

# Betriebs- und Wartungshandbuch

---

**1204J-E44TA und 1204J-E44TTA**  
**Industriemotoren**

---

## Wichtige Sicherheitshinweise

Die meisten Unfälle beim Betrieb, bei der Wartung und Reparatur des Produkts entstehen durch die Nichtbeachtung grundlegender Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen. Oft lassen sich Unfälle dadurch verhindern, dass gefährliche Situationen im Voraus erkannt werden. Beteiligte Personen müssen auf potenzielle Gefahren achten. Das Personal muss geschult sein und über die erforderlichen Fertigkeiten und Werkzeuge verfügen, um die Arbeiten fachgerecht ausführen zu können.

**Durch unsachgemäßen Betrieb und mangelhafte Schmierung, Wartung oder Reparatur kann Verletzungs- oder Lebensgefahr bestehen.**

**Vor der Inbetriebnahme oder der Durchführung von Schmier-, Wartungs- und Reparaturarbeiten müssen alle Informationen zu diesen Arbeiten sorgfältig gelesen und verstanden worden sein.**

Sicherheits- und Warnhinweise sind in diesem Handbuch enthalten und am Werkzeug angebracht. Nichtbeachtung dieser Warnhinweise kann zu Verletzungen oder zum Tode führen.

Gefahren sind durch das "Sicherheitssignalzeichen" gekennzeichnet, gefolgt von einem "Signalwort" wie "GEFAHR", "WARNUNG" oder "VORSICHT". Der Aufkleber "WARNUNG" ist unten abgebildet.



Dieses Warnsymbol hat folgende Bedeutung:

**Achtung! Vorsicht! Es geht hier um Ihre Sicherheit!**

Der Hinweis, der die Gefahr erläutert, befindet sich in Text- oder Piktogrammform unter der Warnung.

Betriebsverfahren, die zu Schäden am Produkt führen können, sind am Produkt und in diesem Handbuch in "HINWEIS"-Kästen angegeben.

**Perkins kann nicht alle Umstände voraussehen, die eine Gefahr darstellen können. Die in dieser Anleitung enthaltenen und am Werkzeug angebrachten Warnungen sind daher nicht allumfassend. Dieses Produkt darf zu keinem anderen als dem in diesem Handbuch vorgesehenen Zweck verwendet werden, ohne dass sichergestellt ist, dass alle Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen getroffen wurden, die für die Verwendung des Produkts für den gewünschten Einsatzzweck und am gewünschten Ort erforderlich sind, und die örtlichen Richtlinien, Bestimmungen und Gegebenheiten berücksichtigt wurden. Wenn ein nicht speziell von Perkins empfohlenes Werkzeug, Verfahren, eine Arbeitsmethode oder Betriebstechnik angewandt wird, muss sichergestellt sein, dass man selbst und andere Personen nicht gefährdet werden. Außerdem sicherstellen, dass eine Berechtigung zur Durchführung dieser Arbeiten vorliegt und dass das Produkt durch die geplante Handhabung, Schmierung, Wartung oder Reparatur nicht beschädigt oder unsicher wird.**

Die Informationen, Spezifikationen und Illustrationen in dieser Veröffentlichung basieren auf den zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Veröffentlichung verfügbaren Informationen. Die technischen Daten, Anziehdrehmomente, Drücke, Abmessungen, Einstellungen, Abbildungen und andere Informationen können sich jederzeit ändern. Diese Änderungen können sich auf die Wartung des Produkts auswirken. Vor der Aufnahme von Arbeiten zunächst die vollständigen und aktuellsten Unterlagen besorgen. Perkins-Händler oder Perkins-Vertriebshändler verfügen über die neuesten Informationen.



**Werden für dieses Produkt Ersatzteile benötigt, empfiehlt Perkins die Verwendung von Perkins-Ersatzteilen.**

**Eine Nichtbeachtung dieser Warnung kann zu vorzeitigem Ausfall, Produktschäden, Verletzungen oder zum Tode führen.**

**In den USA dürfen Wartung, Austausch und Reparatur von Anlagen und Systemen zur Schadstoffbegrenzung durch jede beliebige, vom Eigentümer bestimmte, Werkstatt oder Person durchgeführt werden.**

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	4	Nachbehandlungsbetrieb .....	75
<b>Sicherheit</b>		Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen ...	82
Warnschilder .....	6	Abstellen des Motors.....	87
Weitere Hinweise .....	11	<b>Wartung</b>	
Allgemeine Hinweise.....	11	Füllmengen.....	89
Verbrennungen.....	16	Wartungsempfehlungen .....	110
Feuer und Explosionen .....	18	Wartungsintervalle .....	113
Quetschungen und Schnittwunden.....	20	<b>Garantie</b>	
Auf- und Absteigen.....	20	Garantieinformationen .....	159
Hochdruck-Kraftstoffleitungen.....	21	<b>Zusätzliche Information</b>	
Vor dem Starten des Motors.....	22	Referenzliteratur.....	160
Starten des Motors .....	23	<b>Stichwortverzeichnis</b>	
Abstellen des Motors.....	23	Stichwortverzeichnis .....	163
Elektrische Anlage.....	23		
Motorelektronik.....	25		
<b>Produkt-Information</b>			
Allgemeine Hinweise.....	26		
Produkt-Identinformation.....	38		
<b>Betrieb</b>			
Heben und Lagern.....	41		
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen.....	48		
Systemdiagnose.....	63		
Starten des Motors .....	68		
Motorbetrieb .....	72		

## Vorwort

### Warnung gemäß California Proposition 65

**Dem Staat Kalifornien ist bekannt, dass Dieselmotorabgase und einige ihrer Bestandteile Krebs und Geburtsschäden sowie andere Fortpflanzungsschäden verursachen.**



**WARNUNG – Dieses Produkt kann zum Kontakt mit Chemikalien führen, einschließlich Ethylenglykol, das nach Erkenntnissen des Bundesstaates Kalifornien Geburtsfehler und andere Fortpflanzungsschäden verursachen kann. Weitere Informationen siehe:**

[www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)

**Diese Chemikalien nicht verschlucken. Nach dem Umgang Hände waschen, um ein versehentliches Verschlucken zu verhindern.**



**WARNUNG – Dieses Produkt kann zum Kontakt mit Chemikalien führen, einschließlich Blei und Bleiverbindungen, das nach Erkenntnissen des Bundesstaates Kalifornien Krebs, Geburtsfehler und andere Fortpflanzungsschäden verursachen kann. Weitere Informationen siehe:**

[www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)

**Nach dem Umgang mit Bauteilen, die Blei enthalten können, Hände waschen.**

### Informationen zu dieser Veröffentlichung

Dieses Handbuch enthält Sicherheits- und Betriebsanweisungen sowie Schmier- und Wartungsinformationen. Dieses Handbuch muss im Literaturfach oder im Literaturaufbewahrungsbereich im oder in der Nähe des Motorbereichs aufbewahrt werden. Das Handbuch ist sorgfältig zu lesen und zu studieren und zusammen mit den Literatur und den Motordaten aufzubewahren.

Englisch ist die Hauptsprache für alle Perkins -Veröffentlichungen. Die Verwendung der englischen Sprache erleichtert die Übersetzung und Konsistenz.

Einige Details oder Anbaugeräte auf den Fotos und Abbildungen in diesem Handbuch weichen möglicherweise vom entsprechenden Motor ab. Zur besseren Darstellung wurden unter Umständen Schutzvorrichtungen und Abdeckungen abgenommen. Die ständige Verbesserung und Weiterentwicklung der Produktgestaltung können zu Änderungen am entsprechenden Motor geführt haben, die nicht in diesem Handbuch enthalten sind. Wann immer Sie Fragen zum Produkt oder diesem Handbuch haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler, um die neuesten verfügbaren Informationen zu erhalten.

### Sicherheit

Im Abschnitt "Sicherheit" sind grundlegende Vorsichtsmaßnahmen aufgeführt. Außerdem sind in diesem Abschnitt gefährliche Situationen gekennzeichnet. Vor Inbetriebnahme des Produkts oder der Durchführung von Schmier-, Wartungs- und Reparaturarbeiten müssen die grundlegenden Sicherheitshinweise im Abschnitt "Sicherheit" gelesen und verstanden worden sein.

### Betrieb

In diesem Handbuch wird die grundlegende Arbeitstechnik beschrieben. Mithilfe der Arbeitstechnik können die Fähigkeiten und Techniken entwickelt werden, die erforderlich sind, um den Motor effizient und kostengünstig zu betreiben. Die Fähigkeiten und Techniken werden ausgeweitet, während der Benutzer weitere Kenntnisse über den Motor und die Möglichkeiten des Motors erhält.

Der Abschnitt "Betrieb" dient zur Information für Fahrer. Fotos und Abbildungen vermitteln dem Fahrer die Abläufe zum Prüfen, Starten, Bedienen und Stoppen des Motors. Außerdem werden in diesem Abschnitt elektronische Diagnoseinformationen besprochen.

### Wartung

Im Abschnitt "Wartung" wird die fachgerechte Instandhaltung des Motors behandelt. Die illustrierten und schrittweise erläuterten Anweisungen sind nach Betriebsstunden und/oder Wartungsintervallen nach Kalenderdatum gruppiert. Auf im Wartungsplan aufgeführte Elemente wird in nachfolgenden ausführlichen Anweisungen Bezug genommen.

Die empfohlene Wartung muss in den entsprechenden Abständen wie im Wartungsplan angegeben durchgeführt werden. Die tatsächlichen Betriebsbedingungen des Motors geben auch den Wartungsintervall vor. Daher muss die Schmierung und Wartung bei harten oder staubigen Betriebsbedingungen bzw. bei extremer Nässe und Frost unter Umständen häufiger als im Wartungsintervallplan angegeben erfolgen.

Die Elemente des Wartungsplans wurden für ein Managementprogramm zur vorbeugenden Wartung geschaffen. Bei Einhaltung des Programms zur vorbeugenden Wartung ist keine regelmäßige Einstellung erforderlich. Die Umsetzung eines Managementprogramms zur vorbeugenden Wartung sollte die Betriebskosten durch Kostenvermeidung aufgrund von weniger unplanmäßigen Ausfallzeiten und Störungen minimieren.

## **Wartungsintervalle**

Die Wartung von Teilen bei Vielfachen des ursprünglichen Intervalls durchführen. Jede Stufe bzw. einzelne Elemente in jeder Stufe sollten in Abhängigkeit von den spezifischen Wartungsverfahren, dem Betrieb und der Anwendung später oder früher durchgeführt werden. Perkins empfiehlt, die Wartungspläne als praktische Erinnerung zu vervielfältigen und in der Nähe des Motors auszulegen. Perkins empfiehlt außerdem, im Rahmen der kontinuierlichen Protokollierung der Motordaten ein Wartungsprotokoll zu führen.

Ein autorisierter Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler kann beim Anpassen des Wartungsplans an die Anforderungen der Einsatzumgebung helfen.

## **Überholung**

Details für eine Generalüberholung des Motors sind nicht im Betriebs- und Wartungshandbuch abgedeckt, mit Ausnahme des Intervalls und der Wartungselemente in diesem Intervall. Große Reparaturen sollten am besten nur von geschultem Personal oder einem autorisierten Perkins -Vertriebshändler oder -Händler ausgeführt werden. Der Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler bietet verschiedene Optionen für Überholungsprogramme an. Wenn es zu einem schwerwiegenden Motorausfall kommt, gibt es auch zahlreiche Optionen für eine Reparatur nach Ausfall. Auskunft über diese Optionen sind vom Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler zu erhalten.

## Sicherheit

i08047901

Das allgemeine Warnschild (1) befindet sich an zwei Positionen. Die Warnschilder befinden sich an der hinteren rechten Seite der Ventilmechanismus-Abdeckung sowie am Kurbelgehäuse-Entlüfter.

## Warnschilder

Am Motor befinden sich verschiedene spezielle Warnschilder. Ihre genaue Lage und eine Beschreibung der Warnschilder sind in diesem Abschnitt aufgeführt. Machen Sie sich mit allen Warnschildern vertraut.

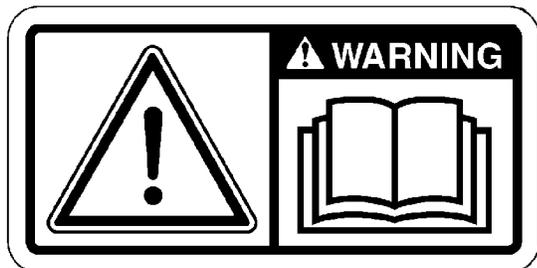
Sicherstellen, dass alle Warnschilder gut lesbar sind. Wenn die Warnschilder verschmutzt oder unleserlich oder die Abbildungen nicht erkennbar sind, müssen sie gereinigt oder ersetzt werden. Zum Reinigen der Warnschilder ein Tuch, Wasser und Seife verwenden. Die Schilder nicht mit Lösungsmittel, Benzin 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.

## Allgemeiner Warnhinweis (1)

### **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.**



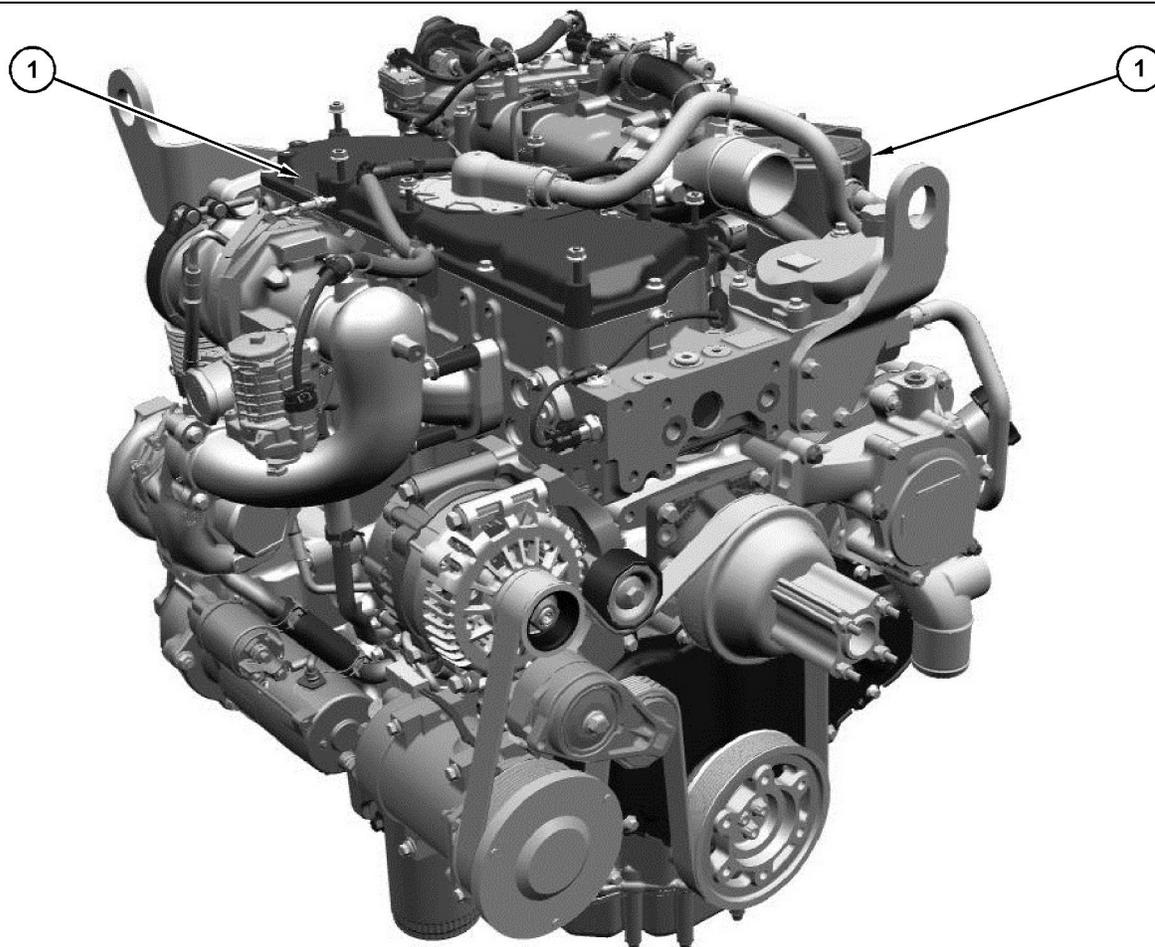


Abbildung 2

g06461623

Typische Ausführung

(1) Allgemeine Warnung

## Hand (hoher Druck) (2)

### **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.



Abbildung 3

g02382677

Typische Ausführung

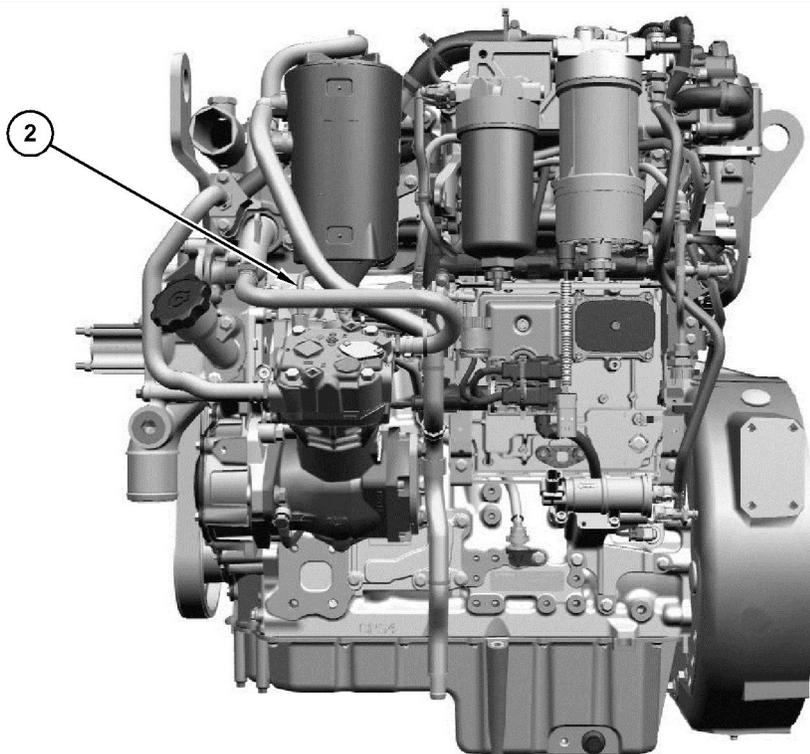


Abbildung 4

g06461636

Typische Ausführung

(2) Hand (hoher Druck)

Das Warnschild für die Hand (hoher Druck) (2) ist auf der Hockdruck-Kraftstoffleitung angebracht.

### Ätherwarnung (3)

 **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 5

g01154809

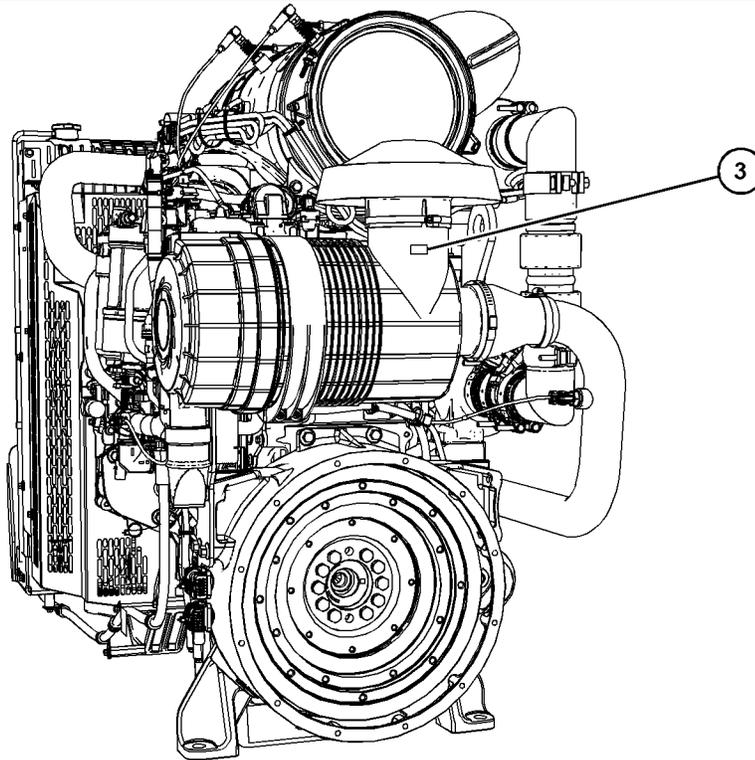


Abbildung 6

Typische Ausführung

(3) Ätherwarnung

g06401834

Das Äther-Warnschild (3) befindet sich am Luftfilter nahe dem Lufteinlass (siehe Abbildung 6 ). Die genaue Position hängt von der Anwendung ab. Bei einigen Ausführungen wird das Äther-Warnschild lose mitgeliefert, damit es vom Motorhersteller angebracht werden kann.

i08394560

## Allgemeine Hinweise

i07813028

### Weitere Hinweise

An diesem Motor befinden sich verschiedene Hinweisschilder. Ihre genaue Lage und eine Beschreibung der Gefahrenquelle sind in diesem Abschnitt aufgeführt. Der Fahrer muss mit allen Hinweisschildern vertraut sein.

Alle Hinweisschilder müssen lesbar sein. Die Hinweisschilder reinigen oder ersetzen, wenn sie nicht leserlich sind. Abbildungen ersetzen, wenn sie nicht mehr erkennbar sind. Zum Reinigen der Hinweisschilder ein Tuch, Wasser und Seife verwenden. Hinweisschilder nicht mit Lösungsmittel, Benzin oder anderen aggressiven Chemikalien reinigen. Diese Stoffe können den Klebstoff lösen, mit dem die Hinweisschilder befestigt sind. Dadurch können die Hinweisschilder abfallen.

Beschädigte oder fehlende Hinweisschilder ersetzen. Wenn sich ein Hinweisschild an einem Teil befindet, das ersetzt wird, muss am Ersatzteil ein Hinweisschild angebracht werden. Ersatzschilder sind beim Perkins -Vertriebshändler erhältlich.

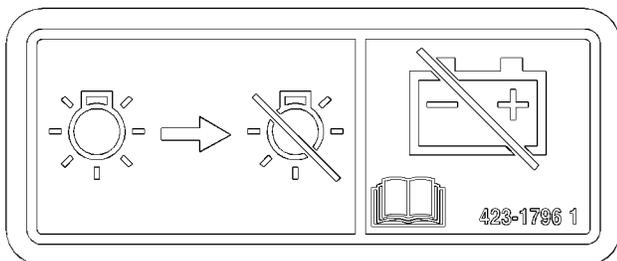


Abbildung 7

g03422039

#### Spülhinweisschild

Dieser Hinweis muss sich neben dem Batterie Hauptschalter befinden.

#### HINWEIS

Den Batterie Hauptschalter erst ausschalten, wenn die Anzeigeleuchte ausgeschaltet wurde. Wenn der Schalter bei leuchtender Anzeigeleuchte ausgeschaltet wird, wird das DEF-System nicht gespült. In diesem Fall kann DEF gefrieren und die Pumpe und Leitungen beschädigen.

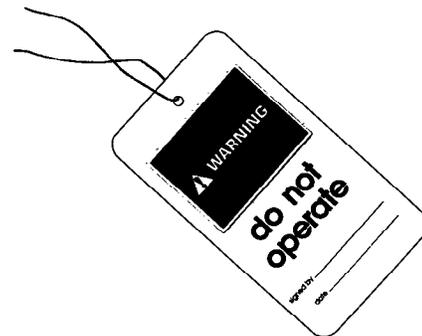


Abbildung 8

g00104545

Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen am Motor einen Warnanhänger "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder einen ähnlichen Warnanhänger am Startschalter oder den Bedienungselementen anbringen. Warnschilder am Motor und an jedem Steuerstand anbringen. Bei Bedarf die Startbedienelemente trennen.

Beim Durchführen von Wartungsarbeiten 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.
- Bei Arbeiten am Motor darf dieser nicht in Betrieb sein. Der Aufenthalt in der Nähe eines laufenden Motors ist nur zur Durchführung von Wartungsarbeiten gestattet, bei denen der Motor laufen muss.
- Keine lose Kleidung oder Schmuckstücke tragen, die sich an Bedienelementen oder anderen Teilen des Motors verfangen können.

## Sicherheit Allgemeine Hinweise

- Darauf achten, dass alle Schutzverkleidungen und Abdeckungen vorschriftsmäßig am Motor befestigt sind.
- Wartungsflüssigkeiten nie in Glasbehälter füllen. Glasbehälter können zerbrechen.
- Bei der Verwendung von Reinigungslösungen vorsichtig vorgehen.
- Notwendige Reparaturen melden.

Wenn keine anderen Anweisungen vorliegen, die Wartung unter folgenden Bedingungen durchführen:

- Der Motor ist abgestellt. Dafür sorgen, dass der Motor nicht gestartet werden kann.
- Die Sicherheitssperren oder -bedienelemente sind betätigt.
- Die Sekundärbremse oder Feststellbremse betätigen.
- Vor dem Durchführen von Wartungs- oder Reparaturarbeiten das Fahrzeug blockieren oder sicher halten.
- Batterien vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten oder Arbeiten an der elektrischen Anlage abklemmen. Batteriemasseleitungen abnehmen. Die Kabel mit Isolierband umwickeln, um Funken zu vermeiden. Wenn vorhanden, das Dieselabgasfluid ablaufen lassen, bevor die Batterie abgeklemmt wird.
- Die Anschlüsse (wenn vorhanden) von den Einspritzdüsen abnehmen, die sich am Ventildeckelsockel befinden. Dadurch werden Verletzungen durch die Hochspannung an den Pumpedüse-Injektoren verhindert. Während des Motorbetriebs die Anschlüsse der Pumpe-Düse-Einheit nicht berühren.
- Nicht versuchen, Reparaturen oder Einstellungen am Motor vorzunehmen, während der Motor läuft.
- Keine Reparaturen durchführen, über die keine Kenntnisse vorhanden sind. Nur geeignete Werkzeuge verwenden. Beschädigte 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 Abschalten des Motors kann durch Abschalten der Kraftstoff- bzw. Luftzufuhr zum Motor erfolgen. Sicherstellen, dass nur die Kraftstoffzufuhrleitung geschlossen ist. Sicherstellen, dass die Kraftstoffrücklaufleitung offen ist.

- Den Motor vom Fahrerstand (Fahrerhaus) aus starten. Niemals über die Starteranschlüsse oder die Batterien kurzschließen. Dadurch kann das Leerlauf-Startsystem des Motors umgangen bzw. die elektrische Anlage beschädigt werden.

Die Abgase von Dieselmotoren enthalten Verbrennungsrückstände, die gesundheitsschädlich sein können. Den 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 zu entfernende Teil halten.

- Einfüllstutzendeckel
- Schmiernippel
- Druckmessstopfen
- Entlüfter
- Ablassstopfen

Abdeckungsplatten vorsichtig abnehmen. Die letzten beiden Schrauben oder Muttern an den gegenüberliegenden Seiten der Abdeckplatte oder des Geräts allmählich lösen, jedoch nicht ausschrauben. Bevor die letzten zwei Schrauben oder Muttern abgenommen werden, die Abdeckung loshebeln, um einen etwaigen Federdruck oder anderen Druck zu entlasten.

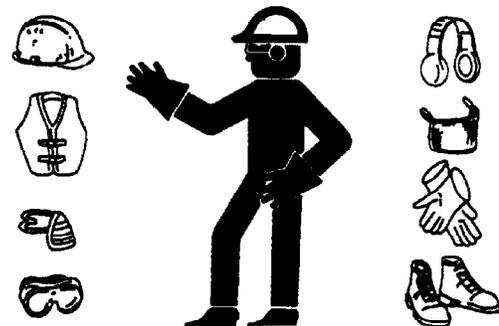


Abbildung 9

g00702020

- Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.
- Perkins empfiehlt, sich nicht neben einem freigelegten laufenden Motor aufzuhalten, außer zur Durchführung täglicher Kontrollen oder Wartungsarbeiten. Beim Aufenthalt neben einem freigelegten laufenden Motor muss die entsprechende persönliche Schutzausrüstung (PSA) getragen werden.

- Keine lose Kleidung oder Schmuckstücke tragen, die sich an Bedienelementen oder anderen Teilen des Motors verfangen können.
- Darauf achten, dass alle Schutzverkleidungen und Abdeckungen vorschriftsmäßig am Motor befestigt sind.
- Wartungsflüssigkeiten nie in Glasbehälter füllen. Glasbehälter können zerbrechen.
- Bei der Verwendung von Reinigungslösungen vorsichtig vorgehen.
- Notwendige Reparaturen melden.

**Wenn keine anderen Anweisungen vorliegen, die Wartung unter folgenden Bedingungen durchführen:**

- Der Motor ist abgestellt. Dafür sorgen, dass der Motor nicht gestartet werden kann.
- Batterien vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten oder Arbeiten an der elektrischen Anlage abklemmen. Batteriemasseleitungen abnehmen. Die Kabel mit Isolierband umwickeln, um Funken zu vermeiden.
- Keine Reparaturen durchführen, über die keine Kenntnisse vorhanden sind. Nur geeignete Werkzeuge verwenden. Beschädigte Ausrüstungsteile ersetzen oder reparieren.

## Druckluft und Hochdruckreiniger

Mit Druckluft und/oder einem Hochdruckreiniger kann man Schmutz und/oder heißes Wasser ausblasen. 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 muss unter 205 kPa (30 psi) liegen. Der maximale Wasserdruck zum Reinigen muss unter 275 kPa (40 psi) liegen.

## 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.

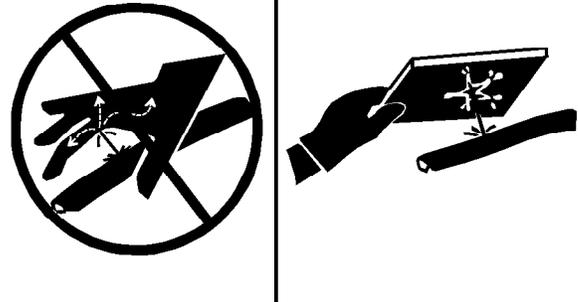


Abbildung 10

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 austretenden Flüssigkeiten

Bei Inspektionen, Wartungs-, Prüf-, Einstell- und Reparaturarbeiten am Produkt darauf achten, dass keine Flüssigkeiten auslaufen. Geeignete Auffangbehälter bereithalten, bevor Gehäuse geöffnet oder Bauteile zerlegt werden, die Flüssigkeiten enthalten.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

## Gefahr durch statische Elektrizität beim Betanken mit extrem schwefelarmem Dieselkraftstoff

Durch das Entfernen von Schwefel und anderen Stoffen in extrem schwefelarmem Dieselkraftstoff (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel) werden die spezifische elektrische Leitfähigkeit von ULSD verringert und die Speicherfähigkeit des ULSD für elektrostatische Aufladung erhöht. In Raffinerien wird der Kraftstoff häufig mit antistatischen Zusatzstoffen behandelt. Viele Faktoren können die Wirksamkeit der Zusatzstoffe mit der Zeit reduzieren. Während der Kraftstoff durch Kraftstofffördersysteme fließt, kann sich der ULSD-Kraftstoff elektrostatisch aufladen. Eine Entladung der statischen Elektrizität in Gegenwart von brennbaren Dämpfen kann Feuer und Explosionen verursachen. Sicherstellen, dass das gesamte zum Betanken der Maschine verwendete System (Kraftstofftank, Förderpumpe, Förderschlauch, Düse usw.) ordnungsgemäß geerdet und verbunden ist. In Absprache mit dem Kraftstoff- oder Kraftstoffsystemlieferanten sicherstellen, dass das Fördersystem bezüglich ordnungsgemäßer Erdung und Verbindung den Betankungsrichtlinien entspricht.

### **WARNUNG**

Beim Tanken Risiken durch statische Elektrizität vermeiden. Extrem schwefelarmen Dieselkraftstoff (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel) stellt ein höheres Risiko der Entzündung durch statische Elektrizität dar als ältere Dieselmischungen mit höherem Schwefelgehalt. Schwere oder tödliche Unfälle durch Feuer und Explosionen vermeiden. In Absprache mit dem Kraftstoff- oder Kraftstoffsystemlieferanten sicherstellen, dass das Fördersystem bezüglich ordnungsgemäßer Erdung und Verbindung den Betankungsrichtlinien entspricht.

## Einatmen

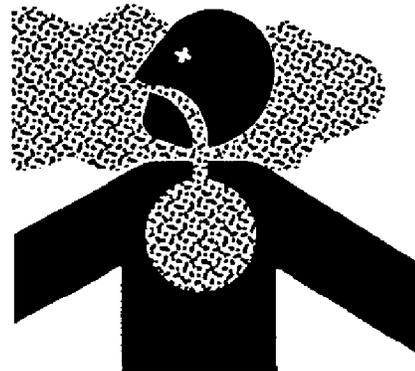


Abbildung 11

g00702022

## Abgas

Vorsicht! Abgase können die Gesundheit gefährden. Wenn das Gerät in einem geschlossenen Bereich betrieben wird, ist entsprechende Belüftung erforderlich.

## Sechswertiges Chrom (Cr VI)

Perkins -Geräte und Ersatzteile entsprechen den geltenden Bestimmungen und Anforderungen am ursprünglichen Verkaufsort. Perkins empfiehlt, ausschließlich Original-Ersatzteile von Perkins zu verwenden.

Sechswertiges Chrom (Cr VI) wurde vereinzelt an Abgas- und Hitzeschildsystemen von Perkins -Motoren nachgewiesen. Obwohl Laborprüfungen die einzige genaue Möglichkeit sind, um festzustellen, ob sechswertiges Chrom tatsächlich vorhanden ist, kann das Vorhandensein einer gelben Ablagerung in Bereichen mit hoher Hitze (z. B. an Komponenten des Abgassystems oder der Abgasisolierung) ein Hinweis auf das Vorhandensein von sechswertigem Chrom sein.

Bei Verdacht auf das Vorhandensein von sechswertigem Chrom ist Vorsicht geboten. Bei der Handhabung von Komponenten, bei denen der Verdacht besteht, dass sie sechswertiges Chrom enthalten, ist Hautkontakt zu vermeiden. Das Einatmen von Staub in dem verdächtigen Bereich ist ebenfalls zu vermeiden. Die Einatmung von oder der Hautkontakt mit Staub, der aus sechswertigem Chrom besteht, kann gesundheitsgefährdend sein.

Wenn derartige gelbe Ablagerungen auf dem Motor, Motorkomponententeilen oder zugehörigen Geräten oder Paketen gefunden werden, empfiehlt Perkins, die örtlichen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften und -richtlinien zu befolgen, gute Hygienemaßnahmen anzuwenden und sichere Arbeitsverfahren beim Umgang mit den Geräten oder Teilen einzuhalten. Perkins empfiehlt außerdem Folgendes:

- Geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA, Personal Protective Equipment) zu tragen
- Hände und Gesicht vor dem Essen, Trinken oder Rauchen sowie während der Toilettenpausen mit Wasser und Seife zu waschen, um das Verschlucken von gelbem Pulver zu vermeiden
- Niemals Druckluft für die Reinigung von Bereichen verwenden, die im Verdacht stehen, sechswertiges Chrom zu enthalten
- Das Bürsten, Schleifen oder Schneiden von Materialien, die im Verdacht stehen, sechswertiges Chrom zu enthalten, zu vermeiden
- Umweltvorschriften für die Entsorgung aller Materialien, die sechswertiges Chrom enthalten oder damit in Berührung gekommen sind, einzuhalten
- Von Bereichen fernhalten, in denen sich sechswertige Chrompartikel in der Luft befinden könnten.

## Asbest

Von Perkins gelieferte Ausrüstung sowie von Perkins Engine Company Limited gelieferte Ersatzteile sind asbestfrei. 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 im Nassverfahren aufsammeln.
- Es kann auch ein Staubsauger mit einem Partikelfeinfiler (HEPA, High Efficiency Particulate Air filter) 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.

## Abfall ordnungsgemäß entsorgen

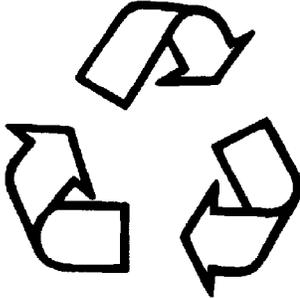


Abbildung 12

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.

## Dieselabgasflüssigkeit

### **WARNUNG**

DEF ist eine wässrige Harnstofflösung, die Ammoniakdämpfe freisetzen kann. Stets die geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen, die auf dem Sicherheitsdatenblatt (MSDS, Material Safety Data Sheet) für Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid) angegeben ist.

- Ammoniakdampf oder -nebel nicht einatmen.
- In der Nähe von DEF nicht essen, trinken oder rauchen.
- Den Kontakt von DEF mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden.
- Nach dem Umgang mit DEF gründlich waschen.

Stets die Erste-Hilfe-Anweisungen auf dem Sicherheitsdatenblatt (MSDS) für Dieselabgasfluid (DEF) befolgen.

Das DEF sollte keine erheblichen gesundheitliche Auswirkungen haben, wenn die empfohlenen Gebrauchsanweisungen befolgt werden.

- Das Ablassen der DEF muss in einem gut belüfteten Bereich ausgeführt werden.
- Darauf achten, dass keine DEF auf heiße Oberflächen verschüttet wird.

i08000564

## Verbrennungen

Keine Teile eines laufenden Motors berühren. Die Temperatur von Motor, Auspuff und Nachbehandlungssystem des Motors kann unter normalen Betriebsbedingungen 650° C (1202° F) überschreiten.

Das Motorsystem vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen. Gesamten Druck in den Luft-, Hydraulik-, Schmier-, Kraftstoff- und Kühlsystemen ablassen, bevor entsprechende Verbindungen gelöst werden.

### **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 15 Sekunden lang warten, damit der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abgebaut werden kann, bevor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen durchgeführt werden. In der Wartezeit von 15 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem abgebaut werden.

Vor dem Trennen von Leitungen, Anschlussstücken oder zugehörigen Teilen den Druck im Luft-, Hydraulik-, Schmier- oder Kühlsystem entweichen lassen.

## 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 Vorwärmern, zum Nachbehandlungssystem 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. Der Tankverschluss muss soweit abgekühlt sein, dass er mit der bloßen Hand berührt werden kann. Den Einfüllstutzendeckel langsam öffnen, um den Druck zu entlasten.

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

## Öle

Durch wiederholten oder längeren Kontakt mit mineralischen oder synthetischen Ölen kann die Haut gereizt werden. Weitere Informationen finden sich in den Sicherheitsdatenblättern des Lieferanten. Heißes Öl und heiße Schmiersystemkomponenten können Verletzungen verursachen. Hautkontakt mit heißem Öl vermeiden. Geeignete persönliche Schutzausrüstung muss verwendet werden.

## Diesekraftstoff

Dieselmotoren verfügen über Hochdruck-Kraftstoffsysteme, und der Kraftstoff kann Temperaturen von über 100° C (212° F) erreichen. Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass sich der Kraftstoff abgekühlt hat.

Diesel kann die Augen, die Atemwege und die Haut reizen. Längerer Kontakt mit Diesel kann verschiedene Hautprobleme verursachen. Geeignete persönliche Schutzausrüstung muss verwendet werden. Weitere Informationen finden sich in den Sicherheitsdatenblättern des Lieferanten.

## 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.

## Motor und Nachbehandlungssystem

Keine Teile eines Motors oder Motornachbehandlungssystems während des Betriebs berühren. Vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten am Motor oder am Motornachbehandlungssystem diese abkühlen lassen. Den Druck im betreffenden System vollständig entlasten, bevor Leitungen, Anschlussstücke oder andere zugehörige Teile getrennt werden.

## Nachbehandlungssystem und Dieselabgasfluid

Die DEF-Temperaturen können während des normalen Motorbetriebs bis auf 65° to 70°C (149.° to 126°F) ansteigen. Motor abstellen. Vor dem Durchführen von Wartungs- oder Reparaturarbeiten 2 Minuten lang warten, damit das DEF-System entleert und die DEF abgekühlt werden kann.

i08047903

## Feuer und Explosionen



Abbildung 13

g00704000

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

Entflammare 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 Teile der Abgasanlage im Fall eines Leitungs-, Rohr- oder Dichtringschadens 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. Sicherstellen, dass alle Stromkabel ordnungsgemäß verlegt und sicher befestigt sind. Stromkabel täglich kontrollieren. Lockere oder angescheuerte Kabel reparieren, bevor der Motor in Betrieb genommen wird. Alle elektrischen Anschlüsse reinigen und sicher befestigen.

Nicht befestigte bzw. unnötige Kabel 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 15 Minuten lang warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Während der Wartezeit von 15 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem neutralisiert werden.

Sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist. Alle Leitungen und Schläuche auf Verschleiß und Alterung kontrollieren. Sicherstellen, dass die Schläuche richtig verlegt sind. Leitungen und Schläuche müssen ausreichenden Halt haben und die Schellen müssen sicher sitzen. Wenn Kraftstoffleitungen oder -schläuche geknickt werden, muss die Kraftstoffleitung oder der Kraftstoffschlauch ersetzt werden. Weitere Informationen finden sich im Demontage- und Montagehandbuch.

Öl- und Kraftstofffilter müssen vorschriftsmäßig montiert sein. Die Filtergehäuse müssen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen sein. Weitere Informationen finden sich im Handbuch Demontage- und Montage.



Abbildung 14

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.

Beim Tanken Risiken durch statische Elektrizität vermeiden. Extrem schwefelarmer Dieselmotorkraftstoff (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel) stellt ein höheres Risiko der Entzündung durch statische Elektrizität dar als ältere Dieselmischungen mit höherem Schwefelgehalt. Schwere oder tödliche Unfälle durch Feuer und Explosionen vermeiden. In Absprache mit dem Kraftstoff- oder Kraftstoffsystemlieferanten sicherstellen, dass das Tanksystem den Betankungsrichtlinien bezüglich ordnungsgemäßer Erdung und Verbindungsverfahren entspricht.

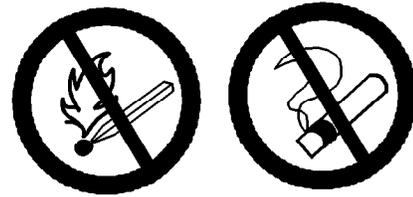


Abbildung 15

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. Eine eingefrorene Batterie kann eine Explosion verursachen.

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.

## Äther

### **WARNUNG**

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

Äther ist brennbar und giftig.

Nicht rauchen, während ein Äther-Zylinder ausgetauscht wird.

Ätherzylinder nicht in Räumen, in denen sich Personen aufhalten, oder im Motorraum aufbewahren. Ätherzylinder dürfen nicht in direktem Sonnenlicht oder bei Temperaturen über 49° C (120° F) aufbewahrt werden. Ätherzylinder dürfen nicht in die Nähe von offenem Feuer oder Funken kommen.

## Leitungen, Rohre und Schläuche

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

Lecks 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 die ordnungsgemäße Montage dazu bei, Vibrationen, Scheuern an anderen Teilen sowie übermäßige Hitzeentwicklung zu verhindern.

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.

i05934932

## Auf- und Absteigen

Nicht auf den Motor oder das Nachbehandlungssystem des Motors steigen. Der Motor und das Nachbehandlungssystem verfügen nicht über Stellen zum Auf- und Absteigen.

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

i08394561

## 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.

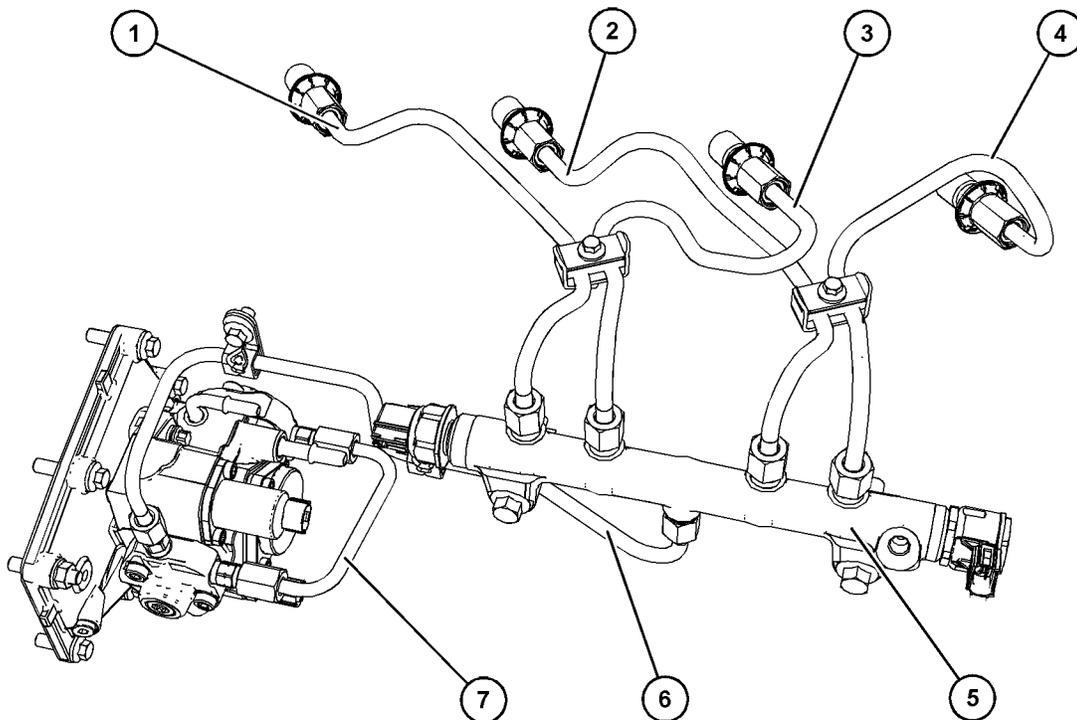


Abbildung 16

g06401872

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

(4) Hochdruckleitung  
(5) Hochdruckkraftstoffverteiler (Leiste)  
(6) Hochdruckleitung

(7) Kraftstoffförderleitung unter Hochdruck

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

Folgende Unterschiede gibt es:

- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen stehen während des Motorbetriebs und bis zu 15 Minuten nach dem Abstellen des Motors 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. Die 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 Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht bei in Betrieb befindlichem Motor oder Starter kontrollieren. Nach dem Abstellen des Motors vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen 15 Minuten lang warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Während der Wartezeit von 15 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem neutralisiert werden.

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 Kontrolle sollte täglich durchgeführt werden.

Wenn der Motor während des Betriebs kontrolliert wird, stets das ordnungsgemäße Prüfverfahren anwenden, um das Risiko eines Eindringens von Flüssigkeit in Haut oder Augen zu verhindern. Siehe das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".

- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen auf Beschädigung, Verformung, Kerben, Knicke oder Dellen kontrollieren.
- Alle Anschlüsse von Hochdruck-Kraftstoffleitungen müssen mit dem vorgegebenen Anziehdrehmoment festgezogen werden. Siehe Demontage- und Montage, "Fuel Injection Lines - Remove und Fuel Injection Lines - Install".
- Den Motor nicht mit undichtem Kraftstoffsystem betreiben. Im Falle einer Undichtigkeit nicht einfach den Anschluss festziehen, um diese zu beheben. Die Hochdruck-Kraftstoffleitung muss ersetzt werden.
- Wenn die Hochdruck-Kraftstoffleitungen ordnungsgemäß angezogen sind und Lecks 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 ersetzt werden. Siehe Handbuch Demontage und Montage, "Fuel Injection Lines - Install".

i06059808

## Vor dem Starten des Motors

### HINWEIS

Beim ersten Startversuch eines neuen oder überholten Motors oder nach Reparatur eines Motors müssen Vorkehrungen getroffen werden, um den Motor im Falle eines Überdrehens abzustellen. Dies kann durch Unterbrechung der Kraftstoffzufuhr oder Luftzufuhr erreicht werden.

### **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.**

Motor auf mögliche Gefahren kontrollieren.

Den Motor nicht starten und keine Bedienelemente bewegen, wenn sich ein Warnschild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder ein ähnliches Warnschild am Startschalter oder an den Bedienelementen befindet.

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

Darauf achten, dass sich das Beleuchtungssystem (wenn vorhanden) des Motors für die Einsatzbedingungen eignet. Sicherstellen, dass die Beleuchtung (wenn vorhanden) ordnungsgemäß funktioniert.

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 außerdem dazu beitragen, Motorschäden zu verhindern.

Zu Angaben zu Reparaturen und Einstellungen siehe Service Manual.

i09715801

## 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 Schutze und Schutzabdeckungen müssen montiert sein, wenn der Motor zur Durchführung von Wartungsarbeiten gestartet wird. Vorsichtig vorgehen, um Unfälle durch rotierende Teile zu vermeiden.

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

Den Motor immer gemäß dem im Abschnitt "Betrieb" im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors" beschriebenen Verfahren starten. Durch Anwendung des richtigen Verfahrens können Beschädigungen an Motorbauteilen 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.

### **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.**

**Anmerkung:** Der Motor ist mit einer Starthilfe für Kaltstarts ausgerüstet. Wenn der Motor bei sehr tiefen Temperaturen betrieben werden soll, ist unter Umständen eine zusätzliche Kaltstarthilfe erforderlich. Der Motor ist normalerweise mit der für das Einsatzgebiet geeigneten Starthilfe ausgerüstet.

Jeder Zylinder dieser Motoren verfügt über eine Vorglühanlage, die die Ansaugluft erwärmt und so den Start erleichtert. Einige Perkins -Motoren können über ein Kaltstartsystem verfügen, das vom Elektroniksteuergerät gesteuert wird, wodurch ein kontrollierter Ätherfluss in den Motor ermöglicht wird. Vor dem Einfließen des Äthers trennt das elektronische Steuergerät die Glühkerzen. Dieses System wird im Werk montiert.

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.

i07731748

## 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 entflammbare Dämpfe, die von einigen Batterien abgegeben werden.

Um zu verhindern, dass Funken entzündbare Gase entzünden, die von einigen Batterien abgegeben werden, das Minuskabel "–" der externen Stromquelle als Letztes an den primären Erdungspunkt anschließen.

Täglich auf Scheuerstellen und lose elektrische Verkabelung kontrollieren. 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

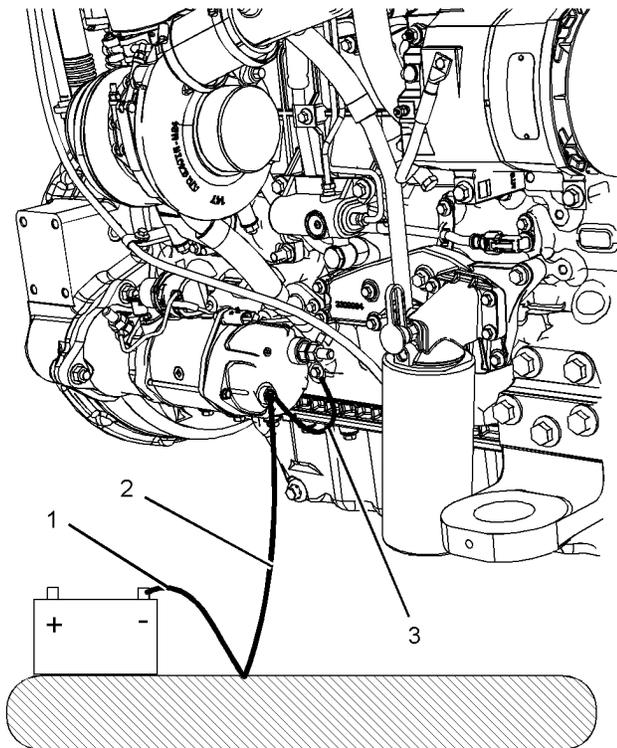


Abbildung 17

g01888534

### Typische Ausführung

- (1) Masse an Batterie
- (2) Masse an Anlassermotor
- (3) Starter an Motorblock

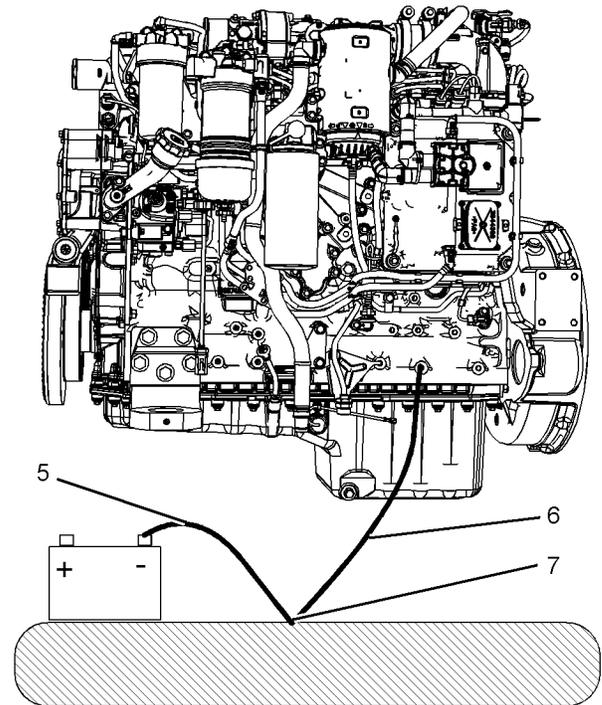


Abbildung 18

g03027396

### Typische Ausführung

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

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

Unkontrollierte Strompfade können zur Beschädigung der Oberflächen des Kurbelwellenlagerzapfen und der Bauteile aus Aluminium führen.

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 des Motors muss am negativen Batterieanschluss ( "- " ) geerdet sein. Der verwendete Draht muss dafür geeignet sein, den gesamten Ladestrom des Drehstromgenerators aufzunehmen.

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

i08031473

## 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 Elektroniksteuergerät (Electronic Control Module, ECM) überwacht die Betriebsbedingungen des Motors. Befinden sich Motorparameter außerhalb des zulässigen Bereichs, leitet das ECM Sofortmaßnahmen ein.

