

# Betriebs- und Wartungshandbuch

---

**1204F-E44TA und 1204F-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	Abstellen des Motors.....	84
<b>Sicherheit</b>		<b>Wartung</b>	
Warnschilder .....	6	Füllmengen.....	86
Allgemeine Hinweise.....	9	Wartungsempfehlungen .....	105
Verbrennungen.....	14	Wartungsintervalle .....	108
Feuer und Explosionen .....	16	<b>Garantie</b>	
Quetschungen und Schnittwunden .....	18	Garantieinformationen .....	150
Auf- und Absteigen.....	18	<b>Zusätzliche Information</b>	
Hochdruck-Kraftstoffleitungen.....	18	Referenzliteratur.....	151
Vor dem Starten des Motors.....	20	<b>Stichwortverzeichnis</b>	
Starten des Motors .....	20	Stichwortverzeichnis .....	154
Abstellen des Motors.....	21		
Elektrische Anlage.....	21		
Motorelektronik.....	22		
<b>Produkt-Information</b>			
Allgemeine Hinweise.....	24		
Produkt-Identinformation.....	34		
<b>Betrieb</b>			
Heben und Lagern.....	37		
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen.....	44		
Systemdiagnose.....	66		
Starten des Motors .....	72		
Motorbetrieb .....	76		
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen ...	79		

## 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

i05934914

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. Das Bedienungspersonal muss sich Zeit nehmen, die Lage dieser Warnschilder zu finden und sie zu lesen.

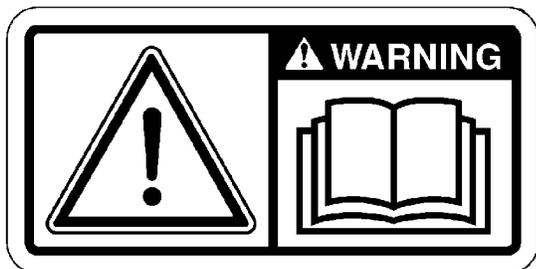
Sicherstellen, dass alle Warnschilder gut lesbar sind. Wenn die Warnschilder verschmutzt oder unleserlich oder die Abbildungen nicht erkennbar sind, müssen sie gereinigt oder ersetzt werden. Zum Reinigen der Warnschilder ein Tuch, Wasser und Seife verwenden. Die Schilder nicht mit Lösungsmittel, Benzin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

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

### (1) Allgemeine Warnung

#### **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.**



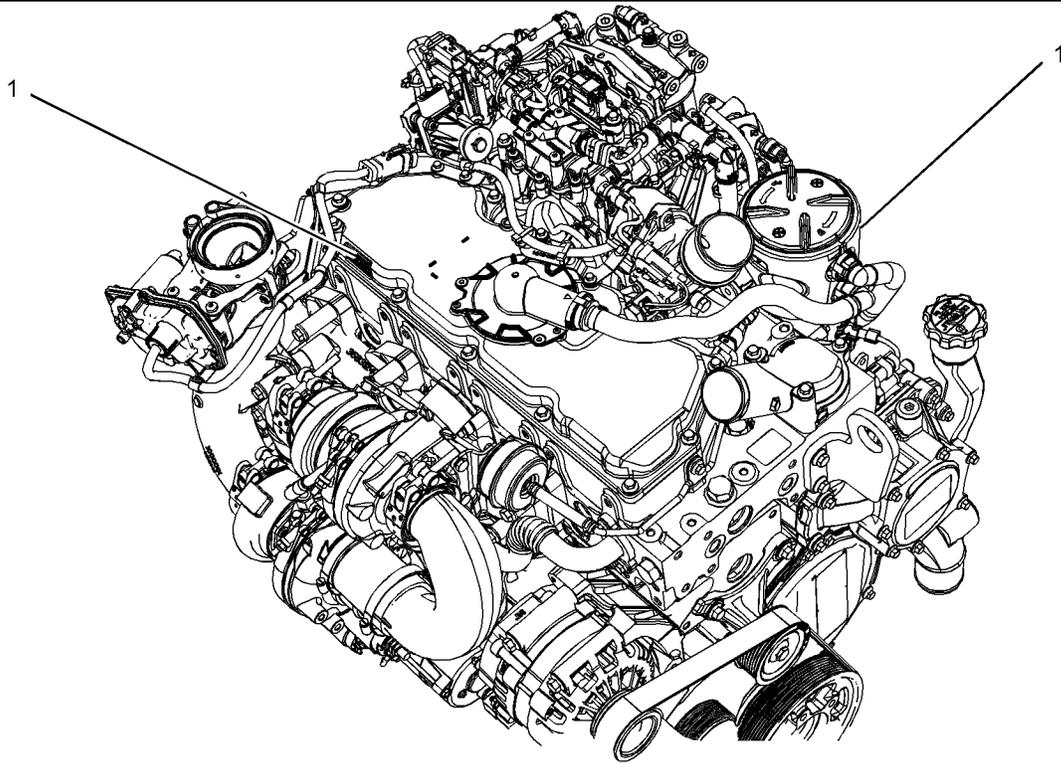


Abbildung 2

g03404355

(1) Allgemeine Warnung

**(2) Hand (hoher Druck)****! 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

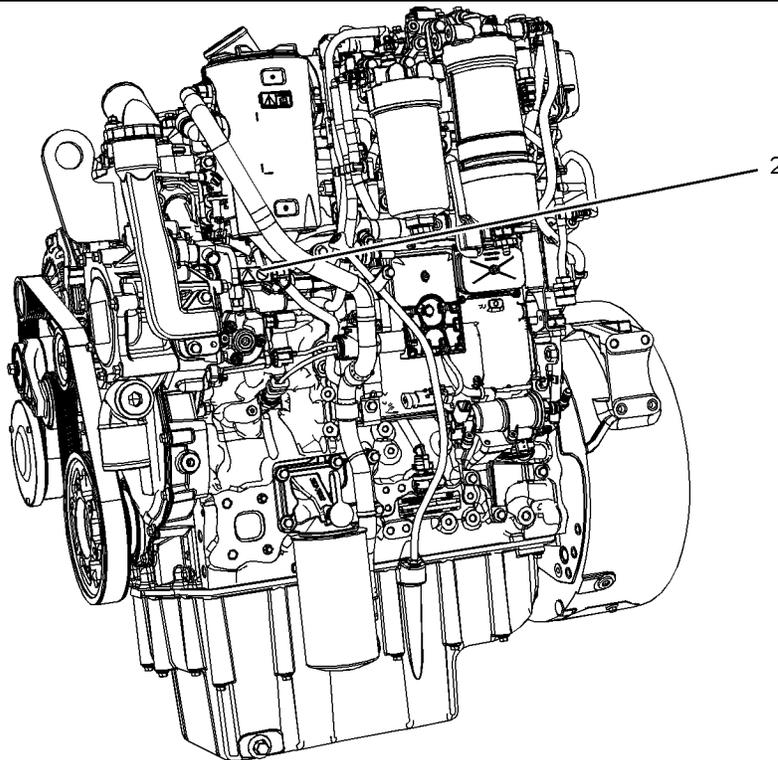


Abbildung 4

g03404354

(2) Hand (hoher Druck)

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

## Ätherwarnung

Ein Äther-Warnschild ist am Luftfilter oder in dessen Nähe angebracht. Die genaue Position hängt von der Anwendung ab.

### **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

i08394962

## Allgemeine Hinweise

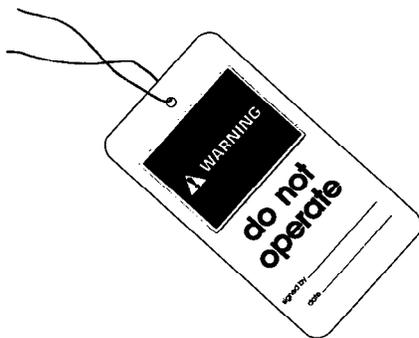


Abbildung 6

g00104545

Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen am Motor einen Warnanhänger "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder einen ähnlichen Warnanhänger am Startschalter oder den Bedienelementen 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.
- 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.

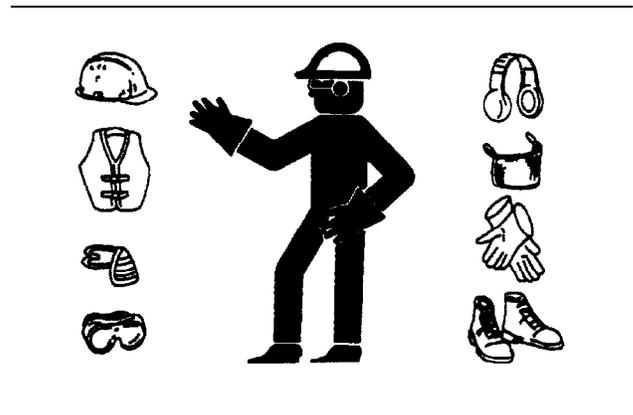


Abbildung 7

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.

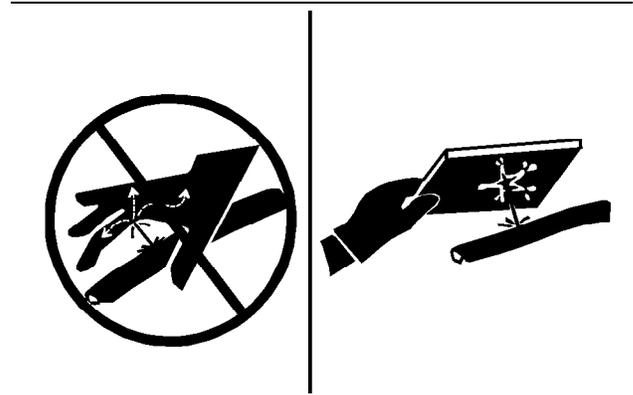


Abbildung 8

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 schwefelarmer 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

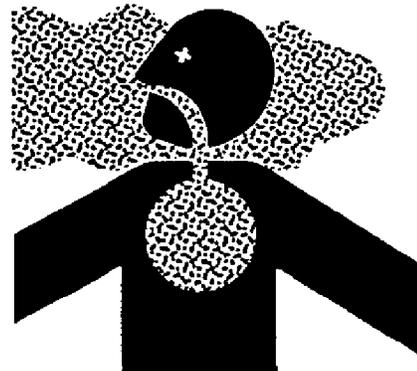


Abbildung 9

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

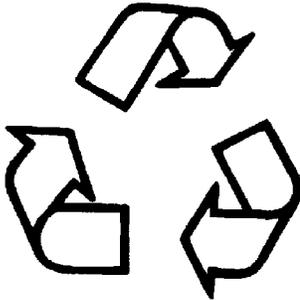


Abbildung 10

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.

i07523358

## 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 10 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 10 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.

## Dieselmotorkraftstoff

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 15 Minuten lang warten, damit das DEF-System entleert und die DEF abgekühlt werden kann.

i08031479

## Feuer und Explosionen



Abbildung 11

g00704000

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

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

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

Feststellen, ob der Motor in einer Umgebung betrieben wird, in der die Gefahr besteht, dass brennbare Gase in das Ansaugsystem gesaugt werden können. Diese Gase können dazu führen, dass der Motor überdreht. Dadurch könnte es zu Verletzungen, Sachschäden oder Motorschäden kommen.

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

Entzündliche brennbare oder leitende Stoffe, wie Kraftstoff, Öl und Schmutz, vom Motor entfernen. Darauf achten, dass sich keine entzündlichen brennbaren oder leitenden Stoffe am Motor ansammeln können.

Kraftstoffe und Schmierstoffe in vorschriftsmäßig gekennzeichneten Behältern und unerreichbar für unbefugte Personen aufbewahren. Ölige Lappen und brennbare Stoffe in Schutzbehältern aufbewahren. In Bereichen, in denen brennbare Stoffe gelagert werden, nicht rauchen.

Den Motor keinen Flammen aussetzen.

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

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

Die Verkabelung muss in gutem Zustand gehalten werden. Sicherstellen, dass alle elektrischen Kabel ordnungsgemäß installiert und sicher befestigt sind. Elektrische Kabel täglich kontrollieren. Lockere oder angescheuerte Kabel vor dem Betrieb des Motors reparieren. Alle elektrischen Anschlüsse reinigen und bei Bedarf sicher anziehen.

Alle losen oder unnötigen Kabel entfernen. Nur Kabel oder Leitungen der vorgeschriebenen Stärke verwenden. Elektrische Sicherungen und/oder Schutzschalter dürfen nicht umgangen werden.

Bei Bildung eines Lichtbogens oder von Funken könnte es zu einem Brand kommen. Feste Anschlüsse, die empfohlenen Kabel und ordnungsgemäß instand gehaltene Batteriekabel tragen dazu bei, dass Funkenüberschlag und Funkenbildung vermieden 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 10 Sekunden lang warten, damit der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abgebaut werden kann, bevor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen durchgeführt werden. Während der Wartezeit von 10 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem neutralisiert werden.

Sicherstellen, dass der Motor gestoppt ist. Alle Leitungen und Schläuche auf Verschleiß und Alterung kontrollieren. Sicherstellen, dass die Schläuche richtig verlegt sind. Die Leitungen und Schläuche müssen ausreichende Befestigungen und sichere Schellen aufweisen. Wenn Kraftstoffleitungen oder -schläuche geknickt werden, muss die Kraftstoffleitung oder der Kraftstoffschlauch ersetzt werden. Weitere Informationen finden sich im Handbuch Demontage- und Montage.

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



Abbildung 12

g00704059

Vorsichtig vorgehen, wenn ein Motor aufgetankt wird. Beim Auftanken des Motors nicht rauchen. Motoren nicht in der Nähe von offenen Flammen oder Funken auftanken. Vor dem Betanken stets den Motor stoppen.

Beim Betanken ist statische Elektrizität zu vermeiden. Extrem schwefelarmer Dieseldieselkraftstoff (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 13

g00704135

Gase von einer Batterie können explodieren. Die Oberseite einer Batterie von offenen Flammen oder Funken fernhalten. In Bereichen, in denen Batterien aufgeladen werden, nicht rauchen.

Die Batterieladung niemals prüfen, indem ein Metallobjekt zwischen den Anschlusspolen platziert wird. Ein Voltmeter oder Hydrometer verwenden.

Durch falsches Anschließen der Fremdstartkabel kann es zu Explosionen und Verletzungen kommen. Genaue Anweisungen sind dem Abschnitt "Betrieb" in diesem Handbuch zu entnehmen.

Eingefrorene Batterien nicht aufladen. Das Aufladen einer eingefrorenen Batterie kann zu einer Explosion führen.

Die Batterien sind sauber zu halten. Die Abdeckungen (wenn vorhanden) müssen auf den Zellen aufgesetzt bleiben. Empfohlene Kabel, Anschlüsse und Batteriefachabdeckungen während des Motorbetriebs verwenden.

## Feuerlöscher

Darauf achten, dass ein Feuerlöscher vorhanden ist. Mit dem Betrieb des Feuerlöschers vertraut machen. Den Feuerlöscher regelmäßig kontrollieren und warten. Die Empfehlungen auf dem Hinweisschild beachten.

## Äther

**WARNUNG**

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

Äther ist entflammbar und giftig.

Beim Austausch von Ätherzylindern nicht rauchen.

Ätherzylinder nicht in Aufenthaltsräumen oder Motorraum aufbewahren. Ätherzylinder dürfen nicht in direktem Sonnenlicht oder bei Temperaturen über 49° C (120° F) aufbewahrt werden. Die Ätherzylinder von offenen Flammen oder Funken fernhalten.

## Leitungen, Rohre und Schläuche

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

Undichte Stellen können zu Bränden führen. Ersatzteile sind bei Ihrem Perkins-Händler oder Perkins-Vertriebshändler erhältlich.

Wenn eine der folgenden Bedingungen vorliegt, die Teile ersetzen:

- Die Hochdruck-Kraftstoffleitung(en) wurde(n) entfernt.
- Die Endanschlussstücke weisen Beschädigungen oder Leckstellen auf.
- Ummantelungen weisen Scheuerstellen oder Einschnitte auf.
- Kabel liegen frei.
- Ummantelungen sind ausgebaucht.
- Elastische Schlauchteile sind geknickt.
- In die Ummantelungen ist eine Armierung eingebettet.
- Endanschlussstücke haben sich verschoben.

Darauf achten, dass alle Klemmen, Schutzvorrichtungen und Hitzeschilder richtig montiert sind. Während des Motorbetriebs trägt die ordnungsgemäße Montage dazu bei, Vibrationen, Scheuern an anderen Teilen sowie übermäßige Wärmeentwicklung 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.

i05934922

## 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.**

---

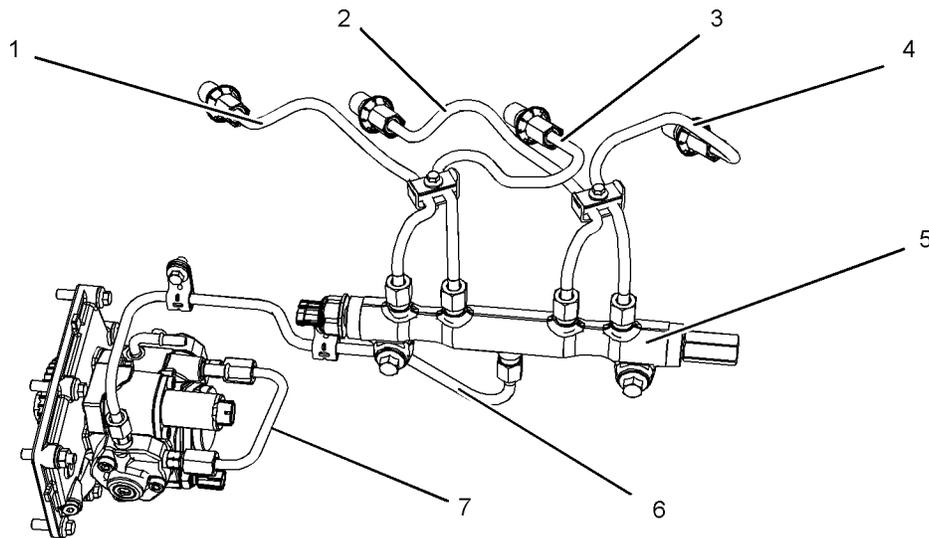


Abbildung 14

g03404398

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

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

(7) Kraftstoffüberführungsleitung unter Hochdruck

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

Der Unterschied hat folgende Gründe:

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

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

Die 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 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Durch die zehnmündige Wartezeit kann außerdem die elektrostatische Aufladung des Niederdruck-Kraftstoffsystems abgebaut 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 sollte täglich durchgeführt werden.

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".

- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen auf Beschädigung, Verformung, Kerben, Knickstellen oder Dellen kontrollieren.

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

i08635660

## 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, wenn sich ein Warnschild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder ein ähnliches Warnschild am Startschalter befindet. Keine Hebel bewegen, wenn sich ein Warnschild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder ein ähnliches Warnschild an den Hebeln 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 Schutze und Schutzabdeckungen müssen montiert sein, wenn der Motor zur Durchführung von Wartungsarbeiten gestartet wird. Vorsichtig vorgehen, um Unfälle durch rotierende Teile zu vermeiden.

Automatische Abschaltkreise nicht umgehen. Automatische Abschaltkreise nicht deaktivieren. Die Kreise sollen dazu beitragen, Verletzungen vorzubeugen. 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.

i05934907

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

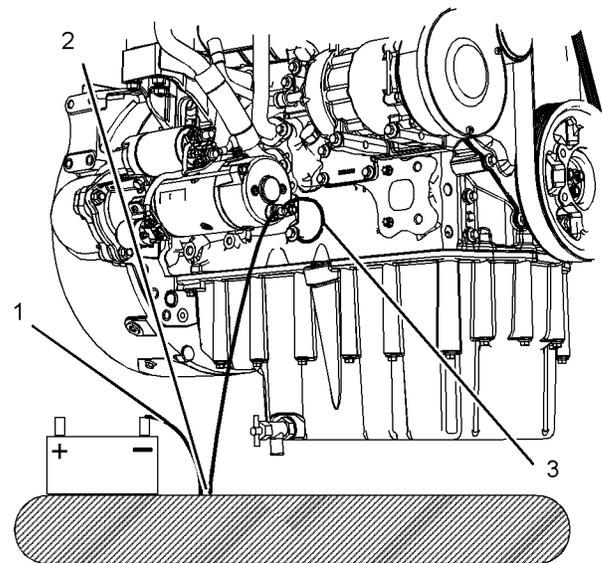
**Erdungsverfahren**

Abbildung 15

g03404407

**Typische Ausführung**

- (1) Masseanschluss für Batterie
- (2) Primäre Position für die Erdung
- (3) Masse zum Starter und Starter zum Motorblock

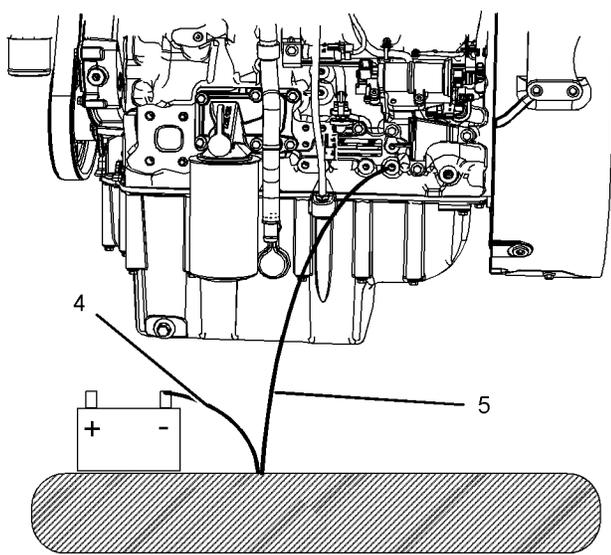


Abbildung 16

g03404412

### Typische Ausführung

- (4) Masseanschluss für Batterie  
(5) Masse zum Zylinderblock

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

Unkontrollierte Strompfade können 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 mit einem Kabel, das ausreichend dimensioniert ist, um den gesamten Ladestrom des Drehstromgenerators ableiten zu können, mit dem negativen „-“ Batterieanschluss geerdet werden.

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

i06910831

## 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 (ECM, Electronic Control Module) überwacht die Betriebszustände des Motors. Nimmt ein beliebiger Motorparameter einen Wert außerhalb des zulässigen Bereichs an, greift das ECM sofort ein.

Die Motorüberwachungssteuerung kann die folgenden Aktionen ausführen:

- Warnung
- Drosselung
- Abschaltung

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

- Motorkühlmitteltemperatur
- Motoröldruck
- Motordrehzahl
- Ansauglufttemperatur
- Fehler des Einlassdrosselklappen-Ventils des Motors
- Ladedruckregelventil

- Versorgungsspannung für Sensoren
- Kraftstoffdruck im Verteiler (Leiste)
- NOx-Reduktionssystem
- Motor-Nachbehandlungssystem

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

**Anmerkung:** Viele der Motorsteuerungssysteme und Anzeigemodule, die für Perkins -Motoren angeboten werden, funktionieren in Übereinstimmung mit dem Motorüberwachungssystem. Die Kombination dieser beiden Steuereinheiten sorgt für die richtige Überwachungsfunktion für den jeweiligen Motoreinsatz. Für weitere Informationen zum Motorüberwachungssystem siehe Fehlersuche.

## Produkt-Information

### Allgemeine Hinweise

i05934904

### 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 mit Einzelturbolader 1204F-E44 TA

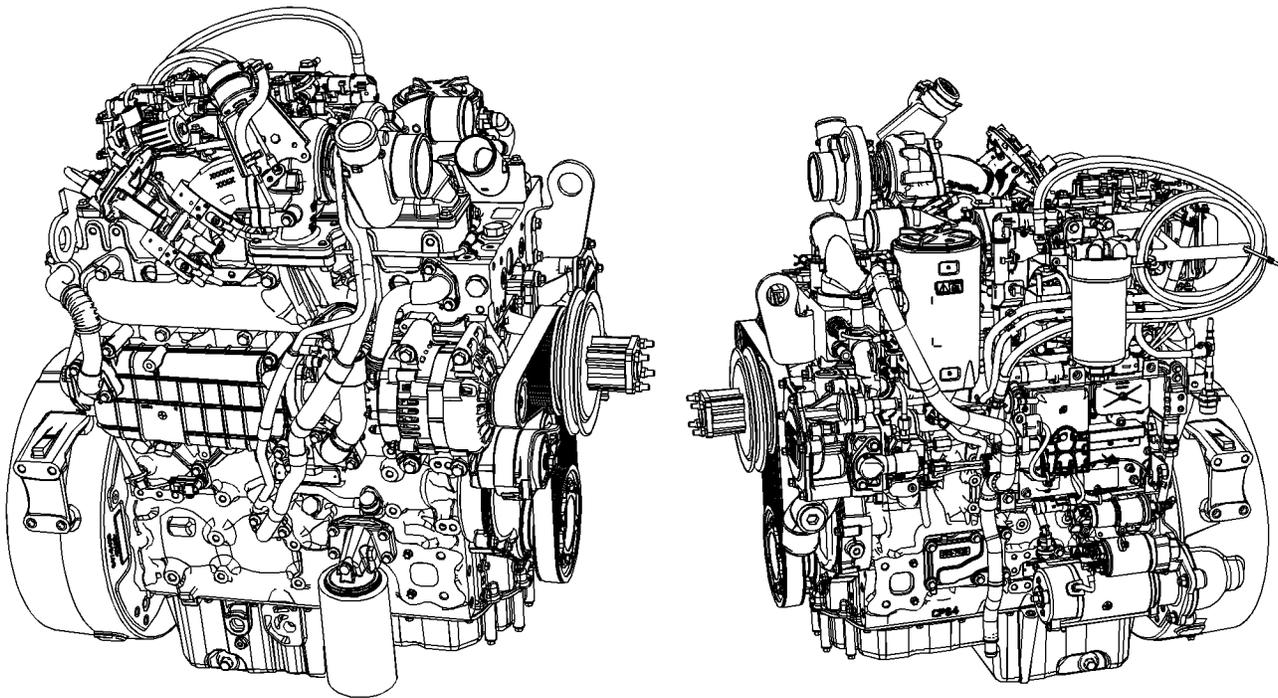


Abbildung 17  
Typische Ausführung

g03404421

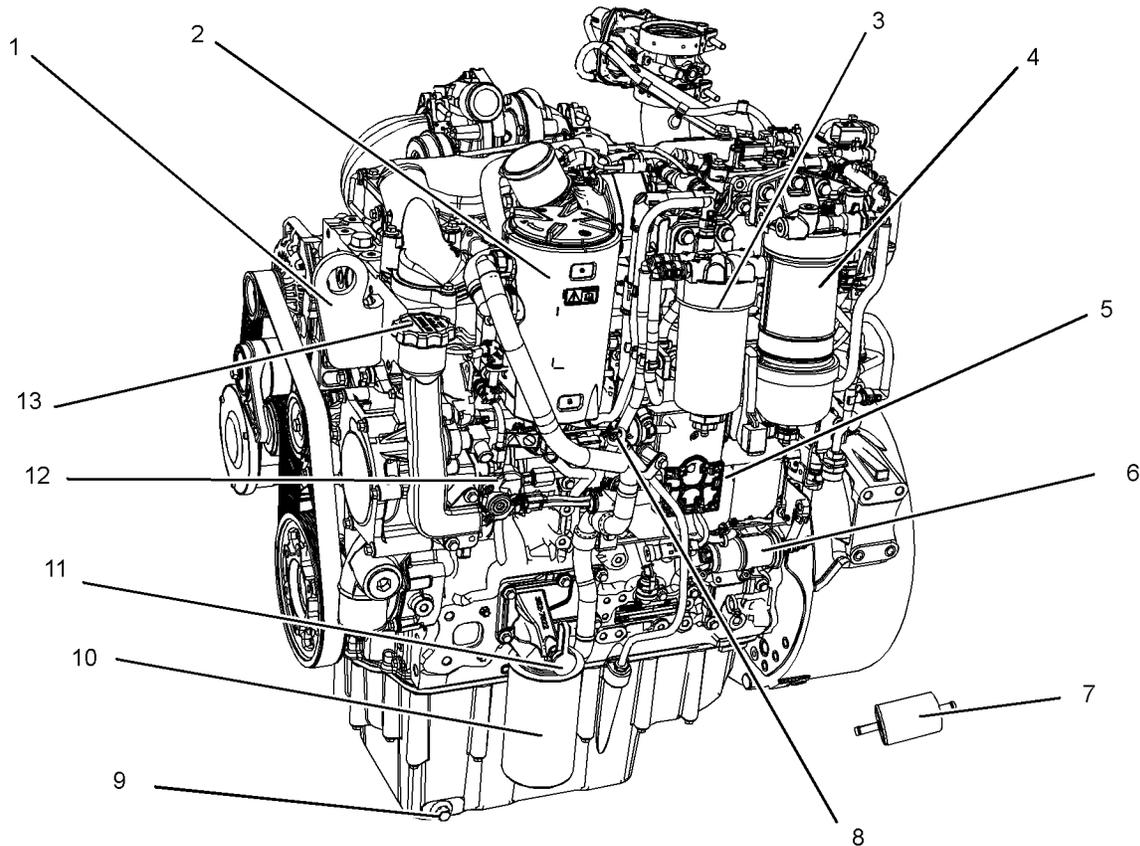
**Motor mit Reihenturbolader 1204F-  
E44TTA**

Abbildung 18

g03404422

**Typische Ausführung**

- |                                 |                                        |                                      |
|---------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| (1) Vordere Huböse              | (6) Kraftstoffentlüftungs-/förderpumpe | (11) Ölprobenentnahmeventil          |
| (2) Kurbelgehäuse-Entlüfter     | (7) Leitungseinbau-Kraftstofffilter    | (12) Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe |
| (3) Kraftstoffsicherheitsfilter | (8) Ölmesstab                          | (13) Öleinfüllstutzen                |
| (4) Kraftstoffvorfilter         | (9) Ölablassstopfen                    |                                      |
| (5) Elektronisches Steuergerät  | (10) Ölfilter                          |                                      |

