiefen Umgebungstemperaturen Kühlmittel um den Motor strömt. Der Kühlwasserthermostat beginnt sich zu öffnen, wenn das Motorkühlmittel die korrekte Mindestbetriebstemperatur erreicht hat. Wenn die Temperatur des Motorkühlmittels über die Mindestbetriebstemperatur steigt, öffnet sich der Kühlwasserthermostat weiter, damit mehr Kühlmittel durch den Kühler laufen kann, um die überschüssige Wärme abzuleiten.

Die allmähliche Öffnung des Kühlwasserthermostats bewirkt das allmähliche Schließen des Umgehungskanals zwischen dem Zylinderblock und Zylinderkopf. Dies gewährleistet, dass das gesamte Kühlmittel zum Kühler fließt, um für eine maximale Wärmeableitung zu sorgen.

**[German] Anmerkung:** Der Luftstrom darf nicht behindert werden. Eine Luftstrombegrenzung kann das Kraftstoffsystem beschädigen. Perkins rät von Luftstrombegrenzungsvorrichtungen, wie z. B. einer Kühlerabdeckung, ab. Eine Begrenzung des Luftstroms kann zu Folgendem führen: hohen Abgastemperaturen, einem Leistungsverlust, übermäßigem Gebläsebetrieb und einem höheren Kraftstoffverbrauch.

Eine Kabinenheizung ist bei sehr kaltem Wetter von großem Vorteil. Die Zulaufleitungen vom Motor und die Rückführleitungen von der Fahrerkabine sollten isoliert sein, um den Wärmeverlust an die Außenluft zu verringern.

## Empfehlungen zum Schutz des Kurbelgehäuse-Entlüfters

Die im Kurbelgehäuse-Entlüftungssystem vorhandenen Gase enthalten eine große Menge an Wasserdampf. Dieser Wasserdampf kann bei kaltem Wetter gefrieren und das Kurbelgehäuse-Entlüftungssystem verstopfen oder beschädigen. Wenn der Motor bei Temperaturen unter -15 °C (5 °F) betrieben wird, müssen Maßnahmen getroffen werden, um ein Einfrieren und Verstopfen des Entlüftungssystems zu vermeiden. Isolierte Schläuche und eine beheizte Baugruppe müssen installiert werden.

Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Perkins -Vertriebshändler, um Informationen zu den empfohlenen Entlüfterbauteilen für den Betrieb in einem Temperaturbereich von -15 °C bis -40 °C (5 °F bis -72 °F) zu erhalten.

## Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff

**[German] Anmerkung:** Nur von Perkins empfohlene Kraftstoffsorten verwenden. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

Folgende Komponenten können dazu beitragen, Startprobleme bei kalter Witterung zu verringern:

- Glühkerzen (falls vorhanden)
- Motorkühlmittelvorwärmung, die von einem Erstausrüster geliefert werden kann
- Kraftstoffvorwärmung, die von einem Erstausrüster geliefert werden kann
- Kraftstoffleitungsisolierung, die von einem Erstausrüster geliefert werden kann

Als Trübungspunkt wird die Temperatur bezeichnet, bei der sich Paraffinkristalle im Kraftstoff bilden können. Durch diese Paraffinkristalle können die Kraftstofffilter verstopft werden.

Als Stockpunkt wird die Temperatur bezeichnet, bei der der Dieseldieselkraftstoff zähflüssig wird. Der Kraftstoff fließt nicht mehr so leicht durch die Kraftstoffleitungen, Kraftstofffilter und Kraftstoffpumpen.

Beim Kauf des Dieseldieselkraftstoffs müssen diese Fakten berücksichtigt werden. Die durchschnittliche Umgebungstemperatur im Einsatzgebiet des Motors beachten. Motoren, die mit Kraftstoff für ein bestimmtes Klima betrieben werden, laufen unter Umständen nicht zufriedenstellend, wenn sie in einer Gegend mit einem anderen Klima eingesetzt werden. Es können Probleme infolge von Temperaturänderungen auftreten.

Bevor eine Fehlersuche wegen schwacher Motorleistung oder schlechter Funktion während der Wintermonate durchgeführt wird, sollte der Kraftstoff auf Paraffinkristalle kontrolliert werden.

Für den Betrieb eines Motors bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) sind unter Umständen Kraftstoffe für niedrige Temperaturen erhältlich. Diese Kraftstoffe begrenzen die Paraffinbildung bei tiefen Temperaturen.

Weitere Informationen zum Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen" und "Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen".

i02398904

## Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen

### Kraftstofftanks

In nur zum Teil gefüllten Kraftstofftanks kann es zur Bildung von Kondenswasser kommen. Kraftstofftanks nach dem Betrieb des Motors auffüllen.

Kraftstofftanks müssen mit einer Vorrichtung zum Ablassen von Wasser und Bodensatz ausgerüstet sein.

Bei einigen Kraftstofftanks sind die Zufuhrrohre so angeordnet, dass Wasser und Bodensatz sich unterhalb des Rohrendes absetzen können.

Bei anderen Kraftstofftanks saugen die Zufuhrleitungen den Kraftstoff direkt am Boden des Tanks an. Wenn der Motor mit einem derartigen System ausgerüstet ist, muss der Kraftstofffilter unbedingt regelmäßig gewartet werden.

Wasser und Bodensatz wie folgt aus allen Vorratstanks ablassen: wöchentlich, bei der Wartung and bei jedem Befüllen des Tanks. Das trägt dazu bei, dass Wasser und/oder Bodensatz nicht aus dem Vorratstank in den Kraftstofftank des Motors gepumpt werden.

### Kraftstofffilter

Ein Kraftstoffvorfilter ist zwischen dem Kraftstofftank und dem Kraftstoffeinlass des Motors montiert. Kraftstoffsystem nach dem Wechseln des Kraftstofffilters immer entlüften, um Luftblasen aus dem Kraftstoffsystem zu entfernen. Weitere Angaben zum Entlüften des Kraftstoffsystems finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch im Abschnitt "Wartung".

Die Lage des Kraftstoffvorfilters ist beim Betrieb bei kaltem Wetter bedeutsam. Der Kraftstoffvorfilter und die Zufuhrleitung werden von kaltem Kraftstoff besonders stark beeinflusst.

### Kraftstoffvorwärmung

**[German] Anmerkung:** Der Erstausrüster kann die Ausführung mit einer Kraftstoffvorwärmanlage ausstatten. In diesem Fall darf die Kraftstofftemperatur an der Kraftstoffförderpumpe nicht über 73 °C (163 °F) liegen.

Weitere Informationen über die Kraftstoffvorwärmanlage (falls vorhanden) liefern die Unterlagen des Erstausrüsters.

## Abstellen des Motors

i04797030

### Abstellen des Motors

#### HINWEIS

Wenn der Motor sofort nach dem Betrieb unter Last abgestellt wird, kann er überhitzen, und die Teile des Motors verschleissen schneller.

Den Motor vor dem Abstellen möglichst nicht beschleunigen.

Wenn das Abstellen eines heißen Motors vermieden wird, erreichen die Turboladerwelle und das Lager ihre optimale Nutzungsdauer.

**[German] Anmerkung:** Je nach Motorausführung sind die Bedienungselemente unterschiedlich. Sicherstellen, dass das Abstellverfahren bekannt ist. Zum Abstellen des Motors folgende Richtlinien beachten.

1. Die Last vom Motor trennen. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Den Motor fünf Minuten lang im Leerlauf laufen lassen, damit der Motor abkühlen kann.
2. Den Motor nach der Abkühlung mit dem Abstellsystem des jeweiligen Motors abstellen und den Startschlüssel in die Stellung AUS drehen. Wenn erforderlich, in der Bedienungsanleitung des Erstausrüsters nachschlagen.
3. Rund 60 Sekunden warten, bevor der Batterietrennschalter ausgeschaltet wird. Das Motorsteuergerät benötigt Strom, nachdem der Schlüsselschalter auf AUS gedreht wurde.

i01947860

### Abstellen im Notfall

#### HINWEIS

Die Notabstellvorrichtungen dürfen NUR zum Abstellen im NOTFALL betätigt werden. Diese Vorrichtungen NICHT zum normalen Abstellen des Motors verwenden.

Der Erstausrüster hat diese Ausführung unter Umständen mit einem Notabstellknopf ausgerüstet. Für weitere Informationen über den Notabstellknopf siehe die Informationen des Erstausrüsters.

Darauf achten, dass alle Bauteile eines externen Systems, die den Motorbetrieb unterstützen, nach dem Abstellen des Motors gesichert werden.

i04190830

### Nach dem Abstellen des Motors

**[German] Anmerkung:** Vor dem Kontrollieren des Ölstands den Motor mindestens 10 Minuten lang abstellen, damit das Motoröl in die Ölwanne zurückfließen kann.

#### **WARNUNG**

**Bei Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann es zu Flüssigkeitseindringung und Verbrühungen kommen. Beim Herauspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.**

- Nach dem Abstellen des Motors muss vor der Durchführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen an Motorkraftstoffleitungen 10 Minuten lang gewartet werden, damit sich der Druck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Wenn erforderlich, kleinere Einstellungen vornehmen. Eventuelle Leckagen am Niederdruck-Kraftstoffsystem und an Kühl-, Schmier- oder Luftsystemen reparieren. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen auswechseln. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Install".
- Den Ölstand im Kurbelgehäuse kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" am Messstab halten.
- Wenn der Motor mit einem Betriebsstundenzähler ausgerüstet ist, den Anzeigewert notieren. Wartungsarbeiten durchführen entsprechend der Aufstellung im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle".
- Den Kraftstofftank füllen, um Kondensationsprobleme zu vermeiden. Den Kraftstofftank nicht überfüllen.

#### HINWEIS

Nur die Frostschutz-/Kühlmittel verwenden, die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch unter Füllmengen und Empfehlungen angegeben sind. Andernfalls kann der Motor beschädigt werden.

 **WARNUNG**

**System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.**

---

- Den Motor abkühlen lassen. Den Kühlmittelstand überprüfen.
- Das Kühlmittel auf ausreichenden Frost- und Korrosionsschutz prüfen. Wenn erforderlich, die richtige Mischung aus Kühlmittel und Wasser beifügen.
- Alle anfallenden regelmäßigen Wartungsarbeiten bei allen angetriebenen Komponenten durchführen. Diese Wartungsarbeiten sind in den Anleitungen des Erstausrüsters beschrieben.

# Wartung

i05405232

## Füllmengen

i04797130

## Füllmengen

## Schmiersystem

Bei den Füllmengen des Kurbelgehäuses handelt es sich um ungefähre Werte für Kurbelgehäuse oder Sumpf plus Standardölfilter. Zusatzölfilter benötigen zusätzliches Öl. Die Füllmengen der Zusatzölfilter sind den technischen Daten des Erstausrüsters zu entnehmen. Weitere Informationen zu Schmiermitteln sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abschnitt "Schmiermittel"" zu entnehmen.

Tabelle 5

Engine (Motor) Füllmengen		
Gehäuse oder System	minimal	maximal
Kurbelgehäuse-Ölsumpf <sup>(1)</sup>	6 l (1,6 US-Gall.)	8,5 l (2,2 US-Gall.)

<sup>(1)</sup> Diese Werte entsprechen den ungefähren Füllmengen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs (Aluminium) mit den ab Werk montierten Standard-Ölfiltern. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Die Füllmengen der Zusatzölfilter sind den technischen Daten des Erstausrüsters zu entnehmen. Die Ölkapazität der Ölwanne kann konstruktionsbedingt variieren.

## Kühlsystem

Füllmengen des externen Systems sind den technischen Daten des entsprechenden Herstellers zu entnehmen. Diese Informationen über die Füllmengen werden benötigt, um zu ermitteln, wie viel Kühl- und Frostschutzmittel für das gesamte Kühlsystem erforderlich ist.

Tabelle 6

Engine (Motor) Füllmengen	
Gehäuse oder System	Liter
Nur Motor	6 l (1,6 US-Gall.)
Externes System (nach Erstausrüster) <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> Das externe System besteht aus einem Kühler oder einem Ausgleichsbehälter und den folgenden Bauteilen: Wärmetauscher und Leitungen. Siehe die Spezifikationen des jeweiligen Herstellers. Den Füllmengenwert des externen Systems in dieser Zeile eintragen.

## Flüssigkeitsempfehlungen (Kraftstoffspezifikation)

- **Glossar**
- ISO International Standards Organization (Internationale Normungsorganisation)
- ASTM American Society for Testing and Materials (Amerikanische Gesellschaft für standardisierte Testverfahren und Materialien)
- HFRR High Frequency Reciprocating Rig for Lubricity (Schmierfähigkeits-Prüfgerät, dem so genannten HFRR-Prüfgerät zur Prüfung von Dieseldieseldieselkraftstoffen)
- FAME Fatty Acid Methyl Esters (Fettsäure-Methylester)
- CFR Co-ordinating Fuel Research (Amerikanisches Kraftstoff-Forschungsinstitut)
- ULSD Ultra Low Sulfur Diesel (Extrem schwefelarmer Dieseldieselkraftstoff)
- RME Rape Methyl Ester (Raps-Methylester)
- SME Soy Methyl Ester (Soja-Methylester)
- EPA Environmental Protection Agency (US-Umweltschutzbehörde)
- PPM Parts Per Million (Teile pro Million, ppm)
- DPF Diesel Particulate Filter (Dieselpartikelfilter)

## Allgemeine Informationen

### HINWEIS

Soweit möglich, entsprechen die Angaben den neuesten und neuesten Informationen. Durch die Nutzung dieses Dokuments erkennen Sie an, dass Perkins Engines Company Limited nicht für eventuelle Fehler oder Auslassungen verantwortlich ist.

### HINWEIS

Diese Empfehlungen können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Wenden Sie sich bezüglich der neuesten Empfehlungen an Ihren Perkins-Händler.

## Anforderungen an Dieselkraftstoff

Perkins ist nicht in der Lage, kontinuierlich alle Spezifikationen für Destillatdieselmotorkraftstoff, die weltweit von Regierungen und Technologiegesellschaften veröffentlicht werden, zu bewerten und zu überwachen.

Die Perkins Spezifikation für Destillatdieselmotorkraftstoff bietet eine bekannte, verlässliche Basis zur Bewertung der zu erwartenden Leistung von Destillatdieselmotorkraftstoffen aus herkömmlichen Quellen.

Der Motor kann nur dann eine zufriedenstellende Leistung erbringen, wenn hochwertiger Kraftstoff verwendet wird. Der Einsatz eines hochwertigen Kraftstoffs führt zu folgenden Ergebnissen: lange Motor-Lebensdauer and akzeptable Abgasemissionswerte. Der Kraftstoff muss die in Tabelle 7 aufgeführten Mindestanforderungen erfüllen.

### HINWEIS

Die Fußnoten stellen einen wichtigen Bestandteil der Perkins -Spezifikationstabelle für Destillatdieselmotorkraftstoff dar. ALLE Fußnoten lesen.

Tabelle 7

Perkins -Spezifikation für Destillatdieselmotorkraftstoff <sup>(1)</sup>				
Bezeichnung	EINHEITEN	Anforderungen	ASTM-Test	ISO-Test
Aromate	Volumen-%	max. 35 %	D1319	ISO3837
Asche	Gewichts-%	max. 0,01 %	D482	ISO6245
Kohleablagerung bei 10 % Bodenprodukt	Gewichts-%	max. 0,35 %	D524	ISO4262
Cetanzahl <sup>(2)</sup>	-	min. 40	D613/D6890	ISO5165
Trübungspunkt	°C	Der Trübungspunkt darf nicht über der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur liegen.	D2500	ISO3015
Kupferstreifenkorrosion	-	max. Nr. 3	D130	ISO2160
Dichte bei 15 °C (59 °F) <sup>(3)</sup>	kg/m <sup>3</sup>	min. 801 und max. 876	kein geeigneter Test	ISO 3675/ISO 12185
Destillation	°C	max. 10 % bei 282 °C (539,6 °F) max. 90 % bei 360 °C (680 °F)	D86	ISO3405
Flammpunkt	°C	gesetzlicher Grenzwert	D93	ISO2719
Wärmebeständigkeit	-	mind. 80 % Reflexionsvermögen nach Alterung von 180 Minuten bei 150 °C (302 °F)	D6468	kein geeigneter Test
Pourpoint	°C	min. 6 °C (42,8 °F) unter Umgebungstemperatur	D97	ISO3016

(Fortsetzung)

## Füllmengen Flüssigkeitsempfehlungen

(Tabelle 7, Forts.)

Schwefel <sup>(1)</sup>	Masse-%	0,0015	D5453/D26222	ISO 20846/ISO 20884
Kinematische Viskosität <sup>(4)</sup>	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	Die Viskosität des Kraftstoffs an der Kraftstoffeinspritzpumpe. "min. 1,4/max. 4,5"	D445	ISO3405
Wasser und Bodensatz	Gewichts-%	max. 0,1 %	D1796	ISO3734
Wasser	Gewichts-%	max. 0,1 %	D1744	kein geeigneter Test
Bodensatz	Gewichts-%	max. 0,05 %	D473	ISO3735
Gummiharze und Harze <sup>(5)</sup>	mg/100 ml	max. 10 mg pro 100 ml	D381	ISO6246
Schmierfähigkeit, korrigierter Verschleißnarbendurchmesser bei 60 °C (140 °F). <sup>(6)</sup>	mm	max. 0,52	D6079	ISO12156-1

- (1) Diese Spezifikation enthält die Anforderungen für extrem schwefelarmen Dieseldieselkraftstoff (Ultralow Sulfur Diesel, ULSD). ULSD-Kraftstoff weist einen Schwefelgehalt von  $\leq 15$  ppm (0,0015 %) auf. Siehe die Prüfverfahren nach ASTM D5453, ASTM D2622 oder ISO 20846, ISO 20884.
- (2) Für den Betrieb in größeren Höhenlagen oder bei tieferen Temperaturen wird ein Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl empfohlen.
- (3) "Anhand von Normtabellen wird die äquivalente API -Dichte bei einer minimalen Dichte von 801 kg/m<sup>3</sup> (Kilogramm pro Kubikmeter) mit 45 und bei einer maximalen Dichte von 876 kg/m<sup>3</sup> mit 30 gemessen".
- (4) Die Werte für die Kraftstoffviskosität gelten für den Kraftstoff, so wie er in die Kraftstoffeinspritzpumpen gelangt. Darüber hinaus muss der Kraftstoff den Höchst- und Mindestanforderungen bezüglich der Viskosität bei 40 °C (104 °F) bei Anwendung der Prüfmethode nach ASTM D445 bzw. der Prüfmethode nach ISO 3104 entsprechen. Wenn ein Kraftstoff mit niedriger Viskosität verwendet wird, muss der Kraftstoff unter Umständen gekühlt werden, um eine Viskosität von "1,4 cSt" oder mehr an der Kraftstoffeinspritzpumpe aufrechtzuerhalten. Für Kraftstoffe mit hoher Viskosität werden unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmer benötigt, um die Viskosität an der Kraftstoffeinspritzpumpe auf "1,4 cSt" zu senken.
- (5) Die Prüfbedingungen und -verfahren für Benzin (Motoren) anwenden.
- (6) Die Schmierfähigkeit eines Kraftstoffs kann bei extrem schwefelarmem Kraftstoff ein Problem darstellen. Die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs mit dem HFRR-Test nach ISO 12156-1 oder ASTM D6079 feststellen. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstofflieferanten, wenn die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs unter den Mindestanforderungen liegt. Dem Kraftstoff keine Zusätze begeben, ohne den Kraftstofflieferanten zu konsultieren. Einige Additive sind nicht kompatibel. Diese Additive können Probleme im Kraftstoffsystem hervorrufen.

Von Perkins hergestellte Motoren werden unter Verwendung des von der US-Umweltschutzbehörde vorgeschriebenen Kraftstoffs zertifiziert. Von Perkins hergestellte Motoren werden unter Verwendung des von der EU vorgeschriebenen Kraftstoffs zertifiziert. Bei Verwendung anderer Kraftstoffe erteilt Perkins keine Zulassung für die betreffenden Dieselmotoren.

**[German] Anmerkung:** Der Besitzer des Motors und der Fahrer des damit ausgerüsteten Fahrzeugs tragen die Verantwortung dafür, dass der von der EPA und anderen zuständigen Regulierungsbehörden vorgeschriebene Kraftstoff verwendet wird.

### HINWEIS

Der Einsatz von nicht den Empfehlungen von Perkins entsprechenden Kraftstoffen kann folgende Auswirkungen haben: Startprobleme, verkürzte Nutzungsdauer des Kraftstofffilters, schlechte Verbrennung, Ablagerungen in den Kraftstoffeinspritzdüsen, erheblich verkürzte Nutzungsdauer des Kraftstoffsystems, Ablagerungen im Verbrennungsraum and verkürzte Nutzungsdauer des Motors.

### HINWEIS

Der Perkins -Dieselmotor 854 muss mit extrem schwefelarmem Dieseldieselkraftstoff betrieben werden. Der Schwefelgehalt des Kraftstoffes muss unter 15 ppm liegen. Zudem muss dieser Kraftstoff den von der US-Umweltschutzbehörde vorgeschriebenen Abgasbestimmungen entsprechen.



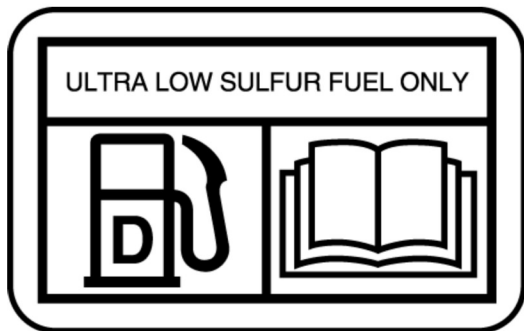


Abbildung 40

g02157153

Abbildung 40 zeigt einen Aufkleber, der neben dem Kraftstofftankdeckel am Kraftstofftank der Maschine angebracht ist.

Die in Tabelle 8 aufgeführten Kraftstoffspezifikationen wurden gelten als akzeptabel für den Einsatz bei Motoren vom Typ 854.

Tabelle 8

Akzeptable Kraftstoffspezifikationen für Motoren des Typs 854 <sup>(1)</sup>	
Kraftstoffspezifikation	Bemerkungen
EN590	Dieseldieselkraftstoff für europäische Fahrzeuge (DERV)
ASTM D975, KLASSE 1D S15	„Leichter Destillatdieseldieselkraftstoff für Nordamerika mit einem Schwefelgehalt von weniger als 15 ppm“
ASTM D975, KLASSE 2D S15	„Mittlerer Universal-Destillatdieseldieselkraftstoff für Nordamerika mit einem Schwefelgehalt von weniger als 15 ppm“
JIS K2204	„Japanische Dieseldieselkraftstoffe“ müssen die im Abschnitt „Schmierfähigkeit“ angegebenen Anforderungen erfüllen.
BS 2869: 2010 KLASSE A2 oder EU-Äquivalent	„EU-Offroad-Dieseldieselkraftstoff. Akzeptabler Kraftstoff von 2011 MUSS einen Schwefelgehalt von weniger als 10 ppm aufweisen“

<sup>(1)</sup> Alle Kraftstoffe müssen mit den Spezifikationen übereinstimmen, die in der Tabelle Perkins-Spezifikation für Destillatdieseldieselkraftstoff angegeben sind.

## Eigenschaften von Dieseldieselkraftstoffen

### Cetanzahl

Kraftstoffe mit hoher Cetanzahl haben einen kürzeren Zündverzug. Durch eine höhere Cetanzahl verbessert sich die Zündwilligkeit. Die Cetanzahlen werden für Kraftstoffe anhand eines Vergleichsgemisches mit den Anteilen Cetan und Heptamethylnonan für einen Standard-CFR-Motor hergeleitet. Bezüglich der Prüfmethode siehe ISO5165.

Bei heutigen Dieseldieselkraftstoffen sind normalerweise Cetanzahlen über 45 zu erwarten. In bestimmten Regionen können allerdings Kraftstoffe mit einer Cetanzahl von 40 angeboten werden. So weisen z. B. die Kraftstoffe in den USA einen niedrigen Cetanwert auf. Unter durchschnittlichen Startbedingungen ist eine Cetanzahl von min. 40 erforderlich. Ein Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl ist erforderlich, wenn der Motor in großen Höhenlagen oder bei tiefen Umgebungstemperaturen betrieben werden soll.

Kraftstoff mit einer niedrigen Cetanzahl kann der Ursprung für Kaltstartprobleme sein.

## Viskosität

Viskosität bezeichnet die Fließfähigkeit einer Flüssigkeit, d. h. ihren Widerstand gegenüber Scher- oder Fließkräften. Die Viskosität nimmt mit steigender Temperatur ab. Diese Abnahme der Viskosität verhält sich bei normalen fossilen Brennstoffen logarithmisch. Normalerweise wird die kinematische Viskosität angegeben. Die kinematische Viskosität ist der Quotient der dynamischen Viskosität geteilt durch die Dichte. Die Bestimmung der dynamischen Viskosität erfolgt normalerweise durch die Messung mit einem Kugelfall-Viskosimeter bei Standardtemperaturen. Bezüglich der Prüfmethode siehe ISO 3104.

Die Viskosität des Kraftstoffs ist von großer Bedeutung, da der Kraftstoff für die Komponenten des Kraftstoffsystems als Schmiermittel dient. Der Kraftstoff muss eine ausreichende Viskosität aufweisen, damit das Kraftstoffsystem sowohl bei extrem tiefen als auch bei extrem hohen Temperaturen ausreichend geschmiert wird. Wenn die kinematische Viskosität des Kraftstoffs an der Kraftstoffeinspritzpumpe weniger als "1,4 cSt" beträgt, kann es zu Schäden an der Kraftstoffeinspritzpumpe kommen. Beispiele für solche Schäden sind starke Scheuerstellen und Festfressen. Eine niedrige Viskosität kann zu Schwierigkeiten beim erneuten Starten eines warmen Motors, zum Abwürgen oder zu einem Leistungsverlust führen. Eine hohe Viskosität kann zum Festfressen der Pumpe führen.