Die Motorüberwachungssteuerung kann die folgenden Aktionen ausführen:

- **Warnung:** Eine Warnleuchte könnte aufleuchten oder ein Warnton könnte aktiviert werden (Warnhorn).
- **Drosselung:** Die Motorleistung könnte um 50 Prozent gedrosselt werden.
- **Abschaltung:** Der Motor könnte abgeschaltet werden oder nur im Leerlauf laufen.

Mit den folgenden Betriebsbedingungen von überwachten Motoren und Komponenten können die Motordrehzahl und/oder -leistung begrenzt werden:

- Motorkühlmitteltemperatur
- Motoröldruck
- Motordrehzahl
- Ansaugkrümmer-Lufttemperatur
- Ansaugkrümmer-Luftdruck

- Ladedruckregler-Aktuator
- Versorgungsspannung für die Sensoren
- Kraftstofftemperatur
- Kraftstoffdruck im Verteiler (Leiste)
- Temperatur des Stickoxidreduziersystems
- Nachbehandlungssystem des Motors

Das Motorüberwachungspaket kann sich je nach Motormodell und Motoreinsatz unterscheiden. Das Überwachungssystem und die Motorüberwachungssteuerung ist jedoch bei allen Motoren ähnlich.

**Anmerkung:** Viele der Motorsteuerungssysteme und Anzeigemodule, die für Perkins-Motoren angeboten werden, funktionieren in Übereinstimmung mit dem Motorüberwachungssystem. Zusammen stellen die beiden Steuerungen Motorüberwachungsfunktionen für die spezifische Motorausführung bereit. Für weitere Informationen zum Motorüberwachungssystem siehe Fehlersuche.

## Produkt-Information

## Allgemeine Hinweise

i08047897

## Produktansichten

Die folgenden Modellansichten zeigen typische Eigenschaften des Motors und des Nachbehandlungssystems. Aufgrund von individuellen Anwendungen können sich Ihr Motor und Nachbehandlungssystem von diesen Abbildungen unterscheiden.

### Motor 1204J-E44TA mit einem Turbolader

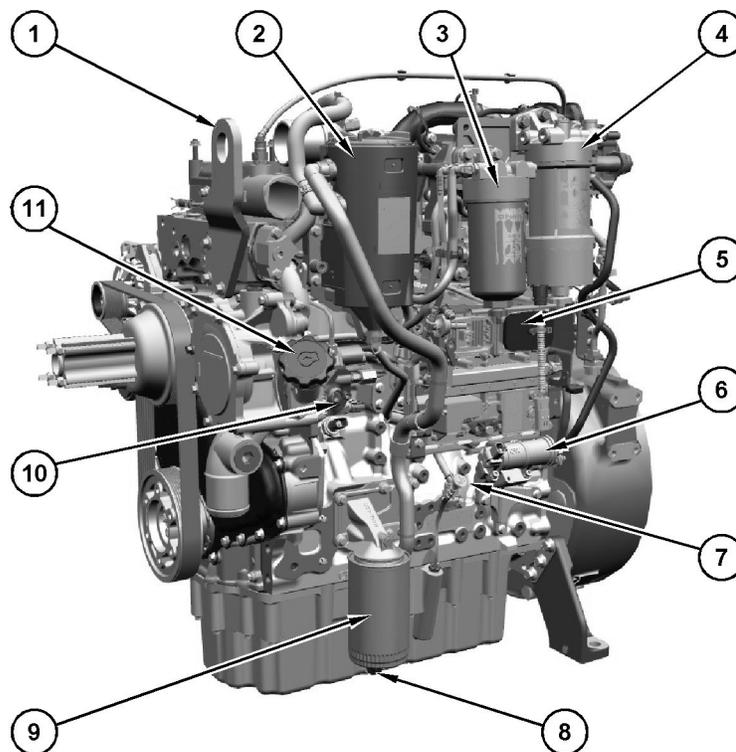


Abbildung 19

g06462259

#### Typische Ausführung

- |                                 |  |                                      |
|---------------------------------|--|--------------------------------------|
| (1) Vordere Huböse              | (5) Elektroniksteuergerät              | (9) Ölfilter                         |
| (2) Kurbelgehäuse-Entlüfter     | (6) Kraftstoffentlüftungs-/förderpumpe | (10) Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe |
| (3) Kraftstoffsicherheitsfilter | (7) Ölmesstab                          | (11) Öleinfüllstutzen                |
| (4) Kraftstoffhauptfilter       | (8) Ölablassstopfen                    |                                      |

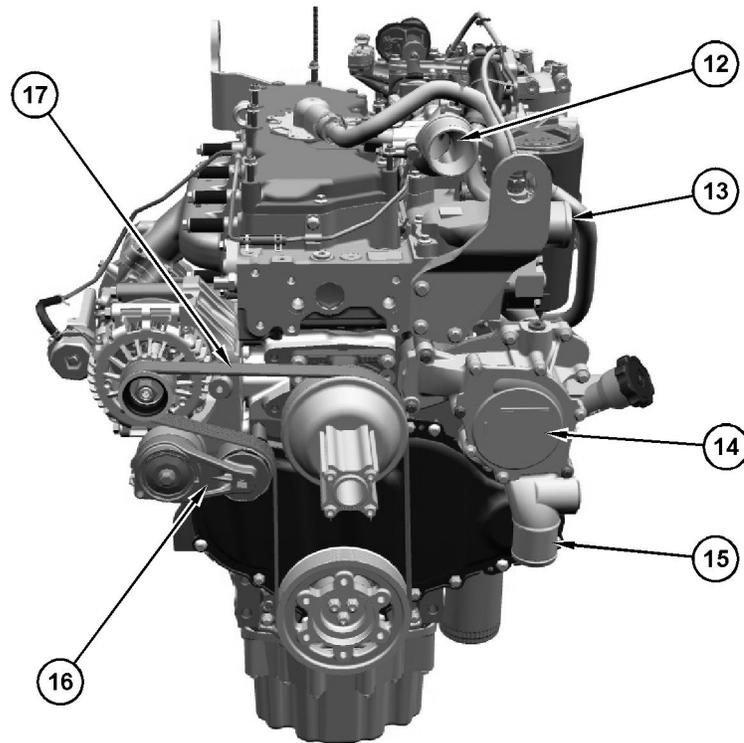


Abbildung 20

g06462262

**Typische Ausführung**

(12) Lufteinlass

(13) Kühlmittelauslass

(14) Wasserpumpe

(15) Kühlmiteleinlass

(16) Riemenspanner

(17) Riemen

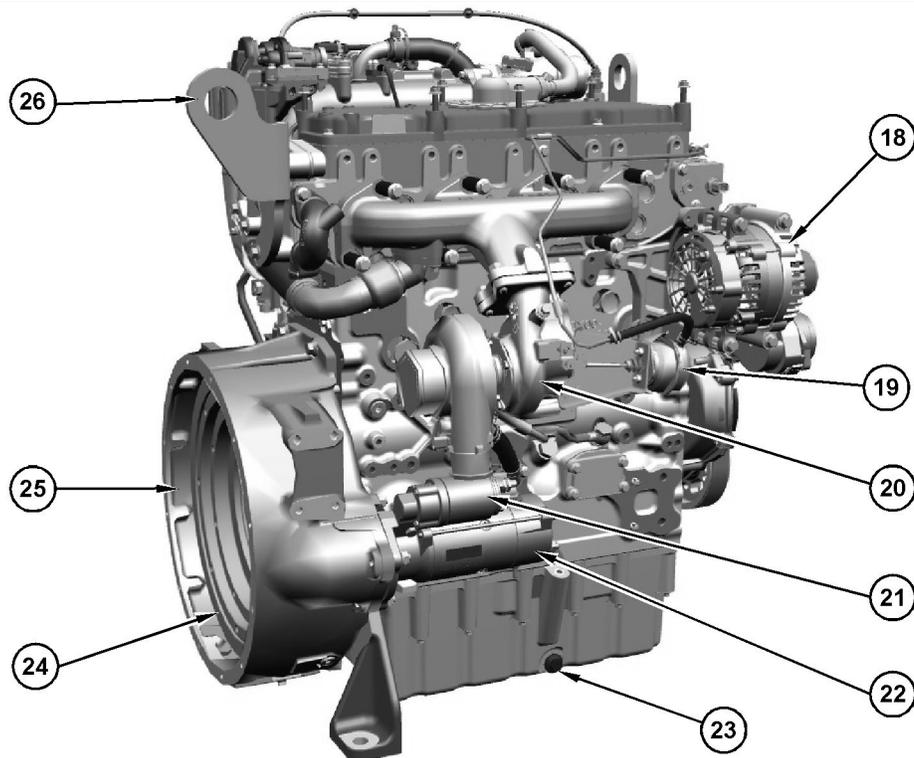


Abbildung 21

g06462264

### Typische Ausführung

(18) Drehstromgenerator  
(19) Turbolader-Ladedruckregler  
(Wastegate)  
(20) Turbolader

(21) Startermagnetschalter  
(22) Starter  
(23) Ölablassstopfen  
(24) Schwungrad

(25) Schwungradgehäuse  
(26) Hintere Huböse

## Motor 1204J-E44TTA mit Reihenturbolader

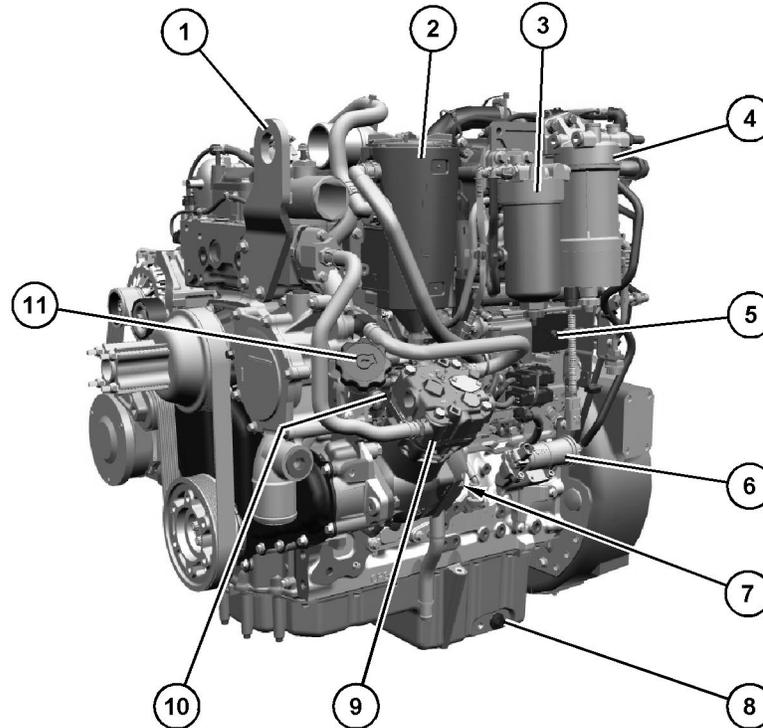


Abbildung 22

g06462267

### Typische Ausführung

- (1) Vordere Huböse
- (2) Kurbelgehäuse-Entlüfter
- (3) Kraftstoffsicherheitsfilter
- (4) Kraftstoffhauptfilter

- (5) Elektroniksteuergerät
- (6) Entlüftungs-/Kraftstoffförderpumpe
- (7) Ölmesstab
- (8) Ölablassstopfen

- (9) Luftkompressor
- (10) Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe  
(hinter dem Luftkompressor)
- (11) Öleinfüllstutzen

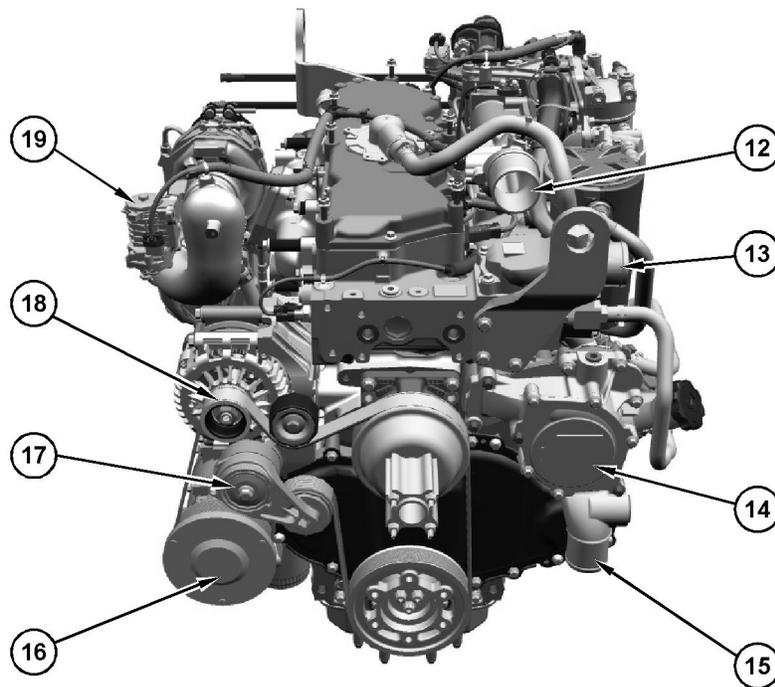


Abbildung 23

g06462270

### Typische Ausführung

(12) Lufteinlass  
(13) Kühlmittelauslass  
(14) Wasserpumpe

(15) Kühlmittleinlass  
(16) Kältemittelkompressor  
(17) Riemenspanner

(18) Riemen  
(19) Ladedruckregler-Aktuator des  
Turboladers

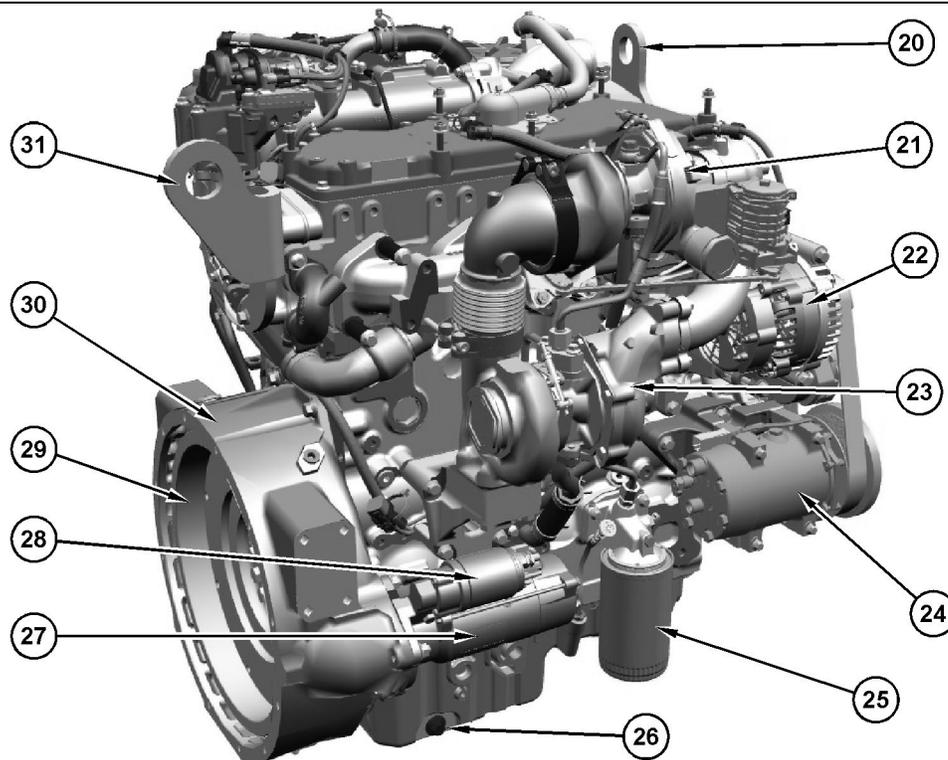


Abbildung 24

g06462273

### Typische Ausführung

(20 ) Vordere Huböse  
 (21 ) Hochdruckturbolader  
 (21 ) Drehstromgenerator  
 (23) Niederdruckturbolader

(24 ) Kältemittelkompressor  
 (25) Ölfilter  
 (26) Ölablassstopfen  
 (27) Starter

(28) Startermagnetschalter  
 (29) Schwungrad  
 (30) Schwungradgehäuse  
 (31) Hintere Huböse

## Nachbehandlungssysteme

Es sind zwei verschiedene Typen der Nachbehandlung verfügbar. Die Nachbehandlung muss an die Motorleistung angepasst sein.

- Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) mit Dieselpartikelfilter (DPF, Diesel Particulate Filter) und selektiver katalytischer Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction)
- Diesel-Oxidationskatalysator und Dieselpartikelfilter mit selektiver katalytischer Reduktion

Eine allgemeine Beschreibung des Nachbehandlungssystems findet sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Produktbeschreibung".

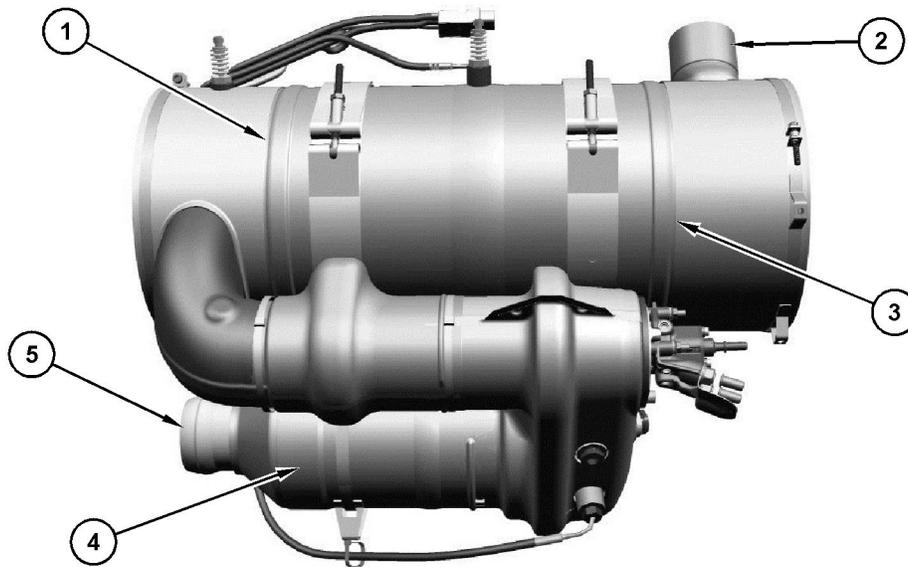
**Kombiniertes DPF- und SCR-System mit DOC**

Abbildung 25

g06462572

**Typische Ausführung**(1) DPF  
(2) Auslass für Abgas(3) SCR  
(4) DOC

(5) Einlass für Abgas

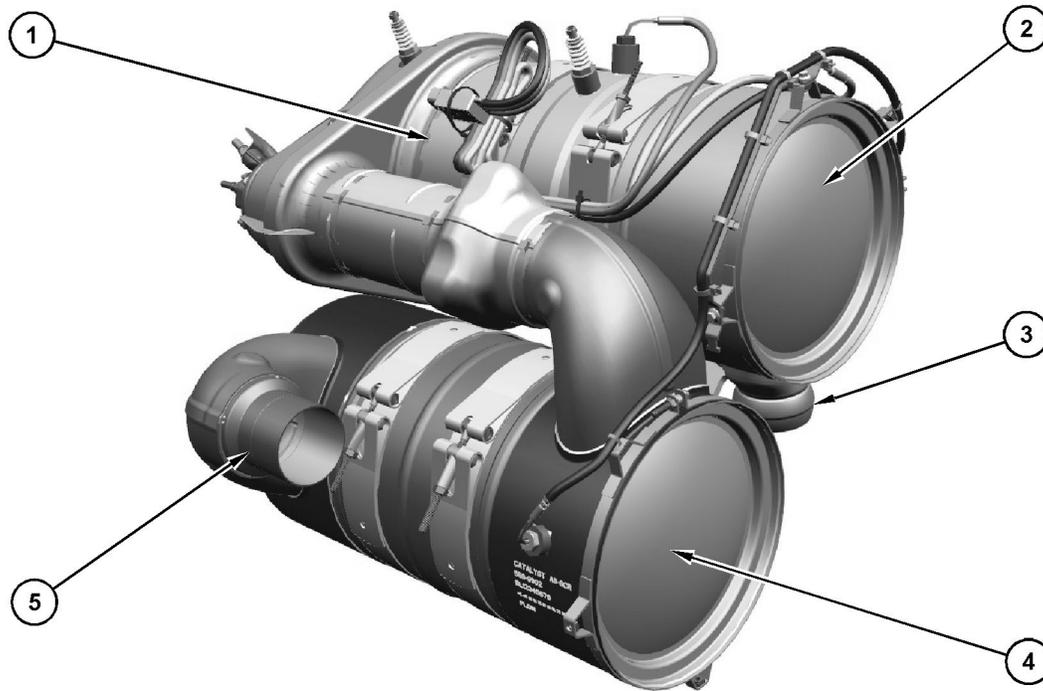
**Kombiniertes DOC- und DPF-System mit SCR**

Abbildung 26

g06306483

**Typische Ausführung**(1) DPF  
(2) DOC(3) Einlass für Abgas  
(4) SCR

(5) Auslass für Abgas

## Komponenten des Systems für Dieselabgasflüssigkeit (DEF, Diesel Exhaust Fluid)

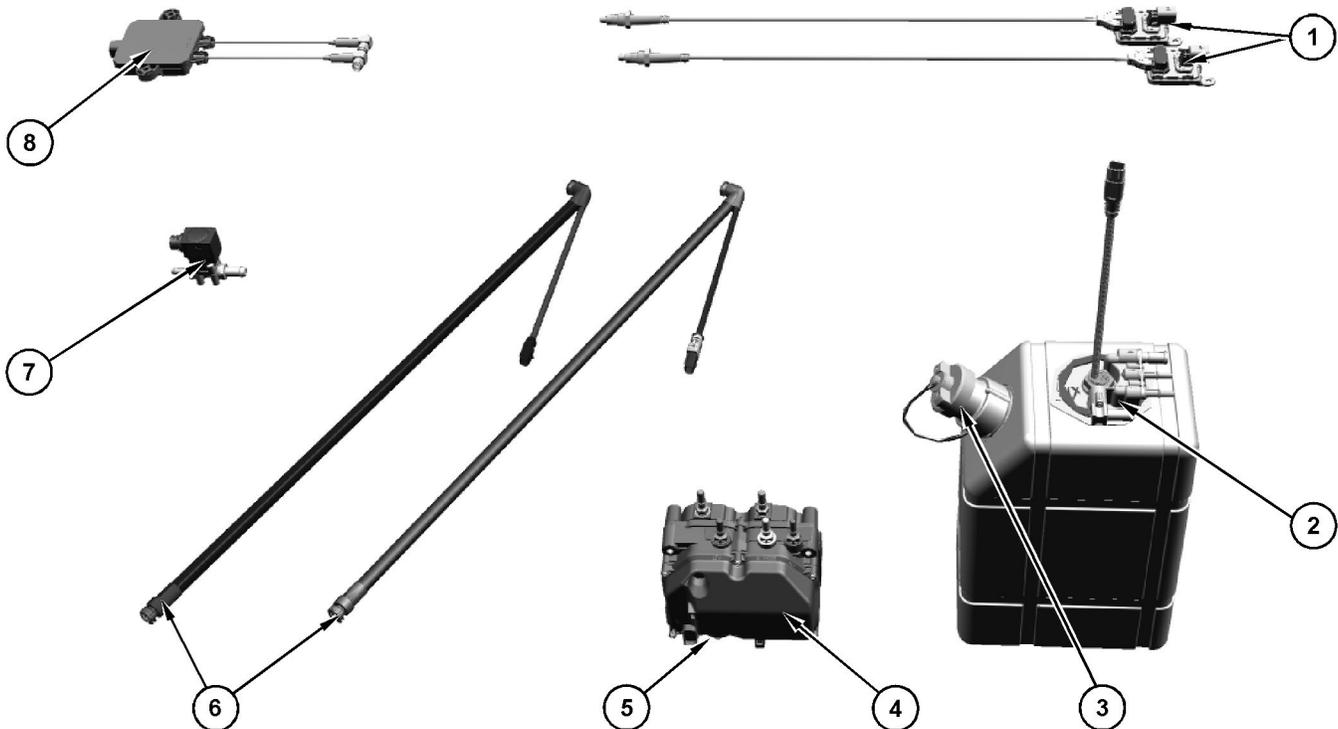


Abbildung 27

g06293123

### Typische Ausführung

- (1) NOx-Sensoren und -Steuerungen
- (2) DEF-Tank und -Kopfteileneinheit
- (3) DEF-Tankverschluss

- (4) Pumpeneinheit
- (5) DEFFilter
- (6) Beheizte DEF-Leitungen (3, aus)

- (7) Kühlmittelumleitventil
- (8) Rußlastsensor

i08047907

## Motorbeschreibung

Der Industriemotor 1204J ist in zwei Motorausführungen erhältlich.

Bei der Ausführung 1204J-E44TA handelt es sich um einen Motor mit einem Turbolader. Das ist das Motormodell ST.

Bei der Ausführung 1204J-E44TTA handelt es sich um einen Motor mit Reihenturbolader. Das ist das Motormodell SU.

Beide Industriemotoren der Serie 1204J verfügen über die nachfolgend beschriebenen Nachbehandlungssysteme:

- DOC mit kombiniertem DPF- und SCR-System
- Kombiniertes DOC- und DPF-System mit einem separaten SCR-System

Für den ordnungsgemäßen Betrieb der Nachbehandlungssysteme wird DEF benötigt.

Die Perkins -Industriemotoren 1204J-E44TA und 1204J-E44TTA weisen folgende Merkmale auf.

- 4 Zylinder in Reihe
- Viertaktmotor
- Vier Ventile pro Zylinder
- Motor mit Einzelturbolader
- Motor mit Serienturbolader
- Nachbehandlungssystem

Motoren mit Serienturboladern verfügen über einen Niederdruck-Turbolader und einen Hochdruck-Turbolader.

## Motordaten

Die Vorderseite des Motors befindet sich gegenüber dem Schwungradende des Motors. Die linke und rechte Motorseite werden von der Schwungradseite aus festgelegt. Zylinder Nr. 1 ist der vordere Zylinder.

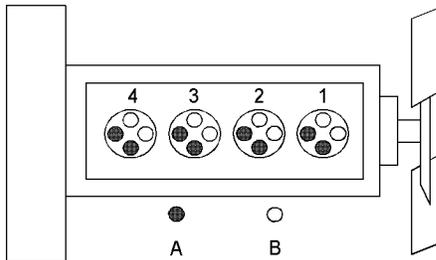


Abbildung 28

g01187485

(A.) Auslassventile  
(B) Einlassventile

Tabelle 1

Technische Daten der Motoren 1204J-E44TA und 1204J-E44TTA	
Betriebsbereich (U/min)	800 bis 2200 <sup>(1)</sup>
Anzahl der Zylinder	4 in Reihe
Bohrung	105 mm (4.13 inch)
Hub	127 mm (4.99 inch)
Strom	Einzelner Turbolader, gekühlter Ladedruck 82 to 110 kW (109.962 to 147 hp)
	Serienturbolader, gekühlter Ladedruck 140 kW (188 hp)
Beatmung	Einzelner Turbolader, gekühlter Ladedruck Serienturbolader, gekühlter Ladedruck
Verdichtungsverhältnis	16,5:1
Hubraum	4.4 L (268.504 cubic inch)

(Fortsetzung)

(Tabelle 1, Forts.)

Zündfolge	1-3-4-2
Drehrichtung (Schwungradende)	Gegen den Uhrzeigersinn

<sup>(1)</sup> Die Betriebsdrehzahl hängt von der Motornennleistung, der Anwendung und der Konfiguration der Drosselklappe ab.

## Merkmale der Motorelektronik

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

- Motorüberwachung
- Motordrehzahlregelung
- Steuerung des Einspritzdrucks
- Kaltstartstrategie
- automatische Kraftstoff-Luft-Gemischregelung
- Drehmomentanstieg-Kennfeldsteuerung
- Einspritzzeitpunktsteuerung
- Systemdiagnose
- Niedertemperaturregenerierung

Weitere Informationen zu den elektronischen Motormerkmalen finden sich im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Funktionen und Steuerungen" (Abschnitt "Betrieb").

## Motordiagnose

Der Motor ist mit einem integrierten Diagnosesystem ausgestattet, mit dem sichergestellt wird, dass die Motorsysteme ordnungsgemäß funktionieren. Der Bediener wird mit einer "Stopp- oder Warnleuchte" auf den Zustand aufmerksam gemacht. Unter bestimmten Bedingungen können Motorleistung und Fahrgeschwindigkeit begrenzt werden. Das elektronische Servicewerkzeug kann zum Anzeigen der Diagnosecodes verwendet werden.

Es gibt drei Arten von Diagnosecodes: aktiv, protokolliert und Ereignis.

Die meisten Diagnosecodes werden protokolliert und im ECM gespeichert. Weitere Informationen finden sich im Thema Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motordiagnose" (Abschnitt "Betrieb").

Das ECM umfasst einen elektronischen Drehzahlregler, der die Einspritzdüsenausgabe steuert, um die gewünschte Motordrehzahl beizubehalten.

## Kühlung und Schmierung des Motors

Das Kühlsystem und das Schmiersystem bestehen aus folgenden Komponenten:

- Zentrifugal-Wasserpumpe mit Zahnradantrieb
- Kühlwasserthermostat zur Regelung der Motorkühlwassertemperatur
- zahnradgetriebene Zahnringölpumpe
- Ölkühler

Eine Zahnring-Ölpumpe versorgt den Motor mit Schmieröl. Das Motorschmieröl wird gekühlt und gefiltert. Das Bypass-Ventil ermöglicht einen unbeschränkten Fluss des Schmieröls zum Motor, wenn das Ölfilterelement verstopft ist.

Der Wirkungsgrad des Motors, das Ausmaß der Emissionsbegrenzung und die Motorleistung hängen von der Einhaltung der vorgeschriebenen Betriebs- und Wartungsanweisungen ab. Motorleistung und Wirkungsgrad hängen auch von der Verwendung der vorgeschriebenen Kraftstoffe, Schmieröle und Kühlmittel ab. Weitere Informationen zu Wartungspunkten sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" zu entnehmen.

## Nachbehandlungssystem

Das Nachbehandlungssystem ist für die Verwendung durch Perkins zugelassen. Zur Einhaltung der Emissionswerte darf der Perkins -Motor nur mit einem von Perkins zugelassenen Nachbehandlungssystem bzw. von Perkins zugelassenen Komponenten verwendet werden.

## Modul für saubere Emissionen (CEM, Clean Emission Module)

Aufgabe des CEM ist es, sicherzustellen, dass der Auspuff den Motoremissionsvorschriften des Betriebslandes entspricht.

Das Modul für saubere Emissionen (CEM, Clean Emission Module) besteht aus drei Hauptelementen: dem Diesel-Oxidationskatalysator, dem Dieselpartikelfilter und der selektiven katalytischen Reduktion. Bei der SCR muss Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid) in das System eingespritzt werden, um die Emissionen des Motors zu verringern. Das DEF befindet sich im DEF-Tank. Die DEF-Pumpe fördert DEF zur DEF-Einspritzdüse. Die DEF-Pumpe wird vom Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) gesteuert.

Der Motor ist über ein flexibles Rohr mit dem CEM verbunden. Es gibt die folgenden zwei CEM-Ausführungstypen:

DOC mit kombiniertem DPF- und SCR-System, wo die Abgase durch den DOC und dann durch den Mischer strömen, in dem die Gase mit der eingespritzten DEF gemischt werden. Das Gemisch strömt dann in den DPF, in dem die Feststoffteilchen herausgefiltert werden. Zum Schluss strömt das Gemisch in den SCR-Katalysator, wo die Stickoxide (NOx, Nitrogen Oxide) im Abgas mit dem Ammoniak in der eingespritzten DEF reagieren. Dabei werden die Gase in die Bestandteile Stickstoff und Sauerstoff zerlegt. Der SCR-Katalysator umfasst einen Abschnitt zur Ammoniakoxidation (AMOX), um verbleibendes Ammoniak zu entfernen, bevor die Gase das System verlassen.

Kombiniertes DOC- und DPF-System mit einem separaten SCR-System, wo die Abgase durch den DOC und dann in den DPF strömen, in dem die Feststoffteilchen herausgefiltert werden. Das Gemisch wird dann mit der eingespritzten DEF gemischt und strömt anschließend durch den SCR-Katalysator, wo die Stickoxide im Abgas mit dem Ammoniak in der eingespritzten DEF reagierten. Dabei werden die Gase in die Bestandteile Stickstoff und Sauerstoff zerlegt. Der SCR-Katalysator umfasst einen Abschnitt zur Ammoniakoxidation (AMOX), um verbleibendes Ammoniak zu entfernen, bevor die Gase das System verlassen.

## Kühlen und Ablassen der DEF-Leitungen

Nach dem Drehen des Schlüssels in die Stellung „Off (Aus)“ zirkuliert die DEF für eine zuvor festgelegte Zeit. Außerdem lässt die DEF-Pumpe Flüssigkeit aus dem DEF-System ab, damit die DEF-Flüssigkeit unter kalten Bedingungen nicht im System einfriert.

Mindestens 2 Minuten warten, bis die DEF-Leitungen abgekühlt und entlüftet sind.

## Nutzungsdauer

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 Schmierstoffe verwendet werden. Das Betriebs- und Wartungshandbuch als Richtlinie für die vorgeschriebene Wartung des Motors verwenden.

Die zu erwartende Nutzungsdauer des Motors lässt sich im Allgemeinen an der Leistung voraussagen, die im Durchschnitt vom Motor gefordert wird. Die durchschnittlich geforderte Leistung basiert auf dem Kraftstoffverbrauch des Motors während einer bestimmten Zeitdauer. Weniger Stunden im Betrieb mit Vollgas bzw. der Betrieb bei geringerer Gaseinstellung führen zu einer geringeren durchschnittlichen Leistungsanforderung. Eine Reduzierung der Betriebsstunden verlängert die Betriebsdauer bis zu einer Motorüberholung.

Wenn die Wartungsanforderungen eingehalten werden, entspricht die ordnungsgemäße Funktion des Nachbehandlungssystems erwartungsgemäß der Nutzungsdauer des Motors (Haltbarkeit des Abgassystems), wie durch die entsprechende Bestimmung definiert.

## Produkte aus dem Handel und Perkins -Motoren

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

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

**Ausfälle, die durch die Montage oder Verwendung von Vorrichtungen, Zubehörteilen oder Hilfsstoffen anderer Hersteller hervorgerufen werden, gelten jedoch NICHT als Perkins -Fehler. Deshalb fallen derartige Fehler NICHT unter die Perkins -Garantie.**

## Produkt-Identinformation

i08047905

### Lage von Schildern und Aufklebern

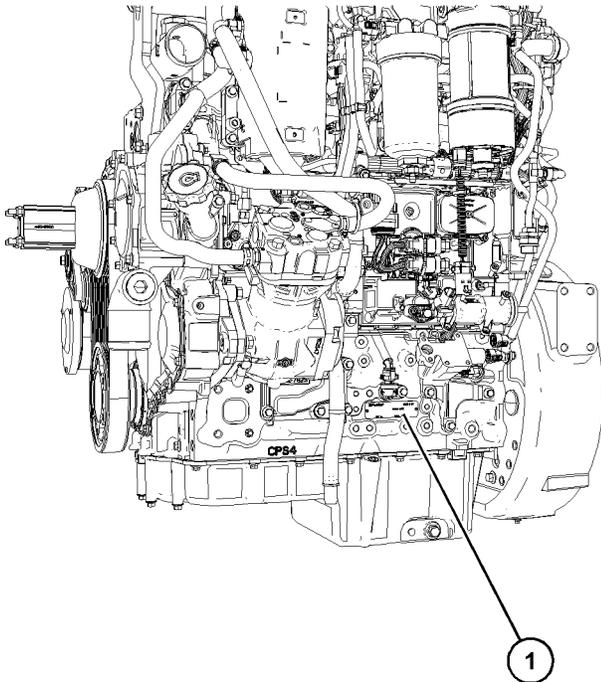


Abbildung 29

g06464144

#### Position des Seriennummerschilds

Perkins -Motoren sind durch eine Seriennummer gekennzeichnet.

Ein Beispiel für eine Motornummer ist ST\*\*\*\*\*U000001W.

- ST \_\_\_\_\_ Motortyp
- \*\*\*\*\* \_\_\_\_\_ Listennummer des Motors
- U \_\_\_\_\_ Hergestellt im Vereinigten Königreich
- W \_\_\_\_\_ Baujahr

Perkins -Vertriebshändler benötigen sämtliche Angaben auf dem Seriennummerschild, um die bei der Montage des Motors verwendeten Komponenten zu bestimmen. 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.

### Motor-Seriennummerschild (1)

Das Motor-Seriennummerschild befindet sich auf der linken Seite des Zylinderblocks, hinter der vorderen Motoraufhängung.



Abbildung 30

g01094203

### Nachbehandlungssysteme

Es sind zwei verschiedene Nachbehandlungssysteme erhältlich.

- Kombiniertes DOC- und DPF-System mit einem separaten SCR-System
- DOC und separater DPF mit kombiniertem SCR-System

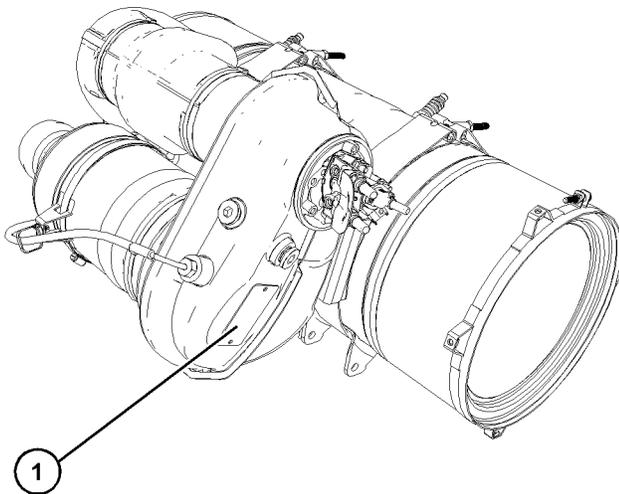
**Seriennummernschild für DOC und DPF  
mit SCR**

Abbildung 31

g06464146

Das Schild (1) wird nach dem DOC eingebaut.

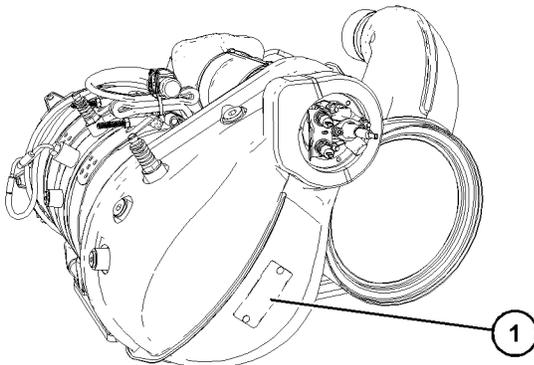
**Seriennummernschild für DOC mit DPF  
und SCR**

Abbildung 32

g06464152

Typische Ausführung

Das Schild (1) wird nach dem DPF eingebaut.

Alle Informationen auf dem Seriennummernschild für das Nachbehandlungssystem notieren. Diese Angaben werden von den Perkins -Händlern benötigt.

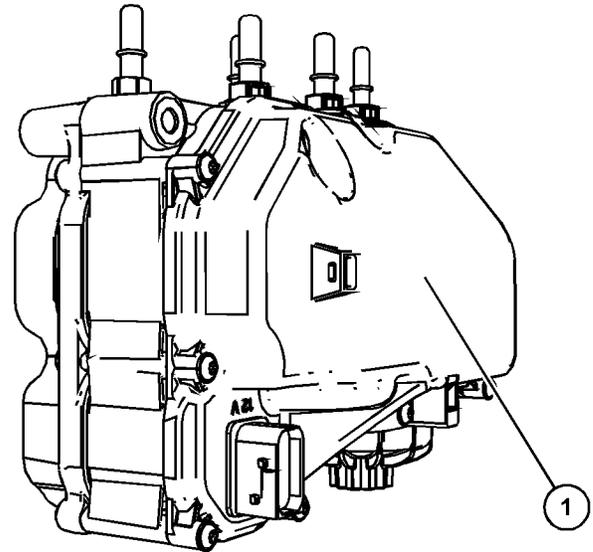
**Pumpeneinheit**

Abbildung 33

g06464156

Die Seriennummer der Pumpeneinheit ist an der Seite der Einheit (1) aufgedruckt.

i05934942

**Zertifizierungsaufkleber zu  
Emissionswerten**

Der Aufkleber für die Emission ist an der Abdeckung der vorderen Zahnradgruppe angebracht.

**Anmerkung:** Ein zweiter Emissionsaufkleber ist im Lieferumfang des Motors enthalten. Wenn erforderlich, wird der zweite Emissionsaufkleber vom Erstausrüster an der Anwendung angebracht.

Produkt-Information  
Referenznummern

 #####	
EMISSION CONTROL INFORMATION	
	
Engine Family: #####   3##### Displacement: #4## EPA/California Family: #####   2#####	
THIS ENGINE COMPLIES WITH U.S. EPA REGULATIONS FOR ##### NONROAD AND STATIONARY DIESEL ENGINES AND CALIFORNIA OFF-ROAD DIESEL ENGINES	
ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY	
Power Category: #3# <KW <#3#	
FEL (g/KWh)	NMHC: #4##
NOx: #4##	PM: #5##
Emissions Control System #3# #3# #3# #3# #3# #3#	
Engine Type	
<input type="checkbox"/> ##### / ##### #3# KW	Use Service tool to verify current engine settings.
<input type="checkbox"/> ##### / ##### #3# KW	
<input type="checkbox"/> ##### / ##### #3# KW	
<input type="checkbox"/> ##### / ##### #3# KW	
List No: ###7###	Serial No: ###8####
(E 11) 120R - ##6### #####28##### Stage: 1V	
Date of Manufacture #3# #4##	

Schmierölfiltersatz \_\_\_\_\_

Zusätzliches Ölfilterelement \_\_\_\_\_

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

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

Luftfilterelement \_\_\_\_\_

Antriebsriemen \_\_\_\_\_

## Nachbehandlungssysteme

Ersatzteilnummer des Moduls für saubere Emissionen \_\_\_\_\_

Seriennummer des Moduls für saubere Emissionen \_\_\_\_\_

Ersatzteilnummer des Dieselabgasfluid-Filters \_\_\_\_\_

Ersatzteilnummer des DEF-Tanks \_\_\_\_\_

Ersatzteilnummer der DEF-Verteilerguppe (DEF-Tankkopfteileinheit) \_\_\_\_\_

Ersatzteilnummer des DEF-Tankfilters \_\_\_\_\_

Abbildung 34

g03598056

i08000561

## 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 \_\_\_\_\_

Leerlaufdrehzahl des Motors \_\_\_\_\_

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

Kraftstoffhauptfilter \_\_\_\_\_

Sicherheitskraftstofffilterelement \_\_\_\_\_

## Betrieb

# Heben und Lagern

i08047896

## Anheben (Nachbehandlungssysteme)

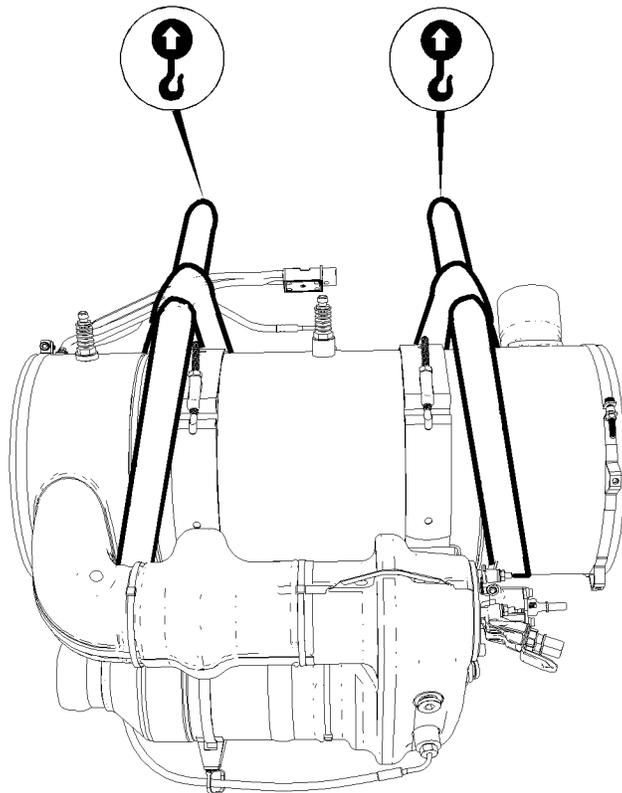
Geeignete Schutzkleidung muss getragen werden, siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Informationen zu allgemeinen Gefahren".

Es sind zwei unterschiedliche Typen des Moduls für saubere Emissionen (CEM, Clean Emission Module) erhältlich.

- DOC mit einem kombinierten DPF- und SCR-System
- DOC mit einem DPF und einem separaten SCR-System

## **Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) mit Dieselpartikelfilter (DPF) und selektive katalytische Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction)**

---



---

Abbildung 35

g06463879

### **Typische Ausführung**

Das CEM wiegt etwa 45 kg (99 lb).

Zum Heben des CEM sind zwei geeignete, doppelt gelegte Anschlagsschlingen erforderlich. Zum Aus- und Einbauen der Baugruppe ist außerdem eine geeignete Hebeeinrichtung erforderlich.

Die Anschlagsschlingen müssen wie in Abbildung 35 dargestellt am CEM angebracht werden.

Die Anschlagsschlingen dürfen nur das Gehäuse des CEM berühren. Um das Gleichgewicht der Baugruppe sicherzustellen, muss diese möglicherweise probeweise angehoben werden.

Bei einigen Anwendungen ist möglicherweise ein Rahmen oder eine Vorrichtung erforderlich, um das CEM zu heben. Rahmen und Vorrichtungen dürfen nur am Gestell des CEM befestigt werden. Weitere Informationen sind beim Erstausrüster erhältlich.

## Kombiniertes DOC- und DPF-System mit einem separaten SCR-System

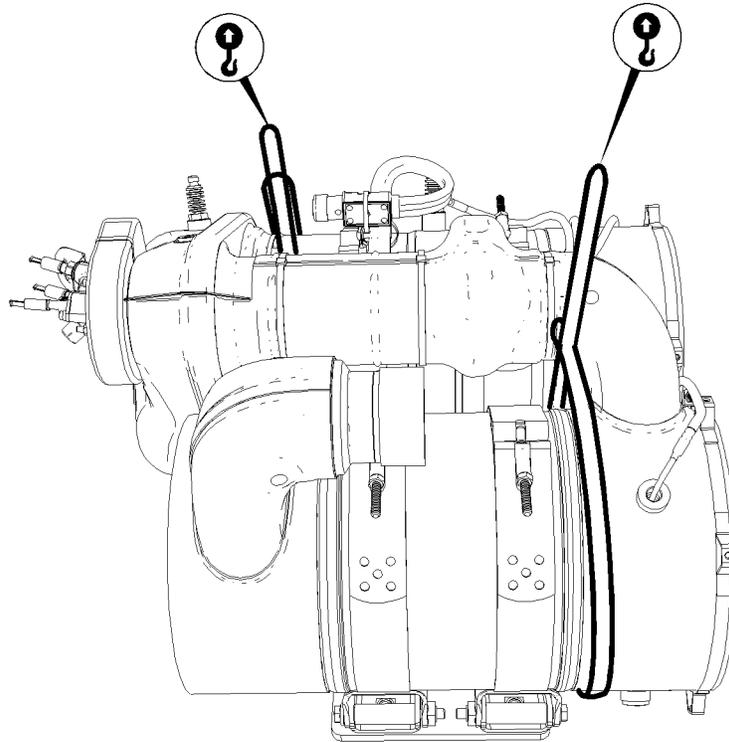


Abbildung 36

g06463877

### Typische Ausführung

Das CEM wiegt etwa 60 kg (132 lb).

Zum Heben des CEM sind zwei geeignete, doppelt gelegte Anschlagsschlingen erforderlich. Zum Aus- und Einbauen der Baugruppe ist außerdem eine geeignete Hebeeinrichtung erforderlich.

Die Anschlagsschlingen müssen wie in Abbildung 36 dargestellt am CEM angebracht werden.

Bei einigen Anwendungen ist möglicherweise ein Rahmen oder eine Vorrichtung erforderlich, um das CEM zu heben. Rahmen und Vorrichtungen dürfen nur am Gestell des CEM befestigt werden. Weitere Informationen sind beim Erstausrüster erhältlich.

i08047900

## Anheben

### HINWEIS

Vor dem Anheben immer die Hubösen und alle anderen Hebevorrichtungen auf Beschädigungen kontrollieren. Die Hubösen und Halterungen nicht biegen. Ein Produkt nie anheben, wenn Bauteile beschädigt sind. Die Hubösen und Halterungen nur unter Spannung belasten. Es ist zu beachten, dass die Belastbarkeit einer Huböse sinkt, wenn der Winkel zwischen den Tragelementen und dem Objekt weniger als 90 Grad beträgt.

Wenn ein Bauteil in einem Winkel entfernt werden muss, immer einen Halter mit Aufhängeöse verwenden, der entsprechend für das Gewicht ausgelegt ist.

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.

Zum Erreichen des richtigen Verhältnisses zum Anheben der Anwendung die Kettenlängen einstellen.

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 Veränderungen vorgenommen werden, sicherstellen, dass ordnungsgemäße Hebezeuge vorhanden sind.

Es gibt verschiedene Ausführungen von Hubösen. Die folgenden Abschnitte bieten Beispiele von Hubösen an Motoren, an Motoren und Nachbehandlungssystemen und an werksmontierten Kühlern.

Informationen zu Vorrichtungen zum ordnungsgemäßen Anheben des Motors sind beim Perkins -Vertriebshändler erhältlich.

## Hubösen für Motor und Nachbehandlung

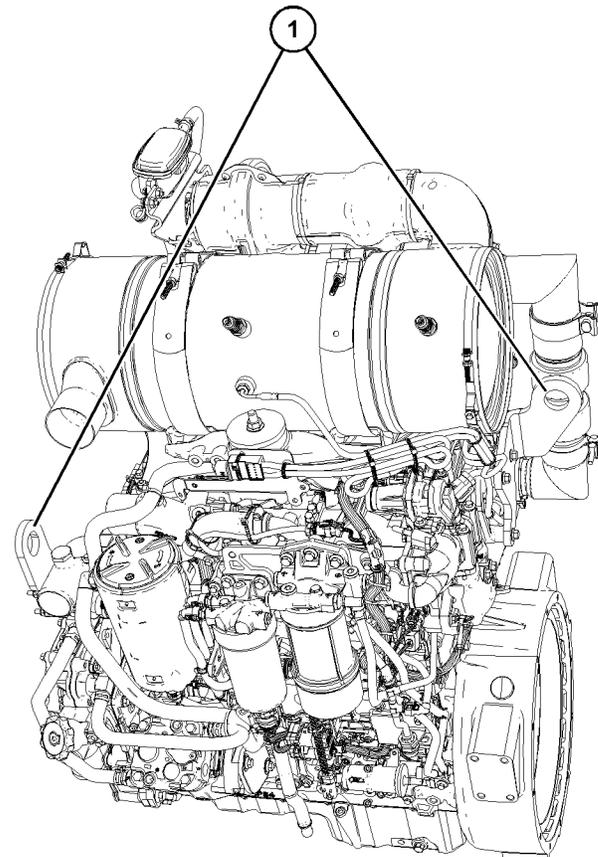


Abbildung 37

g06464131

Typische Ausführung

Die vordere Huböse für Motor und Nachbehandlung ist mit drei Schrauben befestigt. Die Hubösenausführung gestattet den Zugriff zum Anheben des Nachbehandlungssystems und des Motors.

## Hubösen für den Motor allein

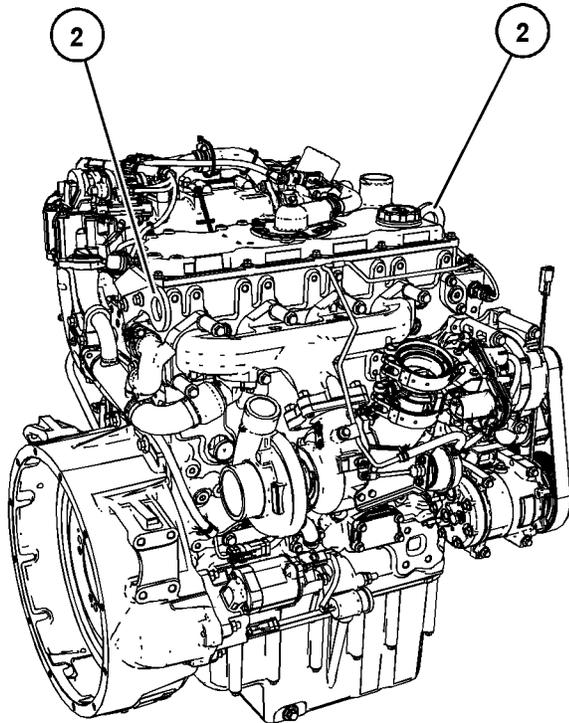


Abbildung 38

g06463757

Typische Ausführung

Die Position der Hubösen für den Motor allein ist in Abbildung 38 dargestellt.

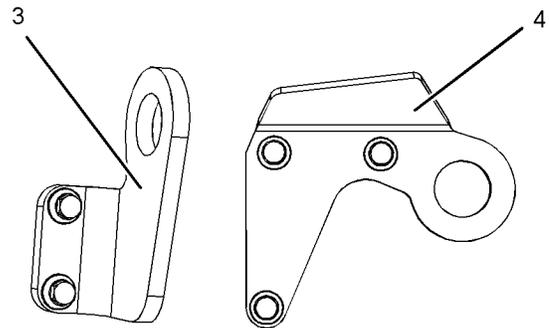


Abbildung 39

g03674679

Die vordere Huböse (3) für den Motor allein ist mit zwei Schrauben befestigt. Die hintere Huböse für den Motor allein kann anhand ihrer Form identifiziert werden.