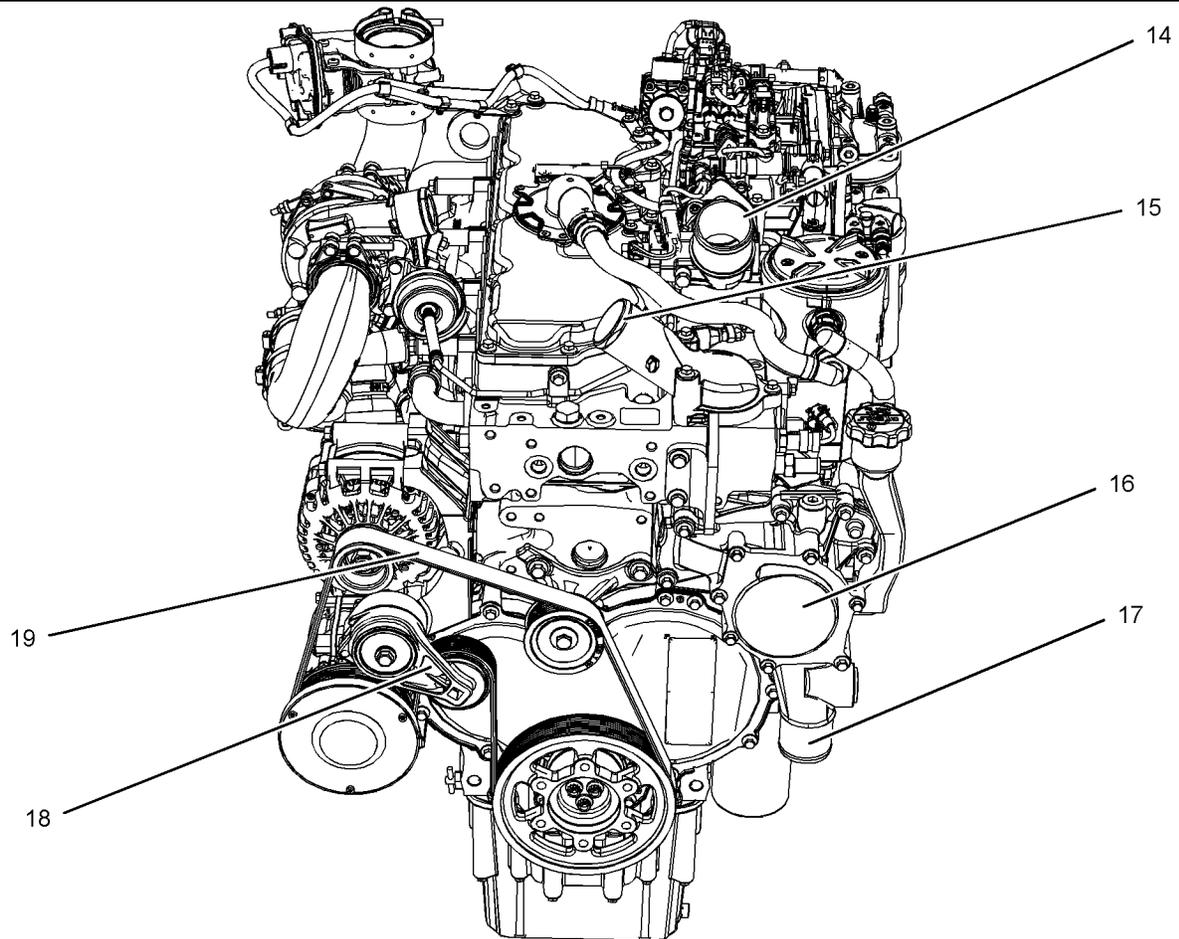


Abbildung 19

## Typische Ausführung

(14) Lufteinlass  
(15) Kühlmittelauslass

(16) Wasserpumpe  
(17) Kühlmiteleinlass

(18) Riemenspanner  
(19) Riemen

g03404423

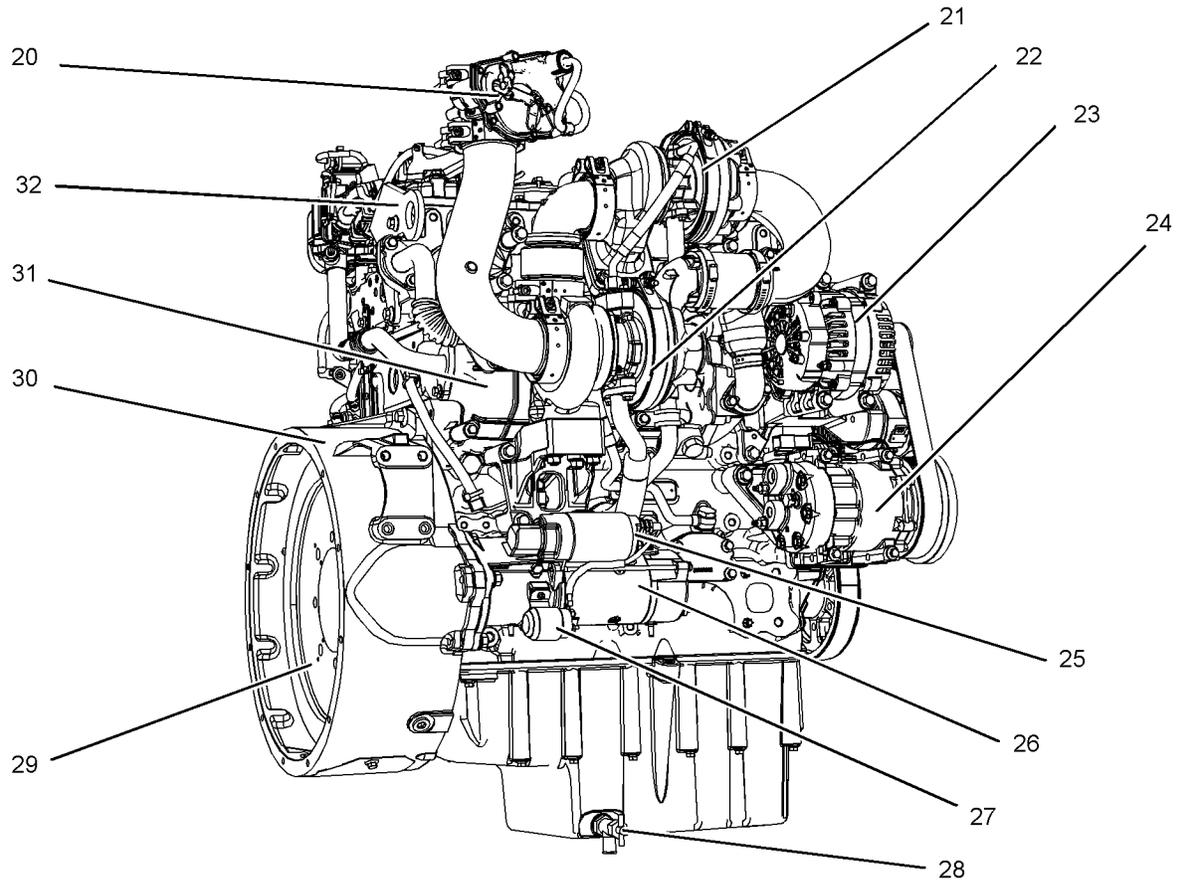


Abbildung 20

g03404515

### Typische Ausführung

- |                            |                            |                           |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| (20) Rückschlagventil      | (25) Startermagnetschalter | (30) Schwungradgehäuse    |
| (21) Hochdruckturbolader   | (26) Starter               | (31) NOx-Reduktionskühler |
| (22) Niederdruckturbolader | (27) Starterrelais         | (32) Hintere Huböse       |
| (23) Drehstromgenerator    | (28) Ölablasshahn          |                           |
| (24) Kältemittelkompressor | (29) Schwungrad            |                           |

## Nachbehandlungssysteme

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

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

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

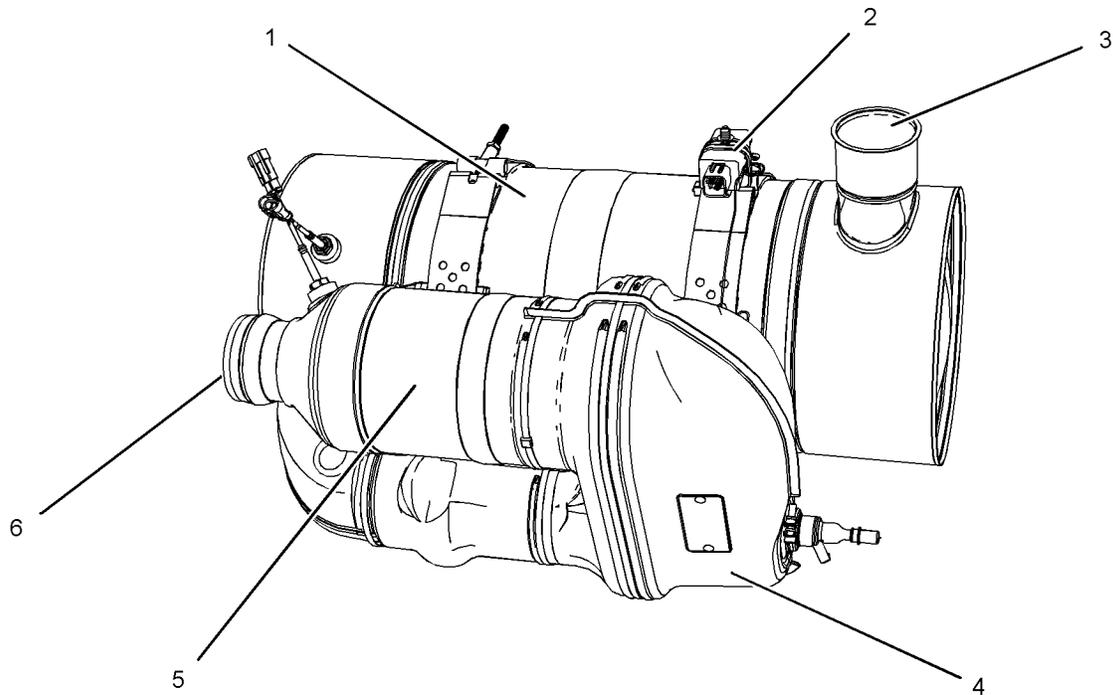
**DOC und SCR**

Abbildung 21

g03416433

**Typische Ausführung**(1) SCR  
(2) Erkennungsmodul(3) Auslass für Abgas  
(4) Mischer(5) DOC  
(6) Einlass für Abgas

Das Erkennungsmodul ist an allen  
Nachbehandlungssystemen angebracht.

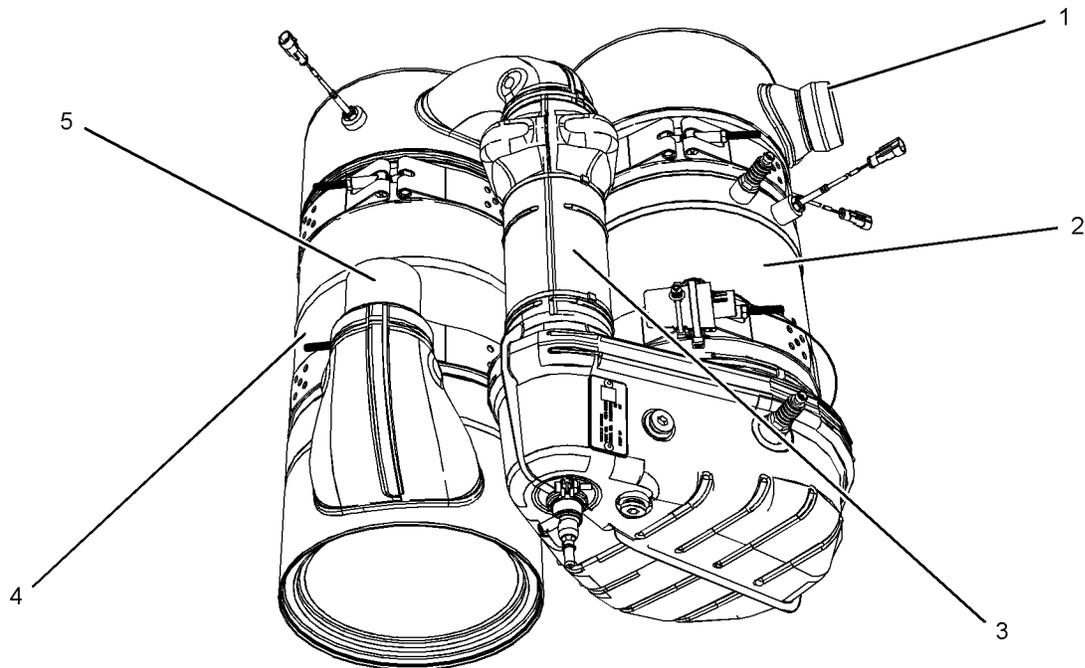
**DOC, DPF und SCR**

Abbildung 22

g03713347

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

(5) Auslass für Abgas

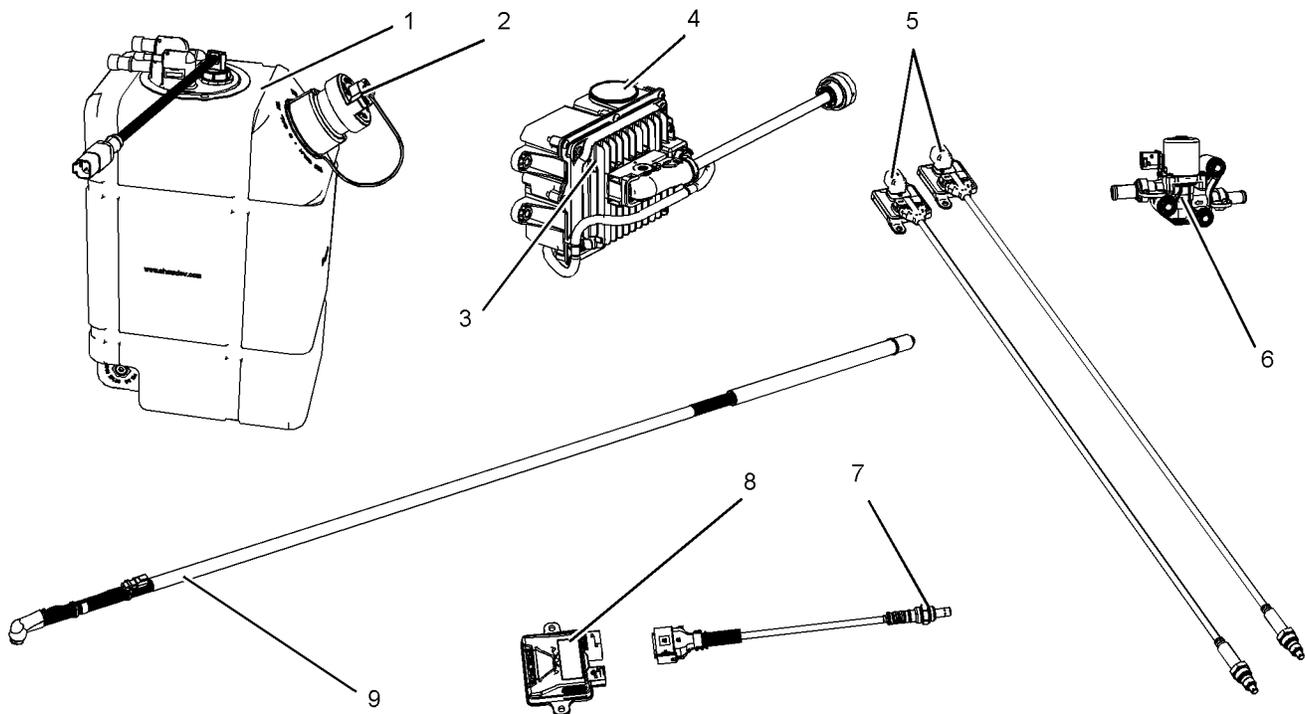
**Dieselaabgasfluid-System (DEF, Diesel Exhaust Fluid)**

Abbildung 23

g03700576

**Typische Ausführung**

- |                                     |                                   |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| (1) DEF-Tank und -Kopfteileneinheit | (4) DEFFilter                     | (7) Ammoniaksensor                |
| (2) DEF-Tankverschluss              | (5) NOx-Sensoren und -Steuerungen | (8) Steuerung des Ammoniaksensors |
| (3) Elektronische Pumpeneinheit     | (6) Kühlmittel-Steuerventil       | (9) Beheizte DEF-Leitung          |

Ammoniaksensor und -Steuerung sind nur am DOC- und SCR-System angebracht.

i06239844

**Motorbeschreibung**

Der Industriemotor 1204F hat zwei Ausführungen. Der 1204F-E44TA ist ein Einzelturboladermotor. Der 1204F-E44TTA ist ein Reihenturboladermotor.

Der 1204F-E44TA ist ein Motor des Modells MT mit einem Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) und einem Nachbehandlungssystem mit selektiver katalytischer Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction).

Der Motor 1204F-E44TTA kann zwei verschiedene Nachbehandlungssysteme aufweisen. Bei den DOC- und SCR-Systemen ist das Motormodell MU.

Bei den Nachbehandlungssystemen Diesel-Oxidationskatalysator (DOC), Dieselpartikelfilter (DPF) und selektive katalytische Reduktion (SCR) ist das Motormodell MW.

- Modell MT - Nachbehandlung DOC und SCR
- Modell MU - Nachbehandlung DOC und SCR
- Modell MW - Nachbehandlung DOC, DPF und SCR

Das Nachbehandlungssystem benötigt Dieselabgasflüssigkeit (DEF, Diesel Exhaust Fluid) für den ordnungsgemäßen Betrieb.

Die Perkins -Industriemotoren 1204F-E44TA und 1204F-E44TTA weisen die folgenden 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.

### Technische Daten des Motors

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.

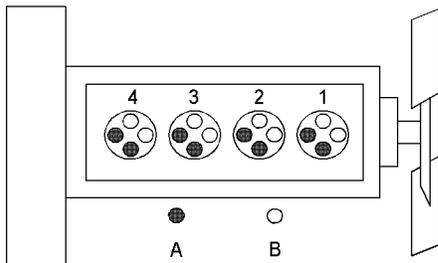


Abbildung 24 g01187485  
(A) Auslassventile  
(B) Einlassventile

Tabelle 1

Technische Daten der Motoren 1204F-E44TA und 1204F-E44TTA	
Betriebsbereich (U/min)	800 bis 2.200 <sup>(1)</sup>
Anzahl der Zylinder	4 in Reihe
Bohrung	105 mm (4,13")
Hub	127 mm (4,99")
Arbeiten	Einzelner Turbolader, gekühlter Ladedruck 66 bis 110 kW (88,506 bis 147,51 HP)
	Serienturbolader, gekühlter Ladedruck 105 bis 129,5 kW (140,80 bis 173,65 hp)

(Fortsetzung)

(Tabelle 1, Forts.)

Beatmung	Einzelner Turbolader, gekühlter Ladedruck Serienturbolader, gekühlter Ladedruck
Verdichtungsverhältnis	16,5:1
Hubraum	4,4 l (268,504 Kubikzoll)
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 Gasregelung 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 Injektorabgabe 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 zur Nutzung von Perkins zugelassen. Zur Einhaltung der Emissionswerte dürfen mit einem Perkins -Motor nur das zugelassene Perkins -Nachbehandlungssystem oder zugelassene 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.

Es gibt zwei Ausführungen des CEM.

- Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) und selektive katalytische Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction)

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

Für die Nachbehandlungsausführungen DOC und SCR besteht das CEM aus drei Hauptkomponenten: dem Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst), dem Mischer und dem Katalysator der selektiven katalytischen Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction).

Der Motor ist über ein flexibles Rohr mit dem CEM verbunden. Die Abgase strömen durch den DOC und dann durch den Mischer, in dem die Gase mit dem eingespritzten Harnstoff gemischt werden. Danach gelangt das Gemisch in den SCR-Katalysator. Hier reagiert das NOx im Abgas mit dem Ammoniak aus dem eingespritzten Harnstoff. 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.

Für die Nachbehandlungsausführungen DOC, DPF und SCR besteht das CEM dagegen aus vier Hauptkomponenten: dem DOC und dem Dieselpartikelfilter (DPF, Diesel Particulate Filter) in der ersten Einheit, dem Mischer und dem SCR.

In diesem Fall besteht der einzige Unterschied zum oben beschriebenen Betrieb darin, dass die Feststoffe Ruß und Asche im Dieselpartikelfilter festgehalten werden. Mithilfe eines passiven Regenerierungsverfahrens wird sichergestellt, dass der Ruß beim normalen Motorbetrieb entfernt wird. Die Asche verbleibt im DPF und muss bei einer Motorüberholung entfernt werden.

## Kühlen und Ablassen der DEF-Leitungen

Nach dem Ausschalten des Schlüsselschalters zirkuliert die DEF-Pumpe die DEF-Flüssigkeit eine bestimmte Zeit lang, um die DEF-Einspritzdüse zu kühlen. Außerdem lässt die DEF-Pumpe Flüssigkeit aus dem DEF-System ab, damit die DEF-Flüssigkeit unter kalten Bedingungen nicht im System einfriert.

Mit dem DOC- und SCR-Nachbehandlungssystem dauert das Kühlen und Ablassen mindestens 3 Minuten und höchstens 10 Minuten. Die Zeit hängt von der Temperatur des Nachbehandlungssystems ab.

Wenn das DOC-, DPF- und SCR-System vor dem Ausschalten des Schlüsselschalters mit Abgastemperaturen unter 425 °C (797 °F) betrieben wird, dauert das Kühlen und Ablassen 6 Minuten. Wenn das DOC-, DPF- und SCR-Nachbehandlungssystem beim Ausschalten des Schlüsselschalters mit Temperaturen über 425 °C (797 °F) betrieben wird, dauert das Kühlen und Ablassen höchstens 15 Minuten.

Die maximale Abkühl- und Ablaszeit tritt beispielsweise nur in einer bestimmten Kombination auf. Volllastbetrieb mit Nenndrehzahl und gleichzeitiger Regenerierungsmodus des DPF unmittelbar vor dem Ausschalten des Schlüsselschalters.

## 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. Als Leitfaden für die erforderliche Motorwartung dient das Betriebs- und Wartungshandbuch.

Die zu erwartende Nutzungsdauer des Motors lässt sich an der Leistung abschätzen, die im Durchschnitt vom Motor gefordert wird. Die durchschnittlich geforderte Leistung wird aus dem Kraftstoffverbrauch über eine bestimmte Zeitdauer berechnet. 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 anderer Hersteller und Perkins -Motoren

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

Wenn Zusatzvorrichtungen, Zubehör oder Hilfsstoffe (Filter, Additive, Katalysatoren usw.) anderer Hersteller mit Perkins -Produkten verwendet werden, wird die Perkins -Garantie nicht automatisch aufgrund dieser Verwendung eingeschränkt.

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

## Produkt-Identinformation

i05934924

### Lage von Schildern und Aufklebern

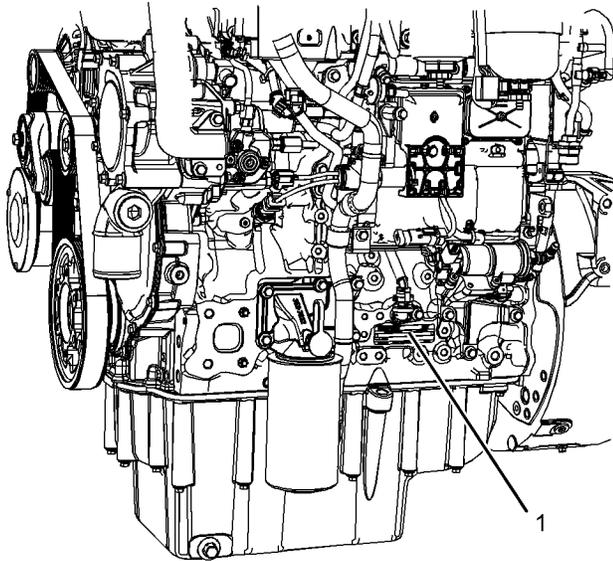


Abbildung 25

g03404834

#### Lage des Seriennummernschildes

Perkins -Motoren sind durch eine Seriennummer gekennzeichnet.

Ein Beispiel für eine Motornummer lautet MT\*\*\*\*U000001W.

- MT \_\_\_\_\_ Motortyp
- \*\*\*\* \_\_\_\_\_ Listennummer des Motors
- U \_\_\_\_\_ Hergestellt in Großbritannien
- W \_\_\_\_\_ Herstellungsjahr

#### Motor-Seriennummernschild (1)

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

Perkins -Vertriebshändler benötigen sämtliche Angaben auf dem Seriennummernschild, um die bei der Montage des Motors verwendeten Komponenten festzustellen. Mithilfe dieser Informationen können die Ersatzteilnummern genau bestimmt werden.



Abbildung 26

g01094203

### Nachbehandlungssysteme

Es sind zwei verschiedene Nachbehandlungssysteme erhältlich.

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

#### DOC- und SCR-Seriennummernschild

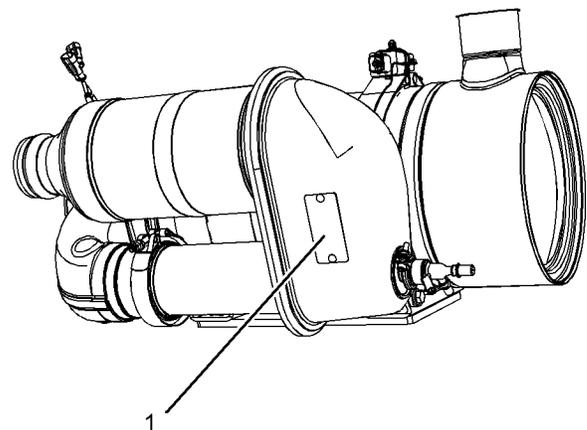


Abbildung 27

g03417144

Das Schild (1) wird nach dem DOC eingebaut.

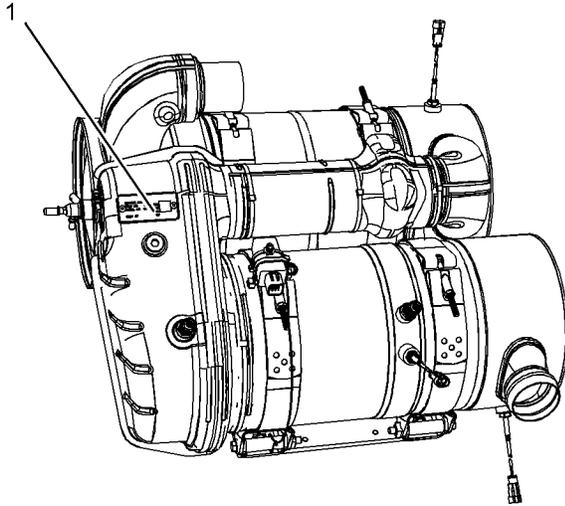
**DOC-, DPF- und SCR-  
Seriennummernschild**

Abbildung 28

g03713367

**Typische Ausführung**

Das Schild (1) wird nach dem DPF eingebaut.

Alle Informationen auf dem Seriennummernschild für das Nachbehandlungssystem notieren. Perkins-Vertriebshändler benötigen diese Informationen.

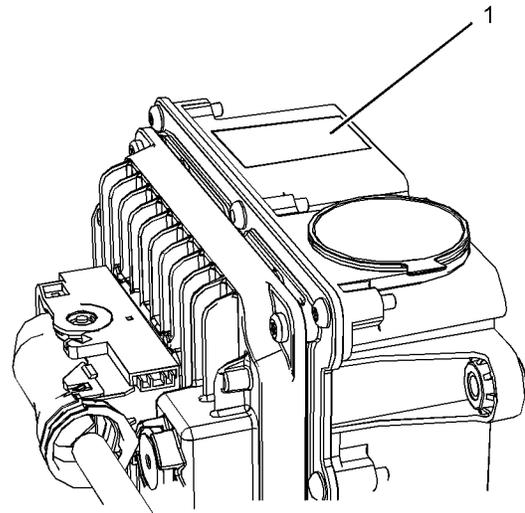
**Elektronische Pumpeneinheit**

Abbildung 29

g03700583

Das Seriennummernschild (1) für die elektronische Pumpeneinheit befindet sich neben dem Dieselabgasfluidfilter.

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.

 #####	
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###
 120R - #6### #####28##### Stage: 1V	
Date of Manufacture	
#3#	#4##

Kraftstoffsicherheitsfilterelement \_\_\_\_\_

Schmierölfilterelement \_\_\_\_\_

Zusatzölfilterelement \_\_\_\_\_

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

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

Luftfilterelement \_\_\_\_\_

Antriebsriemen \_\_\_\_\_

## Nachbehandlungssysteme

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

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

Ersatzteilnummer des Dosiersteuergeräts \_\_\_\_\_

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

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

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

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

Abbildung 30

g03598056

i05934921

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

Motorvollastdrehzahl 1/min \_\_\_\_\_

Leitungseinbau-Kraftstofffilter \_\_\_\_\_

Kraftstoffvorfilter \_\_\_\_\_

## Betrieb

# Heben und Lagern

i07463448

## Anheben (Nachbehandlungssysteme)

---

### HINWEIS

Stets vor etwaigen Hebevorgängen die Hubösen und allen anderen Hebeeinrichtungen auf Beschädigungen kontrollieren. Die Hubösen und Halterungen nicht biegen. Das Produkt niemals anheben, wenn Komponenten beschädigt sind.

---

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.

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

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

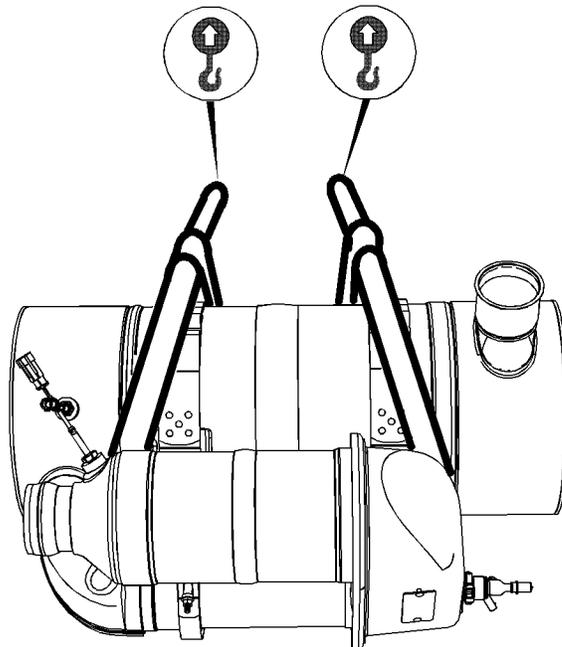


Abbildung 31

g03417158

### Typische Ausführung

Es stehen zwei Größen des CEM zum Einbau zur Verfügung. Ein CEM mit hoher und ein CEM mit niedriger Leistung. Das CEM mit hoher Leistung wiegt etwa 47 kg (104 lb) und das CEM mit niedriger Leistung wiegt etwa 42 kg (93 lb).

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

Die Anschlagschlingen müssen wie in Abbildung 31 dargestellt am CEM angebracht werden.

Die Anschlagschlingen dürfen nur das Gehäuse des CEM berühren. Um das Gleichgewicht der Baugruppe sicherzustellen, muss diese möglicherweise zum Test 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.

## **Diesel-Oxidationskatalysator, Dieselpartikelfilter (DPF) und selektive katalytische Reduktion**

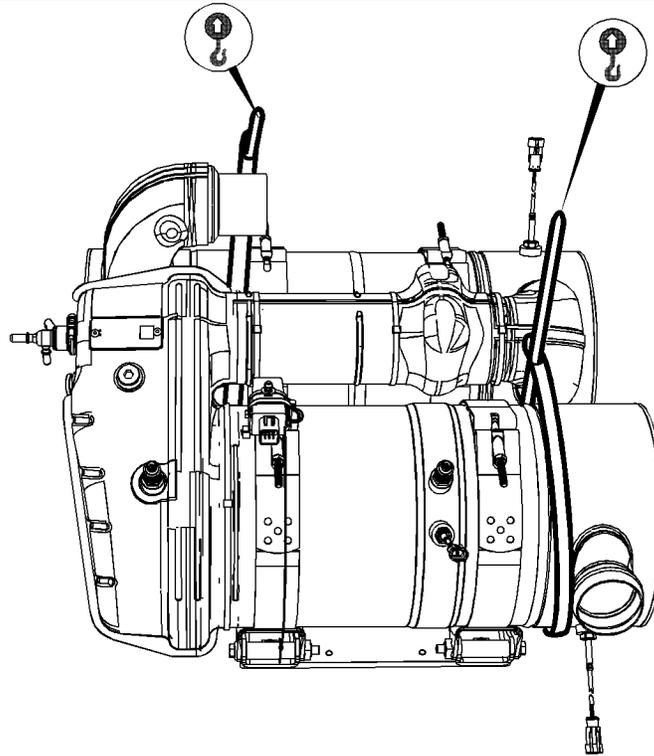


Abbildung 32

g03713453

### Typische Ausführung

Das CEM wiegt etwa 77 kg (170 lb).