Perkins empfiehlt eine kinematische Viskosität von 1,4 und 4,5 mm<sup>2</sup>/s an der Kraftstoffeinspritzpumpe. Wenn ein Kraftstoff mit niedriger Viskosität verwendet wird, muss der Kraftstoff unter Umständen gekühlt werden, um eine Viskosität von 1,4 cSt oder mehr an der Kraftstoffeinspritzpumpe aufrechtzuerhalten. Für Kraftstoffe mit hoher Viskosität werden unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmgeräte benötigt, um die Viskosität an der Einspritzpumpe auf 4,5 cSt zu senken.

## Dichte

Die Dichte ist die Masse des Kraftstoffes pro Volumeneinheit bei einer bestimmten Temperatur. Dieser Parameter hat direkten Einfluss auf die Leistung und die Schadstoffemissionen des Motors. Aus diesem Einfluss ergibt sich die Wärmeabgabe von einer vorgegebenen Menge an eingespritztem Kraftstoff. Dieser Parameter wird im Folgenden in kg/m<sup>3</sup> bei 15 °C (59 °F) ausgedrückt.

Perkins empfiehlt eine Dichte von 841 kg/m<sup>3</sup>, damit der Motor die korrekte Leistung erbringt. Leichtere Kraftstoffe sind zwar zulässig, erbringen aber nicht die Nennleistung.

## Schwefel

Der Schwefelgehalt richtet sich nach der geltenden Gesetzgebung zu den Schadstoffemissionen. Der Schwefelgehalt eines Kraftstoffs muss laut regionalen, nationalen oder internationalen Bestimmungen eventuell einen bestimmten Grenzwert einhalten. Der Schwefelgehalt und die Qualität des Kraftstoffs müssen allen geltenden regionalen Abgasbestimmungen entsprechen.

Perkins-Dieselmotoren des Typs 854 wurden speziell für den Einsatz von ULSD entwickelt. Bei Anwendung der Prüfmethode nach ASTM D5453, ASTM D2622 oder ISO 20846 ISO 20884 muss der Schwefelgehalt in ULSD -Kraftstoffen unter 15 ppm (mg/kg) oder 0,0015 % liegen.

### HINWEIS

Eine Verwendung von Dieseldieselkraftstoffen mit einem höheren Schwefelgehalt als 15 ppm in diesen Motoren führt dazu, dass die Abgassteuersysteme beschädigt oder dauerhaft zerstört werden und/oder das Wartungsintervall verkürzt wird.

## Schmierfähigkeit

Die Schmierfähigkeit ist die Fähigkeit des Kraftstoffs, Pumpenverschleiß zu verhindern. Die Schmierfähigkeit einer Flüssigkeit beschreibt ihre Fähigkeit, Reibung zwischen unter Last stehenden Oberflächen zu vermindern. Dadurch werden reibungsbedingte Schäden reduziert. Kraftstoffeinspritzsysteme erfordern schmierfähigen Kraftstoff. Vor der Festlegung von Grenzwerten für den Schwefelgehalt wurde allgemein angenommen, dass die Schmierfähigkeit eines Kraftstoffs auf seiner Viskosität beruht.

Die Schmierfähigkeit ist von besonderer Bedeutung für die heutigen extrem schwefelarmen Kraftstoffe und gering aromatischen Fossilbrennstoffen. Diese Kraftstoffe erfüllen selbst die strengsten Auflagen zu den Schadstoffemissionen.

Die Schmierfähigkeit dieser Kraftstoffe darf einen Verschleißnarbendurchmesser von 0,52 mm (0,0205") nicht überschreiten. Die Schmierfähigkeitsprüfung von Kraftstoff muss an einem HFRR-Prüfgerät bei einer Betriebstemperatur von 60 °C (140 °F) durchgeführt werden. Siehe ISO 12156-1.

### HINWEIS

Das Kraftstoffsystem wurde für Kraftstoffe, die gemäß Prüfung nach ISO 12156-1 eine Schmierfähigkeit mit einem Verschleißnarbendurchmesser von bis zu 0,52 mm (0,0205") aufweisen, zugelassen. Ein Kraftstoff mit einem höheren Verschleißnarbendurchmesser als 0,52 mm (0,0205") führt zu einer verkürzten Nutzungsdauer und vorzeitigem Ausfall des Kraftstoffsystems.

Kraftstoffadditive können die Schmierfähigkeit eines Kraftstoffes verbessern. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstofflieferanten, wenn Kraftstoffadditive benötigt werden. Der Kraftstofflieferant kann empfehlen, welche Additive in welchem Ausmaß verwendet werden können.

## Destillation

Die Destillation gibt das Gemisch der verschiedenen Kohlenwasserstoffe im Kraftstoff an. Ein hoher Anteil von leichten Kohlenwasserstoffen kann die Verbrennungseigenschaften beeinträchtigen.

## Empfehlungen für Biodiesel

Biodiesel ist ein Kraftstoff, der als Monoalkyl-Fettsäureester definiert werden kann. Biodiesel ist ein Kraftstoff, der aus vielen verschiedenen Rohstoffen gewonnen werden kann. Der in Europa gebräuchlichste Biodiesel ist Raps-Methylester (REM). Dieser Biodiesel ist ein Rapsöl-Derivat. Dahingegen ist in den USA Sojamethylester (SME) der gebräuchlichste Biodiesel. Dieser Biodiesel ist ein Sojaöl-Derivat. Sojaöl oder Rapsöl sind die wichtigsten Rohstoffe. Diese Kraftstoffe werden unter dem Begriff Fettsäure-Methylester (FAME) zusammengefasst.

Kaltgepresste Pflanzenöle sind als Kraftstoffe in beliebiger Konzentration in Dieselmotoren NICHT zulässig. Ohne Veresterung verfestigen sich diese Kraftstoffe im Kurbelgehäuse und Kraftstofftank. Diese Kraftstoffe sind unter Umständen mit vielen Elastomeren, die in heutzutage hergestellten Motoren verwendet werden, nicht kompatibel. In ihrem ursprünglichen Zustand eignen sich diese Öle nicht als Kraftstoffe in Dieselmotoren. Zu den alternativen Grundstoffen für Biodiesel sind tierische Fette, Abfall-Küchenöle und verschiedene andere Rohstoffe zu rechnen. Damit es als Kraftstoff verwendet werden kann, muss ein als Kraftstoff zulässiges Öl verestert sein.

Kraftstoff, der zu 100 % aus FAME gewonnen wurde, wird in der Regel als B100-Biodiesel oder als sauberer Biodiesel bezeichnet.

Biodiesel kann mit Destillatdieselmotorkraftstoff gemischt werden. Diese Mischung kann als Kraftstoff verwendet werden. Die in Europa gebräuchlichsten Biodiesel-Mischungen sind B5, die aus 5 Prozent Biodiesel und 95 Prozent Destillatdieselmotorkraftstoff besteht, und B20, die aus 20 Prozent Biodiesel und 80 Prozent Destillatdieselmotorkraftstoff besteht.

**[German] Anmerkung:** Bei den Prozentwerten handelt es sich um volumenbezogene Angaben.

Die US-Spezifikation für Destillatdieselmotorkraftstoff ASTM D975-09a schließt Biodiesel bis B5 (5 Prozent) ein.

Die EU-Spezifikation für Destillatdieselmotorkraftstoff EN590:2010 schließt Biodiesel bis B7 (7 Prozent) ein.

**[German] Anmerkung:** Von Perkins hergestellte Motoren werden unter Verwendung der von der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde und der EU vorgeschriebenen Zertifizierungskraftstoffe zertifiziert. Bei Verwendung anderer Kraftstoffe erteilt Perkins keine Zertifizierung für die betreffenden Motoren. Es liegt im Verantwortungsbereich des Motornutzers, den richtigen Kraftstoff zu verwenden, der vom Hersteller empfohlen und von der EPA bzw. anderen Aufsichtsbehörden zugelassen wird.

## Spezifikationsanforderungen

Der saubere Biodiesel muss der Norm EN14214 oder ASTM D6751 (in den USA) entsprechen. Der Biodiesel darf nur mit bis zu 20 Volumenprozent mit zulässigem Mineraldieselmotorkraftstoff vermischt werden. Dieser Mineraldieselmotorkraftstoff muss den Anforderungen in der neuesten Ausgabe der Norm EN590 oder ASTM D975 S15 entsprechen.

In den USA müssen Biodieselmischungen von B6 bis B20 den Anforderungen entsprechen, die in der neuesten Ausgabe der Norm ASTM D7467 (B6 bis B20) aufgelistet sind, und sie müssen eine API-Dichtezahl von 30–45 aufweisen.

In Nordamerika müssen Biodiesel und Biodieselmischungen von Lieferanten bzw. Händlern bezogen werden, die gemäß BQ-9000 akkreditiert bzw. zertifiziert sind.

In anderen Ländern dieser Welt muss Biodiesel verwendet werden, der gemäß BQ-9000 akkreditiert und zertifiziert ist oder der von einer vergleichbaren offiziellen Stelle zur Bewertung der Qualität von Biodiesel akkreditiert und zertifiziert wurde und so vergleichbaren Standards bezüglich der Biodieselqualität entspricht.

## Motorwartungsanforderungen

Der Biodiesel besitzt aggressive Eigenschaften, durch die sich Ablagerungen im Kraftstofftank und in den Kraftstoffleitungen lösen können. Diese aggressiven Eigenschaften des Biodiesels säubern praktisch den Kraftstofftank und die Kraftstoffleitungen. Diese Säuberung des Kraftstoffsystems kann jedoch zu einem frühzeitigen Verstopfen der Kraftstofffilter führen. Perkins empfiehlt, die Kraftstofffilter nach der erstmaligen Verwendung einer B20-Biodieselmischung nach 50 Betriebsstunden auszutauschen.

Die im Biodiesel vorhandenen Glyceride führen ebenfalls zu einer schnelleren Verstopfung der Kraftstofffilter. Daher sollte das regelmäßige Serviceintervall auf 250 Betriebsstunden herabgesetzt werden.

Bei Verwendung von Biodiesel können das Öl im Kurbelgehäuse und die Nachbehandlungssysteme beeinträchtigt werden. Diese Beeinträchtigung ist auf die chemische Zusammensetzung und die Eigenschaften des Biodiesels, wie Dichte und Verdampfungsverluste, und auf eventuelle chemische Schmutzstoffe im Kraftstoff, wie Alkali- oder Erdalkalimetalle (Natrium, Kalium, Kalzium und Magnesium), zurückzuführen.

- Die Schmieröl-/Kraftstoffverdünnung ist höher, wenn Biodiesel oder Biodieselmischungen verwendet werden. Die erhöhte Verdünnung bei Verwendung von Biodiesel oder Biodieselmischungen beruht auf den für Biodiesel typischen niedrigeren Verdampfungsverlusten. Die in der Branche weit verbreiteten neuesten Motorkonstruktionen mit Emissionsbegrenzungsstrategien im Zylinder können zu einer höheren Biodieselskonzentration im Sumpf führen. Die langfristigen Auswirkungen einer solchen Biodieselskonzentration im Öl des Kurbelgehäuses sind derzeit unbekannt.
- Perkins empfiehlt, eine Öldiagnose durchzuführen, um die Qualität des Motoröls bei Verwendung von Biodiesel zu überprüfen. Sicherstellen, dass die Biodieselmenge im Kraftstoff bei Entnahme der Ölprobe notiert wird.

## Leistungsprobleme

Aufgrund des niedrigeren Energiegehalts im Vergleich zu handelsüblichen Destillatkraftstoffen verringert sich die Leistung bei Einsatz von B20 um 2 bis 4 Prozent. Darüber hinaus kann sich die Leistung aufgrund von Ablagerungen in den Kraftstoffeinspritzelementen mit der Zeit weiter verschlechtern.

Es ist bekannt, dass Biodiesel und Biodieselmischungen erhöhte Ablagerungen im Kraftstoffsystem verursachen, wobei den Ablagerungen in den Kraftstoffeinspritzelementen besondere Bedeutung zukommt. Diese Ablagerungen können aufgrund verminderter oder modifizierter Kraftstoffeinspritzung die Leistung vermindern oder zu anderen Funktionsproblemen führen.

**[German] Anmerkung:** Der Kraftstoffreiniger T400012 von Perkins wirkt außerordentlich effektiv gegen Verschmutzungen und die Bildung von Ablagerungen. Der Dieselskraftstoffzusatz von Perkins verbessert die Stabilität von Biodiesel und Biodieselmischungen und verringert so die Probleme mit Ablagerungen. Weitere Informationen siehe "Perkins -Dieselskraftstoff-Systemreiniger".

Biodiesel-Kraftstoffe enthalten Metallpartikel (Natrium, Kalium, Kalzium und/oder Magnesium), die während der Verbrennung im Dieselmotor Ascheprodukte bilden. Diese Ascheprodukte wirken sich auf die Lebensdauer und die Leistung der Nachbehandlungssysteme zur Steuerung der Emissionen aus und können sich im DPF ansammeln. Diese Ascheansammlungen führen möglicherweise zu häufigeren Serviceintervallen und zu einem Leistungsverlust.

## Allgemeine Anforderungen

Biodiesel weist eine mangelhafte Oxidationsbeständigkeit auf, was langfristig zu Problemen bei der Lagerung von Biodiesel führen kann. Biodieselskraftstoff sollte innerhalb von sechs Monaten nach der Herstellung verbraucht werden. Befindet sich B20-Biodieselmischung im Kraftstoffsystem, darf die Maschine nicht länger als drei Monate gelagert werden.

Aufgrund der unzureichenden Oxidationsbeständigkeit und anderer potenzieller Probleme wird dringendst empfohlen, Motoren mit begrenzter Betriebsdauer entweder gar nicht mit B20-Biodieselmischungen zu verwenden oder aber - unter Inkaufnahme bestimmter Risiken - die Verwendung von Biodiesel auf maximal B5 zu beschränken. Beispiele für Anwendungen, die für Biodieselverwendung nur bedingt geeignet sind: Notstromaggregate und bestimmte Noteinsatzfahrzeuge.

Perkins empfiehlt dringendst, bei nur saisonal betriebenen Motoren die Kraftstoffsysteme, einschließlich Kraftstofftanks, mit herkömmlichem Dieselskraftstoff durchzuspülen, bevor sie für einen längeren Zeitraum eingelagert werden. Ein Beispiel für eine Maschine, bei der das Kraftstoffsystem saisonal gespült werden sollte, ist ein Mähdrescher.

Mikrobielle Verunreinigung und Mikrobenwachstum kann Korrosion im Kraftstoffsystem und vorzeitige Verstopfung des Kraftstofffilters verursachen. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstoffhändler, wenn Sie Hilfe bei der Auswahl der geeigneten Additive gegen Mikroben benötigen.

Wasser beschleunigt die mikrobielle Verunreinigung und das Mikrobenwachstum. Im Vergleich zu Destillatkraftstoffen ist es wahrscheinlicher, dass Wasser im Biodiesel vorhanden ist. Es daher notwendig, den Wasserabscheider häufiger zu kontrollieren und ggf. etwaiges Wasser abzulassen.

Materialien wie Messing, Bronze, Kupfer, Blei, Zinn und Zink beschleunigen den Oxidationsprozess des Biodieselskraftstoffs. Durch diesen Oxidationsprozess können sich Ablagerungen bilden. Aus diesem Grund dürfen diese Materialien nicht für Kraftstofftanks und Kraftstoffleitungen verwendet werden.

## Kraftstoff für den Einsatz bei tiefen Umgebungstemperaturen

Die Euronorm EN590 beinhaltet witterungsbedingte Anforderungen und eine Reihe von Optionen. Die Gültigkeit der Optionen kann in jedem Land anders sein. Es gibt fünf Klassen, die arktischem Klima und extrem tiefen Umgebungstemperaturen im Winter zugeordnet sind. 0, 1, 2, 3 and 4.

Kraftstoff gemäß EN590, KLASSE 4, kann bei tiefen Umgebungstemperaturen bis -44 °C (-47,2 °F) verwendet werden. Siehe EN590 für eine detaillierte Aufstellung der physikalischen Kraftstoffeigenschaften.

Der in den USA verwendete Dieseldieselkraftstoff gemäß ASTM D975 1-D kann bei sehr tiefen Temperaturen unter -18 °C (-0,4 °F) eingesetzt werden.

## Kraftstoffadditive anderer Hersteller

Von zusätzlichen Dieseldieselkraftstoffadditiven wird im Allgemeinen abgeraten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sie Schäden am Kraftstoffsystem oder Motor verursachen können. Der Kraftstoffzulieferer oder Kraftstoffhersteller mengt die geeigneten zusätzlichen Dieseldieselkraftstoffadditive bei.

Perkins erkennt die Tatsache an, dass unter bestimmten Umständen Additive eventuell benötigt werden. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstofflieferanten, wenn Kraftstoffadditive benötigt werden. Der Kraftstofflieferant kann ein geeignetes Additiv empfehlen und dahingehend beraten, in welchem Umfang eine Behandlung erforderlich ist.

**[German] Anmerkung:** Damit optimale Ergebnisse erzielt werden können, sollte der Kraftstofflieferant den Kraftstoff behandeln, wenn Additive erforderlich sind. Der behandelte Kraftstoff muss die in Tabelle 7 aufgeführten Anforderungen erfüllen.

## Perkins -Dieseldieselkraftstoff-Systemreiniger

Der Perkins -Kraftstoffreiniger T400012 ist der einzige Kraftstoffreiniger, der von Perkins empfohlen wird.

Wen Biodiesel oder Biodieselmischungen als Kraftstoff verwendet werden, schreibt Perkins die Verwendung eines Kraftstoffreinigers von Perkins vor. Der Kraftstoffreiniger dient zur Entfernung von Ablagerungen, die sich infolge der Nutzung von Biodiesel im Kraftstoffsystem gebildet haben. Weitere Informationen zur Verwendung von Biodiesel und Biodieselmischungen sind dem Abschnitt "Empfehlungen für Biodiesel" zu entnehmen.

Der Kraftstoffreiniger von Perkins entfernt Ablagerungen, die sich infolge der Nutzung von Biodiesel und Biodieselmischungen im Kraftstoffsystem bilden können. Diese Ablagerungen führen u. U. zu einem Verlust der Maschinen- und Motorleistung.

Nach dem Hinzugeben des Kraftstoffreinigers zum Kraftstoff dauert es rund 30 Betriebsstunden, bis die Ablagerungen aus dem Kraftstoffsystem entfernt sind. Um maximale Ergebnisse zu erzielen, den Kraftstoffreiniger für die Dauer von bis zu 80 Betriebsstunden verwenden. Der Kraftstoffreiniger von Perkins kann ohne negative Auswirkungen auf die Haltbarkeit des Motors oder Kraftstoffsystems fortlaufend eingesetzt werden.

Detaillierte Anweisungen zur Häufigkeit der Verwendung von Kraftstoffreiniger befinden sich auf der Verpackung.

**[German] Anmerkung:** Der Kraftstoffreiniger von Perkins ist mit den vorhandenen und gemäß Tier-4-Norm der US- Umweltschutzbehörde (EPA) für den Einsatz außerhalb des Straßenverkehrs zertifizierten Katalysatoren zur Dieselmotor-Abgaskontrolle und Partikelfiltern kompatibel. Perkins -Kraftstoffsystemreiniger enthalten weniger als 15 ppm Schwefel und sind zur Verwendung mit ULSD-Kraftstoffen zugelassen.

i05405228

## Flüssigkeitsempfehlungen

### Allgemeine Informationen zu Schmiermitteln

Aufgrund staatlicher Richtlinien zur Einhaltung von Motorabgasemissionen müssen die Schmierstoffempfehlungen befolgt werden.

- API\_\_\_\_\_American Petroleum Institute (US-amerikanisches Erdölinstitut)
- SAE\_\_\_\_\_Society Of Automotive Engineers Inc. (Verband der Automobilingenieure)
- ACEA\_\_\_\_\_Association des Constructeurs European Automobiles (Verband der europäischen Automobilhersteller)
- ECF-3\_\_\_\_\_Engine Crankcase Fluid (Kurbelgehäuseöl-Spezifikation)

### Lizenzierung

Das Engine Oil Licensing and Certification System (Lizenzierungs- und Zertifizierungssystem für Motoröl) des US-amerikanischen Erdölinstituts (American Petroleum Institute, API) und des Verband der europäischen Automobilhersteller (Association des Constructeurs European Automobiles, ACRA) wird von Perkins anerkannt. Die neueste Ausgabe der API-Veröffentlichung Nr. 1509 enthält ausführliche Informationen zu diesem System. Mit dem API-Symbol gekennzeichnete Motoröle haben die API-Zulassung.

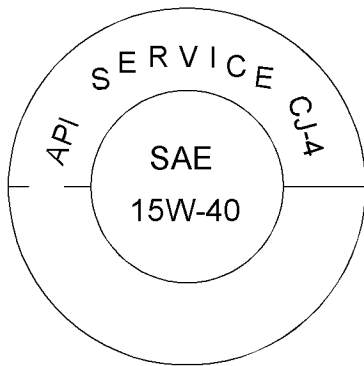


Abbildung 41

g01987816

Typisches API-Symbol

## Terminologie

Bestimmte Abkürzungen richten sich nach der Nomenklatur der Norm SAE J754. Andere Klassifizierungen nutzen Abkürzungen aus der Norm SAE J183, und einige Klassifizierungen befolgen die empfohlene Richtlinie zu Dieselmotoröl des Motorherstellerverbands (EMA). Zusätzlich zu den Perkins -Definitionen gibt es andere Definitionen, die beim Kauf von Schmiermitteln hilfreich sind. Weitere Informationen zu empfohlenen Schmiermittelviskositäten sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen/ Motoröl" (Abschnitt Wartung) zu entnehmen.

## Motoröl

### Handelsübliche Öle

#### HINWEIS

**Perkins schreibt die Nutzung von Motoröl mit folgenden Spezifikationen vor. Bei Verwendung von Motoröl mit anderen Spezifikationen verringert sich die Nutzungsdauer des Motors. Bei Verwendung von Motoröl mit anderen Spezifikationen verringert sich ebenfalls die Nutzungsdauer des Nachbehandlungssystems.**

Tabelle 9

Klassifizierungen für den Industriemotor 854
Ölspezifikation
API CJ-4 ACEA E9 ECF-3

Für die Ölkategorien API CJ-4 und ACEA E9 gelten folgende chemische Grenzwerte:

- Der Sulfatascheanteil darf maximal 0,1 Prozent betragen.
- Der Phosphorascheanteil darf maximal 0,12 Prozent betragen.
- 0. Der Schwefelgehalt darf maximal 4 Prozent betragen.

Die chemischen Grenzwerte wurden eingeführt, um die erwartete Nutzungsdauer des Motor-Nachbehandlungssystems zu gewährleisten. Die Leistung des Motor-Nachbehandlungssystems kann beeinträchtigt werden, wenn ein anderes als in Tabelle 9 angegebenes Öl verwendet wird.

Die Nutzungsdauer des Nachbehandlungssystems richtet sich nach der Ansammlung von Asche an der Oberfläche des Filters. Asche ist ein inaktiver Bestandteil von Feinstaub. Das System soll diesen Feinstaub herausfiltern. Bei der Rußverbrennung bleibt immer ein kleiner Prozentsatz an Feinstaub übrig. Dieser Feinstaub kann den Filter verstopfen und so zu einem Leistungsverlust und erhöhten Kraftstoffverbrauch führen. Die meisten Aschepartikel stammen vom Motoröl, das während des normalen Betriebs langsam verbraucht wird. Diese Aschepartikel werden mit dem Abgas mitgeführt. Um die vorgesehene Nutzungsdauer des Produkts zu gewährleisten, ist der Einsatz eines geeigneten Motoröls von äußerster Bedeutung. Die in Tabelle 9 aufgeführten Ölspezifikationen weisen einen niedrigen Aschegehalt auf.

#### Wartungsintervalle für Motoren, in denen

**Biodiesel verwendet wird** – Die Verwendung von Biodiesel kann sich auf das Ölwechselintervall auswirken. Mittels Ölanalyse den Zustand des Motoröls überwachen. Aufgrund der Ergebnisse der Ölanalyse das optimale Ölwechselintervall bestimmen.

**[German] Anmerkung: Diese Motoröle wurden nicht von Perkins genehmigt und dürfen daher nicht verwendet werden: CC, CD, CD-2, CF-4, CG-4, CH-4 and CI-4.**

## Empfehlungen zur Viskosität von Schmiermitteln für Dieselmotoren mit Direkteinspritzung

Der richtige SAE-Viskositätsgrad des Öls wird durch die tiefste Umgebungstemperatur, bei der ein kalter Motor gestartet werden muss, und die höchste Umgebungstemperatur während des Motorbetriebs bestimmt.

Zur Bestimmung der erforderlichen Ölviskosität für Kaltstarts siehe Abbildung 42 (Tiefsttemperatur).

Zum Auswählen der erforderlichen Öviskosität für den Motorbetrieb bei der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur siehe Abbildung 42 (Höchsttemperatur).

Generell ist das Öl mit der höchsten Viskosität auszuwählen, die für die Umgebungstemperatur beim Starten des Motors zulässig ist.

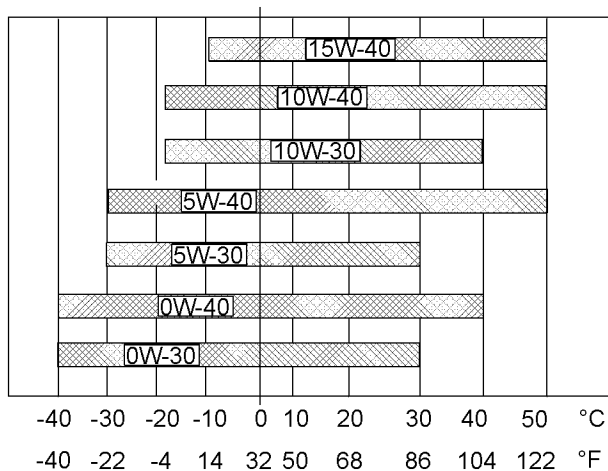


Abbildung 42

g03363756

### Schmierstoffviskositäten

Für Starts bei völlig durchgekühltem Zustand unterhalb der Mindest-Umgebungstemperatur wird zusätzliches Vorwärmen empfohlen. Je nach Verlustleistung und anderen Faktoren kann auch bei Starts bei völlig durchgekühltem Zustand oberhalb der angegebenen Mindesttemperaturen zusätzliches Vorwärmen erforderlich sein. Starts bei völlig durchgekühltem Zustand sind gegeben, wenn der Motor längere Zeit nicht betrieben wurde. Dieses Intervall erhöht die Viskosität des Öls aufgrund der kühleren Umgebungstemperaturen.