## Motoren mit werksmontierten Kühlern

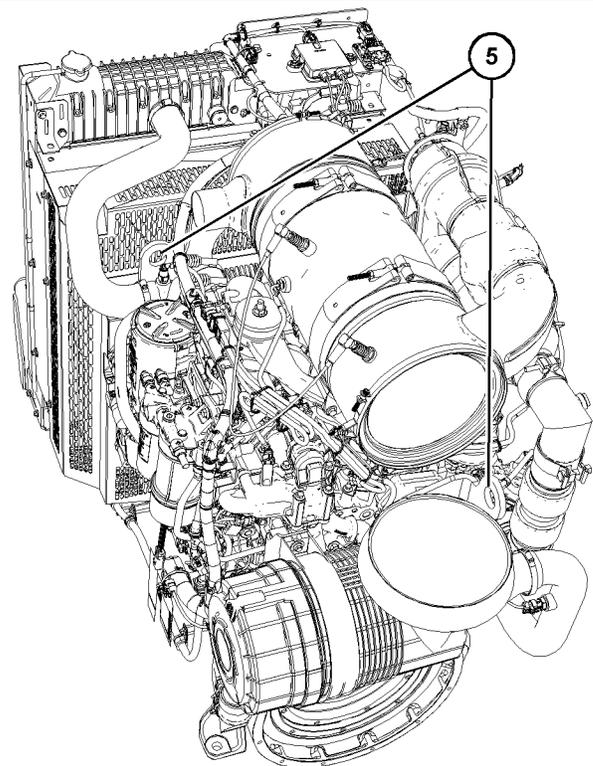


Abbildung 40

g06464133

Typische Ausführung

(5) Hubösen für werksmontierte Kühler

i07966997

## 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-Vertreiber kann Ihnen bei der Vorbereitung des Motors für eine längere Lagerung behilflich sein.

Nach dem Abstellen des Motors mindestens 2 Minuten lang warten, bevor der Batterie Hauptschalter in die Stellung OFF (Aus) gedreht wird. Wenn die Batteriestromversorgung zu schnell getrennt wird, werden die DEF-Leitungen (DEF, Diesel Exhaust Fluid) nach dem Abstellen des Motors nicht entlüftet. Außerdem ist das elektronische Motorsteuergerät während dieser 2 Minuten aktiv und speichert Daten von den Motor- und Nachbehandlungssensoren.

### 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 weisen einen Kühlmittelschutz bis zu einer Umgebungstemperatur von  $-36^{\circ}\text{C}$  ( $-32.8^{\circ}\text{F}$ ) auf. Der Motor darf keinen extremen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen ausgesetzt werden.

### Lagerzeitraum

Ein Motor kann bis zu 6 Monate lang gelagert werden, wenn alle Empfehlungen befolgt werden.

### Verfahren für die Lagerung

Die zur Lagerung des Motors durchgeführten Maßnahmen schriftlich festhalten.

**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 zulässigen 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 für die Lagerung des Motors nicht abgelassen werden. Wenn Motoröl mit der richtigen Spezifikation verwendet wird, kann der Motor bis zu sechs Monate gelagert werden. Informationen zur richtigen Motorölspezifikation sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen.
4. Den Antriebsriemen vom Motor abnehmen.

### Abgedichtetes Kühlsystem

Sicherstellen, dass das Kühlsystem mit Kühlmittel der richtigen Spezifikation befüllt ist. Siehe dazu dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

### Offenes Kühlsystem

Sicherstellen, dass alle Kühlmittelablassstopfen geöffnet wurden. Kühlmittel ablaufen lassen. Ablassstopfen 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.

Zu Wartungsmaßnahmen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch.

### Monatliche Kontrollen

Die Kurbelwelle muss gedreht werden, 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.

### Nachbehandlung

Bevor der Batterie Hauptschalter ausgeschaltet wird, muss der Motor eine DEF-Entlüftung durchführen können. Nach dem Anhalten des Motors 2 Minuten lang warten, bevor der Batterie Hauptschalter betätigt wird.

Der Abgasauslass der Nachbehandlung muss mit einem Verschlussdeckel versehen werden. Das Gewicht des Moduls für saubere Emissionen (CEM, Clean Emission Module) darf nicht auf den Abgasauslass drücken, um eine Beschädigung des Abgasauslassanschlusses während der Lagerung zu verhindern.

## Lagerung des DEF-Tanks

1. Den Motor normal abschalten, dann das DEF entlüften lassen. Den Batterieauptschalter nicht ausschalten, nachdem der Schlüssel auf AUS gestellt wurde, erst 2 Minuten warten.
2. Den Tank mit DEF befüllen, das alle in ISO 22241-1 definierten Anforderungen erfüllt.
3. Vor der Lagerung sicherstellen, dass alle DEF-Leitungen und elektrischen Anschlüsse wieder angeschlossen wurden, damit sich keine DEF-Kristalle bilden.
4. Sicherstellen, dass der DEF-Einfüllstutzendeckel ordnungsgemäß angebracht ist.

## Entnahme aus dem Lager

DEF hat eine begrenzte Lebensdauer, siehe Tabelle 2 für Zeitraum und Temperaturbereich. DEF außerhalb dieses Bereichs MUSS ersetzt werden.

Nach der Lagerung muss die DEF-Qualität im Tank mit einem Brechzahlmesser gemessen werden. Das DEF im Tank muss die in ISO 22241-1 definierten Anforderungen und die Angaben in Tabelle 2 erfüllen.

1. Den Tank bei Bedarf ablassen und mit DEF befüllen, das ISO 22241-1 erfüllt.
2. Den DEF-Filter ersetzen, siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Dieselabgasfluid - Filter reinigen/ersetzen".
3. Sicherstellen, dass der Antriebsriemen ordnungsgemäß eingebaut ist. Sicherstellen, dass das gesamte Motorkühlmittel und Motoröl die richtige Spezifikation und Klasse hat. Sicherstellen, dass der Füllstand von Kühlmittel und Motoröl korrekt ist. Motor starten. Wenn ein Fehler auftritt, den Motor abschalten, 2 Minuten warten, damit das DEF-System entlüftet werden kann, dann den Motor wieder starten.
4. Wenn der Fehler weiterhin aktiv ist, weitere Informationen unter Fehlersuche beachten.

Tabelle 2

Temperatur	Duration (Dauer)
10° C (50° F)	36 Monate
25° C (77° F)	18 Monate
30° C (86° F)	12 Monate
35° C (95° F) <sup>(1)</sup>	6 Monate

<sup>(1)</sup> Bei 35 °C kann eine erhebliche Verschlechterung auftreten. Jede Charge vor der Verwendung kontrollieren.

# Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

i08000572

## Warn- und Abstellvorrichtungen

### Abstellvorrichtungen

Die Abstellvorrichtungen werden elektrisch oder mechanisch betätigt. Die elektrisch betätigten Abstellvorrichtungen werden vom Elektroniksteuergerät gesteuert.

Die Abstellvorrichtungen werden auf kritische Werte für folgende Zustände eingestellt:

- Betriebstemperatur
- Betriebsdruck
- Betriebsstufe
- Betriebsdrehzahl

Die jeweilige Abstellvorrichtung muss unter Umständen zurückgestellt werden, bevor der Motor gestartet werden kann.

---

#### HINWEIS

Immer die Ursache für das Abstellen feststellen. Die notwendigen Reparaturen durchführen, bevor erneut versucht wird, den Motor zu starten.

---

Die folgenden Informationen müssen bekannt sein:

- Typ und Lage der Abstellvorrichtung
- Zustände, durch die die Abstellvorrichtungen ausgelöst werden
- Das zum erneuten Starten des Motors erforderliche Rückstellverfahren

### Alarmer

Die Alarmer werden elektrisch ausgelöst. Die Funktion der Alarmer wird vom Elektroniksteuergerät gesteuert.

Der Alarm wird von einem Sensor oder einem Schalter ausgelöst. Bei Aktivierung des betreffenden Sensors oder Schalters wird ein Signal an das Elektroniksteuergerät gesendet. Vom Elektroniksteuergerät wird daraufhin ein Ereigniscode erzeugt. Das Elektroniksteuergerät sendet ein Signal, infolgedessen die betreffende Leuchte eingeschaltet wird.

Der Motor kann mit den folgenden Sensoren oder Schaltern ausgerüstet sein:

**Kühlmitteltemperatur** – Der Kühlmitteltemperatursensor meldet eine hohe Temperatur des Mantelkühlwassers.

**Ansauglufttemperatur** – Der Temperatursensor des Ansaugkrümmers meldet eine hohe Ansauglufttemperatur.

**Ansaugkrümmerdruck** – Der Ansaugkrümmer-Drucksensor kontrolliert den Nenndruck im Ansaugkrümmer des Motors.

**Druck in der Kraftstoffleiste** – Der Drucksensor für die Kraftstoffleiste kontrolliert, ob der Druck in der Kraftstoffleiste zu hoch oder zu niedrig ist. Das ECM kontrolliert den Druck.

**Motoröldruck** – Der Motoröldrucksensor gibt eine entsprechende Meldung aus, wenn der Öldruck bei einer voreingestellten Motordrehzahl unter den Nennsystemdruck sinkt.

**Motorüberdrehzahl** – Wenn die Motordrehzahl die Überdrehzahleinstellung übersteigt, wird der Alarm aktiviert.

**Luftfilterverstopfung** – Der Schalter kontrolliert, dass der Luftfilter nicht verstopft oder blockiert ist, wenn der Motor in Betrieb ist.

**Benutzerdefinierter Schalter** – Über diesen Schalter kann der Motor ferngesteuert abgestellt werden.

**WIF-Schalter** – Dieser Schalter prüft während des Motorbetriebs, ob sich übermäßig viel Wasser im Kraftstoffhauptfilter befindet.

**Kraftstofftemperatur** – Der Kraftstofftemperatursensor überwacht den mit Druck beaufschlagten Kraftstoff in der Hochdruck-Kraftstoffpumpe.

**Anmerkung:** Der Fühler des Kühlmitteltemperatursensors muss in das Kühlmittel eingetaucht sein, damit er funktioniert.

Die Motoren können mit Alarmvorrichtungen ausgerüstet sein, damit der Fahrer auf einen unerwünschten Betriebszustand aufmerksam gemacht wird.

---

#### HINWEIS

Wenn eine Warnung aktiviert wird, müssen rechtzeitig korrigierende Maßnahmen getroffen werden, bevor die Situation zu einem Notfall und der Motor beschädigt wird.

---

Wenn innerhalb einer angemessenen Zeitspanne keine Korrekturmaßnahmen durchgeführt werden, kann dies zur Beschädigung des Motors führen. Der Alarm bleibt aktiv, bis der Zustand korrigiert wurde. Der Alarm muss unter Umständen zurückgestellt werden.

**Anmerkung:** Sofern montiert, handelt es sich bei den Schaltern für Kühlmittelfüllstand und Ölfüllstand um Anzeigen. Beide Schalter funktionieren, wenn die Anwendung auf ebenem Boden erfolgt und wenn die Motordrehzahl null beträgt.

### Abgasreinigungsmodul (CEM)

- Diesel-Oxidationskatalysator \_\_\_\_\_(DOC, Diesel Oxidation Catalyst)
- Dieselpartikelfilter \_\_\_\_\_(DPF, Diesel Particulate Filter)
- Selektive katalytische Reduktion \_\_\_\_\_(SCR, Selective Catalyst Reduction)

**Rußsensoren** – Die Rußsensoren überwachen den Rußstand im CEM

**NOx-Sensoren** – Zwei NOx-Sensoren überwachen die NOx-Konzentration im Abgas vor und nach dem Modul für selektive katalytische Reduktion.

**Temperatursensoren** – Ein Temperatursensor hinter dem Motorabgasausgang, hinter dem DOC und vor dem SCR-Modul überwacht die Temperaturen im System.

### Alarmer und Abschaltung des Dieselabgasfluidsystems (DEF)

**Füllstandsensor für Dieselabgasfluid (DEF)** – Der DEF-Füllstandsensor überwacht die Flüssigkeitsmenge im Tank und sendet ein Signal an das ECM, wenn der Füllstand unter einen vorgegebenen Stand fällt.

**Sensor für DEF-Qualität** – Der DEF-Qualitätssensor prüft die Qualität der DEF im Tank und sendet ein Signal an das ECM, wenn die DEF verschmutzt ist.

### Prüfungen

Beim Drehen des Schlüsselschalters in die Stellung ON (Ein) erfolgt eine automatische Prüfung der Kontrollleuchten auf der Steuertafel. Nach dem Betätigen des Schlüsselschalters leuchten alle Kontrollleuchten zwei Sekunden lang auf. Alle nicht leuchtenden Glühlampen müssen sofort ersetzt werden.

Weitere Informationen sind dem Dokument Fehlersuche zu entnehmen.

i08047902

## Elektrischer Hauptschalter

- Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) mit Dieselpartikelfilter (DPF) und selektive katalytische Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction)
- Dieselabgasfluid (DEF)

Der Batterie Hauptschalter dient zum Trennen der Batterieleistung von Motor und Anwendung.

Einige Anwendungen wurden möglicherweise mit einem zusätzlichen elektrischen Kreis ausgestattet, sodass das DEF-System abgekühlt und geleert werden kann, auch wenn der Batterie Hauptschalter in die Stellung OFF (AUS) geschaltet wurde. Nachdem das DEF-System abgekühlt und entleert wurde, öffnet sich dieser Zusatzkreis (wenn vorhanden). Dieser Kreis isoliert dann die Batterie von der übrigen elektrischen Anlage.

#### HINWEIS

Perkins empfiehlt für alle Anwendungen dringend die Montage einer Abschaltverzögerungsleuchte.

Bei manchen Anwendungen kann der Motor mit einer Abschaltverzögerungsleuchte ausgestattet sein. Die Abschaltverzögerungsleuchte leuchtet während des Motorbetriebs und erlischt ca. 2 Minuten nachdem der Motor angehalten hat.

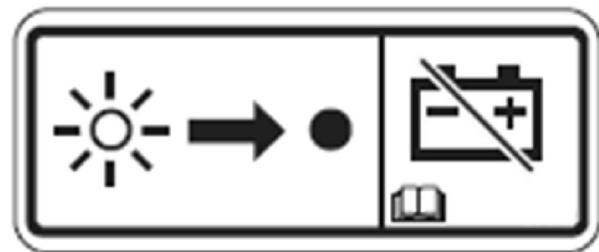


Abbildung 41

Batterie Hauptschalter-Aufkleber

g03265058

**HINWEIS**

Den Batterie Hauptschalter erst ausschalten, wenn die Anzeigeleuchte ausgeschaltet wurde. Wenn der Schalter bei leuchtender Anzeigeleuchte ausgeschaltet wird, spült das Dieselaabgasfluid-System (DEF, Diesel Exhaust Fluid) das DEF nicht. Wenn das DEF nicht gespült wird, kann das DEF einfrieren und Pumpen und Leitungen beschädigen.

**HINWEIS**

Den Hauptschalter nie bei laufendem Motor in die Stellung AUS bewegen. Dadurch kann die elektrische Anlage beschädigt werden.

Die Abschaltverzögerungsleuchte leuchtet während des Motorbetriebs. Der Batterietrennschalter sollte erst ausgeschaltet werden, wenn die Leuchte erloschen ist.

Bei einem Nachbehandlungssystem mit DOC, DPF und SCR nach dem Abstellen des Motors zwei Minuten lang warten, bevor der Batterie Hauptschalter in die Stellung „Off (Aus)“ geschaltet wird.

Wenn die Batterieleistung zu schnell unterbrochen wird, können die Leitungen (DEF) nach dem Abstellen des Motors möglicherweise nicht entleert werden.

Wenn die DEF-Entlüftung nicht durchgeführt werden kann, kann das DEF-System beschädigt werden.

i08047908

## Messinstrumente und Anzeigen

Die Anzahl und Art der Motoranzeigen entsprechen möglicherweise nicht den vorliegenden Beschreibungen. 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 bei Bedarf an Ihren Perkins -Händler oder an Ihren Perkins -Vertriebspartner.

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.

**HINWEIS**

Den Motor ABSTELLEN, wenn kein Motoröldruck angezeigt wird. Den Motor ABSTELLEN, wenn die maximale Kühlmitteltemperatur überschritten wird. Der Motor kann ansonsten beschädigt werden.



**Motoröldruck – Der Öldruck muss nach dem Starten eines kalten Motors am höchsten sein. Der typische Motoröldruck bei Verwendung von SAE10W40 beträgt bei Nenndrehzahl 350 to 450 kPa (50 to 65 psi).**

Ein niedriger Öldruck ist bei Leerlauf normal. Wenn Motordrehzahl und -last stabil sind und sich der Anzeigewert verändert, das folgende Verfahren durchführen:

1. Die Last vom Motor nehmen.
2. Motor abstellen.
3. Den Ölstand kontrollieren und nach Bedarf korrigieren.



**Kühlmitteltemperatur – Der normale Temperaturbereich beträgt 82° to 94°C (179.6° to 169.2°F). Dieser Temperaturbereich variiert je nach Motorlast und Umgebungstemperatur.**

Ein für 100 kPa (14.5 psi) ausgelegter Kühlerverschlussdeckel muss am Kühlsystem installiert werden. Die Höchsttemperatur des Kühlsystems beträgt 108° C (226.4° F). Diese Temperatur wird am Ausgang für den Wassertemperaturregler gemessen. Die Motorkühlmitteltemperatur wird von den Motorsensoren und dem Motor-ECM überwacht. Diese Programmierung kann nicht geändert werden. Bei einer Überschreitung der maximalen Motorkühlmitteltemperatur können Drosselungen auftreten.

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

1. Die Motorlast 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. Wenn Sie Hilfe benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Perkins -Vertriebshändler.



**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.**

## Anzeigeleuchten

- Abschalt-Warnleuchte
- Warnleuchte
- Anzeigeleuchte für niedrigen Öldruck
- Startverzögerungsleuchte (Glühkerzen-Warnleuchte)

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

Die Funktion der Kontrollleuchte für Startverzögerung wird beim Starten des Motors automatisch gesteuert.

Die Funktion der Kontrollleuchte für niedrigen Öldruck wird vom Motorsteuergerät gesteuert. Beim Erkennen eines niedrigen Öldrucks wird die Leuchte aktiviert. Die Ursache für die Aktivierung der Kontrollleuchte für niedrigen Öldruck muss sofort untersucht werden.

Die Glühkerzen-Warnleuchte zeigt durch Blinken an, dass der Motor auf niedriger Drehzahl gehalten wird. Diese Funktion wird beim Motorstart durchgeführt, und die Dauer hängt von der Umgebungs- und der Motortemperatur ab.

Wenn der Schlüsselschalter in die Stellung ON (EIN) gedreht wird, leuchten alle Leuchten 2 Sekunden lang auf, um die Funktion der Leuchten zu überprüfen. Wenn eine Leuchte oder mehrere Leuchten erleuchtet bleiben oder eine Leuchte nicht aufleuchtet, muss der Grund dafür umgehend untersucht werden.

## Nachbehandlungsleuchten und -anzeigen

Alle Anwendungen benötigen die folgenden Leuchten und Anzeigen:

- Emissionsstörung-Leuchte
- Warnanzeigeleuchte
- Anzeige für Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid)
- Mangelwarnleuchte für DEF
- Abschaltverzögerungsleuchte (optional)

Die Abschaltverzögerungsleuchte leuchtet während des Motorbetriebs und erlischt ca. 2 Minuten nachdem der Motor angehalten hat. Den Batterieauptschalter erst ausschalten, wenn die Leuchte erloschen ist. Während dieser Zeit wird das Dieselabgasfluid-System entlüftet. Außerdem ist das elektronische Motorsteuergerät während dieser 2 Minuten aktiv und speichert Daten von den Motor- und Nachbehandlungssensoren.

**Anmerkung:** Die Abschaltverzögerungsleuchte wird beim Einschalten nicht überprüft.

## Instrumententafeln und Anzeigen

Für die Überwachung des Motors sind zahlreiche Instrumententafeln verfügbar. Die Instrumententafeln können über Anzeigeleuchten und Anzeigen für die jeweilige Anwendung verfügen.

Zudem sind Mini-Betriebsanzeigen und Leistungsmonitore verfügbar. Auf diesen Anzeigen und Monitoren können dem Fahrer die folgenden Motorinformationen angezeigt werden.

- Systemkonfigurationsparameter
- Kundenspezifische Parameter
- Diagnosecodes
- Ereigniscodes
- Kühlmitteltemperatur
- Öltemperatur
- Öldruck
- Ansaugtemperatur
- Ansaugdruck
- Atmosphärischer Druck
- Kraftstofftemperatur

i07967001

## Überwachungssystem (Kontrollleuchten für Motor und Nachbehandlung)

### Motoranzeigeleuchten

**Anmerkung:** Die gelbe Warnleuchte 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.

Die Motorwartung muss in den korrekten Intervallen durchgeführt werden. Mangelnde Wartung kann dazu führen, dass die Warnleuchte leuchtet. Korrekte Wartungsintervalle siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle".

Tabelle 3

Tabelle der Anzeigeleuchten				
Warnleuchte	Abschaltwarnleuchte	Leuchtenstatus	Beschreibung der Anzeige	Motorstatus
Ein	Ein	Leuchtenkontrolle	Wird der Schüsselschalter auf die Stellung EIN geschaltet, leuchten die Leuchten 2 Sekunden lang auf und erlöschen dann.	Der Schüsselschalter steht auf EIN, doch der Motor wurde noch nicht durchgedreht.
Wenn eine der Kontrollleuchten während der Kontrollleuchtenprüfung 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 laufendem Motor liegen keine aktiven Warnungen, Diagnosecodes oder Ereignis-codes vor.	Der Motor läuft, ohne dass Fehler erfasst wurden.
Stetig leuchtend	Aus	Warnung	Warnstufe 1	Der Motor läuft zwar normal, es liegt jedoch mindestens ein Fehler im elektronischen Motor-Managementsystem vor.
Bei nächster Gelegenheit muss der Fehler untersucht werden.				
Blinken	Aus	Warnung	Warnstufe 2	Der Motor wird zwar weiterhin betrieben, aber die Warnstufe ist erhöht. Abhängig vom einzelnen Fehler und dessen Schwere wird der Motor möglicherweise abgeregelt. Bei fortgesetztem Betrieb kann der Motor beschädigt werden.
Motor abstellen. Den Code untersuchen.				
Blinken	Ein	Motorabschaltung	Warnstufe 3 Wenn sowohl die Warnleuchte als auch die Abschalt-Warnleuchte leuchten, liegt einer der folgenden Fälle vor.  1. Mindestens ein Abschaltwert der Motorschutzstrategie wurde über-/unterschritten.  2. Ein gravierender aktiver Diagnosecode wurde erfasst.  Wenn vorhanden, ertönt ein akustisches Warnsignal. Der Motor wird möglicherweise nach kurzer Zeit abgestellt.	Der Motor wird entweder abgestellt, oder eine Motorabschaltung steht kurz bevor. Einer oder mehrere überwachte Motorparameter haben den Grenzwert für die Motorabstellung überschritten. Dieses Leuchtmuster kann durch das Erfassen eines gravierenden aktiven Diagnosecodes verursacht werden.  Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebs-händler.

## Blinkcodes

Einige Anwendungen können Blinkcodes unterstützen. Ein Blinkcode kann von einer Anzeigeleuchte angezeigt werden, die dann bei einer Abfrage in einer bestimmten Folge blinkt. Die zur Anzeige dieser Codes verwendete Anzeigeleuchte ist die Warnleuchte. In diesem Fall kann die Leuchte als Diagnoseleuchte bezeichnet werden. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Diagnoseleuchte".

## Nachbehandlungssystem

Die Nachbehandlungskontrollleuchten sollten beim Einschalten für 2 Sekunden aufleuchten, um das System zu prüfen. Wenn eine der Kontrollleuchten nicht aufleuchtet, muss der Fehler umgehend untersucht werden.

Für weitere Information zum Aufleuchten der Nachbehandlungskontrollleuchten siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Warnsystem der selektiven katalytischen Reduktion".

i04190893

## Überdrehzahl

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

Eine Überdrehzahl wird von den Drehzahlsensoren/ Bezugsmarkengebern erkannt.

Die Standardeinstellung für eine Überdrehzahl lautet 3000/min. Das Elektroniksteuergerät unterbricht die Stromzufuhr zu den Pumpe-Düse-Einheiten, bis die Drehzahl so weit gesunken ist, dass sie 200/min unter der Überdrehzahleinstellung liegt. Im ECM-Speicher wird ein Diagnosefehlercode protokolliert, und eine Warnleuchte gibt an, dass ein Diagnosefehlercode vorhanden ist.

Die Überdrehzahl kann auf einen Wert zwischen 2600 und 3000/min eingestellt werden. Diese Einstellung ist von der Anwendung abhängig.

i08000569

## Sensoren und elektrische Komponenten

Die Abbildung im Abschnitt zeigt die typische Lage der Sensoren und anderer elektrischer Komponenten am Industriebmotor. Aufgrund der Einsatzart können bestimmte Motoren anders aussehen. Je nach Anwendung unterscheiden sich auch die Abbildungen des Nachbehandlungssystems.

## Motoransichten

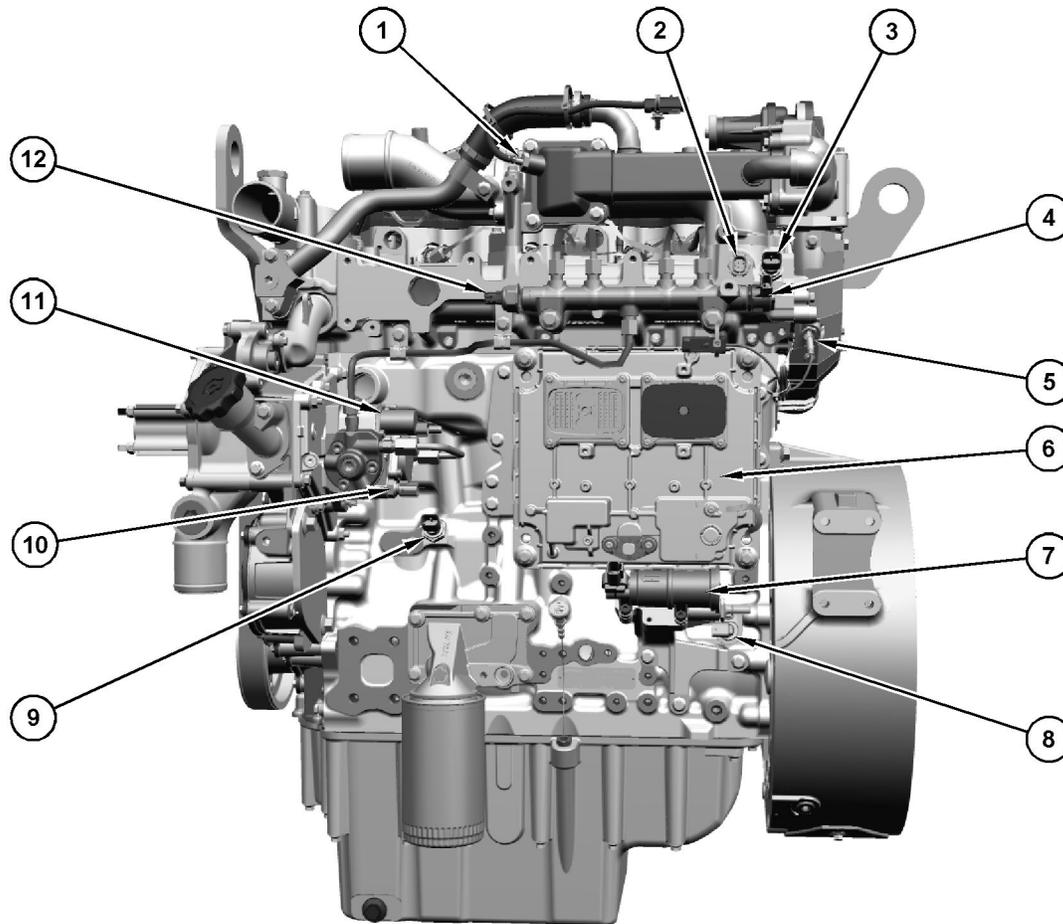


Abbildung 42

g06289815

### Typische Ausführung

- |   |   |  |
|---|---|--|
| (1) Temperatursensor NOx-Reduziersystem (NRS)                       | (5) Prä-NRS-Temperatursensor                                    | (10) Kraftstofftemperatursensor                        |
| (2) Einlasskrümmer-Lufttemperatursensor (Ladeluft-Temperatursensor) | (6) Elektroniksteuergerät (ECM)                                 | (11) Ansaugregelventil (SCV)                           |
| (3) Ansaugkrümmer-Drucksensor                                       | (7) Ablass-/Förderpumpe   | (12) Kraftstoffdrucksensor (Verteilerrohr-Drucksensor) |
| (4) Elektronisches Druckentlastungsventil                           | (8) Primärer Drehzahl-/Zündzeitpunktsensor (Kurbelwinkelsensor) |  |
|   | (9) Öldrucksensor   |  |

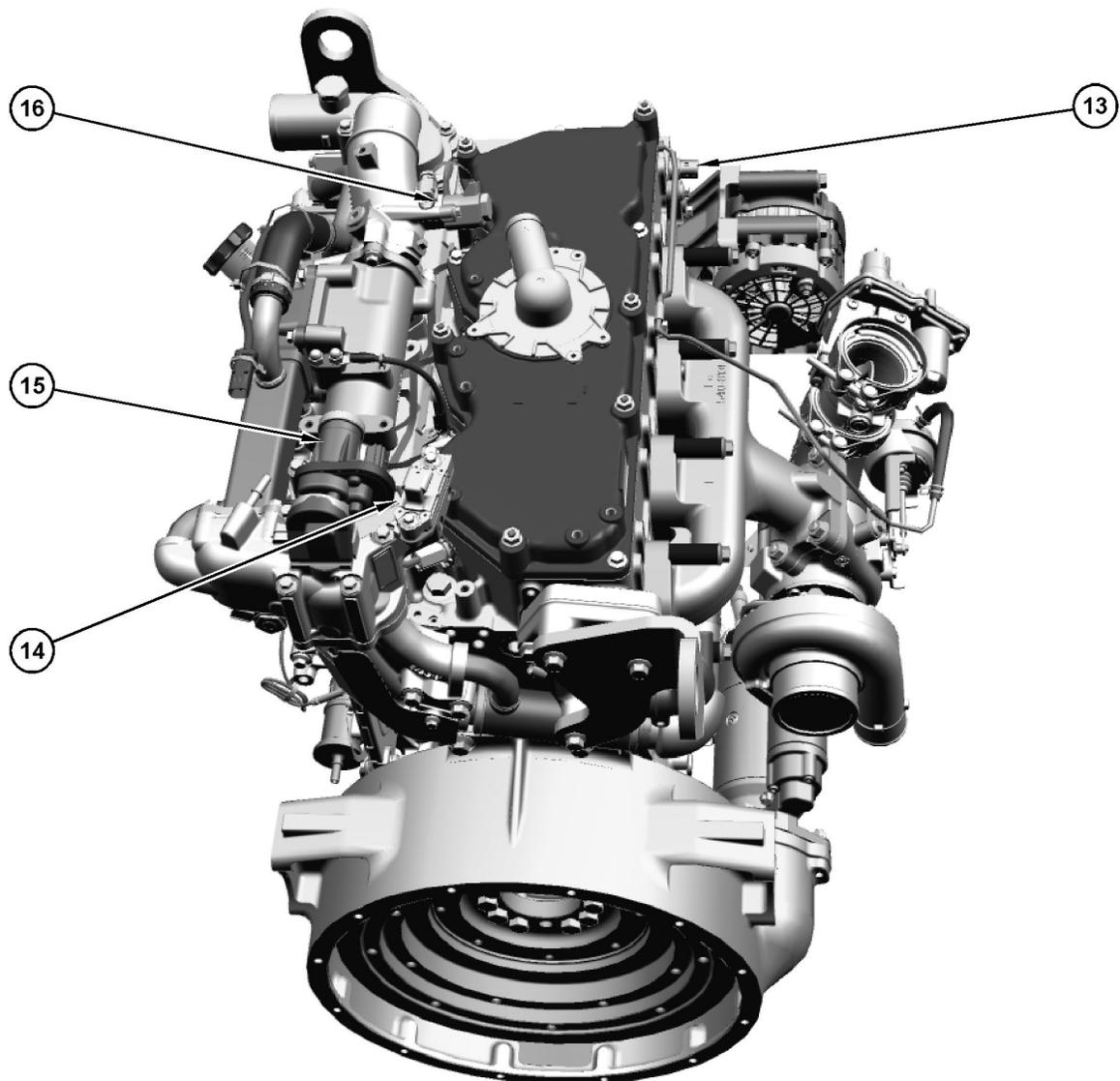


Abbildung 43

g06289824

**Typische Ausführung**

(13) Kühlmitteltemperatursensor

(14) Deltadrucksensor NOx-Reduziersystem  
(NRS)(15) Steuerventil für das NRS  
(16) Ladedruckregelventil

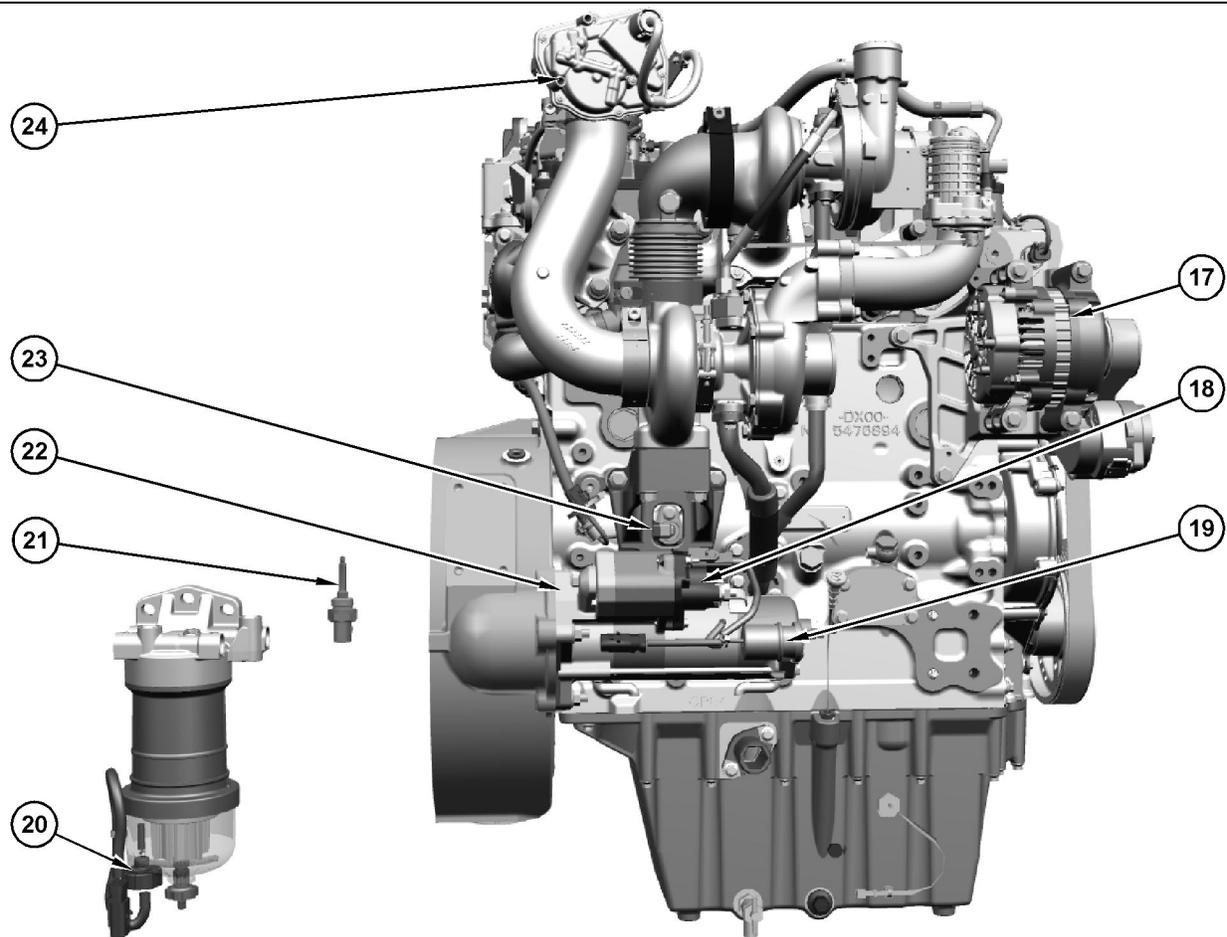


Abbildung 44

g06291298

### Typische Ausführung

(17) Drehstromgenerator  
 (18) Startersolenoid  
 (19) Starterrelais  
 (20) Wasser-im-Kraftstoff-Schalter

(21) Ansaugluft-Tempersensoren  
 (22) Anlassermotor

(23) Sekundärer Drehzahl-/  
 Zündzeitpunktsensor (Nockenwellen-  
 Stellungssensor)  
 (24) Rückschlagventil

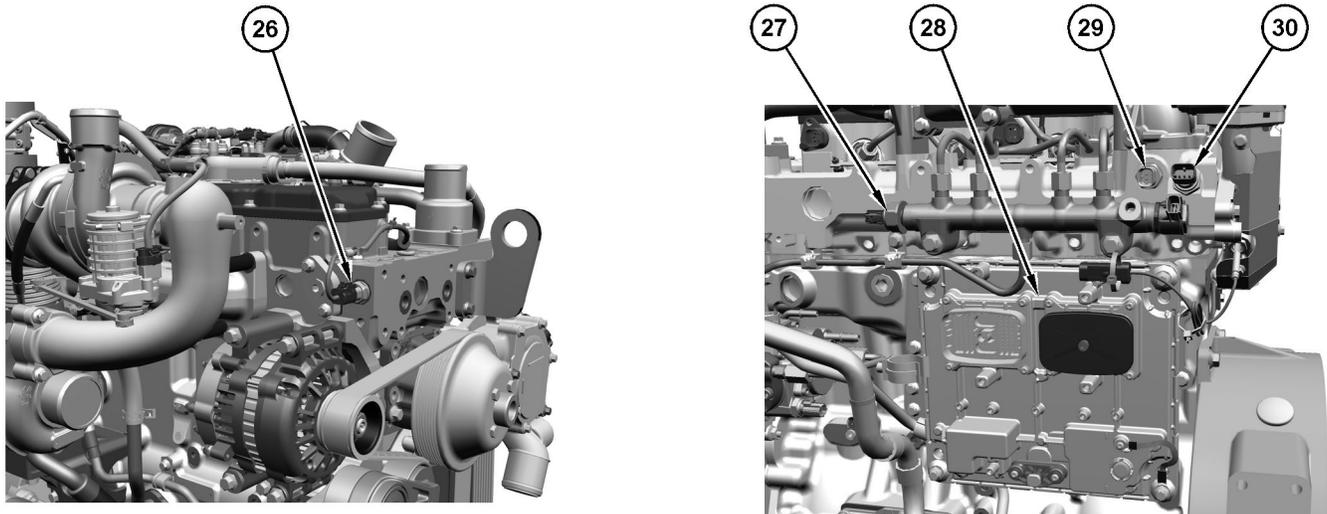


Abbildung 45

g06291339

### Typische Ausführung

(26) Kühlmitteltemperatursensor  
(27) Kraftstoffleistungsdrucksensor  
(28) Elektroniksteuergerät (ECM)

(29) Einlasskrümmer-Lufttemperatursensor  
(Ladeluft-Temperatursensor)  
(30) Ansaugkrümmer-Ladedrucksensor

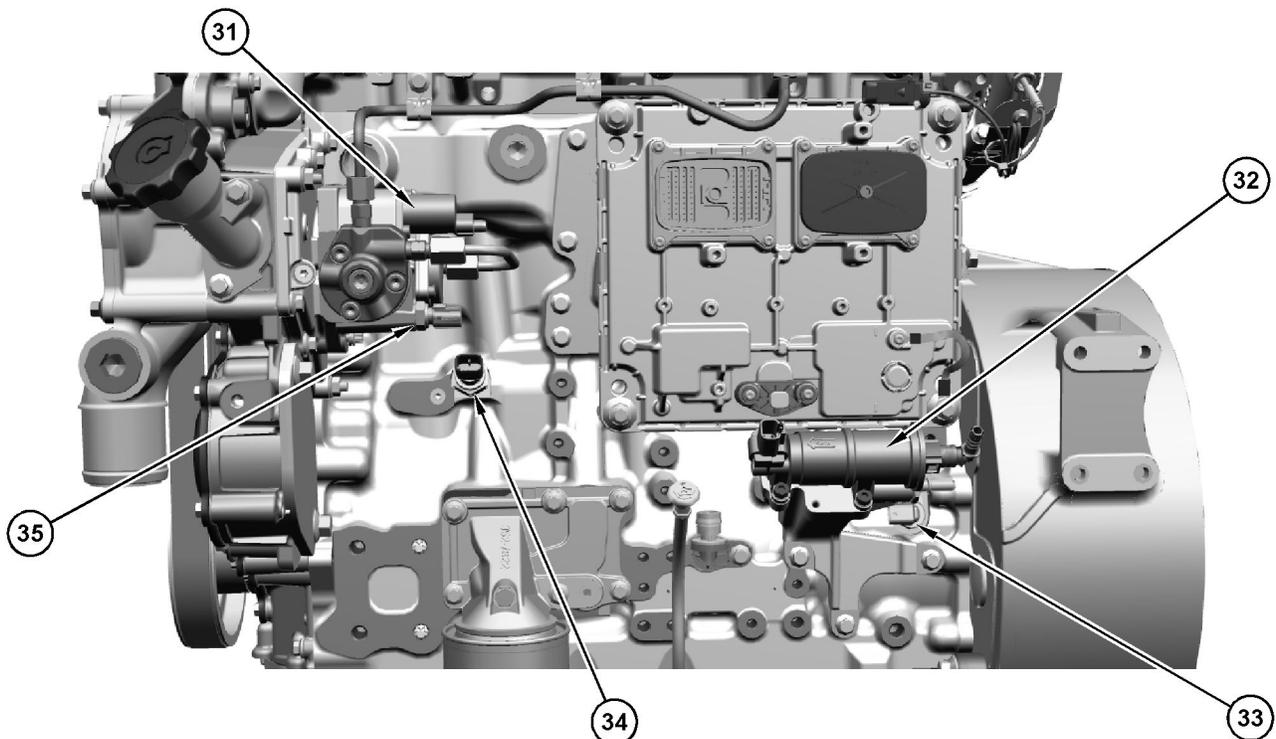


Abbildung 46

g06291447

### Typische Ausführung

(31) Kraftstoffzumessmagnetventil für die  
Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe  
(32) Ablass-/Förderpumpe

(33) Primärer Drehzahl/  
Zündzeitpunktsensor  
(Kurbelwinkelsensor)

(34) Öldrucksensor  
(35) Kraftstofftemperatursensor

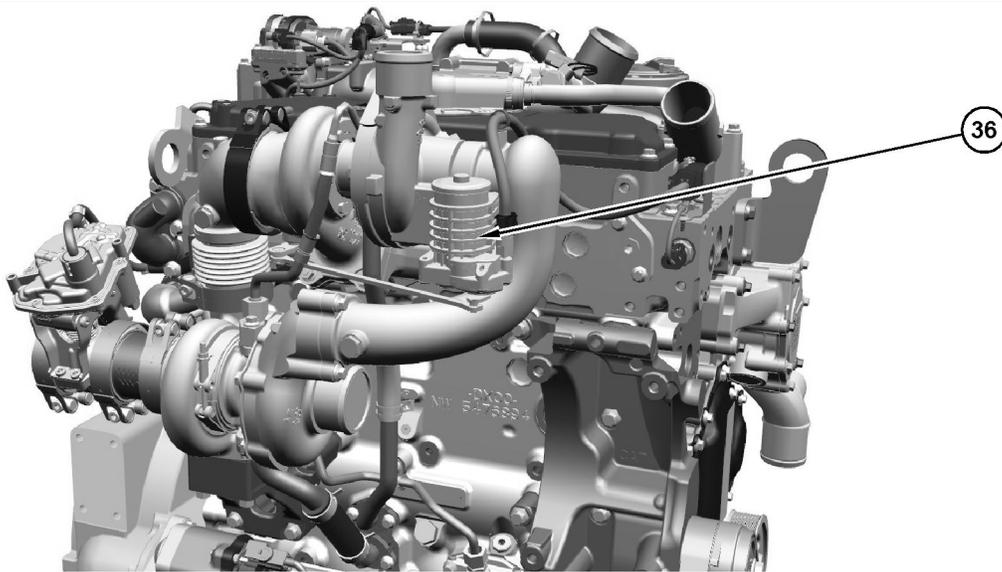


Abbildung 47

g06314008

### Typische Ausführung

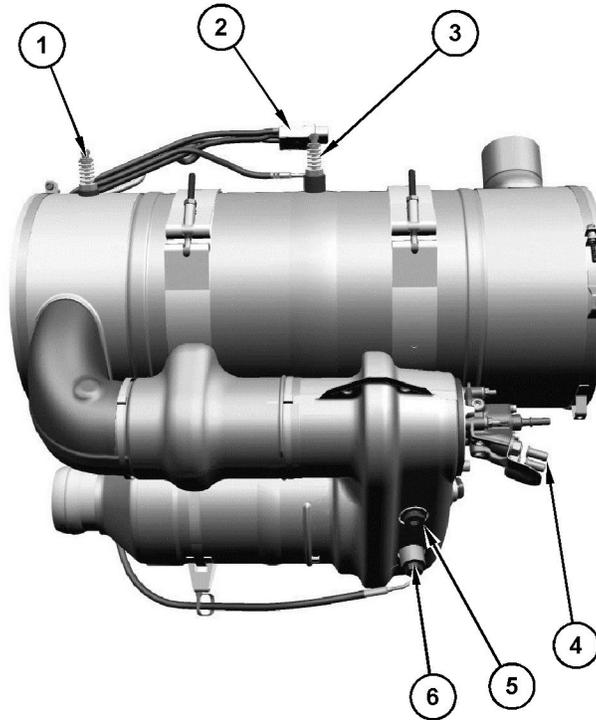
(36) Elektronischer Ladedruckregler-  
Aktuator

## Ansichten der Nachbehandlung

- DOC \_\_\_\_\_ Diesel-Oxidationskatalysator
- SCR \_\_\_\_\_ Selektive katalytische Reduktion
- DPF \_\_\_\_\_ Dieselpartikelfilter
- DEF \_\_\_\_\_ Dieselabgasflüssigkeit

## Kombinierte DPF mit selektiver katalytischer Reduktion (SCR) und DOC

---



---

Abbildung 48

g06464214

### Typische Ausführung

(1) Rußsensorantenne  
(2) Identifizierungs-/  
Temperatursensormodul

(3) Rußsensorantenne  
(4) DEF-Injektor  
(5) Einbaulage NOx-Sensor

(6) DPF-Temperatursensor

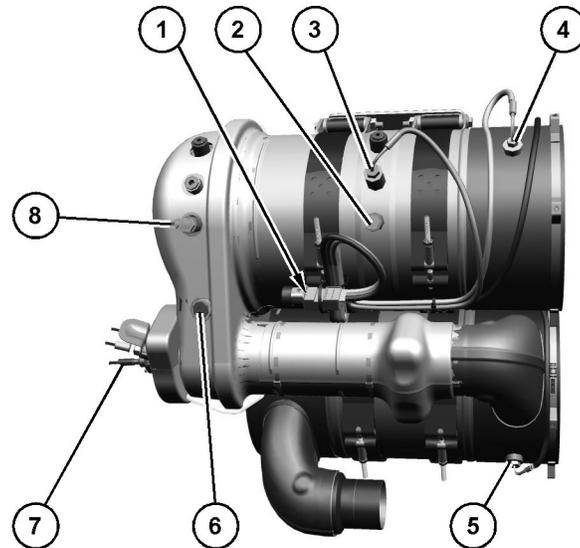
**Kombinierte DOC und DPF mit selektiver katalytischer Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction)**

Abbildung 49

g06464237

**Typische Ausführung**

- |   |   |                      |
|---|---|----------------------|
| (1) Identifizierungs-/<br>Temperatursensormodul | (4) DOC-Temperatursensor                        | (7) DEF-Injektor     |
| (2) Rußsensorantenne                            | (5) SCR-Temperatursensor                        | (8) Rußsensorantenne |
| (3) DPF-Temperatursensor                        | (6) Einbaulage Stickoxidsensor (NOx-<br>Sensor) |                      |

**Anmerkung:** Der NOx-Sensor (8) kann nur in einer Position angebracht werden. Die Position hängt von der Anwendung ab.

## Sensoren und Nachbehandlungskomponenten

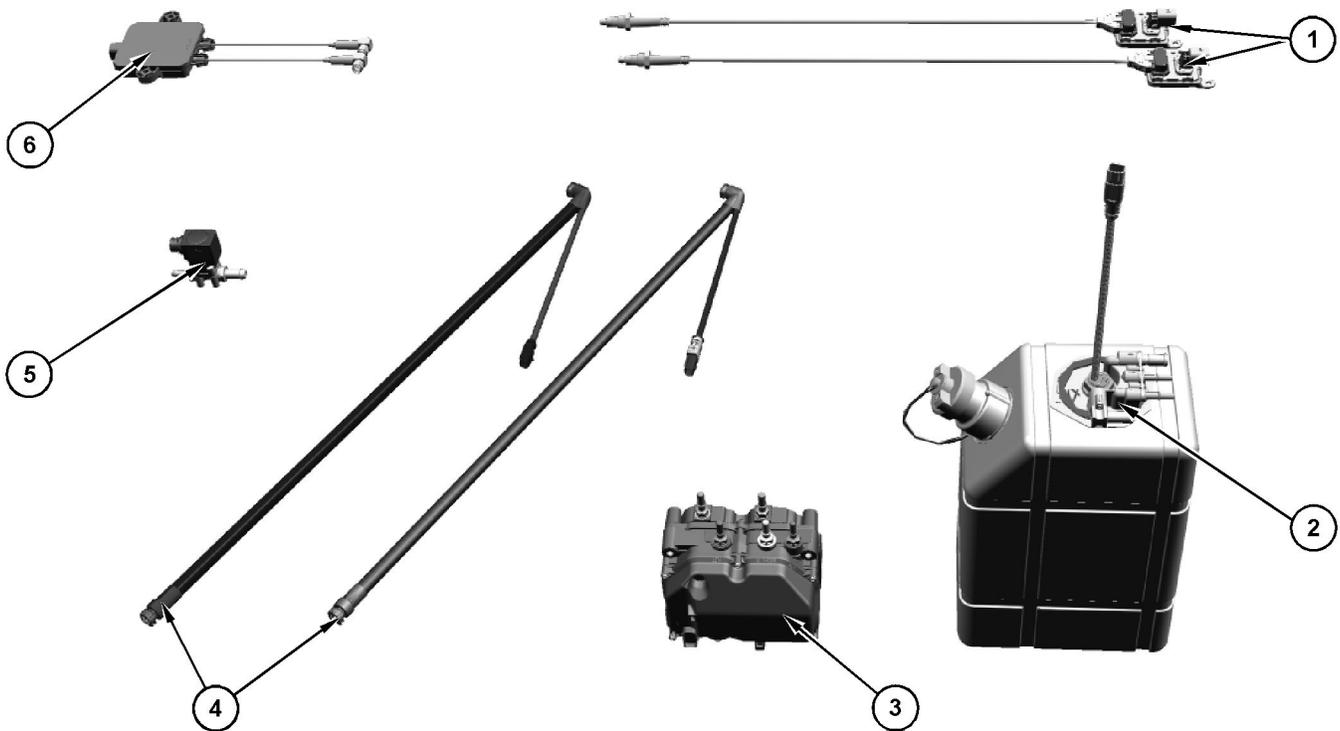


Abbildung 50

g06292320

### Typische Ausführung

(1) NOx-Sensoren  
(2) DEF-Tankfüllstand und  
Temperatursensor

(3) DEF-Pumpe  
(4) Beheizte DEF-Leitungen (3 aus)  
(5) Kühlmittelumleitventil

(6) Position des DPF-Rußlastsensors

# Systemdiagnose

i05934891

i05481045

## Eigendiagnose

Elektronisch geregelte Motoren von Perkins können eine Selbstdiagnoseprüfung durchführen. Wenn das System ein aktives Problem erkennt, wird eine Diagnoseleuchte eingeschaltet. Die Diagnosecodes werden im Langzeitspeicher im elektronischen Steuergerät (ECM, Electronic Control Module) gespeichert. Die Diagnosecodes können dann mit dem elektronischen Servicewerkzeug von Perkins abgerufen werden.

Einige Ausführungen verfügen über elektronische Anzeigen, mit denen die Diagnosecodes des Motors direkt abgelesen werden können. Weitere Informationen zum Abrufen von Diagnosecodes des Motors finden sich im Handbuch des Erstausrüsters.

Aktive Codes zeigen aktuelle Probleme an. Diese Probleme müssen als Erstes untersucht werden.

Protokollierte Codes beziehen sich auf folgende Ereignisse:

- intermittierend auftretende Probleme
- aufgezeichnete Ereignisse
- Leistungsverlauf

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

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

i04190911

## Diagnoseleuchte

Mit der Diagnoseleuchte wird auf eine aktive Störung hingewiesen. Ein Fehler-Diagnosecode bleibt aktiv, bis das Problem behoben wurde. Der Diagnosecode kann mit dem elektronischen Servicewerkzeug abgerufen werden.