Zum Anheben 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 32 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.

i07894235

## 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

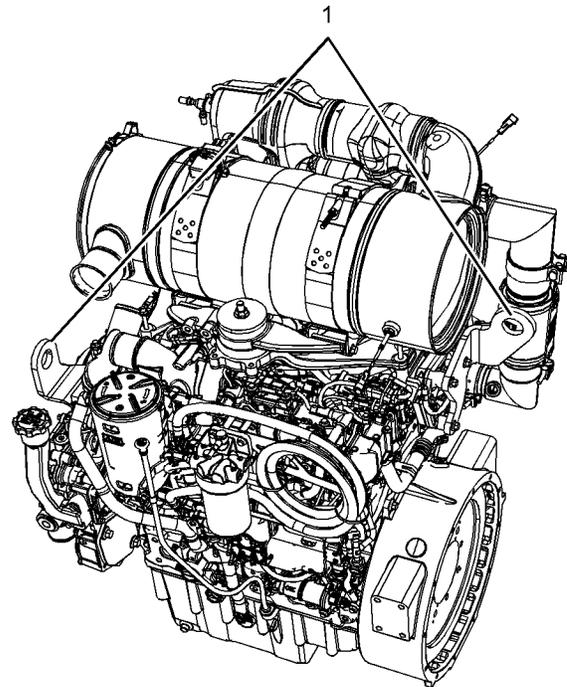


Abbildung 33

g03674678

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

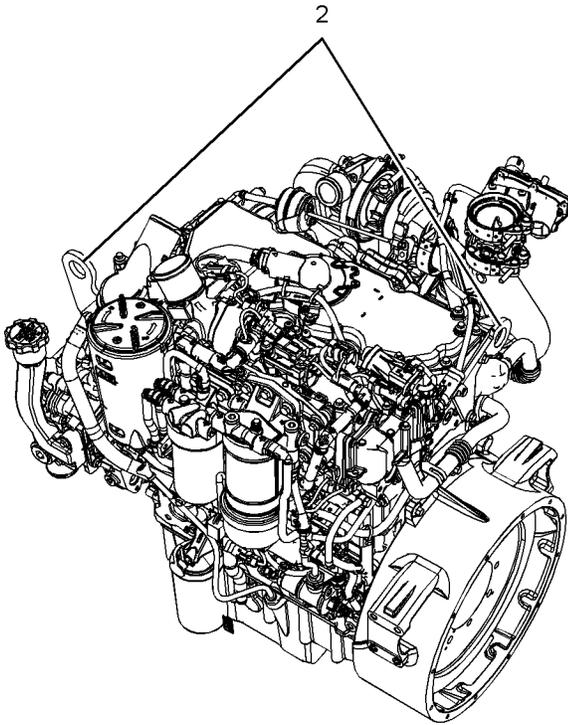


Abbildung 34

g03674859

### Typische Ausführung

Die Position der Hubösen für den Motor allein ist in Abbildung 34 dargestellt.

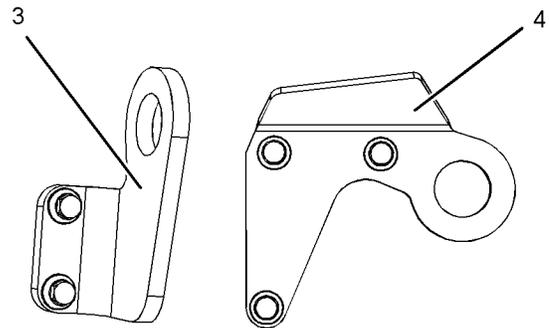


Abbildung 35

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

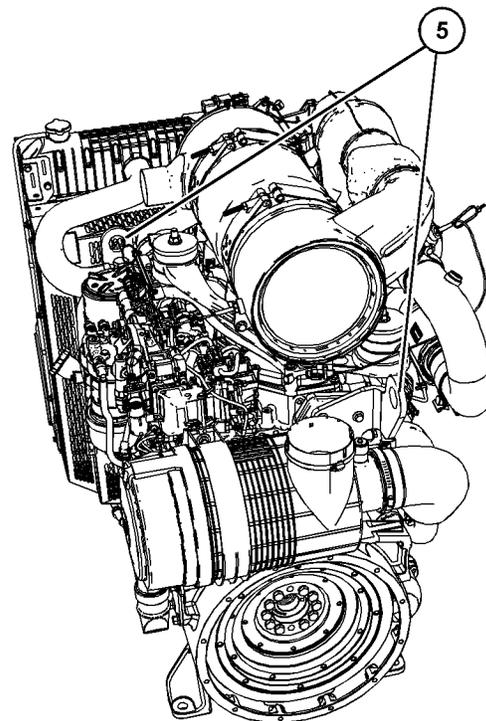


Abbildung 36

g06151233

### Typische Ausführung

(5) Hubösen für werksmontierte Kühler

i05934910

## Produktlagerung (Motor und Nachbehandlung)

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

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

Bevor der Batterie Hauptschalter ausgeschaltet wird, muss das Dieselabgasfluid-System (DEF, Diesel Exhaust Fluid) entleert werden. Wenn die Batterie zu schnell getrennt wird, wird möglicherweise das Entleeren des DEF-Flüssigkeitssystems verhindert. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batterie Hauptschalter".

### Voraussetzungen für die Lagerung

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

### Lagerzeitraum

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

### Verfahren für die Lagerung

Die zur Lagerung des Motors durchgeführten Maßnahmen schriftlich festhalten.

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

1. Sicherstellen, dass der Motor sauber und trocken ist.
  - a. Wenn der Motor mit Biodiesel betrieben wurde, muss das System entleert und mit neuen Filtern ausgestattet werden. Der Kraftstofftank muss ausgespült werden.
  - b. Das Kraftstoffsystem mit einem extrem schwefelarmen Kraftstoff befüllen. Weitere Informationen zu zugelassenen Kraftstoffen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen. Den Motor 15 Minuten lang laufen lassen, um

den gesamten Biodiesel aus dem System zu entfernen.

2. Das Wasser aus dem Hauptfilter/ Wasserabscheider ablassen. Sicherstellen, dass der Kraftstofftank voll ist.
3. Das Motoröl muss nicht abgelassen werden, um den Motor zu lagern. Wenn Motoröl mit der richtigen Spezifikation verwendet wird, kann der Motor bis zu sechs Monate gelagert werden. Informationen zum richtigen Motoröl sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen.
4. Den Antriebsriemen vom Motor abnehmen.

### Abgedichtetes Kühlsystem

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

### Offenes Kühlsystem

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

Wartungsmaßnahmen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.

### Monatliche Kontrollen

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

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

### Nachbehandlung

Bevor der Batterie Hauptschalter ausgeschaltet wird, muss der Motor eine DEF-Entlüftung durchführen können. Wenn die Batterie zu schnell getrennt wird, wird möglicherweise das Entleeren des DEF-Flüssigkeitssystems verhindert. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batterie Hauptschalter".

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.

### Lagern des DEF im Tank

- Das DEF muss abgelassen und wieder aufgefüllt werden, wenn die Maschine 2 Monate oder länger bei 40 °C (104 °F) nicht betrieben wird.
- Das DEF muss abgelassen und wieder aufgefüllt werden, wenn die Maschine 4 Monate oder länger bei 25 °C (77 °F) nicht betrieben wird.

1. Den Motor normal abschalten, dann das DEF entlüften lassen. Wenn die Batterie zu schnell getrennt wird, wird möglicherweise das Entleeren des DEF-Flüssigkeitssystems verhindert. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batteriehaupschalter".
2. Den Tank mit DEF befüllen, das alle in ISO 22241-1 definierten Anforderungen erfüllt.
3. Sicherstellen, dass alle DEF-Leitungen und elektrischen Anschlüsse zuerst angeschlossen werden, um die Bildung von Kristallen zu verhindern.
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. Den Motor starten.

4. Wenn ein Fehler aktiv wird, den Motor abschalten. Wenn die Maschine mit einer Batterietrennleuchte ausgestattet ist, wird das DEF-System entleert, nachdem die Batterietrennleuchte erloschen ist. Wenn keine Batterietrennleuchte montiert und das System mit einem DPF ausgestattet ist, 10 oder 15 Minuten warten, damit das DEF-System entleert werden kann. Dann den Motor erneut starten.
5. Bleibt der Fehler bestehen, siehe Fehlersuche für weitere Informationen.

### DEF-Lagerung

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

i05934917

## Warn- und Abstellvorrichtungen

### Abstellvorrichtungen

Die Abstellvorrichtungen werden elektrisch oder mechanisch betätigt. Die elektrisch betätigten Abstellvorrichtungen werden vom Elektroniksteuergerät (Electronic Control Module, ECM) 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:

**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 Elektroniksteuergerät 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 den Luftfilter während des Motorbetriebs.

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

**WIF-Schalter** – Dieser Schalter kontrolliert während des Motorbetriebs, ob sich Wasser im Kraftstoffvorfilter befindet.

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

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

**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 sollten nur betätigt werden, wenn sich die Maschine auf ebenem Boden befindet und die Motordrehzahl Null beträgt.

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

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

**DOC- und SCR-System**

- Temperatursensor vor dem DOC
- NOx-Sensor
- SCR-Temperatursensor
- Ammoniaksensor

**Temperatursensor vor dem DOC** – Dieser Sensor überwacht die Temperatur des Gases, das in den DOC eintritt.

**NOx-Sensor** – Zwei NOx-Sensoren überwachen die NOx-Konzentration im Abgas vor und nach dem SCR-Modul.

**SCR-Temperatursensor** – Der Sensor überwacht die Temperatur des Gases, das in die SCR eintritt.

**Ammoniaksensor** – Der Sensor überwacht die Ammoniakkonzentration im Abgassystem nach dem CEM.

Der Temperatursensor vor dem DOC, der NOx-Sensor, der SCR-Temperatursensor und der Ammoniaksensor sind am elektronischen Motorsteuergerät angeschlossen. Wenn das Signal von diesen Sensoren außerhalb des eingestellten Bereichs liegt, löst das ECM einen Alarm für den Fahrer aus.

**DOC, SCR und DPF-System**

**Temperatursensor vor dem DOC** – Dieser Sensor überwacht die Temperatur des Gases, wenn es in den DOC eintritt.

**DPF-Temperatursensor** – Der Temperatursensor überwacht die Temperatur im DPF.

**Rußsensorsteuerung** – Die Rußsensorsteuereinheit überwacht die Rußmenge im DPF.

**NOx-Sensor** – Zwei NOx-Sensoren überwachen die NOx-Konzentration im Abgas vor und nach dem SCR-Modul.

**SCR-Temperatursensor** – Der Sensor überwacht die Temperatur des Gases, das in die SCR eintritt.

Der Temperatursensor vor dem DOC, der DPF-Temperatursensor, der Rußsensor, der NOx-Sensor, der SCR-Temperatursensor und der Ammoniaksensor sind am ECM angeschlossen. Wenn das Signal von diesen Sensoren außerhalb des eingestellten Bereichs liegt, löst das ECM einen Alarm für den Fahrer aus.

**Dieselabgasfluid-Systemsteuerung (DEF, Diesel Exhaust Fluid)**

**DEF-Flüssigkeitsstandsensoren** – Der DEF-Füllstandsensoren sendet Signale an das ECM. Das ECM ermittelt das Signal, um eine Füllstandsmessung des Flüssigkeitsvolumens im Tank weiterzugeben.

**DEF-Temperatursensor** – Der Sensor sendet Signale an das ECM. Das ECM ermittelt anhand der gesendeten Signale die Temperatur des DEF im Tank. Die Temperatur des DEF ist wichtig, damit der DEF-Injektor ordnungsgemäß funktioniert.

**Dosiersteuergerät (DCU, Dosing Control Module)** – Das DCU steuert die Einspritzung des DEF und meldet dem Elektroniksteuergerät, wenn die Einspritzung unterbrochen wurde.

Der DEF-Füllstandsensoren, der DEF-Temperatursensor und die Dosiersteuereinheit sind am elektronischen Motorsteuergerät angeschlossen. Wenn das ECM feststellt, dass eines der Signale außerhalb des festgelegten Bereichs liegt, wird ein Alarm ausgelöst.

**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. Vermutlich defekte Glühlampen sofort ersetzen.

Weitere Informationen sind dem Dokument Fehlersuche zu entnehmen.

i07894233

## Warnsystem der selektiven katalytischen Reduktion

Das System zur selektiven katalytischen Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction) dient der Verringerung der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Motors. Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid) wird aus dem DEF-Tank gepumpt und in den Abgasstrom gesprüht. Das DEF-Reduktionsmittel wird im Katalysator gespeichert und reduziert das NO<sub>x</sub>, sodass Stickstoffgas und Wasserdampf das System verlassen.

### HINWEIS

Wenn der Motor unmittelbar nach dem Betrieb unter Last abgestellt wird, können Bauteile des DEF-Systems 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

Dem Motor das Ablassen des DEF aus dem DEF-System ermöglichen, bevor der Batterie Hauptschalter in die Stellung OFF (AUS) gedreht wird. Wenn die Batterie zu schnell getrennt wird, können die DEF-Leitungen nach dem Ausschalten des Motors möglicherweise nicht entleert werden. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batterie Hauptschalter".

## Warnstrategie

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

## Warnanzeigen

Die Warnanzeigen umfassen eine Füllstandsanzeige für die DEF, eine Mangelstandleuchte für die DEF und eine Emissionsstörungsleuchte. Außerdem ist eine Anwendungs-Stoppelleuchte vorhanden.

Die DEF-Füllstandsanzeige liefert nur dann eine genaue Messung, wenn sich die Maschine auf ebenem Boden befindet.

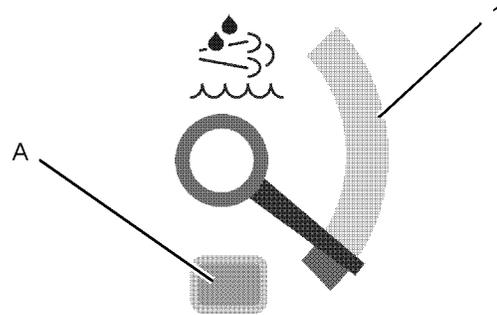


Abbildung 37

g03069862

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

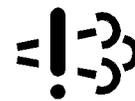


Abbildung 38

g02852336

Emissionsstörung-Leuchte

## Warnstufen

Die SCR hat drei Warnstufen. Die Zeit, während der das System auf jeder Warnstufe bleibt, hängt vom entdeckten Fehler und der aktivierten Software ab.

Jede Warnung sollte umgehend untersucht werden. Dazu sollte Kontakt mit dem Perkins-Vertriebshändler aufgenommen werden. Das System verfügt über eine Übersteuerungsoption. Wenn die Übersteuerungsfunktion eingesetzt wurde und der Fehler immer noch besteht, wird der Motor im Leistungsabsenkungs- 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.
- 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.

**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.

## Weltweite SCR-Warnung

- 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.

## Weltweite reduzierte Leistungseinstellung

Tabelle 3

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 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	5 Minuten	75 Prozent des Drehmoments	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	Keine	<b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	
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 4

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 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	2 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	<b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	
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 5

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 6

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 Schlüsselschalters 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 Schlüsselschalters 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 7

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 Schlüsselschalters 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 Schlüsselschalters 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 8

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 Schlüsselschalters 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 Schlüsselschalters 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

- 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 Stufe 3 sind alle Warnungen der Stufe 2 aktiv, außerdem wird die Abschaltleuchte aktiviert. Der Motor wird abgeschaltet oder läuft mit 1000/min. Wenn vorhanden, ertönt ein akustisches Warnsignal.

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

Tabelle 9

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

(Fortsetzung)

## Betrieb Batterie Hauptschalter

(Tabelle 9, Forts.)

Auslöser der Aufforderung	Über 20 Prozent	Unter 20 Prozent	Unter 14 Prozent	Anzeige 3,5 Prozent	Eine geringe Menge an DEF verbleibt im DEF-Tank. Diese DEF wird nur verwendet, um die DEF-Einspritzdüse zu kühlen. Die DEF-Anzeige zeigt einen leeren Tank an.
Aufforderung	Keine	Keine	Keine	Verringerung des Drehmoments um 75 Prozent	50 Prozent des Drehmoments Nur Abschaltung oder Leerlauf
Benachrichtigung	Keine	Mangelstandleuchte leuchtet	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte leuchtet permanent	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte blinkt	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte blinkt Abschaltleuchte leuchtet permanent

Tabelle 10

Weltweite Warnung für DEF-Füllstand Option 2					
–	Normalbetrieb	Anfängliche Anzeige	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3
Auslöser der Aufforderung	Über 20 Prozent	Unter 20 Prozent	Unter 14 Prozent	Anzeige 8 Prozent	Anzeige 3,5 Prozent
Aufforderung	Keine	Keine	Keine	Keine	Nur Abschaltung oder Leerlauf
Benachrichtigung	Keine	Mangelstandleuchte leuchtet	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte leuchtet permanent	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte blinkt	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte blinkt Abschaltleuchte leuchtet permanent

i05934926

## Batterie Hauptschalter

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

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 entleert werden kann, auch wenn der Batterie Hauptschalter ausgeschaltet 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.

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

Bei Nachbehandlungssystemen mit DOC und SCR nach dem Abstellen des Motors 10 Minuten lang warten, bevor der Batterie Hauptschalter ausgeschaltet wird.

Bei Nachbehandlungssystemen mit DOC, DPF und SCR nach dem Abstellen des Motors 15 Minuten lang warten, bevor der Batterie Hauptschalter ausgeschaltet wird.

Wenn die digitale Kommunikation abgebrochen ist, leuchtet die Abschaltverzögerungsleuchte nach dem Abstellen des Motors bei beiden Nachbehandlungssystemen 15 Minuten lang.

Wenn die Batteriestromversorgung zu früh getrennt wird, werden möglicherweise das Kühlen des DEF-Systems und das Entleeren der DEF-Leitungen nach dem Abstellen des Motors verhindert.

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

Weitere Informationen zu Zeiten für die DEF-Kühlung und -Entleerung finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Produktbeschreibung" unter dem Titel **Kühlen und Entleeren der DEF-Leitungen**.

i05934940

## Messinstrumente und Anzeigen

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

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

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

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

Diese Kontrollleuchten können auf zwei Arten verwendet werden:

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

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

### 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 normale Motoröldruck bei Nenndrehzahl liegt bei Öl der Kategorie SAE10W40 bei 350 bis 450 kPa ( 50 bis 65 psi).**

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

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



**Mantelkühlwassertemperatur – Der normale Temperaturbereich liegt zwischen 82 und 94 °C (179,6 und 201,2 °F). Dieser Temperaturbereich variiert je nach Motorlast und Umgebungstemperatur.**

Am Kühlsystem muss ein Kühlerdeckel mit 100 kPa (14,5 psi) montiert werden. Die Maximaltemperatur für das Kühlsystem beträgt 108 °C (226,4 °F). Diese Temperatur wird am Ausgang für den Wassertemperaturregler gemessen. Die Motorkühlmitteltemperatur wird durch die Motorsensoren und das Motorsteuergerät reguliert. Diese Programmierung kann nicht geändert werden. Eine Drosselung der Motorleistung kann auftreten, wenn die maximale Motorkühlmitteltemperatur überschritten ist.

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

1. Belastung und Motordrehzahl verringern.

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



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

#### HINWEIS

Der Motor sollte so wenig wie möglich mit Drehzahlen über der oberen Leerlaufdrehzahl betrieben werden. Ein Überdrehen kann zu schweren Schäden am Motor führen.



**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.**



**Niedriger DEF-Stand – Die Anzeige zeigt die DEF-Menge im Tank an. Für den ordnungsgemäßen Betrieb der Anzeige muss die Maschine auf ebenem Boden stehen.**

## Anzeigeleuchten

Es sind vier Anzeigeleuchten verfügbar.

- Abstellleuchte
- Warnleuchte
- Anzeigeleuchte für Warten auf Start
- Kontrollleuchte für niedrigen Öldruck

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

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

Die 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.

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

## 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

## Leuchten und Anzeigen der Nachbehandlung

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

Die Abschaltverzögerungsleuchte leuchtet während des Motorbetriebs und erlischt, nachdem der Motor ausgeschaltet wurde. Den Batterie Hauptschalter erst ausschalten, wenn die Leuchte erloschen ist. Während dieser Zeit wird das DEF-System gekühlt und entleert. Während die Abschaltverzögerungsleuchte leuchtet, ist das elektronische Motorsteuergerät aktiv und speichert Daten von den Motor- und Nachbehandlungssensoren.

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

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 11

Tabelle der Anzeigeleuchten				
Warnleuchte	Abschaltwarnleuchte	Leuchtenstatus	Beschreibung der Anzeige	Motorstatus
Ein	Ein	Leuchtenkontrolle	Wird der Schlüsselschalter auf die Stellung EIN geschaltet, leuchten die Leuchten 2 Sekunden lang auf und erlöschen dann.	Der Schlüsselschalter 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.				

(Fortsetzung)

(Tabelle 11, Forts.)

Tabelle der Anzeigeleuchten				
Warnleuchte	Abschaltwarnleuchte	Leuchtenstatus	Beschreibung der Anzeige	Motorstatus
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.

i05934888

## Sensoren und elektrische Komponenten

Die Abbildung im Abschnitt zeigt die typische Lage der Sensoren und anderer elektrischer Komponenten am Industriebmotor. Abhängig von der Anwendung werden bestimmte Motoren unterschiedlich dargestellt. Je nach Anwendung unterscheiden sich auch die Abbildungen des Nachbehandlungssystems.

## Motoransichten

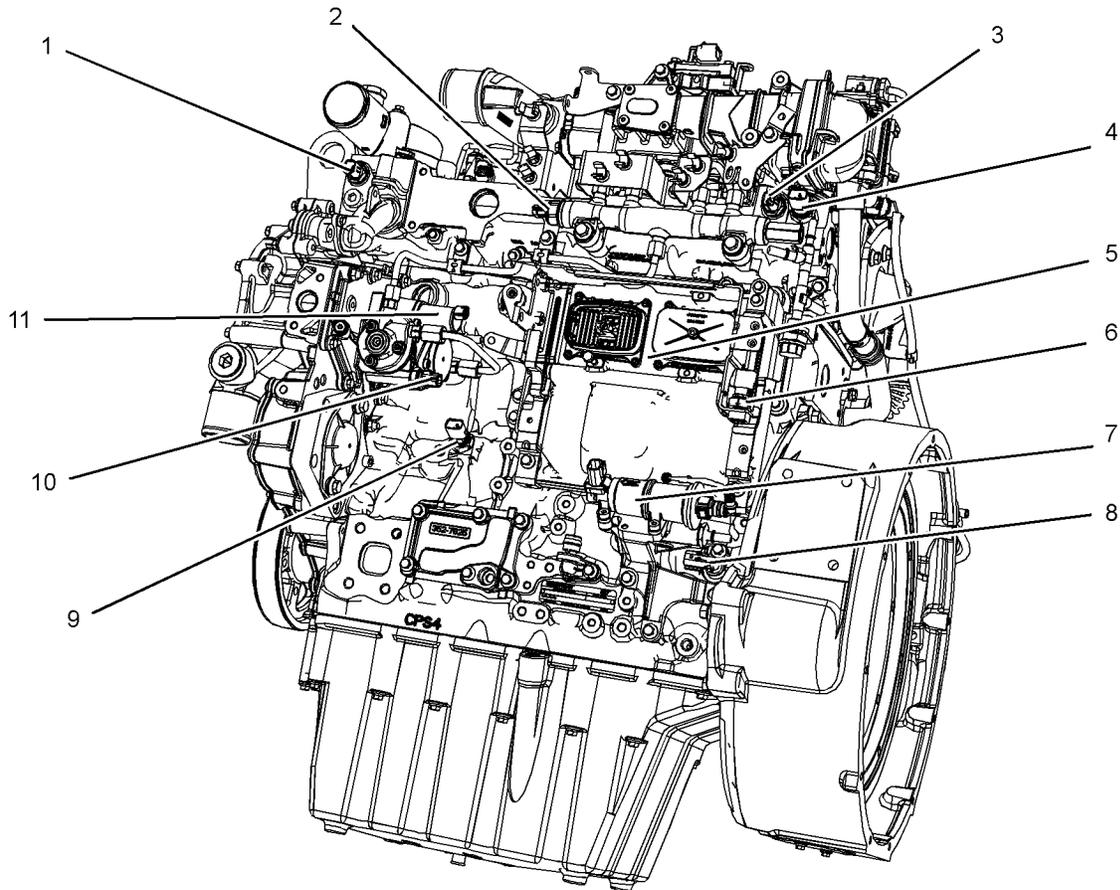


Abbildung 39

g03419999

### Typische Ausführung

- |                                                                     |                                                                 |                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| (1) Kühlmitteltemperatursensor                                      | (5) Elektroniksteuergerät (ECM)                                 | (9) Öldrucksensor                                                         |
| (2) Kraftstoffdrucksensor (Verteilerrohr-Drucksensor)               | (6) Atmosphärendrucksensor (Luftdrucksensor)                    | (10) Kraftstofftemperatursensor                                           |
| (3) Einlasskrümmer-Lufttemperatursensor (Ladeluft-Temperatursensor) | (7) Ablass-/Förderpumpe                                         | (11) Kraftstoffzumessmagnetventil für die Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe |
| (4) Ansaugkrümmer-Drucksensor                                       | (8) Primärer Drehzahl-/Zündzeitpunktsensor (Kurbelwinkelsensor) |                                                                           |

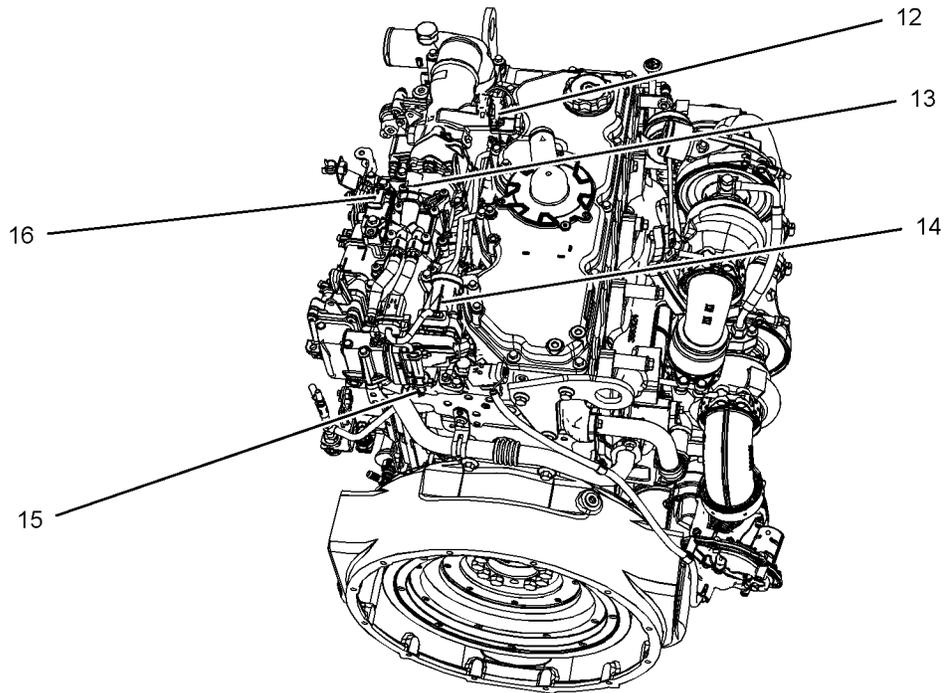


Abbildung 40

g03420017

**Typische Ausführung**

(12) Ladedruckregelventil

(13) Einlassdrucksensor für das  
Stickoxidreduziersystem (NRS, NOx  
Reduction System)

(14) Steuerventil für das NRS  
(15) Temperatursensor für NRS  
(16) Differenzdrucksensor für NRS

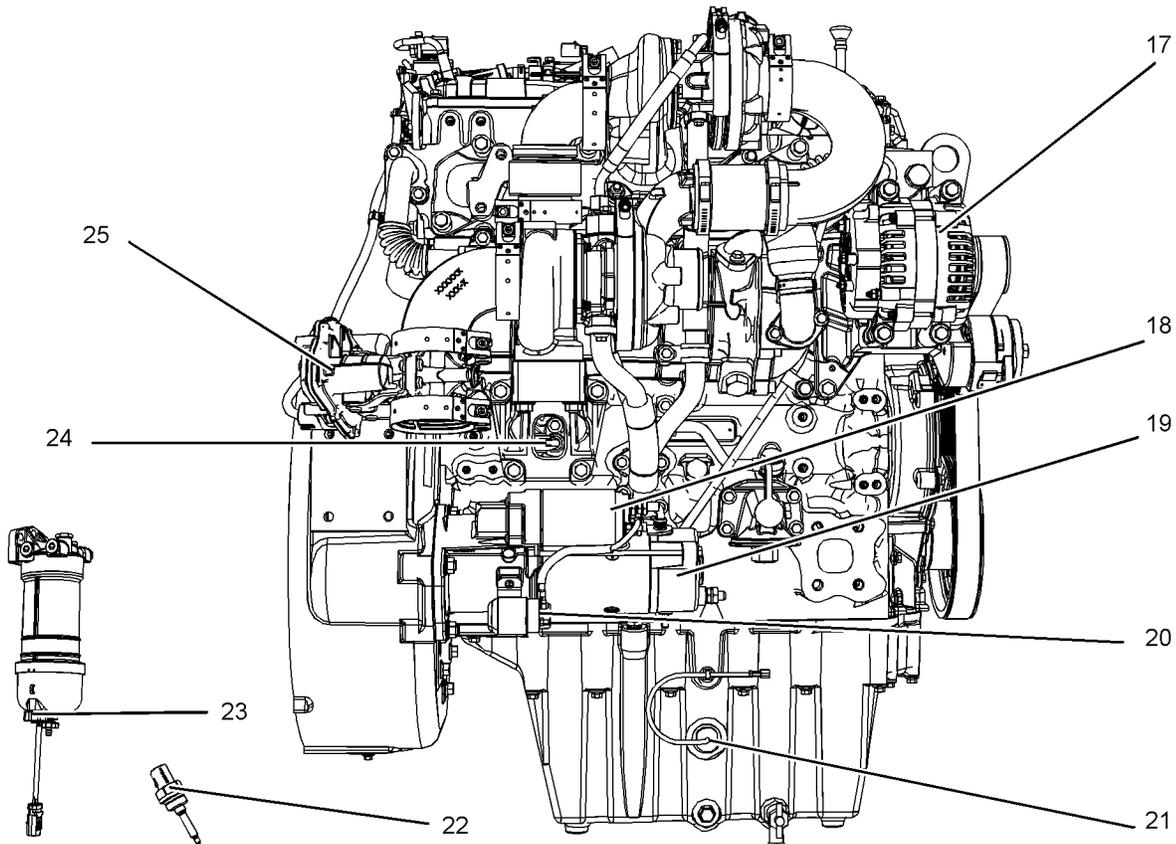


Abbildung 41

g03420076

## Typische Ausführung

(17) Drehstromgenerator  
 (18) Startersolenoid  
 (19) Anlassermotor  
 (20) Starter Relay (Starterrelais)