### Öladditive anderer Hersteller

Perkins empfiehlt nicht, dem Öl Additive anderer Hersteller beizufügen. Die Verwendung von Additiven anderer Hersteller ist nicht erforderlich, damit der Motor seine optimale Nutzungsdauer oder Nennleistung erreicht. Gebrauchsfertige Öle bestehen aus Grundölen und handelsüblichen Additivpaketen. Diese Additivpakete werden den Grundölen in genauer Dosierung beigemischt, um ein Endprodukt zu erhalten, das in seinen Leistungsmerkmalen den Industrienormen entspricht.

Es gibt keine Industrienormen-Prüfungen, mit denen die Leistung oder Verträglichkeit der Additive anderer Hersteller im Fertigöl eingestuft werden kann. Die Additive anderer Hersteller sind unter Umständen mit dem im Fertigöl vorhandenen Additivpaket nicht verträglich. Das kann die Leistung des Fertigöls beeinträchtigen. Die Additive anderer Hersteller vermischen sich unter Umständen nicht mit dem Fertigöl, sodass sich schlammartige Ablagerungen im Kurbelgehäuse bilden können. Perkins rät davon ab, Additive anderer Hersteller in Fertigölen zu verwenden.

Um die optimale Leistung eines Perkins -Motors zu erreichen, müssen folgende Richtlinien eingehalten werden:

- Siehe die geeigneten "Schmierstoffviskositäten". Siehe die entsprechende Abbildung 42, um den richtigen Viskositätsgrad für den Motor zu bestimmen.
- Den Motor zum festgelegten Intervall warten. Frisches Öl verwenden und einen neuen Ölfilter einsetzen.
- Die Wartung zu den in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" angegebenen Wartungsintervallen durchführen.

### Ölanalyse

Einige Motoren können mit einem Ölprobeentnahmeventil ausgerüstet sein. Wenn eine Ölanalyse durchgeführt werden soll, dient das Ölprobenentnahmeventil zur Entnahme von Motorölproben. Die Ölanalyse vervollständigt das Programm der vorbeugenden Wartung.

Die Ölanalyse ist ein Diagnosewerkzeug, mit dem sich die Leistungsfähigkeit des Öls und die Verschleißtendenzen der Bauteile feststellen lassen. Die Ölanalyse dient außerdem zur Erkennung und Messung von Verschmutzungen. Die Ölanalyse umfasst folgende Prüfungen:

- Die Verschleißquotenanalyse überwacht den Verschleiß der Metallteile des Motors. Die Menge und Herkunft der Verschleißmetallteilchen im Öl werden analysiert. Einer Zunahme der Verschleißrate kommt einer ebenso wichtigen diagnostische Bedeutung zu wie der Menge der Metallteilchen im Motoröl.
- Prüfungen werden durchgeführt, um Verschmutzungen des Öls durch Wasser, Glykol oder Kraftstoff zu ermitteln.
- Mit der Ölzustandsanalyse wird der Verlust der Schmiereigenschaften des Öls festgestellt. Mithilfe einer Infrarotanalyse werden die Eigenschaften von frischem Öl mit denen der Ölprobe verglichen. Durch diese Analyse kann der Alterungsgrad des Öls während des Einsatzes festgestellt werden. Mit dieser Analyse kann auch überprüft werden, ob das Öl während des gesamten Ölwechselintervalls den Spezifikationen entspricht.

i04797118

## Flüssigkeitsempfehlungen

### Allgemeine Kühlmittelinformationen

#### HINWEIS

Nie Kühlmittel in einen überhitzten Motor einfüllen. Dies führt zu Motorschäden. Motor erst abkühlen lassen.

#### HINWEIS

Wenn der Motor an einem Ort gelagert oder an einen Ort transportiert werden soll, an dem Umgebungstemperaturen unter dem Gefrierpunkt vorherrschen, muss das Kühlsystem entweder bis zu den tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperaturen vor Beschädigung geschützt oder vollständig entleert werden.

#### HINWEIS

Das spezifische Gewicht des Kühlmittels häufig kontrollieren, um ausreichenden Gefrier- und Siedeschutz zu gewährleisten.

Kühlsystem reinigen, wenn Folgendes festgestellt wird:

- Verschmutzung des Kühlsystems
- Überhitzen des Motors
- Schaumbildung im Kühlmittel

#### HINWEIS

Den Motor nur in Betrieb nehmen, wenn das Kühlsystem mit Wasserthermostaten versehen ist. Wasserthermostate tragen dazu bei, dass das Kühlmittel seine richtige Betriebstemperatur beibehält. Beim Fehlen von Wasserthermostaten können sich Kühlsystem-Probleme entwickeln.

Motorausfälle stehen vielfach im Zusammenhang mit dem Kühlsystem. Die folgenden Probleme können in Zusammenhang mit dem Kühlsystem auftreten: Überhitzung, Leckage an der Wasserpumpendichtung and verstopfte Kühler oder Wärmetauscher.

Diese Ausfälle können durch die richtige Wartung des Kühlsystems vermieden werden. Die Wartung des Kühlsystems ist ebenso wichtig wie die Wartung des Kraftstoff- oder Schmiersystems. Die Qualität des Kühlmittels ist genauso wichtig wie die Qualität des Kraftstoffs und Schmieröls.

Kühlmittel bestehen normalerweise aus drei Bestandteilen: Wasser, Zusätze and Glykol.

### Wasser

Das Wasser dient im Kühlsystem zur Wärmeübertragung.

**Für die Verwendung in Kühlsystemen wird destilliertes oder vollentsalztes Wasser empfohlen.**

NICHT die folgenden Typen von Wasser in Kühlsystemen verwenden: hartes Wasser, mit Salz enthärtetes Wasser and Meerwasser.

Ist kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser verfügbar, Wasser mit den in Tabelle 10 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 10

Geeignetes Wasser	
Eigenschaft	Obergrenze
Chlor (Cl)	40 mg/l
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	100 mg/l
Gesamthärte	170 mg/l
Gesamtfeststoffmenge	340 mg/l
Säuregehalt	pH-Wert von 5,5 bis 9,0

Wenden Sie sich für eine Wasseranalyse an eine der folgenden Stellen:

- Kommunales Wasserwerk
- Landwirtschaftliche Versuchsanstalt
- Unabhängiges Labor



## Additive

Additive schützen die Metallflächen eines Kühlsystems. Eine unzureichende Konzentration oder das Fehlen von Additiven führt zu folgenden Problemen:

- Korrosion
- Bildung von mineralischen Ablagerungen
- Rost
- Kesselsteinbildung
- Schaumbildung im Kühlmittel

Viele Additive werden während des Motorbetriebs verbraucht. Diese Additive müssen regelmäßig ersetzt werden.

Additive müssen in der richtigen Konzentration beigefügt werden. Bei einer übermäßigen Konzentration können sich die Hemmstoffe von der Lösung absetzen. Die Ablagerungen können folgende Probleme hervorrufen:

- Gelbildung
- Einschränkung der Wärmeübertragung
- Leckage an der Wasserpumpendichtung
- Verstopfung des Motorkühlers, sonstiger Kühler und enger Durchgänge

## Glykol

Das Glykol im Kühlmittel sorgt für Schutz vor folgenden Zuständen:

- Sieden
- Frost
- Kavitation der Wasserpumpe

Perkins empfiehlt eine Mischung aus gleichen Teilen Glykol und Wasser für maximale Leistung.

**[German] Anmerkung:** Eine Mischung verwenden, die Schutz bei der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur bietet.

**[German] Anmerkung:** Zu 100 Prozent reines Glykol gefriert bei einer Temperatur von  $-13\text{ °C}$  ( $-8,6\text{ °F}$ ).

In den meisten herkömmlichen Frostschutzmitteln wird Ethylenglykol verwendet. Propylenglykol kann ebenfalls verwendet werden. Bei einer Mischung mit gleichen Teilen Wasser bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Frost- und Siedeschutz. Siehe Tabellen 11 und 12.

Tabelle 11

Ethylenglykol	
Konzentration	Schutz vor Gefrieren
50 %	$-36\text{ °C}$ ( $-33\text{ °F}$ )
60 %	$-51\text{ °C}$ ( $-60\text{ °F}$ )

### HINWEIS

Propylenglykol wegen seiner verminderten Wärmeübertragungsfähigkeit nicht in Konzentrationen mit einem Glykolanteil von über 50 Prozent verwenden. Unter Bedingungen, die zusätzlichen Schutz vor Sieden oder Gefrieren erfordern, Ethylenglykol verwenden.

Tabelle 12

Propylenglykol	
Konzentration	Schutz vor Gefrieren
50 %	$-29\text{ °C}$ ( $-20\text{ °F}$ )

Zur Überprüfung der Glykolkonzentration im Kühlmittel das spezifische Gewicht des Kühlmittels messen.

## Kühlmittlempfehlungen

- ELC \_\_\_\_\_ Langzeitkühlmittel
- SCA \_\_\_\_\_ Kühlmittelzusatz
- ASTM \_\_\_\_\_ American Society for Testing and Materials

Die folgenden zwei Kühlmittel werden in Perkins -Dieselmotoren verwendet:

**Bevorzugt** – Perkins -Langzeitkühlmittel

**Zulässig** – Ein handelsübliches HD-Frostschutzmittel, das den Spezifikationen nach ASTM D6210 entspricht

### HINWEIS

**Industriemotoren der Baureihe 854 müssen mit einer Mischung aus gleichen Teilen (1:1) Wasser und Glykol betrieben werden. Diese Konzentration ermöglicht die ordnungsgemäße Funktion des Stickoxidreduziersystems bei hohen Umgebungstemperaturen.**

### HINWEIS

Kein handelsübliches Kühl-/Frostschutzmittel verwenden, das nur der Spezifikation ASTM D3306 entspricht. Diese Art von Kühl-/Frostschutzmittel dient nur für leichte Kfz-Anwendungen.

Perkins empfiehlt eine Mischung aus gleichen Teilen Wasser und Glykol. Diese Mischung aus Wasser und Glykol bietet eine optimale Leistung als HD-Frostschutzmittel. Das Verhältnis kann auf einen Teil Wasser und zwei Teile Glykol erhöht werden, wenn zusätzlicher Frostschutz erforderlich ist.

Eine Mischung aus einem Kühlmittelzusatz und Wasser ist möglich, leistet jedoch nicht denselben Schutz vor Korrosion, Sieden und Gefrieren wie Langzeitkühlmittel. Perkins empfiehlt, für diese Kühlsysteme eine sechs- bis achtprozentige Konzentration des Kühlmittelzusatzes zu verwenden. Destilliertes oder vollentsalztes Wasser wird bevorzugt. Es kann Wasser verwendet werden, das die empfohlenen Eigenschaften aufweist.

Tabelle 13

Kühlmittelnutzungsdauer	
Kühlmittel	Nutzungsdauer <sup>(1)</sup>
Perkins -Langzeitkühlmittel	6.000 Betriebsstunden oder drei Jahre
Handelsübliches HD-Frostschutzmittel nach ASTM D6210	3000 Betriebsstunden bzw. zwei Jahre
Handelsüblicher Kühlmittelzusatz und Wasser	3000 Betriebsstunden oder 1 Jahr

<sup>(1)</sup> Den Zeitpunkt wählen, der zuerst auftritt. Gleichzeitig muss auch das Kühlsystem ausgespült werden.

## ELC

Langzeitkühlmittel (ELC) von Perkins eignet sich für die folgenden Einsätze:

- HD-Gasmotoren
- HD-Dieselmotoren
- Straßenfahrzeuge

Die korrosionshemmenden Additive im ELC unterscheiden sich von den korrosionshemmenden Additiven in anderen Kühlmitteln. Das ELC ist ein Kühlmittel auf Ethylenglykolbasis. Das ELC enthält jedoch auch organische Korrosions- und Schaumhemmstoffe mit geringem Nitritgehalt. Das Langzeitkühlmittel von Perkins enthält die korrekten Mengen dieser Additive zum sicheren Korrosionsschutz für alle Metalle im Motorkühlsystem.

Das Langzeitkühlmittel ist in einer gebrauchsfertigen Mischung mit 50 % destilliertem Wasser erhältlich. Das Langzeitkühlmittel wird als 1:1-Gemisch angeboten. Das gebrauchsfertige Langzeitkühlmittel bietet Frostschutz bis -36 °C (-33 °F). Das gebrauchsfertige Langzeitkühlmittel wird für die Erstfüllung des Kühlsystems empfohlen. Das gebrauchsfertige Langzeitkühlmittel wird auch zum Nachfüllen des Kühlsystems empfohlen.

Es sind Behälter in verschiedenen Größen lieferbar. Die Bestellnummern sind bei Ihrem Perkins -Händler zu erfragen.

## Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeitkühlmittel (ELC)

### Richtige Zusätze zum Langzeitkühlmittel

#### HINWEIS

Für gebrauchsfertige Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate nur Perkins-Produkte verwenden.

Mischen von Langzeit-Kühlmittel (ELC) mit anderen Produkten verkürzt seine Nutzungsdauer. Wenn diese Empfehlungen nicht befolgt werden, kann es zu einer Verkürzung der Nutzungsdauer der Kühlsystemteile kommen, falls keine Korrekturmaßnahmen durchgeführt werden.

Zur Aufrechterhaltung des richtigen Mischungsverhältnisses zwischen Frostschutzmittel und Additiven muss die empfohlene Konzentration des Langzeitkühlmittels aufrechterhalten werden. Eine Verringerung der Frostschutzmittelkonzentration verringert die Konzentration der Additive. Dies vermindert die Fähigkeit des Kühlmittels, das System vor Lochfraß, Kavitation, Erosion und Ablagerungen zu schützen.

#### HINWEIS

Kein handelsübliches Kühlmittel zum Auffüllen eines Kühlsystems verwenden, das mit Langzeit-Kühlmittel (ELC) gefüllt ist.

Keinen Standard-Kühlmittelzusatz (SCA) verwenden.

Beim Einsatz von Perkins-Langzeit-Kühlmittel keinen Standard-Kühlmittelzusatz bzw. Standardfilter verwenden.

### Reinigen eines mit Langzeitkühlmittel gefüllten Kühlsystems

**[German] Anmerkung:** Bei Kühlsystemen, die bereits Langzeitkühlmittel enthalten, brauchen beim Kühlmittelwechsel keine Reinigungsmittel verwendet zu werden. Reinigungsmittel sind nur erforderlich, wenn das System durch das Hinzufügen eines anderen Kühlmittels oder durch eine Beschädigung des Kühlsystems verschmutzt wurde.

Beim Ablassen von Langzeitkühlmittel aus dem Kühlsystem ist nur klares Wasser erforderlich.

Vor dem Befüllen des Kühlsystems muss der Heizungsregler (wenn vorhanden) in die Stellung WARM geschaltet werden. Zur Einstellung des Heizungsreglers den Erstausrüster befragen. Nachdem das Kühlsystem entleert und erneut befüllt wurde, den Motor laufen lassen, bis das Kühlmittel normale Betriebstemperatur erreicht hat und der Kühlmittelfüllstand sich stabilisiert hat. Bei Bedarf Kühlmittelmischung nachfüllen, um das System bis zum richtigen Kühlmittelstand zu befüllen.

## Wechsel zu Perkins -Langzeitkühlmittel (ELC)

Beim Umstellen von HD-Frostschutzmittel auf Perkins -Langzeitkühlmittel folgendermaßen vorgehen:

### HINWEIS

Es muss darauf geachtet werden, dass während der Durchführung von Inspektionen, Wartungsarbeiten, Kontrollen sowie Einstell- und Reparaturarbeiten am Motor keine Flüssigkeiten austreten können. Die Flüssigkeiten müssen in geeigneten Behältern aufgefangen werden, wenn sie von Gehäusen abgelassen oder wenn Flüssigkeiten enthaltende Bauteile auseinandergenommen werden.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

1. Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.
2. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen.
3. System mit sauberem Wasser durchspülen, um jeglichen Schmutz zu entfernen.
4. Zum Reinigen des Systems einen geeigneten Reiniger verwenden. Die Anweisungen auf dem Etikett befolgen.
5. Reinigungsmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.
6. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen und den Motor in Betrieb nehmen, bis er auf 49 bis 66 °C (120 bis 150 °F) warmgelaufen ist.

### HINWEIS

Unsachgemäßes oder unvollständiges Spülen des Kühlsystems kann Schäden an Kupfer- und anderen Metallteilen verursachen.

Um Schäden am Kühlsystem zu vermeiden, Kühlsystem unbedingt vollständig mit klarem Wasser durchspülen. System so lange spülen, bis keine Anzeichen von Reinigungsmittel mehr feststellbar sind.

7. Inhalt des Kühlsystems in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen und Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

**[German] Anmerkung:** Der Kühlsystemreiniger muss gründlich aus dem Kühlsystem ausgespült werden. Durch Kühlsystemreiniger, der im System verbleibt, wird das Kühlmittel verunreinigt. Durch den Kühlsystemreiniger kann außerdem das Kühlsystem korrodieren.

8. Schritte 6 und 7 wiederholen, bis das System vollständig sauber ist.

9. Das Kühlsystem mit vorgemischtem Perkins -Langzeitkühlmittel füllen.

## Verunreinigung eines ELC-Kühlsystems

### HINWEIS

Mischen von Langzeitkühlmittel (ELC) mit anderen Produkten reduziert den Wirkungsgrad und die Nutzungsdauer des Langzeitkühlmittels. Für vorgemischte Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate nur Perkins-Produkte verwenden. Nichtbeachtung dieser Empfehlungen kann die Nutzungsdauer der Kühlsystembauteile verkürzen.

Ein mit Langzeitkühlmittel gefülltes System kann eine Verunreinigung mit bis zu 10 Prozent handelsüblichem HD-Frostschutzmittel oder Kühlmittelzusatz vertragen. Wenn die Verunreinigung mehr als 10 Prozent vom Gesamtinhalt beträgt, EINES der folgenden Verfahren durchführen:

## Füllmengen Flüssigkeitsempfehlungen

- Das Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen. Das System mit klarem Wasser durchspülen. Das System mit Perkins-Langzeitkühlmittel füllen.
- Einen Teil des Kühlsysteminhalts gemäß den örtlichen Bestimmungen in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Danach das Kühlsystem mit gebrauchsfertigem Langzeitkühlmittel füllen. Dadurch wird die Verunreinigung auf weniger als 10 Prozent verringert.
- Das System so warten, als ob es mit herkömmlichem HD-Kühlmittel gefüllt ist. Diesem System Kühlmittelzusatz beifügen. Das Kühlmittel zu dem für das herkömmliche HD-Kühlmittel empfohlenen Intervall wechseln.

### Handelsübliches HD-Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

#### HINWEIS

Es darf kein handelsübliches HD-Kühlmittel verwendet werden, das Amin als Bestandteil des Korrosionsschutzsystems enthält.

#### HINWEIS

Niemals einen Motor ohne Wassertemperaturregler im Kühlsystem in Betrieb nehmen. Wassertemperaturregler dienen zur Beibehaltung der richtigen Betriebstemperatur des Motorkühlmittels. Ohne Wassertemperaturregler können sich Störungen des Kühlsystems entwickeln.

Das Frostschutzmittel (Glykol-Konzentration) kontrollieren, um ausreichenden Schutz vor Sieden und Gefrieren zu gewährleisten. Perkins empfiehlt, zum Prüfen der Glykol-Konzentration ein Refraktometer zu verwenden. Es sollte kein Hydrometer verwendet werden.

Perkins -Motorkühlsysteme müssen alle 500 Betriebsstunden auf die richtige Konzentration des Kühlmittelzusatzes (SCA) geprüft werden.

Wie viel Kühlmittelzusatz beifügt werden muss, hängt von den Ergebnissen der Prüfung ab. Ein flüssiger Kühlmittelzusatz ist unter Umständen alle 500 Betriebsstunden erforderlich.

### Beifügen von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung

Die Gleichung in Tabelle 14 verwenden, um die Menge von Kühlmittelzusatz (SCA, Supplemental Coolant Additive) zu bestimmen, die bei der Erstbefüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Tabelle 14

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung
$V \times 0,045 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X entspricht der erforderlichen Menge SCA.

Tabelle 15 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 14 angeführte Gleichung.

Tabelle 15

Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 l (4 US-Gall.)	× 0,045	0,7 l (24 oz)

### Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel zur Aufrechterhaltung der richtigen Konzentration

Bei Verwendung von HD-Frostschutzmitteln MUSS regelmäßig Kühlmittelzusatz (SCA) hinzugefügt werden.

Frostschutzmittel regelmäßig auf die Konzentration des SCA prüfen. Prüfungsintervalle sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsplan" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlmittelzusatz (SCA, Supplemental Coolant Additive) für Kühlsystem prüfen/hinzufügen

Wie viel Kühlmittelzusatz beifügt werden muss, hängt von den Ergebnissen der Prüfung ab. Es hängt von der Größe des Kühlsystems ab, wie viel SCA erforderlich ist.

Wenn erforderlich, die Gleichung in Tabelle 16 verwenden, um die Menge an Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die beifügt werden muss:

Tabelle 16

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel während der Wartung
$V \times 0,014 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X entspricht der erforderlichen Menge SCA.

Tabelle 17 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 16 angeführte Gleichung.

Tabelle 17

<b>Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel während der Wartung</b>		
<b>Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)</b>	<b>Multiplikator</b>	<b>Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)</b>
15 l (4 US-Gall.)	× 0,014	0,2 l (7 oz)

### **Reinigen des Kühlsystems bei Verwendung von HD-Frostschutzmittel**

- Das Kühlsystem reinigen, wenn das gebrauchte Kühlmittel abgelassen wurde oder bevor das Kühlsystem mit frischem Kühlmittel gefüllt wird.
- Das Kühlsystem immer reinigen, wenn das Kühlmittel verschmutzt ist oder sich Schaum im Kühlmittel bildet.

# Wartungsempfehlungen

i04190883

## Druckentlastungssystem

### Kühlsystem

#### **WARNUNG**

**System steht unter Druck! Heißes Kühlmittel verursacht Verbrennungen. Die Kühlerkappe nur bei abgestelltem Motor und abgekühltem Kühler abnehmen. Die Kappe langsam abnehmen, um den Druck zu entspannen.**

Der Motor verfügt möglicherweise über eine automatische Startfunktion. Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass die Stromzufuhr unterbrochen ist.

Zur Druckentlastung im Kühlsystem Motor abstellen. Den Kühlsystem-Druckdeckel abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Druckdeckel langsam abnehmen, um den Druck entweichen zu lassen.

### Kraftstoffsystem

Zur Druckentlastung im Kraftstoffsystem Motor abstellen.

### Hochdruck-Kraftstoffleitungen

#### **WARNUNG**

**Bei Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann es zu Flüssigkeitseindringung und Verbrühungen kommen. Beim Herausspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.**

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen sind die Kraftstoffleitungen zwischen Hochdruck-Kraftstoffpumpe und Hochdruck-Kraftstoffverteiler und die Kraftstoffleitungen zwischen Kraftstoffverteiler und Zylinderkopf. Diese Kraftstoffleitungen unterscheiden sich von den Kraftstoffleitungen an anderen Kraftstoffsystemen.

Das hat folgende Gründe:

- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen stehen permanent unter hohem Druck.
- Der Druck im Innern der Hochdruck-Kraftstoffleitungen ist höher als bei anderen Kraftstoffsystemen.

Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

1. Den Motor abstellen.
2. 10 Minuten warten.

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht lösen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften.

### Motoröl

Zur Druckentlastung im Schmiersystem den Motor abstellen.

i05405221

## Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen

#### HINWEIS

Da die Festigkeit des Rahmens vermindert werden kann, raten einige Hersteller vom Schweißen am Fahrzeugrahmen oder an den Trägern ab. Wenden Sie sich bezüglich Schweißarbeiten am Fahrzeugrahmen oder an den Trägern an den Erstausrüster oder Ihren Perkins -Händler.

Um Beschädigungen des Elektroniksteuergeräts (ECM, Electronic Control Module), den Sensoren und zugehörigen Bauteilen zu vermeiden, müssen ordnungsgemäße Schweißverfahren angewandt werden. Wenn möglich, das Bauteil vor dem Schweißen ausbauen. Falls das Bauteil nicht ausgebaut werden kann, muss bei Schweißarbeiten an einer Anlage, die mit einem elektronisch gesteuerten Motor ausgerüstet ist, das folgende Verfahren angewandt werden. Das folgende Verfahren gilt als das sicherste Verfahren für Schweißarbeiten an einem Bauteil. Bei diesem Verfahren wird das Risiko einer Beschädigung der elektronischen Bauteile so gering wie möglich gehalten.

**HINWEIS**

Das Schweißgerät nicht an elektrischen Komponenten wie der elektronischen Steuereinheit (ECM) oder den Sensoren an Masse schließen. Durch einen falschen Masseanschluss können die Lager im Antriebsstrang, die Hydraulikkomponenten, elektrische Komponenten und andere Bauteile beschädigt werden.

Das Massekabel des Schweißgeräts an dem Teil, an dem geschweißt werden soll, festklemmen. Die Klemme so nahe wie möglich an der Schweißstelle anbringen. Dadurch wird die Gefahr einer Beschädigung verringert.

**[German] Anmerkung:** Die Schweißarbeiten an einem Ort durchführen, an dem keine Explosionsgefahr besteht.

1. Den Motor abstellen. Die Stromversorgung in die Stellung OFF (Aus) drehen.
2. Sicherstellen, dass die Kraftstoffzufuhr zum Motor ausgeschaltet ist.
3. Das negative Batteriekabel von der Batterie abklemmen. Wenn ein Batterietrennschalter vorhanden ist, den Schalter ausschalten.
4. Alle elektronischen Bauteile von den Kabelsträngen trennen. Dies gilt für die folgenden Bauteile:
  - Elektronische Bauteile für die angetriebenen Bauteile
  - Motorsteuergerät (ECM)
  - Sensoren
  - Elektronisch gesteuerte Ventile
  - Relais
  - Nachbehandlungserkennungs- Modul

**HINWEIS**

Zum Erden des Schweißgeräts keine elektrischen Bauteile (ECM oder ECM-Sensoren) oder elektronischen Massepunkte verwenden.