## Abruf der Diagnose-Blinkcodes

Die "DIAGNOSELEUCHTE" oder das elektronische Servicewerkzeug von Caterpillar verwenden, um festzustellen, um welchen Diagnose-Flash Code es sich handelt.

Wenn der Motor mit einer "DIAGNOSELEUCHTE" ausgerüstet ist, zum Abrufen eines Flash Code wie folgt vorgehen:

1. Schlüsselschalter innerhalb von 3 Sekunden zwei Mal von Ein auf Aus drehen.

Ein Blinken der GELBEN Leuchte zeigt einen 3-stelligen Code für den Motor an. Die Reihenfolge der Blinkzeichen stellt die Meldung für die Systemdiagnose dar. Die Anzahl der ersten Folge von Blinkzeichen zählen, um die erste Ziffer des Flash Code zu ermitteln. Nach einer Unterbrechung von zwei Sekunden wird mit der zweiten Folge von Blinkzeichen die zweite Ziffer des Flash Code angegeben. Nach der zweiten Unterbrechung wird mit der dritten Folge von Blinkzeichen die dritte Ziffer des Flash Code angegeben.

Weitere Informationen finden sich unter Fehlersuche.

i05474973

## 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. Die folgenden protokollierten Fehler können nur mit einem Werkspasswort aus dem Speicher des ECM gelöscht werden: Überdrehzahl, niedriger Motoröldruck, hohe Motorkühlwassertemperatur und Nachbehandlungscodes.

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.

**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.

i01811819

## 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 der elektronischen Steuereinheit (ECM) protokolliert.

In den meisten Fällen muss der Motor wegen eines intermittierenden, also zeitweise auftretenden Codes nicht abgestellt 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, die zum Aufleuchten der Leuchte geführt haben können, protokollieren.

- Schwache Motorleistung

- Begrenzte Motordrehzahl
- Zu starke Rauchentwicklung usw.

Diese Informationen können bei der Fehlersuche hilfreich sein. Diese Informationen können auch später als Referenz verwendet werden. Für weitere Informationen über Diagnosecodes siehe Troubleshooting Guide für diesen Motor.

i07731742

## Konfigurationsparameter

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

Zur 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. Systemkonfigurationsparameter müssen nicht umprogrammiert werden, wenn die ECM-Software geändert wird. Zur Änderung dieser Parameter sind Werkspasswörter erforderlich.

Tabelle 4

Systemkonfigurationsparameter	
Konfigurationsparameter	Datensatz
Motor-Seriennummer	
ID-Nummer der werkseitig installierten Nachbehandlung Nr. 1	
Konfigurationscode des Rußlastsensordsystems für DPF 1	
Motordrehzahl-Rampenrate für Notbetrieb	
Konfiguration der Systembetriebsspannung	
Leistungszahl	
CAN-Kommunikationsprotokoll-Schreibschutz	
Konfiguration des Fortschritts der Fahrereinwirkung hinsichtlich Motoremissionen	
Konfiguration des Fortschritts der Fahrerregelung hinsichtlich Motoremissionen	

## Kundenspezifische Parameter

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

Zur Änderung der kundenspezifischen Konfigurationsparameter wird ein elektronisches Servicewerkzeug benötigt.

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

Tabelle 5

Kundenspezifische Parameter	
Spezifische Parameter	Datensatz
Kanal 1 für Drosselklappentyp	
Kanal 2 für Drosselklappentyp	
IVS-Kanal 1	
IVS-Kanal 2	
Drosselklappenkonfiguration 1 fortlaufende Position	
Drosselklappenkonfiguration 2 fortlaufende Position	
Konfiguration Multipositionsdrosselklappenschalter	
Drosselklappenarbitration	
Ausrüstungskennung	
Niedrige Leerlaufdrehzahl	
Konfiguration Äther-Magnetventil	
Umgebungsluft-Tiefsttemperatur für Motorleerlauf-Abschaltung	
Umgebungsluft-Höchsttemperatur für Motorleerlauf-Abschaltung	

(Fortsetzung)

Betrieb  
Konfigurationsparameter

(Tabelle 5, Forts.)

Aktivierungsstatus der Motorleerlauf-Abschaltung	
Engine Idle Shutdown Delay Time (Verzögerungsdauer Motorleerlauf-Abschaltung)	
Aktivierungsstatus der Umgebungstemperaturumgehung für Motorleerlauf-Abschaltung	
Hohe Rußansammlung Nachbehandlungsschutz – Aktivierungsstatus	
Luftabspernung	
Drosselklappensperre - Einbaustatus	
PTO Mode (Betriebsart Nebenantrieb)	
Motor-Einstelldrehzahl 1 der Drosselklappensperre	
Motor-Einstelldrehzahl 2 der Drosselklappensperre	
Schrittweise Drehzahlanstiegsrate der Drosselklappensperre	
Schrittweise Drehzahlabfallsrate der Drosselklappensperre	
Motor-Einstelldrehzahlschritt der Drosselklappensperre aufsteigend	
Motor-Einstelldrehzahlschritt der Drosselklappensperre absteigend	
Überwachungsmodusabstellungen	
Überwachungsmoduserabsetzungen	
Notfahrmodus, gewünschte Motordrehzahl	
Motorbeschleunigungsrate	
Motordrehzahl-Bremsrampenrate	
Motor-Zwischendrehzahl	
<b>Lüfter</b>	
Motorlüfterregelung	
Konfiguration Motorlüfertyp	
Hysterese Motorkühlerlüfter Fehler steigende Temperatur	
Hysterese Motorkühlerlüfter Fehler steigende Temperatur	
Anstiegsrate Motorkühlerlüfter Strom	
Drehzahl Motorkühlerlüfter	
Obere Drehzahl Motorlüfter	
Mindestens erforderliche Drehzahl Motorkühlerlüfter	
Minimalstrom Magnetventil Motorkühlerlüfter	
Maximalstrom Magnetventil Motorkühlerlüfter	
Schwingungsfrequenz Magnetventil Motorkühlerlüfter	
Schwingungsamplitude Magnetventil Motorkühlerlüfter	
<b>Lüftertemperaturen</b>	
Motorlüfterregelung Ladeluftkühler Auslasstemperatur Eingangsfreigabe	
Motorkühlerlüfter maximaler Luftstrom Ladeluftkühler Auslasstemperatur	

(Fortsetzung)

(Tabelle 5, Forts.)

Motorkühlerlüfter minimaler Luftstrom Ladeluftkühler Auslasstemperatur	
Motorkühlerlüfterregelung Kühlmitteltemperatur Aktivierungsstatus	
Motorkühlerlüfter maximaler Luftstrom Ladeluftkühler Temperatur	
Motorkühlerlüfter minimaler Luftstrom Ladeluftkühler Temperatur	
Motorkühlerlüfterregelung Getriebeöltemperatur Aktivierungsstatus	
Motorkühlerlüfter maximaler Luftstrom Getriebeöltemperatur	
Motorkühlerlüfter minimaler Luftstrom Getriebeöltemperatur	
Motorkühlerlüfterregelung Hydrauliköltemperatur Aktivierungsstatus	
Motorkühlerlüfter maximaler Luftstrom Hydrauliköltemperatur	
Motorkühlerlüfter minimaler Luftstrom Hydrauliköltemperatur	
Motorkühlerlüfterregelung Temperatur Zusatz 1 Aktivierungsstatus	
Motorkühlerlüfter maximaler Luftstrom Temperatur Zusatz 1	
Motorkühlerlüfter minimaler Luftstrom Temperatur Zusatz 1	
Motorkühlerlüfterregelung Temperatur Zusatz 2 Aktivierungsstatus	
Motorkühlerlüfter maximaler Luftstrom Temperatur Zusatz 2	
Motorkühlerlüfter minimaler Luftstrom Temperatur Zusatz 2	
<b>Weitere Parameter</b>	
Wartungsanzeigemodus	
Wartungsstufe 1 Zyklusintervall Stunden	
Kühlmittelstandsensoren	
Einbaustatus des Schalters für Luftfilterverengung	
Konfiguration des Luftfilterverstopfungsschalters	
Fuel/Water Separator Switch Installation Status (Einbaustatus des Kraftstoff-/Wasserabscheiderschalters)	
User Defined Switch Installation Status (Einbaustatus benutzerdefinierter Schalter)	
Einbaustatus Zusatztemperatursensor	
Einbaustatus Zusatzdrucksensor	
Remote Torque Speed Control Enable Status (Aktivierungsstatus der Drehmomentdrehzahl-Fernsteuerung)	
Anzahl der Betriebsmoduswählschalter des Motors	
Konfiguration des Motorbetriebsmodus	
Installationsstatus der Glühkerzenstarthilfe	
Konfiguration der oberen Leerlaufdrehzahl	
Drosselklappenkanal 1 Regeldifferenz %	
Drosselklappenkanal 2 Regeldifferenz %	
TSC 1 Regeldifferenz %	
Drehzahlregelung Min. Max. / Alle	
Konfiguration der Nenndrehzahl	

# Starten des Motors

i08204360

## Vor dem Starten des Motors

Vor dem Starten des Motors die täglich erforderlichen und andere regelmäßige Wartungsarbeiten durchführen. Den Motorraum kontrollieren. Diese Inspektion kann dazu beitragen, spätere umfangreichere Reparaturen zu vermeiden. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" zu entnehmen.

- Sicherstellen, dass der Motor über eine ausreichende Kraftstoffversorgung verfügt.
- Sicherstellen, dass der Motor mit ausreichend Dieselabgasfluid versorgt wird.
- Das Kraftstoffzuführventil (wenn vorhanden) öffnen.
- Die Wasserabscheider ablassen.

### HINWEIS

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

Ist der Motor einige Wochen lang nicht gelaufen, kann Kraftstoff aus dem Kraftstoffsystem in den Tank zurückgeflossen sein. Luft kann in das Filtergehäuse gelangt sein. Wenn die Kraftstofffilter gewechselt wurden, können sich Lufteinschlüsse im Motor gebildet haben. In solchen Fällen muss das Kraftstoffsystem entlüftet werden. 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.

i07967004

## Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

### **WARNUNG**

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

Durch die Verwendung eines Kühlwasservorwärmers oder einer Batterie mit größerer Kapazität wird das Startverhalten des Motors bei Temperaturen unter  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ ) verbessert.

Durch folgende Hilfsmittel können Start- und Kraftstoffprobleme bei kaltem Wetter minimiert werden: Motorölwannenvorwärmer, Kühlwasservorwärmer, Kraftstoffvorwärmer und Isolierung der Kraftstoffleitungen.

Das folgende Verfahren beim Kaltwetterstart anwenden.

**Anmerkung:** Die Motordrehzahlregelung während des Startens nicht verstellen. Das Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) regelt beim Starten die Motordrehzahl.

1. Die angetriebene Ausrüstung deaktivieren.

**Anmerkung:** Während sich der Schalter in der Stellung "ON (Ein)" befindet, leuchten die Anzeigeleuchten zur Kontrolle der Leuchtenfunktion 2 Sekunden lang. 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 Schlüsselschalter in der Stellung RUN (BETRIEB) belassen, bis die Warnleuchte für die Glühkerzen erloschen ist.

i08204364

- Den Schlüsselschalter betätigen, wenn die Glühkerzen-Warnleuchte erlischt. Den Schlüsselschalter in die Stellung OFF (Aus) und dann in die Stellung START drehen, um den Anlassermotor einzurücken und den Motor durchzudrehen.

**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 freigegeben und zwei Minuten lang warten, damit sich der Startermotor vor einem erneuten Startversuch abkühlen kann.

- Nach dem Starten des Motors den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (BETRIEB) zurückkehren lassen.
- Schritt 2 bis Schritt 4 wiederholen, wenn der Motor nicht anspringt.

**Anmerkung:** Nach dem Start kann der Motor zwischen 1 und 25 Sekunden lang bei niedriger Drehzahl gehalten werden, damit sich die Motorsysteme stabilisieren können. Die Dauer hängt von der Umgebungstemperatur, der Zeit seit dem letzten Betrieb und weiteren Faktoren ab. Die Glühkerzen-Warnleuchte zeigt durch Blinken an, dass der Motor auf niedriger Drehzahl gehalten wird.

- Der Motor darf nicht hochgedreht werden, um den Warmlauf zu beschleunigen. Den Motor 3 bis 5 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen oder den Motor im Leerlauf laufen lassen, bis die Anzeige der Wassertemperatur anzusteigen beginnt. Wenn der Motor nach dem Starten bei niedrigen Temperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl von 1000 auf 1200/min erhöhen. Dadurch kann der Motor schneller warmlaufen.
- Den Motor mit geringer Last laufen lassen, bis alle Systeme Betriebstemperatur erreichen. Die Anzeigen während der Motor-Aufwärmzeit kontrollieren.

Nach einem Kaltstart kann weißer Rauch aus dem Auspuffrohr austreten. Dieser Rauch ist normal und wird durch Kondensat verursacht, das nach dem Warmlaufen aus dem Abgassystem austritt. Der weiße Rauch sollte beim weiteren Betrieb des Motors verschwinden.

## Starten des Motors

**Anmerkung:** Die Motordrehzahlregelung während des Startens nicht verstellen. Das Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) regelt beim Starten die Motordrehzahl.

## Starten des Motors

- Sämtliche vom Motor angetriebenen Geräte ausschalten bzw. ausrücken.
- Den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (BETRIEB) drehen. Den Schlüsselschalter in der Stellung RUN (BETRIEB) belassen, bis die Warnleuchte für die Glühkerzen erloschen ist.

**Anmerkung:** Wenn der Schlüsselschalter längere Zeit in der Stellung RUN (BETRIEB) gelassen wurde, ohne den elektrischen Starter einzurücken, den Schlüsselschalter von der Stellung RUN (BETRIEB) in die Stellung OFF (AUS) und dann zurück in die Stellung RUN (BETRIEB) drehen, um die Vorwärmstufe für die Glühkerzen erneut zu aktivieren.

**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. Wenn eine Anzeigeleuchte dauerhaft leuchtet bzw. blinkt, das Dokument Fehlersuche, "Indicator Lamp Circuit - Test" zu Rate ziehen.

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

**Anmerkung:** Die Betriebszeit der Warnleuchte für die Glühkerzen hängt von der Motortemperatur ab.

---

#### 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 freigegeben und zwei Minuten lang warten, damit sich der Startermotor vor einem erneuten Startversuch abkühlen kann.

- Nach dem Starten des Motors den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (BETRIEB) zurückkehren lassen.

5. Die Schritte 2 bis 4 wiederholen, wenn der Motor nicht startet.
6. Nach dem Start kann der Motor zwischen 1 und 60 Sekunden lang bei niedriger Drehzahl gehalten werden, damit sich die Motorsysteme stabilisieren können. Die Dauer hängt von der Umgebungstemperatur, der Zeit seit dem letzten Betrieb und weiteren Faktoren ab. Die Glühkerzen-Warnleuchte zeigt bei einigen Anwendungen durch Blinken an, dass der Motor auf niedriger Drehzahl gehalten wird.

i08204341

## Starten mit Überbrückungskabeln (Dieses Verfahren nicht in Gefahrenbereichen mit explosiver Atmosphäre verwenden)

### **WARNUNG**

Das Anschließen der Batteriekabel an eine Batterie und das Abtrennen dieser Kabel kann unter Umständen zu einer Explosion mit möglicher Gefahr für Leib und Leben führen. Auch das Anschließen und das Abtrennen anderer elektrischer Einrichtungen kann unter Umständen eine Explosion mit möglicher Gefahr für Leib und Leben auslösen. Daher sind sowohl die Batteriekabel als auch andere elektrische Einrichtungen in explosionsgeschützter Atmosphäre anzuschließen und abzutrennen.

### **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.

**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" ("Motor dreht nicht durch" und "Motor dreht durch, springt aber nicht an"). Erforderliche Reparaturen durchführen. Wenn der Motor nur wegen des Zustands der Batterie nicht startet, entweder die Batterie aufladen oder den Motor mit einer anderen Batterie und Fremdstartkabeln starten. Der Zustand der Batterie kann erneut geprüft werden, nachdem der Motor abgestellt (OFF) wurde.

#### HINWEIS

Sicherstellen, dass zum Starten des Motors eine Batterie mit 12 V DC oder 24 V DC verwendet wird. Niemals versuchen, den Motor mit einer externen Stromquelle, wie Ausrüstung zum Lichtbogenschweißen, zu starten, deren Spannung zum Starten des Motors ungeeignet ist und die elektrische Anlage beschädigt.

#### 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 des ausgefallenen Motors in die Stellung 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 Fremdstartkabels am Motorblock oder an der Fahrwerk-Masse anschließen. Dadurch wird verhindert, dass die von einigen Batterien entwickelten brennbaren Gase durch Funken entzündet werden.

**Anmerkung:** Vor dem Betätigen des Starters muss das Motor-ECM eingeschaltet werden. Andernfalls können Schäden verursacht werden.

4. Den Motor entsprechend dem normalen Startverfahren starten. Informationen dazu sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors" zu entnehmen.
5. Sofort nach dem Anspringen des Motors die Starthilfekabel in umgekehrter Reihenfolge trennen.

Nach einem Fremdstart werden stark entladene Batterien unter Umständen nicht vollständig durch den Drehstromgenerator aufgeladen. Die Batterien müssen nach dem Abstellen des Motors ersetzt oder mit einem Batterieladegerät auf die richtige Spannung aufgeladen werden. Viele Batterien, die als unbrauchbar betrachtet werden, können wieder aufgeladen werden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batterie - ersetzen" und Handbuch Prüfen und Einstellen, "Batterie - testen".

i07731745

## Nach dem Starten des Motors

Nach dem Start kann der Motor zwischen 1 und 25 Sekunden lang bei niedriger Drehzahl gehalten werden, damit sich die Motorsysteme stabilisieren können. Das Halten des Motors bei niedriger Drehzahl wird vom Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) gesteuert. Die Dauer hängt von der Umgebungstemperatur, der Zeit seit dem letzten Betrieb und weiteren Faktoren ab.

**Anmerkung:** Bei Umgebungstemperaturen zwischen 0°C to 60°C (32°F to 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. Wenn der Motor während des Betriebs kontrolliert wird, stets das ordnungsgemäße Prüfverfahren anwenden, um die Verletzungsgefahr durch herausstritzende Flüssigkeit zu vermeiden. 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. Diese Kontrolle kann bei einigen Ausführungen möglicherweise nicht durchgeführt werden.

- Den Motor 3 bis 5 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen oder den Motor im Leerlauf laufen lassen, bis die Anzeige der Wassertemperatur anzusteigen beginnt. Alle Instrumente während der Aufwärmzeit kontrollieren.

Motoren mit Konstantdrehzahl sollten 3 Minuten mit niedriger Drehzahl betrieben werden, bevor die Betriebsdrehzahl eingestellt wird. Wenn ein Betrieb mit niedriger Drehzahl nicht möglich ist, sollte der Motor für 2 Minuten mit Betriebsdrehzahl ohne Last betrieben werden.

**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

i08000577

## Motorbetrieb

### HINWEIS

Der Motor und das Emissionssteuersystem müssen gemäß den bereitgestellten Vorschriften bedient und gewartet werden. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen weist der Motor unter Umständen höhere Emissionswerte auf, als für diese Kategorie ausgewiesen. Das Emissionssteuersystem darf nicht manipuliert oder unsachgemäß verwendet werden. Wird das Emissionssteuersystem unsachgemäß bedient oder gewartet, muss unverzüglich gehandelt werden, um das Problem zu beheben.

Die Einhaltung der Betriebsvorschriften und sachgemäß durchgeführte Wartungsarbeiten sind die Grundlagen für einen wirtschaftlichen Betrieb des Motors und das Erreichen der maximalen Nutzungsdauer. 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 des Motors 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 langen Betrieb im Leerlauf vermeiden. Ein zu langer Betrieb im Leerlauf verursacht Kohlenstoffablagerungen, Öl- und Kraftstoffübertrag des Motors und Rußlast im Dieselpartikelfilter (DPF, Diesel Particulate Filter). Diese Erscheinungen gefährden den Motor.

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.

## Kohlenstoffdioxidemissionen (CO<sub>2</sub>)

Gemäß Emissionsvorschriften müssen Endverbraucher über den Wert der CO<sub>2</sub>-Emissionen informiert werden. Beim EU-Typenzulassungsverfahren wurde für diesen Motor ein CO<sub>2</sub>-Wert von 684,7 g/kWh ermittelt. Dieser Wert wurde im EU-Typ-Genehmigungsprozess ermittelt. Diese CO<sub>2</sub>-Messung wurde in einem festgelegten Testzyklus unter Laborbedingungen mit einem Motor durchgeführt, der exemplarisch für die Baureihe steht. Dieser Wert ist keine Garantie für die Leistung einzelner Exemplare.

## Motorbetrieb und das Nachbehandlungssystem

Die Abgase und Kohlenwasserstoffpartikel vom Motor passieren zuerst den Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst). Dabei werden einige der Gase und Substanzen oxidiert. Anschließend strömen die Gase durch den Dieselpartikelfilter (DPF). Der DPF fängt den Ruß und die Asche auf, die bei der Verbrennung im Motor erzeugt werden. Bei der Regenerierung wird der Ruß in ein Gas umgewandelt und die Asche bleibt im DPF. Schließlich strömen die Gase durch die selektive katalytische Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction). Bevor die Gase durch die SCR strömen, wird Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid) in den Gasstrom eingespritzt. Das DEF befindet sich im DEF-Tank und wird von einer DEF-Pumpe versorgt, die vom Elektroniksteuergerät (Electronic Control Module, ECM) gesteuert wird. Die Mischung aus DEF und Abgas strömt durch das SCR-System, wobei das NO<sub>x</sub> in den Abgasemissionen verringert wird.

Möglicherweise muss die Abgastemperatur ansteigen, damit der DPF den Ruß entfernen kann. Falls notwendig, wird das Rückschlagventil betätigt, um den Temperaturanstieg zu erzeugen. In manchen Anwendungen klingt der Motor bei Betätigung des Rückschlagventils anders.

Die Motorsoftware steuert die DEF-Menge, die erforderlich ist, damit die Abgasemissionen konform bleiben.

Diese Ausführung des DPF benötigt kein Wartungsintervall. Wenn die Wartungsanforderungen eingehalten werden, entspricht die ordnungsgemäße Funktion des DPF erwartungsgemäß der Nutzungsdauer des Motors (Haltbarkeit des Abgassystems), wie durch die entsprechende Bestimmung definiert.

Bei einem Problem mit dem DPF-System wird ein Fehlercode aktiviert. Das Dokument Fehlersuche zu Rate ziehen, um das Problem zu beheben. Wenn der DPF nicht mehr funktioniert oder irgendwie manipuliert wird, leuchten die Motordiagnoseleuchte und die gelbe Warnleuchte (falls vorhanden) auf. Es wird auch ein Fehlercode angezeigt. Die Leuchten und der Fehlercode bleiben aktiv, bis das Problem behoben ist.

i07797402

i01648776

## Einschalten der angetriebenen Ausrüstung

1. Den Motor möglichst mit halber Nenndrehzahl laufen lassen.
2. Angetriebene Verbraucher möglichst ohne Last betätigen.  
Unterbrochene Startvorgänge üben übermäßige Belastung auf den Antriebsstrang aus. Durch unterbrochene Startvorgänge wird auch Kraftstoff vergeudet. Um angetriebene Verbraucher in Bewegung zu setzen, die Kupplung weich und ohne Belastung betätigen. Diese Methode ermöglicht einen weichen, reibungslosen Start. Es sollte weder die Motordrehzahl erhöht werden noch die Kupplung rutschen.
3. Sich davon vergewissern, dass die Anzeigen im Normalbereich anzeigen, wenn der Motor mit halber Nenndrehzahl läuft. Darauf achten, dass alle Anzeigen ordnungsgemäß funktionieren.
4. Die Motordrehzahl auf Nenndrehzahl erhöhen. Die Drehzahl immer auf Nenndrehzahl erhöhen, bevor der Motor belastet wird.
5. Den Motor belasten. Den Motor zu Beginn mit geringer Belastung laufen lassen. Anzeigen und Verbraucher auf ordnungsgemäßen Betrieb kontrollieren. Nachdem normaler Öldruck erreicht ist und die Temperaturanzeige anzusteigen beginnt, kann der Motor unter Volllast betrieben werden. Anzeigen und Verbraucher häufig kontrollieren, wenn der Motor unter Belastung betrieben wird.

Längerer Betrieb des Motors im unteren Leerlauf oder mit verringerter Last kann zu höherem Ölverbrauch und zu verstärkten Kohleablagerungen in den Zylindern führen. Diese Kohlerückstände können Leistungsverlust und/oder schwache Leistung hervorrufen.

## 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 beim Erwärmen aus. Der Kraftstofftank kann überfließen. Kraftstoffleitungen auf Leckagen kontrollieren. Kraftstoffleitungen nach Bedarf reparieren.

- Die Eigenschaften unterschiedlicher Kraftstoffe beachten. Nur die empfohlenen Kraftstoffe verwenden. Weitere Informationen finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffempfehlungen".
- Den Motor nicht unnötig im Leerlauf laufen lassen.

Den Motor abstellen und nicht über lange Zeiträume im Leerlauf laufen lassen.

- Die Wartungsanzeige häufig kontrollieren. Luftfilterelemente sauber halten.
- Sicherstellen, dass der Turbolader ordnungsgemäß funktioniert. Weitere Informationen finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Turbolader – kontrollieren"
- 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 Kühlwasserthermostat betreiben. Alle diese Maßnahmen tragen dazu bei, die Betriebstemperatur aufrechtzuerhalten.

## Nachbehandlungsbetrieb

i07966984

### Warnsystem der selektiven katalytischen Reduktion

Das System zur selektiven katalytischen Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction) dient der Verringerung der Stickoxidemissionen (NOx, Nitrogen Oxide) des Motors. Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid) wird aus dem DEF-Tank gepumpt und in den Abgasstrom gesprüht. Das DEF reagiert mit dem SCR-Katalysator und reduziert NOx zu Stickstoff- und Wasserdampf.

Der Motor und das Emissionssteuersystem müssen gemäß den dem Endverbraucher bereitgestellten Anweisungen bedient und gewartet werden, damit die Emissionswerte des Motors während des Betriebs den für einen Motor dieser Kategorie zutreffenden Werten entsprechen. Das Emissionssteuersystem darf nicht manipuliert oder unsachgemäß verwendet werden. Die gilt insbesondere für das Deaktivieren bzw. die unzureichende Wartung des SCR-Systems.

#### HINWEIS

Wenn der Motor unmittelbar nach dem Betrieb unter Last abgestellt wird, können SCR-Komponenten überhitzen.

Unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abstellen des Motors" ist das Verfahren zum Abkühlen des Motors beschrieben, mit dem übermäßige Temperaturen im Turboladergehäuse und im DEF-Injektor verhindert werden.

#### HINWEIS

Nach dem Abstellen des Motors mindestens 2 Minuten lang warten, bevor der Batteriehauptschalter in die Stellung AUS gedreht wird. Wenn die Batterie zu schnell getrennt wird, werden die DEF-Leitungen nach dem Abschalten des Motors nicht gespült.

**Anmerkung:** Für Informationen zum DEF siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Empfehlungen zu Betriebsflüssigkeiten".

## Warnstrategie

Das Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) wird mit einer weltweiten Warnstrategie aktiviert.

## Warnanzeigen

Die Warnanzeigen bestehen aus einer Füllstandanzeige für das DEF, einer Mangelstandleuchte für das DEF, einer Emissionsstörung-Leuchte und der Anwendungsabschaltleuchte.

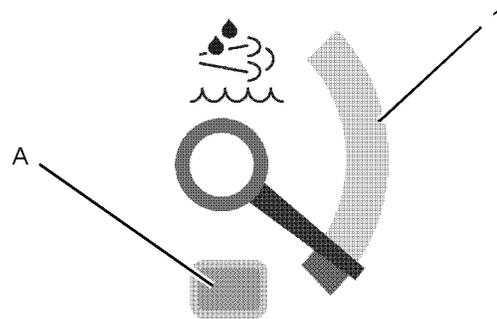


Abbildung 51

g03069862

(1) DEF-Anzeige  
(A) Mangelstand-Warnleuchte

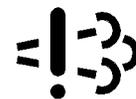


Abbildung 52

g02852336

Emissionsstörung-Leuchte

## Warnstufen

Die SCR hat drei Warnstufen. Die Zeit, die das System bei jeder Warnstufe verweilt, hängt von dem erfassten Fehler und dem Typ der aktivierten Software ab.

Jede Warnung sollte umgehend untersucht werden. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertreiber, wenn weitere Unterstützung erforderlich ist. Das System verfügt über eine Übersteuerungsoption. Wenn die Übersteuerungsfunktion eingesetzt wurde und der Fehler immer noch besteht, wird der Motor im Drosselungs- oder Abschaltmodus gesperrt.

## Definitionen

- **Selbstkorrigierend** Die Fehlerbedingung besteht nicht mehr. Ein aktiver Fehlercode ist nicht mehr aktiv.
- **Benachrichtigung** Vom System durchgeführt Maßnahme, mit der der Fahrer auf eine ausstehende Aufforderung hingewiesen wird.
- **Aufforderung** Motordrosselungen, Maschinengeschwindigkeitsbegrenzungen oder andere Aktionen, mit denen der Fahrer zum Reparieren oder Warten des Emissionsbegrenzungssystems aufgefordert wird.
- **Aufforderungskategorien** Die Aufforderungen sind in Kategorien unterteilt. Die DEF-Füllstände haben andere Aufforderungsfehlercodes als die anderen Aufforderungskategorien. Während die Anforderungen hinsichtlich des DEF-Füllstands vom DEF-Füllstand abhängen, hängen die anderen Aufforderungskategorien von der Eskalationszeit ab. Die Eskalationszeit-Aufforderungen weisen zum Aufforderungs-Fehlercode stets einen zugehörigen Fehlercode auf. Der zugehörige Fehlercode ist der Ursprung. Der Aufforderungsfehlercode für die Eskalationszeit ist lediglich ein Indikator dafür, in welcher Aufforderungsstufe sich der Motor befindet. Der Aufforderungsfehlercode für die Eskalationszeit zeigt außerdem an, wie viel Zeit bis zur nächsten Aufforderungsstufe verbleibt. Es gibt drei Aufforderungskategorien, die einen Aufforderungsfehlercode für die Eskalationszeit auslösen.

**Anmerkung:** Die zugehörigen Codes für die einzelnen Eskalationszeit-Kategorien finden sich im Dokument Fehlersuche, Problem mit dem SCR-Warnsystem.

- **Erstes Auftreten** Ein Aufforderungsfehlercode für die Eskalationszeit wird zum ersten Mal aktiv.
- **Wiederholtes Auftreten** Ein Aufforderungsfehlercode für die Eskalationszeit wird innerhalb von 40 Stunden nach dem ersten Auftreten erneut aktiv. Der Motor muss 40 Stunden lang laufen, ohne einen Aufforderungsfehlercode für die Eskalationszeit auszulösen, bevor er wieder auf den Status für erstes Auftreten zurückgesetzt wird.

- **Modus "Safe Harbor (Sicherer Hafen)" (weltweit)** Der Modus "Safe Harbor (Sicherer Hafen)" ist ein 20-minütiger Motorbetriebszeitraum. In der Aufforderung Stufe 3 kann der Fahrer einen Schlüsselzyklus durchführen und der Motor wechselt in den Sicherer-Hafen-Modus. Der Sicherer-Hafen-Modus kann nur einmal ausgeführt werden. Der Sicherer-Hafen-Modus ist für -Für DEF-Stand-Aufforderungen mit der Konfiguration "Weltweit" nicht zulässig.

---

### HINWEIS

Wird das SCR-System unsachgemäß verwendet oder gewartet, müssen umgehend Maßnahmen zur Behebung des Problems gemäß den in den folgenden Listen aufgeführten Warnmeldungen durchgeführt werden.

---

## Weltweite SCR-Warnungen

- Bei Stufe 1 leuchtet die Emissionsstörung-Leuchte permanent.
- Bei Stufe 2 blinkt die Emissionsstörung-Leuchte.
- Bei Stufe 3 blinkt die Emissionsstörung-Leuchte und die Abschaltleuchte wird aktiviert.
- Bei Stufe 3 kann sich der Motor abschalten oder mit 1000 Umdrehungen pro Minute (1/min) laufen.
- Bei Stufe 3 wird durch Betätigen des Schlüsselschalters die Übersteuerung für 20 Minuten bei voller Leistung aktiviert, bevor die Abschaltung oder der Leerlauf ausgelöst werden. Die Emissionsstörungsleuchte blinkt weiter.

## Weltweite reduzierte Leistungseinstellung

Tabelle 6

Weltweite reduzierte Leistungseinstellung					
Fehler der Kategorie 1 (Eingriff, Dosierunterbrechung und Qualität)					
–	Normalbetrieb	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Override (Umgehen)
Wirkzeit Erstes Auftreten	Keine	2,5 Stunden	70 Minuten	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Das System muss 40 Stunden lang fehlerfrei sein, bevor es auf Null zurückgesetzt wird. Tritt der Fehler sporadisch und innerhalb von 40 Stunden erneut auf, dann wird die Wiederholungsaufforderungszeit ausgelöst. Die Übersteuerung kann nur ein Mal eingesetzt werden.					
Aufforderungszeit Wiederholtes Auftreten	Keine	5 Minuten	75 Prozent des Drehmoments	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Aufforderung	Keine	Keine	Keine		
Benachrichtigung	Keine	Emissionsstörung- Leuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt	Emissionsstörung- Leuchte blinkt Abschaltleuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt
Wenden Sie sich bei einer Warnung der Stufe 1 an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebs Händler, lassen Sie den Fehler nicht fortbestehen.					

Tabelle 7

Weltweite reduzierte Leistungseinstellung					
Fehler der Kategorie 2 (ohne Eingriff, Dosierung und Unterbrechung)					
–	Normalbetrieb	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Override (Umgehen)
Wirkzeit Erstes Auftreten	Keine	10 Stunden	10 Stunden	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Das System muss 40 Stunden lang fehlerfrei sein, bevor es auf Null zurückgesetzt wird. Tritt der Fehler sporadisch und innerhalb von 40 Stunden erneut auf, dann wird die Wiederholungsaufforderungszeit ausgelöst. Die Übersteuerung kann nur ein Mal eingesetzt werden.					
Aufforderungszeit Wiederholtes Auftreten	Keine	Keine	2 Stunden	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Aufforderung	Keine	Keine	75 Prozent des Drehmoments		
Benachrichtigung	Keine	Emissionsstörung- Leuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt	Emissionsstörung- Leuchte blinkt Abschaltleuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt
Wenden Sie sich bei einer Warnung der Stufe 1 an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebs Händler, lassen Sie den Fehler nicht fortbestehen.					

## Betrieb

## Warnsystem der selektiven katalytischen Reduktion

Tabelle 8

Weltweite reduzierte Leistungseinstellung					
Fehler der Kategorie 3 (ohne Eingriff, Überwachung der Stickoxid-Steuerung und blockiertes AGR-System)					
–	Normalbetrieb	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Override (Umgehen)
Wirkzeit Erstes Auftreten	Keine	36 Stunden	64 Stunden	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schlüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Das System muss 40 Stunden lang fehlerfrei sein, bevor es auf Null zurückgesetzt wird. Tritt der Fehler sporadisch und innerhalb von 40 Stunden erneut auf, dann wird die Wiederholungsaufforderungszeit ausgelöst. Die Übersteuerung kann nur ein Mal eingesetzt werden.					
Aufforderungszeit Wiederholtes Auftreten	Keine	Keine	5 Stunden	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schlüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Aufforderung	Keine	Keine	75 Prozent des Drehmoments		
Benachrichtigung	Keine	Emissionsstörung- Leuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt	Emissionsstörung- Leuchte blinkt Abschaltleuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt
Wenden Sie sich bei einer Warnung der Stufe 1 an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler, lassen Sie den Fehler nicht fortbestehen.					

## Weltweite reduzierte Zeiteinstellung

Tabelle 9

Weltweite reduzierte Zeiteinstellung					
Fehler der Kategorie 1 (Eingriff, Dosierunterbrechung und Qualität)					
–	Normalbetrieb	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Override (Umgehen)
Wirkzeit Erstes Auftreten	Keine	2,5 Stunden	70 Minuten	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Das System muss 40 Stunden lang fehlerfrei sein, bevor es auf Null zurückgesetzt wird. Ist der Fehler unregelmäßig und tritt innerhalb von 40 Stunden erneut auf, dann wird die Wiederholungswirkzeit ausgelöst. Die Übersteuerung kann nur ein Mal eingesetzt werden.					
Aufforderungszeit Wiederholtes Auftreten	Keine	5 Minuten	5 Minuten	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Aufforderung	Keine	Keine	Keine	<b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	
Benachrichtigung	Keine	Emissionsstörung- Leuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt	Emissionsstörung- Leuchte blinkt Die Abschaltleuchte leuchtet auf	Emissionsstörung- Leuchte blinkt
Wenden Sie sich bei einer Warnung der Stufe 1 an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler, lassen Sie den Fehler nicht fortbestehen.					

Tabelle 10

Weltweite reduzierte Zeiteinstellung					
Fehler der Kategorie 2 (ohne Eingriff, Dosierung/Unterbrechung)					
–	Normalbetrieb	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Override (Umgehen)
Wirkzeit Erstes Auftreten	Keine	5 Stunden	5 Stunden	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Das System muss 40 Stunden lang fehlerfrei sein, bevor es auf Null zurückgesetzt wird. Ist der Fehler unregelmäßig und tritt innerhalb von 40 Stunden erneut auf, dann wird die Wiederholungswirkzeit ausgelöst. Die Übersteuerung kann nur ein Mal eingesetzt werden.					
Aufforderungszeit Wiederholtes Auftreten	Keine	Keine	1 Stunde	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Aufforderung	Keine	Keine	Keine	<b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	
Benachrichtigung	Keine	Emissionsstörung- Leuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt	Emissionsstörung- Leuchte blinkt Die Abschaltleuchte leuchtet auf	Emissionsstörung- Leuchte blinkt
Wenden Sie sich bei einer Warnung der Stufe 1 an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler, lassen Sie den Fehler nicht fortbestehen.					

Tabelle 11

Weltweite reduzierte Zeiteinstellung					
Fehler der Kategorie 3 (ohne Eingriff, Überwachung der Stickoxid-Steuerung und blockiertes AGR-System)					
–	Normalbetrieb	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Override (Umgehen)
Wirkzeit Erstes Auftreten	Keine	18 Stunden	18 Stunden	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Das System muss 40 Stunden lang fehlerfrei sein, bevor es auf Null zurückgesetzt wird. Ist der Fehler unregelmäßig und tritt innerhalb von 40 Stunden erneut auf, dann wird die Wiederholungswirkzeit ausgelöst. Die Übersteuerung kann nur ein Mal eingesetzt werden.					
Aufforderungszeit Wiederholtes Auftreten	Keine	Keine	108 Minuten	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Aufforderung	Keine	Keine	Keine		
Benachrichtigung	Keine	Emissionsstörung- Leuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt	Emissionsstörung- Leuchte blinkt Die Abschaltleuchte leuchtet auf	Emissionsstörung- Leuchte blinkt
Wenden Sie sich bei einer Warnung der Stufe 1 an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler, lassen Sie den Fehler nicht fortbestehen.					

## Weltweite Warnungen für DEF-Füllstand

Zwei Optionen sind verfügbar, aber nur eine Option ist aktiviert.

- Die Mangelstand-Warnleuchte leuchtet auf, wenn der DEF-Füllstand den Auslösepunkt von unter 20 Prozent erreicht.
- Bei Stufe 1 leuchtet die Mangelstand-Warnleuchte in der DEF-Anzeige auf, und die Emissionsstörung-Leuchte leuchtet permanent.
- Bei Stufe 2 ist die Mangelstand-Warnleuchte für das DEF aktiv und die Emissionsstörung-Leuchte blinkt.
- Bei einer Warnung der Stufe 3 sind alle Warnleuchten der Stufe 2 aktiv. Darüber hinaus wird die Bremsleuchte aktiviert. Der Motor wird abgeschaltet oder dreht mit nur 1000/min.

Durch Füllen des DEF-Tanks wird die Warnung aus dem System entfernt.

Tabelle 12

Weltweite Warnung für DEF-Füllstand Option 1					
–	Normalbetrieb	Anfängliche Anzeige	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3

(Fortsetzung)

(Tabelle 12, Forts.)

Auslöser der Aufforderung	Über 19 Prozent	Unter 19 Prozent	Unter 12,5 Prozent	Anzeige 0 Prozent	Tank leer
Aufforderung	Keine	Keine	Keine	Der Motor wird möglicherweise um 25 % des Drehmoments gedrosselt.	Der Motor wird möglicherweise um 50 % des Drehmoments gedrosselt. Nach 5 Minuten wird der Motor abgeschaltet oder nur im Leerlauf betrieben.
Benachrichtigung	Keine	Mangelstandleuchte leuchtet	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte leuchtet permanent	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte blinkt	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte blinkt Abschaltleuchte leuchtet permanent

Tabelle 13

Weltweite Warnung für DEF-Füllstand Option 2					
–	Normalbetrieb	Anfängliche Anzeige	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3
Auslöser der Aufforderung	Über 19 Prozent	Unter 19 Prozent	Unter 12,5 Prozent	Anzeige 6 Prozent	Anzeige 0 Prozent
Aufforderung	Keine	Keine	Keine	Keine	Der Motor wird möglicherweise um 50 % des Drehmoments gedrosselt. Nach 5 Minuten wird der Motor abgeschaltet oder nur im Leerlauf betrieben.
Benachrichtigung	Keine	Mangelstandleuchte leuchtet	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte leuchtet permanent	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte blinkt	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte blinkt Abschaltleuchte leuchtet permanent

## Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

i08047906

### Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

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

- Art des verwendeten Kraftstoffs
- Viskosität des Motoröls
- Betrieb der Glühkerzen
- optionale Kaltstarthilfe
- Batteriezustand
- Umgebungslufttemperatur und Höhenlage
- Parasitärlast der Anwendung
- Hydraulik- und Getriebeölviskositäten der Anwendung

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

- Probleme, die durch den Betrieb bei niedrigen Temperaturen entstehen können
- Empfohlene Schritte, die zur Minimierung von Start- und Betriebsproblemen ausgeführt werden können, wenn die Umgebungstemperaturen zwischen 0° to -40 °C (32° to -40 °F) liegt

Der Betrieb und die Wartung eines Motors bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt sind komplex. 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 Leitfaden für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen.

### Hinweise für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen

- Nach dem Start des Motors wird die Motordrehzahl für bis zu maximal 25 Sekunden geregelt. Danach sollte der Motor mit niedriger Belastung betrieben werden, bis eine Mindestbetriebstemperatur von 80° C (176° F) erreicht ist.
- Durch das Erreichen der Betriebstemperatur wird ein Klemmen von Ein- und Auslassventilen verhindert.
- Nach dem Abstellen kühlen das Kühlsystem und das Schmieresystem des Motors nicht sofort ab. Das bedeutet, dass der Motor für einige Zeit abgestellt werden und durch die im Motor gespeicherte Wärme sofort gestartet werden kann.
- Vor dem Auftreten der niedrigen Temperaturen den Motorschmierstoff der richtigen Spezifikation einfüllen. Informationen zur empfohlenen Ölviskosität finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".
- Alle Gummiteile (Schläuche, Lüfterantriebsriemen) wöchentlich kontrollieren.
- Alle elektrischen Kabel und Anschlüsse auf Scheuerstellen und Beschädigung der Isolation kontrollieren.
- Alle Batterien müssen in aufgeladenem Zustand und warm gehalten werden, indem sichergestellt wird, dass der Motor bei normaler Betriebstemperatur läuft.
- Den Kraftstofftank am Ende jeder Arbeitsschicht auffüllen.
- Luftfilter und Lufteinlass täglich kontrollieren. 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 Starthilfemflüssigkeiten können Körperverletzungen und Sachschäden hervorgerufen werden.**

**Alkohol und sonstige Starthilfemflüssigkeiten 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.**

- Informationen zum Fremdstarten mit Fremdstartkabeln bei niedrigen Umgebungstemperaturen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten mit Fremdstartkabeln" zu entnehmen.

## Viskosität des Motorschmieröls

Die richtige Viskosität des Motoröls ist von entscheidender Bedeutung. Die Ölviskosität wirkt sich auf die Schmiereigenschaften und den Verschleißschutz aus, die das Öl dem Motor bietet. Informationen zur empfohlenen Ölviskosität finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

Bei Temperaturen unter  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $14^{\circ}\text{F}$ ) können Motorbauteile beschädigt werden, wenn der Motor sofort nach dem Starten mit hoher Belastung und Drehzahl betrieben wird.

## Kühlmittelempfehlungen

Das Kühlsystem muss für die tiefsten zu erwartenden Außentemperaturen geschützt werden. Informationen zur empfohlenen Kühlmittelmischung finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

Bei niedrigen Temperaturen muss das Kühlmittel häufig auf die richtige Glykolkonzentration kontrolliert werden, damit ausreichender Frostschutz gewährleistet ist.

## Kühlwasservorwärmer

Kühlwasservorwärmer (wenn vorhanden) erwärmen das die Verbrennungsräume umgebende Motorkühlwasser. Das Vorwärmen hat folgende Vorteile:

- besseres Startverhalten
- kürzere Aufwärmzeit

Ein elektrischer Kühlwasservorwärmer kann eingeschaltet werden, wenn der Motor abgestellt ist. Es kann sich um einen Vorwärmer mit 120 V AC oder 240 V AC handeln. Die Ausgangsleistung kann zwischen 600 W und 750 W liegen. Weitere Informationen hält Ihr Perkins-Händler oder Ihr Perkins-Vertriebshändler bereit.

## Betrieb des Motors im Leerlauf

Nach dem Start des Motors wird die Motordrehzahl für maximal 25 Sekunden geregelt. Wenn der Motor nach dem Starten bei niedrigen Temperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl von 1000/min auf 1200/min erhöhen. Dadurch kann der Motor schneller warmlaufen. Das Beibehalten einer Leerlaufanhebung über längere Zeit ist einfacher, wenn ein Gashebel eingebaut wird. Den Motor nicht zu stark durchdrehen, um das Warmlaufen zu beschleunigen.

Eine geringe Belastung (Parasitärlast) des Motors während des Leerlaufs trägt dazu bei, die Mindestbetriebstemperatur zu erreichen. Die Mindestbetriebstemperatur beträgt  $80^{\circ}\text{C}$  ( $176^{\circ}\text{F}$ ).

## Empfehlungen zum Anwärmen des Kühlmittels

Einen Motor aufwärmen, dessen Temperatur aufgrund von 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 niedrigen Temperaturen können die Motorventiltriebe beschädigt werden, wenn der Motor nur für jeweils kurze Zeit in Betrieb ist. Eine solche Beschädigung kann auftreten, wenn der Motor häufig ohne vollständigen Warmlauf gestartet und wieder abgestellt wird.

Wenn der Motor mit Temperaturen unter der normalen Betriebstemperatur betrieben wird, verbrennen Kraftstoff und Öl im Verbrennungsraum nur unvollständig. Dies verursacht weiche Kohlenstoffablagerungen an den Ventilschäften. Üblicherweise führen die Ablagerungen nicht zu Problemen, da sie während des Betriebs mit normaler Motorbetriebstemperatur verbrennen.

Wenn der Motor jedoch häufig ohne vollständigen Warmlauf gestartet und abgestellt wird, vermehren sich die Kohlenstoffablagerungen. Dieses häufige Starten und Abstellen kann folgende Probleme verursachen:

- Die Ventile können sich nicht frei bewegen.
- Die Ventile verklemmen.
- Die Ventilgestänge können verbiegen.
- Weitere Beschädigungen der Ventiltriebkomponenten können auftreten.

Aus diesen Gründen muss der Motor nach dem Starten betrieben werden, bis die Kühlmitteltemperatur mindestens 80° C (176° F) beträgt. Die Kohlenstoffablagerungen an den Ventilschäften werden auf einem Minimum gehalten. Die Ventile und Ventilkomponenten können sich weiterhin frei bewegen.

Der Motor muss gründlich warmlaufen, damit die Motorteile in gutem Zustand bleiben. 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. Überflüssiger Leerlaufbetrieb sollte jedoch auf 10 Minuten begrenzt werden, um Verschleiß und unnötigen Kraftstoffverbrauch zu vermeiden.

### Kühlwasserthermostat und isolierte Heizungsleitungen

Der Motor ist mit einem Kühlwasserthermostaten ausgestattet. Wenn die Motorkühlmitteltemperatur unter der ordnungsgemäßen Betriebstemperatur liegt, strömt Kühlwasser durch den Motorzylinderblock in den Motorzylinderkopf. Das Kühlmittel läuft über einen internen Durchlass, der das Ventil des Kühlmittelthermostaten 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 ordnungsgemäße 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.

Das allmähliche Öffnen des Kühlwasserthermostaten bewirkt ein allmähliches Schließen des Umgehungsdurchlasses zwischen dem Zylinderblock und -kopf. Dies sorgt für einen maximalen Kühlmitteldurchfluss zum Kühler und für eine maximale Wärmeableitung.

**Anmerkung:** Den Luftstrom nicht begrenzen. Eine Luftstrombegrenzung kann das Kraftstoffsystem beschädigen. Perkins rät von Luftstrombegrenzungsvorrichtungen, wie z. B. einer Kühlerabdeckung, ab. Eine Begrenzung des Luftstroms kann zu folgenden Problemen führen: hohe Abgastemperaturen, Leistungsverlust, übermäßiger Lüfterbetrieb und erhöhter Kraftstoffverbrauch.

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

### Empfehlung zum Schutz des Kurbelgehäuse-Entlüfters

Die Gase der Kurbelgehäuse-Entlüftung enthalten eine große Menge Wasserdampf. Dieser Wasserdampf kann bei niedrigen Umgebungstemperaturen gefrieren und das Kurbelgehäuse-Entlüftungssystem verstopfen oder beschädigen. Wenn der Motor bei Temperaturen unter -25° C (-13° F) betrieben wird, müssen Maßnahmen getroffen werden, um ein Einfrieren und Verstopfen des Entlüftungssystems zu vermeiden. Isolierte Schläuche und eine beheizte Behälterbaugruppe sollten installiert werden.

Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Perkins -Vertriebshändler, um Empfehlungen zu Entlüfterbauteilen für den Betrieb bei Temperaturen von -25° to -40°C (-13° to -72.°F) zu erhalten.

i07894165

### Kühlereinschränkungen

Perkins empfiehlt, vor den Kühlern keine Vorrichtungen anzubringen, die den Luftstrom behindern. Die Behinderung des Luftstroms kann folgende Zustände hervorrufen:

- hohe Abgastemperaturen
- Leistungsverlust
- übermäßigen Einsatz des Lüfters
- höheren Kraftstoffverbrauch

Eine Reduzierung des Luftstroms über den Bauteilen wirkt sich auch auf die Temperaturen unter der Haube aus. Eine Reduzierung des Luftstroms kann während einer Regenerierung der Nachbehandlung zu einem Temperaturanstieg der Oberflächen führen und die Zuverlässigkeit der Bauteile beeinflussen.

Wenn eine Behinderung des Luftstroms erforderlich ist, muss die Vorrichtung eine Öffnung direkt in Flucht mit der Lüfternabe aufweisen. Das Mindestmaß der Öffnung der Vorrichtung muss 770 cm<sup>2</sup> (120 in<sup>2</sup>) betragen.

Es ist eine Öffnung in der Mitte direkt in Flucht mit der Lüfternabe erforderlich, damit der Luftstrom zu den Lüfterflügeln nicht unterbrochen wird. Durch eine Unterbrechung des Luftstroms zu den Lüfterflügeln kann es zu einem Ausfall des Lüfters kommen.

Perkins empfiehlt, eine Warneinrichtung für die Ansaugkrümmertemperatur und/oder eine Temperaturanzeige für die Ansaugluft zu montieren. Die Warneinrichtung für die Ansaugkrümmertemperatur muss auf 75 °C (167 °F) eingestellt werden. Die Ansaugkrümmertemperatur darf 75 °C (167 °F) nicht überschreiten. Temperaturen über diesem Grenzwert können einen Leistungsabfall und eventuell Beschädigungen des Motors hervorrufen.

i08031468

## Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff

**Anmerkung:** Nur eine von Perkins empfohlene Kraftstoffsorte verwenden. Siehe dazu dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

Die Eigenschaften des Dieselkraftstoff haben erhebliche Auswirkungen auf die Startfähigkeit des Motors bei kaltem Wetter. Es ist entscheidend, dass die Eigenschaften des Dieselkraftstoffs bei niedrigen Temperaturen für die minimalen Umgebungstemperaturen geeignet sind, bei denen der Motor betrieben wird.

Die Leistungsfähigkeit des Kraftstoffs bei niedrigen Temperaturen wird durch folgende Eigenschaften definiert:

- Trübungspunkt
- Pourpoint
- Temperaturgrenzwert der Filtrierbarkeit (CFPP, Cold Filter Plugging Point)

Der Trübungspunkt des Kraftstoffs ist die Temperatur, bei der natürlich im Dieselkraftstoff vorkommende Paraffine beginnen, Kristalle zu bilden. Der Trübungspunkt des Kraftstoffs muss unter der niedrigsten Außentemperatur liegen, damit die Filter nicht verstopfen.

Der Trübungspunkt ist die letzte Temperatur, bevor der Kraftstoff nicht mehr fließt und Paraffine aus dem Kraftstoff ausgeschieden werden.

Der Temperaturgrenzwert der Filtrierbarkeit (CFPP, Cold Filter Plugging Point) ist die Temperatur, bei der ein bestimmter Kraftstoff eine standardisierte Filtriervorrichtung passiert. Anhand des CFPP kann die untere Betriebstemperatur des Kraftstoffs geschätzt werden.

Beim Kauf von Dieselkraftstoff muss auf diese Eigenschaften geachtet 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 einem kälteren Klima eingesetzt werden. Die Temperaturänderungen können zu Problemen führen.

