

# Betriebs- und Wartungshandbuch

---

## **1706J-E93TA und 1706EA-E93TA Industriemotoren**

---

NGK (Motor)

YGF (Motor)

YGE (Motor)

## 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. Das Personal muss sich potenzieller Gefahren bewusst sein, einschließlich des Faktors Mensch, die die Sicherheit beeinträchtigen können. 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 Durchführung von Schmier-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Produkt überprüfen, dass eine Berechtigung zur Durchführung dieser Arbeiten vorliegt und alle Hinweise zur Handhabung, Schmierung, Wartung und Reparatur sorgfältig gelesen und verstanden wurden.**

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.

Eine Liste (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) von Arbeiten, die zu Schäden am Produkt führen können, ist am Produkt und in diesem Handbuch durch "HINWEIS" -Zeichen gekennzeichnet.

**Perkins kann nicht alle Umstände voraussehen, die eine Gefahr darstellen können. Die in dieser Publikation enthaltenen und am Produkt 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. Cat -Händler stellen die jeweils aktuellen Informationen zur Verfügung.

---

### HINWEIS

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

**Andere Teile erfüllen möglicherweise bestimmte technische Daten der Originalausrüstung nicht.**

**Bei der Montage von Ersatzteilen muss der Maschinenbesitzer/Benutzer sicherstellen, dass die Maschine alle zutreffenden Anforderungen erfüllt.**

---

**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.....	69
<b>Sicherheit</b>		Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen ...	72
Sicherheitshinweise .....	6	<b>Wartung</b>	
Weitere Hinweise .....	7	Füllmengen.....	74
Allgemeine Hinweise.....	8	Wartungsempfehlungen .....	95
Verbrennungen.....	14	Wartungsintervalle .....	98
Feuer und Explosionen .....	14	<b>Garantie</b>	
Quetschungen und Schnittwunden.....	16	Garantieinformationen .....	141
Auf- und Absteigen.....	17	<b>Zusätzliche Information</b>	
Hochdruck-Kraftstoffleitungen.....	17	Nennleistungen .....	142
Vor dem Starten des Motors.....	19	Kundendienst .....	143
Starten des Motors .....	19	Referenzliteratur.....	144
Abstellen des Motors.....	20	<b>Stichwortverzeichnis</b>	
Elektrische Anlage.....	20	Stichwortverzeichnis .....	146
Motorelektronik.....	21		
<b>Produkt-Information</b>			
Modellansichten .....	23		
Produkt-Identinformation.....	34		
<b>Betrieb</b>			
Heben und Lagern.....	37		
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen.....	43		
Systemdiagnose.....	59		
Starten des Motors .....	60		
Motorbetrieb .....	65		

## 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

i07393003

## Sicherheitshinweise

Am Motor können sich verschiedene Warnschilder befinden. Die genaue Stelle der Warnschilder und eine Beschreibung der Gefahrenquelle sind in diesem Abschnitt aufgeführt. Machen Sie sich mit der Bedeutung aller Warnschilder vertraut.

Darauf achten, dass alle Warnschilder lesbar sind. Wenn die Warnschilder verschmutzt oder unleserlich sind, müssen sie gereinigt oder ersetzt werden. Die Warnschilder mit einem Tuch, Wasser und Seife reinigen. Die Schilder nicht mit Lösungsmittel, Benzin und anderen angreifenden Chemikalien reinigen. Lösungsmittel, Benzin und aggressive Chemikalien können den Klebstoff lösen, mit dem die Warnschilder befestigt sind. Gelöste Schilder können abfallen.

Beschädigte und fehlende Warnschilder ersetzen. Wenn sich ein Warnschild an einem auszuwechselnden Teil befindet, muss es auch am Ersatzteil angebracht werden. Neue Warnschilder sind beim Perkins -Händler erhältlich.

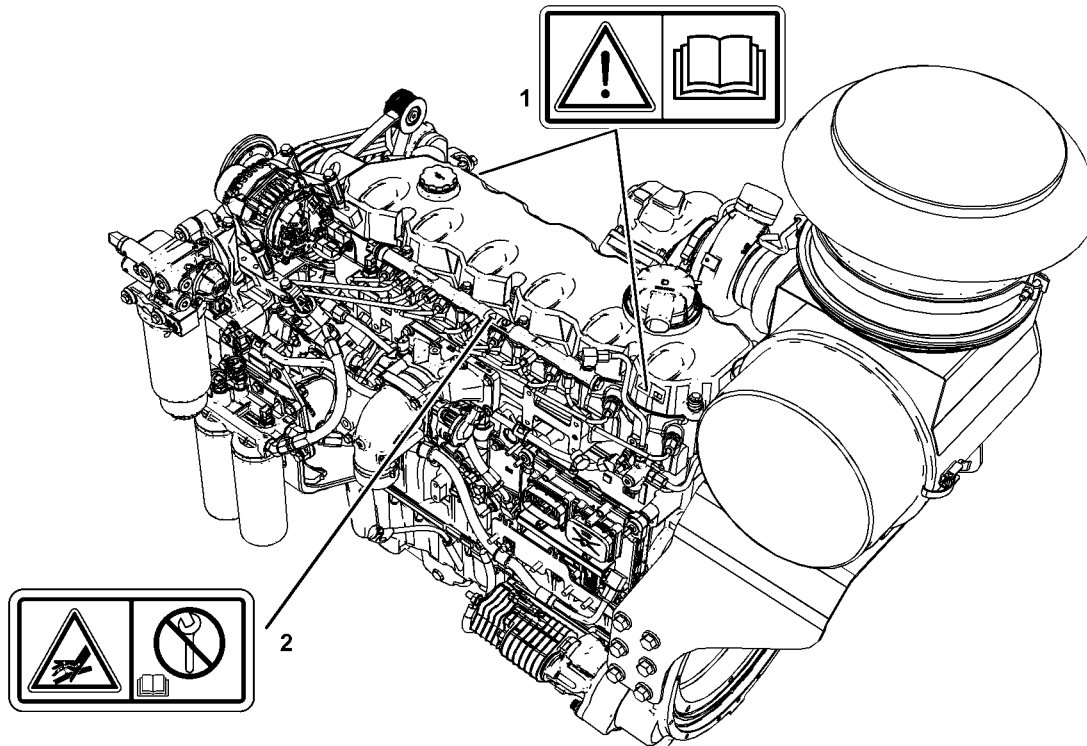


Abbildung 1

g06263987

Typische Ausführung

(1) Allgemeines Warnschild

(2) Hand-Schild für hohen Druck

## Allgemeiner Warnhinweis (1)



Abbildung 2

g01370904

Ein allgemeines Warnhinweisschild (1) befindet sich an der linken Seite des Ventildeckels. Ein allgemeines Warnhinweisschild (1) befindet sich an der rechten Seite des Ventildeckels.

## **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.

## Hand (hoher Druck) (2)



Abbildung 3

g06247774

Ein Warnschild für Hochdruck (2) befindet sich an der Kraftstoffleiste.

i08568518

## Weitere Hinweise

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

Darauf achten, dass alle Hinweisschilder gut lesbar sind. Die Hinweisschilder reinigen oder ersetzen, wenn sie nicht leserlich sind. Die Abbildungen ersetzen, wenn sie nicht zu erkennen sind. Zum Reinigen der Hinweisschilder ein Tuch, Wasser und Seife verwenden. Die Hinweisschilder nicht mit Lösungsmittel, Benzin oder anderen aggressiven Chemikalien reinigen. Diese Mittel können den Klebstoff lösen, mit dem die Hinweisschilder befestigt sind. Wenn sich der Klebstoff löst, können die Hinweisschilder abfallen.

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

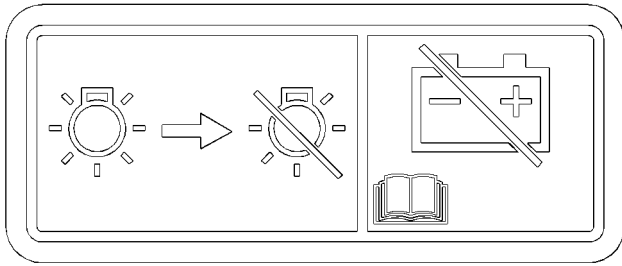


Abbildung 4

g06652206

**Spülhinweisschild**

Dieser Hinweis muss sich neben dem Batterie Hauptschalter befinden.

**HINWEIS**

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



Abbildung 5

g01206181

**Typisches Beispiel**

Dieses Hinweisschild befindet sich oben auf dem Kühlerschutz auf der rechten Maschinenseite.

Dieses Hinweisschild signalisiert, dass Personal den Kühlerschutz nicht als Stufe bzw. Trittfläche benutzen sollte.