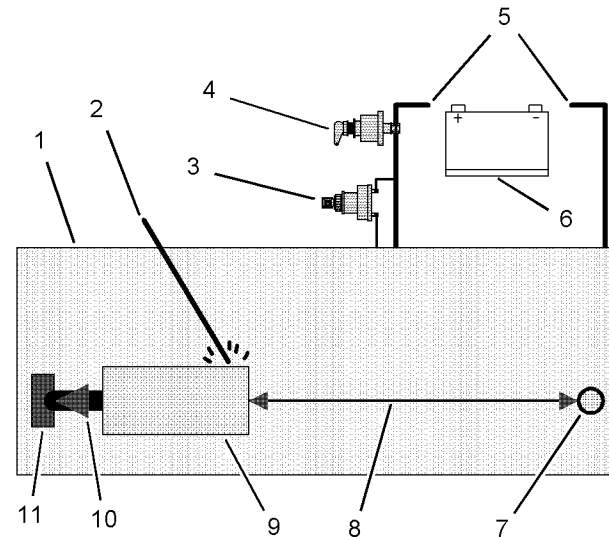


Abbildung 43

g01075639

Siehe obiges Beispiel. Der Stromfluss vom Schweißgerät zur Masseklemme des Schweißgeräts verursacht keine Beschädigungen an den betreffenden Bauteilen.

- (1) Motor
- (2) Schweißelektrode
- (3) Schlüsselschalter ausgeschaltet
- (4) Batterietrennschalter ausgeschaltet
- (5) Batteriekabel unterbrochen
- (6) Batterie
- (7) Elektrisches/elektronisches Bauteil
- (8) Minimaler Abstand zwischen dem Bauteil, an dem geschweißt wird, und einem elektrischen/elektronischen Bauteil
- (9) Bauteil, an dem geschweißt wird
- (10) Stromweg des Schweißgeräts
- (11) Masseklemme für das Schweißgerät

5. Das Massekabel des Schweißgeräts direkt an das Teil anklemmen, an dem geschweißt werden soll. Das Massekabel so nah wie möglich an der Schweißung platzieren, um die Gefahr von Beschädigungen durch Schweißstrom an folgenden Bauteilen zu verringern. Lager, hydraulische Bauteile, elektrische Bauteile und Massebänder.

**[German] Anmerkung:** Wenn elektrische/elektronische Bauteile als Masseanschluss für das Schweißgerät verwendet werden oder wenn sich elektrische/elektronische Bauteile zwischen dem Masseanschluss des Schweißgeräts und der Schweißstelle befinden, kann der Stromfluss vom Schweißgerät das Bauteil stark beschädigen.

6. Den Kabelstrang vor Fremdkörpern und Schweißspritzern schützen.
7. Die Werkstoffe entsprechend den vorgeschriebenen Verfahren schweißen.

i04473541

## Einsatz unter schweren Bedingungen

Im Schwereinsatz werden die zulässigen Normen für den Motor überstiegen. Perkins erlässt Normen für folgende Motorparameter:

- Leistung, wie z. B. Leistungsbereich, Gangstufe und Kraftstoffverbrauch
- Kraftstoffqualität
- Höhenlage über NN für Betrieb
- Wartungsintervalle
- Ölsorte und Wartung
- Kühlmittelsorte und Wartung
- Umweltbedingungen
- Montage
- Flüssigkeitstemperatur im Motor

Ob der Motor die definierten Parameter im Betrieb einhält, ist den Normen für den Motor zu entnehmen, oder wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler bzw. Perkins -Vertriebspartner.

Schwereinsätze können zu beschleunigtem Verschleiß der Bauteile führen. Motoren, die im Schwereinsatz betrieben werden, müssen unter Umständen häufiger gewartet werden, um maximale Zuverlässigkeit und volle Nutzungsdauer zu gewährleisten.

Aufgrund verschiedenartiger Einsätze ist es nicht möglich, alle Faktoren, die zu einem Schwereinsatz beitragen, zu bestimmen. Um weitere Informationen über die für den Motor notwendigen Wartungsarbeiten zu erhalten, wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler bzw. Perkins -Vertriebspartner.

Umgebungsbedingungen, falsche Betriebsverfahren und falsche Wartungsverfahren sind Faktoren, die dazu beitragen können, dass ein Einsatz als Schwereinsatz eingestuft wird.

## Umweltfaktoren

**Umgebungstemperaturen** – Durch ausgedehnten Betrieb bei hohen oder niedrigen Umgebungstemperaturen können Bauteile beschädigt werden. Ventilteile können durch Kohlerückstände beschädigt werden, wenn der Motor häufig bei tiefen Umgebungstemperaturen gestartet oder abgestellt wird. Durch heiße Ansaugluft verringert sich die Leistung des Motors.

**Luftqualität** – Ausgedehnter Einsatz in schmutziger und staubiger Umgebung ist möglich, wenn die Ausrüstung regelmäßig gereinigt wird. Ansammlungen von Schlamm, Schmutz und Staub können Bauteile einschließen. Dies kann die Wartung erschweren. Die Ablagerungen können Korrosion verursachende Chemikalien enthalten.

**Aufbauen** – Durch Verbindungen, Elemente, Chemikalien, die Korrosion verursachen, und Salz können einige Bauteile beschädigt werden.

**Höhenlage** – Probleme können auftreten, wenn der Motor auf einer Seehöhe betrieben wird, die über der vorgeschriebenen Einsatzhöhe liegt. In diesem Fall müssen Einstellungen vorgenommen werden.

## Falsche Betriebsverfahren

- Betrieb im unteren Leerlauf über längere Zeiträume
- Häufiges Abstellen des Motors ohne Abkühlzeiten
- Nennlast wird überschritten
- Nenndrehzahl wird überschritten
- Verwendung des Motors für einen nicht genehmigten Einsatz

## Falsche Wartungsverfahren

- Ausdehnung der Wartungsintervalle
- Empfehlungen für Kraftstoff, Schmiermittel und Kühlmittel/Frostschutzmittel werden nicht beachtet



i05405234

## Wartungsintervalle

### Wenn erforderlich

“Batterie - ersetzen”	92
“Batterie oder Batteriekabel - trennen”	93
“Motor - reinigen”	100
“Motorluftfilterelement (einzelnes Element) – überprüfen/reinigen/ersetzen”	101
“Motor - Ölprobe entnehmen”	104
“Kraftstoffsystem - entlüften”	109

### Täglich

“Kühlmittel – Füllstand überprüfen”	97
“Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren”	100
“Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren”	101
“Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen”	102
“Motor - Ölstand kontrollieren”	104
“Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren”	112
“Sichtkontrolle”	119

### Wöchentlich

“Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen”	115
---	-----

### Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich

“Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen”	114
--	-----

### Alle 50 Betriebsstunden oder monatlich

“Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen”	114
--	-----

### Alle 500 Betriebsstunden

“Lüfter - Abstand kontrollieren”	108
----------------------------------	-----

### Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

“Batterie - Säurestand kontrollieren”	92
“Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA) prüfen/hinzufügen”	99

“Motorluftfilterelement (einzelnes Element) – überprüfen/reinigen/ersetzen”	101
---	-----

“Motor - Öl und Filter wechseln”	105
----------------------------------	-----

“Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen”	110
---	-----

“Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen”	113
---	-----

“Kühler - reinigen”	117
---------------------	-----

### Alle 1000 Betriebsstunden

“Wasserpumpe - kontrollieren”	120
-------------------------------	-----

### Alle 1500 Betriebsstunden

“Motor-Kurbelgehäuse - Entlüfterelement ersetzen”	102
---	-----

### Alle 2000 Betriebsstunden

“Ladeluftkühlerblock - kontrollieren”	90
---------------------------------------	----

“Motorlager - kontrollieren”	103
------------------------------	-----

“Starter - kontrollieren”	118
---------------------------	-----

“Turbolader - kontrollieren”	118
------------------------------	-----

### Alle 3000 Betriebsstunden

“Drehstromgenerator - kontrollieren”	90
--------------------------------------	----

“Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen”	90
---	----

“Dieselpartikelfilter - reinigen”	100
-----------------------------------	-----

“Sauerstoffsensoren austauschen”	116
----------------------------------	-----

“Kühlerkappe - reinigen/ersetzen”	117
-----------------------------------	-----

### Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre

“Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel) -wechseln”	93
--	----

### Alle 4000 Betriebsstunden

“Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen”	90
---	----

### Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre

“Langzeitkühlmittel (ELC) – hinzufügen”	97
---	----

### Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre

“Kühlmittel (ELC) – wechseln”	95
-------------------------------	----

### Indienststellung

“Lüfter - Abstand kontrollieren”	108
----------------------------------	-----

i02582144

## Ladeluftkühlerblock - reinigen/ prüfen (Luft-zu-Luft-Ladeluftkühler)

Der Luft-zu-Luft-Ladeluftkühler wird bei vielen Ausführungen vom Erstausrüster montiert. Informationen zum Ladeluftkühler sind den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

i02398929

## Ladeluftkühlerblock - kontrollieren

**[German] Anmerkung:** Es hängt von den Einsatzbedingungen ab, wie häufig das Reinigungsverfahren durchgeführt werden muss.

Ladeluftkühler auf folgendes kontrollieren: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Fett, Insekten, Laub, Öl and sonstige Verschmutzung. Ladeluftkühler bei Bedarf reinigen.

Luftgekühlte Ladeluftkühler auf die gleiche Weise reinigen wie Kühler.



**WARNUNG**

**Druckluft kann Verletzungen verursachen.**

**Wenn das im Folgenden beschriebene Verfahren nicht angewandt wird, besteht Verletzungsgefahr. Wenn beim Reinigen Druckluft verwendet wird, Gesichtsschutz und Schutzkleidung tragen.**

**Der Luftdruck darf an der Düse zum Reinigen nicht mehr als 205 kPa (30 psi) betragen.**

Motor nach dem Reinigen starten und auf obere Leerlaufdrehzahl beschleunigen. Dadurch wird der Schmutz besser entfernt und der Kühlerblock getrocknet. Motor abstellen. Mit einer Leuchte hinter dem Block kontrollieren, ob er sauber ist. Reinigungsverfahren bei Bedarf wiederholen.

Kühlrippen auf Beschädigung kontrollieren. Verbogene Rippen können mit einem "Kamm" geradegerichtet werden.

**[German] Anmerkung:** Wenn Teile des Ladeluftkühlersystems repariert oder ersetzt wurden, wird dringend geraten, eine Leckprüfung durchzuführen.

Folgende Teile auf einwandfreien Zustand kontrollieren: Schweißnähte, Befestigungshalter, Luftleitungen, Verbindungen, Klemmen and Dichtungen. Bei Bedarf Reparaturen durchführen.

i02398949

## Drehstromgenerator - kontrollieren

Perkins empfiehlt eine planmäßige Kontrolle des Drehstromgenerators. Drehstromgenerator auf lose Anschlüsse und ordnungsgemäßes Aufladen der Batterie kontrollieren. Amperemeter (falls vorhanden) während des Motorbetriebs kontrollieren, um eine einwandfreie Batterieleistung und/oder ordnungsgemäße Funktion der elektrischen Anlage sicherzustellen. Erforderliche Reparaturen durchführen.

Drehstromgenerator und Batterieladegerät auf ordnungsgemäße Funktion überprüfen. Bei vorschriftsmäßig geladenen Batterien muss das Amperemeter annähernd Null anzeigen. Alle Batterien voll aufgeladen halten. Die Batterien müssen warmgehalten werden, weil die Temperatur die Startleistung beeinflusst. Wenn die Batterie zu kalt ist, kann der Anlasser den Motor nicht durchdrehen. Nach langen Betriebsunterbrechungen oder wenn der Motor jeweils nur kurz läuft, werden die Batterien nicht voll aufgeladen. Eine Batterie mit geringer Ladung kann leichter einfrieren als eine voll aufgeladene Batterie.

i04797023

## Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen

1. Die Schutzabdeckung des Drehstromgenerators entfernen. Siehe Dokumentation des Erstausrüsters (OEM) für die richtige Vorgehensweise.

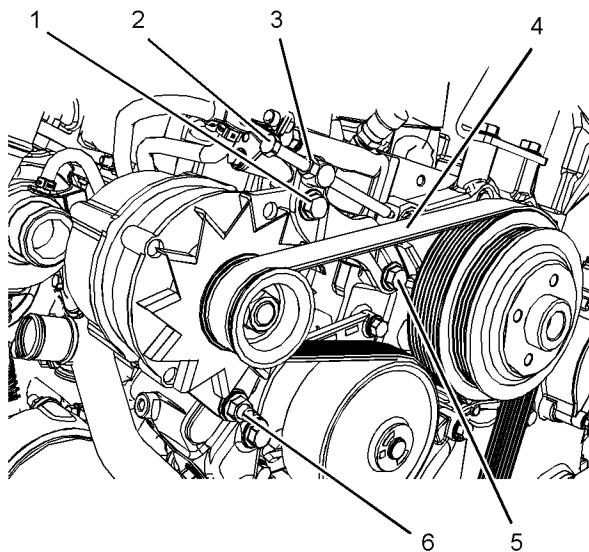


Abbildung 44

g02729648

2. Die Schraube (5) und die Mutter und die Schraube 6 lösen. Auch die Mutter und die Schraube (1) lösen.
3. Die Mutter (3) lösen und die Schraube (2) entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Die Schraube (2) drehen, um das Spiel zu vergrößern und so den Riemen (4) zu entfernen.
4. Den Riemen (4) entfernen und alle Riemenscheiben, die vom Riemen betrieben werden, einer Sichtprüfung unterziehen. Sicherstellen, dass alle Riemenscheiben sauber und unbeschädigt sind. Sicherstellen, dass sich die Riemenscheiben frei drehen. Beschädigte Bauteile ersetzen.

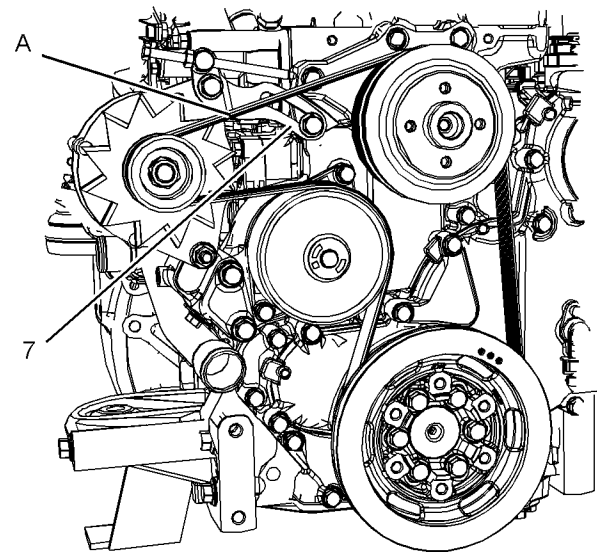


Abbildung 45

g02603591

(A) Riemenkonfiguration

5. Den neuen Riemen entsprechend der Riemenkonfiguration (A) montieren. Sichtprüfen, ob der Riemen korrekt ausgerichtet ist.
6. Die Schraube (2) im Uhrzeigersinn drehen, um die Riemenspannung zu erhöhen. Sicherstellen, dass der Verbindungsgliedeinsteller (7) maximal gespannt ist (siehe Abbildung 45).
7. Erst die Schraube (5), die Mutter und die Schraube (6) und dann die Mutter und die Schraube (1) anziehen. Diese Muttern und Schrauben auf ein Anziehdrehmoment von 50 Nm (37 lb ft) festziehen.
8. Die Schraube (2) zwei komplette Umdrehungen entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und die Mutter (3) auf ein Anziehdrehmoment von 30 Nm (22 lb ft) festziehen.
9. Die Schutzabdeckung montieren. Weitere Informationen sind beim Erstausrüster zu erfragen.

i04190827

## Batterie - ersetzen

### **WARNUNG**

Batterien geben brennbare Dämpfe ab, die explodieren können. Die brennbaren Dämpfe können durch Funken entzündet werden. Dadurch kann es zu schweren Körperverletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, kommen.

Batterien, die sich in einem Gehäuse befinden, müssen vorschriftsmäßig belüftet werden. Die vorgeschriebenen Verfahren befolgen, um Funkenüberschlag und/oder Funken in der Nähe von Batterien zu vermeiden. Beim Warten der Batterien nicht rauchen.

### **WARNUNG**

Die Batteriekabel oder Batterien dürfen nicht ab- oder herausgenommen werden, wenn sich der Batteriedeckel in seiner Stellung befindet. Bevor irgendwelche Wartungsarbeiten vorgenommen werden, muss der Batteriedeckel abgenommen werden.

Wenn die Batteriekabel abgenommen oder die Batterien herausgenommen werden, während sich der Batteriedeckel in seiner Stellung befindet, können Batterien explodieren, was Körperverletzungen hervorrufen kann.

1. Den Motor auf Stellung OFF (Aus) schalten. Alle elektrischen Verbraucher entfernen.
2. Alle Batterieladegeräte ausschalten. Alle Batterieladegeräte abklemmen.
3. Sicherstellen, dass sich der Batterietrennschalter in der Stellung OFF (Aus) befindet.
4. Minuskabel “-” vom Minuspol “-” der Batterie abklemmen.
5. Pluskabel “+” vom Pluspol “+” der Batterie abklemmen.

**[German] Anmerkung:** Alte Batterien stets dem Recycling zuführen. Niemals eine Batterie wegwerfen. Alte Batterien an eine Aufbereitungsanlage zurückgeben.

6. Die alte Batterie ausbauen.
7. Eine neue Batterie montieren.

**[German] Anmerkung:** Vor dem Anschließen der Kabel sicherstellen, dass sich der Batterietrennschalter in der Stellung OFF (Aus) befindet.

8. Pluskabel “+” mit dem Pluspol “+” der Batterie verbinden.
9. Minuskabel “-” mit dem Minuspol “-” der Batterie verbinden.
10. Den Batterietrennschalter auf EIN drehen.

i02767127

## Batterie - Säurestand kontrollieren

Nach langen Betriebsunterbrechungen oder wenn der Motor jeweils kurzfristig in Betrieb genommen wird, werden die Batterien nicht voll geladen. Sicherstellen, dass Batterien immer voll geladen sind, um zu verhindern, dass sie einfrieren. Bei vorschriftsmäßig geladenen Batterien muss das Amperemeter annähernd Null anzeigen, wenn der Motor läuft.

### **WARNUNG**

**Bleihaltige Batterien enthalten Schwefelsäure, die Verbrennungen an Haut und Kleidung verursacht. Bei der Arbeit an oder in der Nähe von Batterien immer einen Gesichtsschutz und Schutzkleidung tragen.**

1. Verschlusskappen abnehmen. Säurestand an der Markierung “FULL” an der Batterie halten.

Zum Nachfüllen destilliertes Wasser verwenden. Ist kein destilliertes Wasser vorhanden, kann auch sauberes, mineralstoffarmes Wasser verwendet werden. Kein künstlich enthärtetes Wasser verwenden.

2. Elektrolyt mit einem geeigneten Batteriesäureprüfer prüfen.
3. Verschlusskappen aufsetzen.
4. Batterien sauber halten.

Batteriegehäuse mit einer der folgenden Lösungen reinigen:

- Eine Mischung aus 0,1 kg (0,2 lb) Natron und 1 l (1 qt) reinem Wasser verwenden.
- Eine Lösung von Ammoniumhydroxid verwenden.

Batteriegehäuse mit sauberem Wasser gründlich spülen.

i02398232

i05405229

## Batterie oder Batteriekabel - trennen

### **WARNUNG**

Die Batteriekabel oder Batterien dürfen nicht ab- oder herausgenommen werden, wenn sich der Batteriedeckel in seiner Stellung befindet. Bevor irgendwelche Wartungsarbeiten vorgenommen werden, muss der Batteriedeckel abgenommen werden.

Wenn die Batteriekabel abgenommen oder die Batterien herausgenommen werden, während sich der Batteriedeckel in seiner Stellung befindet, können Batterien explodieren, was Körperverletzungen hervorrufen kann.

1. Den Startschalter in die Stellung AUS drehen. Den Zündschalter (falls vorhanden) in die Stellung AUS drehen, den Schlüssel abziehen und alle elektrischen Verbraucher ausschalten.
2. Den negativen Pol der Batterie abtrennen. Darauf achten, dass das Kabel den Pol nicht berühren kann. Bei Ausrüstung mit vier 12-V-Batterien müssen zwei Minuspole getrennt werden.
3. Den Anschluss am Pluspol trennen.
4. Alle getrennten Anschlüsse und Batteriepole säubern.
5. Die Batteriepole und Kabelschuhe mit feinkörnigem Sandpapier reinigen. Die Kabelschuhe so lange reinigen, bis die Oberflächen hell und glänzend sind. NICHT zu viel Material entfernen. Wenn zu viel Material entfernt wird, sitzen die Kabelschuhe unter Umständen nicht mehr richtig auf den Batteriepolen auf. Die Kabelschuhe und Pole mit geeignetem Silikonschmiermittel oder Vaseline bestreichen.
6. Die Kabelanschlüsse mit Isolierband umwickeln, um ein unbeabsichtigtes Anspringen des Motors zu vermeiden.
7. Die erforderlichen Reparaturen vornehmen.
8. Beim Anschließen der Batterie immer zuerst das Pluskabel und dann erst das Minuskabel anschließen.

## Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel) - wechseln

### HINWEIS

Es muss darauf geachtet werden, dass während der Durchführung von Inspektionen, Wartungsarbeiten, Kontrollen sowie Einstell- und Reparaturarbeiten am Motor keine Flüssigkeiten austreten können. Die Flüssigkeiten müssen in geeigneten Behältern aufgefangen werden, wenn sie von Gehäusen abgelassen oder wenn Flüssigkeiten enthaltende Bauteile auseinandergenommen werden.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

### HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

Das Kühlsystem vor Ablauf des empfohlenen Wartungsintervalls reinigen und spülen, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Der Motor überhitzt häufig.
- Es kommt zur Schaumbildung im Kühlmittel.
- Öl ist in das Kühlsystem eingedrungen und hat das Kühlmittel verunreinigt.
- Kraftstoff ist in das Kühlsystem eingedrungen und hat das Kühlmittel verunreinigt.

**[German] Anmerkung:** Zum Reinigen des Kühlsystems wird nur klares Wasser benötigt.

### HINWEIS

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem müssen auf ebenem Untergrund durchgeführt werden. Diese Vorgehensweise ermöglicht eine genaue Überprüfung des Kühlmittelfüllstands. Darüber hinaus wird das Risiko eines Lufteinschlusses im Kühlsystem verringert.

## Ablassen

### ! WARNUNG

**System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.**

1. Den Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.

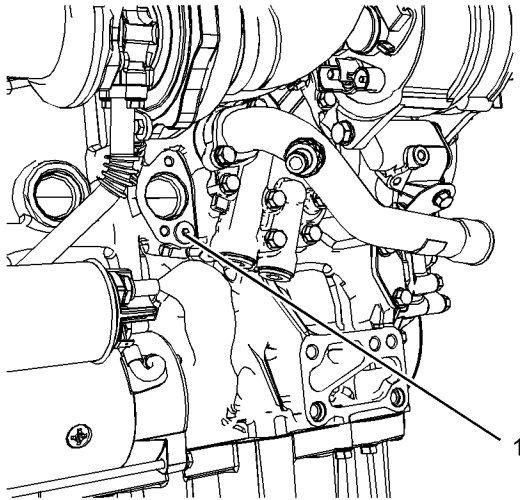


Abbildung 46

g02513896

Typisches Beispiel

2. Den Ablasstopfen (1) vom Motor entfernen. Zudem den Ablasshahn öffnen oder den Ablasstopfen am Kühler entfernen.

Das Kühlmittel ablaufen lassen.

### HINWEIS

Gebrauchtes Motorkühlmittel entsorgen oder recyceln. Zum Recyceln von gebrauchtem Kühlmittel zur Wiederverwendung in Motorkühlsystemen gibt es mehrere Methoden. Perkins akzeptiert zum Recyceln von Kühlmittel nur das vollständige Destillationsverfahren.

Weitere Informationen zur Entsorgung und Wiederverwertung von gebrauchtem Kühlmittel erhalten Sie von Ihrem Perkins -Händler oder Ihrem Perkins -Vertriebshändler.

## Spülen

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser durchspülen, um Fremdkörper zu entfernen.
2. Den Ablasstopfen am Motor anbringen. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen.

### HINWEIS

Das Kühlsystem höchstens mit 5 l (1,3 US-Gall.) pro Minute befüllen, damit keine Lufteinschlüsse entstehen.

Lufteinschlüsse im Kühlsystem können zu Motorschäden führen.

3. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser befüllen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel aufsetzen.
4. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen, bis die Kühlmitteltemperatur 49 bis 66 °C (120 bis 150 °F) erreicht.
5. Den Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Den Ablasstopfen vom Motor entfernen. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen. Das Wasser ablaufen lassen. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

## Füllen

1. Den Ablasstopfen am Motor anbringen. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen.

### HINWEIS

Das Kühlsystem höchstens mit 5 l (1,3 US-Gall.) pro Minute befüllen, damit keine Lufteinschlüsse entstehen.

Lufteinschlüsse im Kühlsystem können zu Motorschäden führen.

2. Das Kühlsystem mit handelsüblichem HD-Kühlmittel füllen. Dem Kühlmittel Kühlmittelzusatz beifügen. Weitere Angaben zum Kühlsystem finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt Wartung). Anhand dieser Informationen kann die richtige Menge bestimmt werden. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.

3. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Die Motordrehzahl auf obere Leerlaufdrehzahl erhöhen. Den Motor laufen lassen, damit sich der Thermostat des Motors öffnet. Dadurch wird das System vollständig entlüftet. Die Motordrehzahl auf untere Leerlaufdrehzahl verringern. Den Motor abstellen.
4. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten.