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

Folgende Komponenten können dazu beitragen, Probleme bei kalter Witterung durch Paraffinausscheidung des Dieselkraftstoffs bei tiefer Temperatur zu minimieren:

- Kraftstoffheizungen (werden u. U. von einem Erstausrüster geliefert)
- Isolierung der Kraftstoffleitungen (wird u. U. von einem Erstausrüster geliefert)

Dieselmotorklassen für den Einsatz im Winter oder in arktischen Gegenden sind für Länder oder Gegenden mit strengen Wintern verfügbar. Weitere Informationen finden sich im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoff für den Einsatz bei tiefen Umgebungstemperaturen".

Eine weitere wichtige Kraftstoffeigenschaft, die den Kaltstart und den Betrieb von Dieselmotoren beeinflussen kann, ist die Cetanzahl. Ausführliche Informationen zu und Anforderungen an diese Eigenschaft finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

i05481037

## Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen

### Kraftstofftanks

In teilweise gefüllten Kraftstofftanks kann es zu Kondensation kommen. Nach jedem Motoreinsatz die Kraftstofftanks auffüllen.

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

Einige Kraftstofftanks sind mit Zuführungsrohren ausgestattet. Wasser und Bodensatz setzen sich unter dem Ende des Zuführungsrohrs ab.

Einige Kraftstofftanks sind mit Versorgungsleitungen ausgestattet, 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.

Wasser und Bodensatz in folgenden Intervallen aus allen Kraftstofflagertanks ablassen: wöchentlich, Wartungsintervalle und Betanken des Kraftstofftanks. Durch das Ablassen wird verhindert, dass Wasser und/oder Bodensatz aus dem Kraftstoffvorratstank in den Kraftstofftank des Motors gepumpt werden.

## Kraftstofffilter

Das Kraftstoffsystem nach dem Wechseln des Kraftstofffilters immer entlüften, um Luftblasen aus dem Kraftstoffsystem zu entfernen. Weitere Informationen zum Entlüften des Kraftstoffsystems finden sich im Abschnitt "Wartung" des Betriebs- und Wartungshandbuchs.

Dem Filtervermögen (der Mikrometerdichte) und der Lage des Kraftstoffvorfilters kommen beim Betrieb bei niedrigen Temperaturen eine besondere Bedeutung zu. Der Leitungseinbaufilter, der Kraftstoffvorfilter und die Kraftstoffzufuhrleitung werden durch kalten Kraftstoff besonders stark angegriffen.

## Kraftstoffvorwärmer

**Anmerkung:** Der Erstausrüster kann die Ausführung mit einer Kraftstoff-Vorwärmanlage ausstatten. In diesem Fall darf die Kraftstofftemperatur an der Kraftstoffförderpumpe 73 °C (163 °F) nicht übersteigen. Der Kraftstoffvorwärmer sollte vor der elektrischen Ansaugpumpe eingebaut werden.

Weitere Informationen über die Kraftstoff-Vorwärmanlage (falls vorhanden) siehe die Unterlagen des Erstausrüsters.

i09560617

## Dieselabgasfluid bei kaltem Wetter

Wegen des Gefrierpunkts von Dieselabgasflüssigkeit (DEF) ist das Nachbehandlungssystem mit elektrisch beheizten DEF-Leitungen ausgestattet. Außerdem verfügt das System über ein Kühlmittel-Heizelement im DEF-Tank und in der DEF-Pumpe.

Während Wetterphasen, in denen die DEF gefrieren könnte, muss die Maschine bei Nichtgebrauch auf ebenem Boden abgestellt werden. DEF kann bei -11° C (12.2° F) anfangen zu gefrieren.

**Anmerkung:** Bei bestimmten Winkeln kann die DEF über den DEF-Einfüllstutendeckel reichen. Gefriert dann die DEF, ist u. U. die DEF-Tankentlüftung blockiert. Eine blockierte Entlüftung im DEF-Tank kann Schwierigkeiten beim Betrieb verursachen.

Für Informationen zum DEF siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Empfehlungen zu Betriebsflüssigkeiten".

## Abstellen des Motors

i05934936

### Abstellen des Motors

#### HINWEIS

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

Den Motor vor dem Abschalten nicht beschleunigen.

Werden Abschaltungen von überhitzten Motoren vermieden, führt dies zu maximaler Lebensdauer von Turboladerwelle und -lager. Sowie der Bauteile der selektiven katalytischen Reduktion.

**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 den 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 Zündschlüsselschalter in die Stellung AUS drehen. Wenn erforderlich, in der Bedienungsanleitung des Erstausrüsters nachschlagen.
3. Wenn die Batteriestromversorgung zu früh getrennt wird, können die DEF-Leitungen nach dem Ausschalten des Motors möglicherweise nicht entleert werden. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batteriehaupschalter".

i05481031

### 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 Anwendung unter Umständen mit einem Notabstellknopf ausgestattet. Für weitere Informationen zum Notabstellknopf siehe die Informationen des Erstausrüsters.

Sicherstellen, dass alle Bauteile der externen Systeme, die den Motorbetrieb unterstützen, nach dem Abstellen des Motors gesichert werden.

i08000554

### Nach dem Abstellen des Motors

#### **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.**

- Entlüftung des Dieselausgasfluids (DEF, Diesel Exhaust Fluid), den Batteriehaupschalter erst ausschalten, wenn die DEF-Entlüftung abgeschlossen ist. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batteriehaupschalter".
- Nach dem Abstellen des Motors vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen 15 Minuten lang warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. In der Wartezeit von 15 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem abgebaut werden. 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".
- Vor dem Betrieb des Motors erst das Motoröl kontrollieren. Nach dem Anhalten des Motors mindestens 10 Minuten warten, damit das Motoröl in die Ölwanne zurückfließen kann. 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, damit sich keine Feuchtigkeit im Kraftstoff ansammeln kann. Kraftstofftank nicht überfüllen.

- Den DEF-Tank befüllen, ein niedriger DEF-Füllstand im Tank kann zur Verringerung der Motorleistung führen

---

#### HINWEIS

Nur Frostschutz-/Kühlmittelmischungen verwenden die unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und -empfehlungen" oder unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Empfehlungen zu Flüssigkeiten" empfohlen werden. 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.**

---

- 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

## Füllmengen

i09716885

## Füllmengen

### Schmiersystem

Die Füllmengen für das Kurbelgehäuse sind ungefähre Füllmengen für das Kurbelgehäuse oder den Sumpf plus Standardölfilter. Für zusätzliche Ölfiltersysteme wird zusätzliches Öl benötigt. Informationen zum Fassungsvermögen des Zusatzölfilters finden sich in den Spezifikationen des Erstausrüsters (OEM, Original Equipment Manufacturer). Weitere Informationen zu Schmiermitteln sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abschnitt "Wartung"" zu entnehmen.

Tabelle 14

<b>Motor Füllmengen</b>		
<b>Abteil oder System</b>	<b>Minimum <sup>(1)</sup></b>	<b>Maximum <sup>(2)</sup></b>
Kurbelgehäuseölsumpf	6 L (1,58 US gal)	14 L (3,69 US gal)

(1) Der Mindestwert gibt die ungefähre Füllmenge des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs (Aluminium) einschließlich werksmontierter Standardölfilter an. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Die Füllmengen der Zusatzölfilter sind den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen. Die Ölkapazität der Ölwanne kann konstruktionsbedingt variieren.

(2) Ungefährer Füllmenge des größten Kurbelgehäuse-Ölsumpfs. Weitere Informationen siehe OEM.

### Kühlsystem

Das Fassungsvermögen externer Systeme ist den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen. Diese Informationen über die Füllmengen sind erforderlich, um zu ermitteln, wie viel Kühl- und Frostschutzmittel für das gesamte Kühlsystem erforderlich ist.

Tabelle 15

<b>Motor Füllmengen</b>		
<b>Gehäuse oder System</b>	<b>Liter</b>	
	Motor	Motor

(Fortsetzung)

(Tabelle 15, Forts.)

Nur Motor	TA <sup>(1)</sup>	TTA <sup>(2)</sup>
	8.3 L (2.19 US gal)	8.6 L (2.27 US gal)
Externes System vom Erstausrüster <sup>(3)</sup>		19.5 L (5.15 US gal)

<sup>(1)</sup> Einzelner Turbolader<sup>(2)</sup> In Reihe geschaltete Turbolader<sup>(3)</sup> Das externe System besteht aus einem Kühler oder einem Ausgleichsbehälter und den folgenden Komponenten: Wärmetauscher und Leitungen. Siehe die Spezifikationen des Erstausrüsters (OEM). Den Füllmengenwert des externen Systems in dieser Zeile eintragen.

## Dieselabgasfluid (DEF)

Für den Industriemotor sind DEF-Tanks mit zwei unterschiedlichen Füllmengen verfügbar: 19 L (5 US gal) und 38 L (10 US gal).

i07894274

## 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 bei Ausfall des Kühlsystems auftreten: Überhitzung, Leckage an der Wasserpumpe und 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 besteht normalerweise aus drei Elementen: Wasser, Additiven und Glykol.

### Wasser

Das Wasser im Kühlsystem dient zur Wärmeübertragung.

**Anmerkung:** Das Wasser muss mit einem Hemmstoff zum Schutz des Motors verwendet werden.

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

Die folgenden Typen von Wasser NICHT in Kühlsystemen verwenden: hartes Wasser, mit Salz enthärtetes Wasser und Seewasser.

Ist kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser verfügbar, Wasser mit den in Tabelle 16 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 16

Geeignetes Wasser	
Bezeichnung	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.

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

**Anmerkung:** 100 Prozent reines Glykol gefriert bei einer Temperatur von -13 °C (8,6 °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 17 und 18.

Tabelle 17

Ethylenglykol	
Konzentration	Schutz vor Gefrieren
50 %	-36 °C (-33 °F)
60 %	-51 °C (-60 °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 18

Propylenglykol	
Konzentration	Schutz vor Gefrieren
50 %	-29 °C (-20 °F)

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

**Anmerkung:** Einige handelsübliche Kühlmittel basieren auf alternativen Flüssigkeiten wie 1, 3-Propandiol (Beta-Propylenglykol, PDO), Glycerin (Glyzerol) oder Mischungen dieser Alternativen mit Ethylen-/Propylenglykolen. Zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Publikation lag keine Industrienorm für Kühlmittel auf Basis dieser Chemikalien vor. Bis solche Normen/Spezifikationen veröffentlicht und von Perkins beurteilt wurden, wird die Verwendung von PDO, Glycerin oder anderen alternativen Kühlmitteln in Perkins -Dieselmotoren nicht empfohlen.

## Kühlmittlempfehlungen

- ELC \_\_\_\_\_ Langzeitkühlmittel
- SCA \_\_\_\_\_ Kühlmittelzusatz
- ASTM \_\_\_\_\_ American Society for Testing and Materials (Amerikanische Gesellschaft für standardisierte Testverfahren und Materialien)

ELC (Extended Life Coolant) - Langzeitkühlmittel Ein Kühlmittel, in dem organische Hemmstoffe für Korrosions- und Kavitationsschutz sorgen. Auch als OAT-Kühlmittel (Organic Acid Technology, Organische Säuretechnologie) bezeichnet.

SCA (Supplemental Coolant Additive) - Kühlmittelzusatz, Komplex aus konzentrierten anorganischen Hemmstoffen.

Auffrischer - Komplex aus konzentrierten organischen Hemmstoffen.

Herkömmliches Kühlmittel - ein Kühlmittel, in dem anorganische Hemmstoffe für Korrosions- und Kavitationsschutz sorgen.

Hybridkühlmittel - ein Kühlmittel, bei dem der Korrosions- und Kavitationsschutz auf einer Mischung aus organischen und anorganischen Hemmstoffen basiert.

Die folgenden Kühlmittel werden für die Verwendung in Perkins -Dieselmotoren empfohlen:

**Bevorzugt** – Perkins -Langzeitkühlmittel

**Zulässig** – Ein handelsübliches HD-Frostschutzmittel, das die Spezifikation "ASTM D6210" oder "ASTM D4985" erfüllt.

### HINWEIS

**Die Perkins-Industriemotoren mit einem Stickoxidreduziersystem müssen mit einem Glykol-Wasser-Gemisch von mindestens 30 % betrieben werden. Perkins empfiehlt ein Wasser-Glykol-Gemisch von 50 % aus Wasser und Glykol. Die Konzentration von 50 % sorgt dafür, dass das Stickoxidreduziersystem bei hohen Umgebungstemperaturen einwandfrei funktioniert.**

### 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 50 % Wasser und 50 % Glykol. Diese Mischung aus Wasser und Glykol bietet eine optimale Leistung als HD-Frostschutzmittel. Dieses Verhältnis kann in 40 % Wasser zu 60 % Glykol geändert 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 ist zu bevorzugen.

Tabelle 19

Kühlmittelnutzungsdauer	
Kühlmittel	Nutzungsdauer <sup>(1)</sup>
Perkins -Langzeitkühlmittel	6.000 Betriebsstunden oder drei Jahre
Handelsübliches HD-Frostschutzmittel gem. "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 das Kühlsystem auch ausgespült werden.

## Perkins -Langzeitkühlmittel

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, um Korrosionsschutz für alle Metalle im Motorkühlsystem zu sichern.

Das Langzeitkühlmittel ist in einer gebrauchsfertigen Mischung mit 50 % destilliertem Wasser erhältlich. Das Langzeitkühlmittel wird als 1:1-Gemisch angeboten. Das vorgemischte Langzeitkühlmittel bietet Frostschutz bis zu einer Temperatur von -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

Nur Perkins-Produkte für vorgemischte Kühlmittel verwenden.

Wird das Langzeitkühlmittel mit anderen Produkten gemischt, verringert sich die Nutzungsdauer des Langzeitkühlmittels. Werden die Empfehlungen nicht eingehalten, kann sich die Nutzungsdauer der Kühlsystembauteile verringern, wenn keine geeigneten Gegenmaßnahmen getroffen 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. Eine Verringerung des Systemschutzes durch das Kühlmittel führt zu Lochfraß, Kavitation, Erosion und Ablagerungen.

---

#### HINWEIS

Ein mit Langzeitkühlmittel (ELC) gefülltes Kühlsystem nicht mit herkömmlichem Kühlmittel auffüllen.

Keinen Kühlmittelzusatz (SCA) verwenden.

---

### Reinigen eines mit Langzeitkühlmittel gefüllten Kühlsystems

**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 HOT (Warm) gestellt werden. Informationen zur Einstellung des Heizungsreglers sind beim Erstausrüster erhältlich. 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. Das System bei Bedarf bis zum richtigen Stand mit Kühlmittelmischung nachbefüllen.

### 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. Das Kühlsystem mit einer Lösung aus 33 % Perkins-Langzeitkühlmittel füllen und den Motor laufen lassen. Sicherstellen, dass sich der Thermostat öffnet. Motor abstellen und abkühlen lassen. Das Kühlmittel ablassen.

**Anmerkung:** Destilliertes oder vollentsalztes Wasser in der Lösung verwenden.

4. Das Kühlsystem erneut mit einer Lösung aus 33 % Perkins-Langzeitkühlmittel füllen und den Motor laufen lassen. Sicherstellen, dass sich der Thermostat öffnet. Den Motor abstellen und abkühlen lassen.
5. Das Kühlsystem entleeren.

---

#### HINWEIS

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

---

**HINWEIS**

Die meisten handelsüblichen Kühlsystemreiniger sind korrosiv und werden nicht von Perkins empfohlen.

6. Das Kühlsystem mit vorgemischtem Perkins-Langzeitkühlmittel füllen. Den Motor laufen lassen. Sicherstellen, dass sich alle Kühlmittelventile öffnen, und dann den Motor abstellen. Nach dem Abkühlen den Kühlmittelstand prüfen.

**Verunreinigung eines ELC-Kühlsystems****HINWEIS**

Mischen von Langzeitkühlmittel (ELC) mit anderen Produkten reduziert den Wirkungsgrad und die Nutzungsdauer des Langzeitkühlmittels. 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. Beträgt die Verunreinigung mehr als 10 % des Gesamteinhalts, EINES der folgenden Verfahren durchführen:

- Das Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen. Das System mit einer Lösung aus 5 bis 10 % Perkins-Langzeitkühlmittel spülen. Das System mit Perkins-Langzeitkühlmittel füllen.
- 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 Hochleistungskühlmittel verwendet werden, das Amine als Bestandteil des Korrosionsschutzsystems enthält.

**HINWEIS**

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

Die Glykol-Konzentration kontrollieren, um ausreichenden Schutz vor Sieden und Gefrieren sicherzustellen. 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 beigefügt werden muss, hängt von den Ergebnissen der Prüfung ab. Ein flüssiger Kühlmittelzusatz ist unter Umständen alle 500 Betriebsstunden erforderlich.

**HINWEIS**

Kühlmittel unterschiedlicher Marken und Sorten nicht mischen.

Kühlmittelzusätze unterschiedlicher Marken und Sorten nicht mischen.

Kühlmittelzusätze und Auffrischer nicht mischen.

Nur vom Kühlmittelhersteller zugelassene und mit dem Kühlmittel kompatible Kühlmittelzusätze oder Auffrischer verwenden.

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

Bei Kühlmitteln, die ASTM D4985, aber nicht ASTM D6210 erfüllen, muss bei der Erstfüllung Kühlmittelzusatz zugegeben werden.

Die Gleichung in Tabelle 20 verwenden, um die Menge von Kühlmittelzusatz (SCA, Supplemental Coolant Additive) zu bestimmen, die bei der Erstbefüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Tabelle 20

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung
$V \times 0,07 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X entspricht der erforderlichen Menge SCA.

Tabelle 21 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 20 angeführte Gleichung.

Tabelle 21

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 gal)	× 0,07	1.05 L (35.5 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, "Wartungsintervallplan" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlmittelzusatz (SCA, Supplemental Coolant Additive) für Kühlsystem prüfen/hinzufügen

Wie viel Kühlmittelzusatz beigefügt 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 22 verwenden, um die Menge an Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die beigefügt werden muss:

Tabelle 22

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel während der Wartung
$V \times 0,023 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X entspricht der erforderlichen Menge SCA.

Tabelle 23 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 22 angeführte Gleichung.

Tabelle 23

Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel während der Wartung		
Gesamthalt des Kühlsystems (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 L (4 US gal)	× 0,023	0.35 L (11.7 oz)

## Reinigen des Kühlsystems bei Verwendung von HD-Frostschutzmittel

**Anmerkung:** Bevor Korrosionsschutzmittel wirken können, muss das Kühlsystem frei von Rost, Kesselstein und anderen Ablagerungen sein.

- Das Kühlsystem entleeren.
- Bevor das Kühlsystem mit Wasser geeigneter Qualität befüllt wird, das Reinigungsmittel im Wasser auflösen. Zum Reinigen von Ölverschmutzungen ein nicht schaubildendes Detergens verwenden. Ein geeignetes Produkt erhalten Sie bei Ihrem Perkins -Händler.

### HINWEIS

Die meisten handelsüblichen Kühlsystemreiniger sind korrosiv und werden nicht von Perkins empfohlen.

Nach der Verwendung von Reinigungsmitteln muss das Kühlsystem gründlich mit klarem Wasser gespült werden.

Es dürfen keine Reinigungsmittel für Schiffs- oder Industriekühlsysteme verwendet werden. Diese sind äußerst aggressiv und können zu Schäden an den Bauteilen des Kühlsystems führen.

- Den Motor ca. 30 Minuten lang laufen und dann abkühlen lassen.
- Eine Probe der Lösung aus dem Kühlsystem entnehmen und das System ablassen.
- Die Probe mindestens 30 Minuten lang ruhen lassen und auf Anzeichen von Öl und Ablagerungen kontrollieren. Wenn weiterhin Öl und Ablagerungen vorhanden sind, das Verfahren wiederholen.
- Das System mit klarem Wasser durchspülen.
- Das System mit neuem Kühlmittel füllen.

i08047909

## 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\_\_\_\_\_Kurbelgehäuseöl (Engine Crankcase Fluid)

## Zulassung

Das Engine Oil Licensing and Certification System (Lizenzierungs- und Zertifizierungssystem für Motoröl) des US-amerikanischen Erdölinstituts (API, American Petroleum Institute) und des Verbands der europäischen Automobilhersteller (ACEA, Association des Constructeurs European Automobiles) 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.

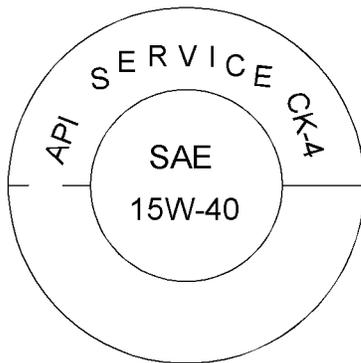


Abbildung 53

g06183768

Typisches API-Symbol

## Begriffe

Bestimmte Abkürzungen richten sich nach der Nomenklatur in "SAE J754". Manche Klassifizierungen verwenden Abkürzungen aus der Norm "SAE J183", und einige Klassifizierungen richten sich nach der "vom Verband der US-Motorenhersteller (Engine Manufacturers Association, EMA) empfohlenen Richtlinie zu Dieselmotoröl". 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

Perkins empfiehlt die Verwendung von Perkins -Dieselmotorenöl DEO für alle Perkins -Motoren. Die einzigartige Ölrezepturen von Perkins wurden entwickelt, um volle Leistung und maximale Nutzungsdauer des Motors zu gewährleisten. Außerdem wurde in Prüfungen nachgewiesen, dass sie hervorragenden Schutz bieten. Sie sind in geeigneten API-Klassifikationen erhältlich und erfüllen die Emissions- und Leistungsanforderungen des Motors. Die richtige Ölspezifikation für den jeweiligen Motor ist 24 zu entnehmen. Weitere Informationen zu diesen Mehrbereichsölen erhalten Sie bei Ihrem Perkins -Vertriebshändler.

#### HINWEIS

**Perkins setzt die Verwendung der folgenden Motorölspezifikation voraus. Wenn nicht die richtige Motorölspezifikation verwendet wird, verkürzt sich die Lebensdauer des Motors. Bei Verwendung von Motoröl mit anderen Spezifikationen verringert sich ebenfalls die Nutzungsdauer des Nachbehandlungssystems.**

Tabelle 24

Klassifikationen für Industriemotoren der Baureihe 1200
Ölspezifikation
API CK-4 ACEA E9 ECF-3

Für die Ölkategorien API CK-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 24 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. Beim Verbrennen des Rußes bleibt ein sehr geringer Anteil an Partikeln zurück. 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 24 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 überprüfen. Anhand der Ergebnisse der Ölanalyse das optimale Ölwechselintervall bestimmen.

**Anmerkung: Öl gemäß API FA-4 wurde zur Verwendung bei ausgewählten Straßenanwendungen entwickelt und unterstützt KEINE Nicht-Straßenanwendungen, einschließlich mit Perkins-Motoren. Bei Cat-Motoren KEIN Öl gemäß API FA-4 für Perkins-Motoren verwenden. Die folgenden Motoröle sind nicht von Perkins zugelassen und dürfen daher nicht verwendet werden: CC, CD, CD-2, CF-4, CG-4, CH-4 und 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.

Siehe Abbildung 54 (Mindesttemperatur) zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität zum Starten eines kalten Motors.

Siehe Abbildung 54 (Höchsttemperatur) zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität für den Motorbetrieb bei der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur.

Im Allgemeinen ist ein Öl mit dem höchsten Viskositätsgrad zu wählen, der für die Umgebungstemperatur beim Starten des Motors zulässig ist.

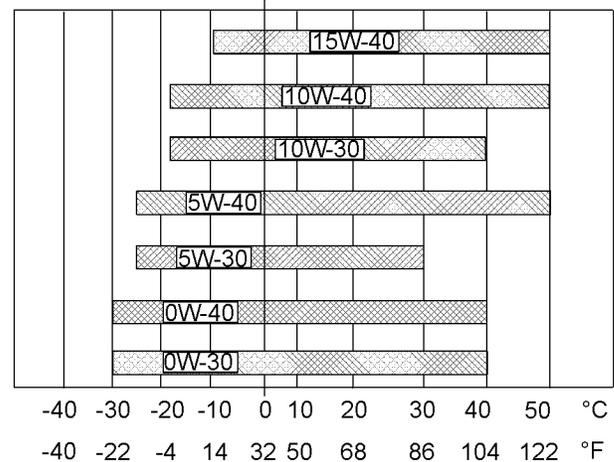


Abbildung 54

g03329707

### Schmierstoffviskositäten

Für das Starten bei völlig durchgekühltem Zustand unterhalb der minimalen Umgebungstemperatur wird zusätzliches Vorwärmen empfohlen. Je nach zusätzlicher Last und anderen Faktoren kann auch beim Starten bei völlig durchgekühltem Zustand oberhalb der angegebenen minimalen Temperatur zusätzliches Vorwärmen erforderlich sein. Starten bei völlig durchgekühltem Zustand ist 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 notwendig, um die maximale Nutzungsdauer oder Nennleistung des Motors zu erreichen. 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 entsprechenden "Schmierstoffviskositäten". Siehe Abbildung 54 zur Bestimmung der für den Motor richtigen Viskositätsklasse.
- 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:

- Mit der Verschleißratenanalyse wird der Verschleiß der Metallteile des Motors überwacht. 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.

i08047904

## Flüssigkeitsempfehlungen (Dieselabgasfluid (DEF))

### Allgemeine Informationen

Dieselabgasfluid (DEF) ist eine Flüssigkeit, die vor der selektiven katalytischen Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction) in das Nachbehandlungssystem eingespritzt wird. Dieses System zum Einspritzen von DEF in das Abgas führt zu einer chemischen Reaktion im SCR-System. Die Stickstoffoxidmoleküle (NOx) im Abgas werden in elementaren Stickstoff und Wasser umgewandelt. Durch diese Umwandlung werden die Emissionen des Motors verringert.

### Technische Daten

In Perkins -Motoren verwendete DEF muss die ISO-Spezifikation 22241-1 für Qualität erfüllen. Die Anforderungen der ISO-Spezifikation 22241-1 werden von vielen DEF-Marken erfüllt, einschließlich der Marken, die die AdBlue- oder API-Zertifizierung tragen."

Die Dokumentenreihe ISO-Norm 22241 enthält Informationen zu Qualitätsanforderungen, Prüfverfahren, Handhabung, Transport, Lagerung und Nachfüllschnittstelle.

### Verschütten

Beim Ein- bzw. Umfüllen von DEF ist Sorgfalt geboten. Verschüttete oder ausgelaufene Flüssigkeit sollte sofort beseitigt werden. Alle Oberflächen sollten abgewischt und mit Wasser abgespült werden.

Verschüttetes DEF kristallisiert, wenn das Wasser in der Flüssigkeit verdunstet. Verschüttetes DEF greift Lack und Metall an. Wird DEF verschüttet, den Bereich mit Wasser abwaschen.

Vorsicht ist geboten, wenn DEF in der Nähe eines Motors, der vor kurzem in Betrieb war, ein- bzw. umgefüllt wird. Wenn DEF auf heiße Baugruppen verschüttet wird, können Ammoniakdämpfe freigesetzt werden. Die Ammoniakdämpfe nicht einatmen. Die verschüttete Flüssigkeit nicht mit Bleichmitteln beseitigen.

## Befüllen des DEF-Tanks

Der Einfülldeckel am DEF-Tank muss blau sein. Der DEF-Füllstand ist wichtig. Läuft der DEF-Tank leer oder wird er bei einem niedrigen Füllstand betrieben, kann der Motorbetrieb beeinträchtigt werden. Aufgrund der korrosiven Eigenschaften des DEF müssen beim Füllen eines DEF-Tanks die richtigen Materialien verwendet werden.

## DEF-Qualität

Die Qualität des DEF kann mit einem Brechzahlmesser gemessen werden. Das DEF muss die ISO-Norm 22241-1 erfüllen, bei einer Harnstofflösung von 32,5 Prozent. Perkins bietet einen T400195 Brechzahlmesser zum Prüfen der DEF-Konzentration an.

## Sauberkeit

Verunreinigungen können die Qualität und Haltbarkeit von DEF beeinträchtigen. Beim Einfüllen in den DEF-Tank ist die Filterung von DEF ratsam. Filter sollten mit DEF kompatibel sein und ausschließlich mit DEF verwendet werden. Vor der Verwendung ist mit dem Filterlieferanten die Verträglichkeit mit DEF abzuklären. Es werden Siebfilter mit kompatiblen Metallen wie z. B. Edelstahl empfohlen. Filtermittel aus Papier (Zellulose) und einige synthetische Filtermittel werden wegen der Zersetzung während des Gebrauchs nicht empfohlen.

Beim Ein- bzw. Umfüllen von DEF ist Sorgfalt geboten. Verschüttete oder ausgelaufene Flüssigkeit sollte sofort beseitigt werden. Maschinen- und Motoroberflächen sollten sauber gewischt und mit Wasser abgespült werden. Vorsicht ist geboten, wenn DEF in der Nähe eines Motors, der vor kurzem in Betrieb war, ein- bzw. umgefüllt wird. Verschütten von DEF auf heiße Bauteile verursacht schädliche Dämpfe.

## Lagerung

DEF nicht in direktem Sonnenlicht lagern.

Tabelle 25

Lagertemperatur	Voraussichtliche DEF-Haltbarkeit
Unter 25° C (77° F)	18 Monate
25° C (77° F) bis 30° C (86° F)	12 Monate
30° C (86° F) bis 35° C (95° F)	6 Monate
Über 35° C (95° F)	Qualität vor der Verwendung prüfen

Perkins empfiehlt, gelagerte DEF immer zu kontrollieren, um sicherzustellen, dass die DEF die ISO-Norm 22241-1 erfüllt.

## Materialverträglichkeit

DEF ist korrosiv. Wegen der Korrosionswirkung muss DEF in Behältern aus zugelassenen Werkstoffen gelagert werden. Empfohlene Lagerwerkstoffe:

Edelstahlsorten:

- 304 (S30400)
- 304L (S30403)
- 316 (S31600)
- 316L (S31603)

Legierungen und Metalle:

- Chromnickel (CrNi)
- Chromnickelmolybdän (CrNiMo)
- Titan

Nichtmetallische Werkstoffe:

- Polyethylen
- Polypropylen
- Polyisobutylen
- Polytetrafluorethylen/Teflon (PTFE)
- Polyfluorethylen (PFE)
- Polyvinylidenfluorid (PVDF)

Nicht DEF-verträgliche Werkstoffe sind u. a. Aluminium, Magnesium, Zink, Nickel-Beschichtungen, Silber und Kohlenstoffstahl sowie Lote, die irgendwelche der vorgenannten Werkstoffe enthalten. Unerwartete Reaktionen sind möglich, wenn DEF-Lösungen mit nicht verträglichem Material oder unbekanntem Werkstoffen in Berührung kommen.

i09715800

## Flüssigkeitsempfehlungen (Allgemeine Kraftstoffinformationen)

- **Glossar**
- ISO \_\_\_\_\_ International Standards Organization  
– Internationale Normungsorganisation

## Wartung

## Allgemeine Kraftstoffinformationen

- ASTM \_\_\_\_\_ American Society for Testing and Materials – Amerikanische Gesellschaft für Prüfungen und Messungen
- HFRR \_\_\_\_\_ High Frequency Reciprocating Rig – Hochfrequenz-Pendeleinrichtung (zum Prüfen der Schmierfähigkeit von Dieselmotorkraftstoffen)
- FAME \_\_\_\_\_ Fatty Acid Methyl Esters – Fettsäure-Methylester
- \_\_\_\_\_ CFR Cooperative Fuel Research
- ULSD \_\_\_\_\_ Ultra Low Sulfur Diesel – extrem schwefelarmer Dieselmotorkraftstoff
- \_\_\_\_\_ RME Rapsölmethylester
- SME \_\_\_\_\_ Soja-Methylester
- EPA \_\_\_\_\_ Environmental Protection Agency of the United States – US-Umweltschutzbehörde
- PPM \_\_\_\_\_ Part Per Million – Teile pro Million
- DPF \_\_\_\_\_ Dieselpartikelfilter
- v/v \_\_\_\_\_ (Volumen des gelösten Stoffs) / (Volumen der Lösung)
- CFPP \_\_\_\_\_ Cold Filter Plugging Point – Temperaturgrenzwert der Filtrierbarkeit
- BTL \_\_\_\_\_ Biomass To Liquid – Biomasseverflüssigung
- GTL \_\_\_\_\_ Gas To Liquid – Gasverflüssigung
- CTL \_\_\_\_\_ Coal To Liquid – Kohleverflüssigung
- HVO \_\_\_\_\_ Hydrotreated Vegetable Oil – wasserstoffbehandeltes Pflanzenöl

## General Information (Allgemeine Informationen)

### HINWEIS

Soweit möglich, entsprechen die Angaben den genauesten und neuesten Informationen. Der Nutzer dieses Dokuments ist einverstanden, 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 an Ihren Perkins-Händler, um die neuesten Empfehlungen zu erhalten.

## Anforderungen an Dieselmotorkraftstoff

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" stellt eine zuverlässige Grundlage zur Beurteilung der erwarteten Leistung von Destillatdieselmotorkraftstoffen dar, die aus regulären Quellen stammen.

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 und akzeptable Abgasemissionswerte. Der Kraftstoff muss die in Tabelle 26 aufgeführten Mindestanforderungen erfüllen.

### HINWEIS

Die Fußnoten stellen einen wichtigen Bestandteil der Tabelle "Perkins -Spezifikationen für Destillatdieselmotorkraftstoffe" dar. ALLE Fußnoten lesen.

Tabelle 26

Perkins -Spezifikation für Destillatdieselmotorkraftstoff				
Eigenschaft	EINHEITEN	Anforderungen	"ASTM"-Prüfung	"ISO/Andere" Prüfung
Aromate	Volumen-%	max. 35 %	"D1319"	"ISO 3837"

(Fortsetzung)

(Tabelle 26, Forts.)

Asche	Gewichts-%	max. 0,01 %	"D482"	"ISO 6245"
Kohleablagerung bei 10 % Bodenprodukt	Gewichts-%	max. 0.20 %	"D524"	"ISO 4262"
Cetanzahl <sup>(1)</sup>	-	min. 40 in Nordamerika min. 45 in der Europäischen Union	"D613 oder D6890"	"ISO 5165"
Trübungspunkt	°C	Der Trübungspunkt darf nicht über der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur liegen.	"D2500"	"ISO 3015"
Kupferstreifenkorrosion	-	max. Nr. 3	"D130"	"ISO 2160"
Destillation	°C	50 % bei min. 250° C (482° F)	"D86"	"ISO 3405"
		90 % bei max. 350° C (662° F)		
Dichte bei 15 °C (59 °F) <sup>(2)</sup>	kg/M <sup>3</sup>	800 minimal und 860 maximal	kein geeigneter Test	"ISO 3675"/"ISO 12185"
Flammpunkt	°C	gesetzlicher Grenzwert	"D93"	"ISO 2719"
Wärmebeständigkeit	-	min. 80 % Reflexionsvermögen nach 180 Minuten bei 150 °C (302 °F)	"D6468"	kein geeigneter Test
Pourpoint	°C	min. 6 °C (42.8 °F) unter Umgebungstemperatur	"D97"	"ISO 3016"
Schwefel <sup>(3)</sup>	Masse-%	max. 0,0015 %	"D5453"	"ISO 20846"
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"	"ISO 3405"
Wasser und Bodensatz	Gewichts-%	max. 0,02 %	"D1796"	"ISO 3734"
Wasser	Gewichts-%	max. 0,02 %	"D1744"	kein geeigneter Test
Bodensatz	Gewichts-%	max. 0,02 %	"D473"	"ISO 3735"
Gummi und Harze <sup>(5)</sup>	mg/100 ml	max. 10 mg pro 100 ml	"D381"	"ISO 6246"
Schmierfähigkeit, korrigierter Verschleißnarbendurchmesser bei 60 °C (140 °F). <sup>(6)</sup>	mm	max. 0,52	"D6079"	"ISO 12156-1"
Kraftstoffreinheit <sup>(7)</sup>	-	"ISO 18/16/13"	"D7619"	"ISO 4406"
Spurenmetalle <sup>(8)</sup>	mg/mg	Max. 1 oder nicht nachweisbar	"D7111"	
Oxidationsbeständigkeit	g/m <sup>3</sup>	Max. 25	"D2274"	"ISO 12205"
	Stunden <sup>(9)</sup>	Min. 20		"EN 15751"

(1) Für den Betrieb in größeren Höhenlagen oder bei tieferen Temperaturen wird ein Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl als 45 empfohlen.

(2) Der zulässige Dichtebereich gilt für Sommer- und Winterdieselmotoren.

(3) Es ist extrem schwefelarmer Dieselmotoren mit einem Schwefelgehalt von weniger als 0,0015 Prozent (15 ppm (mg/kg)) zu verwenden. Die Verwendung von Dieselmotoren mit einem höheren Schwefelgehalt als 15 ppm in diesen Motoren führt dazu, dass die Emissionssteuersysteme beschädigt oder dauerhaft zerstört werden. Zudem führt die Verwendung von Dieselmotoren mit einem höheren Schwefelgehalt als 15 ppm zu einem verkürzten Serviceintervall.

(Tabelle 26, Forts.)

- (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 an die 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. Bei Kraftstoffen mit hoher Viskosität werden unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmgeräte benötigt, um die Viskosität an der Kraftstoffeinspritzpumpe auf "1,4 cSt" zu senken.
- (5) Die Prüfbedingungen und -verfahren für Benzin (Motor) anwenden.
- (6) Die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs ist bei schwefelarmem und extrem schwefelarmem Kraftstoff ein Problem. Ein Kraftstoff mit einem höheren Verschleißnarbendurchmesser als 0.52 mm (0.0205 inch) führt zu einer verkürzten Nutzungsdauer und einem vorzeitigen Ausfall des Kraftstoffsystems. Weitere Informationen dazu finden sich im Abschnitt "Schmierfähigkeit" in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch Flüssigkeitsempfehlungen.
- (7) Die empfohlene Reinheit von Kraftstoff beim Einfüllen in die Maschine oder den Motorkraftstofftank beträgt gemäß "ISO 4406" mindestens "ISO 18/16/13". Siehe "Empfehlungen zur Sauberkeitskontrolle von Kraftstoffen".
- (8) Beispiele für Spurenmetalle sind u. a. Cu, Fe, Mn, Na, P, Pb, Si und Zn. Die Verwendung von Zusätzen auf Metallbasis ist nicht zulässig.
- (9) Zusätzlicher Grenzwert für Kraftstoff mit FAME. Kraftstoffe mit mehr als 2 % v/v FAME müssen beide Prüfungen bestehen.

**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.

Die in Tabelle 27 aufgeführten Kraftstoffspezifikationen sind für die Verwendung in allen Motoren der Serie 1200J zugelassen.

#### HINWEIS

Die Verwendung von Kraftstoffen, die nicht den Empfehlungen von Perkins entsprechen, kann folgende Auswirkungen haben: Startprobleme, kürzere Nutzungsdauer des Kraftstofffilters, schlechte Verbrennung, Ablagerungen in den Kraftstoffeinspritzdüsen, deutlich verringerte Nutzungsdauer des Kraftstoffsystems. Außerdem die Bildung von Ablagerungen im Verbrennungsraum und verkürzte Nutzungsdauer des Motors.

#### HINWEIS

Mit der EU-Stufe V kompatible Perkins -Dieselmotoren der Serie 1200J müssen mit extrem schwefelarmem Dieselmotoren betrieben werden. Der Schwefelgehalt des Kraftstoffes muss unter 15 ppm liegen. Dieser Kraftstoff entspricht den Emissionsbestimmungen der US-Umweltschutzbehörde.

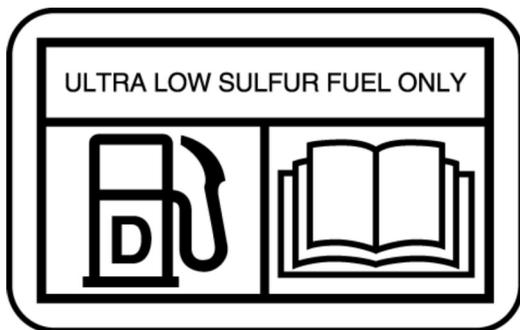


Abbildung 55

g02157153

Abbildung 55 zeigt einen Aufkleber, der neben dem Kraftstofftankdeckel am Kraftstofftank der Maschine angebracht ist.

Tabelle 27

Zulässige Kraftstoffspezifikationen für Motoren der Serie 1206J <sup>(1)</sup>	
Kraftstoffspezifikation	Bemerkungen
EN590	Diesekraftstoff für europäische Fahrzeuge (DERV)
“ASTM D975, KLASSE 1D S15”	“Leichter Destillatdiesekraftstoff für Nordamerika mit einem Schwefelgehalt von weniger als 15 ppm”
“ASTM D975, KLASSE 2D S15”	“Mittlerer Universal-Destillatdiesekraftstoff für Nordamerika mit einem Schwefelgehalt von weniger als 15 ppm”
“JIS K2204”	“Japanischer Diesekraftstoff” muss die im Abschnitt “Schmierfähigkeit” in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch Flüssigkeitsempfehlungen angegebenen Anforderungen erfüllen.
“BS 2869: 2010 KLASSE A2 oder EU-Äquivalent”	Diesekraftstoff für das Gelände im Vereinigten Königreich
“CEN TS15940”	“Paraffinhaltiger Diesekraftstoff aus Synthese oder Hydrierungsverfahren”, “Biomasseverflüssigung (BTL, Biomass-to-liquid)”, “Gasverflüssigung (GTL, Gas-to-Liquid)”, bezeichnet als wasserbehandeltes Pflanzenöl (HVO, Hydrotreated Vegetable Oil). Weitere Informationen dazu finden sich im Abschnitt “Erneuerbare und alternative Kraftstoffe” in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch Flüssigkeitsempfehlungen.
B20-Biodieselmischung	Weitere Informationen dazu sind dem Abschnitt “Empfehlungen zu Biodiesel und der Verwendung von B20” in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch Flüssigkeitsempfehlungen zu entnehmen.

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

## Eigenschaften von Diesekraftstoffen

### Cetanzahl

Die Cetanzahl ist ein Maß für die Zündwilligkeit von Diesekraftstoff. Kraftstoffe mit einer höheren Cetanzahl haben einen kürzeren Zündverzögerung und erzeugen eine bessere Zündwilligkeit. Die Cetanzahlen werden für Kraftstoffe anhand eines Vergleichsgemisches aus Cetan und Heptamethylnonan für einen Standard-CFR-Motor hergeleitet. Bezüglich der Prüfmethode siehe ISO“ 5165”.

In Europa ist gemäß den Vorschriften für nicht im Straßenverkehr eingesetzte Motoren der Emissionsstufe V eine Cetanzahl von mindestens 45 erforderlich. In Nordamerika ist eine Cetanzahl von mindestens 40 erforderlich.

Die Cetanzahl wirkt sich auf die Kaltstartfähigkeit des Motors, die Abgasemissionen, die Verbrennungsgeräusche und die Leistung in der Höhe aus. Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl ist wünschenswert und empfohlen. Dies ist besonders bei Einsätzen in kalter Witterung und großer Höhe wichtig.

### 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, können Schäden an der Kraftstoffeinspritzpumpe auftreten. 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. Bei Kraftstoffen mit hoher Viskosität werden unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmgeräte benötigt, um die Viskosität an der Kraftstoffeinspritzpumpe auf "1,4 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 der Serie 1200J wurden ausschließlich für den Betrieb mit extrem schwefelarmem Dieseldieselkraftstoff ausgelegt. Bei Anwendung der Prüfmethode nach "ASTM D5453 oder ISO 20846" muss der Schwefelgehalt in ULSD-Kraftstoff unter 15 ppm (mg/kg) bzw. 0,0015 % liegen.

In den USA muss gemäß den EPA-Vorschriften extrem schwefelarmer Dieseldieselkraftstoff mit einem Schwefelgehalt von weniger als 0,0015 % (15 ppm) (mg/kg) verwendet werden.

In Europa muss gemäß den Vorschriften schwefelfreier Dieseldieselkraftstoff mit einem Schwefelgehalt von weniger als 0,0010 % (10 ppm) (mg/kg) in nicht im Straßenverkehr eingesetzten Motoren verwendet werden, die gemäß der EU-Emissionsstufe V zertifiziert sind.

---

### HINWEIS

Die Verwendung von Dieseldieselkraftstoff mit einem höheren Schwefelgehalt als 15 ppm in diesen Motoren führt dazu, dass die Emissionssteuersysteme beschädigt oder dauerhaft zerstört werden und/oder das Serviceintervall 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 Abgasemissionen.

Die Schmierfähigkeit dieser Kraftstoffe darf einen Verschleißnabendurchmesser von 0,52 mm (0,0205 inch) 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 Verschleißnabendurchmesser von bis zu 0,52 mm (0,0205 inch) aufweisen, zugelassen. Ein Kraftstoff mit einem höheren Verschleißnabendurchmesser als 0,52 mm (0,0205 inch) führt zu einer verkürzten Nutzungsdauer und einem vorzeitigen Ausfall des Kraftstoffsystems.

---

Kraftstoffadditive können die Schmierfähigkeit eines Kraftstoffes verbessern. Wenn Kraftstoffadditive erforderlich sind, sollte der Kraftstofflieferant zu Rate gezogen 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.

## Empfehlung für Biodiesel und Verwendung von B20

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 Rapsmethylester (RME). 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.

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

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

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

**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 Zulassung für die betreffenden Dieselmotoren. 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 Fassung, von "ASTM D7467" aufgelistet sind (B6 bis B20), 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 Biodieselmotorkraftstoffs, 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 Langzeitauswirkungen der Biodieselskonzentration im Kurbelgehäuseöl sind derzeit unbekannt.
- Perkins empfiehlt, eine Öldiagnose durchzuführen, um die Qualität des Motoröls bei Verwendung von Biodieselskraftstoff 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.

**Anmerkung:** Perkins -Kraftstoffreiniger (Ersatzteilnummer T400012) reinigt höchst effektiv und verhindert die Bildung von Ablagerungen. Weitere Informationen siehe Perkins-Dieselskraftstoffreiniger.

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, sollte die Maschine bzw. der Motor höchstens drei Monate gelagert werden.

Wegen 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, bei denen die Verwendung von Biodiesel eingeschränkt werden muss, sind Notstromaggregate und bestimmte Noteinsatzfahrzeuge.

Bei Notstromaggregaten und Noteinsatzfahrzeugen, bei denen die Verwendung von Biodieselmischungen nicht zu vermeiden ist, muss die Kraftstoffqualität im Motorkraftstofftank monatlich durch Probenahme kontrolliert werden. Die Prüfung muss die Säurezahl (EN 14104), die Oxidationsbeständigkeit (EN 15751, gewöhnlich als Rancimant-Prüfung bezeichnet) und den Bodensatz (ISO 12937) umfassen. Bei Notstromaggregaten muss die Oxidationsbeständigkeit von Biodieselmischungen gemäß EN 15751 20 Stunden oder länger betragen. Wenn die Prüfung zeigt, dass der Kraftstoff abgebaut hat, muss der Kraftstofftank abgelassen und der Motor mit frischem, qualitativ hochwertigem Dieselskraftstoff gespült werden.

Perkins empfiehlt dringend, bei Saisonbetrieb des Motors vor einer längeren Stilllegung die Kraftstoffsysteme einschließlich der Kraftstofftanks mit herkömmlichem Dieselskraftstoff zu spülen. 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. Daher den Wasserabscheider häufig überprüfen und ggf. entleeren.

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.

## Erneuerbare Kraftstoffe und Kraftstoffalternativen

Perkins unterstützt über Nachhaltigkeitsinitiativen die Entwicklung und Nutzung von erneuerbaren Kraftstoffen. In den letzten Jahren kamen immer mehr verschiedene Arten von nachwachsenden und alternativen (synthetischen) Dieselskraftstoffen auf den Markt.

Synthetische Dieselskraftstoffe werden durch Vergasung verschiedener Rohstoffe und anschließender Synthese zu Flüssigkeit hergestellt, um paraffinhaltigen Dieselskraftstoff zu erhalten. Je nach den verwendeten Rohstoffen werden diese Kraftstoffe gewöhnlich als Biomasse zu Flüssigkeit (BTL), Gas zu Flüssigkeit (GTL) und Kohle zu Flüssigkeit (CTL) bezeichnet. Die Wasserstoffbehandlung von Pflanzenölen und tierischen Fetten ist ein weiterer aufkommender Prozess zur Herstellung von Dieselskraftstoff auf biologischer Basis, der wasserstoffbehandeltes Pflanzenöl (HVO) genannt wird.

BTL- und HVO-Kraftstoffe werden als Kraftstoffe mit niedrigem Kohlenstoffgehalt angesehen, da sie einen niedrigeren Kohlenstoff-Fußabdruck haben als fossile Brennstoffe, und werden gewöhnlich als nachwachsende Kraftstoffe bezeichnet. Diese Kraftstoffe dürfen nicht mit FAME-Biodiesel verwechselt werden, einem völlig anderen Kraftstoff, der in einem eigenen Kapitel in diesem Handbuch beschrieben wird.

Diese paraffinhaltigen Dieselskraftstoffe enthalten nahezu keinen Schwefel oder keine Aromaten und weisen sehr hohe Cetanzahlen auf, die eine äußerst saubere Verbrennung und einen effizienten Motorbetrieb ermöglichen. Chemisch ähneln diese Kraftstoffe Dieselskraftstoff auf Erdölbasis.

Paraffinhaltige Dieselskraftstoffe werden für die Verwendung als direkter Ersatz für Mineralöldiesel oder als Beimischung für Mineralöl-Dieselskraftstoff in Perkins -Dieselmotoren als akzeptabel erachtet, sofern sie die neueste Ausgabe der Spezifikation für paraffinhaltige Dieselskraftstoffe "CENTS 15940" erfüllen. Der Kraftstoff muss auch die Anforderungen erfüllen, die in der Tabelle 26, in den Perkins -Spezifikationen für Destillatdieselskraftstoff, der Norm EN590 oder der neuesten ASTM-Spezifikation D975 beschrieben sind. Eine Ausnahme stellt die Dichte dar, die in paraffinhaltigen Kraftstoffen naturgemäß geringer ist. **Wegen der geringeren Dichte ist möglicherweise ein Nennleistungsverlust zu bemerken.**

Sicherstellen, dass der Kraftstoff entsprechende Kriecheigenschaften (Trübungspunkt und CFPP) für die minimale statistische Umgebungstemperatur aufweist, bei der der Motor wahrscheinlich betrieben wird. Der Kraftstoff muss außerdem die Schmierfähigkeitsanforderungen erfüllen, die im Abschnitt "Schmierfähigkeit" in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch Flüssigkeitsempfehlungen aufgeführt sind.

## 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 und 4.

Kraftstoff gemäß "EN590" KLASSE 4, kann bei tiefen Umgebungstemperaturen bis  $-44\text{ °C}$  ( $-47.2\text{ °F}$ ) verwendet werden. Siehe "EN 590" für eine detaillierte Aufstellung der physikalischen Kraftstoffeigenschaften.

Der in den USA verwendete Dieselskraftstoff gemäß "ASTM D975 1-D" kann bei sehr tiefen Temperaturen unter  $-18\text{ °C}$  ( $-0.4\text{ °F}$ ) eingesetzt werden.

## Kraftstoffadditive anderer Hersteller

### HINWEIS

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 Hilfsstoffe (Filter, Additive) anderer Hersteller in einem Perkins -Produkt verwendet werden.

**Ausfälle, die durch die Montage oder Verwendung von Vorrichtungen, Zubehörteilen oder Hilfsstoffen anderer Hersteller hervorgerufen werden, gelten jedoch NICHT als Perkins -Fehler. Deshalb fallen derartige Fehler NICHT unter die Perkins -Garantie.**

Von zusätzlichen Dieselskraftstoffadditiven 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 Dieselskraftstoffadditive bei.

Perkins erkennt die Tatsache an, dass unter bestimmten Umständen Additive eventuell benötigt werden.

**Anmerkung:** Einige korrosionshemmende Additive können zur Verschmutzung des Injektors und so zu einer Fehlfunktion des Injektors führen.

Wenn Kraftstoffadditive erforderlich sind, sollte der Kraftstofflieferant zu Rate gezogen werden. Der Kraftstofflieferant kann ein geeignetes Additiv empfehlen und dahingehend beraten, in welchem Umfang eine Behandlung erforderlich ist.

**Anmerkung:** Damit optimale Ergebnisse erzielt werden können, sollte der Kraftstofflieferant den Kraftstoff behandeln, wenn Additive erforderlich sind. Der behandelte Kraftstoff muss die in Tabelle 26 aufgeführten Anforderungen erfüllen.

### Perkins -Dieselkraftstoffsystemreiniger

Perkins -Kraftstoffreiniger (Ersatzteilnummer T400012) ist der einzige Kraftstoffreiniger, der von Perkins empfohlen wird.

Wenn 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 und der Verwendung von B20" 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.

**Anmerkung:** Der Perkins -Kraftstoffreiniger 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.

## Empfehlungen zur Sauberheitskontrolle von Kraftstoffen

Kraftstoffe mit einer Reinheit von mindestens "ISO 18/16/13" beim Füllen in den Motor oder in den Kraftstofftank der Anwendung sollten verwendet werden. Dies verringert die Gefahr eines Leistungsverlusts, von Ausfällen des Kraftstoffsystems und der damit verbundenen Ausfallzeit der Motoren. Diese Reinheit ist für neue Kraftstoffsysteme wie Common-Rail-Einspritzsysteme und Einspritzdüsen entscheidend. Diese Kraftstoffsysteme nutzen höhere Kraftstoffeinspritzdrücke und haben enge Abstände zwischen beweglichen Teilen, um die geforderten strengen Emissionsrichtlinien zu erfüllen. Die Spitzeneinspritzdrücke bei modernen Kraftstoffeinspritzsystemen können über 2000 bar (29000 psi) betragen. Das Spiel in derartigen Systemen liegt unter 5 µm. Aus diesem Grund können Partikelverunreinigungen mit einer Größe von nur 4 µm zu Riefenbildung und Kratzern an der Oberfläche der internen Pumpe und der Injektoren sowie an den integrierten Einspritzdüsen verursachen.