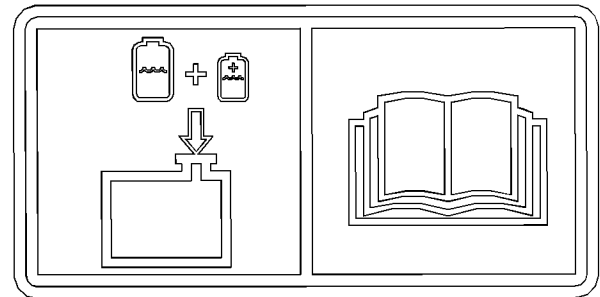


Abbildung 6

g06652233

**Typisches Beispiel**

Dieses Hinweisschild befindet sich oben auf dem Kühler neben dem Kühlsystem-Einfüllstuzendeckel. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.

i08395014

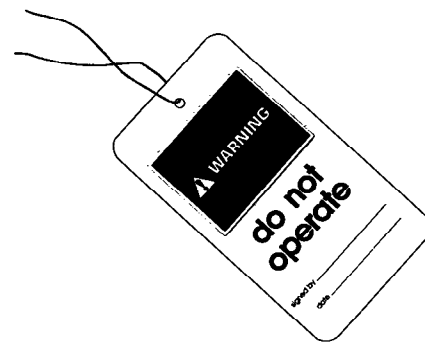
**Allgemeine Hinweise**

Abbildung 7

g00104545

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

Beim Durchführen von Wartungsarbeiten dürfen sich keine unbefugten Personen im Gefahrenbereich des Motors aufhalten.



- Unsachgemäße Änderungen an der Motorinstallation oder unsachgemäßer Umgang mit der Verkabelung des Erstausrüsters können gefährlich sein. Es besteht Verletzungs- und Lebensgefahr, und/oder der Motor kann beschädigt werden.
- Die Motorabgase nach draußen leiten, wenn der Motor in einem geschlossenen Raum betrieben wird.
- Bei nicht laufendem Motor die Sekundärbremse oder die Feststellbremse nur lösen, wenn das Fahrzeug blockiert ist oder sicher gehalten wird.
- Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.
- Um Gehörschäden zu vermeiden, bei Arbeiten an einem laufenden Motor einen Gehörschutz tragen.
- 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 Pumpedüse-Injektoren 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. Die richtigen 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 Kraftstoffzufuhr 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 gegenüberliegenden Seiten der Abdeckungsplatte 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.

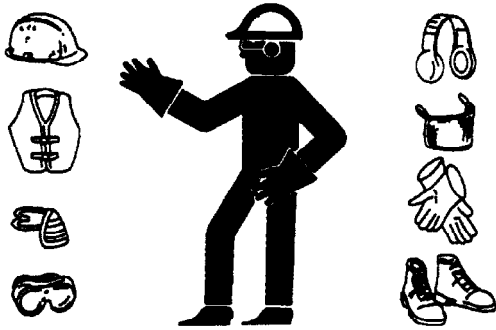


Abbildung 8

g00702020

- Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.
- Um Gehörschäden zu vermeiden, bei Arbeiten an einem laufenden Motor einen Gehörschutz tragen.
- 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.

Wasser nie direkt auf elektrische Anschlüsse, Verbindungen und Bauteile sprühen.

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 Entlasten des Hydraulikdrucks erforderlichen Verfahren sind den Informationen des Erstausrüsters (OEM, Original Equipment Manufacturer) zu entnehmen.

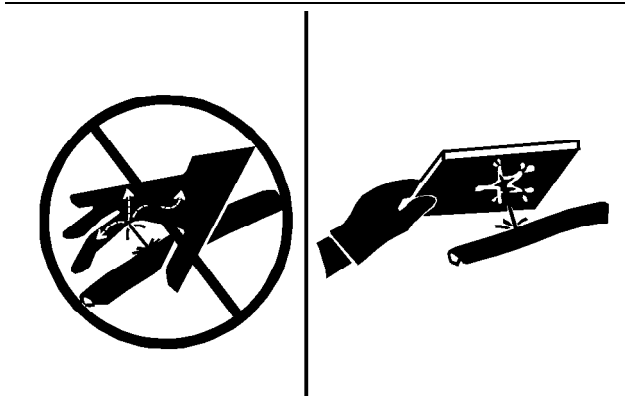


Abbildung 9

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.**

## Leitungen, Rohre und Schläuche

Hochdruckleitungen nicht biegen und nicht auf Hochdruckleitungen schlagen. Keine beschädigten Leitungen, Rohre oder Schläuche anbringen.

Lockere oder beschädigte Kraftstoff- und Ölleitungen, Rohre und Schläuche reparieren. Lecks können Brände verursachen.

Alle Leitungen, Rohre und Schläuche sorgfältig kontrollieren. Nicht mit bloßen Händen prüfen, ob Leckstellen vorhanden sind. Zum Überprüfen von Motorteilen auf Leckstellen stets ein Brett oder ein Stück Karton verwenden. Alle Verbindungen mit dem empfohlenen Anziehdrehmoment anziehen.

Auf Folgendes achten:

- beschädigte oder leckende Endstücke
- durchgescheuerte oder eingeschnittene Ummantelung
- freiliegende Drahteinlage
- stellenweises Ausbauchen der Ummantelung
- Knicke oder Quetschungen am flexiblen Teil von Schläuchen
- Einlagerung der Armierung in die Ummantelung

Sicherstellen, dass alle Schellen, Schutzvorrichtungen und Wärmeabschirmungen ordnungsgemäß angebracht sind. Durch die ordnungsgemäße Montage dieser Bauteile werden folgende Effekte verhindert: Vibration, aneinander reibende Teile und übermäßige Hitzeentwicklung beim Betrieb.

## Einatmen

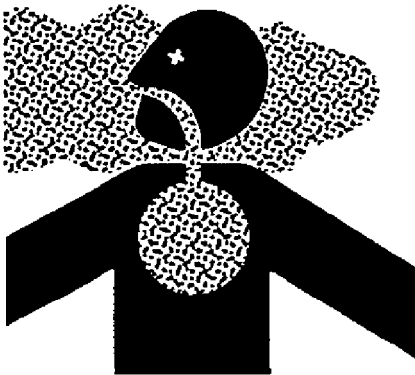


Abbildung 10

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

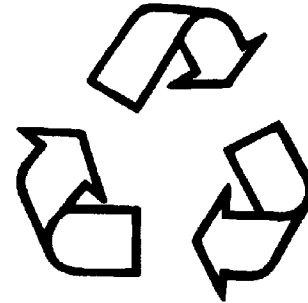


Abbildung 11

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

Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid) kann Augenreizungen und leichte Hautreizungen verursachen. Kontakt mit Zerfallsprodukten stellt eine Gesundheitsgefährdung dar. Starke Auswirkungen können nach dem Kontakt verzögert auftreten.

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

- DEF-Dampf oder -Dunst nicht einatmen.
- Beim Umgang mit DEF nicht essen, trinken oder rauchen.
- Den Kontakt von DEF mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden.

- Nach dem Umgang mit DEF gründlich waschen.

i06281758

## Verbrennungen

### Kühlmittel

Bei Betriebstemperatur ist das Motorkühlmittel heiß. Außerdem steht das Kühlmittel unter Druck. Der Kühler und alle Leitungen zu den Heizungen und zum Motor enthalten heißes Kühlmittel. Heißes Kühlmittel oder Dampf kann schwere Verbrennungen verursachen. Die Teile des Kühlsystems abkühlen lassen, bevor das Kühlmittel abgelassen wird.

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

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

### Öle

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 Schmierkomponenten können Verletzungen verursachen. Hautkontakt mit heißem Öl vermeiden. Geeignete persönliche Schutzausrüstung muss verwendet werden.

### Dieseldieselkraftstoff

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

Bei der Flüssigkeit in der Batterie handelt es sich um ein Elektrolyt. Ein Elektrolyt ist eine Säure und kann Verletzungen verursachen. Batteriesäure darf nicht auf die Haut oder in die Augen gelangen.

Bei der Kontrolle des Batteriesäurestands nicht rauchen. Batterien geben brennbare Dämpfe ab, die explodieren können.

Bei der Arbeit an Batterien immer eine Schutzbrille tragen. Nach dem Berühren von Batterien 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 Dieseldieselabgasfluid

Die Temperatur des Dieseldieselabgasfluids (DEF, Diesel Exhaust Fluid) kann beim normalen Motorbetrieb 65 bis 70 °C (149 bis 126 °F) erreichen. Motor abstellen. Vor dem Durchführen von Wartungs- oder Reparaturarbeiten 15 Minuten lang warten, damit das DEF-System entleert und das DEF abgekühlt werden kann.

i07393033

## Feuer und Explosionen



Abbildung 12

g00704000

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

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

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

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

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

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

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

Den Motor keinen offenen Flammen aussetzen.

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

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

Die Kabel müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden. Sicherstellen, dass alle Stromkabel ordnungsgemäß verlegt und sicher befestigt sind. Stromkabel täglich kontrollieren. Lockere oder angescheuerte Kabel reparieren, bevor der Motor in Betrieb genommen wird. Alle elektrischen Anschlüsse reinigen und sicher befestigen.