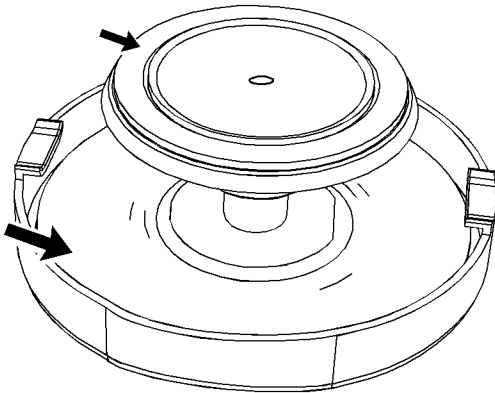


Abbildung 47

g02590196

Einfüllstutzendeckel

5. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen, und die Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, den alten Einfüllstutzendeckel entsorgen und einen neuen montieren. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, den Einfüllstutzendeckel mit einer geeigneten Druckpumpe einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn der Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht hält, einen neuen Deckel aufsetzen.
6. Den Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckagen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i05405226

## Kühlmittel (ELC) – wechseln

### HINWEIS

Es muss darauf geachtet werden, dass während der Durchführung von Inspektionen, Wartungsarbeiten, Kontrollen sowie Einstell- und Reparaturarbeiten am Motor keine Flüssigkeiten austreten können. Die Flüssigkeiten müssen in geeigneten Behältern aufgefangen werden, wenn sie von Gehäusen abgelassen oder wenn Flüssigkeiten enthaltende Bauteile auseinandergenommen werden.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

### HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

Das Kühlsystem vor Ablauf des empfohlenen Wartungsintervalls reinigen und spülen, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- der Motor häufig überhitzt,
- Schaumbildung im Kühlmittel beobachtet wird
- Öl in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verunreinigt worden ist
- Kraftstoff in das Kühlsystem gelangt und das Kühlmittel verunreinigt worden ist

**[German] Anmerkung:** Wenn Langzeitkühlmittel (ELC, Extended Life Coolant) abgelassen und ersetzt wird, ist zum Reinigen des Kühlsystems nur klares Wasser erforderlich.

**[German] Anmerkung:** Nach dem Entleeren des Kühlsystems müssen Wasserpumpe und Wassertemperaturregler kontrolliert werden. Diese Kontrolle ist eine gute Gelegenheit, Wasserpumpe, Wassertemperaturregler und Schläuche, wenn erforderlich, zu ersetzen.

### HINWEIS

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem müssen auf ebenem Untergrund durchgeführt werden. Bei ebenem Untergrund kann der Kühlmittelstand korrekt ermittelt werden. Darüber hinaus wird das Risiko eines Lufteinschlusses im Kühlsystem verringert.

## Ablassen

### ⚠️ WARNUNG

**System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.**

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.

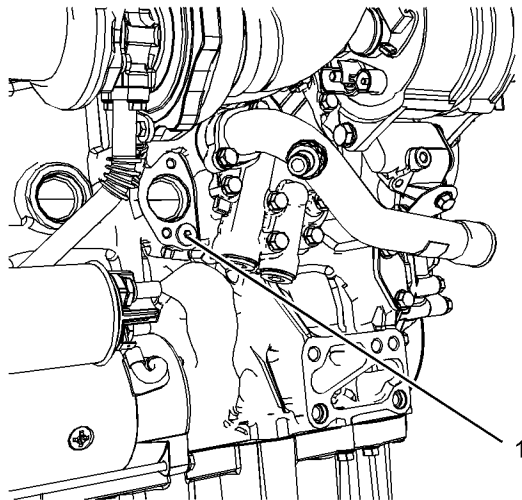


Abbildung 48

g02513896

Typisches Beispiel

2. Den Ablasstopfen (1) vom Motor entfernen. Den Ablasshahn öffnen oder den Ablasstopfen am Kühler entfernen.

Kühlmittel ablaufen lassen.

### HINWEIS

Gebrauchtes Motorkühlmittel entsorgen oder recyceln. Zum Recyceln von gebrauchtem Kühlmittel zur Wiederverwendung in Motorkühlsystemen gibt es mehrere Methoden. Perkins akzeptiert zum Recyceln von Kühlmittel nur das vollständige Destillationsverfahren.

Weitere Informationen zur Entsorgung und Wiederverwertung von gebrauchtem Kühlmittel erhalten Sie von Ihrem Perkins -Händler oder Ihrem Perkins -Vertriebshändler.

## Spülen

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser durchspülen, um Fremdkörper zu entfernen.
2. Den Ablasstopfen am Motor anbringen. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen.

### HINWEIS

Das Kühlsystem höchstens mit 5 l (1,3 US-Gall.) pro Minute befüllen, damit keine Lufteinschlüsse entstehen.

Lufteinschlüsse im Kühlsystem können zu Motorschäden führen.

3. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser befüllen. Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.
4. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen, bis die Kühlmitteltemperatur 49 bis 66 °C (120 bis 150 °F) erreicht.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Den Ablasstopfen vom Motor entfernen. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

## Fill (Einbauen)

1. Den Ablasstopfen am Motor anbringen. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen.

### HINWEIS

Das Kühlsystem höchstens mit 5 l (1,3 US-Gall.) pro Minute befüllen, damit keine Lufteinschlüsse entstehen.

Lufteinschlüsse im Kühlsystem können zu Motorschäden führen.

2. Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel (ELC, Extended Life Coolant) füllen. Weitere Angaben zum Kühlsystem und zur Ermittlung der richtigen Menge sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.



3. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Die Motordrehzahl auf oberen Leerlauf erhöhen. Den Motor laufen lassen, damit sich der Thermostat öffnet. Dadurch wird das System vollständig entlüftet. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Den Motor abstellen.
4. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten.

i05405225

## Langzeitkühlmittel (ELC) – hinzufügen

Damit Perkins ELC 12.000 Betriebsstunden lang verwendet werden kann, muss nach 6000 Betriebsstunden ein Auffrischer beigegeben werden. Informationen zu geeigneten Auffrischern erhalten Sie von Ihrem Perkins-Händler oder Perkins-Vertriebshändler.

i05235295

## Kühlmittel – Füllstand überprüfen

### Motoren mit Kühlmittel-Ausgleichsbehälter

**[German] Anmerkung:** Das Kühlsystem wurde unter Umständen nicht von Perkins geliefert. Das nachfolgend beschriebene Verfahren bezieht sich auf ein typisches Kühlsystem. Für das richtige Verfahren siehe die Informationen des Erstausrüsters (OEM).

Vor dem Überprüfen des Kühlmittelstands den Motor abstellen und abkühlen lassen.

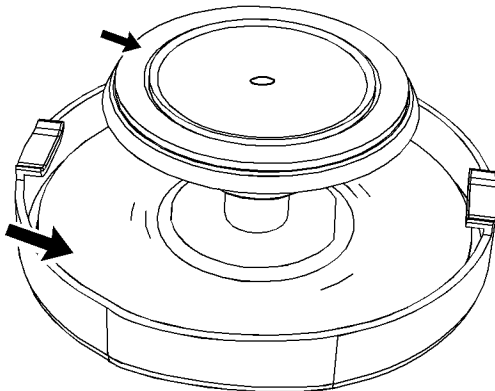


Abbildung 49

g02590196

Einfüllstutzendeckel

5. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Einfüllstutzendeckel entsorgen und neuen aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllstutzendeckel mit einer geeigneten Druckpumpe einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn der Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht hält, neuen Deckel aufsetzen.
6. Den Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckagen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

#### HINWEIS

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem müssen auf ebenem Untergrund durchgeführt werden. Bei ebenem Untergrund kann der Kühlmittelstand korrekt ermittelt werden. Darüber hinaus wird das Risiko eines Lufteinschlusses im Kühlsystem verringert.

1. Den Kühlmittelfüllstand im Kühlmittel-Ausgleichsbehälter beachten. Den Kühlmittelfüllstand an der Markierung "COLD FULL" am Ausgleichsbehälter halten.

#### **WARNUNG**

**System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.**

2. Die Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen. Einfüllkappe abnehmen.

3. Richtige Kühlmittelmischung in den Tank füllen. Informationen über die richtige Mischung und Kühlmittelsorte finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen". Angaben zum Fassungsvermögen des Kühlsystems finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen". Den Kühlmittel-Ausgleichsbehälter nicht über die Markierung "COLD FULL" füllen.

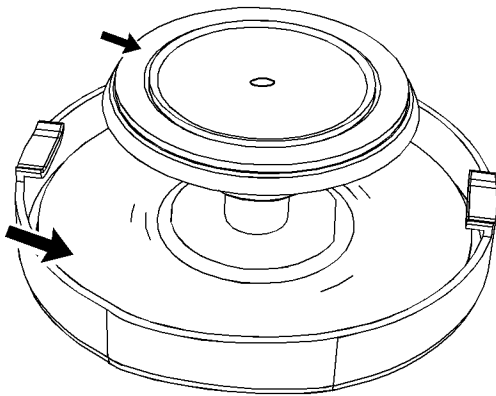


Abbildung 50 g02590196  
Einfüllstutzendeckel

4. Die Einfüllkappe und den Behälter reinigen. Einfüllkappe wieder installieren und das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

**[German] Anmerkung:** Das Kühlmittel dehnt sich beim Erwärmen während des normalen Motorbetriebs aus. Das zusätzliche Volumen wird während des Motorbetriebs in den Kühlmittel-Ausgleichsbehälter geleitet. Wenn der Motor abgestellt und abgekühlt ist, fließt das Kühlmittel zum Motor zurück.

## Motoren ohne Kühlmittel-Ausgleichsbehälter

Vor dem Überprüfen des Kühlmittelstands den Motor abstellen und abkühlen lassen.

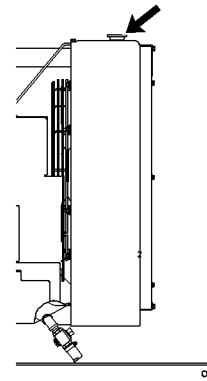


Abbildung 51 g00285520  
Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel

### **WARNUNG**

**System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.**

1. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam abnehmen, um den Druck zu entlasten.
2. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten. Wenn der Motor mit einem Schauglas ausgestattet ist, Kühlmittelfüllstand auf dem entsprechenden Niveau im Schauglas halten.
3. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Einfüllstutzendeckel entsorgen und neuen aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllstutzendeckel mit einer geeigneten Druckpumpe einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn der Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht hält, neuen Deckel aufsetzen.
4. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i03826091

## Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA) prüfen/hinzufügen

### **WARNUNG**

Kühlmittelzusatz enthält Alkali. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Kühlmittelzusatz nicht auf die Haut oder in die Augen gelangen lassen. Kühlmittelzusatz nicht einnehmen.

## Überprüfung der Konzentration des Kühlmittelzusatzes

### Hoch belastbares Kühl-/Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

#### HINWEIS

Die Konzentration des Kühlmittelzusatzes darf 6% nicht überschreiten.

Einen Kühlmittelzusatz-Prüfsatz zur Überprüfung der Konzentration des Kühlmittelzusatzes verwenden.

### Bei Bedarf Kühlmittelzusatz hinzufügen.

#### HINWEIS

Die empfohlene Konzentration des Kühlmittelzusatzes nicht überschreiten. Durch eine zu starke Konzentration des Kühlmittelzusatzes bilden sich an den wärmeren Flächen des Kühlsystems Ablagerungen, die die Fähigkeit der Wärmeübertragung im Motor beeinträchtigen. Durch eine verminderte Wärmeübertragung kann es zu Rissbildung im Zylinderkopf und in anderen, hohe Temperaturen erreichenden Teilen kommen. Eine zu starke Konzentration des Kühlmittelzusatzes kann auch zum Blockieren der Kühlerrohre, zu Überhitzen und/oder beschleunigtem Verschleiß der Wasserpumpendichtung führen. Flüssigen Kühlmittelzusatz und Kühlmittelzusatzelemente (falls entsprechend ausgerüstet) nicht gleichzeitig in demselben Motor verwenden. Dadurch kann die empfohlene stärkste Konzentration des Kühlmittelzusatzes überschritten werden.

### **WARNUNG**

System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.

#### HINWEIS

Wenn Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Kühlsystem des Motors erfolgen, muss das Verfahren bei auf ebenen Boden abgelegtem Motor durchgeführt werden. Dadurch ist es möglich, den Kühlmittelstand genau zu ermitteln. Außerdem trägt dies dazu bei, die Entstehung von Luftpfehlüssen im Kühlsystem zu verhindern.

1. Die Einfüllkappe des Kühlsystems langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Die Einfüllkappe des Kühlsystems abnehmen.

- [German] Anmerkung:** Abgelassene Flüssigkeiten stets gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen.
2. Gegebenenfalls muss etwas Kühlmittel aus dem Kühler abgelassen werden, damit Kühlmittelzusatz hinzugefügt werden kann.

3. Die erforderliche Menge an Kühlmittelzusatz hinzufügen. Für weitere Informationen zu den Kühlmittelzusatzanforderungen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen".
4. Die Einfüllkappe des Kühlsystems reinigen und die Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alte Einfüllkappe wegwerfen und neue aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllkappe mit einem geeigneten Druckpumpen-Wartungswerkzeug einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn die Einfüllkappe dem vorgegebenen Druck nicht standhält, neue Kappe aufsetzen.

i04797108

## Dieselpartikelfilter - reinigen

### ! WARNUNG

Beim Umgang mit einem gebrauchten Dieselpartikelfilter oder Katalysator/katalytischen Abgasschalldämpfer eine Schutzbrille, Handschuhe, Schutzkleidung und eine Atem-Halbmaske des Typs P95 oder N95, die vom National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) zugelassen ist, tragen. Andernfalls besteht Verletzungsgefahr.

### ! WARNUNG

Der Schalldämpfer, Katalysator/katalytische Abgasschalldämpfer und der Dieselpartikelfilter werden während des Motorbetriebs extrem heiß. Ein heißer Schalldämpfer, Katalysator/katalytischer Abgasschalldämpfer und Dieselpartikelfilter können schwere Verbrennungen verursachen. Vor Arbeiten am Schalldämpfer, Katalysator/katalytischen Abgasschalldämpfer und Dieselpartikelfilter oder vor dem Arbeiten in der Nähe dieser Bauteile eine angemessene Abkühlzeit einhalten.

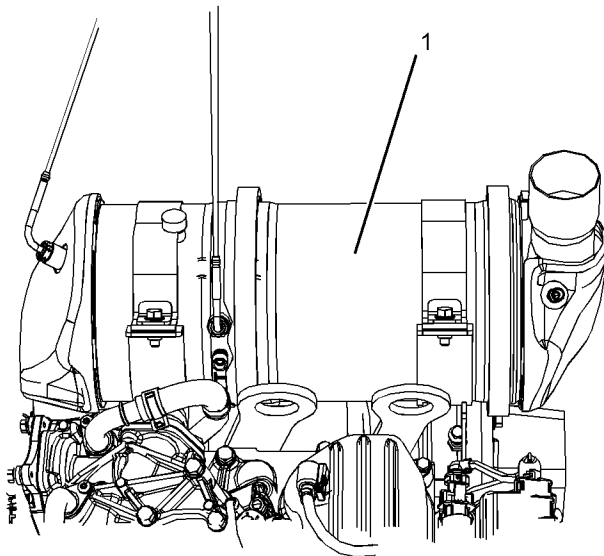


Abbildung 52

g02524596

Typisches Beispiel

**[German] Anmerkung:** Nur die Nachbehandlung nach dem Wandstromprinzip erfordert einen Service-Zeitraum, um die Asche aus dem Filter zu entfernen. Die Nachbehandlung nach dem Wandstromprinzip verwendet ein aktives Regenerationsverfahren zum Entfernen der Rußpartikel.

Weitere Informationen zum Ausbau des Dieselpartikelfilters (1) sind dem Handbuch Demontage und Montage, "DPF - Ausbauen" zu entnehmen. Siehe auch Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Diesel Particulate Filter - Clean".

i02227146

## Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren

Für weitere Auskunft über die folgenden Wartungsarbeiten siehe die Spezifikationen des entsprechenden Herstellers des angetriebenen Verbrauchers:

- Kontrolle
- Einstellen
- Schmierung
- Andere Wartungsarbeiten

Die Wartungsanweisungen des entsprechenden Herstellers befolgen.

i04190906

## Motor - reinigen

### ! WARNUNG

Bei Hochspannung besteht Verletzungs- und Lebensgefahr.

Durch Feuchtigkeit können elektrische Stromwege entstehen.

Darauf achten, dass die elektrische Anlage ausgeschaltet ist. Die Bedienelemente zum Starten des Motors außer Betrieb setzen und mit einem Schild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" versehen.

### HINWEIS

Öl- und Schmierfettansammlungen können Brände verursachen. Den Motor sauberhalten. Schmutz und Flüssigkeiten vom Motor entfernen, wenn sich beträchtliche Mengen angesammelt haben.

Es wird empfohlen, den Motor regelmäßig zu reinigen. Den Motor mit Dampf reinigen, um Öl- und Fettansammlungen zu entfernen. Ein sauberer Motor bietet die folgenden Vorteile:

- leichte Erkennung von Leckagen
- maximale Wärmeübertragung
- leichte Wartung

**[German] Anmerkung:** Vorsichtig vorgehen, damit elektrische Bauteile beim Reinigen des Motors nicht durch die Verwendung von zu viel Wasser beschädigt werden. Druck- und Dampfstrahlreiniger dürfen nicht auf elektrische Anschlüsse oder auf die Kabelverbindungen an der Rückseite der Anschlüsse gerichtet werden. Elektrische Bauteile, wie den Drehstromgenerator, den Starter und das elektronische Steuergerät, nicht waschen. Die Kraftstoffeinspritzpumpe beim Reinigen des Motors vor Flüssigkeiten schützen.

## Nachbehandlung

Bei der Motorreinigung sicherstellen, dass kein Wasser oder keine Reinigungsflüssigkeiten in das Nachbehandlungssystem gelangen können. Wenn Reinigungsflüssigkeiten in das Nachbehandlungssystem gelangen, kann dies zu Beschädigungen führen.

i04473520

## Motorluftfilterelement (einzelnes Element) – überprüfen/reinigen/ersetzen

Siehe im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Luftfilter - Wartungsanzeige kontrollieren".

### HINWEIS

Den Motor niemals ohne montiertes Luftreinigererelement laufen lassen. Den Motor niemals laufen lassen, wenn das Luftreinigererelement beschädigt ist. Keine Luftreinigererelemente mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden. Schmutz, der in den Motor gelangt, verursacht vorzeitigen Verschleiß und beschädigt die Motorteile. Luftreinigererelemente verhindern, dass Schmutzteilchen aus der Luft in den Lufteinlass gelangen.

### HINWEIS

Das Luftreinigererelement niemals bei laufendem Motor warten, denn dadurch kann Schmutz in den Motor gelangen.

In diesen Motor kann eine Vielzahl von Luftfiltern eingesetzt werden. Zur korrekten Vorgehensweise zum Ersetzen des Luftfilters siehe die Informationen des Erstausrüsters.

i02398265

## Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren

Einige Motoren sind mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet.

Einige Motoren sind mit einer Differenzdruckanzeige für den Einlassluftdruck ausgerüstet. Die Differenzdruckanzeige zeigt den Unterschied des Drucks an, der vor dem Luftreinigererelement und nach dem Luftreinigererelement gemessen wird. Je mehr das Luftreinigererelement verstopft, desto größer wird der Druckunterschied. Wenn der Motor mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet ist, die Wartungsempfehlungen des entsprechenden Herstellers befolgen.

Die Wartungsanzeige kann am Luftreinigererelement oder entfernt montiert sein.

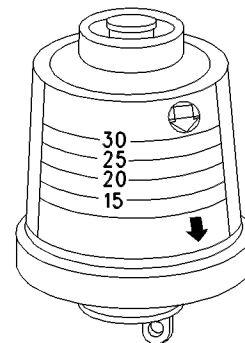


Abbildung 53

g00103777

### Typischer Wartungsanzeiger

Die Wartungsanzeige kontrollieren. Das Luftreinigererelement muss gereinigt oder ersetzt werden, wenn einer der folgenden Zustände eintritt:

- Der gelbe Kolben tritt in den roten Bereich ein.
- Der rote Kolben bleibt in der sichtbaren Stellung stehen.

## Wartungsanzeige prüfen

Wartungsanzeigen sind wichtige Instrumente.

## Wartungsempfehlungen Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen

- Kontrollieren, ob sich die Wartungsanzeige leicht zurückstellen lässt. Die Wartungsanzeige muss sich durch höchstens dreimaliges Drücken zurückstellen lassen.
- Die Bewegung des gelben Körpers beobachten, wenn der Motor auf Nenndrehzahl beschleunigt wird. Der gelbe Kolben muss sich verriegeln, wenn der stärkste Unterdruck erreicht wird.

Wenn sich die Wartungsanzeige nicht leicht zurückstellen lässt oder sich der gelbe Körper nicht beim stärksten Unterdruck verriegelt, muss die Wartungsanzeige ersetzt werden. Wenn sich die neue Wartungsanzeige nicht zurückstellen lässt, ist unter Umständen die Bohrung für die Wartungsanzeige verstopft.

In sehr staubiger Umgebung muss die Wartungsanzeige unter Umständen häufig ersetzt werden.

i02398917

## Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen

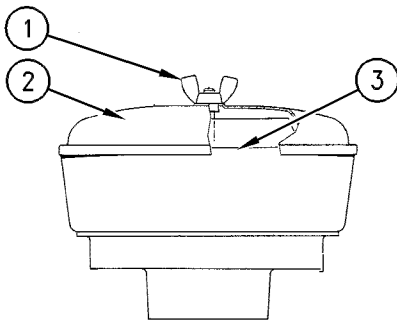


Abbildung 54

g00287039

### Typisches Beispiel

- (1) Flügelmutter
- (2) Abdeckung
- (3) Gehäuse

Flügelmutter (1) und Abdeckung (2) entfernen. Gehäuse (3) auf Schmutzansammlung und Ablagerungen kontrollieren. Gehäuse bei Bedarf reinigen.

Nach dem Reinigen Abdeckung (2) aufsetzen und Flügelmutter (1) festschrauben.

**[German] Anmerkung:** Bei starker Staubentwicklung ist häufigeres Reinigen erforderlich.

i04797138

## Motor-Kurbelgehäuse - Entlüfterelement ersetzen

### **! WARNUNG**

**Heißes Öl und heiße Teile können Körperverletzungen verursachen. Sie nicht auf die Haut gelangen lassen.**

## Motor-Entlüfter

### HINWEIS

Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.

Der Kurbelgehäuse-Entlüfter ist ein sehr wichtiges Bauteil zur Einhaltung der Abgasverordnung.

- Das Filterelement im Kurbelgehäuse-Entlüfter muss zu den vorgeschriebenen Intervallen gewartet werden.
- Vor dem Betrieb des Motors muss das richtige Filterelement montiert werden.
- Der Einbau des Filterelements ist von größter Bedeutung .
- Ebenso ist die Qualität des eingebauten Filterelements äußerst wichtig.
- Das Filterelement schützt den Motor vor dem Eindringen übermäßiger Mengen Öl in das Ansaugsystem. Darüber hinaus schützt das Filterelement das Nachbehandlungssystem des Motors.

**[German] Anmerkung:** Wenn zu viel Öl in das Ansaugsystem des Motors eindringt, kann die Motordrehzahl schnell und unkontrolliert ansteigen.

## Das Entlüfterelement entfernen.

1. Die Schutzabdeckung, die den Motor-Entlüfter bedeckt, entfernen. Weitere Informationen sind der Dokumentation des Erstausrüsters (Original Equipment Manufacture, OEM) zu entnehmen.

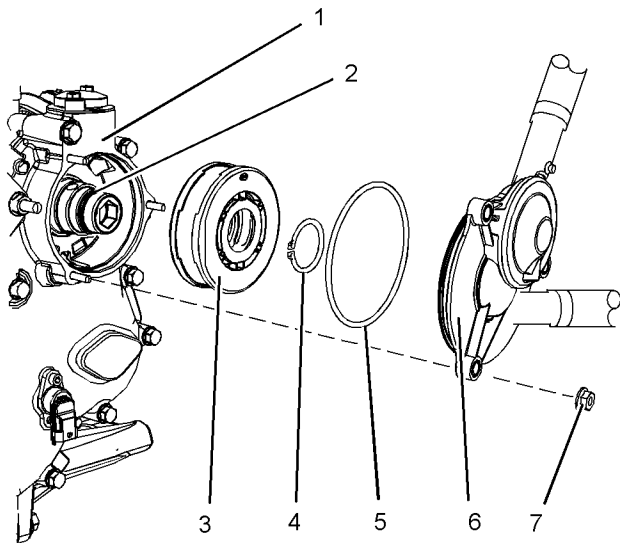


Abbildung 55

g02827199

**Typisches Beispiel**

2. Wenn erforderlich, die Entlüfterrohre an der Abdeckung (6) entfernen. Die Muttern (7) abschrauben und die Abdeckung (6) vom Gehäuse (1) abnehmen.
3. Den Sicherungsring (4) entfernen und dann das Entlüfterelement (3) entfernen und entsorgen.
4. Die O-Ring-Dichtung (5) von der Abdeckung abnehmen.

**Das Entlüfterelement montieren.**

Sicherstellen, dass alle Bauteile sauber und unbeschädigt sind.

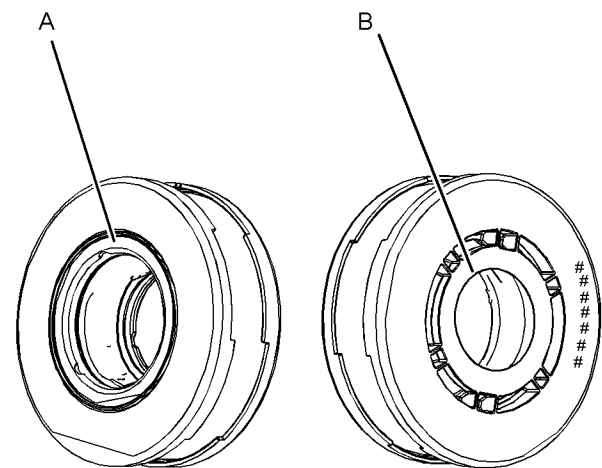


Abbildung 56

g02827300

**Typisches Beispiel**

- (A) Durchmesser  
(B) Durchmesser

1. Eine neue O-Ring-Dichtung (5) an der Abdeckung (6) anbringen.

**[German] Anmerkung:** Das Entlüfterelement muss vor der Montage korrekt ausgerichtet sein. Der Durchmesser (A) ist sichtbar größer als der Durchmesser (B).