Wasser im Kraftstoff führt zu Blasenbildung sowie zur Korrosion von Kraftstoffsystembauteilen und fördert das mikrobielle Wachstum im Kraftstoff. Weitere Quellen der Kraftstoffverunreinigung sind Seifen, Gele und andere Verbindungen, die bei unerwünschten chemischen Wechselwirkungen in den Kraftstoffen entstehen, insbesondere in extrem schwefelarmem Dieselkraftstoff (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel). In Biodieselmischungen können Gele und andere Verbindungen auch bei niedrigen Temperaturen oder längerer Lagerung gebildet werden. Der beste Indikator für mikrobielle Verunreinigungen, Kraftstoffadditive oder bei niedrigen Temperaturen gebildete Gele ist die rasche Verstopfung von Kraftstofffiltern für gelagerten Kraftstoff und Anwendungskraftstofffiltern.

Um Ausfallzeiten aufgrund von Verunreinigungen zu verringern, folgende kraftstoffbezogene Wartungsrichtlinien befolgen.

- Hochwertige Kraftstoffe gemäß den empfohlenen und erforderlichen Spezifikationen verwenden.

- Kraftstofftanks mit Kraftstoffen mit einer Reinheit von mindestens "ISO 18/16/13" befüllen, insbesondere bei Motoren mit Common-Rail- und Pumpe-Düse-Einspritzsystemen. Beim Befüllen des Tanks den Kraftstoff mit einem Filter mit einer absoluten Effizienz von 4 µm (Beta 4 = 75 bis zu 200) filtern, um die empfohlene Reinheit zu erreichen. Diese Filterung muss an der Vorrichtung angebracht werden, mit der der Kraftstoff in den Kraftstofftank eingefüllt wird. Darüber hinaus sollte die Filterung an der Entnahmestelle Feuchtigkeit entziehen, damit der eingefüllte Kraftstoff 500 ppm Wasser oder weniger enthält.
  - Perkins empfiehlt den Einsatz von Kraftstofffilter-/Koaleszenzfiltereinheiten, die Partikelverunreinigungen und Wasser in einem Durchgang aus dem Kraftstoff entfernen.
  - Sicherstellen, dass Perkins Advanced Efficiency Fuel Filters verwendet werden. Die Kraftstofffilter gemäß den empfohlenen Wartungsanforderungen oder bei Bedarf austauschen.
  - Die Wasserabscheider täglich entleeren.
  - Wasser und Ablagerungen entsprechend den Anweisungen im Betriebs- und Wartungshandbuch aus den Kraftstofftanks ablassen.
  - Ein entsprechend ausgelegtes Filter-/Koaleszenzfiltersystem installieren und warten. Möglicherweise ist eine kontinuierliche Filterung der gelagerten Flüssigkeit erforderlich, damit der entnommene Kraftstoff die gewünschte Reinheit aufweist. Informationen zur Verfügbarkeit von Filterungsprodukten sind beim Perkins -Vertriebshändler erhältlich.
  - Bei Kraftstoff, der mit großen Mengen Wasser und/oder Verunreinigungen mit großen Partikeln schwer verunreinigt ist, müssen möglicherweise Zentrifugalfilter als Vorfilter eingesetzt werden. Zentrifugalfilter können große Verunreinigungen effektiv entfernen. Zentrifugalfilter können große Verunreinigungen effektiv entfernen, sie können jedoch möglicherweise nicht die kleinen abschleifenden Partikel entfernen, die zum Erreichen der empfohlenen "ISO" -Reinheit entfernt werden müssen. Zum Erreichen der empfohlenen Reinheit ist als letzte Filterungsstufe der Einsatz von Großfiltern/Koaleszenzfiltern notwendig.
  - Die Lagertanks mit feuchteabsorbierenden Entlüftern mit einer absoluten Effizienz von höchstens 4 µm versehen.
  - Beim Kraftstofftransport entsprechende Verfahren befolgen. Die Filterung zwischen dem Lagertank und der Anwendung fördert die Verwendung von sauberem Kraftstoff. Um den Kraftstoff sauber zu halten, kann Kraftstofffilterung in jeder Transportstufe durchgeführt werden.
  - Alle Anschlussschläuche, Anschlussstücke und Abfülldüsen abdecken, schützen und sauber halten.
- Weitere Informationen zu von Perkins entwickelten und hergestellten Filterungsprodukten sind beim Perkins -Vertriebshändler erhältlich.

# Wartungsempfehlungen

i08000568

## 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.**

#### **WARNUNG**

**Wenn sich der Motor in der AUTO-Betriebsart (automatisches Starten) befindet, kann der Motor jederzeit starten. Um Körperverletzungen zu vermeiden, darf sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhalten, wenn sich der Motor in der AUTO-Betriebsart befindet.**

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. Kühlsystem-Druckdeckel abkühlen lassen. Kühlsystem-Druckdeckel langsam abnehmen, um den Druck abzulassen.

### 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 der Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe und dem Hochdruckkraftstoffverteiler und die Kraftstoffleitungen zwischen dem Kraftstoffverteiler und den Kraftstoffeinspritzdüsen.

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen unterscheiden sich wie folgt von Kraftstoffleitungen anderer Kraftstoffsysteme:

- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen stehen permanent unter hohem Druck.
- Der Innendruck im 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. Motor abstellen.
2. 15 Minuten warten.

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

### Motoröl

Zur Druckentlastung im Schmiersystem den Motor abstellen.

i08031472

## 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 Fahrgestellrahmen oder an den Trägern an den Erstausrüster der Ausrüstung oder Ihren Perkins-Händler.

Um Beschädigungen am Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) des Motors, den Sensoren und den zugehörigen Bauteile zu vermeiden, müssen ordnungsgemäße Schweißverfahren angewandt werden. Wenn möglich, das Bauteil aus der Einheit ausbauen und dann schweißen. Wenn das Bauteil nicht entfernt werden kann, muss beim Schweißen an einer Einheit, die mit einem elektronisch gesteuerten Motor ausgerüstet ist, das im Folgenden beschriebene Verfahren angewendet werden. Das nachstehend beschriebene Verfahren wird als das sicherste Verfahren für Schweißarbeiten an einem Bauteil betrachtet. Dieses Verfahren sollte das Risiko einer Beschädigung der elektronischen Bauteile minimieren.

**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, elektrischen 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.

**Anmerkung:** Schweißarbeiten an einem Ort durchführen, an dem keine Explosionsgefahr besteht.

1. Motor abstellen. Die Stromversorgung in die Stellung OFF (AUS) drehen.
2. Sicherstellen, dass die Kraftstoffzufuhr zum Motor ausgeschaltet ist.
3. Das Batterieminuskabel von der Batterie abziehen. 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 angetriebene Ausrüstung
  - ELEKTRONIKSTEUERGERÄT (ECM)
  - Sensoren
  - Elektrische betriebene Kraftstoffförderpumpe
  - Elektronisch gesteuerte Ventile
  - Relais
  - Nachbehandlungserkennungs-Modul

**HINWEIS**

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

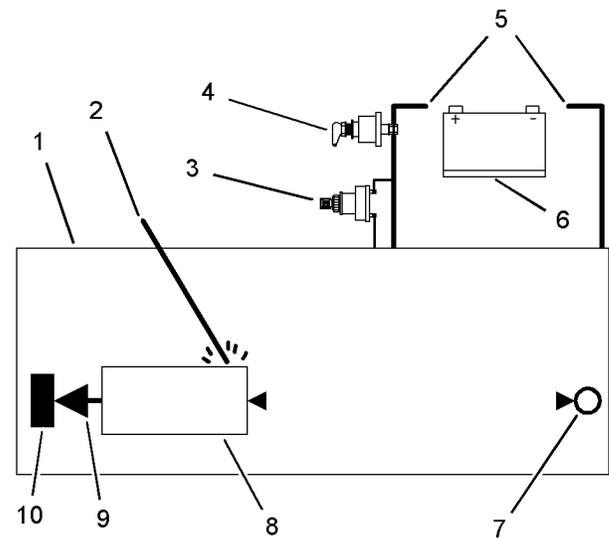


Abbildung 56

g06477753

Das vorherige Beispiel verwenden. Der Strom vom Schweißgerät zur Masseklemme des Schweißgeräts verursacht keine Beschädigungen an den betreffenden Komponenten.

- (1) Motor
- (2) Schweißelektrode
- (3) Schlüsselschalter ausgeschaltet
- (4) Batterieauptschalter ausgeschaltet
- (5) Batteriekabel abgetrennt
- (6) Batterie
- (7) Elektrisches/elektronisches Bauteil
- (8) Bauteil, an dem geschweißt wird
- (9) Stromweg des Schweißgeräts
- (10) Masseklemme für das Schweißgerät

5. Das Massekabel des Schweißgeräts direkt an das Bauteil anschließen, 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.

**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.

i07202044

## Einsatz unter schweren Bedingungen

Im Schwereinsatz werden entweder die zulässigen Normen für diesen Motor überstiegen. Oder er führt dazu, dass der Motor in den Extremen gewisser Betriebszustände verwendet wird.

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

Informationen zum Feststellen, ob der Motor innerhalb der definierten Parameter betrieben wird, sind den Motornormen zu entnehmen oder beim Perkins -Vertriebshändler erhältlich

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. Informationen zu speziell für den Motor notwendigen Wartungsarbeiten sind beim Perkins -Vertriebshändler erhältlich.

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

## Umweltfaktoren

**Umgebungstemperaturen** – Der Motor kann langfristig bei extremer Kälte oder Hitze betrieben werden. Ventiltteile können durch Kohlerückstände beschädigt werden, wenn der Motor häufig bei sehr tiefen Umgebungstemperaturen gestartet und abgestellt wird. Extrem warme Ansaugluft verringert die Motorleistung.

**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. Die Wartung kann deutlich erschwert werden. 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

i09716884

## Wartungsintervalle

### Wenn erforderlich

“ Batterie - ersetzen“ . . . . .	116
“ Batterie oder Batteriekabel - trennen“ . . . . .	117
“ DEF-Einfüllstutzensieb (emissionsrelevantes Bauteil) - reinigen“ . . . . .	125
“ Dieselabgasfluid (emissionsrelevantes Bauteil) - füllen“ . . . . .	126
“ Dieselabgasfluid-Tank - spülen“ . . . . .	129
“ Motor - reinigen“ . . . . .	131
“ Motorluftfilterelement - ersetzen“ . . . . .	131
“ Motorölprobe - entnehmen“ . . . . .	138
“ Kraftstoffsystem - entlüften“ . . . . .	143

### Täglich

“ Kühlmittelstand - kontrollieren“ . . . . .	123
“ Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren“ . . . . .	131
“ Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren“ . . . . .	132
“ Ansaugluftvorreiniger - kontrollieren/reinigen“ . . . . .	133
“ Motorölstand - kontrollieren“ . . . . .	137
“ Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren“ . . . . .	148
“ Sichtkontrolle“ . . . . .	156

### Wöchentlich

“ Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ersetzen“ . . . . .	152
--	-----

### Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich

“ Kraftstofftank – Wasser und Bodensatz ablassen“ . . . . .	151
---	-----

### Alle 500 Betriebsstunden

“ Motoröl und Filter - wechseln“ . . . . .	138
--	-----

“ Lüfterflügelabstand - kontrollieren“ . . . . .	141
--	-----

### Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

“ Kraftstoffhauptfiltereinsatz (Wasserabscheider) - ersetzen“ . . . . .	144
“ Kraftstoffsicherheitsfilter - ersetzen“ . . . . .	149
“ Batteriesäurestand - prüfen“ . . . . .	116
“ Motorluftfilterelement - ersetzen“ . . . . .	131
“ Kühler - reinigen“ . . . . .	153

### Alle 1000 Betriebsstunden

“ Riemen - kontrollieren“ . . . . .	117
“ Riemenspanner - kontrollieren“ . . . . .	118
“ Wasserpumpe - kontrollieren“ . . . . .	158

### Alle 1500 Betriebsstunden

“ Element des Kurbelgehäuse-Entlüfters (emissionsbezogene Komponente) – ersetzen“ . . . . .	135
“ Element des Kurbelgehäuse-Entlüfters (emissionsbezogene Komponente) – ersetzen“ . . . . .	133

### Alle 2000 Betriebsstunden

“ Ladeluftkühlerrohrbündel - kontrollieren“ . . . . .	115
“ Drehstromgenerator - kontrollieren“ . . . . .	115
“ Träger des Moduls für saubere Emissionen - kontrollieren“ . . . . .	118
“ Motorlager - kontrollieren“ . . . . .	137
“ Starter - kontrollieren“ . . . . .	154

### Alle 3000 Betriebsstunden

“ Drehstromgenerator- und Lüfterantriebsriemen - ersetzen“ . . . . .	115
--	-----

“ DEF-Filter (emissionsrelevante Komponente) –  
ersetzen“ . . . . . 127

## **Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre**

“ Kühlmittel (handelsübliches HD) - wechseln“ . . . 119

## **Alle 4000 Betriebsstunden**

“ Ladeluftkühlerrohrbündel - reinigen/prüfen“ . . . . 115

## **Alle 4500 Betriebsstunden**

“ Turbolader - kontrollieren“ . . . . . 154

## **Alle 6000 Betriebsstunden**

“ DEF-Einspritzdüse (emissionsrelevante  
Komponente) – ersetzen“ . . . . . 129

## **Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre**

“ Kühlmittel (ELC) - wechseln“ . . . . . 121

## **Alle 10 000 Betriebsstunden**

“ DEF-Verteilerfilter (emissionsrelevantes Bauteil) -  
ersetzen“ . . . . . 125

## **Indienststellung**

“ Lüfterflügelabstand - kontrollieren“ . . . . . 141

i02582144

## Ladeluftkühlerrohrbündel - 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

**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 und 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.

**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 und 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.

i02767124

## Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen

Siehe Demontage und Montage, "Drehstromgenerator-Keilriemen - aus- und einbauen".

i05474939

## 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.

**Anmerkung:** Nach dem Anhalten des Motors 2 Minuten warten, damit die Dieselasgasfluid-Leitungen entlüftet werden können, bevor die Stromzufuhr abgeschaltet wird.

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.

**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.

**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

## Batteriesäurestand - prüfen

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.

i05934937

## 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 (wenn vorhanden) in die Stellung OFF (Aus) drehen, den Schlüssel abziehen und alle elektrischen Verbraucher ausschalten.

**Anmerkung:** Vor dem Ausschalten des Batterie Hauptschalters dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batterie Hauptschalter" beachten. Wenn der Batterie Hauptschalter zu früh ausgeschaltet wird, kann das Dieselausgasfluid-System beschädigt werden.

2. Den negativen Pol der Batterie abklemmen. Darauf achten, dass das Kabel den Pol nicht berühren kann. Wenn vier 12-V-Batterien vorhanden sind, müssen 2 negative Anschlüsse abgeklemmt werden.
3. Den Anschluss am Pluspol entfernen.
4. Alle abgeklemmten Anschlüsse und Batteriepole säubern.
5. Die Batteriepole und Kabelschuhe mit feinkörnigem Sandpapier reinigen. Die Teile so lange reinigen, bis die Oberflächen hell und glänzend sind. NICHT zu viel Material entfernen. Sonst passen die Kabelschuhe möglicherweise nicht mehr einwandfrei. 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.

i08000578

## Keilriemen - kontrollieren

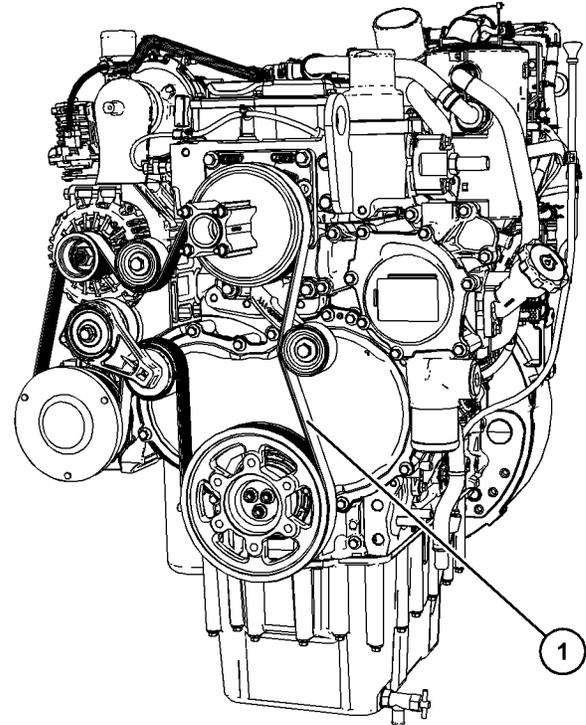


Abbildung 57

g06403297

### Typische Ausführung

Um optimale Leistung und Nutzung des Motors zu erreichen, den Keilriemen (1) auf Verschleiß und Rissbildung kontrollieren. Verschlossene oder beschädigte Riemen ersetzen.

- Den Riemen auf Risse, Spalten, glasartige Struktur, Fett, Verschiebung des Kordgewebes und Verunreinigung durch Flüssigkeit kontrollieren.

Bei folgenden auftretenden Bedingungen muss der Riemen ausgetauscht werden:

- Der Riemen weist in mehreren Rippen Risse auf.
- Mehrere Abschnitte des Riemens sind in einer Rippe von maximal 50.8 mm (2 inch) Länge verschoben.

Zum Austauschen des Riemens siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Alternator Belt - Remove and Install". Wenn erforderlich, den Riemenspanner ersetzen. Zur richtigen Vorgehensweise siehe Demontage- und Montage, "Drehstromgeneratorriemen - aus- und einbauen".

i08000571

i08000567

## Riemenspanner - Überprüfen

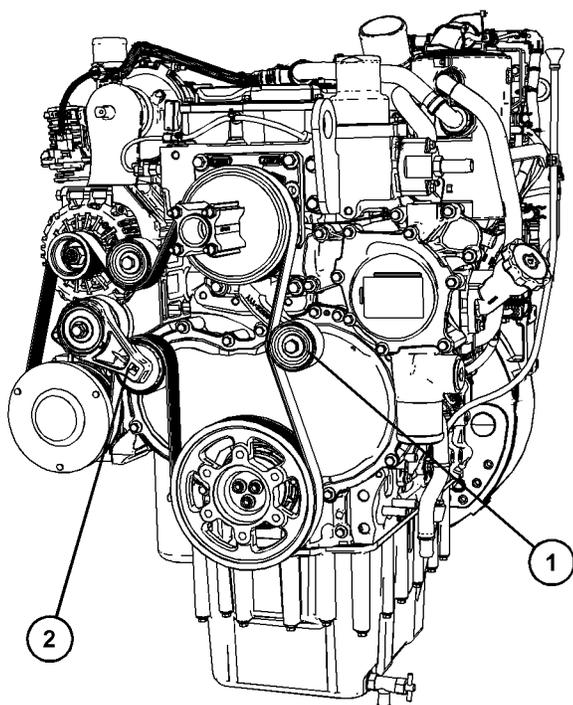


Abbildung 58

g06403316

### Typische Ausführung

Riemen abnehmen. Siehe Demontage und Montage, "Drehstromgeneratorriemen - aus- und einbauen".

Sicherstellen, dass der Riemenspanner (2) sicher montiert ist. Den Riemenspanner einer Sichtprüfung auf Beschädigungen unterziehen. Sicherstellen, dass sich die Riemenscheibe am Spanner frei dreht und dass das Lager nicht locker ist. Einige Motoren verfügen über eine Umlenkrolle (1). Sicherstellen, dass die Umlenkrolle sicher montiert ist. Sichtprüfung der Umlenkrolle auf Schäden durchführen. Sicherstellen, dass sich die Umlenkrolle frei dreht und dass das Lager nicht locker ist. Beschädigte Bauteile, wenn erforderlich, austauschen.

Das Band einbauen. Siehe Demontage und Montage, "Drehstromgeneratorriemen - aus- und einbauen".

## Abstützung des Moduls für saubere Emissionen - kontrollieren

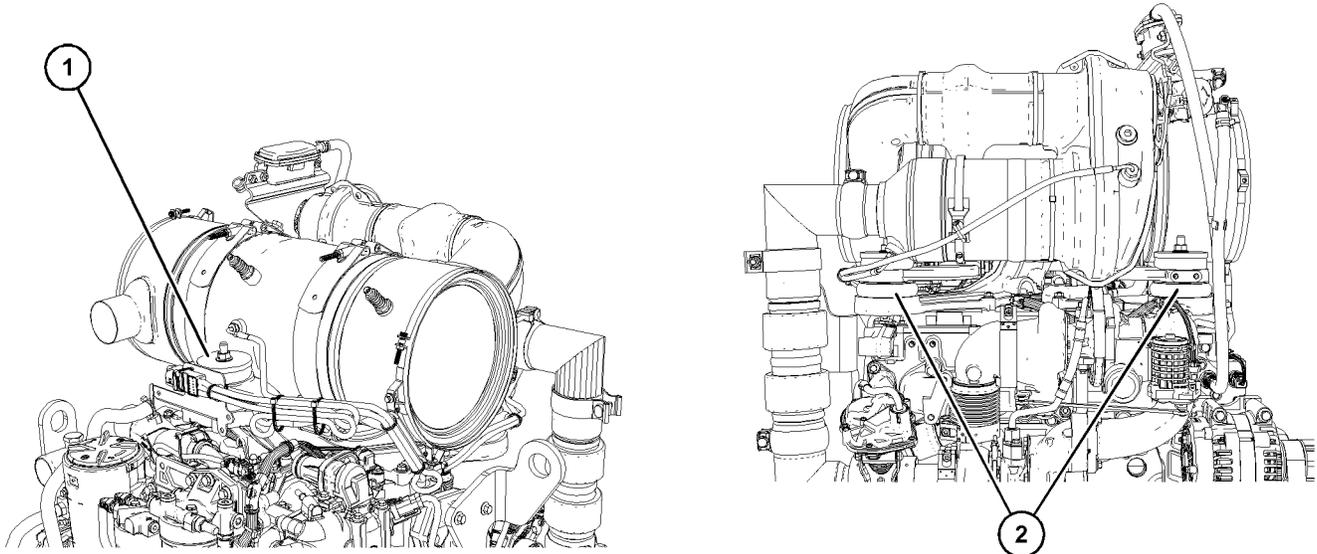


Abbildung 59

g06464515

### Typische Ausführung

Drei Befestigungen am Modul für saubere Emissionen (CEM, Clean Emissions Module) müssen kontrolliert werden.

1. Die Befestigung (1) auf Verschleiß und Beschädigungen kontrollieren.
2. Die Befestigungen (2) auf Verschleiß und Beschädigungen kontrollieren. Wenn Verschleiß oder Beschädigungen gefunden werden, müssen die Befestigungen ersetzt werden.
3. Weitere Informationen siehe Demontage und Montage, "Abstützung und Befestigung (CEM) - Aus- und Einbauen".

Wenn das Modul für saubere Emissionen fernmontiert wurde, müssen die Halterungen auch auf Verschleiß und Beschädigungen kontrolliert werden.

i08085933

## Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel) - wechseln

Das Kühlsystem vor dem empfohlenen Wartungszeitraum reinigen und spülen, wenn:

- der Motor häufig überhitzt.
- es zur Schaumbildung kommt.

- Öl in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verschmutzt worden ist.
- Kraftstoff in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verschmutzt worden ist.

### HINWEIS

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem müssen auf ebenem Untergrund durchgeführt werden. Bei ebenem Untergrund kann der Kühlmittelfüllstand korrekt ermittelt werden. Zudem trägt diese Vorgehensweise zur Verhinderung des Risikos von Lufteinschlüssen im Kühlsystem bei.

**Anmerkung:** Nach dem Entleeren des Kühlsystems die Wasserpumpe und das Kühlwasserthermostat kontrollieren. Diese Kontrolle ist eine gute Gelegenheit, um gegebenenfalls Wasserpumpe, Kühlwasserthermostat und Schläuche zu ersetzen.

### Ablauf

#### **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.**

## Wartung

## Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel) - wechseln

**HINWEIS**

Alle Teile vor Verunreinigung schützen.

Schmutzstoffe führen zu schnellem Verschleiß und verkürzter Lebensdauer der Bauteile.

**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. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.

**Anmerkung:** Informationen zum Umgang mit Flüssigkeiten sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise" zu entnehmen.

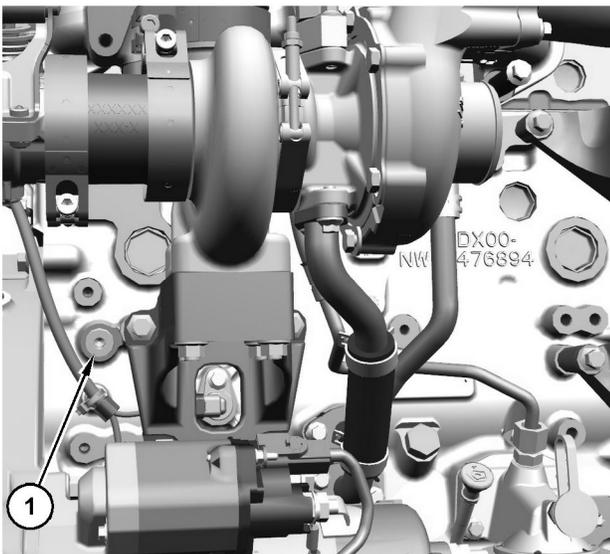


Abbildung 60

g06315632

Typisches Beispiel

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

Das Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.

3. Abgelassenes Material ordnungsgemäß entsorgen. Dabei die örtlichen Vorschriften zur Entsorgung des Materials befolgen. Weitere Informationen zur Entsorgung und Wiederverwertung von gebrauchtem Kühlmittel erhalten Sie von Ihrem Perkins -Händler oder Ihrem Perkins -Vertriebshändler.

## Spülen

**HINWEIS**

Die meisten handelsüblichen Kühlsystem-Reinigungsmittel sind korrosiv und deren Verwendung wird daher nicht von Perkins empfohlen. Wenn handelsübliche Kühlsystem-Reinigungsmittel verwendet werden müssen, dann dürfen diese nicht länger als vom Reinigungsmittelhersteller empfohlen im System belassen werden. Zudem darf die Motortemperatur nicht über 30° C (86° F) steigen.

Nach der Verwendung von Reinigungsmitteln muss das System gründlich mit klarem Wasser gespült werden.

**HINWEIS**

Es dürfen keine Reinigungsmittel für Schiffs- oder Industriekühlsysteme verwendet werden, da diese äußerst aggressiv sind und zu Schäden an den Bauteilen des Kühlsystems führen.

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser und einem geeigneten Reinigungsmittel durchspülen, um Fremdkörper zu entfernen. Bezüglich geeigneter Reinigungsmittel wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder -Vertriebshändler.
2. Den Verbindungsschlauch anschließen. Die Ablasstopfen reinigen. Ablasstopfen wieder einschrauben. Den Ablasstopfen fest anziehen.

**HINWEIS**

Das Kühlmittel langsam, höchstens 5 l (1,3 US-Gall.) pro Minute einfüllen, um Lufteinschlüsse zu vermeiden.

3. Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen und den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel montieren.
4. Motor starten und mindestens 30 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen. Die Kühlmitteltemperatur muss mindestens 85° C (185° F) betragen.

**HINWEIS**

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

Um Schäden am Kühlsystem zu vermeiden, das Kühlsystem unbedingt vollständig mit reinem Wasser durchspülen. Das System so lange durchspülen, bis das Reinigungsmittel vollständig beseitigt ist.

5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Den Verbindungsschlauch oder den Ablasstopfen des Kühlsystems entfernen. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen. Den Verbindungsschlauch anschließen.
6. Die O-Ringe der Ablasstopfen am Motorblock müssen ersetzt werden. Die Ablasstopfen reinigen und neue O-Ringe einsetzen. Die Ablasstopfen anbringen und mit einem Anziehdrehmoment von 35 N·m (25 lb ft) festziehen.

**Befüllen****HINWEIS**

Das Kühlmittel langsam, höchstens 5 l (1,3 US-Gall.) pro Minute einfüllen, um Lufteinschlüsse zu vermeiden.

1. Das Kühlsystem mit Kühl-/Frostschutzmittel befüllen. Weitere Informationen zu den Kühlsystemspezifikationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen.
2. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Die Motordrehzahl auf obere Leerlaufdrehzahl erhöhen. Den Motor laufen lassen, damit sich das Motorthermostat öffnet. Dadurch wird das System vollständig entlüftet. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Motor abstellen.
3. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten.

4. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen. Die Dichtung des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, einen neuen Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel anbringen und den alten Deckel entsorgen. Wenn die Dichtung des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels nicht beschädigt ist, eine Druckprüfung durchführen. Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht aufrechterhält, Deckel ersetzen.
5. Den Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckagen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i08085932

**Kühlmittel (ELC) - wechseln**

Das Kühlsystem vor dem empfohlenen Wartungszeitraum reinigen und spülen, wenn:

- der Motor häufig überhitzt.
- es zur Schaumbildung kommt.
- Öl in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verschmutzt worden ist.
- Kraftstoff in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verschmutzt worden ist.

**Anmerkung:** Zum Reinigen des Kühlsystems ist nur klares Wasser erforderlich, wenn das ELC abgelassen und ersetzt wird.

**Anmerkung:** Nach dem Entleeren des Kühlsystems die Wasserpumpe und das Kühlwasserthermostat kontrollieren. Die Wasserpumpe, das Kühlwasserthermostat und die Schläuche bei Bedarf ersetzen.

**HINWEIS**

Etwaige Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem sind auf ebenem Boden durchzuführen. Zum Kontrollieren des Kühlmittelfüllstands muss sich der Motor in waagerechter Position befinden. Der Motor muss sich in waagerechter Position befinden, um das Risiko von Lufteinschlüssen im Kühlsystem zu verhindern.

## Ablauf

### **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

Alle Teile vor Verunreinigung schützen.

Schmutzstoffe führen zu schnellem Verschleiß und verkürzter Lebensdauer der Bauteile.

#### 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. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.

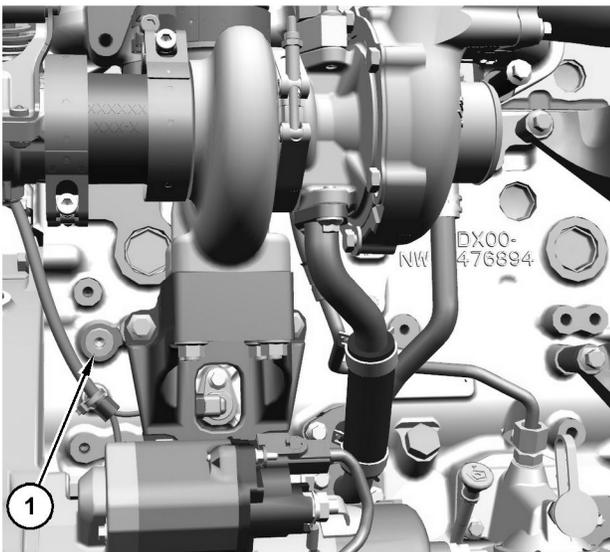


Abbildung 61

g06315632

Typisches Beispiel

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

Kühlmittel ablaufen lassen.

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 spülen, um Fremdmaterial zu entfernen.
2. Den Verbindungsschlauch anschließen. Die Ablasstopfen reinigen und einsetzen. Die Ablasstopfen fest anziehen.

#### HINWEIS

Das Kühlmittel langsam, höchstens 5 l (1,3 US-Gall.) pro Minute einfüllen, um Luftpneinschlüsse zu vermeiden.

3. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser befüllen. Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.
4. Den Motor starten und im Leerlauf betreiben, bis die Temperatur 49 to 66 °C (120 to 150 °F) erreicht.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Den Verbindungsschlauch entfernen und die Ablasstopfen des Kühlsystems ausschrauben. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen. Den Verbindungsschlauch anschließen.
6. Die O-Ringe der Ablasstopfen am Motorblock müssen ersetzt werden. Die Ablasstopfen reinigen und neue O-Ringe einsetzen. Die Ablasstopfen anbringen und mit einem Anziehdrehmoment von 35 N·m (25 lb ft) festziehen.

## Befüllen

#### HINWEIS

Das Kühlmittel langsam, höchstens 5 l (1,3 US-Gall.) pro Minute einfüllen, um Luftpneinschlüsse zu vermeiden.

1. Das Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel (ELC) befüllen. Weitere Informationen zu den Kühlsystemspezifikationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
2. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Die Motordrehzahl auf obere Leerlaufdrehzahl erhöhen. Den Motor laufen lassen, damit sich das Motorthermostat öffnet. Bei einem offenen Thermostaten kann das System vollständig entlüftet werden. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Motor abstellen.
3. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten.
4. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen. Die Dichtung des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, einen neuen Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel anbringen und den alten Deckel entsorgen. Ist die Dichtung des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels nicht beschädigt, den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel einer Druckprüfung unterziehen. Der korrekte Druckwert für den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ist an der Vorderseite des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels eingestanzt. Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht aufrechterhält, Deckel ersetzen.
5. Den Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i07966986

## Kühlmittelstand - kontrollieren

### **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.**

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

### 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.

1. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam abnehmen, um den Druck abzubauen.
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.

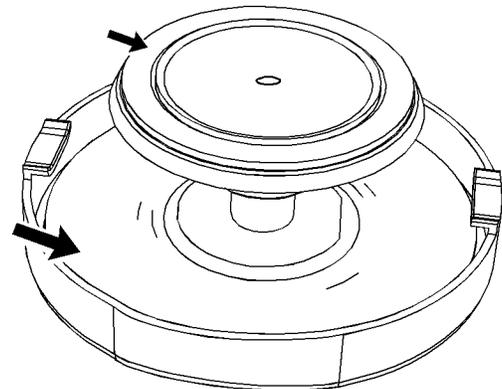


Abbildung 62

g02590196

Dichtungen des Einfüllstutzendeckels (typische Ausführung)

3. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und den Zustand der Dichtungen für den Einfüllstutzendeckel kontrollieren. Wenn die Dichtungen des Einfüllstutzendeckels beschädigt sind, Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ersetzen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel wieder anbringen.
4. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

**Anmerkung:** Um den Dieselasgasfluidtank (DEF) herum muss Kühlmittel strömen. Das Kühlmittelumleitventil (CDV, Coolant Diverter Valve) schaltet den Fluss ein oder aus. Wenn das Kühlmittelsystem bei geschlossenem CDV gefüllt wurde, fällt der Kühlmittelstand beim Öffnen des CDV. Der Kühlwasserdurchfluss wird umgeleitet, wenn die Umgebungstemperatur dauerhaft  $-5^{\circ}\text{C}$  ( $23^{\circ}\text{F}$ ) beträgt. Außerdem erfolgt die Umleitung nach jedem Motorstart eine kurze Zeit lang.

i07966995

## 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.

## Prüfen der Konzentration des Kühlmittelzusatzes

### HD-Kühl-/Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

#### HINWEIS

Die Konzentration des Kühlmittelzusatzes darf 6% nicht überschreiten.

Die Konzentration des Kühlmittelzusatzes mit einem Kühlmittelanalysegerät messen.

## Den Kühlmittelzusatz bei Bedarf 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

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem müssen auf ebenem Untergrund durchgeführt werden. Wenn der Motor auf ebenem Untergrund steht, kann der Kühlmittelstand mit größerer Genauigkeit überprüft werden. Außerdem wird damit das Risiko von Lufteinschlüssen im Kühlsystem vermindert.

1. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.

**Anmerkung:** Abgelassene Flüssigkeiten immer gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen.

2. Bei Bedarf etwas Kühlmittel aus dem Kühlsystem in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen, um Platz für den zusätzlichen Kühlmittelzusatz zu schaffen.
3. Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz hinzufügen. Weitere Angaben zu den Anforderungen an Kühlmittelzusatz finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen".

- 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.

i07393007

## DEF-Einfüllstutzensieb (emissionsrelevantes Bauteil) - reinigen

### HINWEIS

Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.

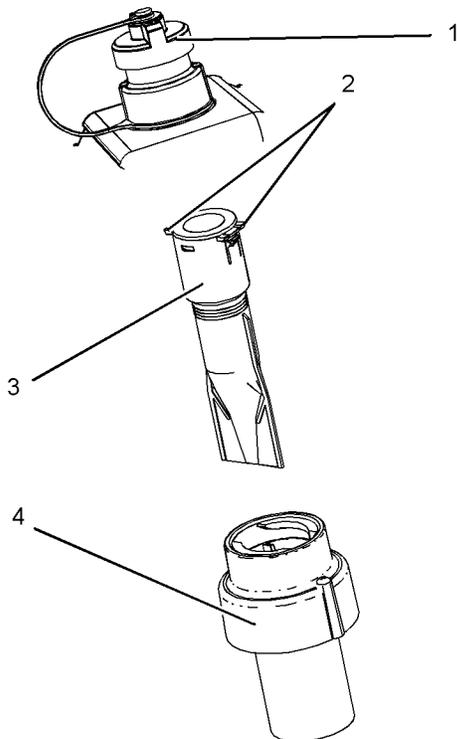


Abbildung 63

g03725939

Typische Ausführung

- Sicherstellen, dass der Bereich um die Kappe am Dieselabgasfluid-Tank (DEF, Diesel Exhaust Fluid) sauber ist. Die Kappe (1) abnehmen.

- Mit einem geeigneten Werkzeug die Laschen (2) drücken, um die Laschen zu lösen. Wenn die Laschen gelöst sind, das Filtersieb (3) vom DEF-Tankstutzenadapter (4) entfernen.
- Das Filtersieb kann in sauberem Wasser gereinigt und mit Druckluft gereinigt werden. Informationen zur Verwendung von Druckluft finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".
- Wenn das Filtersieb nicht gereinigt werden kann oder beschädigt ist, muss das Filtersieb ersetzt werden.
- Das Filtersieb (3) in den DEF-Tankstutzenadapter (4) einsetzen. Das Filtersieb in den Stutzenadapter eindrücken und sicherstellen, dass die Laschen (2) sich an der richtigen Stelle befinden. Den Deckel (1) aufsetzen.

i08000573

## DEF-Verteilerfilter (emissionsrelevantes Bauteil) - ersetzen

### HINWEIS

Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.

### HINWEIS

Sorgfältig darauf achten, dass keine Dieselabgasflüssigkeit für das System bei Inspektionen, Wartungen, Prüfungen sowie Einstell- und Reparaturarbeiten des Produkts auslaufen kann. Geeignete Auffangbehälter bereithalten, bevor Gehäuse geöffnet oder Bauteile zerlegt werden, die Flüssigkeiten enthalten.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

Sicherstellen, dass der Bereich um den DEF-Verteiler frei von Verunreinigungen ist, bevor Wartungs- oder Reparaturarbeiten durchgeführt werden.

i08000563



Abbildung 64

g06302317

## Typische Ausführung

Den Verteilerfilter (1) ersetzen. Weitere Informationen finden sich unter Demontage und Montage, "Verteiler (DEF-Heizung) - aus- und einbauen".

## Dieselabgasflüssigkeit (emissionsrelevantes Bauteil) - füllen

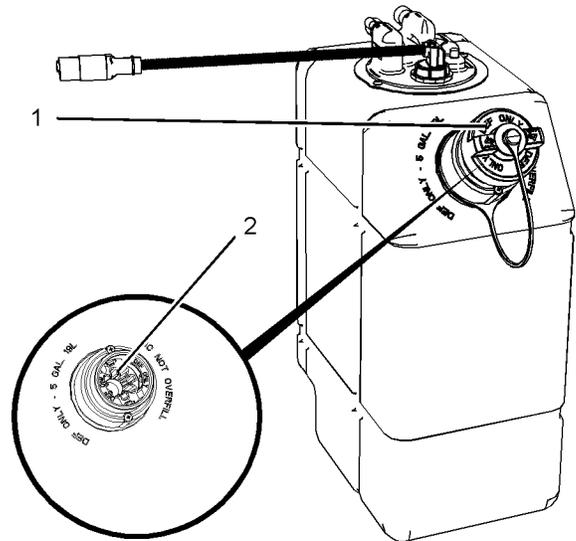


Abbildung 65

g03714036

## Typische Ausführung

Sicherstellen, dass Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid) der richtigen Spezifikation verwendet wird. Sicherstellen, dass das DEF sauber ist. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

Beim Ein- bzw. Umfüllen von DEF ist Sorgfalt geboten. Verschüttete oder ausgelaufene Flüssigkeit sollte sofort beseitigt werden. Alle Oberflächen sollten abgewischt und mit Wasser abgespült werden.

Verschüttetes DEF kristallisiert, wenn das Wasser in der Flüssigkeit verdunstet. Verschüttetes DEF greift Lack und Metall an. Wird DEF verschüttet, den Bereich mit Wasser abwaschen.

Vorsicht ist geboten, wenn DEF in der Nähe eines Motors, der vor kurzem in Betrieb war, ein- bzw. umgefüllt wird. Wenn DEF auf heiße Baugruppen verschüttet wird, können Ammoniakdämpfe freigesetzt werden. Die Ammoniakdämpfe nicht einatmen. Die verschüttete Flüssigkeit nicht mit Bleichmitteln beseitigen.

Vor Arbeitsbeginn sicherstellen, dass der DEF-Tank voll ist.

i08000582

1. Vor dem Befüllen des DEF-Tanks sicherstellen, dass die DEF-Leitungen entleert wurden. Das Entleeren der DEF-Leitungen erfolgt nach dem Abstellen des Motors. Der DEF-Tank darf erst nach dem Entleeren der DEF-Leitungen gefüllt werden. Weitere Informationen zur zum Entleeren der DEF-Leitungen erforderlichen Zeit finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batteriehaupschalter".
2. Sicherstellen, dass der DEF-Deckel (1) und der umgebende Bereich sauber und frei von Schmutz sind. Sicherstellen, dass die zum Füllen des Tanks verwendete Ausrüstung sauber und schmutzfrei ist.
3. Den DEF-Deckel vom Tank abnehmen.
4. Die erforderliche Menge DEF in den Tank füllen. Sicherstellen, dass beim Befüllen kein Schmutz in den Tank gelangt. Den Tank nicht überfüllen. Das DEF benötigt Platz zur Ausdehnung.

**Anmerkung:** Den DEF-Tank stets auf ebenem Boden füllen. Kalte Witterung kann das DEF beeinträchtigen. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Dieselabgasfluid bei kalter Witterung".

5. Die Öffnung des DEF-Tanks (2) hat einen speziellen Durchmesser. Sicherstellen, dass beim Befüllen des DEF-Tanks der richtige Stutzen verwendet wird.

**Anmerkung:** Beim Einschalten mit dem Schlüssel zeigt der DEF-Standanzeiger den letzten bekannten DEF-Stand an, bevor er auf den neuen DEF-Stand übergeht.

6. Die Sauberkeit des DEF-Deckels prüfen.  
Den DEF-Deckel anbringen. Den DEF-Tank einer Sichtprüfung auf Leckstellen unterziehen.

## DEF-Filter (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen

### **WARNUNG**

**Der unsachgemäße Umgang mit Chemikalien kann zu Verletzungen führen.**

**Sicherstellen, dass die komplette für diese Aufgabe erforderliche Schutzausrüstung verwendet wird.**

**Sicherstellen, dass alle Anweisungen und Gefahrenhinweise auf den Aufklebern und in den Sicherheitsdatenblättern der verwendeten Chemikalien sorgfältig gelesen wurden.**

**Alle vom Hersteller der Chemikalien empfohlenen Sicherheitshinweise für Handhabung, Lagerung und Entsorgung der Chemikalien beachten.**

Die Dieselabgasfluid-Pumpe (DEF, Diesel Exhaust Fluid) befindet sich neben dem DEF-Tank. Bei einigen Anwendungen kann die DEF-Pumpe auch abgesetzt vom DEF-Tank angebracht sein.

## Wartung

## DEF-Filter (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen

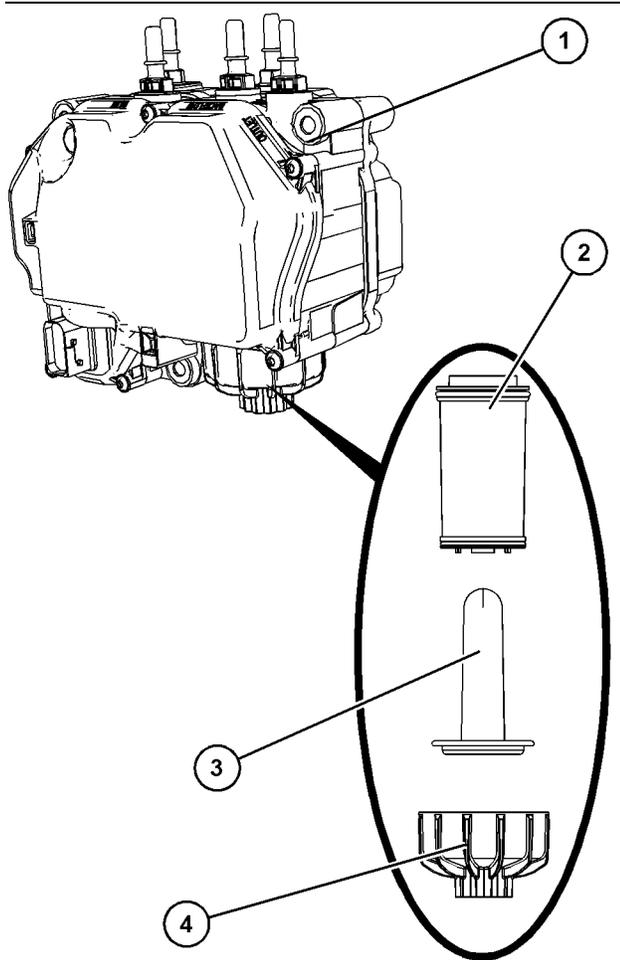


Abbildung 66

g06306417

## Typische Ausführung

1. Sicherstellen, dass der Bereich um den DEF-Filter sauber und schmutzfrei ist. Den Filterdeckel (4) mit einem 27-mm-Innensechskantsteckschlüssel abbauen.
2. Die Ausdehnungseinrichtung (3) entfernen.

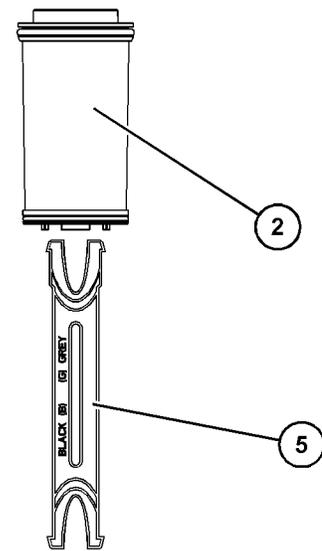


Abbildung 67

g06215916

## Typische Ausführung

3. Mit dem mitgelieferten Werkzeug (5) das Filterelement (2) von der DEF-Pumpenbaugruppe (1) abbauen.
4. Eine neue Filterpatrone (2) in die DEF-Pumpenbaugruppe (1) einbauen.
5. Die Ausdehnungseinrichtung (3) in die Filterpatrone (2) einsetzen. Den Filterdeckel (4) anbauen und den Deckel mit einem Anziehdrehmoment von 20 N·m (15 lb ft) festziehen.

i08000555

## DEF-Einspritzdüse (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen

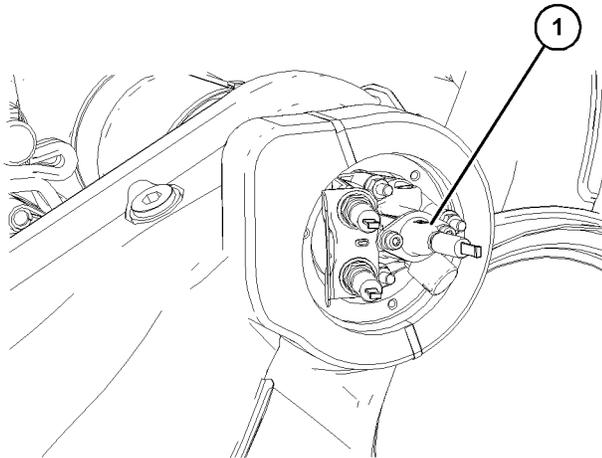


Abbildung 68

g06464824

### Typische Ausführung

Die Vorgehensweise zum Aus- und Einbauen der DEF-Einspritzdüse (1) kann Demontage und Montage, DEF-Einspritzdüse und Befestigung - Aus- und einbauen entnommen werden.

Nach dem Einbau der DEF-Einspritzdüse die "DEF Dosing System Verification Test (Prüfung des DEF-Dosiersystems)" durchführen.

i08000559

## Dieselabgasfluid-Tank - spülen

### Spülverfahren

1. Zündschalter auf AUS drehen. Der Schlüsselschalter muss auf OFF (Aus) stehen, damit die Dieselabgasfluidpumpe (DEF, Diesel Exhaust Fluid) entlüften kann, um sicherzustellen, dass sich kein mit Druck beaufschlagtes DEF mehr im System befindet.

**Anmerkung:** Unter bestimmten Umständen nach dem Drehen des Zündschalters auf AUS maximal 15 Minuten warten, bevor der Batterie Hauptschalter auf AUS gedreht wird. Weitere Informationen dazu sind in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batterie Hauptschalter" zu finden.

2. Einen geeigneten Behälter unter den DEF-Tank stellen und das vorhandene DEF aus dem Tank ablassen.

**Anmerkung:** Das im Rahmen dieses Verfahrens abgelassene oder ausgespülte DEF/destillierte Wasser muss gemäß den vor Ort geltenden Regelungen und Vorschriften entsorgt werden.

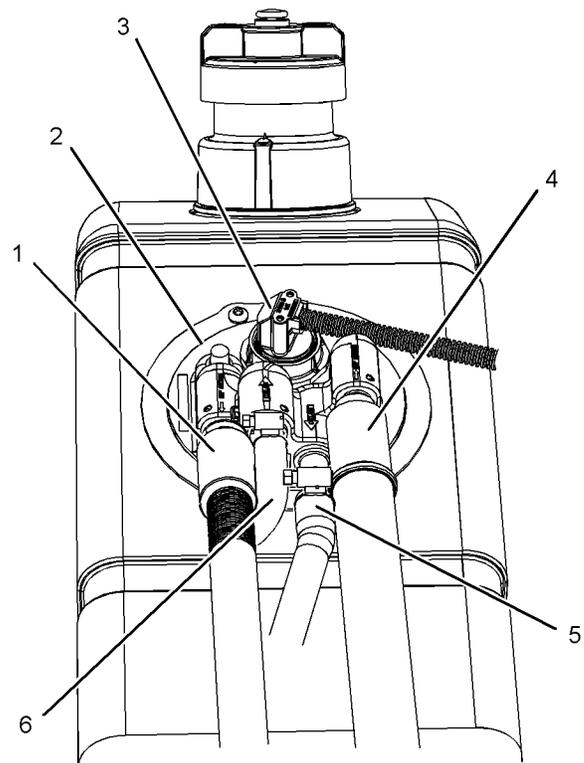


Abbildung 69

g03708638

### Typische Ausführung

- (1) DEF-Saugleitung
- (2) Verteiler (DEF-Heizung)
- (3) Kabelstrang
- (4) DEF-Rückflussleitung
- (5) Kühlmittelrücklauf zum Motor
- (6) Kühlmittelversorgung des Verteilers (DEF-Heizung)

3. Den Verteiler (DEF-Heizung) vom DEF-Tank entfernen. Zur richtigen Vorgehensweise siehe Demontage und Montage, "Verteiler (DEF-Heizung)".

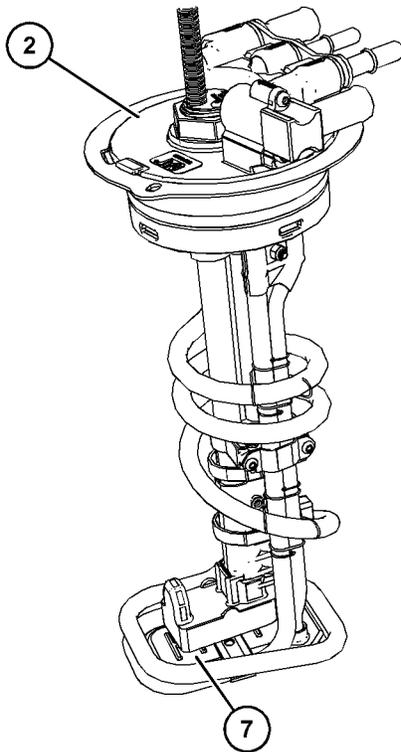


Abbildung 70

g06357825

## Typische Ausführung

- (2) Verteiler (DEF-Heizung)  
(7) Filter

4. Den Filter vom Verteiler (DEF-Heizung) entfernen. Zur richtigen Vorgehensweise siehe Demontage und Montage, "Verteiler (DEF-Heizung)".
5. Die DEF-Saug- und DEF-Rückflussanschlüsse am Verteiler (DEF-Heizung) mit destilliertem Wasser spülen. Einen neuen Filter am Verteiler (DEF-Heizung) anbringen. Zur richtigen Vorgehensweise siehe Demontage und Montage, "Verteiler (DEF-Heizung)".
6. Den Verteiler (DEF-Heizung) wieder am DEF-Tank anbringen. Zur richtigen Vorgehensweise siehe Demontage und Montage, "Verteiler (DEF-Heizung)".