(21) Schalter für niedrigen Ölstand (wenn  
 vorhanden)  
 (22) Ansaugluft-Temperatursensor  
 (23) Wasser-im-Kraftstoff-Schalter

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

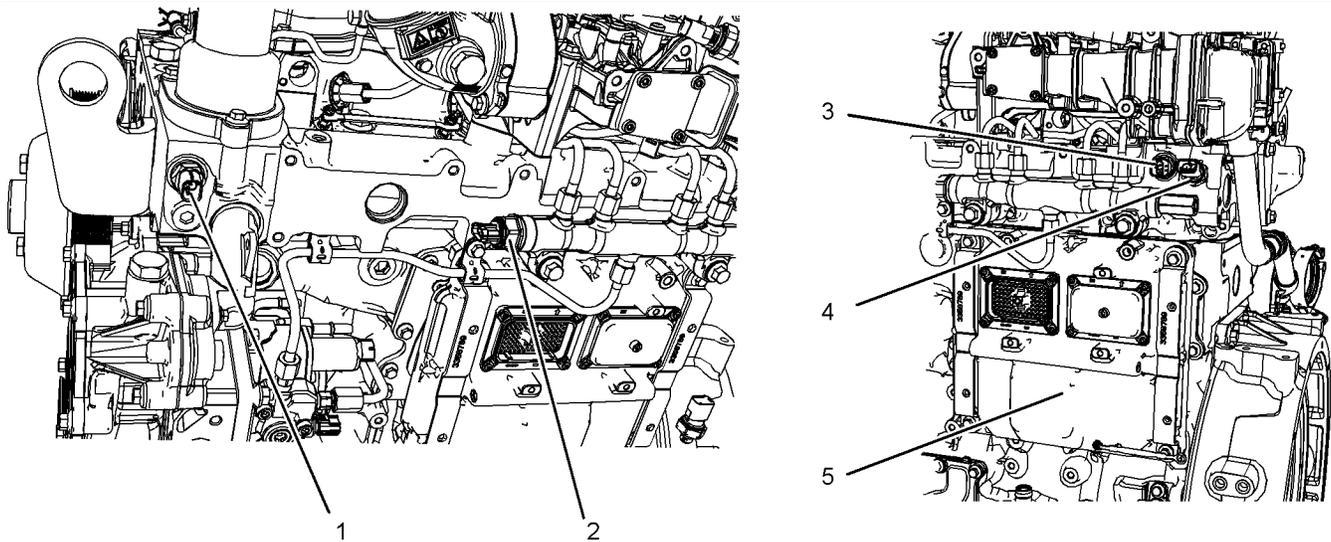


Abbildung 42

g02413838

### Typische Ausführung

- |                                                       |                                                                        |                                 |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| (1) Kühlmitteltemperatursensor                        | (3) Einlasskrümmer-Lufttemperatursensor<br>(Ladeluft-Temperatursensor) | (5) Elektroniksteuergerät (ECM) |
| (2) Kraftstoffdrucksensor (Verteilerrohr-Drucksensor) | (4) Ansaugkrümmer-Drucksensor                                          |                                 |

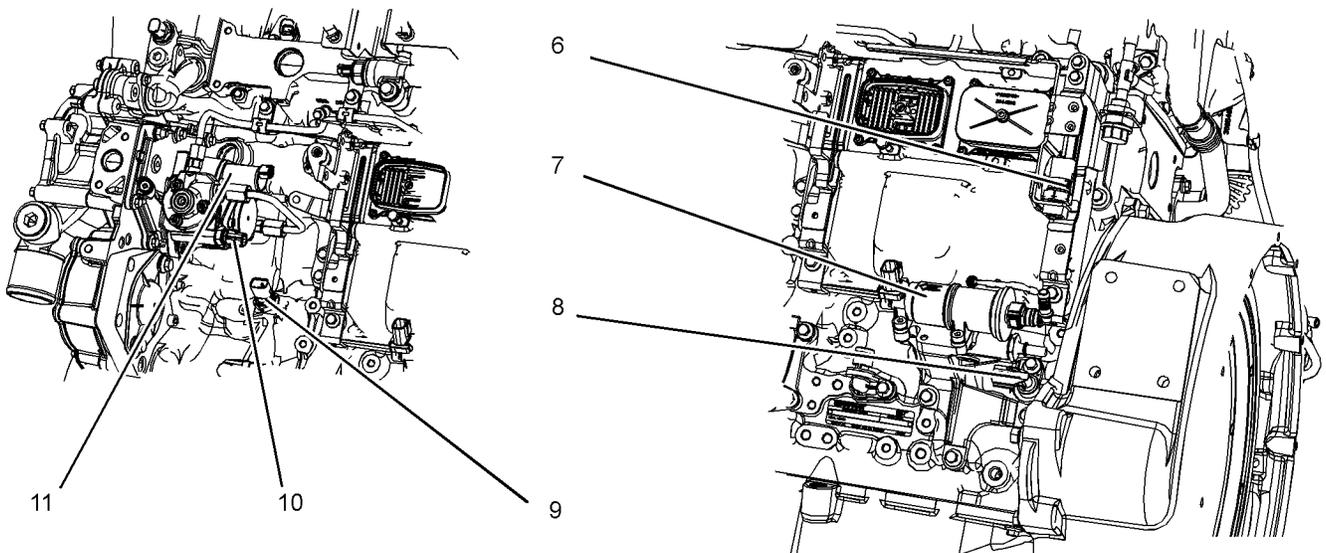


Abbildung 43

g03420558

### Typische Ausführung

- |                                                 |                                                                    |                                                                              |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| (6) Atmosphärendrucksensor<br>(Luftdrucksensor) | (8) Primärer Drehzahl-/Zündzeitpunktsensor<br>(Kurbelwinkelsensor) | (10) Kraftstofftemperatursensor                                              |
| (7) Ablass-/Förderpumpe                         | (9) Öldrucksensor                                                  | (11) Kraftstoffzumessmagnetventil für die<br>Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe |

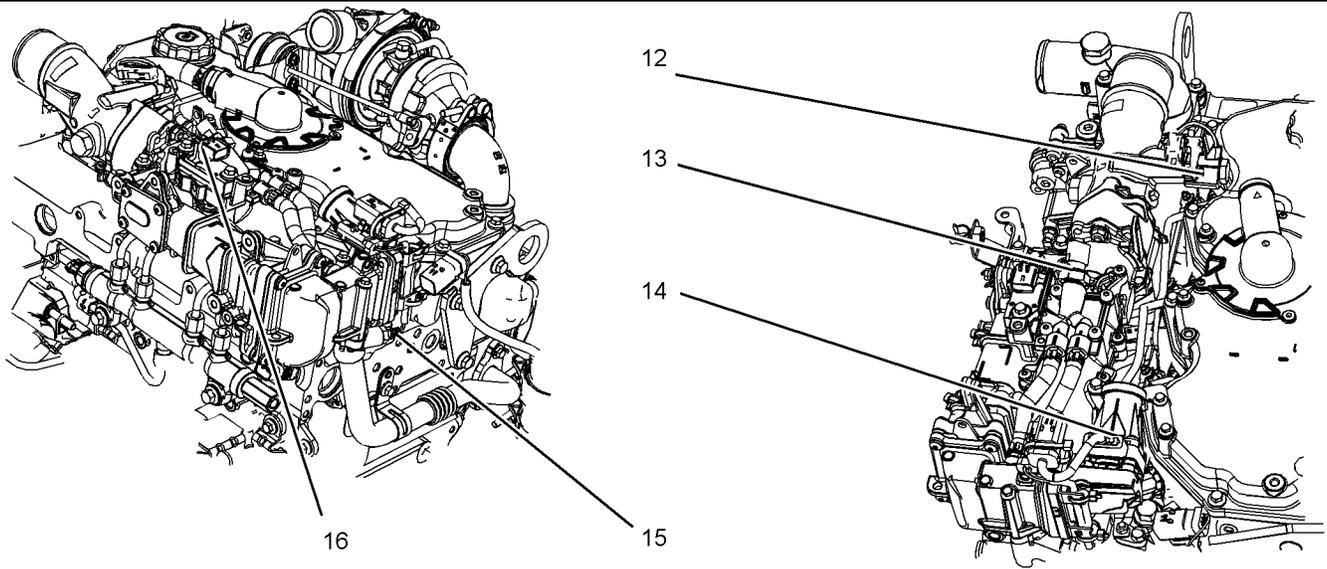


Abbildung 44

g03421140

Typische Ausführung

(12) Ladedruckregelventil

(13) Einlassdrucksensor für das Stickoxidreduziersystem (NRS, NOx Reduction System)

(14) Steuerventil für das NRS  
(15) Temperatursensor für NRS  
(16) Differenzdrucksensor für NRS

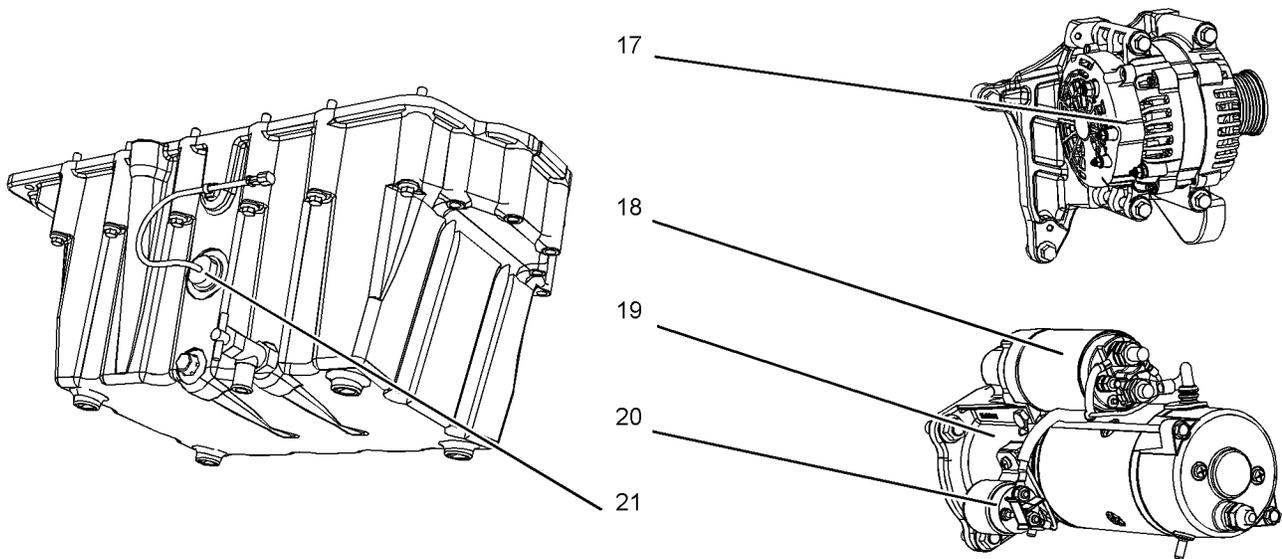


Abbildung 45

g03421147

Typische Ausführung

(17) Drehstromgenerator  
(18) Startersolenoid

(19) Anlassermotor  
(20) Starter Relay (Starterrelais)

(21) Schalter für niedrigen Ölstand (wenn vorhanden)

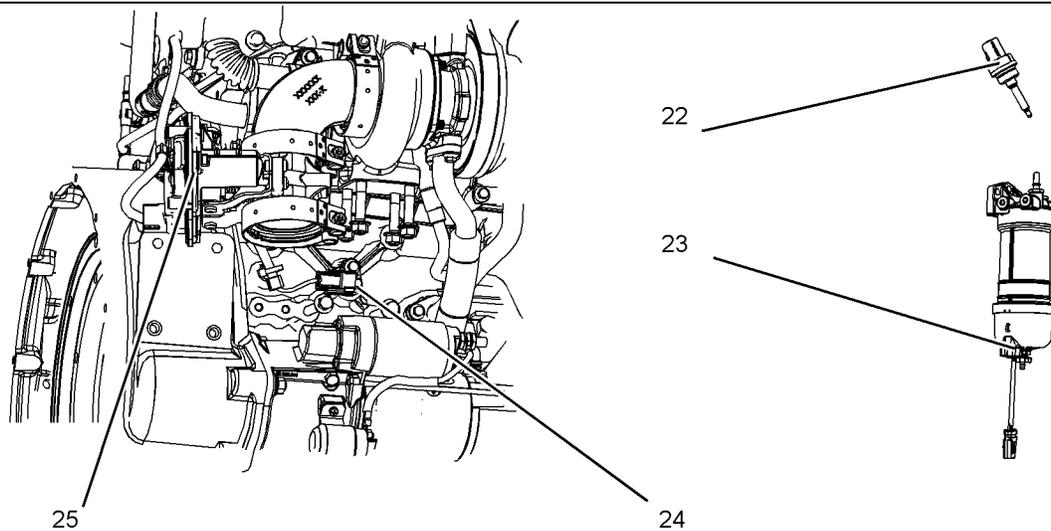


Abbildung 46

g03421154

### Typische Ausführung

(22) Ansaugluft-Temperatursensor  
(23) Wasser-im-Kraftstoff-Schalter

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

(25) Rückschlagventil

## Ansichten der Nachbehandlung

- DOC \_\_\_\_\_ Diesel-Oxidationskatalysator
- SCR \_\_\_\_\_ Selective Catalytic Reduction  
(selektive katalytische Reduktion)
- DPF \_\_\_\_\_ Dieselpartikelfilter
- DEF \_\_\_\_\_ Diesel Exhaust Fluid  
(Dieselabgasfluid)

Es sind zwei verschiedene Nachbehandlungstypen verfügbar. Beide Nachbehandlungstypen sind mit einem Erkennungsmodul ausgestattet.

---

**DOC und SCR**

---

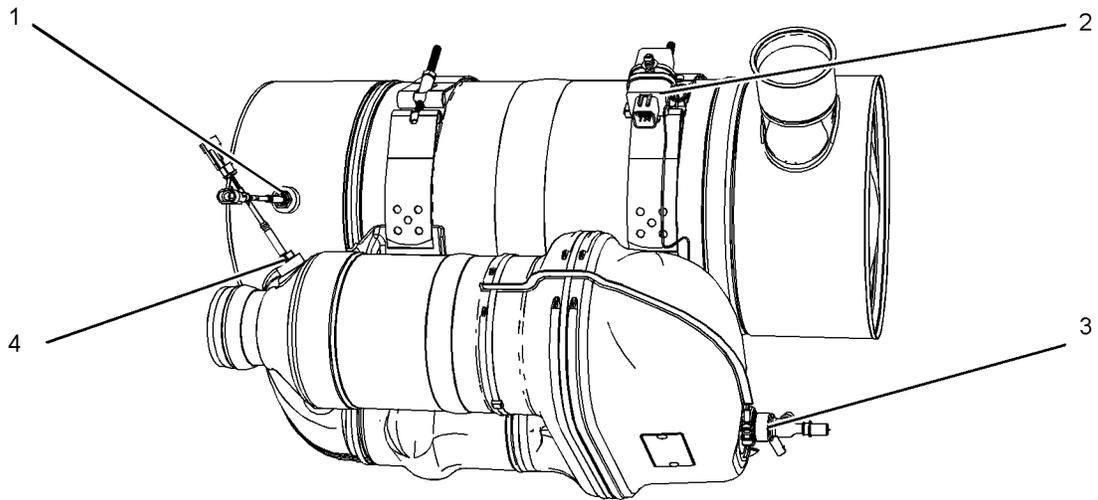


Abbildung 47

g03421173

**Typische Ausführung**(1) SCR-Temperatursensor  
(2) Identifizierungsmodul(3) DEF-Injektor  
(4) DOC-Temperatursensor

## DOC, DPF und SCR

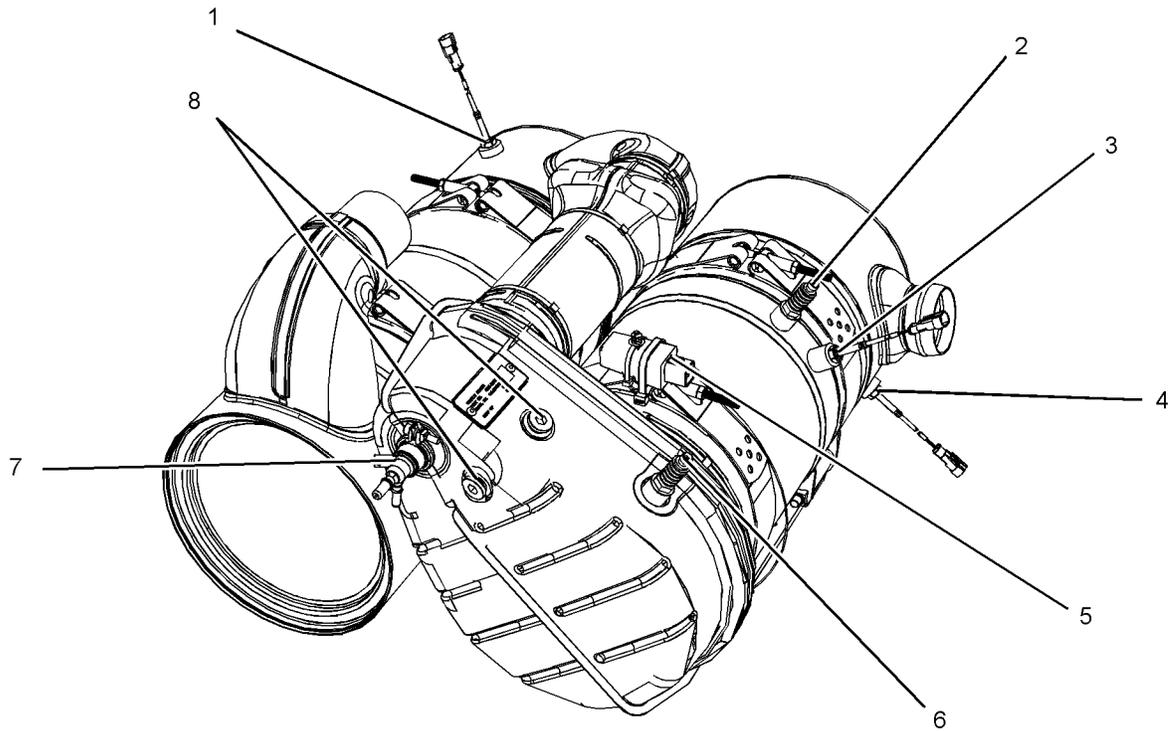


Abbildung 48

g03713372

### Typische Ausführung

(1) SCR-Temperatursensor  
(2) Rußsensoranschluss  
(3) DPF-Temperatursensor

(4) DOC-Temperatursensor  
(5) Identifizierungsmodul  
(6) Rußsensoranschluss

(7) DEF-Injektor  
(8) NOx-Sensorposition

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

## Sensoren und Nachbehandlungskomponenten

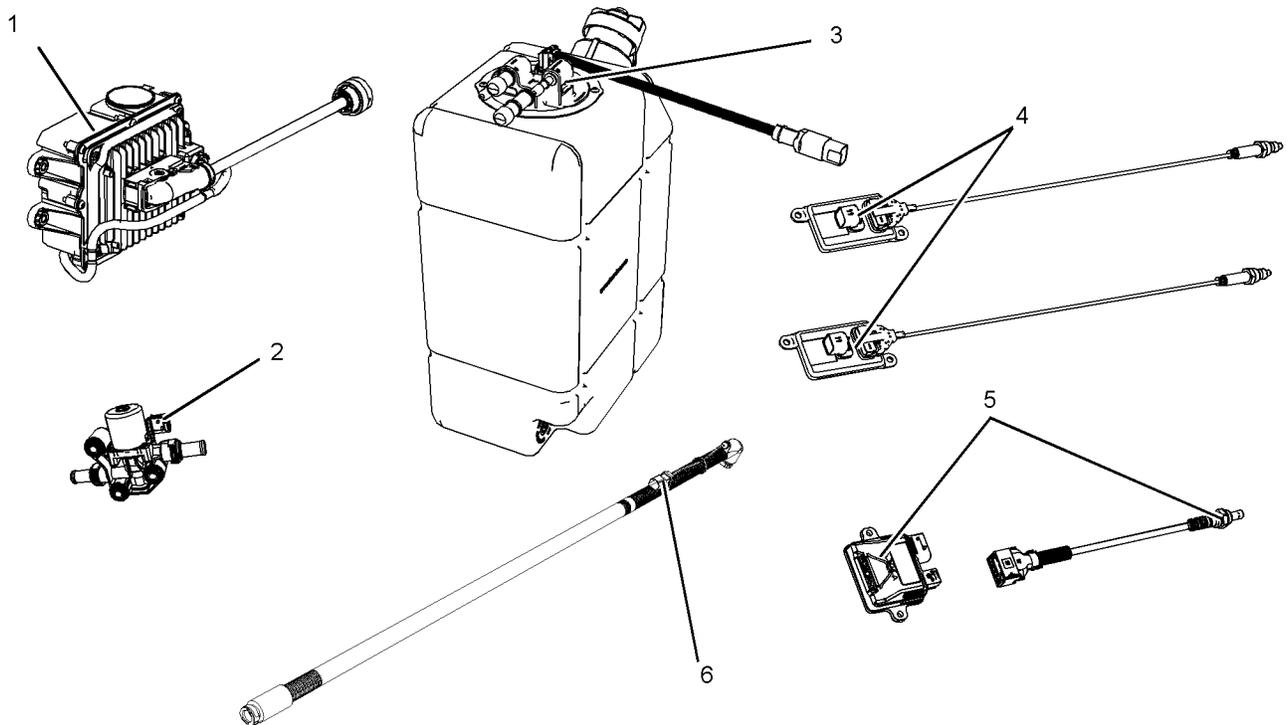


Abbildung 49

g03659936

### Typische Ausführung

(1) DEF-Pumpe und elektronische Einheit  
(2) Kühlmittelumleitventil

(3) DEF-Tankfüllstand und  
Temperatursensor  
(4) NOx-Sensoren

(5) Ammoniaksensor und -regelung  
(6) Beheizte DEF-Leitung

# 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 Informationen 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.

i05934913

## Konfigurationsparameter

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

Für die Änderung der Konfigurationsparameter wird ein elektronisches Servicewerkzeug benötigt.

## Systemkonfigurationsparameter

Systemkonfigurationsparameter haben Einfluss auf die Emissionen oder die Leistung des Motors. Die Systemkonfigurationsparameter werden im Werk programmiert. Im Normalfall müssen die Systemkonfigurationsparameter während der Lebensdauer eines Motors nicht geändert werden. Wenn ein ECM ersetzt wird, müssen die Systemkonfigurationsparameter neu programmiert werden. Systemkonfigurationsparameter müssen nicht umprogrammiert werden, wenn die ECM-Software geändert wird. Zur Änderung dieser Parameter sind Werkspasswörter erforderlich.

Tabelle 12

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	
Aktivierungsstatus der Notübersteuerung der Fahreraufforderung hinsichtlich Motoremissionen	
Aktivierung der Notübersteuerung der Fahreraufforderung hinsichtlich Motoremissionen	
Moduskonfiguration der Notübersteuerung der Fahreraufforderung hinsichtlich Motoremissionen	
Endgültige Aufforderungsmaßnahme der Fahrerregelung hinsichtlich der Motoremissionen	

## Kundenspezifische Parameter

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

Für die Änderung der Konfigurationsparameter wird ein elektronisches Servicewerkzeug benötigt.

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

Tabelle 13

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	

(Tabelle 13, Forts.)

Ausrüstungskennung	
Untere Leerlaufdrehzahl	
Konfiguration Äther-Magnetventil	
Aktivierungsstatus der Leerlaufanhebung zum Vorwärmen des Motors	
Verzögerungszeit der Leerlaufanhebung zum Vorwärmen des Motors	
Aktivierungsstatus der verzögerten Motorabschaltung	
Maximalzeit für verzögerte Motorabschaltung	
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 Motorlüftertyp	
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	

(Fortsetzung)

Betrieb  
Konfigurationsparameter

(Tabelle 13, Forts.)

Verhältnis Riemenscheibe Motorkühlerlüfter	
Prozentuale Verstärkung der Motorlüfterdrehzahl (proportional)	
Prozentuale Stabilität der Motorlüfterdrehzahl (integral)	
<b>Lüftertemperaturen</b>	
Motorlüfterregelung Ladeluftkühler Auslasstemperatur Eingangsfreigabe	
Motorkühlerlüfter maximaler Luftstrom Ladeluftkühler Auslasstemperatur	
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	
<b>Weitere Parameter</b>	
Wartungsanzeigemodus	
Wartungsstufe 1 Zyklusintervall Stunden	
Kühlmittelstandsensoren	
Einbaustatus des Schalters für Luftfilterverengung	
Konfiguration des Schalters für Luftfilterverengung	
Fuel/Water Separator Switch Installation Status (Einbaustatus des Kraftstoff-/Wasserabscheiderschalters)	
User Defined Switch Installation Status (Einbaustatus benutzerdefinierter Schalter)	
Einbaustatus Zusatztemperatursensor	
Einbaustatus Zusatzdrucksensor	
Status der Freigabe der Drehmoment-Drehzahl-Fernsteuerung	
Anzahl der Betriebsmoduswählschalter des Motors	
Konfiguration des Motorbetriebsmodus	
Installationsstatus der Glühkerzenstarthilfe	

(Fortsetzung)

(Tabelle 13, Forts.)

Konfiguration der oberen Leerlaufdrehzahl	
Drosselklappenkanal 1 Regeldifferenz %	
Drosselklappenkanal 2 Regeldifferenz %	
TSC 1 Regeldifferenz %	
Drehzahlregelung Min. Max. / Alle	
Konfiguration der Nenndrehzahl	
Kraftstoffkorrektur der Regeldifferenz bei Nulllast	
PM1 Interval (PM1-Intervall)	
Einbaustatus des Motorölfüllstandsensors	
Einbaustatus des Auslasstemperatursensors des Motoraustauschluf- kühlers Nr. 1	

# 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.

i09481623

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

### **WARNUNG**

Beim Anschließen von Batteriekabeln an eine Batterie und beim Trennen von Batteriekabeln von einer Batterie besteht die Gefahr einer Explosion, die zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Beim Anschließen und beim Trennen anderer elektrischer Einrichtungen besteht ebenfalls die Gefahr einer Explosion, die zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Die Verfahren zum Anschließen und Trennen von Batteriekabeln und anderer elektrischer Einrichtungen müssen in einer nichtexplosiven Atmosphäre durchgeführt werden.

### **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"). Alle erforderlichen 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

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

i06910825

## Motorbetrieb

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

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

Alle Anzeigen 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.

Bei einem mit Dieselpartikelfilter (DPF) ausgestattetem Nachbehandlungssystem sollte längerer Betrieb im Leerlauf vermieden werden. Ein zu langer Betrieb im Leerlauf verursacht Rußlast im DPF. Zu langer Betrieb im Leerlauf verursacht außerdem Kohleablagerungen sowie Öl- und Kraftstoffübertrag des Motors. Diese Erscheinungen gefährden den Motor.

## Reduzierung der Partikelemissionen

Es sind zwei verschiedene Typen von Nachbehandlungssystemen verfügbar.

- Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) und selektive katalytische Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction)

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

Beim Nachbehandlungssystem mit DOC und SCR werden Partikelemissionen bei der Verbrennung reduziert. Daher setzen sich kein Ruß und keine Asche in der Nachbehandlung ab. Außerdem muss kein Regenerierungsereignis berücksichtigt werden.

Beim Nachbehandlungssystem mit DPF reduziert der DPF die Partikelemissionen. 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, das an die Atmosphäre abgegeben wird. Die Asche verbleibt im DPF.

Die Temperatur des Dieselpartikelfilters muss über einem bestimmten Wert liegen, damit die Regenerierung stattfindet. Das Abgas liefert die Wärme für den Regenerierungsprozess.

**Passive Regenerierung** – Der Motor liefert eine ausreichend hohe Abgastemperatur für die Regenerierung.

Passive Regenerierung wird nur bei mit DPF ausgestatteten Nachbehandlungssystemen durchgeführt. Passive Regenerierung ist der Vorgang, der vom DPF zum Entfernen des Rußes aus ihm durchgeführt wird. Bei einigen Anwendungen wird die Leerlaufdrehzahl des Motors automatisch erhöht, damit die passive Regenerierung ermöglicht wird.

Während der passiven Regenerierung dient das Rückschlagventil dem Erhöhen des Abgasgedrucks. Mithilfe dieses Druckanstiegs werden die Abgastemperaturen erhöht, sodass das Nachbehandlungssystem effizient regeneriert werden kann.

Während des Betriebs des Rückschlagventils treten möglicherweise geringe Mengen Abgas aus den Anschlüssen im Abgassystem aus.

## Erhöhte Leerlaufdrehzahl für Nachbehandlung

Dauer-Schwachlastbetrieb kann zu einer Erhöhung der Leerlaufdrehzahl des Motors auf 1200 Umdrehungen pro Minute (1/min) führen. Die Erhöhung der Leerlaufdrehzahl des Motors ist Teil des Nachbehandlungs-Managements. Der Motor erhöht die Leerlaufdrehzahl nur bei Bedarf und wenn die Sicherheitssperren aktiv sind. Der Motor kann weiterhin normal betrieben werden. Wird der Motor über einen längeren Zeitraum mit erhöhter Last betrieben, reduziert sich die Verwendung des Modus für Leerlaufdrehzahlerhöhung.

Bei Motoren mit konstanter Drehzahl und bei Motoren mit einer Leerlaufdrehzahl von mindestens 1200/min muss die Leerlaufdrehzahl nicht erhöht werden.

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.

## Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

i07967002

## 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
- Vorgeschlagene Schritte, die ausgeführt werden können, um Start- und Betriebsprobleme bei Umgebungstemperaturen von 0° to–40 °C (32° to 40 °F) zu minimieren.

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. Dies bedeutet, dass der Motor für einige Zeit abgestellt und aufgrund der im Motor gespeicherten Wärme sofort starten 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 Gummitteile (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 Starthilfemischungen können Körperverletzungen und Sachschäden hervorgerufen werden.**

**Alkohol und sonstige Starthilfemischungen 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.**

- Für Informationen zum Fremdstarten mit Starthilfekabeln bei niedrigen Temperaturen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten mit Starthilfekabeln". entsprechende Anleitungen.