2. Den Durchmesser (A) des Entlüfterelements (3) auf der Welle (2) montieren. Bei richtiger Montage ist die Teilenummer des Entlüfterelements zu sehen.
3. Den Sicherungsring (4) und die Abdeckung (6) anbringen. Die Muttern (7) ausschrauben und mit einem Anziehdrehmoment von 25 Nm (18 lb ft) festziehen. Wenn erforderlich, die Entlüfterrohre an der Abdeckung montieren.
4. Die Schutzabdeckung anbringen (siehe OEM).

i02971943

**Motorlager - kontrollieren**

**[German] Anmerkung:** Die Motoraufleger wurden unter Umständen nicht von Perkins geliefert. Weitere Informationen zu den Motorauflegern und den vorgeschriebenen Anziehdrehmomenten erteilt der jeweilige Hersteller.

Motoraufleger auf Verschleiß und Schrauben auf ordnungsgemäßes Anziehdrehmoment kontrollieren. Vibrationen des Motors können durch Folgendes verursacht werden:

- falsche Befestigung des Motors
- Verschlechterung der Motoraufleger
- lockere Motoraufleger

Motoraufleger mit Anzeichen von Verfall ersetzen. Empfohlene Anziehdrehmomente den Informationen des jeweiligen Herstellers entnehmen.

i04797065

## Motor - Ölstand kontrollieren

### **WARNUNG**

Heißes Öl und heiße Teile können Körperverletzungen verursachen. Sie nicht auf die Haut gelangen lassen.



Abbildung 57

g02829378

Typisches Beispiel

### HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

**[German] Anmerkung:** Sicherstellen, dass der Motor waagrecht ausgerichtet ist oder sich in der normalen Betriebsstellung befindet, um eine genaue Messung zu erhalten.

**[German] Anmerkung:** Nach dem Abstellen des Motors (Stellung OFF (Aus)) zehn Minuten warten, bevor der Ölstand kontrolliert wird, damit das Motoröl in die Ölwanne zurücklaufen kann.

1. Den Ölstand zwischen den Markierungen MIN und MAX am Ölmesstab halten. Das Kurbelgehäuse nicht über die Markierung MAX hinaus befüllen.

### HINWEIS

Wird der Motor mit einem Ölstand betrieben, der über der Markierung MAX liegt, kann es dazu kommen, dass die Kurbelwelle ins Öl eintaucht. Die beim Eintauchen der Kurbelwelle ins Öl erzeugten Luftblasen beeinträchtigen die Schmiereigenschaften des Öls und können zu einem Leistungsverlust führen.

2. Bei Bedarf die Öleinfüllkappe abnehmen und Öl nachfüllen. Öleinfüllstuzendeckel reinigen. Die Öleinfüllkappe wieder festschrauben.

Wenn ein Anstieg des Ölstands festgestellt wird, unter Fehlersuche, "Oil Contains Fuel" nachschlagen.

i01964789

## Motor - Ölprobe entnehmen

Der Zustand des Motorschmieröls kann im Rahmen eines vorbeugenden Wartungsprogramms in regelmäßigen Intervallen geprüft werden. Perkins stellt wahlweise eine Ölprobeentnahmeventil bereit. Das Ölprobenentnahmeventil (falls vorhanden) dient zur regelmäßigen Entnahme von Motorschmierölproben. Das Ölprobenentnahmeventil befindet sich am Ölfilterkopf oder am Zylinderblock.

Perkins empfiehlt für die Ölentnahme ein Probeentnahmeventil. Qualität und Konsistenz der Probe sind besser, wenn die Ölentnahme durch ein Probeentnahmeventil erfolgt. Das Probeentnahmeventil befindet sich an einer Stelle, wo das unter Druck stehende Öl während des normalen Motorbetriebs ausfließen kann.

### Entnehmen der Probe für die Analyse

### **WARNUNG**

Heißes Öl und heiße Teile können Körperverletzungen verursachen. Sie nicht auf die Haut gelangen lassen.

Um eine genaue Analyse zu erhalten, die folgenden Informationen vor der Entnahme der Ölprobe notieren:



- Datum der Probe
- Motormodell
- Motornummer
- Betriebsstunden des Motors
- Verwendungsdauer des Öls
- Ölmenge, die seit dem letzten Ölwechsel hinzugefügt wurde

Sicherstellen, dass der Probebehälter sauber und trocken ist. Außerdem sicherstellen, dass der Probebehälter eindeutig beschriftet ist.

Um sicherzustellen, dass die Probe dem Öl im Kurbelgehäuse entspricht, muss das Öl, dem die Probe entnommen wird, warm und gut gemischt sein.

Um zu vermeiden, dass die Ölproben verschmutzt werden, müssen die für die Probeentnahme verwendeten Werkzeuge und Produkte sauber sein.

Die Probe kann auf folgendes geprüft werden: die Qualität des Öls, Vorhandensein von Kühlmittel im Öl, Vorhandensein von Eisenmetallteilchen im Öl and Vorhandensein von Nichteisenmetallteilchen im Öl.

i05405222

## Motor - Öl und Filter wechseln

### **WARNUNG**

**Heißes Öl und heiße Teile können Körperverletzungen verursachen. Sie nicht auf die Haut gelangen lassen.**

### HINWEIS

Es muss darauf geachtet werden, dass während der Durchführung von Inspektionen, Wartungsarbeiten, Kontrollen sowie Einstell- und Reparaturarbeiten am Motor keine Flüssigkeiten austreten können. Die Flüssigkeiten müssen in geeigneten Behältern aufgefangen werden, wenn sie von Gehäusen abgelassen oder wenn Flüssigkeiten enthaltende Bauteile auseinandergenommen werden.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

### HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

Nach dem Wechsel des Motoröls und des Filters muss das Verfahren zum Zurücksetzen des Motorölservice durchgeführt werden. Weitere Informationen sind im Abschnitt "Zurücksetzen des Motorölservice" zu finden.

Das Motorschmieröl nicht ablassen, wenn der Motor kalt ist. Während sich das Motorschmieröl abkühlt, setzen sich im Öl schwebende Schmutzpartikel am Boden der Ölwanne ab. Die Schmutzpartikel werden dann nicht mit dem ablaufenden kalten Öl entfernt. Die Ölwanne bei abgestelltem Motor entleeren. Die Ölwanne entleeren, wenn das Öl warm ist. Bei diesem Entleerungsverfahren können die im Öl schwebenden Schmutzpartikel mit dem Öl abfließen.

Wenn dieses Verfahren nicht angewandt wird, können die Schmutzpartikel wieder mit dem frischen Öl durch das Schmiersystem des Motors zirkulieren.

## Ablassen des Motorschmieröls

Sicherstellen, dass das zum Auffangen des gebrauchten Öls verwendete Gefäß groß genug ist. Den Motor abstellen, wenn er mit normaler Betriebstemperatur gelaufen ist. Sicherstellen, dass die Maschine, in der der Motor montiert ist, auf ebenem Boden abgestellt ist. Zum Ablassen des Motoröls aus der Ölwanne eines der folgenden Verfahren anwenden:

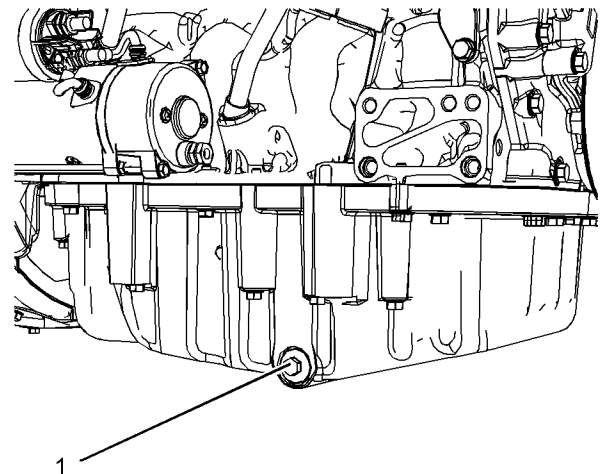


Abbildung 58

g02519103

Typisches Beispiel

- Wenn der Motor mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, den Ablassventilknopf entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um das Öl abzulassen. Wenn das Öl abgelassen ist, den Ablassventilknopf im Uhrzeigersinn drehen, um das Ablassventil zu schließen.
- Ist der Motor nicht mit einem Ablassventil ausgerüstet, den Ölabblassstopfen (1) entfernen, um das Öl ablaufen zu lassen. Wenn der Motor mit einer flachen Ölwanne ausgerüstet ist, die Ablassstopfen unten aus beiden Enden der Ölwanne ausschrauben.

Wenn das Öl abgelassen ist, den Ablassstopfen wieder anbringen. Bei Bedarf den Dichtring am Ablassstopfen austauschen. Den Ablassstopfen einsetzen und mit einem Anziehdrehmoment von 34 Nm (25 lb ft) anziehen.

## Wechseln des Ölfilters

### HINWEIS

Perkins -Ölfilter werden nach Perkins -Spezifikationen hergestellt. Die Verwendung eines nicht von Perkins empfohlenen Ölfilters kann zu schweren Schäden an den Motorlagern, der Kurbelwelle usw. führen, da größere Schmutzpartikel im ungefilterten Öl in das Motorschmiersystem eindringen können. Nur von Perkins empfohlene Ölfilter verwenden.

1. Den Motorölfilter mit einem geeigneten Werkzeug ausbauen.

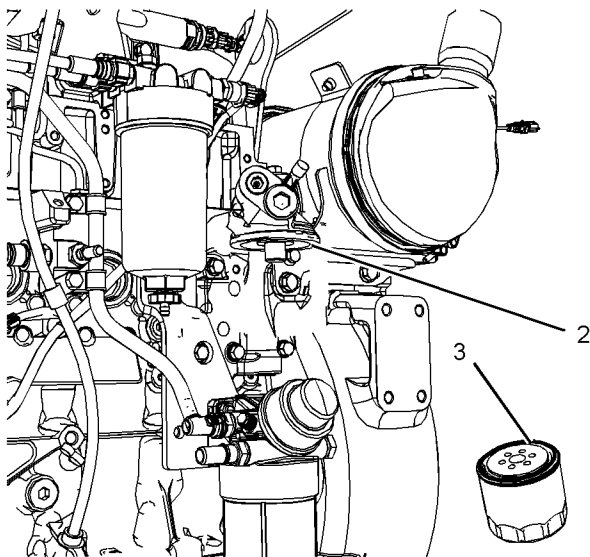


Abbildung 59

g02516777

Typisches Beispiel

2. Die Dichtfläche (2) reinigen.

3. Sauberes Motoröl auf den O-Ring (3) am neuen Ölfilter auftragen.

### HINWEIS

Die Ölfilter nicht mit Öl füllen, bevor sie montiert werden. Dieses Öl ist nicht gefiltert und kann Schadstoffe enthalten. Durch verschmutztes Öl können die Motor-teile schneller verschleifen.

4. Den Motorölfilter einbauen. Dabei den Ölfilter so weit einschrauben, bis der O-Ring den Ölfiltersockel berührt. Dann den Ölfilter nur per Hand eine weitere Dreivierteldrehung drehen.

## Vertikal eingebauter Ölfilter

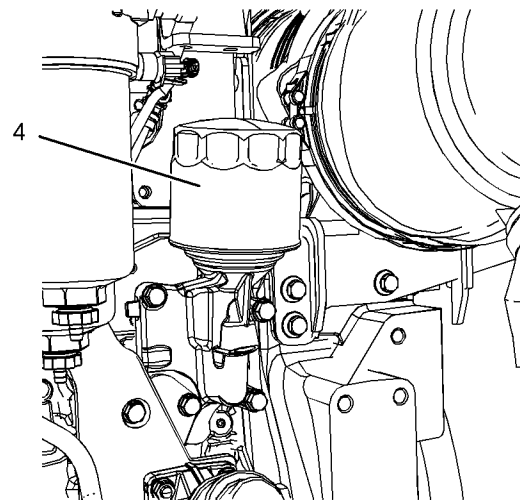


Abbildung 60

g02596778

(4) Vertikal eingebauter Ölfilter

Einige Ölfilter können vertikal eingebaut werden. Zum Auswechseln des Ölfilters auf die gleiche Weise vorgehen. Vor dem Ausbau sicherstellen, dass das gesamte Öl aus dem Filter abgelassen ist.

## Füllen der Ölwanne

1. Den Öleinfüllverschluss abnehmen. Weitere Informationen zu geeigneten Ölen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen. Die Ölwanne mit der vorgeschriebenen Menge an frischem Motorschmieröl füllen. Weitere Informationen zu Füllmengen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen" zu entnehmen.

**HINWEIS**

Falls ein Zusatzölfiltersystem oder ein Fernfiltersystem vorhanden ist, Empfehlungen des Erstausrüsters oder des Filterherstellers beachten. Wird zu wenig oder zu viel Öl in das Kurbelgehäuse gefüllt, kann es zu einem Motorschaden kommen.

2. Den Motor starten und zwei Minuten lang im "LEERLAUF" laufen lassen. Dieses Verfahren ausführen, um sicherzustellen, dass sich Öl im Schmiersystem befindet und dass die Ölfilter gefüllt sind. Den Ölfilter auf Ölleckstellen kontrollieren.
3. Den Motor abstellen und mindestens 10 Minuten lang warten, damit das Öl in die Ölwanne zurücklaufen kann.



Abbildung 61

g02829378

4. Den Motorölmessstab herausnehmen, um den Ölstand zu kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen MIN und MAX am Ölmesstab halten. Das Kurbelgehäuse nicht über die Markierung MAX hinaus befüllen.

**Zurücksetzen des Motorölservice****HINWEIS**

Wird ein geplanter Öl- und Filterservice nicht ausgeführt und somit der Motorölservice nicht zurückgesetzt, wird die Motorleistung gedrosselt.

Die Warnleuchte für niedrigen Öldruck hat zwei Funktionen. Eine ununterbrochen leuchtende Warnleuchte zeigt an, dass der Motoröldruck niedrig ist. Eine blinkende Leuchte zeigt an, dass das Motoröl und der Filter gewechselt werden **MÜSSEN**. Zudem **MUSS** das Verfahren zum Zurücksetzen des Motorölservice abgeschlossen werden. Die Warnleuchte blinkt nur, wenn sich der Schlüssel in der Stellung ON (Ein) befindet, während des Motorbetriebs erlischt sie.

**[German] Anmerkung:** Falls das Motoröl und der Filter gewechselt wurden, bevor die Warnleuchte anfing, zu blinken, **MUSS** dennoch das Verfahren zum Zurücksetzen des Motorölservice durchgeführt werden. Nach Abschluss des Rücksetzverfahrens blinkt die Warnleuchte drei Mal.

Bei einigen Maschinen können andere Methoden zum Zurücksetzen des Motorölservice zum Einsatz kommen. Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Erstausrüster, wenn Sie Hilfe beim Zurücksetzen des Motorölservice benötigen.

Nach dem Motoröl- oder Filterwechsel eines der folgenden Verfahren zum Zurücksetzen des Motorölservice durchführen:

**Option Drosselklappensteuerung**

**[German] Anmerkung:** Bei einigen Maschinen kann die Maximalstellung der Drosselklappe erreicht werden, bevor das Gaspedal den Anschlag erreicht hat. Die tatsächliche Maximalstellung der Drosselklappe muss vor Start des Verfahrens bekannt sein. Anhand der bekannten Maximalstellung lässt sich dann die Mittelstellung der Drosselklappe berechnen. Die Drosselklappe muss für die vorgeschriebene Dauer in den geforderten Stellungen gebracht werden, um den Motorölservice zurückzusetzen.

1. Den Schlüsselschalter in die Stellung ON (Ein) drehen und mindestens 15 Sekunden, aber maximal 30 Sekunden, warten. Weiter mit Schritt 2.
2. Die Drosselklappe in die Maximalstellung bewegen und für mehr als 15 Sekunden, aber weniger als 30 Sekunden, in der Stellung halten.
3. Die Drosselklappe in die Nullstellung zurückbewegen und für mehr als 15 Sekunden, aber weniger als 30 Sekunden, in der Stellung halten.
4. Die Drosselklappe in die Maximalstellung bewegen und für mehr als 15 Sekunden, aber weniger als 30 Sekunden, in der Stellung halten.
5. Die Drosselklappe in die Nullstellung zurückbewegen und für mehr als 15 Sekunden, aber weniger als 30 Sekunden, in der Stellung halten.
6. Die Drosselklappe in die Mittelstellung bewegen und für mehr als 15 Sekunden, aber weniger als 30 Sekunden, in der Stellung halten. Die Drosselklappe zurück in die Nullstellung bewegen. Das Verfahren zum Zurücksetzen des Motorölservice ist abgeschlossen. Den Schlüsselschalter in die Stellung OFF (Aus) drehen.

7. Nach Abschluss der Sequenz blinkt die Warnleuchte für niedrigen Öldruck drei Mal. Jedes Blinksignal dauert eine Sekunde und erfolgt in einem Intervall von einer Sekunde. Diese Blinksequenz zeigt an, dass die Warnleuchte zurückgesetzt wurde und der Motor normal gestartet und betrieben werden kann.
8. Falls das Verfahren vor Abschluss unterbrochen wird, die Stromzufuhr vor einem erneuten Start für 20 Sekunden ausschalten.

### Option Mehrstufen-Schalter

1. Den Schlüsselschalter in die Stellung ON (Ein) drehen und mindestens 15 Sekunden, aber maximal 30 Sekunden, warten. Weiter mit Schritt 2.
2. Den Mehrstufen-Schalter in die Stellung 1 drehen und für mehr als 15 Sekunden, aber weniger als 30 Sekunden, in der Stellung halten.
3. Den Mehrstufen-Schalter zurück in die Stellung 0 drehen und für mehr als 15 Sekunden, aber weniger als 30 Sekunden, in der Stellung halten.
4. Den Mehrstufen-Schalter in die Stellung 1 drehen und für mehr als 15 Sekunden, aber weniger als 30 Sekunden, in der Stellung halten.
5. Den Mehrstufen-Schalter zurück in die Stellung 0 drehen und für mehr als 15 Sekunden, aber weniger als 30 Sekunden, in der Stellung halten.
6. Den Mehrstufen-Schalter in die Stellung 1 drehen und für mehr als 15 Sekunden, aber weniger als 30 Sekunden, in der Stellung halten. Den Mehrstufen-Schalter in die Stellung 0 zurückbewegen. Das Verfahren zum Zurücksetzen des Motorölservice ist abgeschlossen. Den Schlüsselschalter in die Stellung OFF (Aus) drehen.
7. Nach Abschluss der Sequenz blinkt die Warnleuchte für niedrigen Öldruck drei Mal. Jedes Blinksignal dauert eine Sekunde und erfolgt in einem Intervall von einer Sekunde. Diese Blinksequenz zeigt an, dass die Warnleuchte zurückgesetzt wurde und der Motor normal gestartet und betrieben werden kann.
8. Falls das Verfahren vor Abschluss unterbrochen wird, die Stromzufuhr vor einem erneuten Start für 20 Sekunden ausschalten.

## Lüfter - Abstand kontrollieren

Es gibt verschiedene Kühlsysteme. Wenden Sie sich an den Erstausrüster, um Informationen über den Abstand für den Lüfter zu erhalten.

Sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist. Sicherstellen, dass sich der Batterietrennschalter in der Stellung OFF (Aus) befindet. Sicherstellen, dass das Kühlsystem voll ist. Der Abstand zwischen Abdeckung (1) und Lüfter (2) muss kontrolliert werden. Der Abstand (A) zwischen der Kante der Abdeckung und der Spitze des Lüfterflügels muss an vier gleich weit auseinanderliegenden Stellen kontrolliert werden.

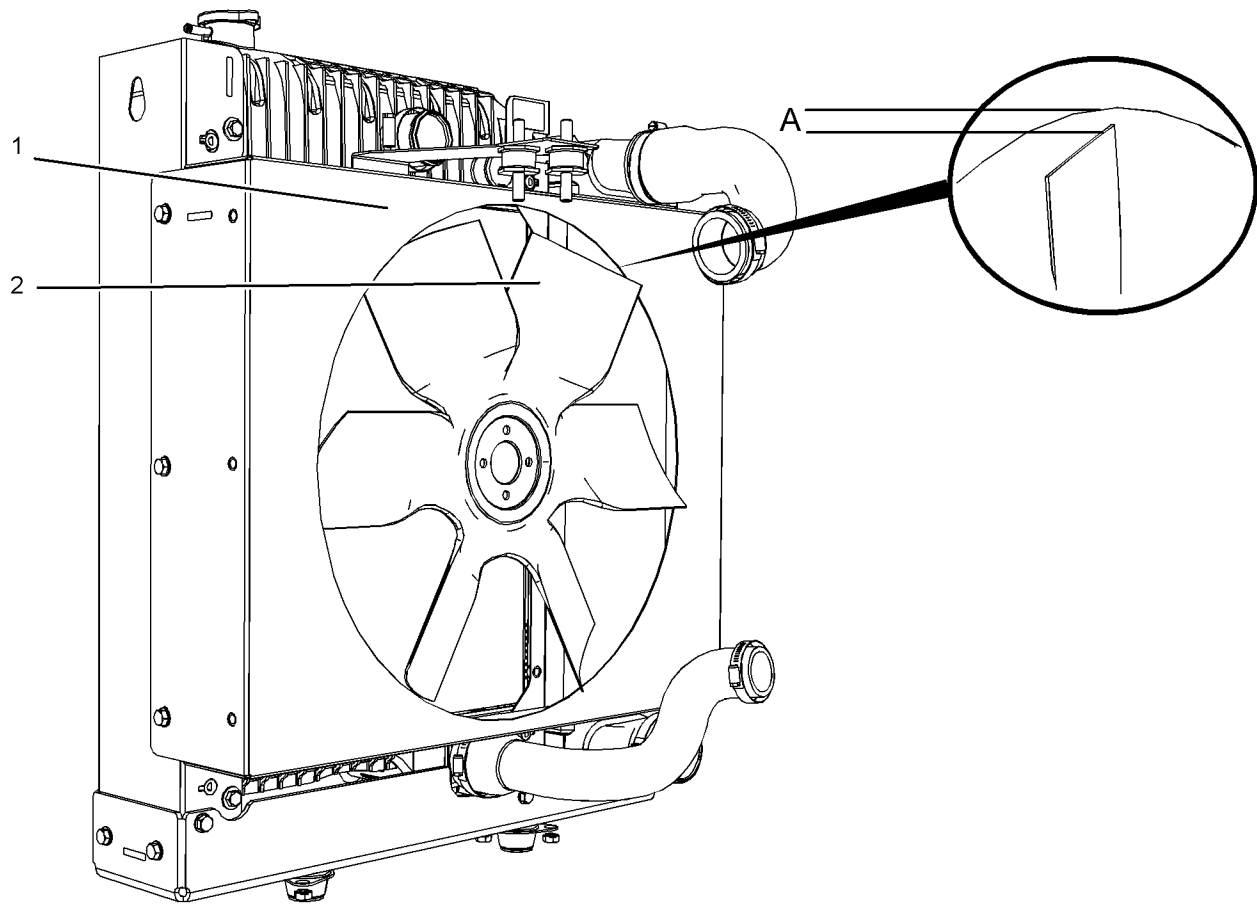


Abbildung 62

g02585058

## Typisches Beispiel

Durch die Einstellung der Abdeckung wird der Abstand (Spalt) zwischen der Kante der Abdeckung und der Spitze des Lüfterflügels verändert. Sicherstellen, dass die Abdeckung mittig auf dem Lüfter sitzt.

Der Abstand (A) muss auf  $10 \pm 1$  mm ( $0,39370'' \pm 0,03937''$ ) eingestellt werden.

i04797042

## Kraftstoffsystem - entlüften

**[German] Anmerkung: Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei SÄMTLICHEN Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Cleanliness of Fuel System Components" zu entnehmen.**

Sicherstellen, dass alle Einstellungen und Reparaturen ausschließlich von entsprechend geschulten autorisierten Technikern ausgeführt werden.

### HINWEIS

Den Motor nicht länger als 30 Sekunden durchdrehen. Den Startermotor zwei Minuten lang abkühlen lassen, bevor der Motor erneut durchgedreht wird.

Wenn Luft in das Kraftstoffsystem eindringt, muss das Kraftstoffsystem entlüftet werden, bevor der Motor gestartet werden kann. Unter den folgenden Umständen kann Luft in das Kraftstoffsystem eindringen:

## Wartungsempfehlungen

## Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen

- Der Kraftstofftank ist leer, oder der Kraftstoff wurde nicht vollständig abgelassen.
- Die Niederdruck-Kraftstoffleitungen wurden getrennt.
- Im Niederdruck-Kraftstoffsystem ist eine Leckage vorhanden.
- Der Kraftstofffilter wurde ersetzt.

Das folgende Verfahren anwenden, um Luft aus dem Kraftstoffsystem zu entfernen:

1. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffsystem in einwandfreiem Betriebszustand befindet. Prüfen, ob sich das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) in der Stellung "ON" (Ein) befindet.
  2. Die Handentlüfterpumpe betätigen. Zählen, wie oft die Handentlüfterpumpe betätigt wird. Nach rund 80 Pumpenstößen mit dem Pumpen aufhören.
- [German] Anmerkung:** Während das Kraftstoffsystem entlüftet wird, steigt der Druck innerhalb des Kraftstoffsystems. Dieser Druckanstieg ist während des Entlüftungsvorgangs spürbar.
3. Damit sollte das Kraftstoffsystem entlüftet sein, und der Motor müsste jetzt anspringen können.
  4. Den Motoranlasser betätigen und den Motor durchdrehen. Nachdem der Motor angesprungen ist, den Motor mindestens 5 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen. Sicherstellen, dass das Kraftstoffsystem keine Leckagen aufweist.

**[German] Anmerkung:** Durch das Betreiben des Motors über diesen Zeitraum wird sichergestellt, dass im Kraftstoffsystem keine Luft mehr vorhanden ist. **Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen NICHT lösen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften. Dies ist nicht erforderlich.**

Nach dem Abstellen des Motors vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Wenn erforderlich, kleinere Einstellungen vornehmen. Eventuelle Leckagen am Niederdruck-Kraftstoffsystem und am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem reparieren. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Install".

Wenn der Motor während des Betriebs kontrolliert wird, stets das ordnungsgemäße Prüfverfahren anwenden, um die Verletzungsgefahr durch herausstritzende Flüssigkeit zu vermeiden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Hinweise".