Nicht befestigte bzw. unnötige Kabel entfernen. Keine Kabel verwenden, deren Querschnitt kleiner als empfohlen ist. Keine Sicherungen und/oder Schutzschalter umgehen.

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

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

Öl- und Kraftstofffilter müssen vorschriftsmäßig montiert sein. Die Filtergehäuse müssen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen sein. Weitere Informationen sind dem Demontage- und Montagehandbuch zu entnehmen.



Abbildung 13

g00704059

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

Beim Tanken Risiken durch statische Elektrizität vermeiden. Extrem schwefelarmer 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.

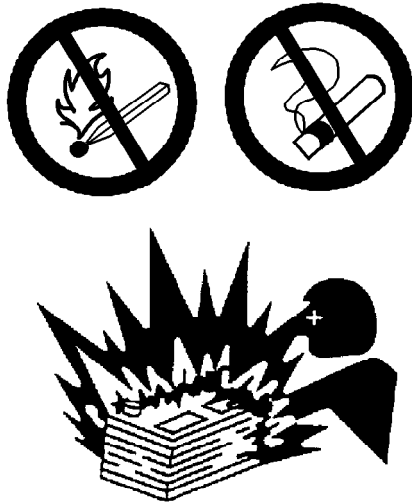


Abbildung 14

g00704135

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

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

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

Eine eingefrorene Batterie darf nicht aufgeladen werden. Eine eingefrorene Batterie kann eine Explosion verursachen.

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

## Feuerlöscher

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

## Äther

Äther ist brennbar und giftig.

Beim Austauschen eines Ätherzylinders oder Versprühen von Äther darf nicht geraucht werden.

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

## Leitungen, Rohre und Schläuche

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

Lecks können Brände verursachen. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Perkins-Händler oder Ihrem Perkins-Vertriebs Händler.

Alle Leitungen, Rohre und Schläuche sorgfältig kontrollieren. Nicht mit der bloßen Hand nach Leckstellen suchen. Bei der Kontrolle auf Leckstellen immer ein Stück Karton oder Pappe verwenden. Alle Verbindungen mit dem empfohlenen Anziehdrehmoment anziehen.

Teile ersetzen, wenn einer der folgenden Zustände festgestellt wird:

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

Darauf achten, dass alle Schellen, Schutzvorrichtungen und Hitzeschilder ordnungsgemäß montiert sind. Während des Motorbetriebs trägt die ordnungsgemäße Montage dazu bei, Vibrationen, Scheuern an anderen Teilen sowie übermäßige Hitzeentwicklung zu verhindern.

i02227161

## Quetschungen und Schnittwunden

Bauteile sicher unterbauen, wenn unter ihnen gearbeitet werden soll.



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

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

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

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

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

i05934932

## Auf- und Absteigen

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

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

i07393043

## 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.**

---

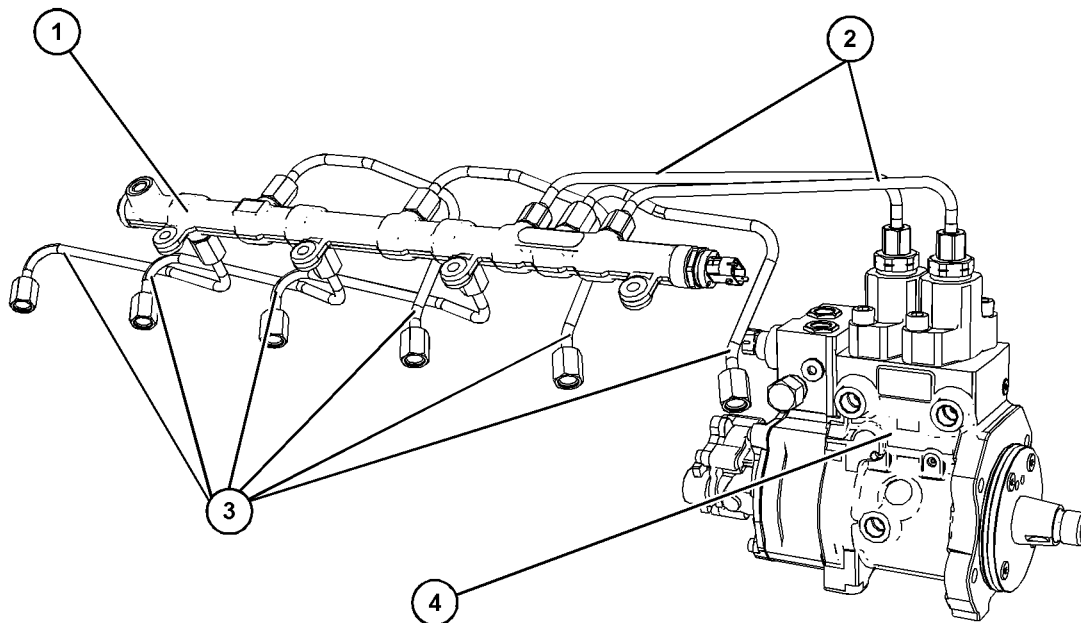


Abbildung 15

g06263148

(1) Hochdruckkraftstoffverteiler (Leiste)  
(2) Hochdruck-Kraftstoffförderleitungen

(3) Hochdruckleitungen zu den  
Einspritzdüsen

(4) Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe

Die Hochdruckkraftstoffleitungen verlaufen zwischen der Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe und dem Hochdruckkraftstoffverteiler. Die Kraftstoffleitungen verlaufen auch zwischen dem Kraftstoffverteiler und dem Zylinderkopf. Diese Kraftstoffleitungen unterscheiden sich von den Kraftstoffleitungen an anderen Kraftstoffsystemen.

Die Kraftstoffleitungen unterscheiden sich wie folgt:

- 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 Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen 10 Minuten lang warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. In der Wartezeit von 10 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem 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, Knicke oder Dellen kontrollieren.

- Den Motor nicht mit undichtem Kraftstoffsystem betreiben. Im Falle einer Undichtigkeit nicht einfach den Anschluss festziehen, um diese zu beheben. 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. Ausgebaute Hochdruck-Kraftstoffleitungen müssen ebenfalls ersetzt werden. Siehe Handbuch Demontage und Montage, "Fuel Injection Lines - Install".

i04384469

## Vor dem Starten des Motors

### HINWEIS

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

### WARNUNG

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

Motor auf mögliche Gefahren kontrollieren.

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

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

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

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

Den Motor nicht mit getrenntem Reglergestänge starten.

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

i07894167

## Starten des Motors

### WARNUNG

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

### 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 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 den 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.

Um sicherzustellen, dass die Kühlwasservorwärmer (wenn vorhanden) einwandfrei funktioniert, das Kühlwasserthermometer und/oder die Öltemperaturanzeige während des Betriebs des Vorwärmers kontrollieren.

**Anmerkung:** Der Motor kann mit einer Kaltstartvorrichtung ausgerüstet sein. 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.

i07697115

## Abstellen des Motors

- Last stufenweise abnehmen.
- Den Schutzschalter öffnen.
- Motor zum Abkühlen fünf Minuten lang laufen lassen.
- Motor abstellen.

Den Not-Aus-Schalter (wenn vorhanden) NUR in Notfällen betätigen. Den Not-Aus-Schalter nicht zur normalen Motorabschaltung verwenden. Nach einer Notabschaltung darf der Motor ERST wieder gestartet werden, wenn das Problem, das die Ursache für die Notabschaltung war, behoben wurde.

Wenn ein neuer Motor oder ein gerade überholter Motor beim ersten Starten überdreht, den Motor abstellen. Dies kann durch Unterbrechung der Kraftstoffzufuhr und/oder Luftzufuhr erreicht werden.

Bei elektronisch geregelten Motoren die Stromversorgung des Motors unterbrechen.

i07393006

## Elektrische Anlage

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

Um das Entzünden durch Funken entflammbarer Gase, die bei manchen Batterien entstehen, zu vermeiden, das negative ( "–" ) Überbrückungskabel der externen Stromquelle zuletzt an den Minuspol ( "–" ) des Anlassermotors anschließen. Wenn am Anlassermotor kein Minuspol ( "–" ) vorhanden ist, das Überbrückungskabel am Motorblock anschließen.

Täglich kontrollieren, ob elektrische Kabel gelockert oder angescheuert sind. Vor Inbetriebnahme des Motors alle losen Stromkabel richtig befestigen. Vor dem Starten des Motors alle angescheuerten elektrischen Kabel reparieren. Spezielle Startanweisungen finden sich im Abschnitt "Starten des Motors" in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch.