## 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.

## Kühlmittlempfehlungen

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 Kühlwasservorwärmer mit 110 oder 240 V Gleichstromversorgung handeln. Die Leistung kann 750 oder 1000 W betragen. Weitere Informationen hält Ihr Perkins-Händler oder Ihr Perkins-Vertriebshändler bereit.

## Betrieb des Motors im Leerlauf

Nach dem Start des Motors wird die Motordrehzahl 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. Der Motor darf nicht hochgedreht werden, 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. Diese Beschädigung kann auftreten, wenn der Motor häufig gestartet und wieder abgestellt wird, ohne dass er vollständig warmlaufen konnte.

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 auf 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 das allmähliche Schließen des Umgehungsdurchlasses zwischen 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 Perkins -Vertreiber, um Informationen zu empfohlenen Entlüfterbauteilen zum Betrieb ab -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-Einfüllstutzendeckel 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.

i05934894

### Nach dem Abstellen des Motors

#### **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.**

- Entlüftung des Dieselaabgasfluids (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 der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Durch die zehnmütige Wartezeit kann außerdem die elektrostatische Aufladung des Niederdruck-Kraftstoffsystems 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, um eine Ansammlung von Wasser im Kraftstoff zu vermeiden. 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

i05934901

## Füllmengen

### Schmiersystem

Bei den Füllmengen des Kurbelgehäuses handelt es sich um ungefähre Werte für Kurbelgehäuse oder Sumpf plus Standardölfilter. Zusatzölfilter benötigen zusätzliches Öl. 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 "Schmiermittel"" zu entnehmen.

Tabelle 14

<b>Motor Füllmengen</b>		
<b>Gehäuse oder System</b>	<b>Min.<sup>(1)</sup></b>	<b>Maximal<sup>(2)</sup></b>
Kurbelgehäuse-Ölsumpf	6 l (1,58 US- Gall.)	14 l (3,69 US- Gall.)

- (1) Der Mindestwert gibt die ungefähre Füllmenge des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs (Aluminium) einschließlich installierter 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) Ungefähre Füllmenge des größten Kurbelgehäuse-Ölsumpfs. Weitere Informationen siehe OEM.

### Kühlsystem

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

Tabelle 15

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

(Fortsetzung)

(Tabelle 15, Forts.)

Nur Motor	TL <sup>(1)</sup>	TTA <sup>(2)</sup>
	9 l (2,37 US-Gall.)	9,4 l (2,48 US-Gall.)
Externes System (nach Erstausrüster) <sup>(3)</sup>		

<sup>(1)</sup> Einzelner Turbolader<sup>(2)</sup> Serienturbolader<sup>(3)</sup> Das externe System besteht aus einem Kühler oder einem Ausgleichsbehälter und den folgenden Bauteilen: Wärmetauscher und Leitungen. Siehe die Spezifikationen des jeweiligen Herstellers. Den Füllmengenwert des externen Systems in dieser Zeile eintragen.

## Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid)

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

i07636462

## Flüssigkeitsempfehlungen (Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid))

### Allgemeines

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 elementarem Stickstoff und Wasser umgewandelt. Durch diese Umwandlung werden die Emissionen des Motors verringert.

### Technische Daten

In Perkins-Motoren verwendetes 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

Schmutzstoffe 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 16

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
- Teflon (PFA)
- Polyfluorethylen (PFE)
- Polyvinylidenflourid (PVDF)
- Polytetrafluorethylen (PTFE)

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.

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 17 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 17

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 beigelegt 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  $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $8.6\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

In den meisten herkömmlichen Frostschutzmitteln wird Ethylenglykol verwendet. Propylenglykol kann ebenfalls verwendet werden. Bei einer Mischung mit gleichen Teilen Wasser bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Frost- und Siedeschutz. Siehe Tabellen 18 und 19.

Tabelle 18

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

**HINWEIS**

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

Tabelle 19

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 20

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 Gesamtinhalts, 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 21 verwenden, um die Menge von Kühlmittelzusatz (SCA, Supplemental Coolant Additive) zu bestimmen, die bei der Erstbefüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Tabelle 21

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

Tabelle 22 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 21 angeführte Gleichung.

Tabelle 22

<b>Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung</b>		
<b>Gesamthalt des Kühlsystems (V)</b>	<b>Multiplikator</b>	<b>Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)</b>
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 23 verwenden, um die Menge an Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die beigefügt werden muss:

Tabelle 23

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

Tabelle 24 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 23 angeführte Gleichung.

Tabelle 24

<b>Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel während der Wartung</b>		
<b>Gesamthalt des Kühlsystems (V)</b>	<b>Multiplikator</b>	<b>Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)</b>
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 schaumbildendes 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 Constructers 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 Constructers 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.

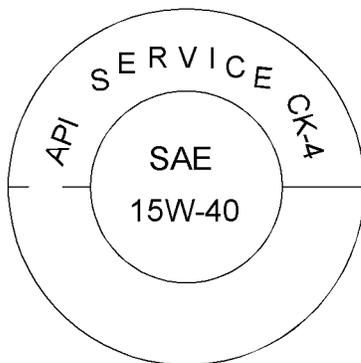


Abbildung 50

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 25 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 25

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 25 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 25 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 51 (Mindesttemperatur) zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität zum Starten eines kalten Motors.

Siehe Abbildung 51 (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.

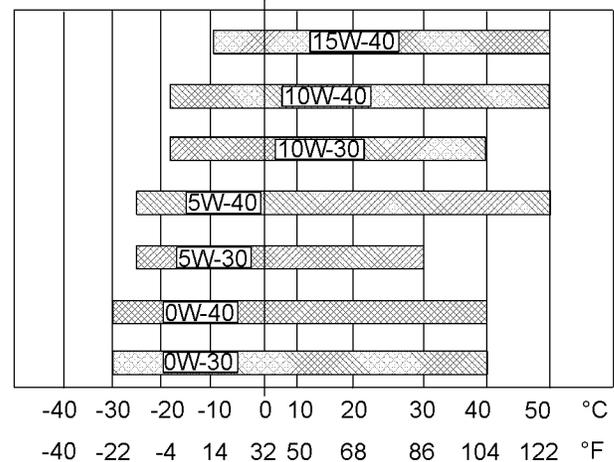


Abbildung 51

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 Industriennormen 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 51 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.

i09716052

## (General Fuel Information)

### • Glossary

- ISO \_\_\_\_\_ International Standards Organization
- ASTM \_\_\_\_\_ American Society for Testing and Materials
- HFRR \_\_\_\_\_ High Frequency Reciprocating Rig for Lubricity testing of diesel fuels
- FAME \_\_\_\_\_ Fatty Acid Methyl Esters
- CFR \_\_\_\_\_ Co-ordinating Fuel Research
- ULSD \_\_\_\_\_ Ultra Low Sulfur Diesel
- RME \_\_\_\_\_ Rape Methyl Ester
- SME \_\_\_\_\_ Soy Methyl Ester
- EPA \_\_\_\_\_ Environmental Protection Agency of the United States
- PPM \_\_\_\_\_ Parts Per Million
- DPF \_\_\_\_\_ Diesel Particulate Filter
- v/v \_\_\_\_\_ (volume of solute)/(volume of solution)
- CFPP \_\_\_\_\_ Cold Filter Plugging Point
- BTL \_\_\_\_\_ Biomass to liquid
- GTL \_\_\_\_\_ Gas to liquid
- CTL \_\_\_\_\_ Coal to liquid
- HVO \_\_\_\_\_ Hydrotreated Vegetable Oil

## General Information

### NOTICE

Every attempt is made to provide accurate, up-to-date information. By use of this document you agree that Perkins Engines Company Limited is not responsible for errors or omissions.

**NOTICE**

These recommendations are subject to change without notice. Contact your local Perkins distributor for the most up-to-date recommendations.

**Diesel Fuel Requirements**

Perkins is not in a position to continuously evaluate and monitor all worldwide distillate diesel fuel specifications that are published by governments and technological societies.

The "Perkins Specification for Distillate Diesel Fuel" provides a known reliable baseline to judge the expected performance of distillate diesel fuels that are derived from conventional sources.

Satisfactory engine performance depends on the use of a good quality fuel. The use of a good quality fuel will give the following results: long engine life and acceptable exhaust emissions levels. The fuel must meet the minimum requirements that are stated in the table 26 .

**NOTICE**

The footnotes are key part of the Perkins "Specification for Distillate Diesel Fuel" Table. Read ALL of the footnotes.

Table 26

<b>"Perkins Specification for Distillate Diesel Fuel"</b>				
<b>Property</b>	<b>UNITS</b>	<b>Requirements</b>	<b>"ASTM"Test</b>	<b>"ISO/Other"Test</b>
Aromatics	%Volume	35% maximum	"D1319"	"ISO 3837"
Ash	%Weight	0.01% maximum	"D482"	"ISO 6245"
Carbon Residue on 10% Bottoms	%Weight	0.35% maximum	"D524"	"ISO 4262"
Cetane Number <sup>(1)</sup>	-	40 minimum	"D613 or D6890"	"ISO 5165"
Cloud Point	°C	The cloud point must not exceed the lowest expected ambient temperature.	"D2500"	"ISO 3015"
Copper Strip Corrosion	-	No. 3 maximum	"D130"	"ISO 2160"
Distillation	°C	10% at 238° C (460.4° F) maximum	"D86"	"ISO 3405"
		90% at 350° C (662° F) maximum		
Density at 15 °C (59 °F) <sup>(2)</sup>	kg/M <sup>3</sup>	800 minimum and 860 maximum	No equivalent test	"ISO 3675""ISO 12185"
Flash Point	°C	legal limit	"D93"	"ISO 2719"
Thermal Stability	-	Minimum of 80% reflectance after aging for 180 minutes at 150 °C (302 °F)	"D6468"	No equivalent test

(continued)

Wartung  
General Fuel Information

(Table 26, contd)

Pour Point	°C	6 °C (42.8 °F) minimum below ambient temperature	"D97"	"ISO 3016"
Sulfur <sup>(3)</sup>	%mass	0.0015 % maximum	"D5453"	"ISO 20846"
Kinematic Viscosity <sup>(4)</sup>	MM2/S (cSt)	The viscosity of the fuel that is delivered to the fuel injection pump. 1.4 minimum and 4.5 maximum	"D445"	"ISO 3405"
Water and sediment	% weight	0.05% maximum	"D1796"	"ISO 3734"
Water	% weight	0.05% maximum	"D1744"	No equivalent test
Sediment	% weight	0.05% maximum	"D473"	"ISO 3735"
Gums and Resins <sup>(5)</sup>	mg/100mL	10 mg per 100 mL maximum	"D381"	"ISO 6246"
Lubricity corrected wear scar diameter at 60 °C (140 °F). <sup>(6)</sup>	mm	0.52 maximum	"D6079"	"ISO 12156-1"
Fuel Cleanliness <sup>(7)</sup>	-	"ISO 18/16/13"	"D7619"	"ISO 4406"
Trace Metals <sup>(8)</sup>	mg/mg	Max 1 or non-detectable	"D7111"	
Oxidation Stability	g/m <sup>3</sup>	Max 25	"D2274"	"ISO 12205"
	Hours <sup>(9)</sup>	Min 20		"EN 15751"

- (1) To insure minimum cetane number of 40 a distillate diesel fuel should have minimum cetane index of 44 when "ASTM D4737" test method is used. A fuel with a higher cetane number is recommended to operate at a higher altitude or in cold weather
- (2) Density range allowed includes summer and winter diesel fuel grades.
- (3) Ultra Low Sulfur Diesel Fuel with sulphur content less than 0.0015 percent 15 PPM (mg/kg) must be used. Use of diesel fuel with higher than 15 PPM sulphur limit in these engines will harm or permanently damage emissions control systems. Also, use of diesel fuel with higher than 15 PPM sulphur limit can shorten service interval.
- (4) The values of the fuel viscosity are the values as the fuel is delivered to the fuel injection pumps. Fuel should also meet the minimum viscosity requirement and the fuel should meet the maximum viscosity requirements at 40 °C (104 °F) of either the "ASTM D445" test method or the "ISO 3104" test method. If a fuel with a low viscosity is used, cooling of the fuel may be required to maintain "1.4 cSt" or greater viscosity at the fuel injection pump. Fuels with a high viscosity might require fuel heaters to lower the viscosity to "1.4 cSt" at the fuel injection pump.
- (5) Follow the test conditions and procedures for gasoline (motor).
- (6) The lubricity of a fuel is a concern with low sulfur and ultra low sulfur fuel. To determine the lubricity of the fuel, use the "ISO 12156-1 or ASTM D6079 High Frequency Reciprocating Rig (HFRR)" test. If the lubricity of a fuel does not meet the minimum requirements, consult your fuel supplier. Do not treat the fuel without consulting the fuel supplier. Some additives are not compatible. These additives can cause problems in the fuel system.
- (7) Recommended cleanliness level for fuel as dispensed into machine or engine fuel tank is "ISO 18/16/13" or cleaner as per "ISO 4406". Refer to the "Contamination Control Recommendations for Fuels."
- (8) Examples of trace metals include but not limited to Cu, Fe, Mn, Na, P, Pb, Si, and Zn. Use of metal-based additives is not allowed.
- (9) Additional limit for fuel containing FAME. Fuel containing more than 2% v/v FAME must meet both tests.

Engines that are manufactured by Perkins are certified with the fuel that is prescribed by the United States Environmental Protection Agency. Engines that are manufactured by Perkins are certified with the fuel that is prescribed by the European Certification. Perkins does not certify diesel engines on any other fuel.

**Note:** The owner and the operator of the engine has the responsibility of using the fuel that is prescribed by the EPA and other appropriate regulatory agencies.

---

**NOTICE**

Operating with fuels that do not meet the Perkins recommendations can cause the following effects: Starting difficulty, reduced fuel filter service life, poor combustion, deposits in the fuel injectors, significantly reduce service life of the fuel system. Also, the creation of deposits in the combustion chamber and reduced service life of the engine.

---



---

**NOTICE**

The Perkins 1200 series of diesel engine must be operated using Ultra Low Sulfur Diesel. The sulphur content of this fuel must be lower than 15 PPM. This fuel complies with the emissions regulations that are prescribed by the Environmental Protection Agency of the United States.

---

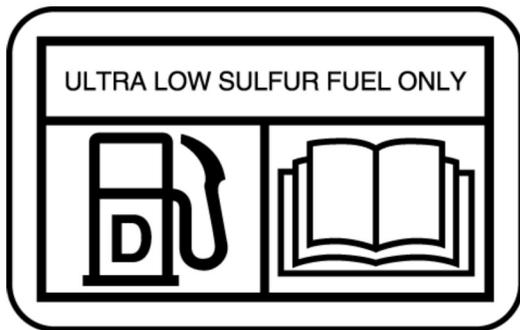


Illustration 52

g02157153

Illustration 52 is a representation of the label that will be installed next to the fuel filler cap on the fuel tank of the application.

The fuel specifications that are listed in the table 27 are released as acceptable to use on all 1200 series of engine.

Table 27

Acceptable Fuel Specification for the 1200 Series of Engines <sup>(1)</sup>	
Fuel Specification	Comments
EN590	European Automotive Diesel Fuel (DERV)
"ASTM D975 GRADE 1D S15"	"North American Light Distillate Diesel fuel with less than 15 PPM sulfur level"
"ASTM D975 GRADE 2D S15"	"North American Middle Distillate general-purpose Diesel fuel with less than 15 PPM sulfur level"
"JIS K2204"	"Japanese Diesel Fuel" Must meet the requirements that are stated in the section "Lubricity".
"BS 2869: 2010 CLASS A2 or EU equivalent"	"EU Off-Road Diesel fuel. Acceptable from 2011 MUST have less than 10 PPM sulfur level"

<sup>(1)</sup> All the fuels must comply with the specification in the table for the Perkins Specification Distillate Diesel Fuel.

## Diesel Fuel Characteristics

### Cetane Number

Fuel that has a high cetane number will give a shorter ignition delay. A high cetane number will produce a better ignition quality. Cetane numbers are derived for fuels against proportions of cetane and heptamethylnonane in the standard CFR engine. Refer to "ISO 5165" for the test method.

Cetane numbers more than 45 are normally expected from current diesel fuel. However, a cetane number of 40 may be experienced in some territories. The United States of America is one of the territories that can have a low cetane value. A minimum cetane value of 40 is required during average starting conditions. A fuel with higher cetane number is recommended for operations at high altitudes or in cold-weather operations.

Fuel with a low cetane number can be the root cause of problems during a cold start.

### Viscosity

Viscosity is the property of a liquid of offering resistance to shear or flow. Viscosity decreases with increasing temperature. This decrease in viscosity follows a logarithmic relationship for normal fossil fuel. The common reference is to kinematic viscosity. Kinematic viscosity is the quotient of the dynamic viscosity that is divided by the density. The determination of kinematic viscosity is normally by readings from gravity flow viscometers at standard temperatures. Refer to "ISO 3104" for the test method.

The viscosity of the fuel is significant because fuel serves as a lubricant for the fuel system components. Fuel must have sufficient viscosity to lubricate the fuel system in both extremely cold temperatures and extremely hot temperatures. If the kinematic viscosity of the fuel is lower than "1.4 cSt" at the fuel injection pump, damage to the fuel injection pump can occur. This damage can be excessive scuffing and seizure. Low viscosity may lead to difficult hot restarting, stalling, and loss of performance. High viscosity may result in seizure of the pump.

Perkins recommends kinematic viscosities of 1.4 and 4.5 mm<sup>2</sup>/sec that is delivered to the fuel injection pump. If a fuel with a low viscosity is used, cooling of the fuel may be required to maintain 1.4 cSt or greater viscosity at the fuel injection pump. Fuels with a high viscosity might require fuel heaters to lower the viscosity to 4.5 cSt at the fuel injection pump.

## Density

Density is the mass of the fuel per unit volume at a specific temperature. This parameter has a direct influence on engine performance and a direct influence on emissions. This influence determines from a heat output given injected volume of fuel. This parameter is quoted in the following kg/m<sup>3</sup> at 15 °C (59 °F).

Perkins recommends a density of 841 kg/m<sup>3</sup> to obtain the correct power output. Lighter fuels are acceptable but these fuels will not produce the rated power.

## Sulfur

The level of sulfur is governed by emissions legislations. Regional regulation, national regulations, or international regulations can require a fuel with a specific sulfur limit. The sulfur content of the fuel and the fuel quality must comply with all existing local regulations for emissions.

Perkins 1200 series diesel engines have been designed to operate only with ULSD. By using the test methods "ASTM D5453, or ISO 20846", the content of sulfur in ULSD fuel must be below 15 PPM (mg/kg) or 0.0015% mass.

---

### NOTICE

Use of diesel fuel with higher than 15 PPM sulphur limit in these engines will harm or permanently damage emissions control systems and/or shorten service interval.

---

## Lubricity

Lubricity is the capability of the fuel to prevent pump wear. The fluids lubricity describes the ability of the fluid to reduce the friction between surfaces that are under load. This ability reduces the damage that is caused by friction. Fuel injection systems rely on the lubricating properties of the fuel. Until fuel sulfur limits were mandated, the fuels lubricity was generally believed to be a function of fuel viscosity.

The lubricity has particular significance to the current ultra low sulfur fuel, and low aromatic fossil fuels. These fuels are made to meet stringent exhaust emissions.

The lubricity of these fuels must not exceed wear scar diameter of 0.52 mm (0.0205 inch). The fuel lubricity test must be performed on an HFRR, operated at 60 °C (140 °F). Refer to "ISO 12156-1".

---

### NOTICE

The fuels system has been qualified with fuel having lubricity up to 0.52 mm (0.0205 inch) wear scar diameter as tested by "ISO 12156-1". Fuel with higher wear scar diameter than 0.52 mm (0.0205 inch) will lead to reduced service life and premature failure of the fuel system.

---

Fuel additives can enhance the lubricity of a fuel. Contact your fuel supplier for those circumstances when fuel additives are required. Your fuel supplier can make recommendations for additives to use, and for the proper level of treatment.

## Distillation

Distillation is an indication of the mixture of different hydrocarbons in the fuel. A high ratio of lightweight hydrocarbons can affect the characteristics of combustion.

## Recommendation for Biodiesel and Using B20

Biodiesel is a fuel that can be defined as mono-alkyl esters of fatty acids. Biodiesel is a fuel that can be made from various feedstocks. The most commonly available biodiesel in Europe is Rape Methyl Ester (RME). This biodiesel is derived from rapeseed oil. Soy Methyl Ester (SME) is the most common biodiesel in the United States. This biodiesel is derived from soybean oil. Soybean oil or rapeseed oil are the primary feedstocks. These fuels are together known as Fatty Acid Methyl Esters (FAME).

Raw pressed vegetable oils are NOT acceptable for use as a fuel in any concentration in compression engines. Without esterification, these oils solidify in the crankcase and the fuel tank. These fuels may not be compatible with many of the elastomers that are used in engines that are manufactured today. In original forms, these oils are not suitable for use as a fuel in compression engines. Alternate base stocks for biodiesel may include animal tallow, waste cooking oils, or various other feedstocks. To use any of the products that are listed as fuel, the oil must be esterified.

Fuel made of 100 percent FAME is generally referred to as B100 biodiesel or neat biodiesel.

Biodiesel can be blended with distillate diesel fuel. The blends can be used as fuel. The most commonly available biodiesel blends are B5, which is 5 percent biodiesel and 95 percent distillate diesel fuel. B20, which is 20 percent biodiesel and 80 percent distillate diesel fuel.

**Note:** The percentages given are volume-based.

The U.S. distillate diesel fuel specification "ASTM D975-09a" includes up to B5 (5 percent) biodiesel.

European distillate diesel fuel specification EN590: 2010 includes up to B7 (7 percent) biodiesel.

**Note:** Engines that are manufactured by Perkins are certified by use of the prescribed Environmental Protection Agency (EPA) and European Certification fuels. Perkins does not certify engines on any other fuel. The user of the engine has the responsibility of using the correct fuel that is recommended by the manufacturer and allowed by the EPA and other appropriate regulatory agencies.

### Specification Requirements

The neat biodiesel must conform to the latest "EN14214 or ASTM D6751" (in the USA). The biodiesel can only be blended in mixture of up to 20% by volume in acceptable mineral diesel fuel meeting latest edition of "EN590 or ASTM D975 S15" designation.

In United States Biodiesel blends of B6 to B20 must meet the requirements listed in the latest edition of "ASTM D7467" (B6 to B20) and must be of an API gravity of 30-45.

In North America biodiesel and biodiesel blends must be purchased from the BQ-9000 accredited producers and BQ-9000 certified distributors.

In other areas of the world, the use of biodiesel that is BQ-9000 accredited and certified, or that is accredited and certified by a comparable biodiesel quality body to meet similar biodiesel quality standards is required.

### Engine Service Requirements

Aggressive properties of biodiesel fuel may cause debris in the fuel tank and fuel lines. The aggressive properties of biodiesel will clean the fuel tank and fuel lines. This cleaning of the fuel system can prematurely block of the fuel filters. Perkins recommend that after the initial usage of B20 biodiesel blended fuel the fuel filters must be replaced at 50 hours.

Glycerides present in biodiesel fuel will also cause fuel filters to become blocked more quickly. Therefore the regular service interval should be reduced to 250 hours.

When biodiesel fuel is used, crank case oil and aftertreatment systems may be influenced. This influence is due to the chemical composition and characteristics of biodiesel fuel, such as density and volatility, and to chemical contaminants that can be present in this fuel, such as alkali and alkaline metals (sodium, potassium, calcium, and magnesium).

- Crankcase oil fuel dilution can be higher when biodiesel or biodiesel blends are used. This increased level of fuel dilution when using biodiesel or biodiesel blends is related to the typically lower volatility of biodiesel. In-cylinder emissions control strategies utilized in many of the industrial latest engine designs may lead to a higher level of biodiesel concentration in the sump. The long-term effect of biodiesel concentration in crankcase oil is unknown currently.
- Perkins recommend the use of oil analysis to check the quality of the engine oil if biodiesel fuel is used. Ensure that the level of biodiesel in the fuel is noted when the oil sample is taken.

### Performance-Related Issues

Due to the lower energy content than the standard distillate fuel B20 will cause a power loss in order of 2 to 4 percent. In addition, over time the power may deteriorate further due to deposits in the fuel injectors.

Biodiesel and biodiesel blends are known to cause an increase in fuel system deposits, most significant of which are deposits within the fuel injector. These deposits can cause a loss in power due to restricted or modified fuel injection or cause other functional issues associated with these deposits.

**Note:** Perkins T40 - 0012 Fuel Cleaner is most effective in cleaning and preventing the formation of deposits. For more information refer to "Perkins Diesel Fuel System Cleaner, and Perkins".

Biodiesel fuel contains metal contaminants (sodium, potassium, calcium, and/or magnesium) that form ash products upon combustion in the diesel engine. The ash can have an impact on the life and performance of aftertreatment emissions control devices and can accumulate in DPF. The ash accumulation may cause the need for more frequent ash service intervals and causes loss of performance

### General Requirements

Biodiesel has poor oxidation stability, which can result in long-term problems in the storage of biodiesel. Biodiesel fuel should be used within 6 months of manufacture. Equipment should not be stored with the B20 biodiesel blends in the fuel system for longer than 3 months.

Due to poor oxidation stability and other potential issues, it is strongly recommended that engines with limited operational time either not use B20 biodiesel blends or, whilst accepting some risk, limit biodiesel blend to a maximum of B5. Examples of applications that should limit the use of biodiesel are the following: Standby Generator sets and certain emergency vehicles.

For standby generator sets and emergency vehicles that cannot avoid use of biodiesel blends fuel quality in the engine fuel tank must be sampled and checked monthly. Test should include acid number (EN14104), oxidation stability (EN 15751 commonly known as the Rancimat test), and sediment (ISO12937). For standby generator sets oxidation stability of biodiesel blend must be 20 hours or more as per EN 15751. If the test shows that the fuel has degraded, fuel tank must be drained and engine flashed by running with the fresh high-quality diesel fuel.

Perkins strongly recommended that seasonally operated engines have the fuel systems, including fuel tanks, flashed with conventional diesel fuel before prolonged shutdown periods. An example of an application that should seasonally flush the fuel system is a combine harvester.

Microbial contamination and growth can cause corrosion in the fuel system and premature plugging of the fuel filter. Consult your supplier of fuel for assistance in selecting appropriate anti-microbial additive.

Water accelerates microbial contamination and growth. When biodiesel is compared to distillate fuels, water is naturally more likely to exist in the biodiesel. Therefore check frequently and if necessary, drain the water separator.

Materials such as brass, bronze, copper, lead, tin, and zinc accelerate the oxidation process of the biodiesel fuel. The oxidation process can cause deposits formation therefore these materials must not be used for fuel tanks and fuel lines.

## Renewable and Alternative Fuels

Perkins supports development and use of renewable fuels through sustainability initiatives. In recent years various forms of renewable and alternative (synthetic) diesel fuels have started to emerge.

Synthetic diesel fuels are produced by gasification of various feedstock and then synthesis to liquid to obtain paraffinic diesel fuel. Based on the feedstock used these fuels are commonly referred to as Biomass to liquid (BTL), Gas to liquid (GTL) and Coal to liquid (CTL). Hydrotreating of vegetable oils and animal fats is another emerging process for production of bio based diesel fuel called Hydrotreated Vegetable Oil (HVO).

BTL and HVO fuels are considered to be low carbon fuels as they reduce carbon foot print compared to fossil fuels and are commonly referred to as renewable fuels. These fuels must not be confused with biodiesel FAME which is fundamentally different fuel and is discussed in a separate section in this manual.

These paraffinic fuels have virtually no sulphur or aromatics and have very high cetane numbers which enable very clean burning and efficient engine operation. Chemically these fuels are similar to diesel fuel derived from petroleum and are therefore suitable to use in diesel engines as a replacement or blend stock with conventional diesel fuel. To be acceptable renewable and alternative fuels must meet latest edition of the paraffinic diesel fuel specification "CENTS 15940". The fuel should also meet requirements described in table 26, Perkins Specification for Distillate Diesel Fuel, EN590, or latest ASTM D975 specification.

Ensure that the fuel has appropriate cold flow properties (cloud point and CFPP) for the minimum statistical ambient temperature the engine is expected to see in the operation. The Fuel must also meet lubricity requirements as specified in the lubricity section of this "Operation and Maintenance Manual" Fluid Recommendations

## Fuel for Cold-Weather Operation

The European standard "EN590" contains climate dependant requirements and a range of options. The options can be applied differently in each country. There are five classes that are given to arctic climates and severe winter climates. 0, 1, 2, 3 and 4.

Fuel that complies with "EN590" CLASS 4 can be used at temperatures as low as  $-44\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-47.2\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Refer to "EN590" for a detailed discretion of the physical properties of the fuel.

The diesel fuel "ASTM D975 1-D" used in the United States of America may be used in very cold temperatures that are below  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-0.4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

## Aftermarket Fuel Additives

### NOTICE

Perkins does not warrant the quality or performance of non-Perkins fluids and filters.

When auxiliary devices, accessories, or consumables (filters, additives) which are made by other manufacturers are used on Perkins products, the Perkins warranty is not affected simply because of such use.

**However, failures that result from the installation or use of other manufacturers devices, accessories, or consumables are NOT Perkins defects. Therefore, the defects are NOT covered under the Perkins warranty.**

Supplemental diesel fuel additives are not generally recommended. This recommendation is due to potential damage to the fuel system or the engine. Your fuel supplier or the fuel manufacturer will add the appropriate supplemental diesel fuel additives.

Perkins recognizes the fact that additives may be required in some special circumstances.

**Note:** Some anti-corrosion additives can lead to injector fouling, this fouling can cause the injector to operate incorrectly.

Contact your fuel supplier for those circumstances when fuel additives are required. Your fuel supplier can recommend the appropriate fuel additive and the correct level of treatment.

**Note:** For the best results, your fuel supplier should treat the fuel when additives are required. The treated fuel must meet the requirements that are stated in table 26 .

### Perkins Diesel Fuel System Cleaner

Perkins T40 - 0012 Fuel Cleaner is the only fuel cleaner that is recommended by Perkins.

If biodiesel or biodiesel blends of fuel are to be used, Perkins require the use of Perkins fuel cleaner. The use of the fuel is to remove deposits within the fuel system that is created with the use of biodiesel. For more information on the use of biodiesel and biodiesel blends refer to "Recommendation for Biodiesel and Using B20".

Perkins fuel cleaner will remove deposits that can form in the fuel system with the use of biodiesel and biodiesel blends. These deposits can create a loss of power and engine performance.

Once the fuel cleaner has been added to the fuel, the deposits within the fuel system are removed after 30 hours of engine operation. For maximum results, continue to use the fuel cleaner for up to 80 hours. Perkins fuel cleaner can be used on an on-going basis with no adverse impact on engine or fuel system durability.

Details instruction on the rate of which the fuel cleaner must be use are on the container.

**Note:** Perkins fuel cleaner is compatible with existing and U.S. EPA Tier 4 nonroad certified diesel engine emission control catalysts and particulate filters. Perkins fuel system cleaner contains less than 15 ppm of sulfur and is acceptable for use with ULSD fuel.