Wenn der Motor nicht anspringt, siehe Fehlersuche, "Engine Cranks but will not Start".

i05405220

## Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen

### WARNUNG

**Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.**

**[German] Anmerkung:** Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei **SÄMTLICHEN** Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind **Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Cleanliness of Fuel System Components"** zu entnehmen.

### HINWEIS

Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.

## Entfernen des Elements

1. Das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) vor der Durchführung dieser Wartungsarbeiten in die Stellung OFF (Aus) drehen.
2. Einen geeigneten Behälter unter den Wasserabscheider stellen, mit dem eventuell auslaufender Kraftstoff aufgefangen werden kann. Verschütteten Kraftstoff aufwischen. Den Kraftstofffilter außen reinigen.
3. Den Filter vorübergehend mit (A) markieren, bevor die Einheit ausgebaut wird.

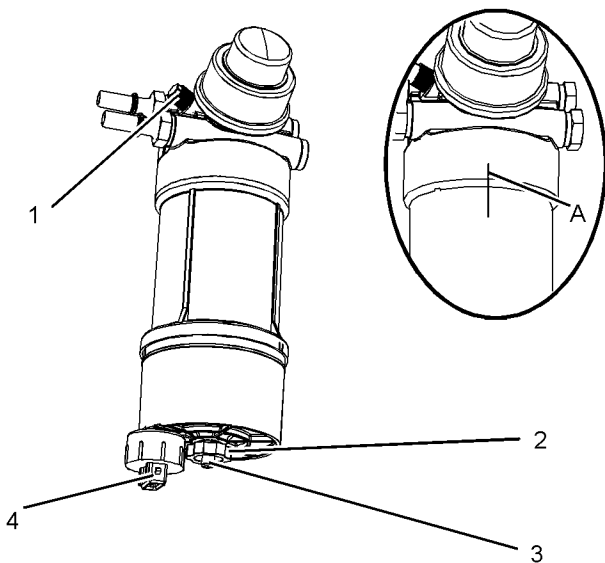


Abbildung 63

g03374220

Typisches Beispiel

4. Einen geeigneten Schlauch an die Ablasvorrichtung (3) anschließen. Ablasventil (2) öffnen. Das Ablasventil entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Es sind zwei vollständige Umdrehungen erforderlich. Die Entlüftungsschraube (1) lösen.

**[German] Anmerkung:** Durch zwei vollständige Umdrehungen des Ventils wird das Ventil vom Filterelement gelöst.

5. Den Kraftstoff in den Behälter ablaufen lassen. Den Schlauch abnehmen und das Ventil in das Filterelement einbauen. Das Gewinde des Ventils in das Filterelement eindrehen. Das Ventil nicht sichern.
6. Die Entlüftungsschraube (1) festziehen. Den Kabelstrang vom Anschluss (4) abziehen.

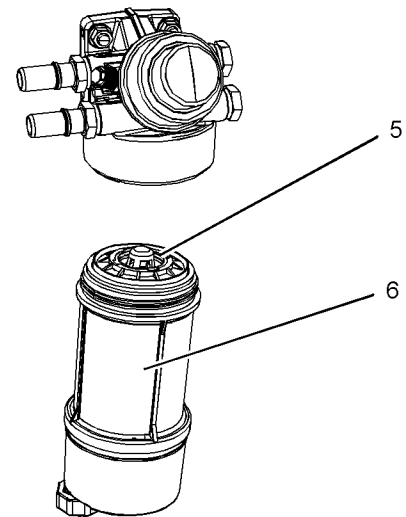


Abbildung 64

g03374223

Typisches Beispiel

7. Die Filterschale (6) mit einem geeigneten Werkzeug ausbauen. Die Filterbaugruppe entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um sie zu entfernen. Die Filterbaugruppe mit einem geeigneten Werkzeug entfernen.
8. Das Filterelement entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und das Filterelement (5) entfernen. Die Filterschale reinigen.

## Montieren des Elements

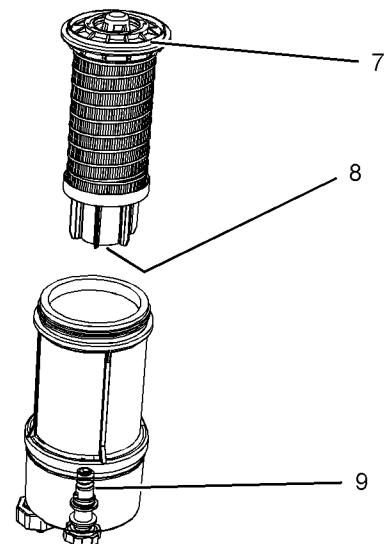


Abbildung 65

g03374224

Typisches Beispiel

1. Das Gewinde im Filterelement (8) auf die Gewindegänge (9) drehen. Das Element einschrauben. Nicht festziehen.
2. Die O-Ring-Dichtung (7) mit sauberem Motoröl schmieren. Die Schale erst NACH dem Montieren der Baugruppe mit Kraftstoff füllen.
3. Die Filterbaugruppe OHNE Werkzeug einbauen. Die Filterschale (6) von Hand anziehen. Die Filterschale (6) einbauen und an den temporären Markierungen (A) ausrichten.
4. Das Ventil (2) sicher festziehen. Den Behälter ausbauen und gebrauchten Kraftstoff ordnungsgemäß entsorgen.
5. Wenn das Primärfilterelement ersetzt wird, muss auch das Sekundärfilterelement ersetzt werden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem – Filter ersetzen".

i05405133

## Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren

### **WARNUNG**

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

#### HINWEIS

Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.

#### HINWEIS

Während des normalen Motorbetriebs besteht im Wasserabscheider Unterdruck. Sicherstellen, dass das Ablassventil fest angezogen ist, damit keine Luft in das Kraftstoffsystem eindringen kann.

1. Einen geeigneten Behälter unter dem Wasserabscheider platzieren, mit dem eventuell auslaufende Flüssigkeit aufgefangen werden kann. Verschüttete Flüssigkeit aufwischen.

2. Sicherstellen, dass die Filterbaugruppe außen sauber und frei von Fremdkörpern ist.

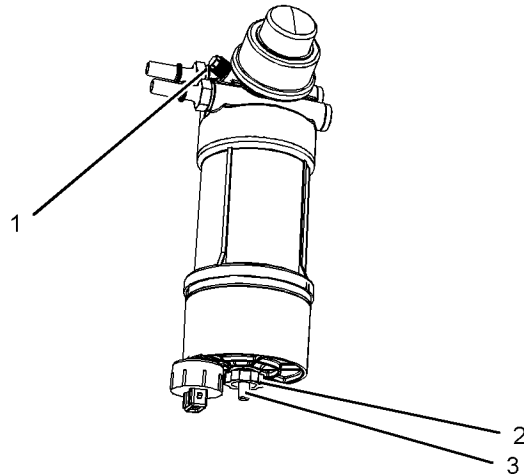


Abbildung 66

g03374226

Typisches Beispiel

3. Einen geeigneten Schlauch an die Ablassvorrichtung (3) anschließen. Ablassventil (2) öffnen. Das Ablassventil entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Es sind zwei vollständige Umdrehungen erforderlich. Die Entlüftungsschraube (1) lösen.

**[German] Anmerkung:** Durch zwei vollständige Umdrehungen des Ventils wird das Ventil vom Filterelement gelöst.

4. Die Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen.
5. Das Gewinde des Ventils in das Filterelement eindrehen und Ablassventil von Hand anziehen. Die Entlüftungsschraube fest anziehen.
6. Den Schlauch und den Behälter entfernen.



i04797126

## Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen

### **WARNUNG**

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

### HINWEIS

Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.

Detaillierte Informationen zu den **Sauberkeitsstandards**, die bei **SAMTLICHEN** Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind **Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Cleanliness of Fuel System Components"** zu entnehmen.

## Entfernen des Elements

1. Das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) vor der Durchführung dieser Wartungsarbeiten in die Stellung OFF (Aus) drehen.
2. Einen geeigneten Behälter unter dem Kraftstofffilter platzieren, um eventuell austretenden Kraftstoff aufzufangen. Verschütteten Kraftstoff aufwischen. Den Kraftstofffilter außen reinigen.

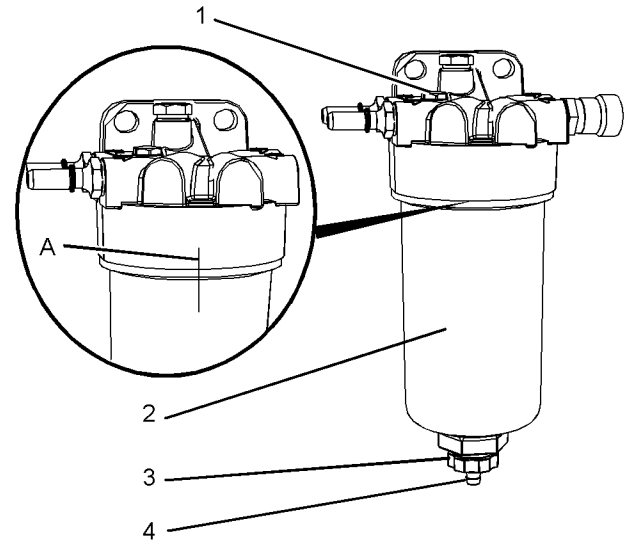


Abbildung 67

g02522536

Typisches Beispiel

3. Den Filter vorübergehend mit (A) markieren, bevor die Einheit ausgebaut wird. Einen geeigneten Schlauch an die Ablassvorrichtung (4) anschließen. Das Ablassventil (3) öffnen. Das Ablassventil entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Es sind zwei vollständige Umdrehungen erforderlich. Die Entlüftungsschraube (1) lösen.

**[German] Anmerkung:** Durch zwei vollständige Umdrehungen des Ventils wird das Ventil vom Filterelement gelöst.

4. Den Kraftstoff in den Behälter ablaufen lassen. Den Schlauch abnehmen und das Ventil in das Filterelement einbauen. Das Gewinde des Ventils in das Filterelement eindrehen. Das Ventil nicht sichern.
5. Die Entlüftungsschraube (1) festziehen.
6. Die Filterschale (2) abnehmen. Den Filter entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um die Einheit zu entfernen. Die Filterschale mit einem geeigneten Werkzeug entfernen.

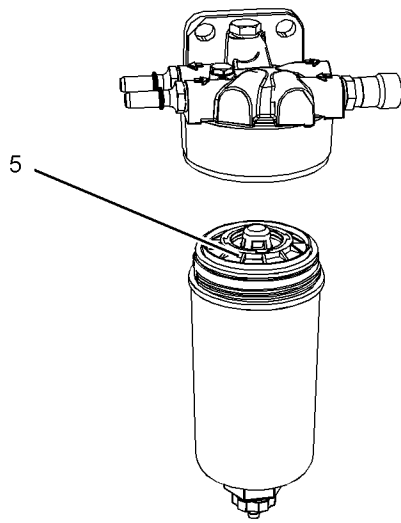


Abbildung 68

g02522538

Typisches Beispiel

i02398256

- Das Filterelement entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und das Filterelement (5) entfernen. Die Filterschale reinigen.

## Montieren des Elements

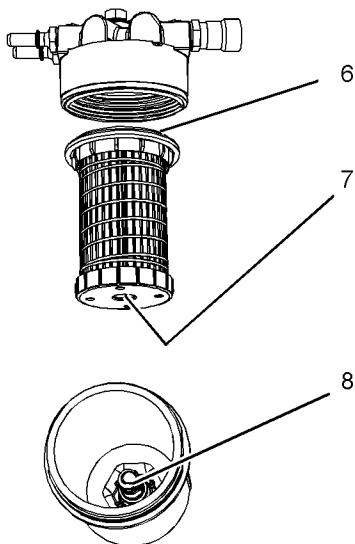


Abbildung 69

g02522540

Typisches Beispiel

- Gewinde des Filterelements (7) auf Gewinde (8) setzen. Das Element einschrauben. Nicht festziehen.

- Die O-Ring-Dichtung (6) mit sauberem Motoröl bestreichen. Die Filterschale (2) NICHT mit Kraftstoff füllen, bevor die Filtereinheit montiert ist.
- Die Filterbaugruppe ohne Werkzeug einbauen. Die Einheit von Hand anziehen. Die Filterschale (2) einbauen und an den temporären Markierungen ausrichten.
- Das Ablassventil (3) festziehen. Das Kraftstoffzufuhrventil in die Stellung ON (Ein) drehen.
- Wenn der Sekundärfilter ersetzt wird, muss auch der Primärfilter ersetzt werden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen".
- Kraftstoffsystem entlüften. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem – entlüften" zu entnehmen.

## Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen

### HINWEIS

Es muss darauf geachtet werden, dass während der Durchführung von Inspektionen, Wartungsarbeiten, Prüfungen, sowie Einstell- und Reparaturarbeiten am Motor keine Flüssigkeiten austreten können. Die Flüssigkeiten müssen in geeigneten Behältern aufgefangen werden, wenn sie von Gehäusen abgelassen oder wenn Flüssigkeiten enthaltende Bauteile auseinandergenommen werden.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

## Kraftstofftank

Die Qualität des Kraftstoffs ist ein wichtiges Kriterium, das die Leistung und die Nutzungsdauer des Motors beeinflusst. Wasser im Kraftstoff kann zu übermäßigem Verschleiß des Kraftstoffsystems führen.

Wasser kann beim Tanken in den Kraftstofftank gelangen.

Kondensation tritt auf, während der Kraftstoff aufgewärmt und abgekühlt wird. Kondensation tritt dann auf, wenn der Kraftstoff durch das System zirkuliert und in den Kraftstofftank zurückfließt. Dadurch kommt es zur Wasseransammlung im Kraftstofftank. Regelmäßiges Ablassen und die Verwendung von Kraftstoff guter Qualität können Wasser im Kraftstoff verhindern.

## Wasser und Bodensatz ablassen

Kraftstofftanks müssen am Boden eine Vorrichtung zum Ablassen von Wasser und Bodensatz haben.

Zum Ablassen von Wasser und Bodensatz das Ablassventil am Boden des Kraftstofftanks öffnen, bevor Wasser und Bodensatz aus dem Kraftstofftank abgelassen werden.

Den Kraftstofftank täglich kontrollieren. Nach dem Auffüllen des Kraftstofftanks fünf Minuten warten, bevor Wasser und Bodensatz aus dem Kraftstofftank abgelassen werden.

Nach dem Betrieb des Motors den Tank auffüllen, um Luftfeuchtigkeit im Tank zu vermeiden. Dadurch wird Kondensation verhindert. Den Tank nicht bis zum Rand füllen. Kraftstoff dehnt sich bei Erwärmung aus. Dies kann zum Überfließen des Tanks führen.

An einigen Kraftstofftanks werden Zuführrohre verwendet, bei denen sich Wasser und Bodensatz unter dem Ende des Zuführrohrs absetzen können. An anderen Kraftstofftanks werden Zuführleitungen verwendet, die den Kraftstoff direkt vom Boden des Tanks ansaugen. Wenn der Motor mit einem derartigen System ausgerüstet ist, muss der Kraftstofffilter unbedingt regelmäßig gewartet werden.

## Vorratstank

Wasser und Bodensatz von Vorratstanks zu den folgenden Zeitpunkten ablassen:

- Wöchentlich
- Wartungsintervalle
- bei jedem Befüllen des Tanks

Dadurch wird verhindert, dass Wasser und Bodensatz vom Vorratstank in den Kraftstofftank gepumpt werden.

Nach dem Befüllen oder Bewegen eines Vorratstanks muss mit dem Befüllen des Kraftstofftanks des Motors gewartet werden, damit sich der Bodensatz im Vorratstank absetzen kann. Scheideplatten im Vorratstank helfen beim Absetzen von Bodensatz. Der Kraftstoff sollte beim Umpumpen vom Vorratstank zum Kraftstofftank gefiltert werden, um die Kraftstoffqualität zu gewährleisten. Wenn möglich auch Wasserabscheider verwenden.

## Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen

### **WARNUNG**

**Bei Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann es zu Flüssigkeitseindringung und Verbrühungen kommen. Beim Herausspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.**

Beim Kontrollieren eines in Betrieb befindlichen Motors stets die korrekten Prüfverfahren beachten, um das Risiko eines Eindringens von Flüssigkeit in Haut oder Augen zu verhindern. Siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Hinweise".

Alle Schläuche auf Leckstellen aufgrund folgender Ursachen überprüfen:

- Rissbildung
- weiche Stellen
- lose Schellen

Gerissene oder weiche Schläuche ersetzen. Lose Schellen festziehen.

Auf Folgendes achten:

- beschädigte oder leckende Endstücke
- angescheuerte oder eingeschnittene Außenschicht
- freiliegende Verstärkungsdrähte
- stellenweises Ausbauchen der Außenschicht
- Knicke oder Quetschungen am flexiblen Teil des Schlauchs
- Armierung in der Außenschicht

Anstelle einer Standard-Schlauchschelle kann eine Schelle mit konstantem Anziehdrehmoment verwendet werden. Sicherstellen, dass diese Schelle die gleiche Größe wie die Standardschelle hat.

Aufgrund der extremen Temperaturänderungen härtet der Schlauch. Durch Härten der Schläuche lösen sich die Schlauchklemmen. Dies kann zu Leckage führen. Eine Schlauchschelle mit konstantem Anziehdrehmoment verhindert, dass sich die Schellen lockern.

Jeder Einbau kann unterschiedlich sein. Die Unterschiede hängen von folgenden Faktoren ab:

- Schlauchtyp
- Werkstoff der Anschlussstücke
- voraussichtliche Ausdehnung und Schrumpfung des Schlauchs
- voraussichtliche Ausdehnung und Schrumpfung der Anschlussstücke

## Schläuche und Schlauchschellen ersetzen

Für weitere Informationen zum Abnehmen und Anbringen von Kraftstoffschläuchen (falls vorhanden) siehe die Informationen des Erstausrüsters.

Der folgende Abschnitt beschreibt eine typische Methode zum Ersetzen von Kühlmittelschläuchen. Für weitere Informationen zum Kühlsystem und zu den Schläuchen für das Kühlsystem siehe die Informationen des Erstausrüsters.

### **WARNUNG**

**System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.**

1. Motor abstellen. Den Motor abkühlen lassen.
2. Kühler-Einfüllkappe langsam lösen, um Druck zu entspannen. Die Einfüllkappe abnehmen.

**[German] Anmerkung:** Das Kühlmittel in einen geeigneten, sauberen Behälter ablassen. Das Kühlmittel kann wieder verwendet werden.

3. Kühlmittel ablassen, bis sich der Kühlmittelstand unterhalb des Schlauchs befindet, der ersetzt werden soll.
4. Schlauchschellen abnehmen.
5. Alten Schlauch abnehmen.
6. Durch einen Neuen ersetzen.
7. Die Schlauchschellen mit einem Drehmomentschlüssel anbringen.

**[German] Anmerkung:** Siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen" für das richtige Kühlmittel.

8. Das Kühlsystem befüllen. Für weitere Informationen zum Auffüllen des Kühlsystems siehe die Informationen des Erstausrüsters.
9. Die Kühler-Einfüllkappe reinigen. Kappendichtungen kontrollieren. Die Kappe ersetzen, wenn Dichtungen beschädigt sind. Einfüllkappe aufsetzen.
10. Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i05405139

## Sauerstoffsensor austauschen

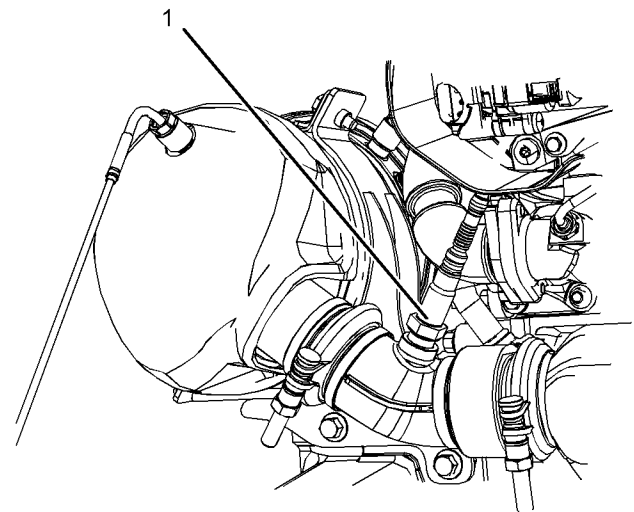


Abbildung 70

g03373217

Typisches Beispiel

Der Sauerstoffsensor (1) muss nach 3000 Betriebsstunden ausgewechselt werden. Informationen zu diesem Verfahren sind dem Dokument Demontage und Montage, "Oxygen Sensor - Remove and Install" zu entnehmen.

Nach der Montage eines neuen Sauerstoffsensors muss mit dem elektronischen Servicewerkzeug ein Reset durchgeführt werden.

i04384853

## Kühler - reinigen

Der Kühler wird normalerweise nicht von Perkins geliefert. Der folgende Abschnitt beschreibt das typische Reinigungsverfahren für den Kühler. Weitere Informationen zur Reinigung des Kühlers siehe die Unterlagen des Erstausrüsters (OEM, Original Equipment Manufacturer).

**[German] Anmerkung:** Bestimmte Anwendungen erfordern den Einbau eines Kraftstoffkühlers. Der Kraftstoffkühler ist eine Art Kühler, der zum Kühlen des Kraftstoffs Luft verwendet. Er muss gereinigt werden.

**[German] Anmerkung:** Die Reinigungshäufigkeit je nach Einfluss der Einsatzumgebung anpassen.

Den Kühler auf folgende Punkte prüfen: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Fett, Insekten, Laub, Öl and sonstige Fremdkörper. Den Kühler bei Bedarf reinigen.

### **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch Luftdruck.**

**Das Nichteinhalten der vorgeschriebenen Verfahren kann zu Verletzungen führen. Bei Arbeiten mit Druckluft stets Schutzbrille und Schutzkleidung tragen.**

**Zum Reinigen muss der maximale Luftdruck an der Düse unter 205 kPa (30 psi) liegen.**

Druckluft ist die bevorzugte Methode zum Entfernen von losen Fremdkörpern. Die Druckluft in umgekehrter Richtung zum Luftstrom der Lüfter durchblasen. Düse etwa 6 mm (0,25") von den Kühlerrippen entfernt halten. Düse langsam parallel zur Kühlerrohrleitungs-Baugruppe bewegen. Durch die Druckluft werden Fremdkörper zwischen den Rohren entfernt.

Auch Druckwäsche kann zum Reinigen verwendet werden. Der Wasserdruck darf zum Reinigen 275 kPa (40 psi) nicht überschreiten. Druckwäsche zum Aufweichen von Schlamm verwenden. Den Block von beiden Seiten reinigen.

Zum Entfernen von Öl und Fett ein Entfettungsmittel und Dampf verwenden. Beide Seiten des Kühlerblocks reinigen. Den Kühlerblock mit Reinigungsmittel und heißem Wasser waschen. Den Kühlerblock gründlich mit sauberem Wasser abspülen.

Wenn der Kühler innen verstopft ist, siehe die Informationen zum Spülen des Kühlsystems im Handbuch des OEM.

Nach dem Reinigen des Kühlers Motor starten. Motor 3 bis 5 Minuten lang mit niedriger Leerlaufdrehzahl laufen lassen. Motor auf hohe Leerlaufdrehzahl beschleunigen. Bei hoher Leerlaufdrehzahl können Fremdkörper entfernt und der Motorkern getrocknet werden. Motordrehzahl langsam auf niedrige Leerlaufdrehzahl absenken, und Motor danach abstellen. Mit einer Leuchte hinter dem Kühler kontrollieren, ob der Kühler vollständig gereinigt ist. Reinigungsverfahren bei Bedarf wiederholen.

Die Kühlerrippen auf Beschädigung kontrollieren. Verbogene Rippen können mit einem "Kamm" begradigt werden. Den Zustand der folgenden Komponenten prüfen: Schweißnähte, Befestigungsbügel, Luftleitungen, Anschlüsse, Klemmen and Dichtungen. Bei Mängeln Reparaturen vornehmen.

i04190890

## Kühlerkappe - reinigen/ersetzen

### **WARNUNG**

**System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.**

### HINWEIS

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem müssen auf ebenem Untergrund durchgeführt werden. Dies ermöglicht eine genaue Überprüfung des Kühlmittelfüllstands. Zudem trägt dies zur Verhinderung des Risikos von Lufteinschlüssen im Kühlsystem bei.

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Den Druckdeckel des Kühlers entfernen.
2. Den Kühlmittelfüllstand kontrollieren. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kühlsystem – Kühlmittelstand kontrollieren".
3. Einen neuen Kühlerdruckdeckel montieren.

i02227122

## Starter - kontrollieren

Perkins empfiehlt eine regelmäßige Kontrolle des Startermotors. Wenn der Startermotor nicht funktioniert, kann der Motor in einer Notsituation unter Umständen nicht anspringen.

Kontrollieren, ob der Starter einwandfrei funktioniert. Die elektrischen Anschlüsse kontrollieren und reinigen. Für weitere Informationen zum Prüfverfahren oder zu den Spezifikationen siehe Prüfungen und Einstellungen, "Elektrisches Startsystem - prüfen" oder wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren Perkins -Händler .

i04797136

## Turbolader - kontrollieren

### **WARNUNG**

**Heiße Motorkomponenten können Verbrennungen verursachen. Den Motor und seine Komponenten vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen.**

#### HINWEIS

Bei einem Ausfall der Turboladerlager können große Ölmengen in das Lufteinlass- und Abgassystem gelangen. Infolge der daraus resultierenden mangelnden Motorschmierung kann der Motor schwer beschädigt werden.

Kleine Leckstellen im Turbolader rufen auch bei langem Betrieb im unteren Leerlauf keine Schwierigkeiten hervor, solange kein Ausfall am Turboladerlager aufgetreten ist.

Wenn bei einem Ausfall eines Turboladerlagers auch ein starker Leistungsabfall des Motors festgestellt wird (Rauch im Abgas oder erhöhte Motordrehzahl bei Betrieb ohne Belastung), muss der Motorbetrieb unterbrochen werden, bis der Turbolader ersetzt wurde.