## Erdungsverfahren

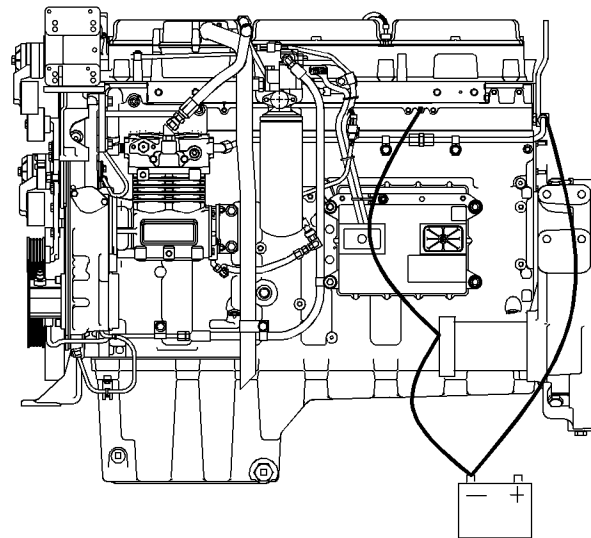


Abbildung 16

g06249214

Typische Ausführung  
Massestift zu Batteriemasse

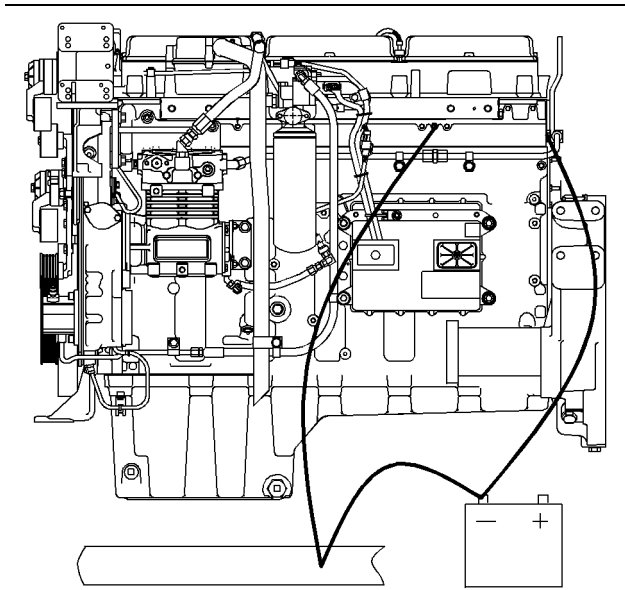


Abbildung 17

g06249227

### Typische Ausführung

#### Alternativer Massestift zu Batteriemasse

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

Unkontrollierte Strompfade können zu Schäden an Hauptlagern, Oberflächen der Kurbelwellenlagerzapfen und Bauteilen aus Aluminium führen.

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

Um sicherzustellen, dass der Motor und dessen elektrische Systeme ordnungsgemäß funktionieren, muss ein Masseband vom Motor zum Rahmen mit einer direkten Verbindung zur Batterie verwendet werden. Diese Verbindung wird mit einem Anlasser-Masseanschluss, einem Massekabel vom Anlasser zum Rahmen oder einem direkten Masseanschluss vom Motor zum Rahmen erreicht.

Alle Masseanschlüsse müssen fest sitzen 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.

i07393025

## 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.**

Dieser Motor verfügt über ein umfassendes, programmierbares Motorüberwachungssystem. Das Motorsteuergerät (ECM, Engine Control Module) überwacht die Motoreinsatzbedingungen. Nimmt ein beliebiger Motorparameter einen Wert außerhalb des zulässigen Bereichs an, greift das ECM sofort ein.

Die Motorüberwachungssteuerung kann die folgenden Aktionen ausführen: **WARNING** (Warnung), **DERATE** (Drosselung) und **SHUTDOWN** (Abschaltung). Diese Motorüberwachungsfunktionen können die Motordrehzahl und/oder die Motorleistung begrenzen.

Viele der Parameter, die mit dem Motorsteuergerät überwacht werden, können für die Motorüberwachungsfunktionen programmiert werden. Die folgenden Parameter können als Teil des Motorüberwachungssystems überwacht werden:

- Einsatzhöhe des Motors
- Motorkühlmittelfüllstand
- Motorkühlmitteltemperatur
- Motoröldruck
- Motordrehzahl
- Kraftstofftemperatur
- Ansauglufttemperatur
- Systemspannung

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. Weitere Informationen sind dem Fehlersuche-Handbuch zu entnehmen.

## Produkt-Information

## Modellansichten

i08805184

## Produktansichten

Die folgende Modellansichten zeigen typische Merkmale des Motors. Wegen individueller Ausführungen kann der Motor anders als in den Abbildungen aussehen.