## Contamination Control Recommendations for Fuels

Fuels of "ISO 18/16/13" cleanliness level or cleaner as dispensed into the engine or application fuel tank should be used. This will reduce risk of power loss, fuel system failures, and related down time of engines. This cleanliness level is important for new fuel system designs such as common rail injection systems and unit injectors. These fuels systems utilize higher fuel injection pressures and have tight clearances between moving parts to meet required stringent emissions regulations. Peak injection pressures in current fuel injection systems may exceed 2000 bar (29000 psi). Clearances in these systems are less than 5 µm. As a result, particle contaminants as small as 4 µm can cause scoring and scratching of internal pump and injector surfaces and of injector nozzles.

Water in the fuel causes cavitation, corrosion of fuel system parts, and provides an environment where microbial growth in the fuel can flourish. Other sources of fuel contamination are soaps, gels, or other compounds that may result from undesirable chemical interactions in the fuels, particularly in ULSD. Gels and other compounds can also form in biodiesel fuel at low temperatures or if biodiesel is stored for extended periods. The best indication of microbial contamination, fuel additives, or cold temperature gel is rapid filter plugging of bulk fuel filters or application fuel filters.

To reduce downtime due to contamination, follow these fuel maintenance guidelines.

- Use high-quality fuels per recommended and required specifications
- Fill fuel tanks with fuels of "ISO 18/16/13" cleanliness level or cleaner, in particular for engines with common rail and unit injection systems. When you refuel the tank, filter the fuel through a 4 µm absolute filter (Beta 4 = 75 up to 200) to reach the recommended cleanliness level. This filtration should be installed at the device that dispenses the fuel to the fuel tank. In addition, filtration at the dispensing point should remove water to ensure that fuel is dispensed at 500 ppm water or less.

Wartung  
General Fuel Information

---

- Perkins recommends the use of bulk fuel filter / coalescer units which clean the fuel of both particulate contamination and water in a single pass.
- Ensure that you use Perkins Advanced Efficiency Fuel Filters. Change your fuel filters per recommended service requirements or as needed.
- Drain your water separators daily.
- Drain your fuel tanks of sediment and water per the Operation and Maintenance Manual instructions.
- Install and maintain a properly designed bulk filter / coalescer filtration system. Continuous bulk filtration systems may be required to ensure that dispensed fuel meets the cleanliness target. Consult your Perkins distributor for availability of bulk filtration products.
- Centrifugal filters may need to be used as a pre-filter with fuel that is severely contaminated with gross amounts of water and/or large particulate contaminants. Centrifugal filters can effectively remove large contaminants. Centrifugal filters may not be able to remove the small abrasive particles required to achieve the recommended "ISO" cleanliness level. Bulk filter / coalescers are necessary as a final filter to achieve the recommended cleanliness level.
- Install desiccant type breathers of 4 µm or less absolute efficiency with the ability to remove water on bulk storage tanks.
- Follow proper practices of fuel transportation. Filtration from the storage tank to the application promotes the delivery of clean fuel. Fuel filtration can be installed at each transport stage to keep the fuel clean.
- Cover, protect, and ensure cleanliness of all connection hoses, fittings, and dispensing nozzles.

Consult your local Perkins distributor for additional information on Perkins designed and produced filtration products.

# Wartungsempfehlungen

i07826098

## 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. 10 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.

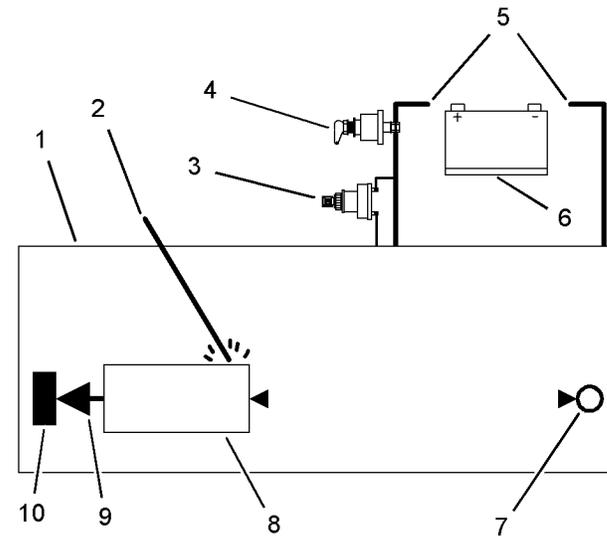


Abbildung 53

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

i09716149

## Wartungsintervalle

### Wenn erforderlich

“ Batterie - ersetzen“ . . . . .	111
“ Batterie oder Batteriekabel - trennen“ . . . . .	112
“ DEF-Einfüllstutzensieb - reinigen“ . . . . .	119
“ Dieselabgasfluid - einfüllen“ . . . . .	120
“ Dieselabgasfluid-Tank - spülen“ . . . . .	121
“ Motor - reinigen“ . . . . .	123
“ Motorluftfilterelement - ersetzen“ . . . . .	123
“ Motorölprobe - entnehmen“ . . . . .	130
“ Kraftstoffsystem - entlüften“ . . . . .	136

### Täglich

“ Kühlmittelstand - kontrollieren“ . . . . .	118
“ Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren“ . . . . .	122
“ Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren“ . . . . .	124
“ Ansaugluftvorreiniger - kontrollieren/reinigen“ . . . . .	125
“ Motorölstand - kontrollieren“ . . . . .	129
“ Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren“ . . . . .	139
“ Sichtkontrolle“ . . . . .	147

### Wöchentlich

“ Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ersetzen“ . . . . .	143
----------------------------------------------------------------------	-----

### Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich

“ Kraftstofftank – Wasser und Bodensatz ablassen“ . . . . .	142
-------------------------------------------------------------	-----

### Alle 500 Betriebsstunden

“ Motoröl und Filter - wechseln“ . . . . .	130
--------------------------------------------	-----

“ Lüfterflügelabstand - kontrollieren“ . . . . .	133
--------------------------------------------------	-----

### Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

“ Batteriesäurestand - prüfen“ . . . . .	111
“ Motorluftfilterelement - ersetzen“ . . . . .	123
“ Kraftstofffilter (Leitungseinbau) - wechseln“ . . . . .	135
“ Kraftstoffhauptfiltereinsatz (Wasserabscheider) - ersetzen“ . . . . .	137
“ Kraftstoffsicherheitsfilter - ersetzen“ . . . . .	140
“ Kühler - reinigen“ . . . . .	144

### Alle 1000 Betriebsstunden

“ Riemen - kontrollieren“ . . . . .	112
“ Riemenspanner - kontrollieren“ . . . . .	113
“ Wasserpumpe - kontrollieren“ . . . . .	149

### Alle 1500 Betriebsstunden

“ Dieselabgasfluid - Filter reinigen/ersetzen“ . . . . .	120
“ Kurbelgehäuse-Entlüfterelement - ersetzen“ . . . . .	127
“ Kurbelgehäuse-Entlüfterelement - ersetzen“ . . . . .	125

### Alle 2000 Betriebsstunden

“ Ladeluftkühlerrohrbündel - kontrollieren“ . . . . .	110
“ Träger des Moduls für saubere Emissionen - kontrollieren“ . . . . .	114
“ Motorlager - kontrollieren“ . . . . .	129
“ Starter - kontrollieren“ . . . . .	145

### Alle 3000 Betriebsstunden

“ Drehstromgenerator - kontrollieren“ . . . . .	110
-------------------------------------------------	-----

“ Drehstromgenerator- und Lüfterantriebsriemen -  
ersetzen“ ..... 110

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

“ Kühlmittel (DEAC) - wechseln“ ..... 114

## **Alle 4000 Betriebsstunden**

“ Ladeluftkühlerrohrbündel - reinigen/prüfen“ . . . . 110

## **Alle 4500 Betriebsstunden**

“ Turbolader - kontrollieren“ ..... 145

## **Alle 6000 Betriebsstunden**

“ Kühlmittelauffrischer (ELC) - auffüllen“ ..... 118

## **Alle 10 000 Betriebsstunden**

“ DEF-Sammelleitung - Filter ersetzen“ ..... 119

## **Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre**

“ Kühlmittel (ELC) - wechseln“ ..... 116

## **Indienststellung**

“ Lüfterflügelabstand - kontrollieren“ ..... 133

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 Dieselaabgasfluid-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.

i05934902

## Keilriemen - kontrollieren

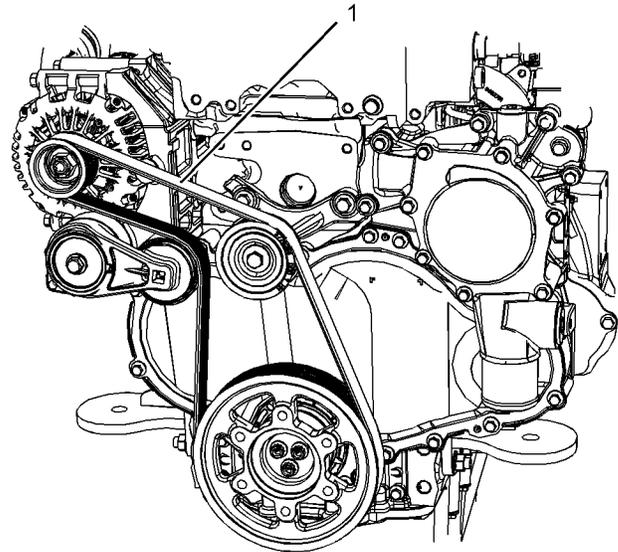


Abbildung 54

g03423085

### 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, Glasuren, Schmierfett, Verschiebung des Gurts und Verunreinigungen durch Flüssigkeiten 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") Länge verschoben.

Zum Austauschen des Riemens siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Alternator Belt - Remove and Install". Wenn erforderlich, den Riemen Spanner ersetzen. Für das richtige Verfahren siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Alternator Belt - Remove and Install".

i05934938

## Riemenspanner - Überprüfen

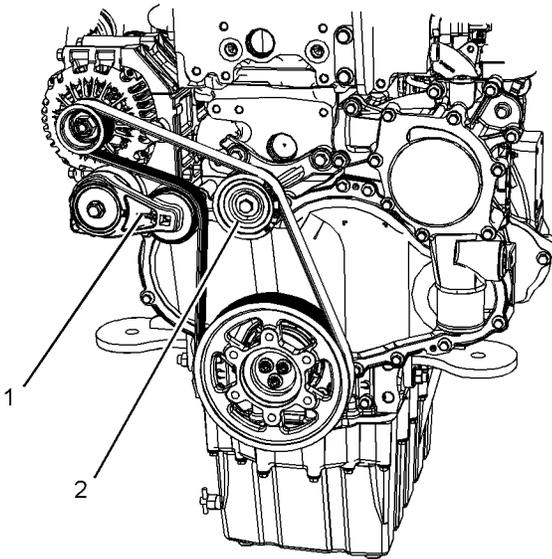


Abbildung 55

g03423083

### Typische Ausführung

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

Sicherstellen, dass der Riemenspanner (1) 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 (2). 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".

i08394349

## Abstützung des Moduls für saubere Emissionen - kontrollieren

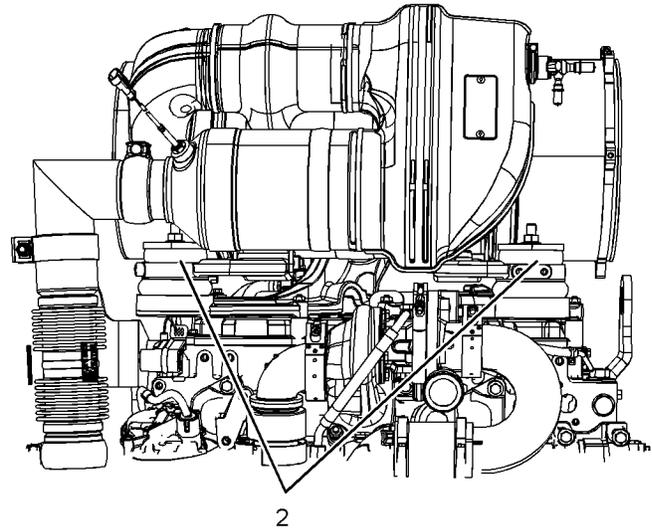
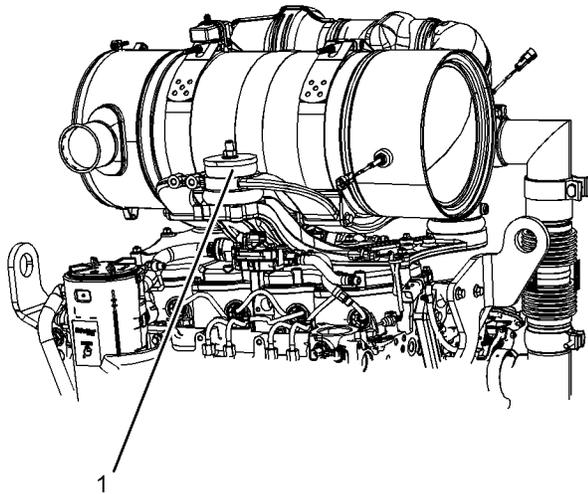


Abbildung 56

Typisches Beispiel

g03723522

Es gibt drei Halterungen am Modul für saubere Emissionen (CEM, Clean Emissions Module), die kontrolliert werden müssen.

1. Die Halterung (1) auf Beschädigung oder Verschleiß kontrollieren.
2. Die Halterungen (2) auf Verschleiß und Beschädigungen kontrollieren. Wenn Anzeichen auf Verschleiß oder Beschädigungen festgestellt werden, müssen die Halterungen ersetzt werden.
3. Weitere Informationen finden sich im Handbuch Demontage und Montage, "Abstützungen und Halterungen (CEM) – aus- und einbauen".

Wenn das Modul für saubere Emissionen extern montiert ist, müssen die Halterungen ebenfalls auf Verschleiß und Beschädigungen kontrolliert werden.

i05934929

## Kühlmittel (DEAC) - wechseln

- DEAC \_\_\_\_\_ Dieselmotoren-Frostschutz-Kühlmittel

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

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

### HINWEIS

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

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

## Entleeren

### **! WARNUNG**

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

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

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

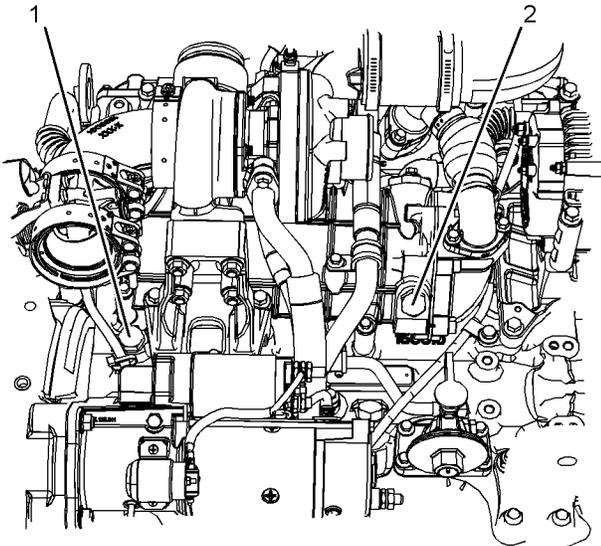


Abbildung 57

g03423123

### Typische Ausführung

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

Das Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.

3. Abgelassene Flüssigkeiten ordnungsgemäß entsorgen. Dabei die örtlichen Vorschriften befolgen.

## Spülen

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

### HINWEIS

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

3. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen und den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel anbringen.
4. Motor starten und mindestens 30 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen. Die Kühlmitteltemperatur muss mindestens 82 °C (180 °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. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Den Verbindungsschlauch oder die Ablassstopfen des Kühlsystems entfernen. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen. Den Verbindungsschlauch anbringen.

- Die O-Ringe der Ablasstopfen am Motorblock müssen ersetzt werden. Die Ablasstopfen reinigen und neue O-Ringe einsetzen. Die Ablasstopfen einsetzen und mit einem Anziehdrehmoment von 35 Nm (25 lb ft) festziehen.

## Füllen

### HINWEIS

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

- Das Kühlsystem mit Kühl-/Frostschutzmittel befüllen. Weitere Informationen zu den Kühlsystemspezifikationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
- Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Motordrehzahl auf hohe Drehzahl erhöhen. Den Motor laufen lassen, damit sich der Thermostat öffnet. Durch diesen Vorgang wird das System vollständig entlüftet. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Den Motor abstellen.
- Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten.
- Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen. Die Dichtung am Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel entsorgen und neuen aufsetzen. Wenn die Dichtung des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels nicht beschädigt ist, einen Drucktest durchführen. Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht aufrechterhält, Deckel ersetzen.

- Den Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckagen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i06239846

## Kühlmittel (ELC) - wechseln

### HINWEIS

Perkins-Langzeitkühlmittel (ELC, Extended Life Coolant) muss zusammen mit einem Auffrischer verwendet werden, um 12.000 Betriebsstunden zu erreichen. Weitere Informationen zu einem geeigneten Auffrischer sind beim Perkins-Vertriebshändler erhältlich.

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

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

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

**Anmerkung:** Nach Entleeren des Kühlsystems Wasserpumpe und Kühlwasserthermostat kontrollieren. Wasserpumpe, Kühlwasserthermostat und Schläuche, wenn erforderlich, ersetzen.

### HINWEIS

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Kühlsystem des Motors müssen auf ebenem Boden ausgeführt werden. 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.

## Entleeren

### **WARNUNG**

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

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

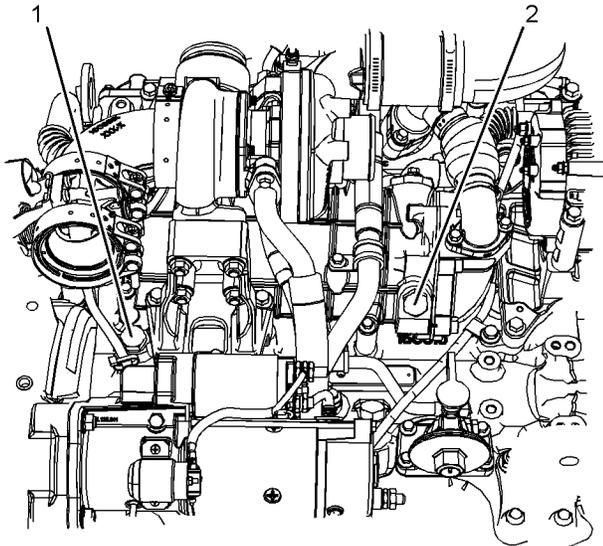


Abbildung 58

g03423123

2. Den Ablasstopfen (1) am Motor entfernen. Den Ablasstopfen (2) ebenfalls 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 destilliertem oder vollentsalztem Wasser spülen, um vorhandene Fremdkörper zu entfernen.
2. Den Verbindungsschlauch anbringen. Die Ablasstopfen reinigen und einsetzen. Die Ablasstopfen fest anziehen.

### HINWEIS

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

3. Das Kühlsystem mit destilliertem oder vollentsalztem Wasser füllen. Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.

4. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen, bis die Kühlmitteltemperatur 49 bis 66 °C (120 bis 150 °F) erreicht.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Den Verbindungsschlauch und die Ablasstopfen des Kühlsystems entfernen. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen. Den Verbindungsschlauch anbringen.
6. Die O-Ringe der Ablasstopfen am Motorblock müssen ersetzt werden. Die Ablasstopfen reinigen und neue O-Ringe einsetzen. Die Ablasstopfen einsetzen und mit einem Anziehdrehmoment von 35 Nm (25 lb ft) festziehen.

## Füllen

### HINWEIS

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

1. Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel (ELC, Extended Life Coolant) füllen. Für weitere Informationen zu den Kühlsystemspezifikationen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen", (Abschnitt "Wartung"). Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
2. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Motordrehzahl auf hohe Drehzahl erhöhen. Den Motor laufen lassen, damit sich der Thermostat öffnet. Ein offenes Thermostat ermöglicht das Entweichen der gesamten Luft aus dem System. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Motor abstellen.
3. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten.

4. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen. Die Dichtung am Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel entsorgen und neuen aufsetzen. Wenn die Dichtung des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels nicht beschädigt ist, einen Drucktest am Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel durchführen. Der vorgeschriebene Druck für den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht aufrechterhält, Deckel ersetzen.
5. Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i05405225

## Kühlmittelauffrischer (ELC) - auffüllen

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

i05934906

## 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 zu entlasten.

2. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten. Wenn der Motor mit einem Schauglas ausgestattet ist, Kühlmittelfüllstand auf dem entsprechenden Niveau im Schauglas halten.

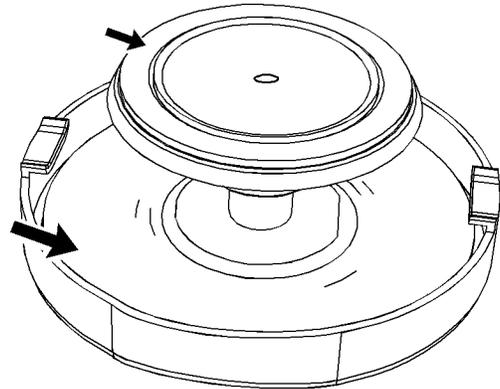


Abbildung 59

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 Dieselabgasfluidtank (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 Kühlmittelfluss wird umgeleitet, wenn die Umgebungstemperatur etwa  $-5^{\circ}\text{C}$  ( $23^{\circ}\text{F}$ ) beträgt.

i08394350

## DEF-Einfüllstutzensieb - reinigen

### HINWEIS

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

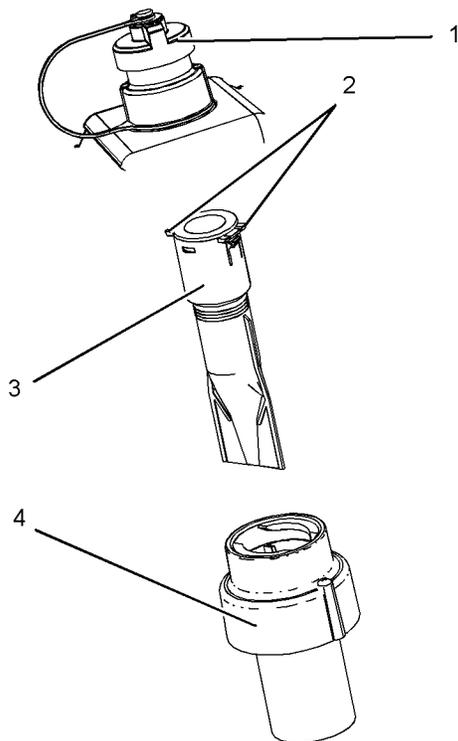


Abbildung 60

g03725939

### Typisches Beispiel

1. Sicherstellen, dass der Bereich um den Dieselabgasfluid-Tank (DEF, Diesel Exhaust Fluid) sauber ist. Die Kappe (1) entfernen.
2. Mit einem geeigneten Werkzeug auf die Laschen (2) drücken, um die Laschen zu lösen. Wenn die Laschen gelöst sind, das Filtersieb (3) vom DEF-Tankstutzenadapter (4) entfernen.
3. Das Filtersieb kann in sauberem Wasser gereinigt und mit Druckluft getrocknet werden. Informationen zur Verwendung von Druckluft finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".

4. Wenn das Filtersieb nicht gereinigt werden kann oder beschädigt ist, muss das Filtersieb ersetzt werden.
5. Das Filtersieb (3) im DEF-Tankstutzenadapter (4) anbringen. Das Filtersieb in den Stutzenadapter eindrücken und sicherstellen, dass sich die Laschen (2) an der richtigen Stelle befinden. Die Kappe (1) aufsetzen.

i05934943

## Filter der DEF-Sammelleitung - austauschen

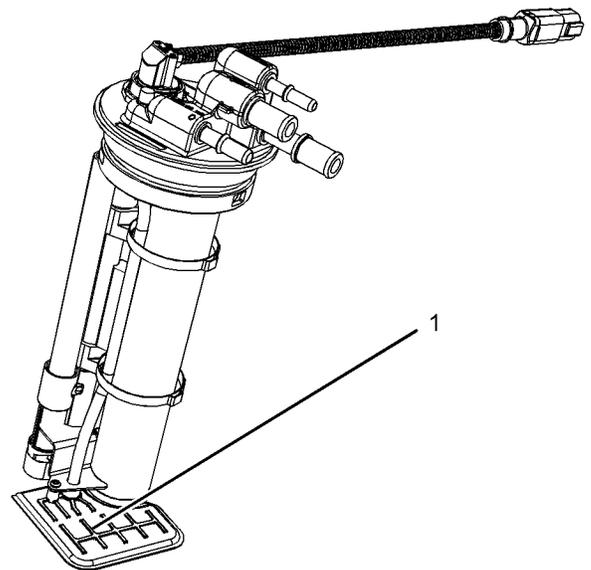


Abbildung 61

g03726298

### Typische Ausführung

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

i06239840

## Dieselabgasfluid - einfüllen

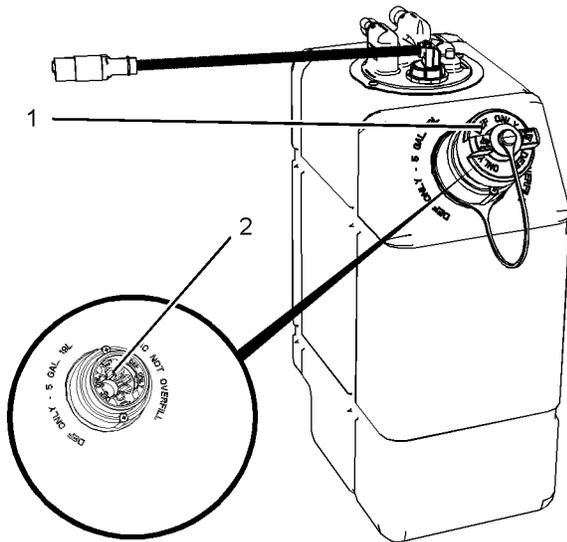


Abbildung 62

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.

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. 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 die richtige Düse 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. Den DEF-Deckel anbringen. Den DEF-Tank einer Sichtprüfung auf Leckstellen unterziehen.

i07450823

## Dieselabgasfluid - Filter reinigen/ersetzen

1. Sicherstellen, dass der Bereich um den Dieselabgasfluidfilter (DEF-Filter) sauber und schmutzfrei ist. Die Gewindekappe des DEF-Filters und das Filterelement gehören zu einer gemeinsamen Baugruppe.

i08395007

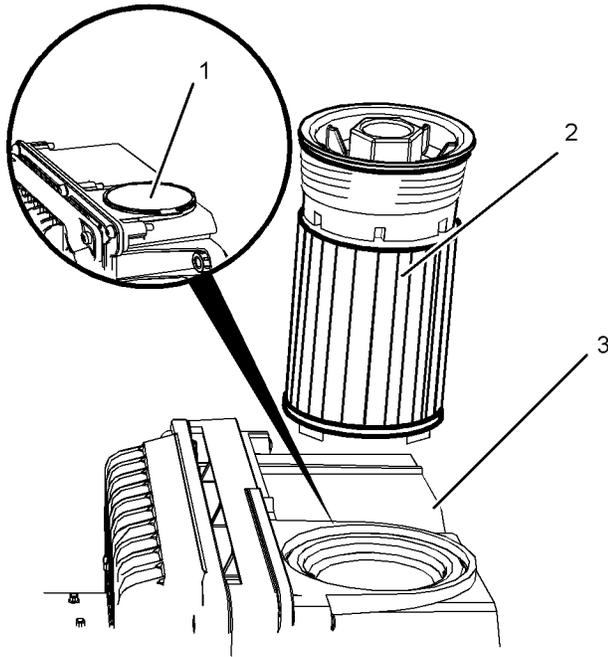


Abbildung 63

g03700666

## Typische Ausführung

2. Die Schutzabdeckung (1) abnehmen.
3. Den DEF-Filter (2) vom DEF-Pumpengehäuse (3) entfernen. Den DEF-Filter entsorgen.
4. Einen neuen DEF-Filter in das DEF-Pumpengehäuse (3) einbauen.
5. Den DEF-Filter (2) mit einem Anziehdrehmoment von 10 N·m (88.5 lb in) festziehen.
6. Die Schutzabdeckung (1) am DEF-Filter (2) anbringen.
7. Beim Einschalten der Stromversorgung wird das DEF-System automatisch entlüftet.

## Dieselabgasfluid-Tank - spülen

### Spülverfahren

1. Den Schlüsselschalter in die Stellung OFF (AUS) drehen. Der Schlüsselschalter muss in der Stellung OFF (AUS) befinden, damit die Dieselabgasfluid-Pumpe (DEF, Diesel Exhaust Fluid) spülen kann, um sicherzustellen, dass sich kein mit Druck beaufschlagtes DEF mehr im System befindet.

**Anmerkung:** Unter bestimmten Umständen nach dem Drehen des Schlüsselschalters in die Stellung "OFF (Aus)" maximal 15 Minuten warten, bevor der Batterie Hauptschalter in die Stellung "OFF (Aus)" gedreht wird. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batterie Hauptschalter" zu entnehmen.

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 gespülte DEF/destilliertes Wasser muss gemäß den vor Ort geltenden Regelungen und Vorschriften entsorgt werden.

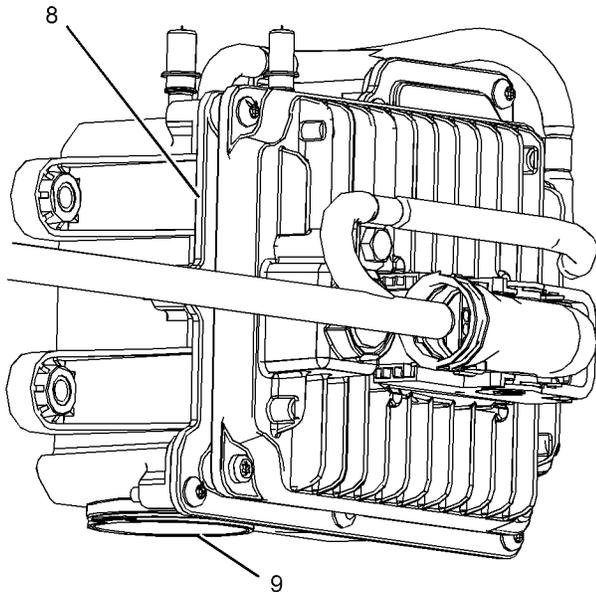


Abbildung 64

g03710738

### Typisches Beispiel

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

3. Den DEF-Filter ersetzen. Die richtige Vorgehensweise ist dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Diesel Exhaust Fluid Filter - Clean/Replace" zu entnehmen.

**Anmerkung:** Dieser Filter darf nur für das Spülverfahren verwendet werden.

4. Den DEF-Tank bis zum maximalen Füllstand mit destilliertem Wasser füllen.
5. Den Motor starten. Die richtige Vorgehensweise ist dem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen. Den Motor 30 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen, damit die Flüssigkeit zirkulieren kann.
6. Den Schlüsselschalter in die Stellung OFF (AUS) drehen. Der Schlüsselschalter muss sich in der Stellung OFF (AUS) befinden, damit die DEF-Pumpe spülen kann, um sicherzustellen, dass sich kein mit Druck beaufschlagtes destilliertes Wasser mehr im System befindet.