Durch eine Sichtprüfung des Turboladers können ungeplante Stillstandzeiten minimiert werden. Eine Sichtprüfung des Turboladers kann auch die Gefahr der Beschädigung anderer Motorteile verringern. Den Motor nicht kontrollieren, während er in Betrieb ist.

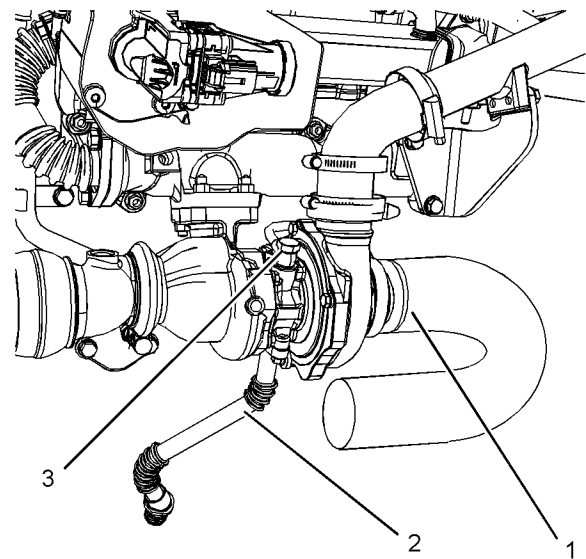


Abbildung 71

g02603804

Typisches Beispiel

1. Vor dem Ausbauen von Bauteilen zur Kontrolle sicherstellen, dass der Turbolader sauber und schmutzfrei ist.
2. Das Lufteinlassrohr (1) entfernen. Kontrollieren, ob sich Öl an den Rohren befindet. Es dürfte sich aufgrund der Konstruktionsweise des Entlüftersystems eine kleine Menge Öl angesammelt haben. Das Rohr innen reinigen, damit beim Wiedereinbau der Einheit kein Schmutz eindringen kann.
3. Turbolader auf offensichtliche Wärmeverfärbung kontrollieren. Auf lose und fehlende Schrauben kontrollieren. Die Ölzuführleitung (3) und Ölableitung (2) auf Beschädigung kontrollieren. Das Gehäuse des Turboladers auf Risse kontrollieren. Sicherstellen, dass sich das Verdichterrad frei drehen kann. Vergewissern, dass es keine sichtbaren Anzeichen einer Beschädigung des Verdichterrads gibt.
4. Kontrollieren, ob Ölsuren vorhanden sind. Wenn an der Rückseite des Verdichterrads Öl austritt, ist unter Umständen ein Wellendichtring des Turboladers beschädigt.

Ausgetretenes Öl kann auf langen Motorbetrieb im Leerlauf zurückzuführen sein. Das Vorhandensein von Öl kann auch auf eine Verengung in der Lufteinlassleitung (verstopfte Luftfilter) hindeuten. Durch eine Verengung kann es zu einer Öl- und Kraftstoffübertragung durch den Turbolader kommen.

5. Das Lufteinlassrohr am Turboladegerhäuse anbringen. Sicherstellen, dass alle Schellen ordnungsgemäß montiert und sicher festgezogen sind. Weitere Informationen siehe Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Turbocharger - Inspect".

i04797116

## Sichtkontrolle

### Kontrollieren des Motors auf Leckagen und lockere Anschlüsse

Eine Sichtprüfung dauert nur wenige Minuten. Durch eine gewissenhafte Durchführung dieser Prüfung können teure Reparaturen und Unfälle vermieden werden.

Vor dem Starten des Motors sorgfältig den Motorraum kontrollieren, um eine maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen. Auf Öl- und Kühlmittleckagen, lockere Schrauben, verschlissene Keilriemen, lockere Verbindungen und Schmutzansammlungen achten. Bei Bedarf Reparaturen durchführen:

- Schutzabdeckungen müssen sich am richtigen Platz befinden. Beschädigte Schutzabdeckungen reparieren und fehlende ersetzen.
- Alle Kappen und Verschlusschrauben vor Wartungsarbeiten am Motor abwischen, um die Gefahr einer Verschmutzung der Systeme auf ein Minimum zu begrenzen.

#### HINWEIS

Bei Leckstellen (von Kühlmittel, Öl oder Kraftstoff) die Flüssigkeit sofort abwischen. Wenn Leckage beobachtet wird, die Ursache finden und den Fehler beheben. Wenn Leckage vermutet wird, die betreffenden Flüssigkeitsstände häufiger als empfohlen kontrollieren, bis die Leckstelle gefunden oder repariert oder der Beweis erbracht wird, dass die Vermutung unbegründet war.

#### HINWEIS

Fett- und/oder Ölsammlungen am Motor stellen eine Brandgefahr dar. Fett- und Ölsammlungen entfernen. Weitere Informationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - reinigen" zu entnehmen.

- Sicherstellen, dass die Kühlsystemschräuche ordnungsgemäß angebracht sind und fest sitzen. Auf Leckagen kontrollieren. Den Zustand aller Rohrleitungen kontrollieren.
- Die Wasserpumpe auf Kühlmittleckagen kontrollieren.

**[German] Anmerkung:** Die Wasserpumpendichtung wird durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert. Eine geringe Leckage beim Abkühlen des Motors ist normal, weil die erwärmten Motorbauteile sich beim Abkühlen zusammenziehen.

Übermäßige Kühlmittleckage kann ein Hinweis darauf sein, dass die Wasserpumpe ersetzt werden muss. Die Wasserpumpe ausbauen. Siehe Demontage und Montage, "Water Pump - Remove and Install". Für weitere Informationen wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Perkins -Vertriebhändler.

- Das Schmiersystem an der vorderen und hinteren Kurbelwellendichtung, der Ölwanne, den Ölfiltern und am Kipphebeldeckel auf Leckagen kontrollieren.
- Die Rohre des Lufteinlasssystems und die Winkelstücke auf Risse und lose Schellen kontrollieren. Sicherstellen, dass die Schläuche und Rohre nicht mit anderen Schläuchen, Rohren, Kabelsträngen usw. in Berührung kommen.
- Darauf achten, dass sich rotierende Teile frei bewegen können.
- Die Keilriemen des Drehstromgenerators und vorhandene Nebenantriebe auf Risse, Bruchstellen und andere Schäden kontrollieren.
- Den Kabelstrang auf Beschädigungen kontrollieren.

Die Keilriemen für Mehrriemen-Riemenscheiben müssen als kompletter Satz ausgewechselt werden. Wenn nur ein Keilriemen aus einem Riemensatz ersetzt wird, übernimmt dieser eine stärkere Last als die Keilriemen, die nicht ersetzt wurden. Die älteren Keilriemen sind bereits gedehnt. Die zusätzliche Belastung kann zum Reißen des neuen Keilriemens führen.

### Hochdruck-Kraftstoffleitungen



**WARNUNG**

Bei Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann es zu Flüssigkeitseindringung und Verbrühungen kommen. Beim Herausspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.

## Wartungsempfehlungen Wasserpumpe - kontrollieren

Nach dem Abstellen des Motors vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Wenn erforderlich, kleinere Einstellungen vornehmen. Eventuelle Leckagen am Niederdruck-Kraftstoffsystem und am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem reparieren. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Install".

Wenn der Motor während des Betriebs kontrolliert wird, stets das ordnungsgemäße Prüfverfahren anwenden, um die Verletzungsgefahr durch herausstritzende Flüssigkeit zu vermeiden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Hinweise".

Per Sichtkontrolle die Hochdruck-Kraftstoffleitungen auf Beschädigung oder Kraftstoffleckage kontrollieren. Alle beschädigten oder undichten Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen.

Sicherstellen, dass alle Klemmen an den Hochdruck-Kraftstoffleitungen vorhanden und nicht locker sind.

- Das restliche Kraftstoffsystem auf Leckagen kontrollieren. Die Kraftstoffleitungen auf lockere Klemmen kontrollieren.
- Wasser und Bodensatz täglich aus dem Kraftstofftank ablassen, um sicherzustellen, dass nur sauberer Kraftstoff in das Kraftstoffsystem gelangt.
- Die Verkabelung und Kabelstränge auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Kabel kontrollieren. Auf lose oder fehlende Kabelbinder achten.
- Kontrollieren, ob das Masseband ordnungsgemäß angeschlossen ist und sich in einwandfreiem Zustand befindet.
- Batterieladegeräte abklemmen, die nicht gegen die Stromentnahme durch den Anlassermotor geschützt sind. Außer bei Motoren mit wartungsfreien Batterien den Zustand der Batterien und ihren Säurestand kontrollieren.
- Den Zustand der Anzeigen kontrollieren. Die beschädigten Anzeigen ersetzen. Nicht kalibrierbare Anzeigen ersetzen.

- Risse im Zylinderkopf
- Kolbenfresser
- Andere Motorschäden

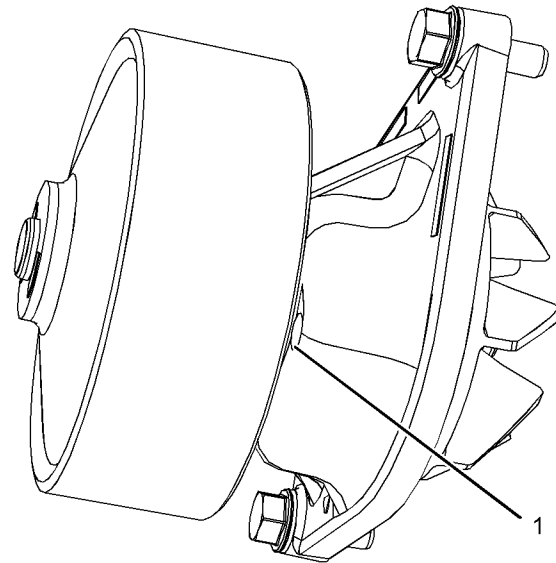


Abbildung 72

g02601196

Typisches Beispiel  
(1) Ablassöffnung

**[German] Anmerkung:** Die Wasserpumpendichtungen werden durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert.

Die Wasserpumpe anhand einer Sichtprüfung auf Leckagen kontrollieren.

**[German] Anmerkung:** Wenn Motorkühlmittel in das Motorschmiersystem gelangt, müssen Schmieröl und Motorölfilter ersetzt werden. Durch eine Entleerung werden alle Schmutzstoffe entfernt und unvorschriftsmäßige Probenahmen verhindert.

Zum Einbau einer neuen Wasserpumpe siehe auch Demontage- und Montagehandbuch, "Water Pump - Remove and Install".

i04797033

## Wasserpumpe - kontrollieren

Defekte Wasserpumpen können schwere Überhitzungsprobleme verursachen, was dann folgende Auswirkungen haben kann:



# Garantie

## Garantieinformationen

i05405223

### Emissionswerte-Garantie

- EPA \_\_\_\_\_ United States Environmental Protection Agency (US-Umweltschutzbehörde)
- CARB \_\_\_\_\_ California Air Resources Board (Kalifornische Luftressourcenkommission)

**[German] Anmerkung:** Die Motorgarantie gilt für Motoren, die weltweit in Gebieten eingesetzt werden, in denen folgende Bestimmungen gelten: US-EPA-Norm Tier 4 Interim, EU-Norm Stufe IIIB oder japanische Norm MLIT Step 4. Falls ein Motor in Gebieten auf der Welt eingesetzt wird, in denen diese Bestimmungen nicht gelten, erlischt die Garantie. Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler, um weitere Informationen zu erhalten.

Eine vollständige Garantieerklärung erhalten Sie ebenfalls bei Ihrem Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler. Für Kunden mit einem gültigen Benutzernamen und ein gültiges Passwort für perkins.com: Mit den Daten anmelden. Dann zu TIPSS navigieren, um auf die Garantieinformationen zuzugreifen.

### Wartungsempfehlungen

Der Wirkungsgrad der Überwachung der Emissionswerte und der Motorleistung hängt davon ab, ob die entsprechenden Betriebs- und Wartungsempfehlungen richtig befolgt und die empfohlenen Kraftstoffe und Schmieröle verwendet werden. Es wird empfohlen, wichtige Einstellungen und Reparaturen von autorisierten Perkins -Vertriebshändlern oder Perkins -Händlern ausführen zu lassen.

Es sind verschiedene chemische Kraftstoffadditive im Handel erhältlich, von denen behauptet wird, dass sie die Rauchbildung vermindern. Obwohl Additive verwendet wurden, um bestimmte Probleme der Rauchbildung am Einsatzort zu lösen, werden Additive nicht für die allgemeine Anwendung empfohlen. Entsprechend den Bundesgesetzen über Rauchbildung muss die Bescheinigung für die Motoren erstellt werden, ohne dass Additive zum Verhindern von Rauch verwendet werden.

Das Nachbehandlungssystem dürfte für die Nutzungsdauer des Motors ordnungsgemäß funktionieren (Emissionsbeständigkeitsdauer), vorausgesetzt, dass die vorgeschriebenen Wartungsanforderungen befolgt werden.

## Zusätzliche Information

## Referenzliteratur

i04384858

### Programme zum Schutz des Motors

#### (Motorschutzbrief (ESC, Extended Service Contract))

Der Motorschutzbrief: in Minutenschnelle abgeschlossen – Sicherheit für Jahre.

Der Motorschutzbrief bewahrt Sie vor den Unannehmlichkeiten, die unerwartete Reparaturen mit sich bringen. Denn mit Motorschutzbrief werden die Kosten für die Reparatur und Wiederinbetriebnahme des Motors übernommen. Im Gegensatz zu anderen erweiterten Garantieleistungen schützt der Motorschutzbrief Platin von Perkins bei Ausfall aller Teile.

Mit einem Motorschutzbrief können Sie schon ab 0,03 £ / 0,05 \$ / 0,04 Euro pro Tag Ihre Sorgen hinter sich lassen.

Warum einen Motorschutzbrief erwerben?

1. Keine Überraschungen – Rundumschutz bei unerwarteten Reparaturkosten (Teile, Arbeitszeit, Fahrkosten).
2. Längere Produktunterstützung durch das weltweite Perkins -Netzwerk.
3. Originalteile von Perkins sorgen für eine dauerhaft hohe Motorleistung.
4. Alle Reparaturen werden von bestens geschulten Fachleuten durchgeführt.
5. Übertragbar – für den Fall, dass Sie Ihre Maschine verkaufen.

Flexible Gestaltung sorgt für den richtigen Schutz für Ihren Perkins -Motor. Deckung kann sich auf 2 Jahre/ 1000 Betriebsstunden oder auf bis zu 10 Jahre/ 40.000 Betriebsstunden erstrecken.

Der Motorschutz kann jederzeit während der normalen Garantiezeit erworben werden – sogar am letzten Tag!

Jeder Perkins -Händler verfügt über bestens geschulte und erfahrene Perkins -Servicetechniker für den Produktsupport. Die Produktunterstützung ist entsprechend ausgestattet und rund um die Uhr erreichbar, damit der Motor nach kürzester Zeit wieder betriebsbereit ist. Bei Erwerb eines Motorschutzbriefes sind all diese Leistungen ohne weitere Kosten verfügbar.

Der Motorschutzbrief lässt sich ganz schnell und einfach erwerben! Wenden Sie sich jetzt an Ihren Perkins -Händler, und lassen Sie sich innerhalb weniger Minuten ein Angebot erstellen. Einen Perkins -Händler in Ihrer Nähe finden Sie hier:

[www.perkins.com](http://www.perkins.com)

---

#### HINWEIS

Abhängig von Typ und Einsatz des Motors.

---

# Stichwortverzeichnis

## A

Abstellen des Motors .....	17, 68
Abstellen im Notfall .....	68
Allgemeine Hinweise .....	7, 20
Asbest .....	10
Druckluft und Hochdruckreiniger .....	9
Entsorgen von gebrauchten Flüssigkeiten... ..	10
Flüssigkeiten .....	9
Umgang mit Wartungsflüssigkeiten .....	9
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren .....	100
Anheben .....	33
Anheben und Lagerung .....	33
Auf- und Absteigen .....	14
Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff..	66

## B

Batterie - ersetzen .....	92
Batterie - Säurestand kontrollieren .....	92
Batterie oder Batteriekabel - trennen .....	93
Betrieb .....	33
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen....	64
Betrieb des Motors im Leerlauf .....	65
Empfehlungen zum Aufwärmen des Kühlmittels.....	65
Hinweise für den Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen .....	64
Kühlmittel-Empfehlungen.....	65
Viskosität des Motorschmieröls .....	65

## D

Diagnoseleuchte .....	52
Dieselpartikelfilter - reinigen .....	100
Dieselpartikelfilter – Regenerierung .....	60
Regenerierung .....	60
Regenerierungsanzeigen.....	61
Regenerierungsmodi .....	61
Regenerierungsschalter.....	61
Warnanzeigen des Regenerierungssystems .....	61
Drehstromgenerator - kontrollieren.....	90
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen .....	90
Druckentlastungssystem .....	86
Kraftstoffsystem .....	86

Kühlsystem .....	86
Motoröl .....	86

## E

Eigendiagnose.....	52
Einsatz unter schweren Bedingungen.....	88
Falsche Betriebsverfahren.....	88
Falsche Wartungsverfahren.....	88
Umweltfaktoren.....	88
Elektrische Anlage.....	17
Erdungsverfahren .....	17
Emissionswerte-Garantie .....	121
Wartungsempfehlungen.....	121

## F

Fehlerprotokoll.....	52
Feuer und Explosionen.....	12
Feuerlöscher .....	13
Leitungen, Rohre und Schläuche .....	13
Regenerierung .....	14
Flüssigkeitsempfehlungen.....	77, 80
Allgemeine Informationen zu Schmiermitteln .....	77
Allgemeine Kühlmittelinformationen .....	80
Motoröl .....	78
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeitkühlmittel (ELC).....	82
Flüssigkeitsempfehlungen (Kraftstoffspezifikation) .....	70
Allgemeine Informationen .....	70
Anforderungen an Dieseldieselkraftstoff .....	71
Eigenschaften von Dieseldieselkraftstoffen .....	73
Füllmengen.....	70
Kühlsystem .....	70
Schmiersystem .....	70

## G

Garantie.....	121
Garantieinformationen .....	121

## H

Hochdruck-Kraftstoffleitungen.....	14
------------------------------------	----

<b>I</b>		<b>L</b>	
Inhaltsverzeichnis .....	3	Ladeluftkühlerblock - kontrollieren.....	90
<b>K</b>		Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen (Luft- zu-Luft-Ladeluftkühler).....	90
Konfigurationsparameter .....	53	Lage der Schilder und Aufkleber (Engine (Motor)) .....	28
Kundenspezifische Parameter.....	53	Position der Seriennummer .....	28
Systemkonfigurationsparameter.....	53	Lage der Schilder und Aufkleber (Nachbehandlung) .....	30
Kraftstoff-Sparmaßnahmen .....	63	Lage der Schilder und Aufkleber (Nachbehandlung) .....	31
Kraftstoffsystem - entlüften.....	109	Nebenstrom-Dieselpartikelfilter (DPF) .....	31
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren.....	112	Lage der Schilder und Aufkleber (Nachbehandlung) Wandstrom-Dieselpartikelfilter (DPF) .....	30
Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen.....	110	Langzeitkühlmittel (ELC) – hinzufügen.....	97
Entfernen des Elements.....	110	Lüfter - Abstand kontrollieren.....	108
Montieren des Elements .....	111	Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren .....	101
Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen ...	113	Wartungsanzeige prüfen.....	101
Entfernen des Elements.....	113		
Montieren des Elements .....	114	<b>M</b>	
Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen.....	67	Messinstrumente und Anzeigen .....	35
Kraftstofffilter .....	67	Kontrollleuchten .....	36
Kraftstofftanks .....	67	Nachbehandlungsleuchten .....	36
Kraftstoffvorwärmung.....	67	Motor - Öl und Filter wechseln.....	105
Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen .....	114	Ablassen des Motorschmieröls.....	105
Kraftstofftank.....	114	Füllen der Ölwanne.....	106
Vorrattank.....	115	Wechseln des Ölfilters .....	106
Wasser und Bodensatz ablassen .....	115	Zurücksetzen des Motorölservice.....	107
Kühler - reinigen .....	117	Motor - Ölprobe entnehmen.....	104
Kühlerkappe - reinigen/ersetzen.....	117	Entnehmen der Probe für die Analyse .....	104
Kühlmittel – Füllstand überprüfen.....	97	Motor - Ölstand kontrollieren .....	104
Motoren mit Kühlmittel-Ausgleichsbehälter .	97	Motor - reinigen.....	100
Motoren ohne Kühlmittel-Ausgleichsbehälter .....	98	Nachbehandlung.....	101
Kühlmittel (ELC) – wechseln .....	95	Motor-Kurbelgehäuse - Entlüfterelement ersetzen .....	102
Ablassen .....	96	Motor-Entlüfter .....	102
Fill (Einbauen).....	96	Motorbeschreibung.....	25
Spülen.....	96	Kühlung und Schmierung des Motors.....	27
Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel) - wechseln.....	93	Merkmale der elektronischen Motorsteuerung .....	26
Ablassen .....	94	Motordiagnose .....	26
Füllen .....	94	Nutzungsdauer des Motors.....	27
Spülen.....	94	Produkte anderer Hersteller und Perkins -Motoren.....	27
Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA) prüfen/hinzufügen.....	99	Technische Daten des Motors.....	25
Bei Bedarf Kühlmittelzusatz hinzufügen. ....	99	Motorbetrieb.....	60
Überprüfung der Konzentration des Kühlmittelzusatzes.....	99	Systemprüfung.....	60

Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes .....	52	Vollständige Motoransichten.....	40
Motorbetrieb bei intermittierenden		Sensoren und elektrische Komponenten	
Diagnosecodes.....	53	(Nachbehandlung) .....	49
Motorelektronik.....	18	Differenzdrucksensor.....	51
Motorlager - kontrollieren.....	103	Nebenstrom-Nachbehandlungssystem .....	51
Motorluftfilterelement (einzelnes Element) –		Wandstrom-Nachbehandlungssystem.....	50
überprüfen/reinigen/ersetzen.....	101	Sicherheit.....	6
<b>N</b>		Sicherheitshinweise.....	6
Nach dem Abstellen des Motors.....	68	Allgemeine Warnung.....	6
Nach dem Starten des Motors.....	59	Sichtkontrolle.....	119
<b>P</b>		Hochdruck-Kraftstoffleitungen .....	119
Produkt-Identinformation.....	28	Kontrollieren des Motors auf Leckagen und	
Produkt-Information.....	20	lockere Anschlüsse .....	119
Produktansichten.....	20	Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen....	56
Darstellung eines Motors mit Nebenstrom-		Starten des Motors .....	16, 56–57
Dieselpartikelfilter.....	25	Starten des Motors.....	57
Darstellung eines Motors mit Wandstrom-		Starten mit Überbrückungskabeln.....	58
Dieselpartikelfilter.....	24	Starter - kontrollieren .....	118
Motor und Nachbehandlung.....	20	Systemdiagnose.....	52
Produktlagerung (Motor und		<b>T</b>	
Nachbehandlung) .....	33	Technische Merkmale und	
Voraussetzungen für die Lagerung.....	33	Bedienungseinrichtungen .....	35
Programme zum Schutz des Motors		Turbolader - kontrollieren.....	118
(Motorschutzbrief (ESC, Extended Service		<b>U</b>	
Contract)).....	122	Überdrehzahl.....	39
<b>Q</b>		Überwachungssystem .....	38
Quetschungen und Schnittwunden .....	14	Programmierbare Optionen und	
<b>R</b>		Systembetrieb .....	38
Referenzliteratur.....	122	Überwachungssystem (Tabelle für die	
Referenznummern.....	32	Anzeigeleuchten).....	36
Referenzinformationen .....	32	<b>V</b>	
<b>S</b>		Verbrennungen.....	11
Sauerstoffsensor austauschen.....	116	Ansaugsystem .....	11
Schläuche und Schlauchschellen -		Batterien.....	11
kontrollieren/ersetzen .....	115	Kühlmittel .....	11
Schläuche und Schlauchschellen ersetzen		Öle .....	11
.....	116	Vor dem Starten des Motors .....	16, 56
Schweißen an Motoren mit elektronischen		Vorreiniger des Motors - kontrollieren/	
Steuerungen .....	86	reinigen .....	102
Sensoren und elektrische Komponenten .....	40	Vorwort.....	4
		Betrieb.....	4
		Dieses Handbuch .....	4
		Sicherheit.....	4
		Überholung .....	4

---

Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien .....	5
Wartung.....	4
Wartungsintervalle .....	4

## W

Warn- und Abstellvorrichtungen .....	35
Wartung .....	70
Wartungsempfehlungen .....	86
Wartungsintervalle.....	89
Alle 1000 Betriebsstunden .....	89
Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre.....	89
Alle 1500 Betriebsstunden .....	89
Alle 2000 Betriebsstunden .....	89
Alle 3000 Betriebsstunden .....	89
Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre.....	89
Alle 4000 Betriebsstunden .....	89
Alle 50 Betriebsstunden oder monatlich .....	89
Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich ...	89
Alle 500 Betriebsstunden.....	89
Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich .....	89
Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre.....	89
Indienststellung .....	89
Täglich .....	89
Wenn erforderlich.....	89
Wöchentlich .....	89
Wasserpumpe - kontrollieren.....	120
Wichtige Sicherheitshinweise .....	2

## Z

Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten ..	31
Zusätzliche Information .....	122

# Produkt- und Händlerinformation

Anmerkung: Für die Lage der Produkt-Identnummer und Seriennummern siehe Abschnitt "Produkt-Identinformation" im Betriebs- und Wartungshandbuch.

Lieferdatum: \_\_\_\_\_

## Produkt-Identinformation

Modell: \_\_\_\_\_

Produkt-Identnummer: \_\_\_\_\_

Seriennummer  
des Motors: \_\_\_\_\_

Seriennummer des Getriebes: \_\_\_\_\_

Seriennummer des Generators: \_\_\_\_\_

Seriennummern  
der Arbeitsgeräte: \_\_\_\_\_

Arbeitsgeräteinformation: \_\_\_\_\_

Kundennummer: \_\_\_\_\_

Händlernummer: \_\_\_\_\_

## Händlerinformation

Name: \_\_\_\_\_ Niederlassung: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Kontaktperson  
beim Händler

Telefon

Dienststunden

Verkauf: \_\_\_\_\_

Ersatzteile: \_\_\_\_\_

Service: \_\_\_\_\_