## Motoransichten

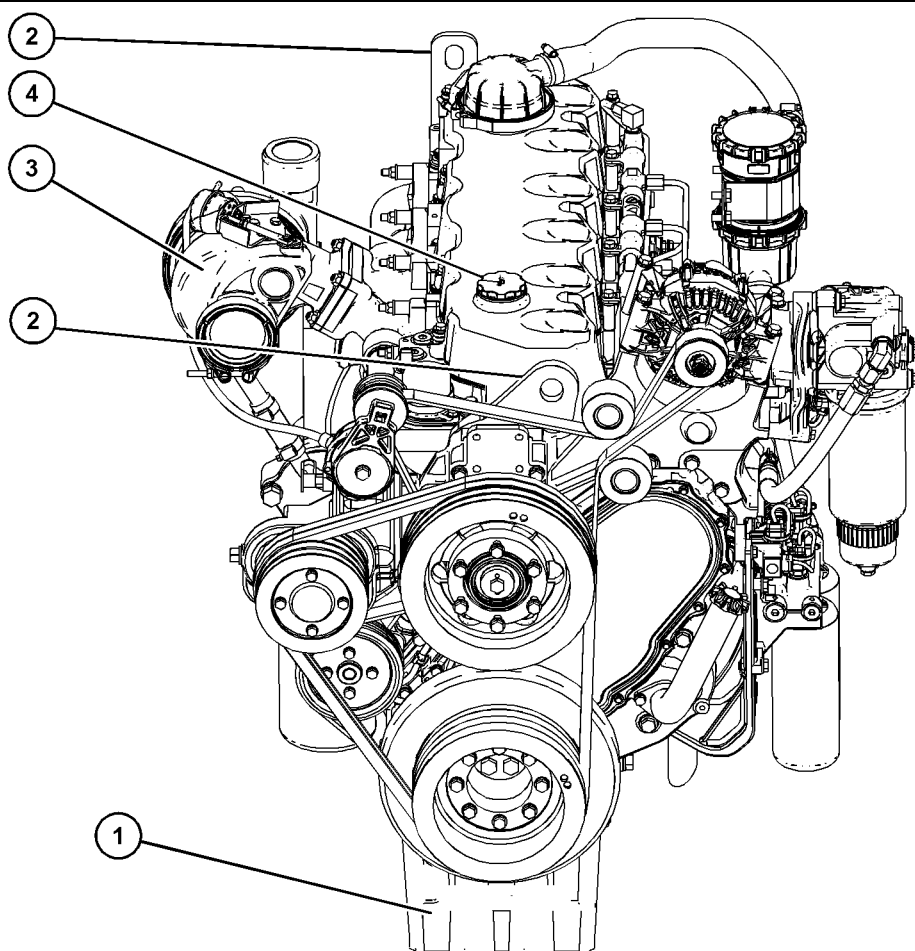


Abbildung 18

Draufsicht eines typischen Motors

(1) Ölwanne  
(2) Hubbösen

(3) Turbolader  
(4) Ölfilterdeckel

g06275201

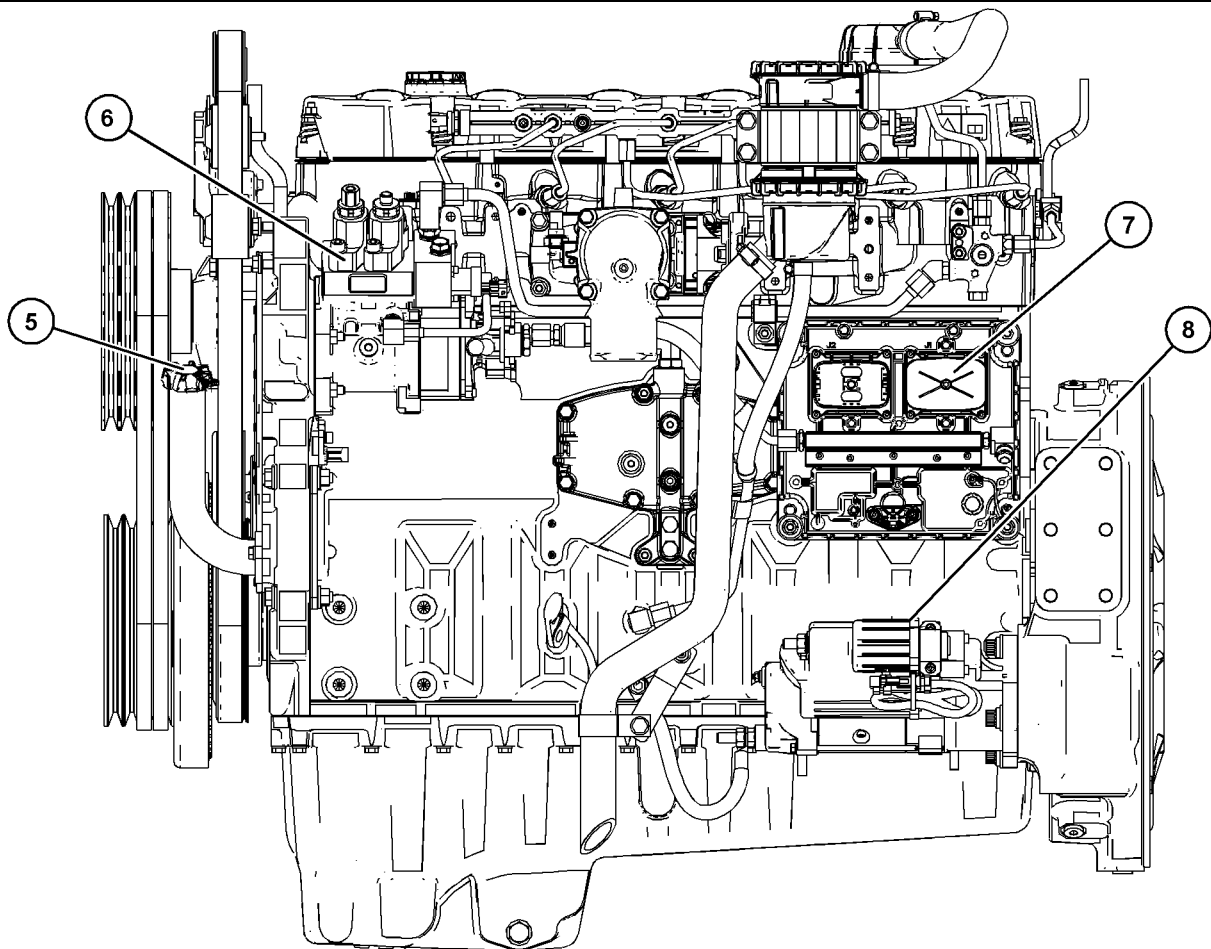


Abbildung 19

g06275205

## Seitenansicht eines typischen Motors von links

(5) Öleinfüllstutzen  
(6) Kraftstoffeinspritzpumpe

(7) Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic  
Control Module)