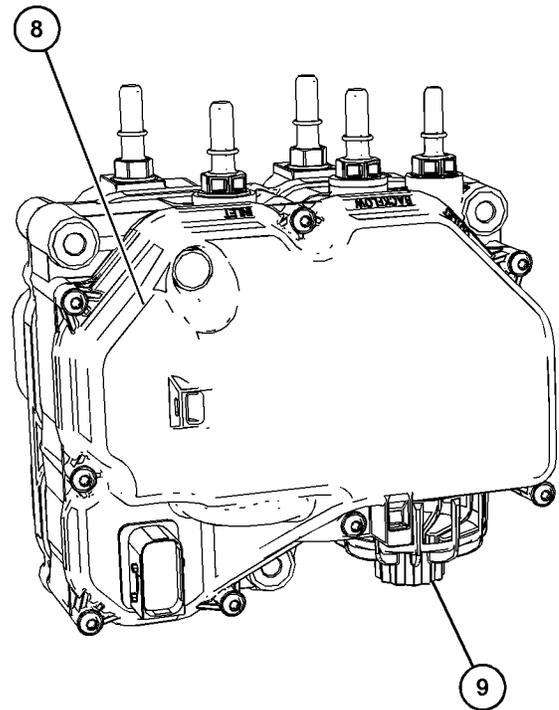


Abbildung 71

g06357828

## Typische Ausführung

- (8) DEF-Pumpe  
(9) DEF-Filterdeckel

7. Den Dieselabgasfluid-Filter (DEF, Diesel Exhaust Fluid) ersetzen. Die richtige Verfahrensweise ist dem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.
8. Die DEF-Saug- und DEF-Rückflussleitungen mit destilliertem Wasser in einen geeigneten Behälter spülen. Die mindestens erforderliche Menge an destilliertem Wasser beträgt 7.57 L (2 US gal).
9. Alle Leitungen wieder an die DEF-Pumpe und den Verteiler (DEF-Heizung) anschließen. Zu den richtigen Verfahrenweisen, siehe Demontage und Montage.
10. Den DEF-Tank bis zum ordnungsgemäßen Füllstand mit neuem DEF füllen. Weitere Informationen finden sich im Betriebs- und Wartungshandbuch. Das neue DEF muss die Normen gemäß ISO 22241 erfüllen.
11. Motor starten. Die richtige Verfahrensweise ist dem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.
12. Das elektronische Servicewerkzeug anschließen.

13. Die "Funktionsprüfung des Nachbehandlungssystems" mit dem elektronischen Servicewerkzeug durchführen. Mit dieser Prüfung wird sichergestellt, dass das DEF-System nach dem Spülen und dem Ersetzen des Filters ordnungsgemäß funktioniert.

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.

i07826099

## Motor - reinigen

### WARNUNG

**Es besteht Verletzungs- oder Lebensgefahr aufgrund von Hochspannung.**

**Feuchtigkeit kann elektrisch leitende Pfade erzeugen.**

**Es ist sicherzustellen, dass die elektrische Anlage ausgeschaltet ist. Die Starterbetätigung sperren und ein Schild "NICHT BETÄTIGEN" an den Bedienelementen aufstellen bzw. aufhängen.**

#### 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

**Anmerkung:** Vorsichtig vorgehen, damit beim Reinigen des Motors keine elektrischen Bauteile durch 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.

Sicherstellen, dass beim Reinigen des Motors keine Sicherheits-, Emissions- oder sonstigen Informationsaufkleber entfernt werden.

## 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.

i07966996

## Luftreiniger - Filterelement ersetzen

#### 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.

Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass der Motor nicht anspringen kann.

## Wartung des Luftfilterelements

**Anmerkung:** Das Luftfiltersystem wurde unter Umständen nicht von Perkins geliefert. Das folgende Verfahren bezieht sich auf ein typisches Luftfiltersystem. Für das richtige Verfahren siehe die Informationen des Erstausrüsters (OEM).

## Wartung Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren

Wenn das Luftfilterelement zu verstopfen beginnt, kann das Material des Luftfilterelements durch die Luft aufgeschlitzt werden. Ungefilterte Luft beschleunigt den inneren Motorverschleiß drastisch. Zu den korrekten Luftfilterelementen für die Anlage siehe die Informationen des Erstausrüsters.

- Den Luftfilterwartungsanzeiger täglich kontrollieren.
- Vorreiniger (wenn vorhanden) und Staubschale täglich auf Schmutzansammlungen und Fremdkörper kontrollieren. Bei Bedarf jegliche Verunreinigungen und Fremdkörper entfernen.
- Bei staubigen Einsatzbedingungen muss das Luftfilterelement unter Umständen häufiger gewartet werden.

Verschmutzte Luftfilterelemente durch neue ersetzen. Vor der Montage müssen die Luftfilter sorgfältig auf Risse und/oder Löcher im Filtermaterial kontrolliert werden. Dichtung des Luftfilterelements auf Beschädigung kontrollieren. Geeignete Luftfilterelemente als Ersatz vorrätig halten.

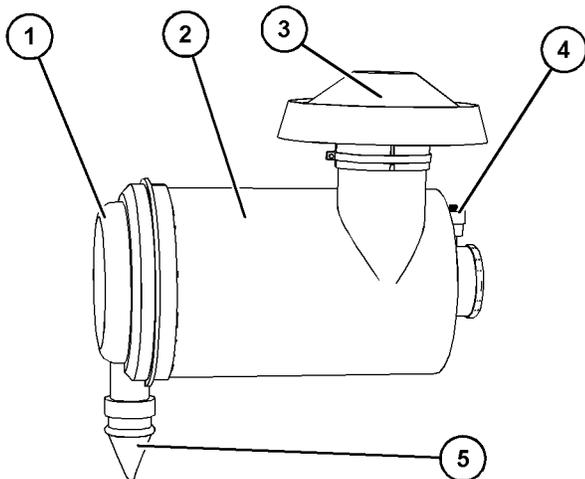


Abbildung 72

g06239375

### Typische Ausführung

- (1) Enddeckel
- (2) Hauptgehäuse
- (3) Regenkappe
- (4) Wartungsanzeiger
- (5) Ventil

1. Wenn der Luftfilter mit einem Haupt- und einem Sicherheitsfilterelement ausgestattet ist, müssen beide Filterelemente ausgetauscht werden.

2. Die Endkappe (1) abnehmen. Das Luftfilterelement im Hauptgehäuse (2) entfernen. Wenn ein Sicherheitsfilterelement eingebaut ist, das Sicherheitsfilterelement entfernen. Die alten Elemente entsorgen.
3. Das neue Sicherheitsfilterelement (wenn vorhanden) einbauen. Das Primärfilterelement einsetzen.
4. Sicherstellen, dass der Enddeckel (1) sauber und staubfrei ist. Den Zustand und die Funktion des Ventils (5) prüfen. Falls notwendig, das Ventil ersetzen.
5. Die Endkappe (1) am Hauptgehäuse (2) anbringen. Den Wartungsanzeiger (4) kontrollieren und bei Bedarf zurücksetzen.

i02398265

## Motorluftfilterwartungsanzeiger - 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 Luftreinigerelement und nach dem Luftreinigerelement gemessen wird. Je mehr das Luftreinigerelement 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 Luftreinigerelement oder entfernt montiert sein.

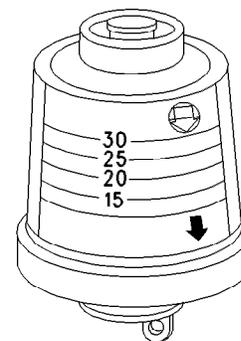


Abbildung 73

g00103777

### Typischer Wartungsanzeiger

Die Wartungsanzeige kontrollieren. Das Luftreinigerelement 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.

- 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.

i07826097

## Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen

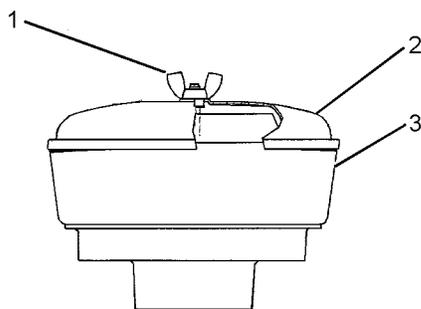


Abbildung 74

g01453058

Typischer Motorluftvorreiniger

- (1) Flügelmutter
- (2) Deckel
- (3) Körper

Flügelmutter (1) und Deckel (2) entfernen. Gehäuse (3) auf Schmutz- und Fremdkörperansammlung kontrollieren. Gehäuse bei Bedarf reinigen.

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

**Anmerkung:** Wenn der Motor in staubiger Umgebung betrieben wird, ist häufigeres Reinigen erforderlich.

Luftfilterelement nicht ausklopfen oder aufschlagen.

i08509191

## Element des Kurbelgehäuse-Entlüfters (emissionsbezogene Komponente) – ersetzen (Typ 2)

### ! WARNUNG

**Heißes Öl und heiße Schmier-systemteile können Verletzungen verursachen. Darauf achten, dass heißes Öl und heiße Teile die Haut nicht berühren können.**

### HINWEIS

Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.

Der Kurbelgehäuse-Entlüfter ist ein sehr wichtiges Bauteil zur Einhaltung der Emissionswerte für den Motor.

- 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.
- Die Qualität des eingebauten Filterelements ist ebenfalls 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.

**Anmerkung:** Wenn zu viel Öl in das Ansaugsystem des Motors eindringt, kann die Motordrehzahl schnell und unkontrolliert ansteigen.

Weitere Informationen zu Produkten anderer Hersteller sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Beschreibung des Motors" zu entnehmen. In diesem Abschnitt den Unterabschnitt "Produkte aus dem Handel und Caterpillar -Motoren" lesen.

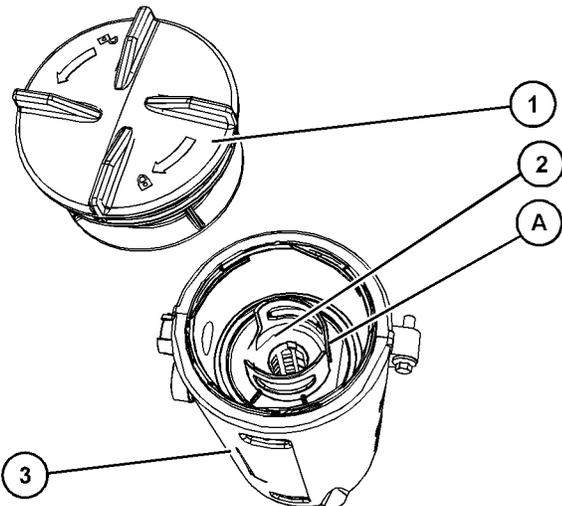


Abbildung 75

g06623961

## Typisches Beispiel

1. Sicherstellen, dass kein Schmutz in die Entlüfterbaugruppe eindringen kann. Sicherstellen, dass die Entlüfterbaugruppe außen sauber und frei von Fremdkörpern ist. Unter der Entlüfterbaugruppe einen Behälter platzieren.

2. Den Deckel (1) entgegen dem Uhrzeigersinn lösen. Den Deckel vom Gehäuse des Entlüfters (3) abnehmen.

**Anmerkung:** Der Deckel (1) wird von Hand angezogen oder gelöst. Wenn sich der Deckel (1) nur schwer entfernen lässt, mit einem geeigneten Werkzeug eine geeignete Kraft ausüben, um das Entfernen des Deckels (1) zu unterstützen. Dabei jedoch Vorsicht walten lassen, da der Deckel (1) durch zu viel Kraftaufwand beschädigt werden kann.

3. Ausrichtung des Filterelements (2) beachten. Das Filterelement entfernen.

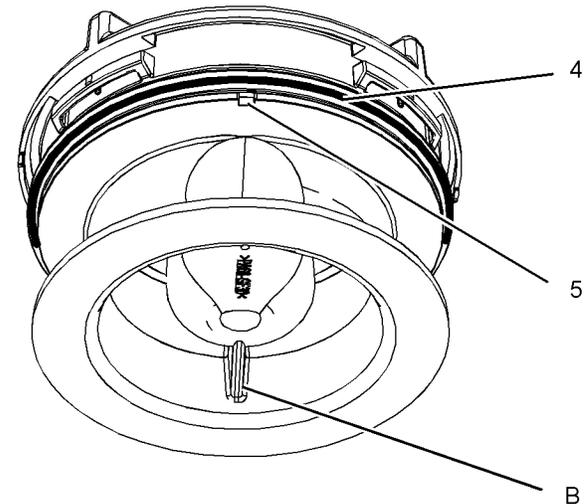


Abbildung 76

g01884135

(B) Ausrichtungsposition

**Anmerkung:** Die Aussparung im Bereich (5) im Deckel ermöglicht den Zugriff auf den Dichtring.

4. Die alte Dichtung (4) entfernen und neue Dichtung einsetzen.
5. Neues Filterelement in das Entlüftergehäuse (3) installieren und das Filterelement auf die Position (A) ausrichten. Siehe Abbildung 75. Die Position (A) am Filterelement an Position (B) am Deckel ausrichten.

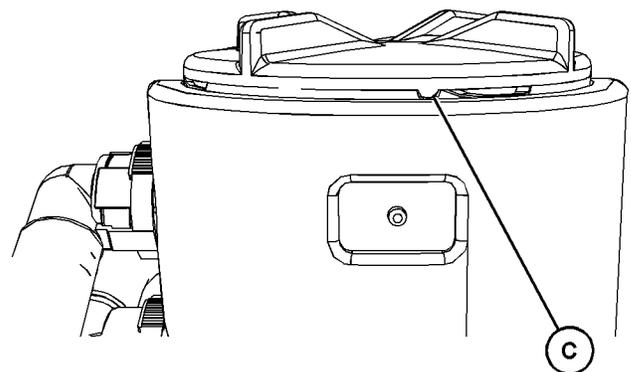


Abbildung 77

g06623944

## Typisches Beispiel

6. Deckel (1) installieren. Den Deckel von Hand im Uhrzeigersinn festdrehen, bis er in der Position C auf dem Entlüftergehäuse einrastet.
7. Behälter entfernen.

## Überprüfen des Systems

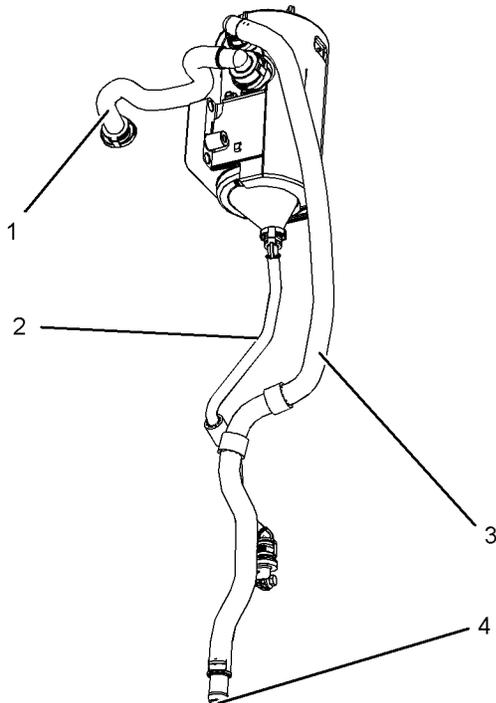


Abbildung 78

g02416001

- (1) Verbindung zur Entlüfterkappe für den Motor  
 (2) Ölablass  
 (3) Rohrleitung zur Atmosphäre  
 (4) Auslass

System auf Schäden prüfen. Beschädigte Bauteile ersetzen. Sicherstellen, dass das Schlauchende (4) sauber und frei von Fremdkörpern ist.

i08509192

## Element des Kurbelgehäuse-Entlüfters (emissionsbezogene Komponente) – ersetzen (Typ 1)

### **! WARNUNG**

Heißes Öl und heiße Schmier-systemteile können Verletzungen verursachen. Darauf achten, dass heißes Öl und heiße Teile die Haut nicht berühren können.

### HINWEIS

Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.

Der Kurbelgehäuse-Entlüfter ist ein sehr wichtiges Bauteil zur Einhaltung der Emissionswerte für den Motor.

- 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.
- Die Qualität des eingebauten Filterelements ist ebenfalls 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.

**Anmerkung:** Wenn zu viel Öl in das Ansaugsystem des Motors eindringt, kann die Motordrehzahl schnell und unkontrolliert ansteigen.

Weitere Informationen zu Produkten anderer Hersteller sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Beschreibung des Motors" zu entnehmen. In diesem Abschnitt den Unterabschnitt "Produkte anderer Hersteller und Perkins -Motoren" lesen.

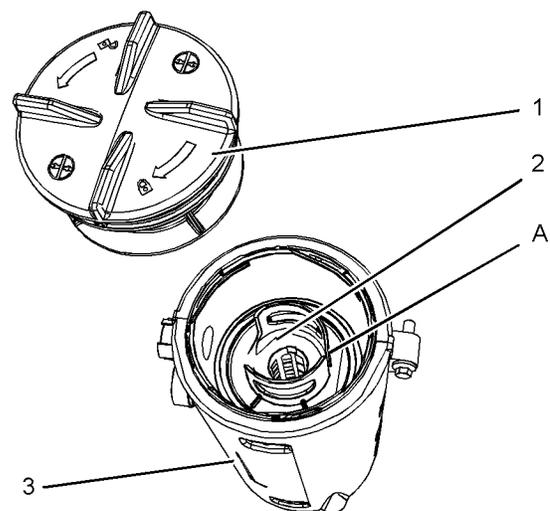


Abbildung 79

g02415998

Typisches Beispiel

1. Sicherstellen, dass kein Schmutz in die Entlüfterbaugruppe eindringen kann. Sicherstellen, dass die Entlüfterbaugruppe außen sauber und frei von Fremdkörpern ist. Unter der Entlüfterbaugruppe einen Behälter platzieren.

2. Den Deckel (1) entgegen dem Uhrzeigersinn lösen. Den Deckel vom Gehäuse des Entlüfters (3) abnehmen.

**Anmerkung:** Der Deckel (1) wird von Hand angezogen oder gelöst. Wenn sich der Deckel (1) nur schwer entfernen lässt, mit einem geeignete Werkzeug eine geeignete Kraft ausüben, um das Entfernen des Deckels (1) zu unterstützen. Dabei jedoch Vorsicht walten lassen, da der Deckel (1) durch zu viel Kraftaufwand beschädigt werden kann.

3. Ausrichtung des Filterelements (2) beachten. Das Filterelement entfernen.

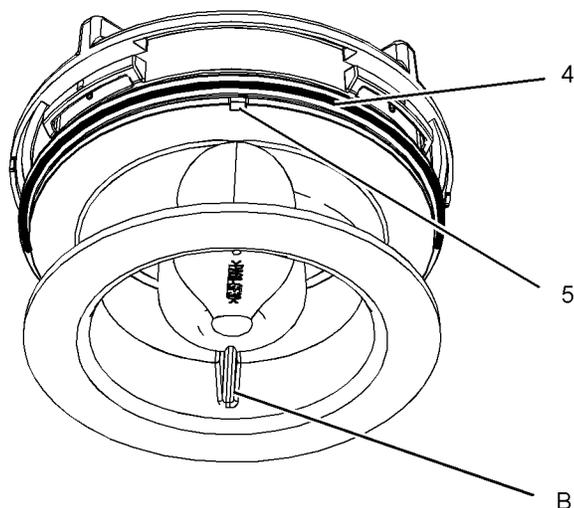


Abbildung 80

g01884135

(B) Ausrichtungsposition

**Anmerkung:** Die Aussparung im Bereich (5) im Deckel ermöglicht den Zugriff auf den Dichttring.

4. Die alte Dichtung (4) entfernen und neue Dichtung einsetzen.

5. Neues Filterelement in das Entlüftergehäuse (3) installieren und das Filterelement auf die Position (A) ausrichten. Siehe Abbildung 79. Die Position (A) am Filterelement an Position (B) am Deckel ausrichten.

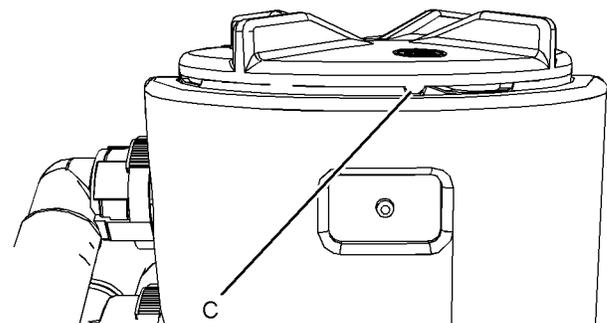


Abbildung 81

g02415999

Typisches Beispiel

6. Deckel (1) installieren. Den Deckel von Hand im Uhrzeigersinn festdrehen, bis er in der Position C auf dem Entlüftergehäuse einrastet.

7. Behälter entfernen.

## Überprüfen des Systems

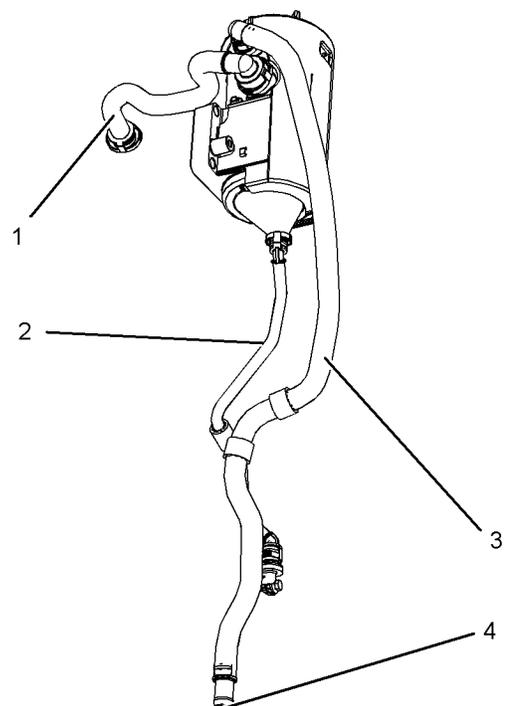


Abbildung 82

g02416001

- (1) Verbindung zur Entlüfterkappe für den Motor
- (2) Ölablass
- (3) Rohrleitung zur Atmosphäre
- (4) Auslass

System auf Schäden prüfen. Beschädigte Bauteile ersetzen. Sicherstellen, dass das Schlauchende (4) sauber und frei von Fremdkörpern ist.

i07894166

## Motorlager - kontrollieren

**Anmerkung:** Die Motorlager wurden möglicherweise nicht von Perkins geliefert. Weitere Informationen zu den Motorlagern und dem richtigen Schraubenanziehdrehmoment finden sich in den Informationen des Erstausrüsters (OEM, Original Equipment Manufacturer).

Die Motorlager auf Verschleiß und das richtige Schraubenanziehdrehmoment kontrollieren. Übermäßige Motorvibrationen können von folgenden Umständen verursacht werden:

- falsche Befestigung des Motors
- abgenutzte bzw. schadhafte Motorlager
- lockere Motorlager

Jedes Motorlager mit Anzeichen von Abnutzung bzw. Beschädigung ersetzen. Die empfohlenen Anziehdrehmomente finden sich in den Informationen des Erstausrüsters.

Wenn die Motorlager von Perkins bereitgestellt werden, wird das Wartungsverfahren im Demontage- und Montagehandbuch für den entsprechenden Motor beschrieben.

i05304269

## Motorölstand - kontrollieren

### **WARNUNG**

**Heißes Öl und heiße Schmier-systemteile können Verletzungen verursachen. Darauf achten, dass heißes Öl und heiße Teile die Haut nicht berühren können.**

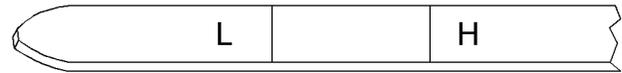


Abbildung 83

g02173847

"L" Niedrig

"H" Hoch

### HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

**Anmerkung:** Sicherstellen, dass der Motor waagrecht ausgerichtet ist oder sich in der normalen Betriebsstellung befindet, um eine genaue Messung zu erhalten.

**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 (L) und (H) am Ölmesstab halten. Das Kurbelgehäuse nicht über die Markierung "H" hinaus befüllen.

### HINWEIS

Wird der Motor mit einem Ölstand betrieben, der über der Markierung "H" 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. Öleinfüllstutzendeckel reinigen. Öleinfüllstutzendeckel wieder festschrauben.

Wenn ein Anstieg des Ölstands festgestellt wird, unter Fehlersuche, "Oil Contains Fuel" nachschlagen.

i01964789

## Motorölprobe - 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 Schmier-systemteile können Verletzungen verursachen. Darauf achten, dass heißes Öl und heiße Teile die Haut nicht berühren können.**

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 und Vorhandensein von Nichteisenmetallteilchen im Öl.

i07894237

## Motor - Öl und Filter wechseln

#### **WARNUNG**

**Heißes Öl und heiße Schmier-systemteile können Verletzungen verursachen. Darauf achten, dass heißes Öl und heiße Teile die Haut nicht berühren können.**

#### 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 vor Verunreinigung schützen.

Schmutzstoffe führen zu schnellem Verschleiß und verkürzter Lebensdauer der Bauteile.

Das Motorschmieröl nicht ablassen, wenn der Motor kalt ist. Während sich das Motoröl 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 Verfahren können die im Öl schwebenden Schmutzpartikel mit dem Öl abfließen.

Wenn das empfohlene Verfahren nicht durchgeführt wird, zirkulieren die Schmutzpartikel mit dem frischen Öl wieder durch das Schmier-system des Motors.

## Öl- und Filterwechselintervalle

Der Motoröl- und Filterwechsel findet standardmäßig nach 500 Betriebsstunden statt. Ob das standardmäßige Motoröl- und Filterwechselintervall von 500 Stunden geändert werden muss, hängt von diversen anderen Faktoren ab.

- Ob der Motor eine Motoröl-analyse verwendet, um das Öl- und Filterwechselintervall festzulegen.

- Der Motor arbeitet in einer schwierigen Betriebsumgebung/Lastfaktor
- Der Motor wird selten benutzt

Für weitere Informationen zur Reduzierung des Öl- und Filterwechselintervalls siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Einsatz unter schweren Bedingungen". Das empfohlene Öl- und Ölfilterwechselintervall für den Einsatz unter schweren Betriebsbedingungen beträgt 250 Betriebsstunden.

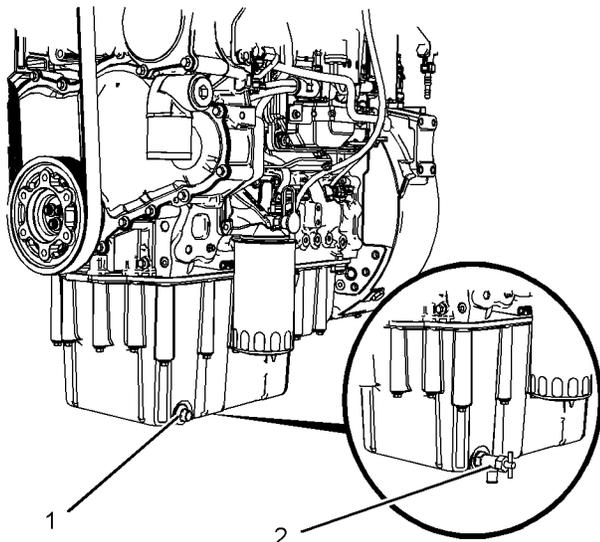
Wenn der Motor unter schweren Betriebsbedingungen eingesetzt wird, empfiehlt Perkins die Entnahme von Motorölproben. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, Motoröl - Probeentnahme zu entnehmen.

Wenn der Motor selten in Betrieb genommen wird und weniger als 500 Stunden innerhalb von 12 Monaten läuft, sollte der Motoröl- und Filterwechsel jährlich durchgeführt werden.

## Ablassen des Motorölschmieröls

**Anmerkung:** Sicherstellen, dass das zum Auffangen des gebrauchten Öls verwendete Gefäß groß genug ist.

Den Motor abstellen, wenn er mit normaler Betriebstemperatur gelaufen ist. Zum Entleeren der Motorölwanne eines der folgenden Verfahren anwenden:



- Wenn der Motor mit einem Ablassventil (2) 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.
- Wenn der Motor nicht mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, den Ölabblassstopfen (1) entfernen, um das Öl abzulassen. Wenn der Motor mit einer flachen Ölwanne ausgerüstet ist, die die unteren Ölabblassschrauben an beiden Enden der Ölwanne entfernt.

Wenn das Öl abgelassen ist, muss der Ölabblassstopfen gereinigt und wieder eingeschraubt werden. Bei Bedarf den O-Ring ersetzen. Ablassschraube auf 34 N·m (25 lb ft) festziehen.

Behälter entfernen und Altöl nach den örtlichen Bestimmungen entsorgen.

## Ersetzen 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. Geeigneten Behälter unter den Ölfilter setzen. Den Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug abschrauben.

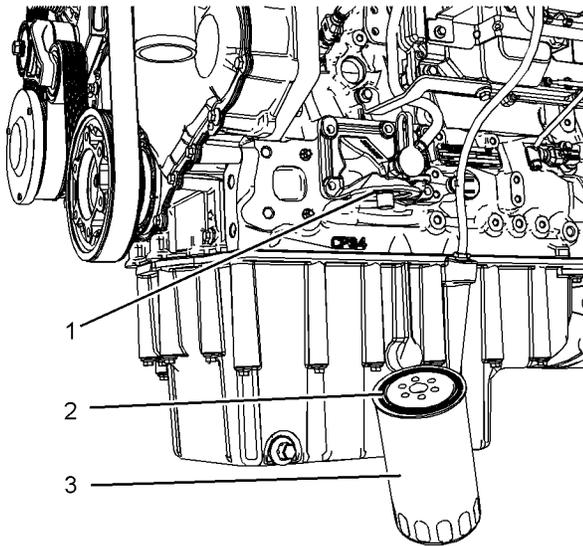


Abbildung 85

g02131364

2. Die Dichtfläche (1) reinigen.
3. Sauberes Motoröl auf den O-Ring (2) am neuen Ölfilter (3) auftragen.

**HINWEIS**

Vor dem Einbauen die Ölfilter nicht mit Öl füllen. Dieses Öl wäre nicht gefiltert und könnte verunreinigt sein. Verunreinigtes Öl kann zu einem beschleunigten Verschleiß der Motorteile oder zu Motorschäden führen.

4. Den neuen Ölfilter (3) einsetzen. Den Filter drehen, bis der O-Ring die Dichtfläche (2) berührt. Dann den Ölfilter um eine  $\frac{3}{4}$ -Drehung weiterdrehen. Behälter entfernen und Altöl nach den örtlichen Bestimmungen entsorgen.

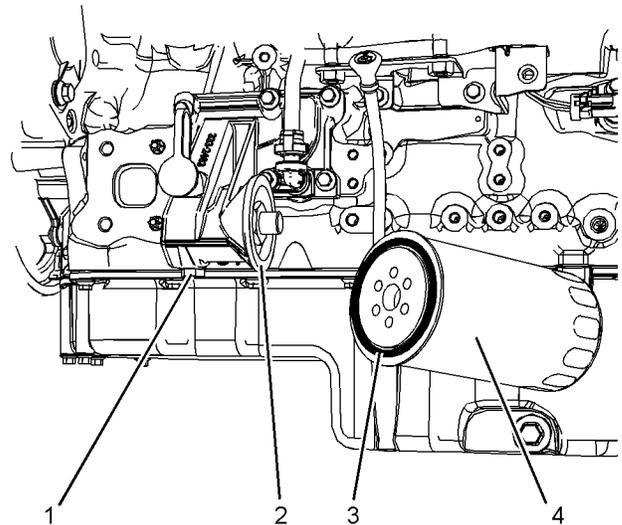
**Horizontaler Ölfilter**

Abbildung 86

g02132333

1. Geeigneten Behälter unter den Ölfilter setzen. Den Ablassstopfen (1) entfernen und das Öl ablassen.
2. Den Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug abschrauben.
3. Den Ablassstopfen (1) anbringen und mit einem Anziehdrehmoment von 12 N·m (106 lb in) festziehen.
4. Die Dichtfläche (2) reinigen.

**HINWEIS**

Vor dem Einbauen die Ölfilter nicht mit Öl füllen. Dieses Öl wäre nicht gefiltert und könnte verunreinigt sein. Verunreinigtes Öl kann zu einem beschleunigten Verschleiß der Motorteile oder zu Motorschäden führen.

5. Sauberes Motoröl auf den O-Ring (3) am neuen Ölfilter (4) auftragen.

- Den neuen Ölfilter montieren. Den Ölfilter (4) drehen, bis der O-Ring die Dichtfläche (2) berührt. Dann den Ölfilter um eine  $\frac{3}{4}$ -Drehung weiterdrehen. Behälter entfernen und Altöl nach den örtlichen Bestimmungen entsorgen.

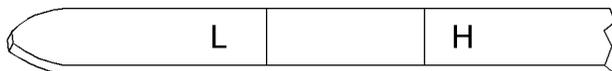
## Füllen der Ölwanne

- Den Öleinfüllstuzendeckel abnehmen. Weitere Informationen zu geeigneten Ölen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen". Die Ölwanne mit der vorgeschriebenen Menge frischem Motorschmieröl füllen. Weitere Informationen zu Füllmengen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen".

### HINWEIS

Wenn ein Zusatzölfiltersystem oder ein Fernfiltersystem vorhanden ist, die Empfehlungen des Erstausrüsters oder des Filterherstellers beachten. Wird zu wenig oder zu viel Öl in das Kurbelgehäuse gefüllt, kann es zu einem Motorschaden kommen.

- Motor starten und 2 Minuten lang im "LEERLAUF" laufen lassen. Mit diesem Verfahren wird sichergestellt, dass sich Öl im Schmiersystem befindet und dass die Ölfilter gefüllt sind. Ölfilter auf Leckstellen kontrollieren.
- Motor abstellen und das Öl mindestens 10 Minuten lang in die Ölwanne zurücklaufen lassen.



- Den Motorölmessstab herausnehmen, um den Ölstand zu kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "L" und "H" am Messstab halten. Das Kurbelgehäuse nicht über die "H"-Markierung hinaus befüllen.

i05934941

## Lüfter - Abstand kontrollieren

### Informationen zur Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme muss das Lüfterspitzen spiel mit leerem Kühler eingestellt werden.

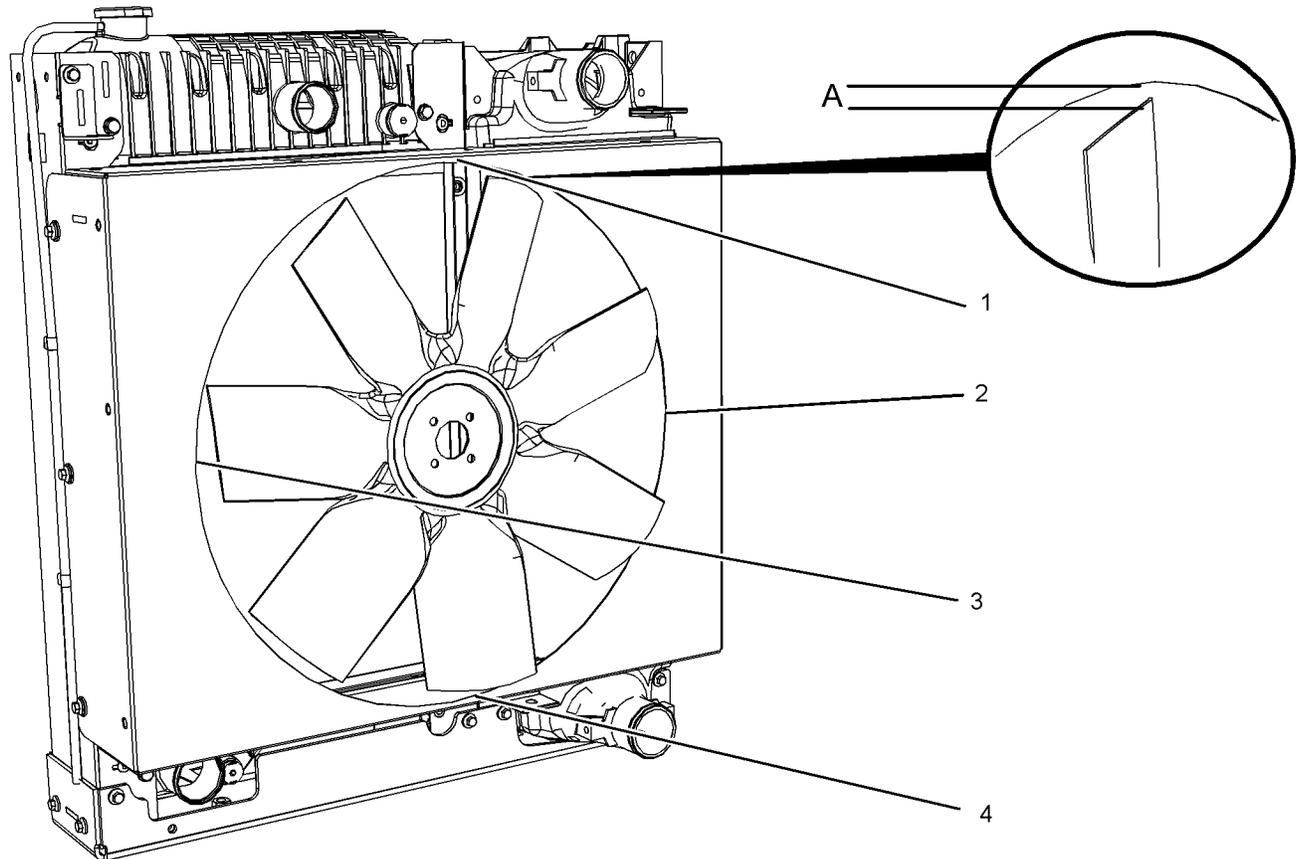


Abbildung 88

g03609316

## Typische Ausführung

- A \_\_\_\_\_ ist das Lüfterspitzenspiel
- 1. Das Lüfterspitzenspiel an Position (1) auf 16 mm (0,63") einstellen.
- 2. Das Lüfterspitzenspiel an Position (4) auf 12 mm (0,47") einstellen.
- 3. Das Lüfterspitzenspiel an Position (2) und (3) muss  $14 \pm 2$  mm ( $0,55 \pm 0,079$ ") betragen.
- 4. Das Kühlsystem füllen. Weitere Informationen zur Kühlmittelspezifikation finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".
- 5. Den Motor laufen lassen, bis der Motor normale Betriebstemperatur erreicht. Den Motor abstellen. Den Kühlmittelstand kontrollieren. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kühlmittelstand - prüfen".

6. Das Lüfterspitzenspiel an Position (1) und (4) kontrollieren. Das Lüfterspitzenspiel sollte  $14 \pm 2$  mm ( $0,55 \pm 0,079$ ") betragen.

7. Das Lüfterspitzenspiel an Position (2) und (3) muss  $14 \pm 2$  mm ( $0,55 \pm 0,079$ ") betragen.

### Informationen zum Betrieb

Sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.  
Sicherstellen, dass das Kühlsystem voll ist.

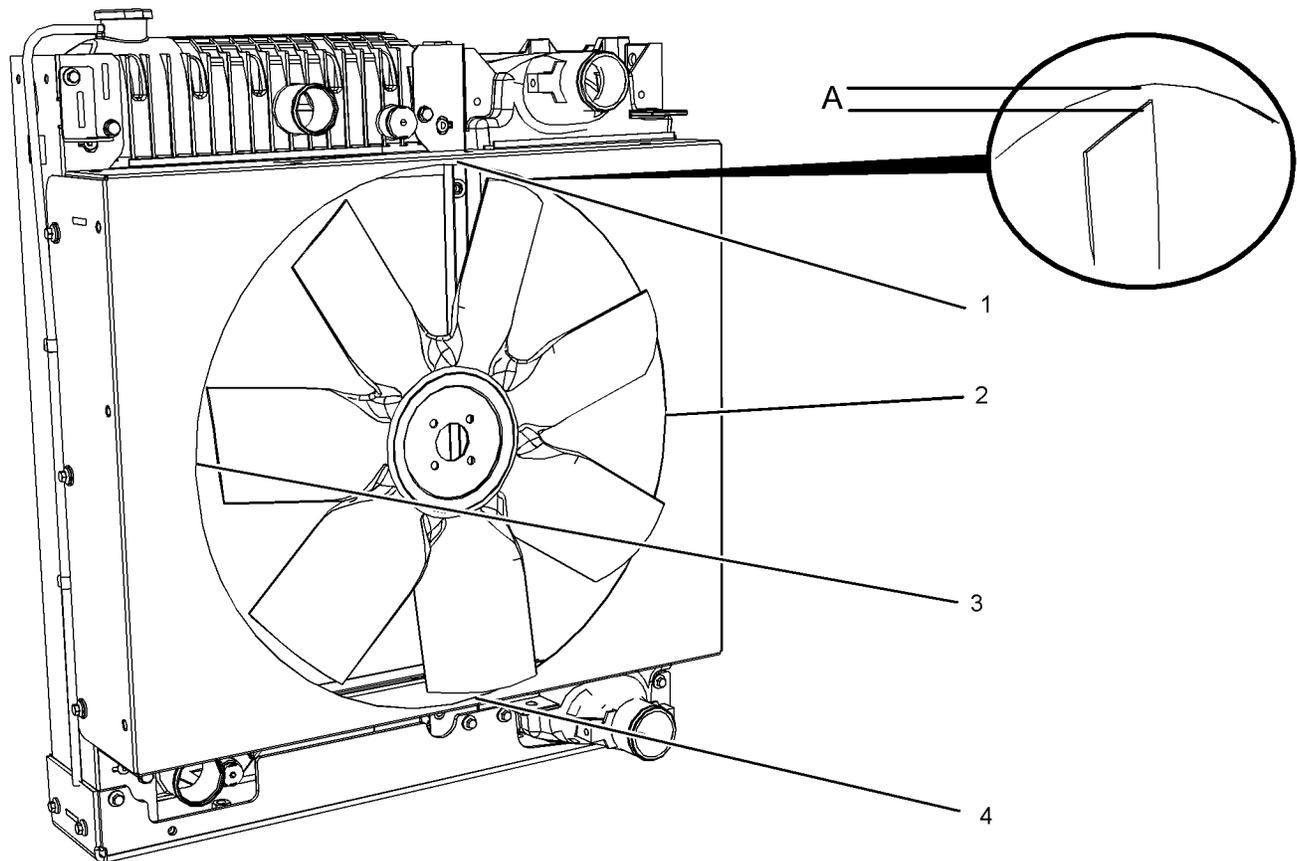


Abbildung 89

g03609316

- A \_\_\_\_\_ ist das Lüfterspitzenspiel

1. Das Lüfterspitzenspiel an Position (1) auf  $14 \pm 2 \text{ mm}$  ( $0,55 \pm 0,079''$ ) einstellen.
2. Das Lüfterspitzenspiel an Position (4) auf  $14 \pm 2 \text{ mm}$  ( $0,55 \pm 0,079''$ ) einstellen.
3. Das Lüfterspitzenspiel an Position (2) und (3) muss  $14 \pm 2 \text{ mm}$  ( $0,55 \pm 0,079''$ ) betragen.

i08000576

## Kraftstoffsystem - entlüften

**Anmerkung: Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei SÄMTLICHEN Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind in Systembetrieb, Prüfen und Einstellen, "Sauberkeit von Kraftstoffsystem-Bauteilen" zu finden.**

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:

- 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.

i09716883

Die folgenden Verfahren durchführen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften.

1. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffsystem in einwandfreiem Betriebszustand befindet. Prüfen, ob das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) in Stellung "ON" (offen) steht.
2. Den Schlüsselschalter in die Stellung "RUN (Betrieb)" drehen.
3. Der Schlüsselschalter ermöglicht den Betrieb der elektrischen Kraftstoffförderpumpe. Die elektrische Kraftstoffförderpumpe in Betrieb nehmen. Das Elektroniksteuergerät deaktiviert die Pumpe nach 2 Minuten.
4. Zündschalter auf "AUS" drehen. Damit sollte das Kraftstoffsystem entlüftet sein, und der Motor müsste jetzt anspringen können.
5. 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.

**Anmerkung:** Durch das Betreiben des Motors über diesen Zeitraum wird sichergestellt, dass im Kraftstoffsystem keine Luft mehr vorhanden ist. **NICHT die Hochdruck-Kraftstoffleitungen lösen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften. Dies ist nicht erforderlich.**

Nach dem Abstellen des Motors vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen 15 Minuten lang warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. In der Wartezeit von 15 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem abgebaut werden. 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 das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".

Wenn der Motor nicht anspringt, siehe Fehlersuche, "Engine Cranks but will not Start" (Motor dreht durch, springt aber nicht an).

## Kraftstoffhauptfiltereinsatz (Wasserabscheider) - ersetzen

### WARNUNG

**Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Verletzungen zu verhindern, den Startschalter ausschalten, wenn die Kraftstofffilter oder Wasserabscheider-Elemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.**

**Anmerkung: Ausführliche Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei ALLEN Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind dem Handbuch Systembetrieb, Prüfen und Einstellen, "Sauberkeit der Kraftstoffsystembauteile" zu entnehmen.**

### HINWEIS

Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.

### HINWEIS

Motoren, die im Schwereinsatz betrieben werden, müssen häufiger gewartet werden, um maximale Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Die Motorleistung kann beeinträchtigt werden, wenn die Maschine in einer Höhe von mehr als 3000 m oder mit Kraftstoff betrieben wird, der nicht den richtigen Spezifikationen entspricht, wie im Abschnitt "Flüssigkeitsempfehlungen" (Allgemeine Kraftstoffinformationen) in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch beschrieben. Es wird empfohlen, bei anspruchsvollen Einsatzbedingungen alle 250 Betriebsstunden neue Kraftstofffilter zu installieren. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler, um weitere Informationen zu erhalten.

## Entfernen des Elements (Typ 1)

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.

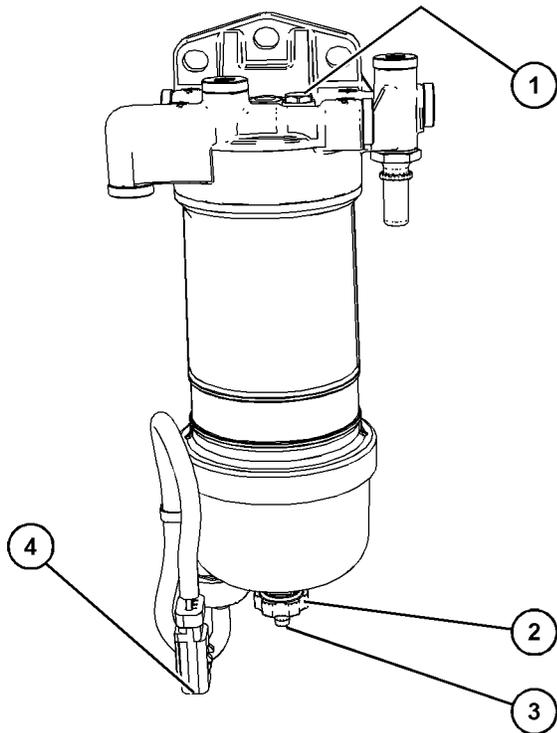


Abbildung 90

g06463260

## 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.
  4. Die Entlüftungsschraube (1) lösen.
  5. Den Kraftstoff in den Behälter ablaufen lassen. Läuft der Kraftstoff nicht ab, die Entlüftungsschraube am Sekundär-Kraftstofffilter lösen.
- Anmerkung:** Bei manchen Anwendungen muss zum Ablassen des Kraftstoffhauptfilters die Entlüftungsschraube am Sekundär-Kraftstofffilter geöffnet werden.
6. Den Schlauch vom Ablassventil entfernen.
  7. Die Entlüftungsschraube (1) mit einem Anziehdrehmoment von 2,5 N·m (22 lb in) anziehen. Gegebenenfalls die Entlüftungsschraube am Sekundär-Kraftstofffilter festziehen. Mit einem Anziehdrehmoment von 2,5 N·m (22 lb in) festziehen. Den Kabelstrang vom Anschluss (4) abziehen.

8. Die Filterschale (6) entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und die Schale von der Baugruppe nehmen.

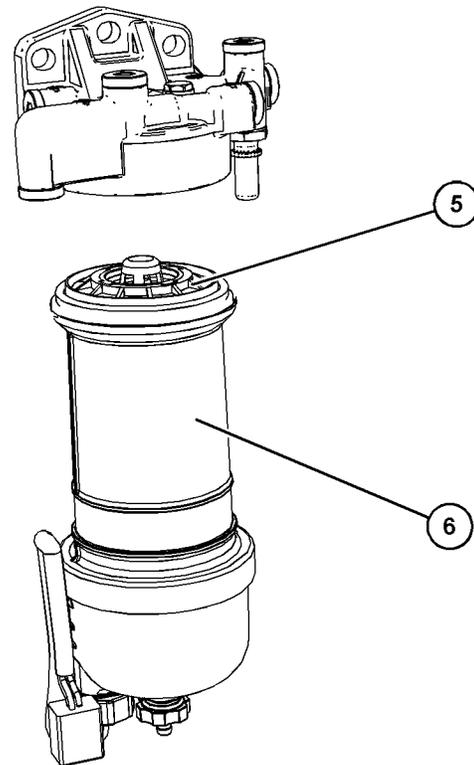


Abbildung 91

g07555800

## Typisches Beispiel

9. Das Filterelement (5) entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und das Filterelement entfernen. Die Filterschale reinigen.

**Entfernen des Elements (Typ 2)**

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.

Wartung  
Kraftstoffhauptfiltereinsatz (Wasserabscheider) - ersetzen

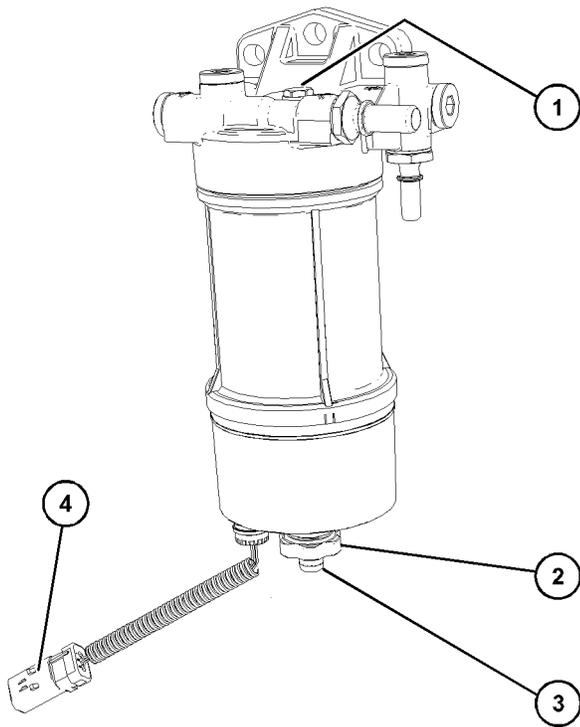


Abbildung 92

g06463129

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.
4. Die Entlüftungsschraube (1) lösen.
5. Den Kraftstoff in den Behälter ablaufen lassen. Läuft der Kraftstoff nicht ab, die Entlüftungsschraube am Sekundär-Kraftstofffilter lösen.

**Anmerkung:** Bei manchen Anwendungen muss zum Ablassen des Kraftstoffhauptfilters die Entlüftungsschraube am Sekundär-Kraftstofffilter geöffnet werden.

6. Den Schlauch vom Ablassventil entfernen.
7. Die Entlüftungsschraube (1) mit einem Anziehdrehmoment von 2.5 N·m (22 lb in) anziehen. Gegebenenfalls die Entlüftungsschraube am Sekundär-Kraftstofffilter festziehen. Mit einem Anziehdrehmoment von 2.5 N·m (22 lb in) festziehen. Den Kabelstrang vom Anschluss (4) abziehen.

8. Die Filterschale (6) entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und die Schale von der Baugruppe nehmen.

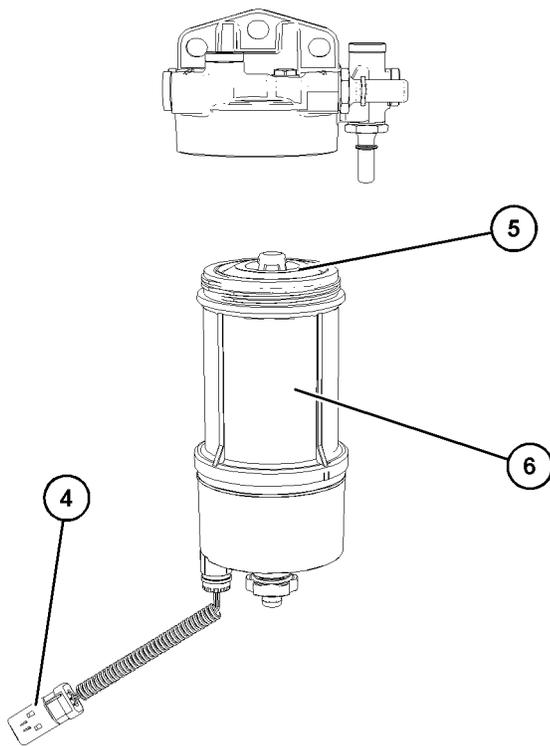


Abbildung 93

g06463169

9. Das Filterelement (5) entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und das Filterelement entfernen. Die Filterschale reinigen.