**Anmerkung:** Unter bestimmten Umständen nach dem Drehen des Schlüsselschalters in die Stellung "OFF (Aus)" maximal 15 Minuten warten, bevor der Batterie Hauptschalter in die Stellung "OFF (Aus)" gedreht wird. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batterie Hauptschalter" zu entnehmen.

7. Einen geeigneten Behälter unter den DEF-Tank stellen und das vorhandene destillierte Wasser aus dem Tank ablassen.
8. Den DEF-Filter ersetzen. Die richtige Vorgehensweise ist dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Diesel Exhaust Fluid Filter - Clean/Replace" zu entnehmen.
9. Den DEF-Tank bis zum richtigen Füllstand mit neuem DEF befüllen. Für weitere Informationen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Dieselabgasfluid - füllen". Das neue DEF muss die Normen gemäß ISO 22241 erfüllen.
10. Den Motor starten. Siehe dazu das Betriebs- und Wartungshandbuch für die richtige Vorgehensweise. Das elektronische Servicewerkzeug anschließen.
11. Die Option "Aftertreatment System Functional Test (Funktionsprüfung des Nachbehandlungssystems)" im elektronischen Servicewerkzeug ausführen. Informationen sind dem Handbuch Fehlersuche, Funktionen des Service-Werkzeugs zu entnehmen. 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.

i08204363

## Luftreiniger - Filterelement ersetzen

#### HINWEIS

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

#### HINWEIS

Das Luftreiniger-element niemals bei laufendem Motor warten, denn dadurch kann Schmutz in den Motor gelangen.

## Warten der Luftfilterelemente

**Anmerkung:** Das Luftfiltersystem wurde unter Umständen nicht von Perkins geliefert. Das folgende Verfahren bezieht sich auf ein typisches Luftfiltersystem. Die richtige Vorgehensweise ist der Dokumentation des Erstausrüsters zu entnehmen.

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.

- 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.
- Das Luftfilterelement muss mindestens einmal jährlich ersetzt werden.

## Wartung

## Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren

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

## Luftfilter

Einige Ausführungen sind mit zwei Filterelementen ausgestattet. Der zweistufige Luftfilter enthält ein Haupt- und ein Sicherheitsluftfilterelement. Die beiden Filterelemente müssen immer zusammen ausgewechselt werden.

Die Luftfilterpatronen dürfen nicht in einer schmutzigen Umgebung ausgetauscht werden, da anderenfalls Schmutz in das Luftsysteem eindringen kann, wenn die Filterpatronen ausgebaut sind.

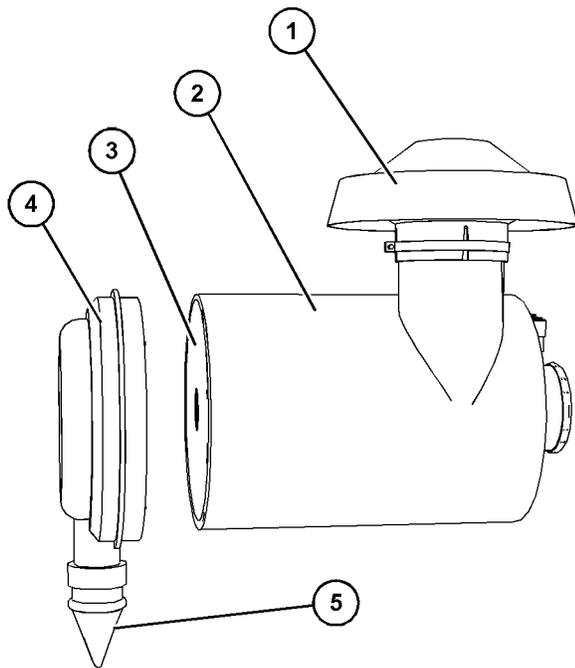


Abbildung 65

g06217098

### Typisches Beispiel

- (1) Obere Abdeckung
- (2) Luftfiltergehäuse
- (3) Hauptluftfilterelement
- (4) Enddeckel
- (5) Vakuumventil

1. Sicherstellen, dass das äußere Gehäuse des zu wartenden Luftfilters sauber und frei von Fremdkörpern ist.

2. Den oberen Deckel (1) prüfen und gegebenenfalls abbauen, um ihn zu reinigen. Sicherstellen, dass kein Schmutz in das Luftfiltersystem gelangt, wenn der obere Deckel entfernt wurde. Falls erforderlich, den oberen Deckel reinigen und wieder anbringen.
3. Den Enddeckel (4) vom Luftfiltergehäuse (2) abbauen. Den Enddeckel bei Bedarf reinigen und sicherstellen, dass das Vakuumventil (5) sauber und frei von Fremdkörpern ist. Das Vakuumventil (5) auf Verschleiß oder Beschädigungen kontrollieren und gegebenenfalls ersetzen.
4. Das Hauptluftfilterelement (3) und, wenn vorhanden, das Sicherheitsluftfilterelement (nicht abgebildet) entfernen. Die alten Luftfilterelemente entsorgen.
5. Wenn vorhanden, ein neues Sicherheitsluftfilterelement (nicht abgebildet) und ein neues Hauptluftfilterelement (3) einsetzen.
6. Den Enddeckel (4) wieder am Luftfiltergehäuse (2) anbringen und sichern. Falls erforderlich, den Luftfilterwartungsanzeiger zurücksetzen. Siehe dazu dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren.

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.

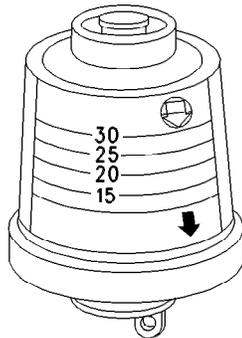


Abbildung 66

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

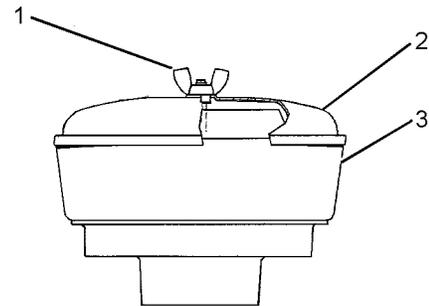


Abbildung 67

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.

i08509238

## Motor-Kurbelgehäuse - Entlüfterelement 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 Filterelements ist von größter Bedeutung.
- 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.

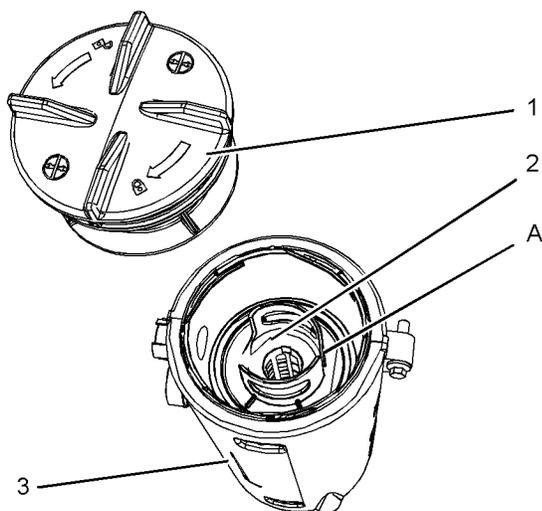


Abbildung 68

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.

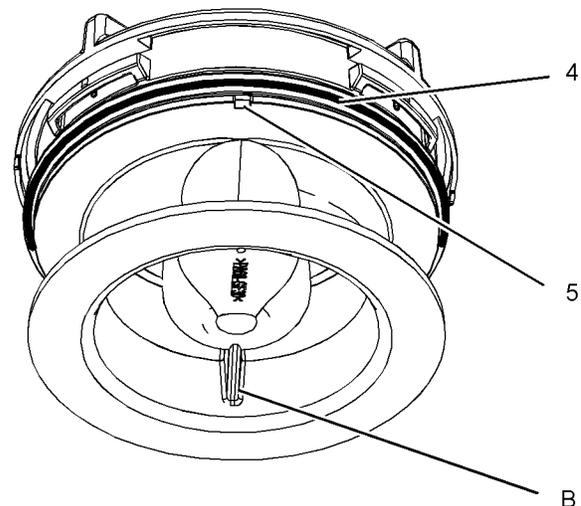


Abbildung 69

g01884135

(B) Ausrichtungsposition

**Anmerkung:** Die Aussparung im Bereich (5) im Deckel ermöglicht Zugriff auf die Dichtung.

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 68. Die Position (A) am Filterelement an Position (B) am Deckel ausrichten.

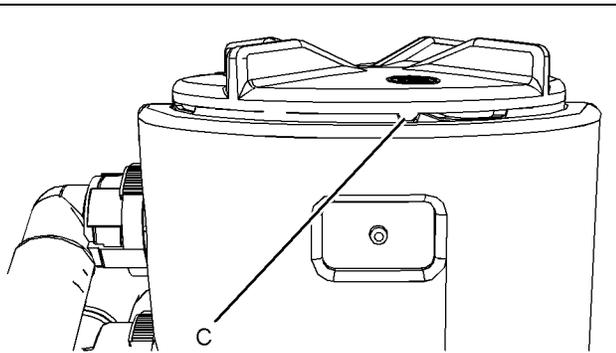


Abbildung 70

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

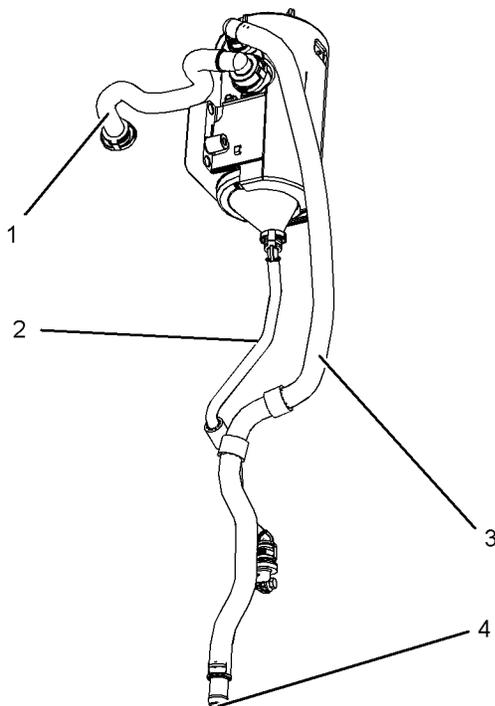


Abbildung 71

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.

i08509216

## Motor-Kurbelgehäuse - Entlüfterelement ersetzen (Typ 2)

### ! WARNUNG

Heißes Öl und heiße Schmierbestandteile 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 Filterelements ist von größter Bedeutung.
- 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.

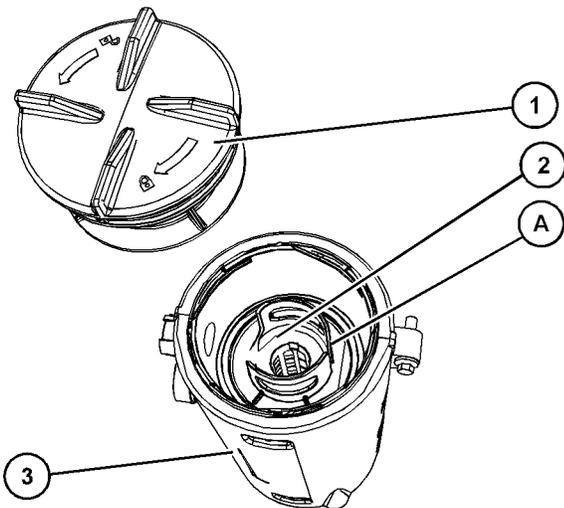


Abbildung 72

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 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.

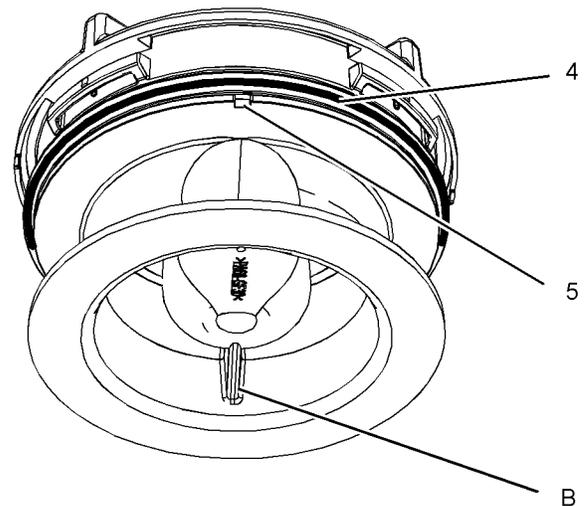


Abbildung 73

g01884135

## (B) Ausrichtungsposition

**Anmerkung:** Die Aussparung im Bereich (5) im oberen Deckel ermöglicht Zugriff auf die Dichtung.

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 72. Die Position (A) am Filterelement an Position (B) am Deckel ausrichten.

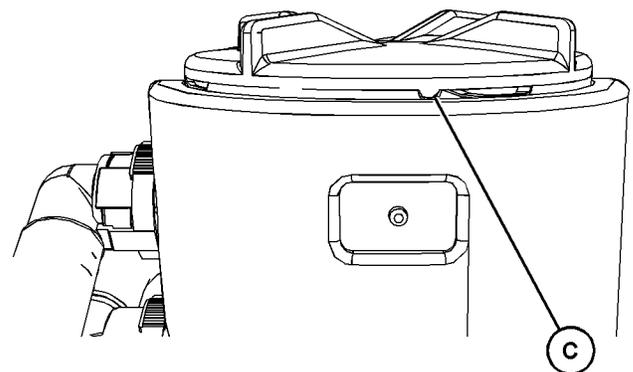


Abbildung 74

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

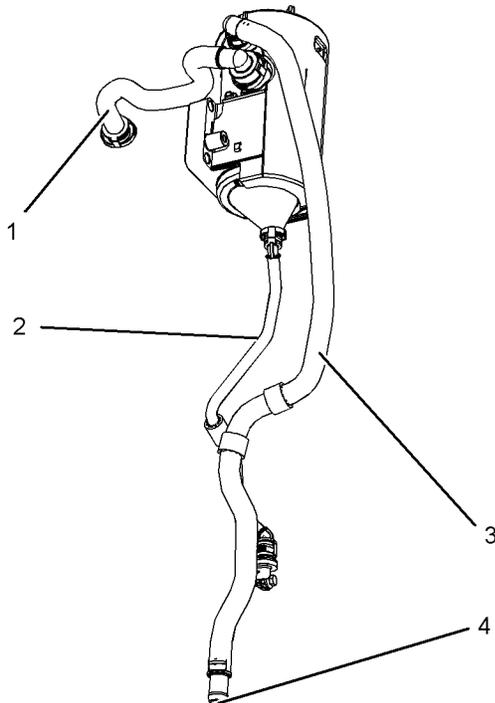


Abbildung 75

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 Schmiersystemteile können Verletzungen verursachen. Darauf achten, dass heißes Öl und heiße Teile die Haut nicht berühren können.



Abbildung 76

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 Pleuellwelle ins Öl eintaucht. Die beim Eintauchen der Pleuellwelle ins Öl erzeugten Luftblasen beeinträchtigen die Schmiereigenschaften des Öls und können zu einem Leistungsverlust führen.

- 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 Ölprobeentnahmeventil (falls vorhanden) dient zur regelmäßigen Entnahme von Motorschmierölproben. Das Ölprobeentnahmeventil 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 Schmiersystemteile 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 Pleuellgehäuse 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 Schmiersystemteile 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 ausinandergenommen 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 Schmiersystem 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 Motorölanalyse 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:

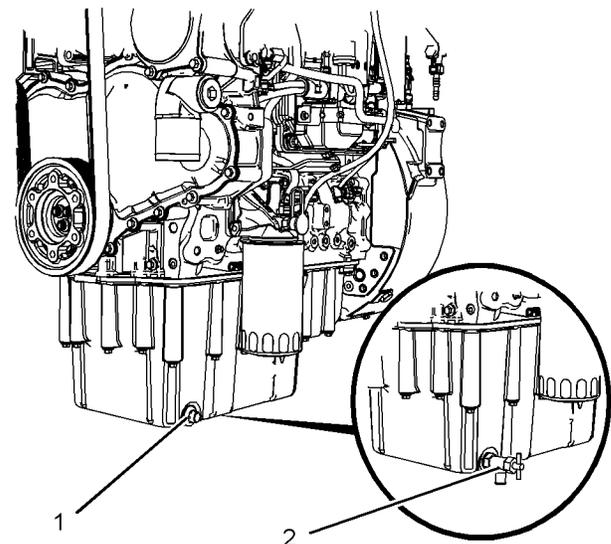


Abbildung 77

g02131361

### Typische Ausführung

- 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 Ölablassstopfen (1) entfernen, um das Öl abzulassen. Wenn der Motor mit einer flachen Ölwanne ausgerüstet ist, die unteren Ölablassschrauben an beiden Enden der Ölwanne entfernen.

Wenn das Öl abgelassen ist, muss der Ölablassstopfen 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.

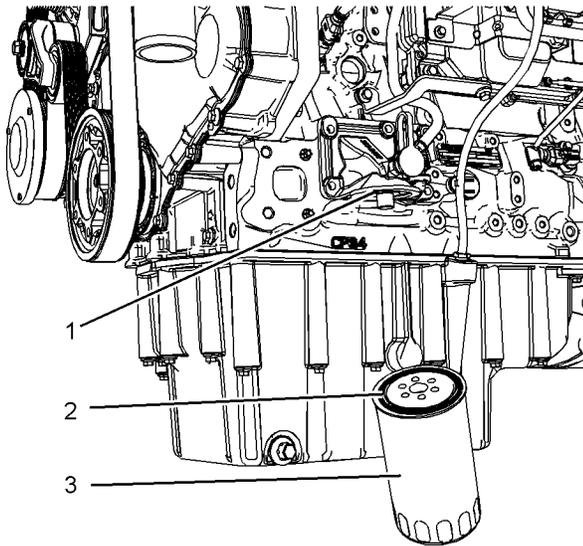


Abbildung 78

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.

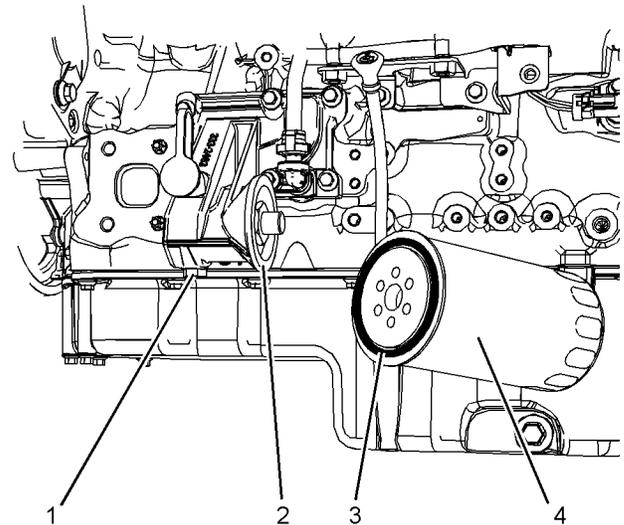
**Horizontaler Ölfilter**

Abbildung 79

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.

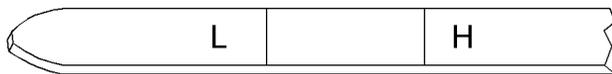
## Füllen der Ölwanne

- 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.

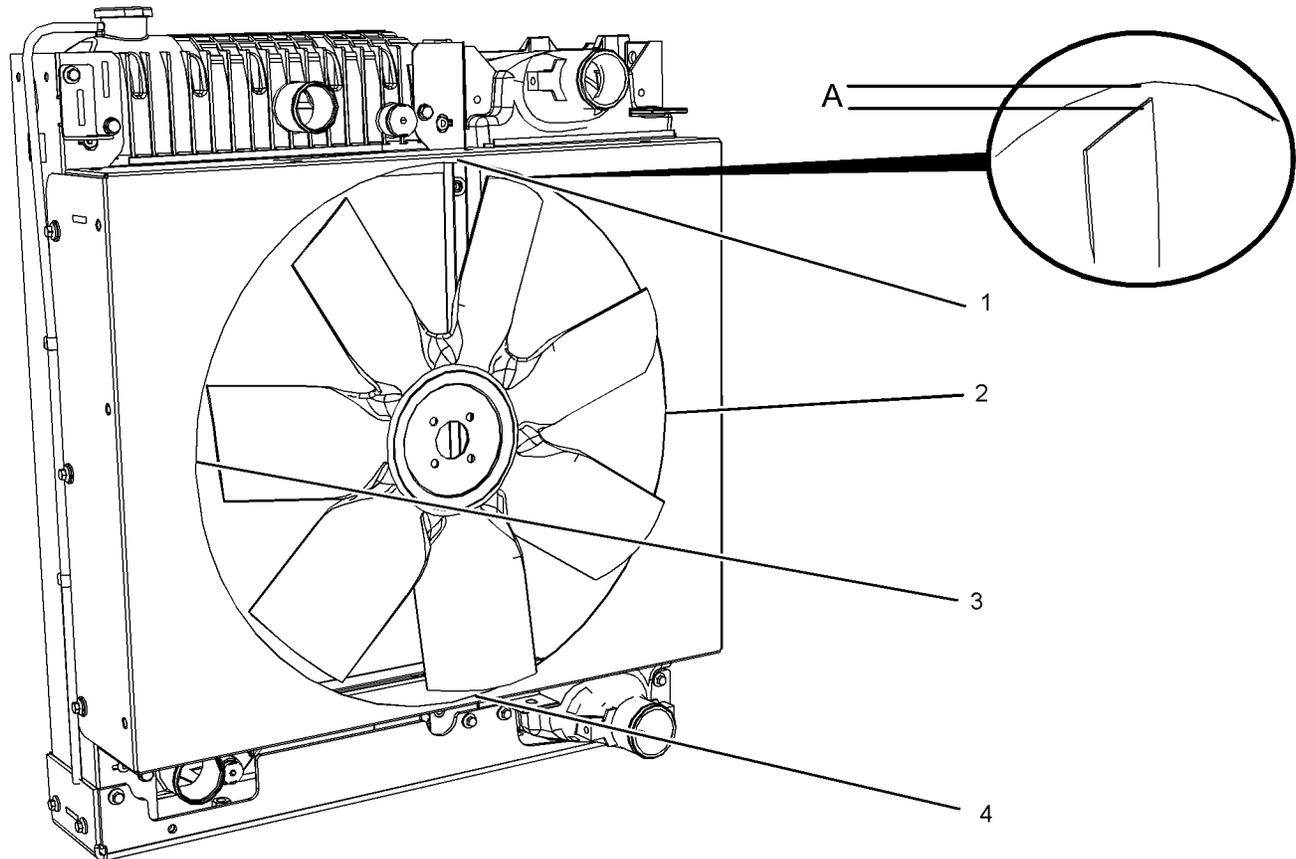


Abbildung 81

g03609316

## Typische Ausführung

- A \_\_\_\_\_ ist das Lüfterspitzenpiel
- 1. Das Lüfterspitzenpiel an Position (1) auf 16 mm (0,63") einstellen.
- 2. Das Lüfterspitzenpiel an Position (4) auf 12 mm (0,47") einstellen.
- 3. Das Lüfterspitzenpiel 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 Lüfterspitzenpiel an Position (1) und (4) kontrollieren. Das Lüfterspitzenpiel sollte  $14 \pm 2$  mm ( $0,55 \pm 0,079$ ") betragen.

7. Das Lüfterspitzenpiel 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.

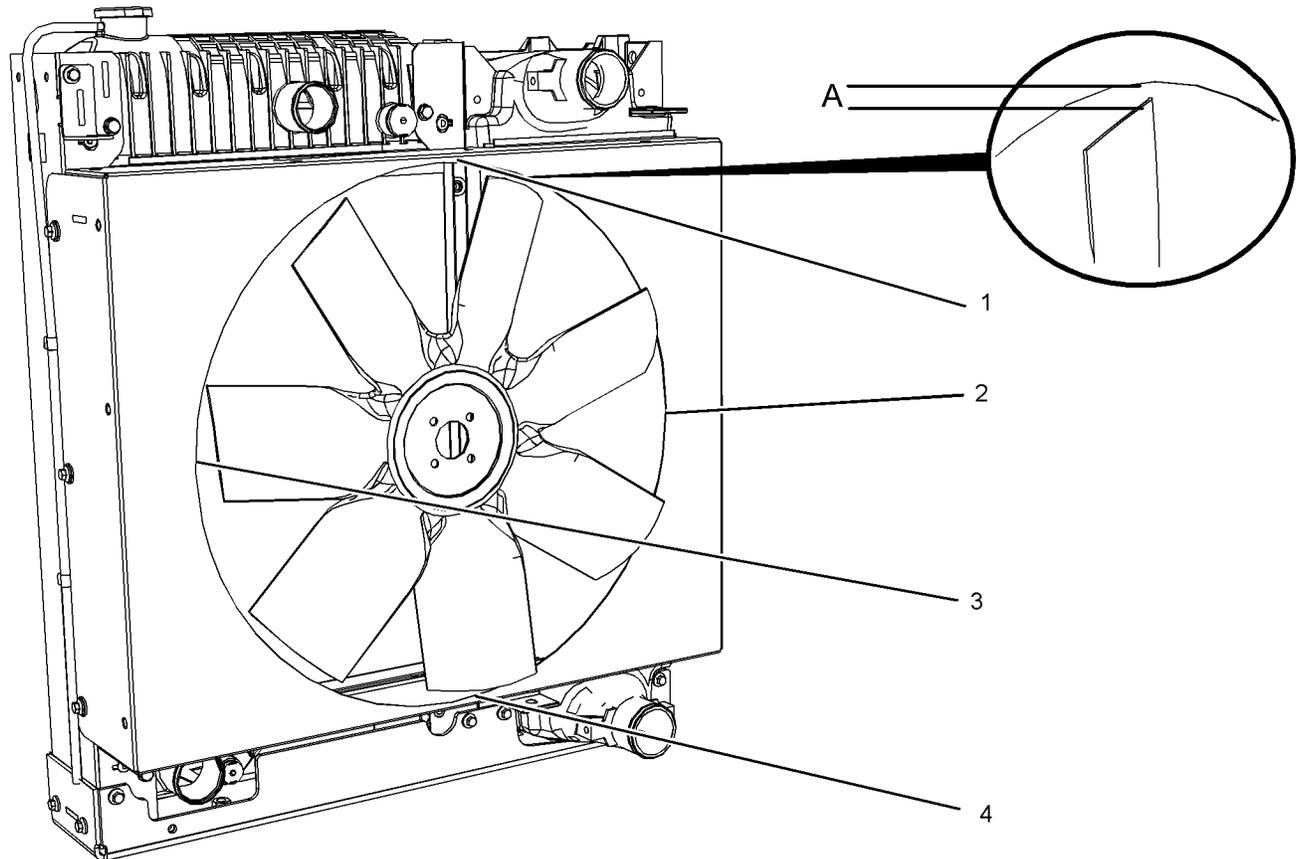


Abbildung 82

g03609316

• A \_\_\_\_\_ ist das Lüfterspitzenspiel

1. Das Lüfterspitzenspiel an Position (1) auf  $14 \pm 2$  mm ( $0,55 \pm 0,079$ " ) einstellen.

2. Das Lüfterspitzenspiel an Position (4) auf  $14 \pm 2$  mm ( $0,55 \pm 0,079$ " ) einstellen.

3. Das Lüfterspitzenspiel an Position (2) und (3) muss  $14 \pm 2$  mm ( $0,55 \pm 0,079$ " ) betragen.

i05934903

## Kraftstofffilter (Leitungseinbau) - 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: Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei SÄMTLICHEN Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Cleanliness of Fuel System Components" zu entnehmen.**

---

#### HINWEIS

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

Die Position des Leitungseinbaufilters ist von Anwendung abhängig, in der der Motor installiert ist..

---

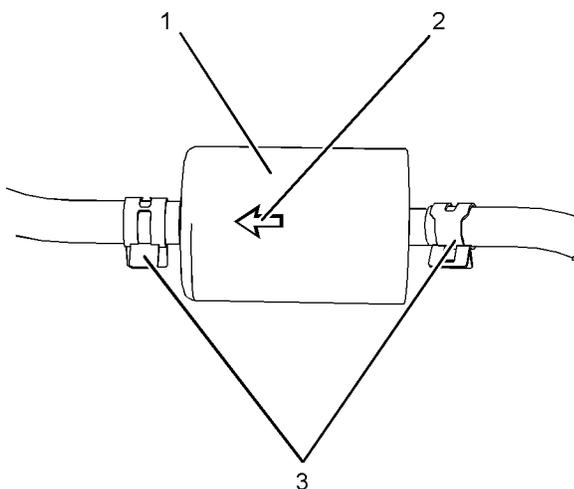


Abbildung 83

g03086919

#### Typische Ausführung

1. Das Kraftstoffzufuhrventil (falls vorhanden) in die Stellung OFF (gesperrt) drehen. Die Klammern entfernen, die den Leitungseinbaufilter (1) arretieren, siehe Informationen für Erstausrüster.
2. Die Schlauchschellen (3) lösen und die Schlauchleitungen von dem Leitungseinbaufilter trennen. Den Filter entfernen.
3. Einen neuen Leitungseinbaufilter einbauen und sichern, siehe Informationen für Erstausrüster. Sicherstellen, dass die Pfeilmarkierung (2) mit der Richtung des Kraftstoffdurchflusses vom Tank zur Kraftstoffpumpe übereinstimmt.
4. Installieren der Kraftstoffschläuche und anbauen der Schlauchschellen (3). Das Kraftstoffzufuhrventil (falls vorhanden) in die Stellung ON drehen.

5. Der Leitungseinbaufilter ist mit dem Hauptfilter und dem Sekundärfilter zu wechseln. Das Kraftstoffsystem muss entlüftet werden. Weitere Informationen finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

i05934899

## Kraftstoffsystem - entlüften

**Anmerkung: Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei SÄMTLICHEN Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Cleanliness of Fuel System Components" zu entnehmen.**

Sicherstellen, dass alle Einstellungen und Reparaturen ausschließlich von entsprechend geschulten autorisierten Technikern ausgeführt werden.

---

#### HINWEIS

Den Motor nicht länger als 30 Sekunden durchdrehen. Den Startermotor zwei Minuten lang abkühlen lassen, bevor der Motor erneut durchgedreht wird.

---

Wenn Luft in das Kraftstoffsystem eindringt, muss das Kraftstoffsystem entlüftet werden, bevor der Motor gestartet werden kann. Unter den folgenden Umständen kann Luft in das Kraftstoffsystem eindringen:

- Der Kraftstofftank ist leer, oder der Kraftstoff wurde nicht vollständig abgelassen.
- Die Niederdruck-Kraftstoffleitungen wurden getrennt.
- Im Niederdruck-Kraftstoffsystem ist eine Leckage vorhanden.
- Der Kraftstofffilter wurde ersetzt.