(8) Starter



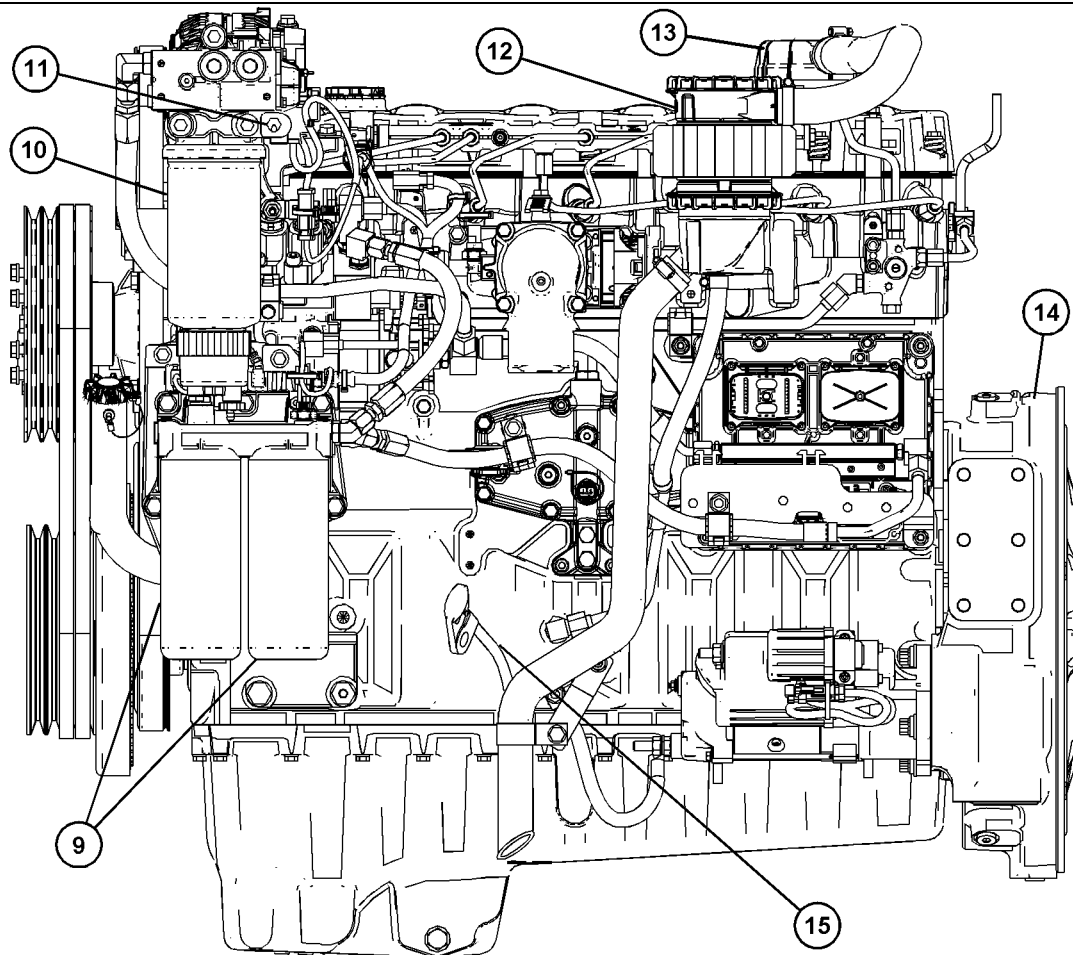


Abbildung 20

g06275226

## Seitenansicht eines typischen Motors von links

(9) Kraftstoffsicherheitsfilter

(10) Kraftstoffhauptfilter/Wasserabscheider

(11) Schalterbaugruppe der  
Kraftstoffförderpumpe

(12) Kurbelgehäuseentlüftungsfilter

(13) Kurbelgehäuse-Entlüfter

(14) Schwungradgehäuse

(15) Ölmesstab

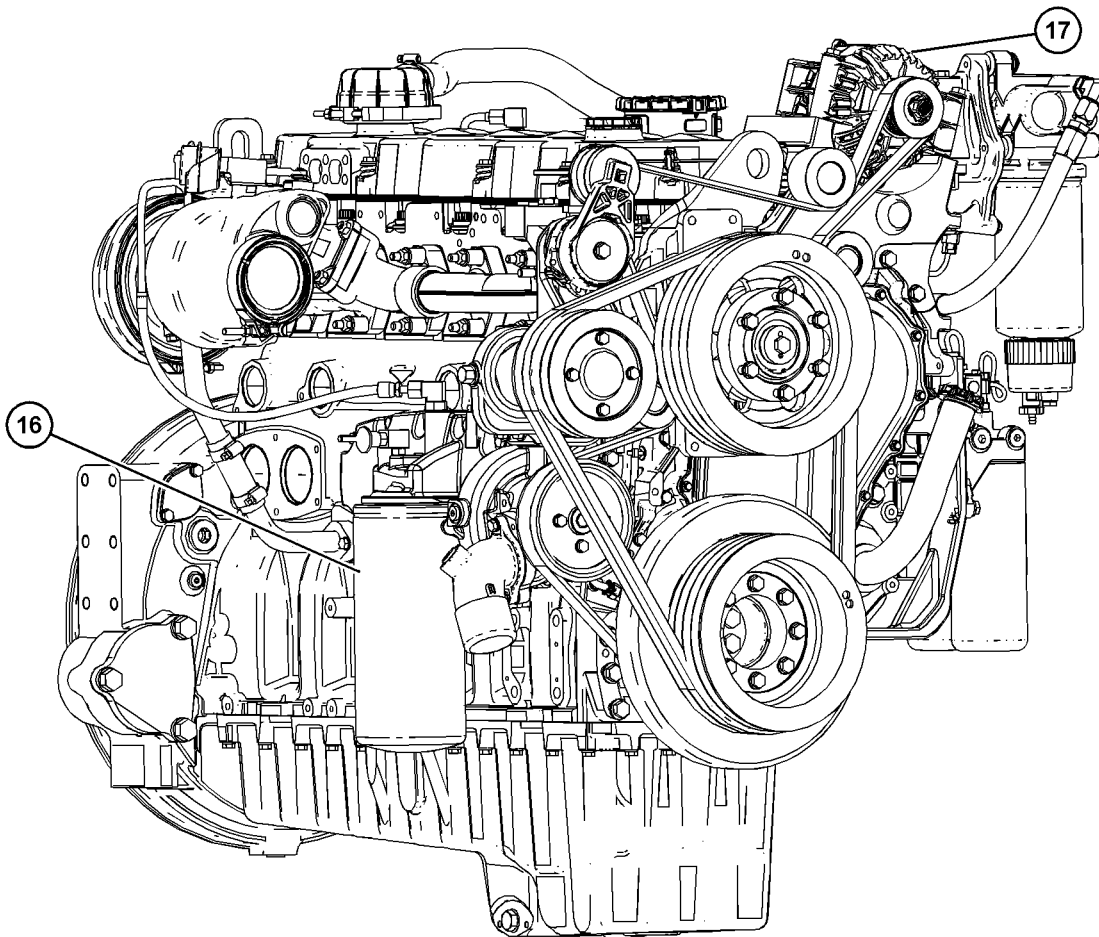


Abbildung 21

Seitenansicht eines typischen Motors von vorn rechts

(16) Ölfilter

(17) Drehstromgenerator

g06275229

## Nachbehandlungssysteme

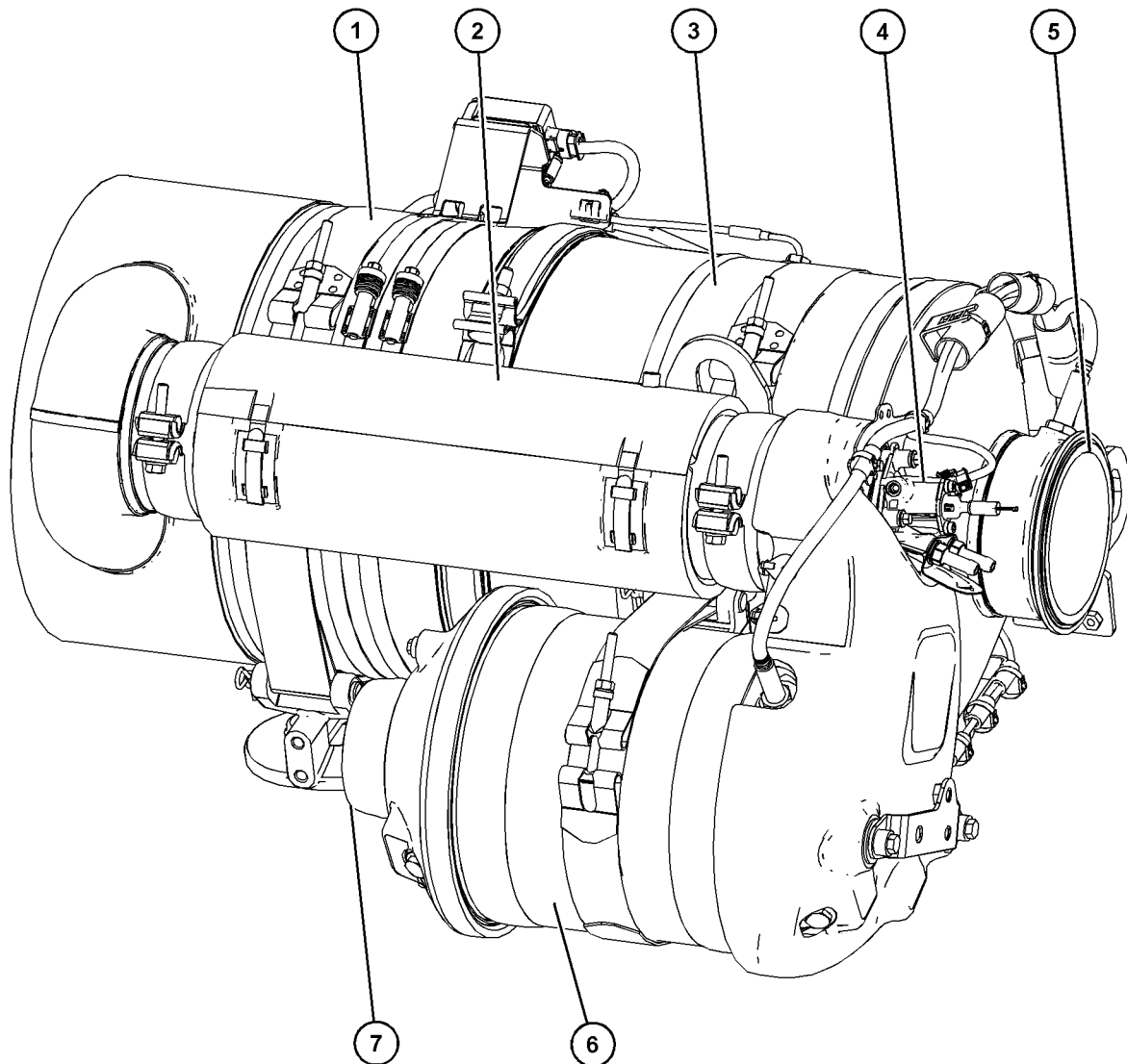
**Modul für saubere Emissionen (CEM, Clean Emission Module)**

Abbildung 22

g06255135

**Typisches Beispiel**

- |   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| (1) Dieselpartikelfilter (DPF)                    | (4) Dieselabgasfluid-Injektor (DEF-Injektor)                      | (7) Abgas-Einlassanschluss |
| (2) SCR-Mischkammer                               | (5) Abgas-Auslassanschluss  |                            |
| (3) System zur selektiven katalytischen Reduktion | (6) Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) |                            |

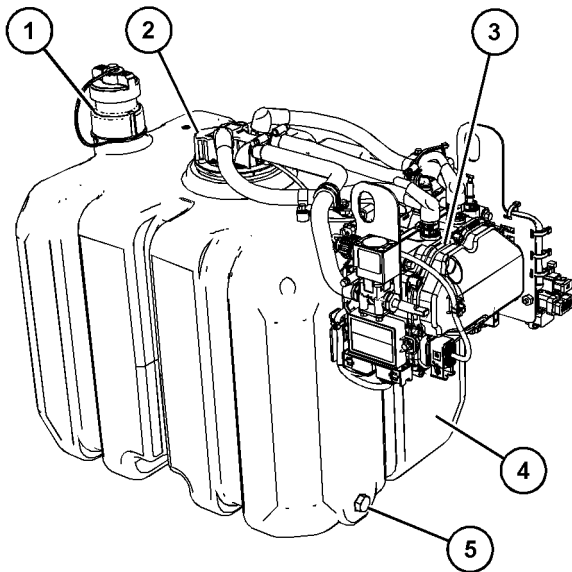
**Kombiinheit Pumpe-Elektronik-Tank  
(PETU, Pump Electronics Tank Unit)**

Abbildung 23

g06420797

**Typisches Beispiel**

- (1) DEF-Tankverschluss
- (2) DEF-Tankkopf
- (3) DEF-Pumpenelektronik mit Filter
- (4) DEF-Tank
- (5) DEF-Tankablauf

**Anmerkung:** Die beheizten DEF-Leitungen werden lose geliefert.

**Emissionsrelevante Komponenten  
für China Non-Road IV**

Die folgenden Modellansichten zeigen die ungefähre Position der nach der China Non-Road IV-Verordnung erforderlichen Kennzeichnungen für emissionsrelevante Komponenten. Aufgrund individueller Anwendungen kann vorliegende Motorsystem anders aussehen als in den Abbildungen dargestellt.