## Anbringen des neuen Filterelements (Typ 1)

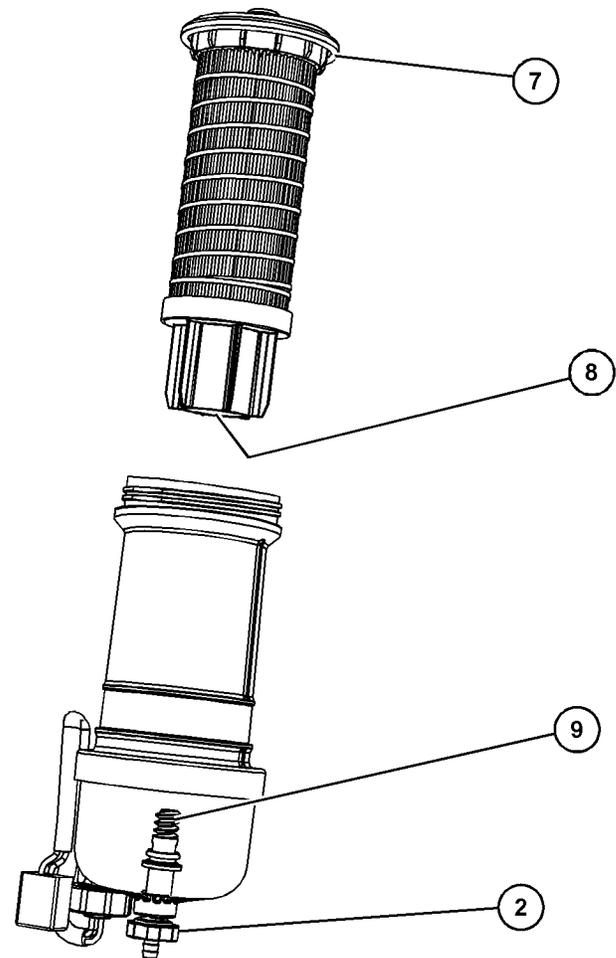


Abbildung 94

g07555815

### Typisches Beispiel

1. Das Gewinde des neuen Filterelements (8) auf das Gewinde (9) drehen. Das Filterelement aufschrauben und das Ablassventil (2) sicher festdrehen.
2. O-Ring (7) mit sauberem Kraftstoff bestreichen. Die Schale erst NACH dem Montieren der Baugruppe mit Kraftstoff füllen.
3. Die Filterbaugruppe ohne Werkzeug einbauen. Den Filtertopf (6) von Hand anziehen. Die Filterschale (6) einsetzen. Die Filterschale in Uhrzeigerrichtung drehen, bis die Filterschale an den Stopperrastet.
4. Den Behälter ausbauen und gebrauchten Kraftstoff ordnungsgemäß entsorgen.

5. Wenn das Primärfilterelement ersetzt wird, muss auch das Sekundärfilterelement ersetzt werden. Auch der Leitungseinbaufilter muss gewechselt werden. Informationen dazu finden sich in dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystemfilter - wechseln".

## Anbringen des neuen Filterelements (Typ 2)

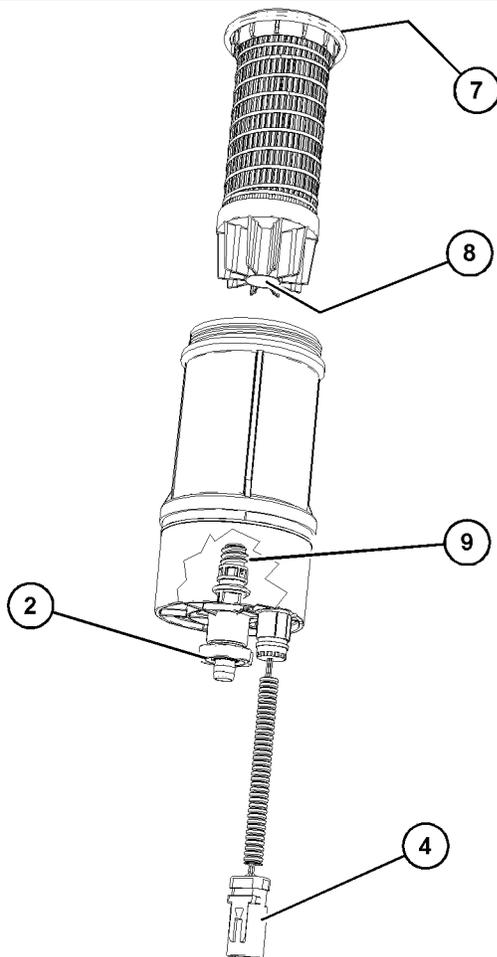


Abbildung 95

g06463205

Typisches Beispiel

- Das Gewinde des neuen Filterelements (8) auf das Gewinde (9) drehen. Das Filterelement aufschrauben und das Ablassventil (2) sicher festdrehen.
- O-Ring (7) mit sauberem Kraftstoff bestreichen. Die Schale erst NACH dem Montieren der Baugruppe mit Kraftstoff füllen.
- Die Filterbaugruppe ohne Werkzeug einbauen. Den Filtertopf (6) von Hand anziehen. Die Filterschale (6) einsetzen. Die Filterschale in Uhrzeigerrichtung drehen, bis die Filterschale an den Stopperrastet.
- Den Behälter ausbauen und gebrauchten Kraftstoff ordnungsgemäß entsorgen.
- Wenn das Primärfilterelement ersetzt wird, muss auch das Sekundärfilterelement ersetzt werden. Siehe hierzu in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen".

i06910827

## Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren

### ! WARNUNG

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Verletzungen zu verhindern, den Startschalter ausschalten, wenn die Kraftstofffilter oder Wasserabscheider-Elemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

### HINWEIS

Vor der Durchführung 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.

## Ablassverfahren

- Einen geeigneten Behälter unter den Wasserabscheider stellen, um eventuell auslaufende Flüssigkeit aufzufangen. Verschüttete Flüssigkeit aufwischen.
- Sicherstellen, dass die Filterbaugruppe außen sauber und frei von Fremdkörpern ist.

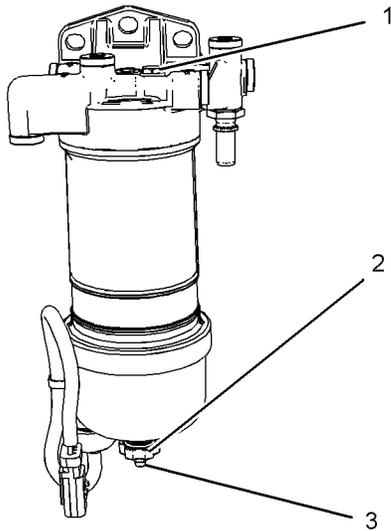


Abbildung 96

g03858194

## Typische Ausführung

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.
4. Visuell sicherstellen, dass die Flüssigkeit abgelassen wird. Die Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen.
5. Wenn Flüssigkeit ohne Wassergehalt aus dem Kraftstoffhauptfilter austritt, das Ablassventil nur von Hand im Uhrzeigersinn festziehen. Den Schlauch und den Behälter entfernen.
6. Die Entlüftungsschraube mit einem Anziehdrehmoment von 2.5 N·m (22 lb in) anziehen.

i09716882

## Kraftstoffsicherheitsfilter - ersetzen

### **WARNUNG**

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Verletzungen zu verhindern, den Startschalter ausschalten, wenn die Kraftstofffilter oder Wasserabscheider-Elemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

**Anmerkung: Ausführliche Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei ALLEN Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind dem Handbuch Systembetrieb, Prüfen und Einstellen, "Sauberkeit der Kraftstoffsystembauteile" zu entnehmen.**

#### HINWEIS

Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.

#### HINWEIS

Motoren, die im Schwereinsatz betrieben werden, müssen häufiger gewartet werden, um maximale Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Die Motorleistung kann beeinträchtigt werden, wenn die Maschine in einer Höhe von mehr als 3000 m oder mit Kraftstoff betrieben wird, der nicht den richtigen Spezifikationen entspricht, wie im Abschnitt "Flüssigkeitsempfehlungen" (Allgemeine Kraftstoffinformationen) in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch beschrieben. Es wird empfohlen, bei anspruchsvollen Einsatzbedingungen alle 250 Betriebsstunden neue Kraftstofffilter zu installieren. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler, um weitere Informationen zu erhalten.

## 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.

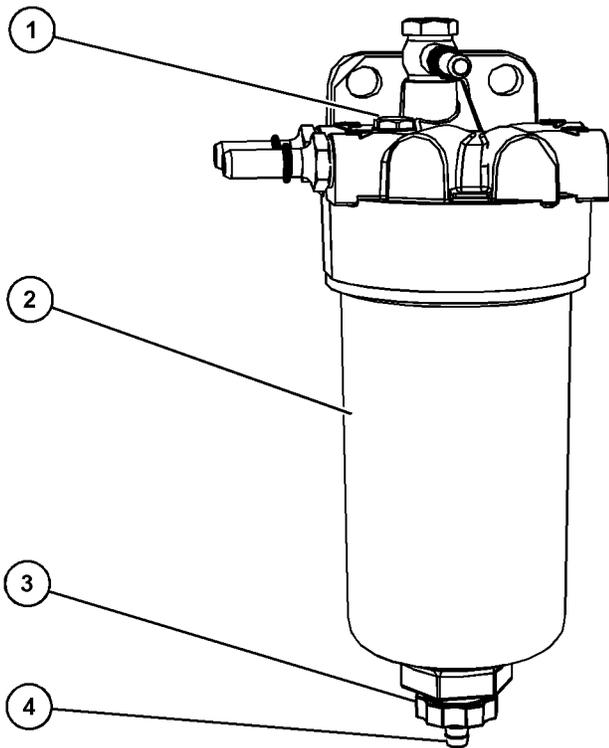


Abbildung 97

g07555862

3. Einen geeigneten Schlauch an die Ablasvorrichtung (4) anschließen. Ablasventil (3) öffnen. Das Ablasventil entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Es sind zwei vollständige Umdrehungen erforderlich. Die Entlüftungsschraube (1) lösen.
4. Den Kraftstoff in den Behälter ablassen und den Schlauch entfernen.
5. Die Entlüftungsschraube (1) mit einem Anziehdrehmoment von 2.5 N·m (22 lb in) anziehen.
6. Die Filterschale (2) abnehmen. Die Filterbaugruppe entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um die Baugruppe zu entfernen.

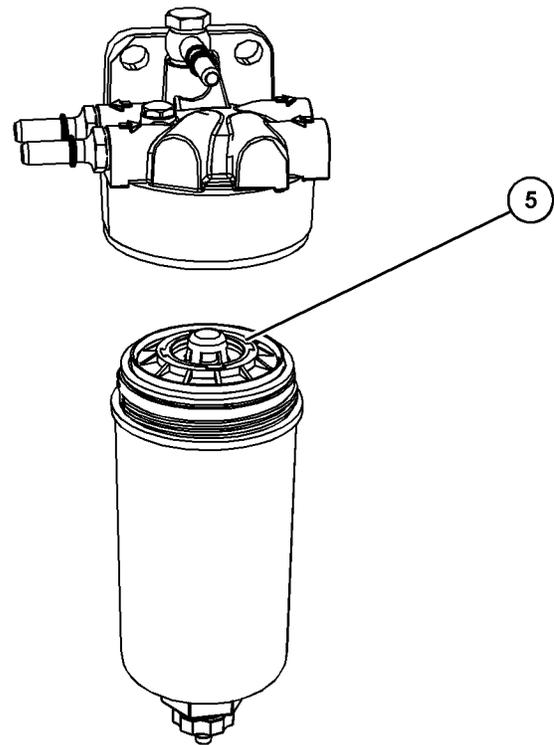


Abbildung 98

g07555883

7. Das Filterelement (5) entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und das Filterelement entfernen. Die Filterschale reinigen.

## Montieren des Elements

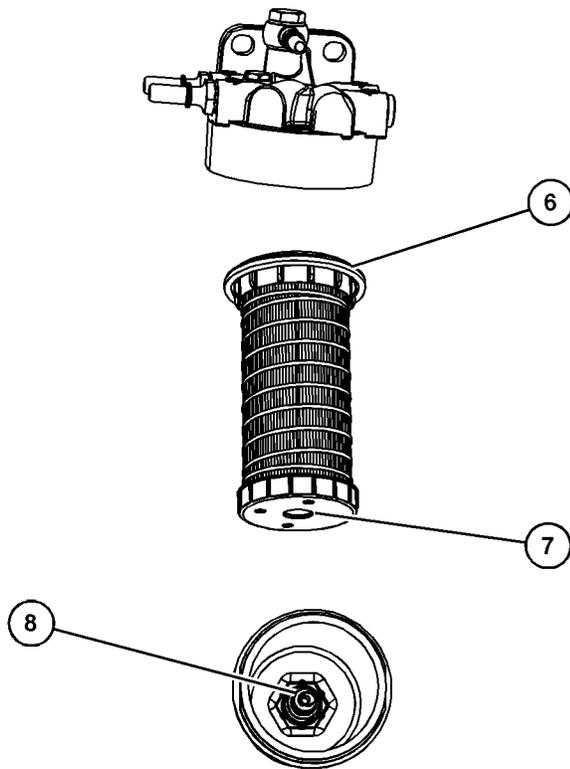


Abbildung 99

g07555940

1. Das Gewinde (7) am Filterelement auf das Gewinde (8) an der Unterseite des Filtertopfs (2) setzen. Auf das Element aufschrauben und das Ablassventil (3) mit der Hand festdrehen.
2. O-Ring (6) mit sauberem Kraftstoff bestreichen. Die Filterschale (2) NICHT mit Kraftstoff füllen, bevor die Filtereinheit montiert ist.
3. Die Filterbaugruppe ohne Werkzeug einbauen. Die Einheit von Hand anziehen. Die Filterschale (2) einbauen. Die Filterschale in Uhrzeigerrichtung drehen, bis die Filterschale an den Stopperrn einrastet.
4. Das Kraftstoffzufuhrventil in die Stellung ON (EIN) drehen.
5. Der Kraftstoffvorfilter und der Kraftstoffsicherheitsfilter müssen immer zusammen ersetzt werden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - Vorfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen".

6. Kraftstoffsystem entlüften. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem – entlüften" zu entnehmen.

i02398256

## 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. Ablassventil schließen.

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.

## Wartung

## Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ersetzen

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.

i07826096

## 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.**

Wenn der Motor während des Betriebs kontrolliert wird, stets das ordnungsgemäße Prüfverfahren anwenden, um die Verletzungsgefahr durch herausstritzende Flüssigkeit zu vermeiden. Die richtigen Verfahren sind den Abschnitten Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise" und Betriebs- und Wartungshandbuch, "Hochdruck-Kraftstoffleitungen" zu entnehmen.

Alle Schläuche auf Leckstellen aufgrund folgender Ursachen überprüfen:

- Rissbildung
- Weiche Stellen
- Lose Schellen

Gerissene oder weiche Schläuche ersetzen. Lockere Schellen anziehen.

Auf Folgendes achten:

- beschädigte oder leckende Endstücke
- durchgescheuerte oder eingeschnittene Ummantelung
- freiliegende Verstärkungsdrähte
- stellenweises Ausbauchen der Ummantelung
- Knicke oder Quetschungen am flexiblen Teil von Schläuchen
- Einlagerung der Armierung in die Ummantelung

Anstelle einer Standard-Schlauchschelle kann eine Schlauchschelle mit gleichbleibendem Drehmoment verwendet werden. Sicherstellen, dass die Schlauchschelle mit gleichbleibendem Drehmoment die gleiche Größe wie die Standardschelle hat.

Aufgrund der extremen Temperaturänderungen härtet der Schlauch. Durch Härten der Schläuche lösen sich die Schlauchschellen. Dies kann zu Leckstellen führen. Eine Schlauchschelle mit gleichbleibendem Drehmoment verhindert Lockerung.

Jede Anwendung 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

## Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen

Weitere Informationen zum Entfernen und Ersetzen von Kraftstoffschläuchen (wenn vorhanden) finden sich in den Informationen des Erstausrüsters.

Der folgende Abschnitt beschreibt eine typische Methode zum Ersetzen von Kühlmittelschläuchen. Weitere Informationen zum Kühlsystem und zu den Schläuchen für das Kühlsystem finden sich in den 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. Motor abkühlen lassen.
  2. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.
- Anmerkung:** Das Kühlmittel in einen geeigneten, sauberen Behälter ablassen. Das Kühlmittel kann wiederverwendet werden.
3. So viel Kühlmittel ablassen, dass sich der Kühlmittelstand unter dem Niveau des Schlauchs befindet, der ersetzt werden soll.
  4. Schlauchschellen abnehmen.
  5. Alten Schlauch abtrennen.
  6. Alten Schlauch durch neuen Schlauch ersetzen.
  7. Die Schlauchschellen mit einem Drehmomentschlüssel anbringen.
- Anmerkung:** Das richtige Kühlmittel findet sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".
8. Kühlsystem auffüllen. Weitere Informationen zum Auffüllen des Kühlsystems finden sich in den Informationen des Erstausrüsters.
  9. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen. Die Dichtungen der Kühlsystem-Einfüllkappe prüfen. Bei Beschädigung der Dichtungen den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ersetzen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel aufsetzen.

10. Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i09716886

## Kühler - reinigen

 **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch Luftdruck.**

**Das Nichteinhalten der vorgeschriebenen Verfahren kann zu Verletzungen führen. Bei Arbeiten mit Druckluft stets Schutzbrille und Schutzkleidung tragen.**

**Der Luftdruck zum Reinigen darf 205 kPa (30 psi) nicht überschreiten, wenn der Düsenkopf abgenommen ist.**

**Anmerkung:** Für einige Anwendungen muss ein Kraftstoffkühler installiert werden. Der Kraftstoffkühler ist eine Art Kühler, der zum Kühlen des Kraftstoffs Luft verwendet. Er muss gereinigt werden.

**Anmerkung:** Die Reinigungshäufigkeit je nach Einfluss der Einsatzumgebung anpassen.

Den Kühler auf Folgendes kontrollieren: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Fett, Insekten, Laub, Öl und anderes Fremdmaterial. Den Kühler bei Bedarf reinigen.

Druckluft ist die bevorzugte Methode zum Entfernen von losen Fremdkörpern. Die Druckluft in umgekehrter Richtung zum normalen Luftstrom des Lüfters durchblasen. Die Düse ca. 6 mm (0.25 inch) von den Rippen entfernt halten. Die Düse langsam parallel zu den Rohren bewegen. Dadurch werden die Fremdkörper zwischen den Rohren entfernt.

Auch Druckwäsche kann zum Reinigen verwendet werden. Der maximale Wasserdruck beim Reinigen muss unter 275 kPa (40 psi) liegen. Druckwasser zum Aufweichen von Schlamm verwenden. Kühlerblock von vorne und hinten reinigen.

Zum Entfernen von Öl und Fett ein Entfettungsmittel und Dampf verwenden. Die Vorder- und Rückseite des Rohrbündels reinigen. Den Kühlerblock mit Reinigungsmittel und heißem Wasser waschen. Den Kühlerblock gründlich mit sauberem Wasser abspülen.

i08000579

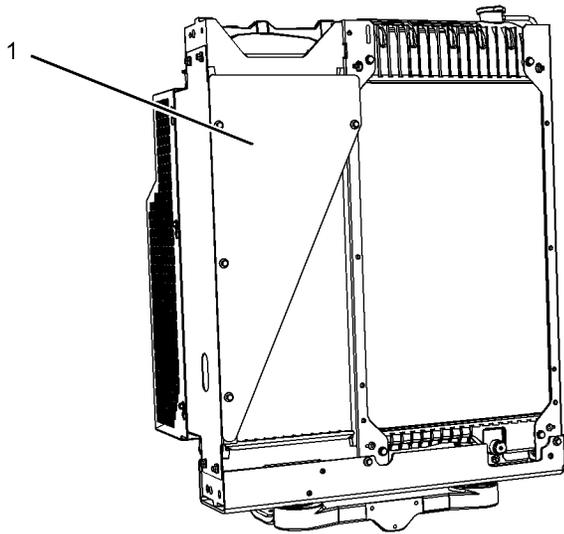


Abbildung 100

g03674903

**Typisches Beispiel**

Wenn das Leitblech (1) entfernt wurde, muss das Leitblech nach der Reinigung wieder angebracht werden, wobei sicherzustellen ist, dass das Leitblech dieselbe Ausrichtung wie in der Abbildung 100 hat. Ein Motorbetrieb ohne angebrachtes Leitblech entspricht nicht den Emissionsvorschriften.

Nach dem Reinigen den Motor starten und ihn bis auf obere Leerlaufdrehzahl beschleunigen. Das hilft beim Entfernen von Fremdkörpern und beim Trocknen des Rohrbündels. Den Motor abstellen. Mit einer Lampe hinter dem Kühler kontrollieren, ob der Block sauber ist. Reinigungsverfahren bei Bedarf wiederholen.

Die Kühlrippen auf Beschädigung kontrollieren. Verbogene Rippen können mit einem "Kamm" begradigt werden. Die folgenden Teile auf ordnungsgemäßen Zustand kontrollieren: Schweißnähte, Halterungen, Druckluftleitungen, Anschlüsse, Schellen und Dichtringe. Bei Mängeln Reparaturen vornehmen.

i08031467

**Starter - kontrollieren**

Perkins empfiehlt eine geplante Kontrolle des Starters. Wenn der Starter nicht funktioniert, springt der Motor in einer Notsituation ggf. nicht an.

Den Starter auf ordnungsgemäße Funktion kontrollieren. Die elektrischen Anschlüsse kontrollieren und reinigen. Weitere Informationen zum Prüfverfahren oder zu den Spezifikationen sind dem Handbuch Systembetrieb/Prüfen und Einstellen, "Elektrisches Startsystem – prüfen" zu entnehmen oder wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler.

**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 Luftansaug- und Abgassystem gelangen. Durch den Verlust von Motorschmiermittel kann der Motor schwer beschädigt werden.

Kleine Leckstellen im Turbolader rufen auch bei langem Betrieb im unteren Leerlauf keine Schwierigkeiten hervor, so lange 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 Sichtkontrolle der Turbolader können unvorhergesehene Stillstandzeiten minimiert werden. Eine Sichtkontrolle der Turbolader kann auch die Gefahr der Beschädigung anderer Motorteile verringern. Den Motor nicht kontrollieren, während er in Betrieb ist.

## Einzelner Turbolader

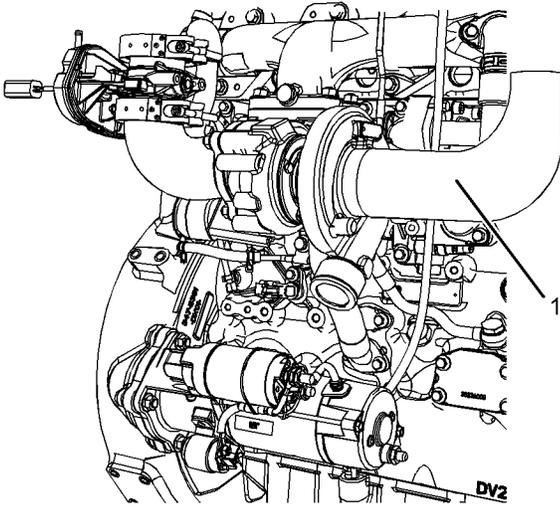


Abbildung 101

g02136079

### Typische Ausführung

1. Vor dem Ausbauen von Bauteilen zur Kontrolle sicherstellen, dass der Turbolader sauber und schmutzfrei ist.
2. Das Rohr vom Turbolader-Abgasauslass und das Lufterlassrohr (1) abnehmen. Kontrollieren, ob sich Öl an den Rohren befindet. Die Rohre 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 und Ölablassleitung auf Beschädigung kontrollieren. Das Gehäuse des Turboladers auf Risse kontrollieren. Sicherstellen, dass sich das Verdichterrad frei drehen kann.
4. Kontrollieren, ob Ölspuren 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. Die Ursache der Ölansammlung kann auch ein Hindernis in der Luftansaugleitung (verstopfte Luftfilter) sein, was zu Ölaustritt beim Turbolader führt.

5. Das Lufterlassrohr und das Abgasauslassrohr am Turboladergehäuse montieren. Sicherstellen, dass alle Schellen ordnungsgemäß montiert und sicher festgezogen sind. Weitere Informationen siehe Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Turbocharger - Inspect".

## Motoreinbau mit Hochdruck- und Niederdruck-Turboladern

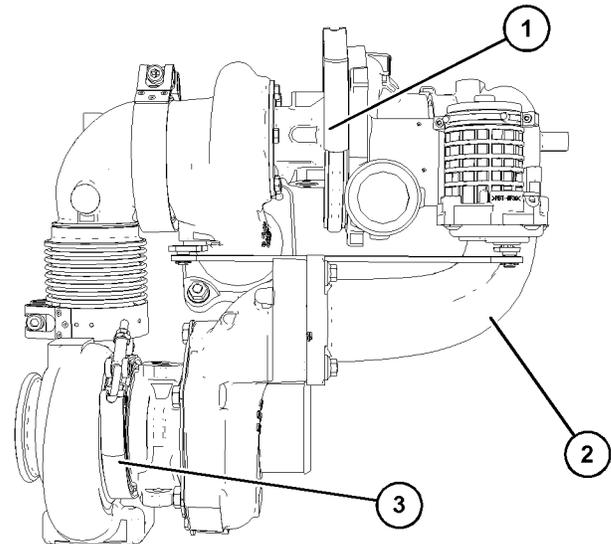


Abbildung 102

g06464497

### Typische Ausführung

- (1) Hochdruckturbolader
- (2) Winkelstück
- (3) Niederdruckturbolader

Der Motor ist mit einem Hochdruck-Turbolader (1) und einem Niederdruck-Turbolader (3) ausgestattet. Es wird eine regelmäßige Sichtkontrolle beider Turbolader empfohlen. Ein Ausfall des Turboladers während des Betriebs kann schwere Beschädigungen am Turbolader-Verdichterrad bzw. am Motor zur Folge haben. Eine Beschädigung des Verdichterrads des Turboladers kann Beschädigungen an den Kolben, Ventilen und am Zylinderkopf verursachen.

## Kontrolle

### HINWEIS

Das Kompressorgehäuse für den Turbolader darf weder zur Reinigung noch zur Überprüfung des Kompressors nicht aus dem Turbolader ausgebaut werden.

1. Vor dem Ausbauen von Bauteilen zur Kontrolle sicherstellen, dass die Turbolader sauber und schmutzfrei sind.

2. Das Rohr vom Turbolader-Abgasauslass und das Lufteinlassrohr vom Turbolader entfernen. Kontrollieren, ob sich Öl an den Rohren befindet. Die Rohre innen reinigen, damit beim Wiedereinbau der Einheit kein Schmutz eindringen kann.
3. Das Winkelstück (2) entfernen und auf vorhandenes Motoröl kontrollieren.
4. Turbolader auf offensichtliche Wärmeverfärbung kontrollieren. Auf lose und fehlende Schrauben kontrollieren. Die Ölzuführleitung und Ölablassleitung auf Beschädigung kontrollieren. Das Gehäuse des Turboladers auf Risse kontrollieren. Sicherstellen, dass sich das Verdichterrad frei drehen kann.
5. Kontrollieren, ob Ölspuren 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. Die Ursache der Ölsammlung kann auch ein Hindernis in der Luftansaugleitung (verstopfte Luftfilter) sein, was zu Ölaustritt beim Turbolader führt.
6. Die Bohrung des Turbinenauslassgehäuses auf Korrosion kontrollieren.

7. Das Lufteinlassrohr und das Abgasauslassrohr am Turboladergehäuse montieren. Sicherstellen, dass alle Schellen ordnungsgemäß montiert und sicher festgezogen sind. Weitere Informationen siehe Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Turbocharger - Inspect".

i08047898

## Sichtkontrolle

### Kontrollieren des Kurbelgehäuse-Entlüfterschlauchs

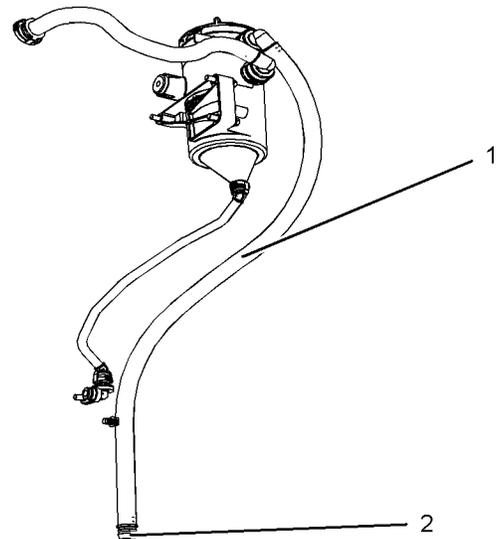


Abbildung 103

g02137093

#### Typische Ausführung

Den Entlüfter-Auslassschlauch (1) auf Beschädigungen kontrollieren. Sicherstellen, dass das Auslassende (2) sauber und frei von Verengungen ist. Unter ungünstigen Wetterbedingungen können Blockierungen durch Vereisung entstehen.

### Kontrollieren des Motors auf Leckstellen und lockere Anschlüsse

Eine Sichtkontrolle erfordert nur wenige Minuten. Durch eine gewissenhafte Durchführung dieser Kontrollen können teure Reparaturen und Unfälle vermieden werden.

Vor dem Starten des Motors im Motorraum eine sorgfältige Kontrolle durchführen, um eine maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen. Auf Öl- und Kühlmittelleckagen, lockere Schrauben, verschlissene Keilriemen, lockere Verbindungen und Schmutzansammlungen achten. Die erforderlichen Reparaturen durchführen.

- Schutzabdeckungen müssen sich am richtigen Platz befinden. Beschädigte Schutzabdeckungen reparieren und fehlende Schutzabdeckungen ersetzen.
- Alle Kappen und Stopfen vor Wartungsarbeiten am Motor abwischen, um die Gefahr einer Verschmutzung des Systems zu verringern.

#### HINWEIS

Bei Leckstellen (von Kühlmittel, Öl oder Kraftstoff) die Flüssigkeit sofort aufwischen. 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 Kühlsystemschläuche ordnungsgemäß angebracht sind und fest sitzen. Auf Leckstellen kontrollieren. Den Zustand aller Rohre kontrollieren.
- Die Wasserpumpe auf Kühlmittellecks kontrollieren.

**Anmerkung:** Die Wasserpumpendichtung wird durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert. Geringe Leckage beim Abkühlen des Motors ist normal, da sich die erwärmten Teile beim Abkühlen zusammenziehen.

Übermäßige Kühlmittelleckage kann ein Hinweis darauf sein, dass die Wasserpumpe ersetzt werden muss. Wasserpumpe ausbauen. Siehe Demontage und Montage, "Wasserpumpe – aus- und einbauen". 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 Lufterlasssystems und die Winkelstücke auf Risse und lose Schellen kontrollieren. Sicherstellen, dass die Schläuche und Rohre nicht mit anderen Schläuchen, Rohren oder Kabelsträngen 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 Riemen für Mehrriemenriemenscheiben müssen als kompletter Satz ausgewechselt werden. Wenn nur ein Riemen ersetzt wird, übernimmt dieser eine größere Last als die Riemen, die nicht ersetzt wurden. Die älteren Riemen sind gedehnt. Durch die zusätzliche Belastung kann der neue Riemen reißen.

## Hochdruck-Kraftstoffleitungen

### **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 vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen 10 Minuten lang 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 keine Alternative besteht und der Motor während des Betriebs kontrolliert werden muss, stets das ordnungsgemäße Kontrollverfahren anwenden, um das Risiko eines Eindringens von Flüssigkeit zu verhindern. Siehe das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".

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 müssen täglich aus dem Kraftstofftank abgelassen werden, um sicherzustellen, dass nur sauberer Kraftstoff in das Kraftstoffsystem gelangt.
- Die Kabel und Kabelstränge auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Kabel kontrollieren. Auf lose oder fehlende Kabelbinder achten.
- Kontrollieren, ob das Masseband gut angeschlossen ist und sich in ordnungsgemäßem Zustand befindet.
- Batterieladegeräte, die nicht vor Stromentnahme durch den Starter geschützt sind, abklemmen. Wenn der Motor nicht mit einer wartungsfreien Batterie ausgestattet ist, den Zustand der Batterien und ihren Säurestand kontrollieren.
- Den Zustand der Messgeräte kontrollieren. Beschädigte Anzeigeeinstrumente ersetzen. Nicht kalibrierbare Anzeigeeinstrumente ersetzen.

## Motornachbehandlung

Den Zustand der Kühlmittleitungen, der Dieselabgasfluid-Leitungen (DEF, Diesel Exhaust Fluid) und der elektrischen Anschlüsse kontrollieren. Kontrollieren, dass alle Schellen, Klemmen und Spannbänder fest sitzen und in gutem Zustand sind. Sicherstellen, dass der DEF-Einfüllstutzendeckel sicher sitzt sowie sauber und schmutzfrei ist.

Prüfen, ob der DEF-Füllstand im Tank für den Betrieb ausreichend ist. Bei Bedarf den Behälter auffüllen.

i04190821

## Wasserpumpe - kontrollieren

Defekte Wasserpumpen können schwere Überhitzungsprobleme verursachen, was dann folgende Auswirkungen haben kann:

- Risse im Zylinderkopf
- Kolbenfresser
- Andere Motorschäden

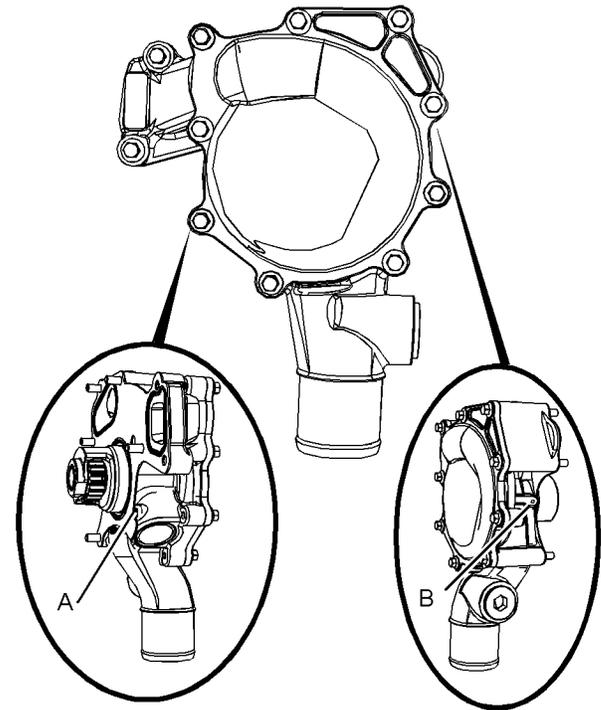


Abbildung 104

g01904773

(A) Ablauföffnung  
(B) Entlüftungsöffnung

**Anmerkung:** Die Wasserpumpendichtungen werden durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert. Eine geringe Leckage ist normal. Siehe Abbildung 104 für Details zur Position der Ablauf- und Entlüftungsöffnung.

Die Wasserpumpe anhand einer Sichtprüfung auf Leckagen kontrollieren.

**Anmerkung:** Wenn Motorkühlmittel in das Motorschmiersystem gelangt, müssen Schmieröl und Motorölfilter ersetzt werden. Hierdurch werden durch das Kühlmittel verursachte Verunreinigungen beseitigt, und es wird verhindert, dass nicht aussagekräftige Ölproben entnommen werden.

Die Wasserpumpe kann nicht gewartet werden. Zum Einbau einer neuen Wasserpumpe siehe auch Demontage- und Montagehandbuch, "Water Pump - Remove and Install".

# Garantie

## Garantieinformationen

i09563918

### Emissionswerte-Garantie

Der zertifizierende Motorhersteller garantiert dem Enderwerber und allen folgenden Erwerbern Folgendes:

1. Neue, nicht in Straßenfahrzeugen eingesetzte Dieselmotoren und ortsfeste Dieselmotoren mit weniger als 10 Litern pro Zylinder (einschließlich Schiffsmotoren < 37 kW gemäß Tier 1 und Tier 2, jedoch ohne Lokomotiv- und andere Schiffsmotoren), die in den USA und Kanada betrieben und gewartet werden, einschließlich aller Teile ihrer Abgasreinigungsanlage (emissionsrelevante Komponenten), sind:
    - a. so konstruiert, gebaut und ausgerüstet, dass sie zum Zeitpunkt des Verkaufs die geltenden Emissionsgrenzwerte einhalten, wie sie von der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA durch Vorschriften festgelegt sind,
    - b. frei von Material- und Verarbeitungsfehlern bei emissionsrelevanten Komponenten, die möglicherweise dazu führen, dass der Motor während der Garantiezeit die geltenden Emissionsgrenzwerte nicht einhält.
  2. Neue, nicht in Straßenfahrzeugen eingesetzte Dieselmotoren (einschließlich Schiffsmotoren < 37 kW gemäß Tier 1 und Tier 2 sowie Hilfsschiffsmotoren < 37 kW gemäß Tier 1 bis Tier 4, jedoch ohne Lokomotiv- und andere Schiffsmotoren), die im Bundesstaat Kalifornien betrieben und gewartet werden, einschließlich aller Teile ihrer Abgasreinigungsanlage (emissionsrelevante Komponenten), sind:
    - a. so konstruiert, gebaut und ausgerüstet, dass sie zum Zeitpunkt des Verkaufs alle geltenden Vorschriften erfüllen, wie sie vom California Air Resources Board (CARB) beschlossen wurden,
    - b. frei von Material- und Verarbeitungsfehlern, die zur Folge haben, dass eine emissionsrelevante Komponente nicht in jeder wesentlichen Hinsicht mit der Komponente übereinstimmt, wie sie im Zulassungsantrag des Motorherstellers für die Garantiezeit bezeichnet ist.
  3. Neue, nicht für den Straßenverkehr bestimmte Dieselmotoren in Baumaschinen, die den südkoreanischen Vorschriften für Baumaschinen entsprechen, die nach dem 1. Januar 2015 hergestellt wurden, und in Südkorea betrieben und gewartet werden, einschließlich aller Teile ihrer Emissionssteuersysteme ("emissionsrelevante Komponenten"), sind:
    - a. so konstruiert, gebaut und ausgerüstet, dass sie die zum Zeitpunkt des Verkaufs geltenden Emissionsnormen entsprechen, die in dem vom südkoreanischen MOE veröffentlichten Enforcement Rule of the Clean Air Conservation Act vorgeschrieben sind.
    - b. frei von Material- und Verarbeitungsfehlern bei emissionsrelevanten Komponenten, die möglicherweise dazu führen, dass der Motor während der Garantiezeit die geltenden Emissionsgrenzwerte nicht einhält.
  4. Neue, nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Dieselmotoren 4 für China, die in China betrieben und gewartet werden, einschließlich aller Teile ihrer Emissionssteuersysteme ("emissionsrelevante Komponenten"), sind:
    - a. so konstruiert, gebaut und ausgerüstet, dass sie die zum Zeitpunkt der Herstellung, des Verkaufs und des Imports geltenden Emissionsnormen erfüllen, die vom Ministerium für Ökologie und Umwelt (MEE) veröffentlicht wurden.
    - b. frei von Material- und Verarbeitungsfehlern bei emissionsrelevanten Komponenten, die möglicherweise dazu führen, dass der Motor während der Garantiezeit die geltenden Emissionsgrenzwerte nicht einhält.
- Eine genaue Erläuterung der Garantie auf Einhaltung der Emissionswerte für neue, nicht für den Straßenverkehr bestimmte und stationäre Dieselmotoren, einschließlich der abgedeckten Bauteile und des Garantiezeitraums, ist in der "Ergänzung zur Garantie - Teile unter der Emissionsgarantie" enthalten, die auf der Website für Perkins -Motoren verfügbar ist. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Perkins -Vertriebshändler, um festzustellen, ob für Ihren Motor eine Garantie über die Einhaltung der Emissionswerte gilt, und um eine Kopie der entsprechenden Garantieliteratur zu erhalten.

## Zusätzliche Information

## Referenzliteratur

i05481020

## Wartungsakten

Perkins empfiehlt, Wartungsakten mit größter Sorgfalt zu führen. Sorgfältig geführte Wartungsakten können folgendermaßen genutzt werden:

- Ermittlung der Betriebskosten
- Erstellung von Wartungsplänen für andere Motoren, die unter ähnlichen Betriebsbedingungen betrieben werden
- Nachweis, dass die empfohlenen Wartungsarbeiten termingerecht durchgeführt wurden

Wartungsakten können auch zu einer Reihe von anderen betriebswirtschaftlichen Entscheidungen, die mit der Motorwartung zusammenhängen, herangezogen werden.

Wartungsakten sind das Hauptelement eines gut geführten Wartungsprogramms. Mit diesen kann Ihr Perkins -Händler die empfohlenen Wartungsintervalle den spezifischen Einsatzbedingungen anpassen. Dies führt zu niedrigeren Motorbetriebskosten.

Aufzeichnungen über Folgendes führen:

**Kraftstoffverbrauch** – Aufzeichnungen des Kraftstoffverbrauchs sind entscheidend, um zu ermitteln, wann lastabhängige Bauteile inspiziert oder repariert werden müssen. Anhand des Kraftstoffverbrauchs werden außerdem die Überholungsintervalle festgelegt.

**Betriebsstunden** – Aufzeichnungen der Betriebsstunden sind entscheidend, um zu ermitteln, wann drehzahlabhängige Bauteile inspiziert oder repariert werden müssen.

**Dokumente** – Diese Dokumente müssen leicht zugänglich sein und in der Aufzeichnungsakte des Motors aufbewahrt werden. Auf allen Dokumenten sollten folgende Informationen angegeben sein: Datum, Betriebsstunden, Kraftstoffverbrauch, Nummer der Einheit und Motorseriennummer. Die folgenden Dokumente dienen für die Garantie als Nachweis für durchgeführte Wartungsarbeiten und Reparaturen:

Die folgenden Dokumente für die Garantie als Nachweis für durchgeführte Wartungsarbeiten aufbewahren. Diese Dokumente außerdem für die Garantie als Nachweis für durchgeführte Reparaturen aufbewahren:

- Arbeitsaufträge an den Händler und spezifizierte Rechnungen
- Reparaturkosten des Eigentümers
- Quittungen des Eigentümers
- Wartungsprotokoll



i07813023

[www.perkins.com](http://www.perkins.com)

## Referenzmaterial (Motorschutzbrief (ESC, Extended Service Contract))

---

HINWEIS  
Abhängig von Typ und Einsatz des Motors.

---

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 € 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. Der Supportservice 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:

# Stichwortverzeichnis

## A

Abruf der Diagnose-Blinkcodes .....	63
Abstellen des Motors .....	23, 87
Abstellen im Notfall .....	87
Abstützung des Moduls für saubere Emissionen - kontrollieren .....	118
Allgemeine Hinweise .....	11, 26
Abfall ordnungsgemäß entsorgen .....	16
Dieselabgasflüssigkeit .....	16
Druckluft und Hochdruckreiniger .....	13
Einatmen .....	14
Flüssigkeiten .....	13
Gefahr durch statische Elektrizität beim Betanken mit extrem schwefelarmem Dieselkraftstoff .....	14
Umgang mit austretenden Flüssigkeiten .....	13
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren .....	131
Anheben .....	44
Hubösen für den Motor allein .....	45
Hubösen für Motor und Nachbehandlung ...	44
Motoren mit werksmontierten Kühlern .....	45
Anheben (Nachbehandlungssysteme) .....	41
Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) mit Dieselpartikelfilter (DPF) und selektive katalytische Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction) .....	42
Kombiniertes DOC- und DPF-System mit einem separaten SCR-System .....	43
Auf- und Absteigen .....	20
Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff .....	85

## B

Batterie - ersetzen .....	116
Batterie oder Batteriekabel - trennen .....	117
Batteriesäurestand - prüfen .....	116
Betrieb .....	41
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen ...	82
Betrieb des Motors im Leerlauf .....	83
Empfehlungen zum Anwärmen des Kühlmittels .....	83
Hinweise für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen .....	82
Kühlmittlempfehlungen .....	83
Viskosität des Motorschmieröls .....	83

## D

DEF-Einfüllstutzensieb (emissionsrelevantes Bauteil) - reinigen .....	125
DEF-Einspritzdüse (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen .....	129
DEF-Filter (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen .....	127
DEF-Verteilerfilter (emissionsrelevantes Bauteil) - ersetzen .....	125
Diagnoseleuchte .....	63
Dieselabgasfluid bei kaltem Wetter .....	86
Dieselabgasfluid-Tank - spülen .....	129
Spülverfahren .....	129
Dieselabgasflüssigkeit (emissionsrelevantes Bauteil) - füllen .....	126
Drehstromgenerator - kontrollieren .....	115
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen .....	115
Druckentlastungssystem .....	110
Kraftstoffsystem .....	110
Kühlsystem .....	110
Motoröl .....	110

## E

Eigendiagnose .....	63
Einsatz unter schweren Bedingungen .....	112
Falsche Betriebsverfahren .....	112
Falsche Wartungsverfahren .....	112
Umweltfaktoren .....	112
Einschalten der angetriebenen Ausrüstung ....	73
Elektrische Anlage .....	23
Erdungsverfahren .....	24
Elektrischer Hauptschalter .....	49
Element des Kurbelgehäuse-Entlüfters (emissionsbezogene Komponente) – ersetzen (Typ 1) .....	135
Überprüfen des Systems .....	136
Element des Kurbelgehäuse-Entlüfters (emissionsbezogene Komponente) – ersetzen (Typ 2) .....	133
Überprüfen des Systems .....	135
Emissionswerte-Garantie .....	159

## F

Fehlerprotokoll .....	63
Feuer und Explosionen .....	18
Äther .....	20

Feuerlöscher.....	20	Anbringen des neuen Filterelements (Typ 1).....	147
Leitungen, Rohre und Schläuche .....	20	Anbringen des neuen Filterelements (Typ 2).....	148
Flüssigkeitsempfehlungen .....	90, 95	Entfernen des Elements (Typ 1).....	144
Allgemeine Informationen zu		Entfernen des Elements (Typ 2).....	145
Schmiermitteln .....	95	Kraftstoffsicherheitsfilter - ersetzen.....	149
Allgemeine Kühlmittelinformationen.....	90	Entfernen des Elements .....	149
Motoröl.....	96	Montieren des Elements.....	151
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung		Kraftstoffsystem - entlüften .....	143
von Langzeitkühlmittel (ELC).....	93	Kraftstoffsystem und tiefe	
Flüssigkeitsempfehlungen (Allgemeine		Umgebungstemperaturen .....	85
Kraftstoffinformationen).....	99	Kraftstofffilter.....	86
Anforderungen an Dieselmotorkraftstoff.....	100	Kraftstofftanks.....	85
Eigenschaften von Dieselmotorkraftstoffen.....	103	Kraftstoffvorwärmer .....	86
Empfehlungen zur Sauberheitskontrolle von		Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz	
Kraftstoffen.....	108	ablassen .....	151
General Information (Allgemeine		Kraftstofftank.....	151
Informationen).....	100	Vorrattank.....	152
Flüssigkeitsempfehlungen		Wasser und Bodensatz ablassen .....	151
(Dieselmotorkraftstoff (DEF)).....	98	Kühler - reinigen .....	153
Allgemeine Informationen.....	98	Kühlereinschränkungen .....	84
Füllmengen.....	89	Kühlmittel (ELC) - wechseln.....	121
Dieselmotorkraftstoff (DEF).....	90	Ablauf.....	122
Kühlsystem .....	89	Befüllen.....	122
Schmiersystem .....	89	Spülen.....	122
<b>G</b>		Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel)	
Garantie.....	159	- wechseln.....	119
Garantieinformationen .....	159	Ablauf.....	119
<b>H</b>		Befüllen.....	121
Hauptfilter/Wasserabscheider des		Spülen.....	120
Kraftstoffsystems - entleeren.....	148	Kühlmittelstand - kontrollieren.....	123
Ablassverfahren.....	148	Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA)	
Heben und Lagern.....	41	prüfen/hinzufügen.....	124
Hochdruck-Kraftstoffleitungen.....	21	Den Kühlmittelzusatz bei Bedarf	
<b>I</b>		hinzufügen .....	124
Inhaltsverzeichnis.....	3	Prüfen der Konzentration des	
<b>K</b>		Kühlmittelzusatzes.....	124
Keilriemen - kontrollieren .....	117	<b>L</b>	
Konfigurationsparameter.....	64	Ladeluftkühlerblock - kontrollieren .....	115
Kundenspezifische Parameter .....	65	Ladeluftkühlerrohrbündel - reinigen/prüfen	
Systemkonfigurationsparameter .....	64	(Luft-zu-Luft-Ladeluftkühler).....	115
Kraftstoff-Sparmaßnahmen.....	73	Lage von Schildern und Aufklebern .....	38
Kraftstoffhauptfiltereinsatz		Motor-Seriennummernschild (1).....	38
(Wasserabscheider) - ersetzen .....	144	Nachbehandlungssysteme .....	38
		Lüfter - Abstand kontrollieren .....	141
		Informationen zum Betrieb .....	142
		Informationen zur Inbetriebnahme .....	141
		Luftreiniger - Filterelement ersetzen .....	131

Wartung des Luftfilterelements.....	131	Motor 1204J-E44TTA mit Reihenturbolader .....	29
<b>M</b>		Nachbehandlungssysteme .....	31
Messinstrumente und Anzeigen.....	50	Produktlagerung (Motor und Nachbehandlung) .....	46
Anzeigeleuchten .....	51	Nachbehandlung .....	46
Instrumententafeln und Anzeigen .....	52	Voraussetzungen für die Lagerung .....	46
Nachbehandlungsleuchten und -anzeigen..	51	<b>Q</b>	
Motor - Öl und Filter wechseln .....	138	Quetschungen und Schnittwunden .....	20
Ablassen des Motorölschmieröls.....	139	<b>R</b>	
Ersetzen des Ölfilters .....	139	Referenzliteratur.....	160
Füllen der Ölwanne.....	141	Referenzmaterial (Motorschutzbrief (ESC, Extended Service Contract)).....	162
Öl- und Filterwechselintervalle .....	138	Referenznummern .....	40
Motor - reinigen .....	131	Nachbehandlungssysteme .....	40
Nachbehandlung .....	131	Referenzinformationen .....	40
Motorbeschreibung .....	34	Riemenspanner - Überprüfen .....	118
Kühlung und Schmierung des Motors .....	36	<b>S</b>	
Merkmale der Motorelektronik.....	35	Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ersetzen .....	152
Motordaten.....	35	Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen.....	152
Motordiagnose.....	35	Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen .....	110
Nachbehandlungssystem .....	36	Sensoren und elektrische Komponenten .....	54
Nutzungsdauer .....	37	Ansichten der Nachbehandlung .....	59
Produkte aus dem Handel und Perkins -Motoren.....	37	Motoransichten .....	55
Motorbetrieb .....	72	Sensoren und Nachbehandlungskomponenten .....	62
Kohlenstoffdioxidemissionen (CO <sub>2</sub> ).....	72	Sicherheit .....	6
Motorbetrieb und das Nachbehandlungssystem .....	72	Sichtkontrolle.....	156
Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes.....	64	Hochdruck-Kraftstoffleitungen.....	157
Motorbetrieb bei intermittierenden Diagnosecodes.....	64	Kontrollieren des Kurbelgehäuse- Entlüfterschlauchs .....	156
Motorelektronik.....	25	Kontrollieren des Motors auf Leckstellen und lockere Anschlüsse.....	156
Motorlager - kontrollieren .....	137	Motornachbehandlung.....	158
Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren .....	132	Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen... ..	68
Wartungsanzeige prüfen .....	133	Starten des Motors .....	23, 68–69
Motorölprobe - entnehmen.....	138	Starten des Motors .....	69
Entnehmen der Probe für die Analyse .....	138	Starten mit Überbrückungskabeln (Dieses Verfahren nicht in Gefahrenbereichen mit explosiver Atmosphäre verwenden).....	70
Motorölstand - kontrollieren.....	137	Starter - kontrollieren.....	154
<b>N</b>		Systemdiagnose.....	63
Nach dem Abstellen des Motors .....	87		
Nach dem Starten des Motors .....	71		
Nachbehandlungsbetrieb .....	75		
<b>P</b>			
Produkt-Identinformation.....	38		
Produkt-Information.....	26		
Produktansichten .....	26		
Motor 1204J-E44TA mit einem Turbolader .	26		

**T**

Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen.....	48
Turbolader - kontrollieren .....	154
Einzelner Turbolader .....	155
Kontrolle.....	155
Motoreinbau mit Hochdruck- und Niederdruck-Turboladern.....	155

**U**

Überdrehzahl.....	54
Überwachungssystem (Kontrollleuchten für Motor und Nachbehandlung) .....	52
Motoranzeigeleuchten .....	52

**V**

Verbrennungen.....	16
Ansaugsystem .....	17
Batterien .....	17
Dieselkraftstoff.....	17
Kühlmittel .....	17
Motor und Nachbehandlungssystem.....	17
Öle .....	17
Vor dem Starten des Motors.....	22, 68
Vorreiniger des Motors - kontrollieren/ reinigen .....	133
Vorwort .....	4
Betrieb .....	4
Informationen zu dieser Veröffentlichung.....	4
Sicherheit.....	4
Überholung .....	5
Warnung gemäß California Proposition 65 ...	4
Wartung .....	4
Wartungsintervalle.....	5

**W**

Warn- und Abstellvorrichtungen.....	48
Abstellvorrichtungen.....	48
Alarmer .....	48
Prüfungen .....	49
Warnschilder .....	6
Allgemeiner Warnhinweis (1).....	6
Ätherwarnung (3).....	9
Hand (hoher Druck) (2).....	7
Warnsystem der selektiven katalytischen Reduktion .....	75
Warnanzeigen.....	75
Warnstrategie .....	75
Warnstufen .....	75

Wartung.....	89
Wartungsakten .....	160
Wartungsbericht .....	161
Wartungsempfehlungen .....	110
Wartungsintervalle.....	113
Alle 10 000 Betriebsstunden.....	114
Alle 1000 Betriebsstunden.....	113
Alle 1500 Betriebsstunden.....	113
Alle 2000 Betriebsstunden.....	113
Alle 3000 Betriebsstunden.....	113
Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre ...	114
Alle 4000 Betriebsstunden.....	114
Alle 4500 Betriebsstunden.....	114
Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich .....	113
Alle 500 Betriebsstunden.....	113
Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich.....	113
Alle 6000 Betriebsstunden.....	114
Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre ...	114
Indienststellung.....	114
Täglich .....	113
Wenn erforderlich .....	113
Wöchentlich .....	113
Wasserpumpe - kontrollieren .....	158
Weitere Hinweise .....	11
Wichtige Sicherheitshinweise .....	2

**Z**

Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten .....	39
Zusätzliche Information .....	160

# 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: \_\_\_\_\_

M0091784  
©2023 Perkins Engines Company Limited  
Alle Rechte vorbehalten