Das folgende Verfahren anwenden, um Luft aus dem Kraftstoffsystem zu entfernen:

1. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffsystem in einwandfreiem Betriebszustand befindet. Prüfen, ob sich das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) in der Stellung "ON" (Ein) befindet.
2. 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. Den Schlüsselschalter in die Stellung "OFF (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. **Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen NICHT lösen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften. Dies ist nicht erforderlich.**

Nach dem Abstellen des Motors vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Durch die zehnminütige Wartezeit kann außerdem die elektrostatische Aufladung des Niederdruck-Kraftstoffsystems 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 herausspritzende Flüssigkeit zu vermeiden. Siehe das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".

Wenn der Motor nicht anspringt, siehe Fehlersuche, "Engine Cranks but will not Start".

i09715798

## 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

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

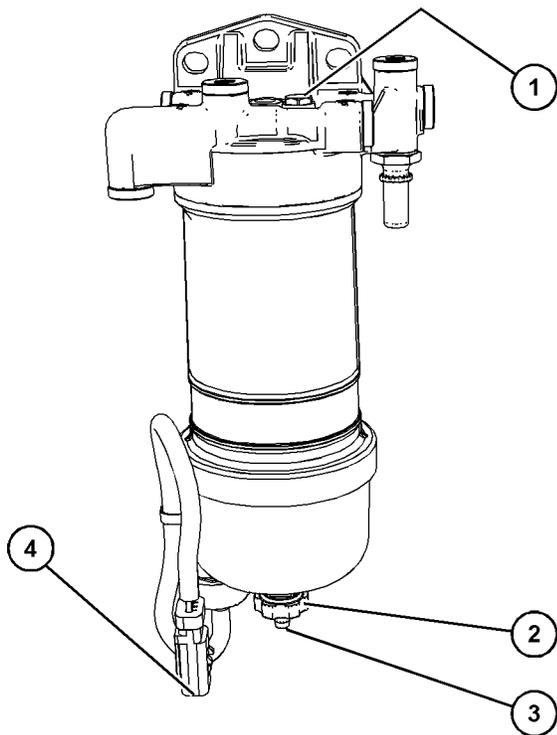


Abbildung 84

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.

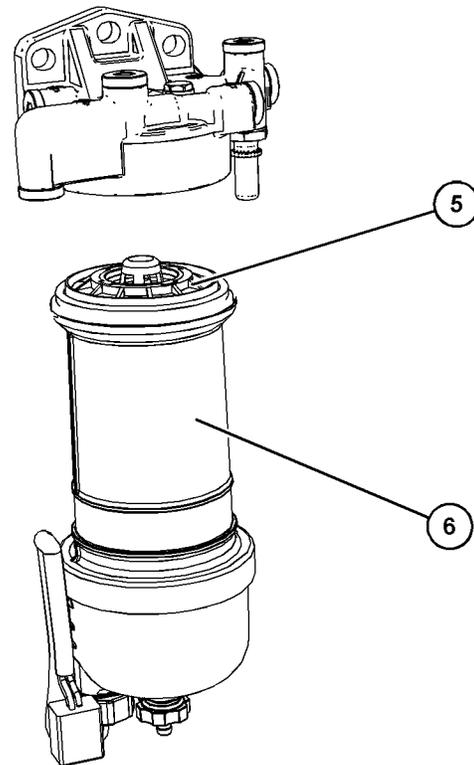


Abbildung 85

g07555800

Typisches Beispiel

9. Das Filterelement (5) entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und das Filterelement entfernen. Die Filterschale reinigen.

## Das neue Filterelement einsetzen.

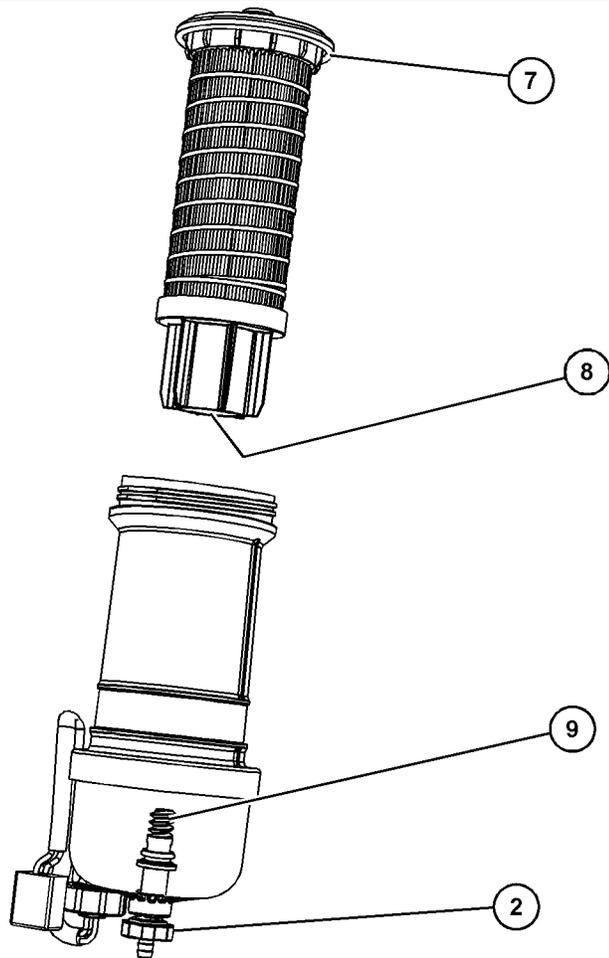


Abbildung 86

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. Die Filterschale (6) von Hand anziehen. Die Filterschale (6) einsetzen. Die Filterschale in Uhrzeigerichtung drehen, bis die Filterschale an den Stoppern einrastet.

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".

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

1. Einen geeigneten Behälter unter den Wasserabscheider stellen, um eventuell auslaufende Flüssigkeit aufzufangen. Verschüttete Flüssigkeit aufwischen.
2. Sicherstellen, dass die Filterbaugruppe außen sauber und frei von Fremdkörpern ist.

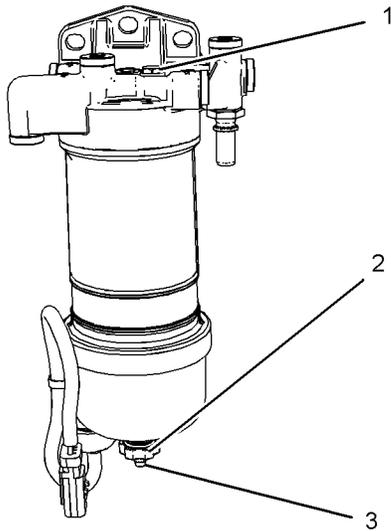


Abbildung 87

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.

i09715797

## 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.

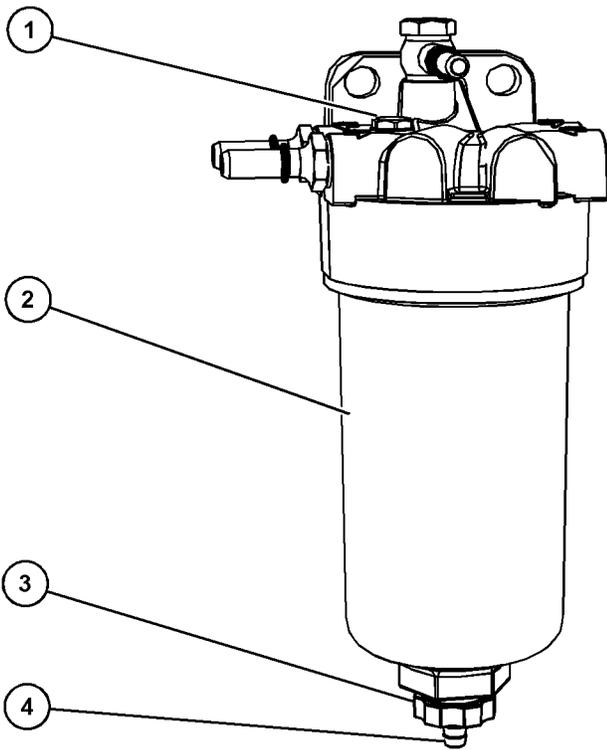


Abbildung 88

g07555862

3. Einen geeigneten Schlauch an die Ablassvorrichtung (4) anschließen. Ablassventil (3) öffnen. Das Ablassventil entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Es sind zwei vollständige Umdrehungen erforderlich. Die Entlüftungsschraube (1) lösen.
4. Den Kraftstoff in den Behälter ablassen und den Schaluch 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.

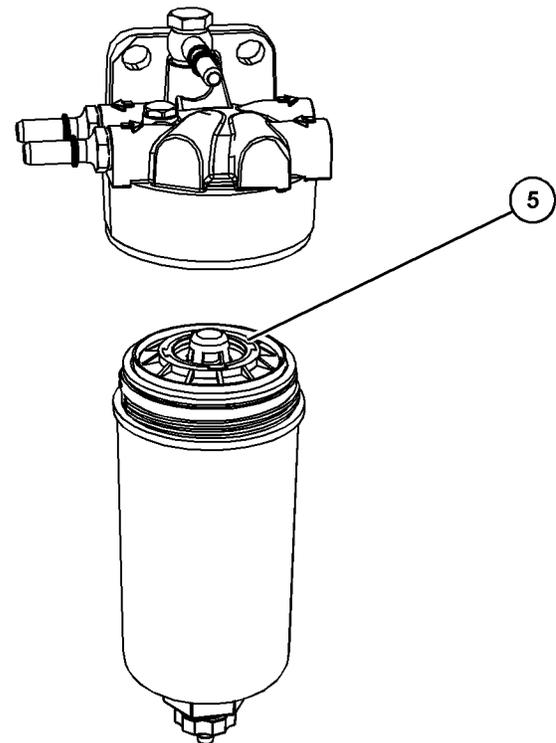


Abbildung 89

g07555883

7. Das Filterelement (5) entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und das Filterelement entfernen. Die Filterschale reinigen.

## Montieren des Elements

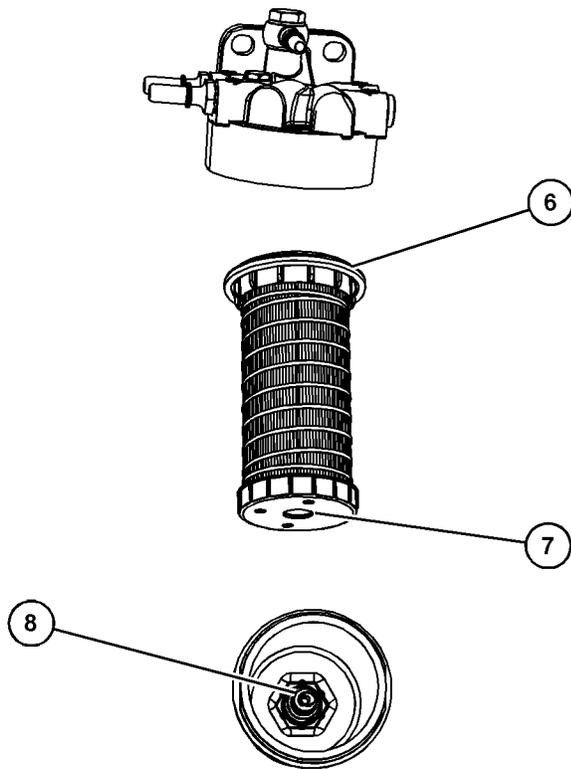


Abbildung 90

g07555940

1. Gewinde (7) des Filterelements auf Gewinde (8) 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 Stopperrastet.
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". Auch der Leitungseinbaufilter ist mit dem Hauptfilter und dem Sekundärfilter zu wechseln. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstofffilter (Leitungseinbau) - 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.

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.

i08000588

## 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. Den Block von beiden Seiten reinigen.

Zum Entfernen von Öl und Fett ein Entfettungsmittel und Dampf verwenden. Beide Seiten des Kühlerblocks reinigen. Den Kühlerblock mit Reinigungsmittel und heißem Wasser waschen. Den Kühlerblock gründlich mit sauberem Wasser abspülen.

i05934928

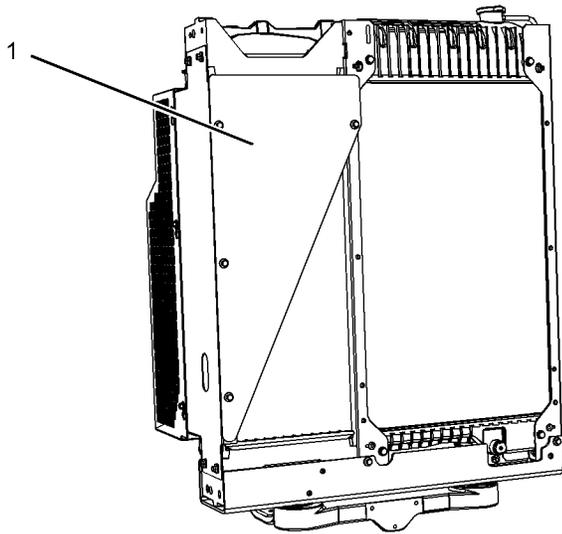


Abbildung 91

g03674903

### Typische Ausführung

Wenn die Leitblechplatte (1) entfernt wurde, muss die Leitblechplatte nach der Reinigung erneut angebracht werden. Dabei sicherstellen, dass das Leitblech so ausgerichtet wird wie in 91 gezeigt. Ein Motorbetrieb ohne angebrachtes Leitblech entspricht nicht den Emissionsvorschriften.

Nach dem Reinigen den Motor starten und mit oberer Leerlaufdrehzahl laufen lassen. Das hilft beim Entfernen von Fremdkörpern und beim Trocknen des Kühlerblocks. 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

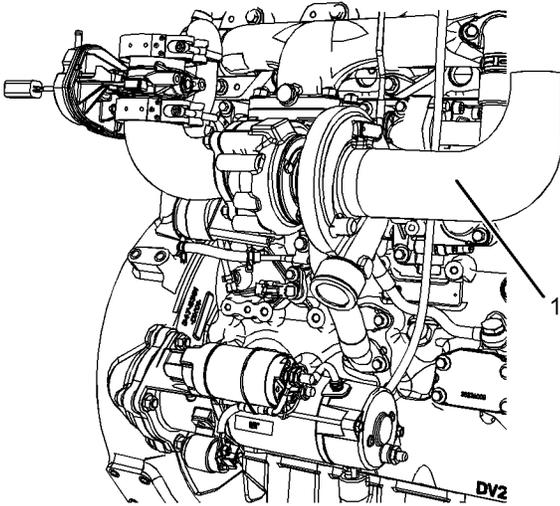


Abbildung 92

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

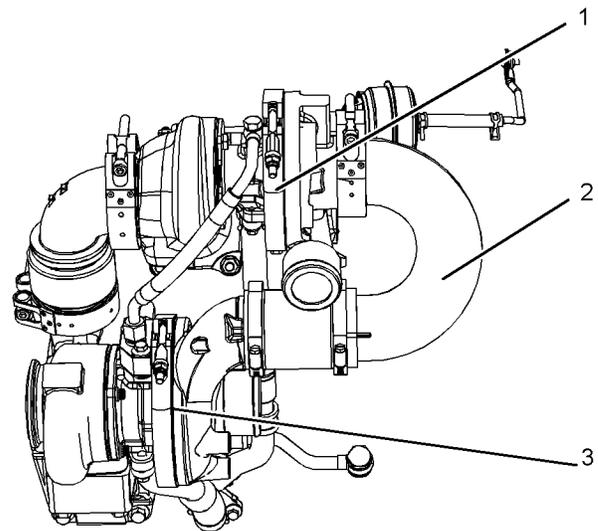


Abbildung 93

g03676654

### 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 Verdichterrad des Turboladers 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".

i08394351

## Sichtkontrolle

### Kontrollieren des Rohrs des Kurbelgehäuse-Entlüfters

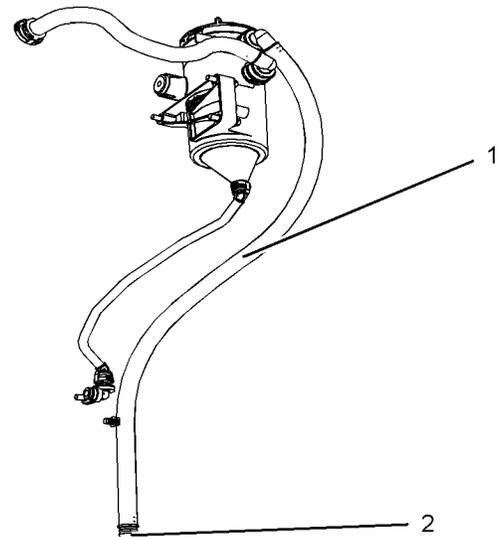


Abbildung 94

g02137093

Typisches Beispiel

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 lose 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:** Der Wasserpumpendichtring wird durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert. Eine geringe Leckage beim Abkühlen des Motors ist normal, da sich die erwärmten Motorbauteile beim Abkühlen zusammenziehen.

Übermäßige Kühlmittelleckage kann ein Hinweis darauf sein, dass die Wasserpumpe ersetzt werden muss. Wasserpumpe ausbauen. Siehe Demontage und Montage, "Water Pump - Remove and Install". Für weitere Informationen wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Perkins -Vertriebhändler.

- Das Schmiersystem an der vorderen und hinteren Kurbelwellendichtung, der Ölwanne, den Ölfiltern und am Kipphebeldeckel auf Leckagen kontrollieren.

- Die Rohre des 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 10 Minuten lang warten, damit der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen entlastet werden kann, bevor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen durchgeführt 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 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 Tank auffüllen.

i04190821

## Wasserpumpe - kontrollieren

Defekte Wasserpumpen können schwere Überhitzungsprobleme verursachen, was dann folgende Auswirkungen haben kann:

- Risse im Zylinderkopf
- Kolbenfresser
- Andere Motorschäden

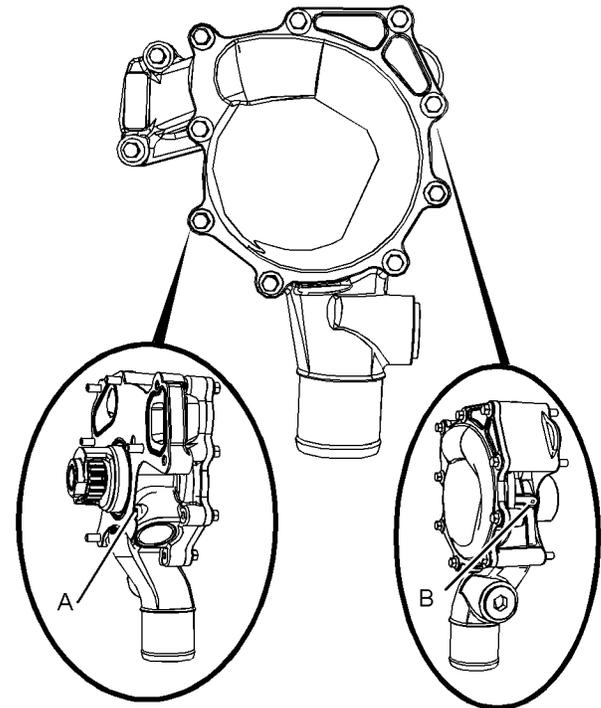


Abbildung 95

g01904773

- (A) Ablauföffnung  
(B) Entlüftungsöffnung

**Anmerkung:** Die Wasserpumpendichtungen werden durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert. Eine geringe Leckage ist normal. Siehe Abbildung 95 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 .....	66
Abstellen des Motors .....	21, 84
Abstellen im Notfall .....	84
Abstützung des Moduls für saubere Emissionen - kontrollieren .....	114
Allgemeine Hinweise .....	9, 24
Abfall ordnungsgemäß entsorgen .....	14
Dieselabgasflüssigkeit .....	14
Druckluft und Hochdruckreiniger .....	11
Einatmen .....	12
Flüssigkeiten .....	11
Gefahr durch statische Elektrizität beim Betanken mit extrem schwefelarmem Dieselkraftstoff .....	12
Umgang mit austretenden Flüssigkeiten .....	11
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren .....	122
Anheben .....	40
Hubösen für den Motor allein .....	41
Hubösen für Motor und Nachbehandlung ...	40
Motoren mit werksmontierten Kühlern .....	41
Anheben (Nachbehandlungssysteme) .....	37
Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) und selektive katalytische Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction) .....	38
Diesel-Oxidationskatalysator, Dieselpartikelfilter (DPF) und selektive katalytische Reduktion .....	39
Auf- und Absteigen .....	18
Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff .....	82

## B

Batterie - ersetzen .....	111
Batterie oder Batteriekabel - trennen .....	112
Batterie Hauptschalter .....	52
Batteriesäurestand - prüfen .....	111
Betrieb .....	37
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen ...	79
Betrieb des Motors im Leerlauf .....	80
Empfehlungen zum Anwärmen des Kühlmittels .....	80
Hinweise für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen .....	79
Kühlmittlempfehlungen .....	80
Viskosität des Motorschmieröls .....	80

## D

DEF-Einfüllstutzensieb - reinigen .....	119
Diagnoseleuchte .....	66
Dieselabgasfluid - einfüllen .....	120
Dieselabgasfluid - Filter reinigen/ersetzen ....	120
Dieselabgasfluid bei kaltem Wetter .....	83
Dieselabgasfluid-Tank - spülen .....	121
Spülverfahren .....	121
Drehstromgenerator - kontrollieren .....	110
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen .....	110
Druckentlastungssystem .....	105
Kraftstoffsystem .....	105
Kühlsystem .....	105
Motoröl .....	105

## E

Eigendiagnose .....	66
Einsatz unter schweren Bedingungen .....	107
Falsche Betriebsverfahren .....	107
Falsche Wartungsverfahren .....	107
Umweltfaktoren .....	107
Einschalten der angetriebenen Ausrüstung ....	77
Elektrische Anlage .....	21
Erdungsverfahren .....	21
Emissionswerte-Garantie .....	150

## F

Fehlerprotokoll .....	66
Feuer und Explosionen .....	16
Äther .....	17
Feuerlöscher .....	17
Leitungen, Rohre und Schläuche .....	18
Filter der DEF-Sammelleitung - austauschen .....	119
Flüssigkeitsempfehlungen .....	88, 94
Allgemeine Informationen zu Schmiermitteln .....	94
Allgemeine Kühlmittelinformationen .....	88
Motoröl .....	94
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeitkühlmittel (ELC) .....	91
Flüssigkeitsempfehlungen (Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid)) .....	87
Allgemeines .....	87
Füllmengen .....	86

Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid) .....	87	Vorratstank.....	143
Kühlsystem .....	86	Wasser und Bodensatz ablassen .....	142
Schmiersystem .....	86	Kühler - reinigen .....	144
<b>G</b>		Kühlereinschränkungen .....	81
Garantie.....	150	Kühlmittel (DEAC) - wechseln.....	114
Garantieinformationen .....	150	Entleeren .....	115
(General Fuel Information).....	96	Füllen .....	116
Contamination Control Recommendations for Fuels .....	103	Spülen.....	115
Diesel Fuel Characteristics.....	99	Kühlmittel (ELC) - wechseln.....	116
Diesel Fuel Requirements .....	97	Entleeren .....	116
General Information.....	96	Füllen .....	117
		Spülen.....	117
<b>H</b>		Kühlmittelauffrischer (ELC) - auffüllen .....	118
Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren.....	139	Kühlmittelstand - kontrollieren.....	118
Ablassverfahren.....	139		
Heben und Lagern.....	37	<b>L</b>	
Hochdruck-Kraftstoffleitungen.....	18	Ladeluftkühlerblock - kontrollieren .....	110
<b>I</b>		Ladeluftkühlerrohrbündel - reinigen/prüfen (Luft-zu-Luft-Ladeluftkühler).....	110
Inhaltsverzeichnis.....	3	Lage von Schildern und Aufklebern .....	34
		Motor-Seriennummernschild (1).....	34
<b>K</b>		Nachbehandlungssysteme .....	34
Keilriemen - kontrollieren .....	112	Lüfter - Abstand kontrollieren .....	133
Konfigurationsparameter.....	67	Informationen zum Betrieb .....	134
Kundenspezifische Parameter .....	68	Informationen zur Inbetriebnahme .....	133
Systemkonfigurationsparameter .....	67	Luftreiniger - Filterelement ersetzen .....	123
Kraftstoff-Sparmaßnahmen.....	77	Warten der Luftfilterelemente .....	123
Kraftstofffilter (Leitungseinbau) - ersetzen ....	135		
Kraftstoffhauptfiltereinsatz (Wasserabscheider) - ersetzen .....	137	<b>M</b>	
Das neue Filterelement einsetzen.....	139	Messinstrumente und Anzeigen.....	53
Entfernen des Elements .....	137	Anzeigeleuchten .....	54
Kraftstoffsicherheitsfilter - ersetzen.....	140	Instrumententafeln und Anzeigen .....	54
Entfernen des Elements .....	140	Motor - Öl und Filter wechseln .....	130
Montieren des Elements.....	142	Ablassen des Motorölschmieröls.....	131
Kraftstoffsystem - entlüften .....	136	Ersetzen des Ölfilters .....	131
Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen .....	82	Füllen der Ölwanne.....	133
Kraftstofffilter.....	83	Öl- und Filterwechselintervalle .....	131
Kraftstofftanks.....	82	Motor - reinigen .....	123
Kraftstoffvorwärmer .....	83	Nachbehandlung .....	123
Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen .....	142	Motor-Kurbelgehäuse - Entlüfterelement ersetzen (Typ 1).....	125
Kraftstofftank.....	142	Überprüfen des Systems .....	127
		Motor-Kurbelgehäuse - Entlüfterelement ersetzen (Typ 2).....	127
		Überprüfen des Systems .....	129
		Motorbeschreibung .....	30
		Kühlung und Schmierung des Motors .....	32
		Merkmale der Motorelektronik.....	31
		Motordiagnose .....	31
		Nachbehandlungssystem .....	32

Nutzungsdauer .....	33	<b>S</b>	
Produkte anderer Hersteller und Perkins		Schläuche und Schlauchschellen –	
-Motoren.....	33	kontrollieren/ersetzen .....	143
Technische Daten des Motors .....	31	Ersetzen von Schläuchen und	
Motorbetrieb .....	76	Schlauchschellen.....	143
Erhöhte Leerlaufdrehzahl für		Schweißen an Motoren mit elektronischen	
Nachbehandlung.....	76	Steuerungen .....	105
Reduzierung der Partikelemissionen .....	76	Sensoren und elektrische Komponenten .....	56
Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes.....	67	Ansichten der Nachbehandlung .....	62
Motorbetrieb bei intermittierenden		Motoransichten .....	57
Diagnosecodes.....	67	Sensoren und	
Motorelektronik.....	22	Nachbehandlungskomponenten .....	65
Motorlager - kontrollieren .....	129	Sicherheit .....	6
Motorluftfilterwartungsanzeiger -		Sichtkontrolle.....	147
kontrollieren.....	124	Hochdruck-Kraftstoffleitungen.....	148
Wartungsanzeige prüfen .....	125	Kontrollieren des Motors auf Leckstellen und	
Motorölprobe - entnehmen.....	130	lose Anschlüsse.....	147
Entnehmen der Probe für die Analyse .....	130	Kontrollieren des Rohrs des Kurbelgehäuse-	
Motorölstand - kontrollieren.....	129	Entlüfters.....	147
		Motornachbehandlung.....	149
<b>N</b>		Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen...	72
Nach dem Abstellen des Motors .....	84	Starten des Motors .....	20, 72–73
Nach dem Starten des Motors .....	75	Starten des Motors .....	73
		Starten mit Überbrückungskabeln (Dieses	
<b>P</b>		Verfahren nicht in Gefahrenbereichen mit	
Produkt-Identinformation.....	34	explosiver Atmosphäre verwenden).....	74
Produkt-Information.....	24	Starter - kontrollieren.....	145
Produktansichten .....	24	Systemdiagnose.....	66
Motor mit Einzelturbolader 1204F-E44 TA ..	24		
Motor mit Reihenturbolader 1204F-		<b>T</b>	
E44TTA .....	25	Technische Merkmale und	
Nachbehandlungssysteme .....	27	Bedienungseinrichtungen.....	44
Produktlagerung (Motor und		Turbolader - kontrollieren .....	145
Nachbehandlung) .....	42	Einzelner Turbolader .....	146
Nachbehandlung .....	42	Kontrolle.....	146
Voraussetzungen für die Lagerung .....	42	Motoreinbau mit Hochdruck- und	
		Niederdruck-Turboladern.....	146
<b>Q</b>			
Quetschungen und Schnittwunden .....	18	<b>U</b>	
		Überdrehzahl.....	56
<b>R</b>		Überwachungssystem (Kontrollleuchten	
Referenzliteratur.....	151	für Motor und Nachbehandlung) .....	55
Referenzmaterial (Motorschutzbrief (ESC,		Motoranzeigeleuchten .....	55
Extended Service Contract)) .....	153		
Referenznummern .....	36	<b>V</b>	
Nachbehandlungssysteme .....	36	Verbrennungen.....	14
Referenzinformationen .....	36	Ansaugsystem .....	15
Riemenspanner - Überprüfen .....	113	Batterien .....	15
		Dieselmotorkraftstoff.....	15

Kühlmittel .....	15	Täglich .....	108
Motor und Nachbehandlungssystem.....	15	Wenn erforderlich .....	108
Öle .....	15	Wöchentlich .....	108
Vor dem Starten des Motors.....	20, 72	Wasserpumpe - kontrollieren .....	149
Vorreiniger des Motors - kontrollieren/ reinigen .....	125	Wichtige Sicherheitshinweise .....	2
Vorwort .....	4	<b>Z</b>	
Betrieb .....	4	Zertifizierungsaufkleber zu	
Informationen zu dieser Veröffentlichung.....	4	Emissionswerten .....	35
Sicherheit.....	4	Zusätzliche Information .....	151
Überholung .....	5		
Warnung gemäß California Proposition 65 ...	4		
Wartung .....	4		
Wartungsintervalle.....	5		
<b>W</b>			
Warn- und Abstellvorrichtungen.....	44		
Abstellvorrichtungen.....	44		
Alarmer .....	44		
Prüfungen .....	45		
Warnschilder .....	6		
(1) Allgemeine Warnung.....	6		
(2) Hand (hoher Druck).....	7		
Ätherwarnung .....	8		
Warnsystem der selektiven katalytischen			
Reduktion .....	46		
Warnanzeigen.....	46		
Warnstrategie .....	46		
Warnstufen .....	46		
Wartung.....	86		
Wartungsakten .....	151		
Wartungsbericht .....	152		
Wartungsempfehlungen .....	105		
Wartungsintervalle.....	108		
Alle 10 000 Betriebsstunden.....	109		
Alle 1000 Betriebsstunden.....	108		
Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre .....	109		
Alle 1500 Betriebsstunden.....	108		
Alle 2000 Betriebsstunden.....	108		
Alle 3000 Betriebsstunden.....	108		
Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre ...	109		
Alle 4000 Betriebsstunden.....	109		
Alle 4500 Betriebsstunden.....	109		
Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich .....	108		
Alle 500 Betriebsstunden.....	108		
Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich.....	108		
Alle 6000 Betriebsstunden.....	109		
Indienststellung.....	109		



# 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: \_\_\_\_\_