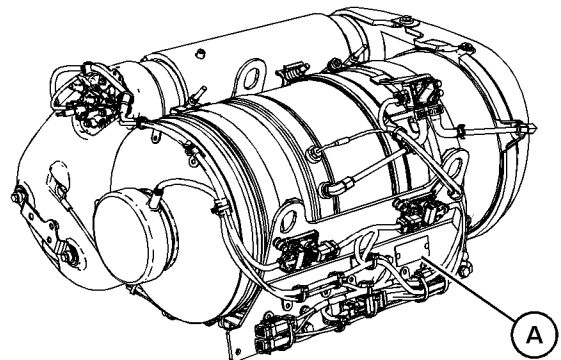


Abbildung 24

g06766356

**Typisches Beispiel**

(A) CEM-Typenschild

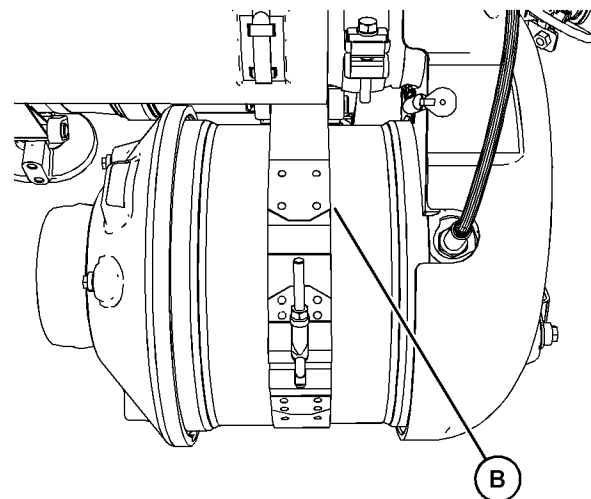


Abbildung 25

g06764622

**Typisches Beispiel**

(B) Position der DOC-Kennzeichnung

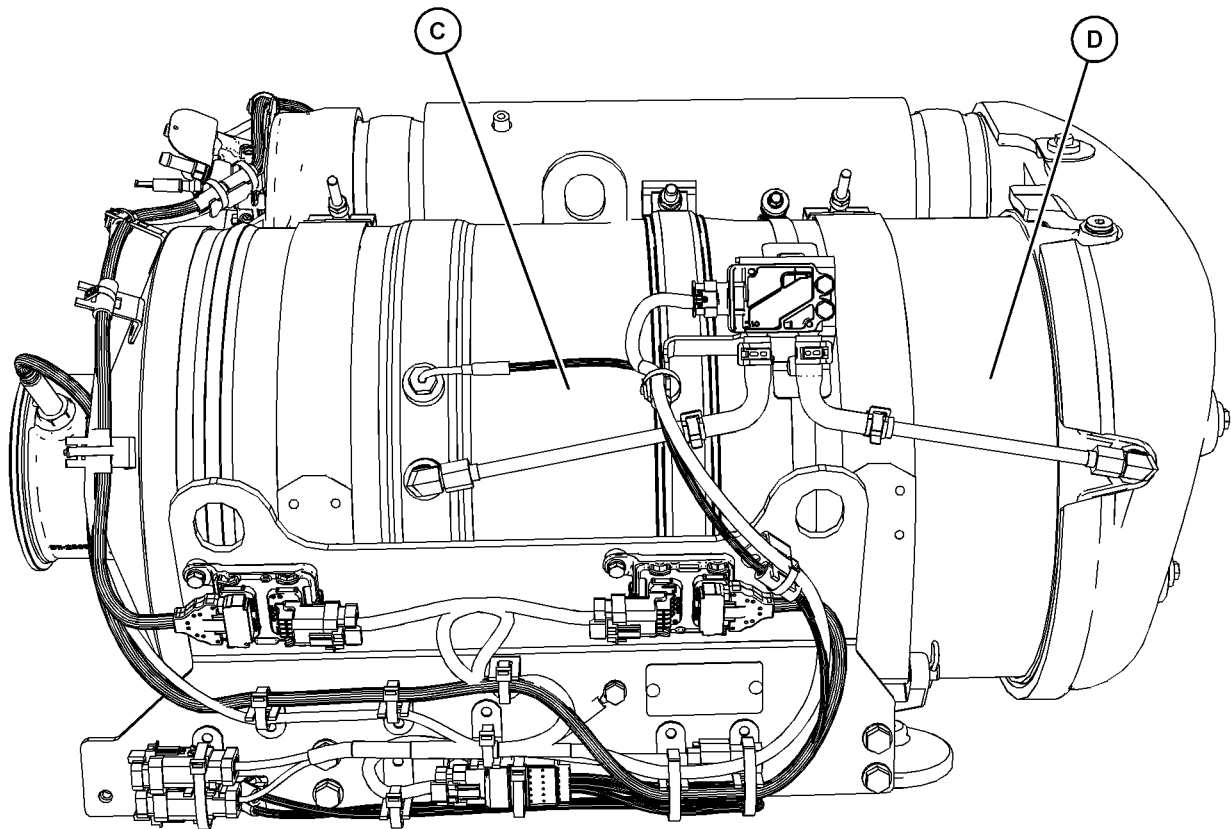


Abbildung 26

g06764639

## Typisches Beispiel

(C) Position der SCR-Kennzeichnung

(D) Position der DPF-Kennzeichnung

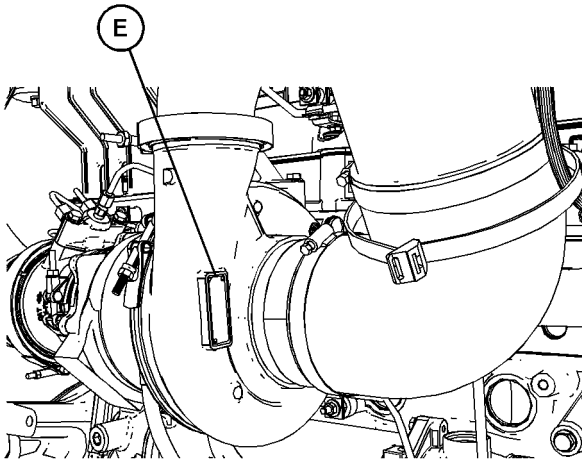


Abbildung 27

g06764644

### Typisches Beispiel

(E) Position der Turbolader-Kennzeichnung

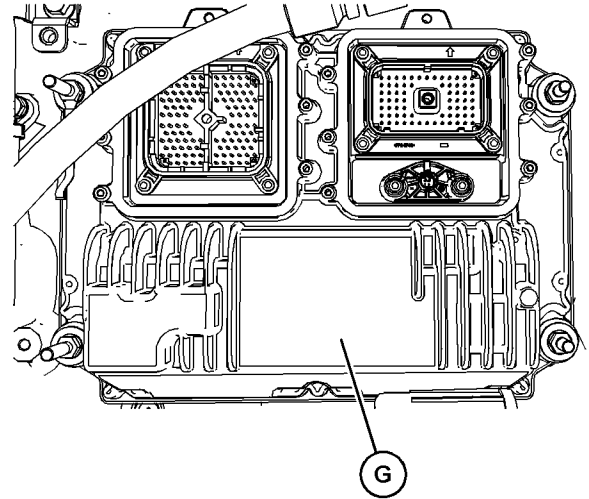


Abbildung 29

g06764652

### Typisches Beispiel

(G) Position der ECM-Kennzeichnung

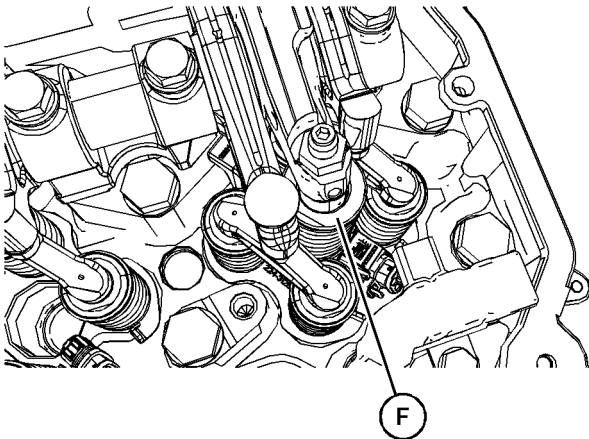


Abbildung 28

g06764647

### Typisches Beispiel

(F) Position der Kennzeichnung der Einspritzdüse

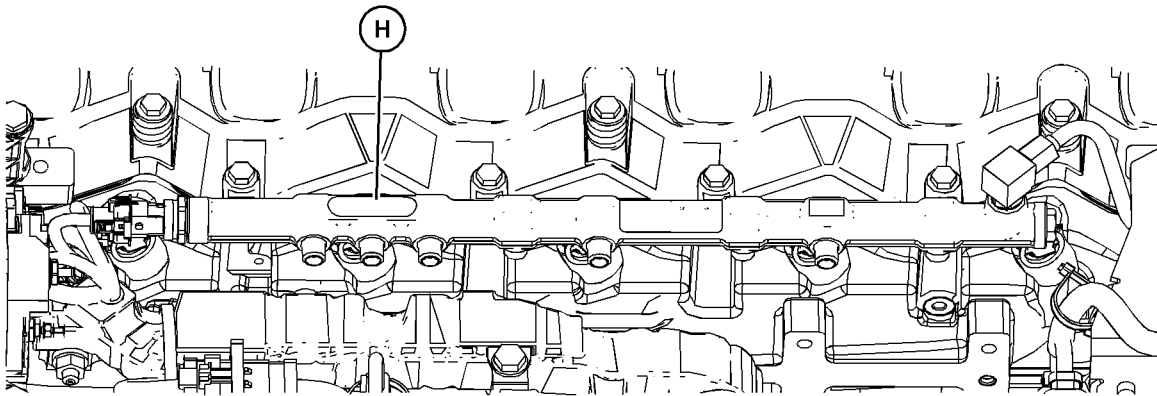


Abbildung 30

g06772069

**Typisches Beispiel**

(H) Position der Kennzeichnung für den  
Kraftstoffverteiler (Kraftstoffleiste)

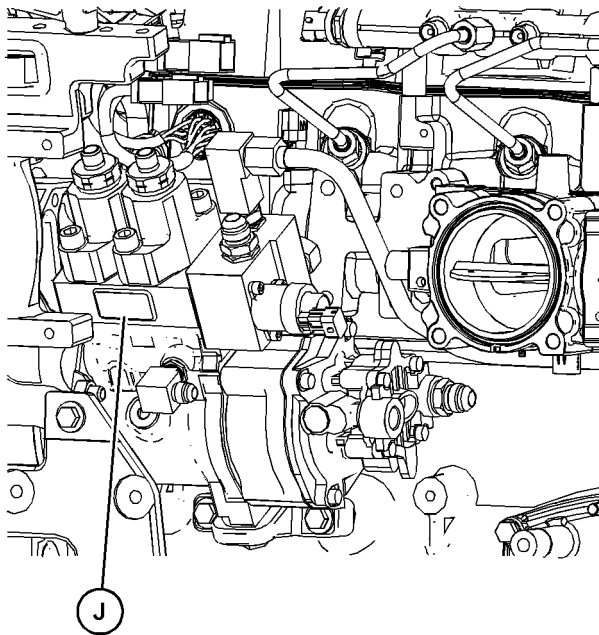


Abbildung 31

g06772075

**Typisches Beispiel**

(J) Position der Kennzeichnung für die Kraftstoffeinspritzpumpe

i09563921

**Motorbeschreibung**

Die Perkins -Industriemotoren 1706J-E93TA und 1706EA-E93TA weisen die folgenden Merkmale auf:

- Viertaktverfahren
- Turboaufladung

**Motordaten**

**Anmerkung:** Die Motorvorderseite liegt der Schwungradseite des Motors gegenüber. Die linke und rechte Motorseite werden von der Schwungradseite aus festgelegt. Der Zylinder Nr. 1 ist der vordere Zylinder.

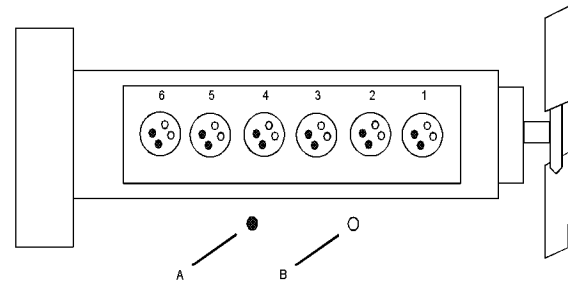


Abbildung 32

g01387009

**Lage der Zylinder und Ventile**

(A) Auslassventil  
(B) Einlassventil

Tabelle 1

Technische Daten für 1706J-E93TA und 1706EA-E93TA	
Anzahl der Zylinder und Anordnung	Sechs Zylinder in Reihe
Bohrung	115.0 mm (4.53 inch)
Hub	149.0 mm (5.87 inch)
Ansaugung	ATAAC <sup>(1)</sup>
	SCAC <sup>(2)</sup>
Hubraum	9.3 L (568 in <sup>3</sup> )
Zündfolge	1-5-3-6-2-4
Drehrichtung (Schwungradende)	Entgegen dem Uhrzeigersinn

<sup>(1)</sup> mit luftgekühltem Ladeluftkühler

(Fortsetzung)



(Tabelle 1, Forts.)

(2) mit separatem Ladeluftkühler-Kühlkreis

## Hochdruck-Kraftstoffsystem

Das Kraftstoffsystem verfügt über eine Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe, die den erforderlichen Kraftstoffdruck erzeugt. Der unter hohem Druck stehende Kraftstoff fließt in die Kraftstoffleiste (Kraftstoffverteiler). Die Kraftstoffleiste leitet den unter hohem Druck stehenden Kraftstoff zu den Einspritzdüsen. Die Kraftstoffeinspritzung wird vom elektronischen Motorsteuergerät gesteuert.

## Merkmale der Motorelektronik

Die Perkins -Industriemotoren 1706J-E93TA und 1706EA-E93TA sind für elektronische Steuerungen ausgelegt. Ein integrierter bordeigener Computer steuert den Motorbetrieb. Die aktuellen Betriebsbedingungen werden überwacht. Das Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) steuert das Ansprechverhalten des Motors auf diese Betriebszustände und auf die Fahrereingaben. Diese Betriebszustände und Fahrereingaben bestimmen die präzise Steuerung der Kraftstoffeinspritzung durch das Elektroniksteuergerät. Das elektronische Motorsteuersystem bietet die folgenden Eigenschaften:

- Motordrehzahlregler
- Automatische Luft-/Kraftstoff-Gemischregelung
- Formgebung des Drehmomentanstiegs
- Einspritzzeitpunktsteuerung
- Systemdiagnose
- Steuerung der Regenerierung der Nachbehandlung

## Zusätzliche Merkmale

Die folgenden Eigenschaften ermöglichen eine bessere Kraftstoffnutzung und Servicefreundlichkeit:

- Kaltstartvermögen
- Manipulationserkennung

- Diagnosen

## Motor-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. Dieses Betriebs- und Wartungshandbuch als Richtlinie für die vorgeschriebene Wartung des Motors verwenden.

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 des Motors 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. Weitere Informationen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Überholung des Motors" (Abschnitt Wartung).

## Produkte aus dem Handel und Perkins -Motoren

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

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

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

## Produkt-Identinformation

i07393032

### Lage von Schildern und Aufklebern

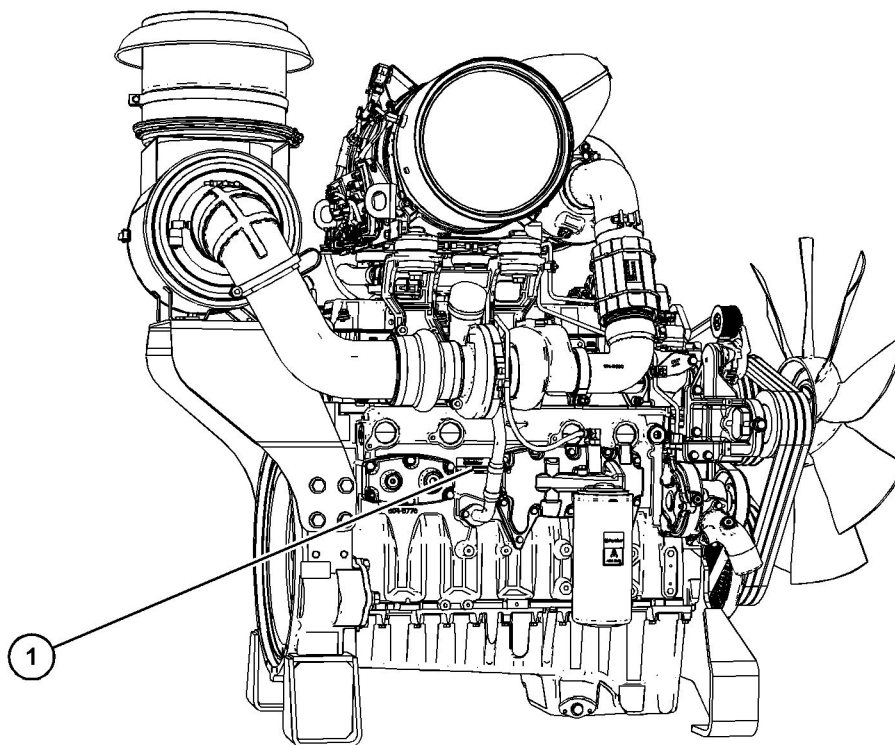


Abbildung 33

g06251121

#### Typische Ausführung

(1) Position des Motor-  
Seriennummernschilds

Von der Rückseite des Motors aus gesehen befindet sich das Seriennummernschild auf der rechten Seite des Zylinderblocks unter dem Turbolader.

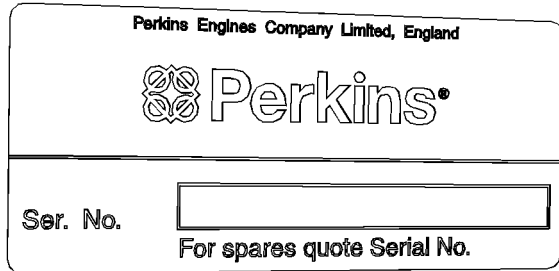


Abbildung 34 g06263197  
Seriennummernschild

Die folgenden Informationen sind in das Seriennummernschild eingestanz: Seriennummer des Motors, Motormodell und Ausführungsnummer.

Das Motortypenschild befindet sich an der Rückseite des Ventildeckels. Das Motortypenschild kann von der rechten Motorseite abgelesen werden.

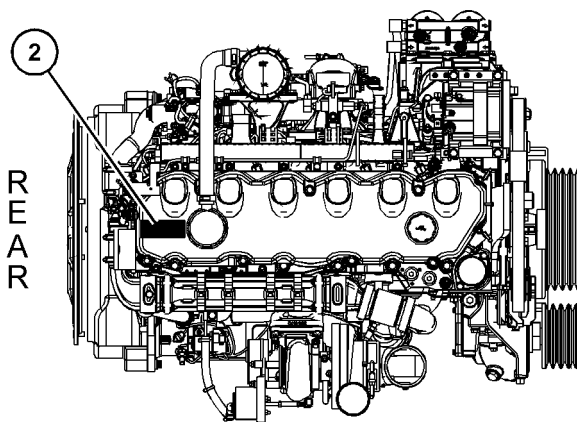


Abbildung 35 g06251082  
Typische Ausführung  
(2) Motortypenschild

Die folgenden Informationen können dem Typenschild entnommen werden: Seriennummer des Motors, Motormodell, Ausführungsnummer des Motors, maximale Einsatzhöhe des Motors zum Erreichen der Nennleistung, Leistung, obere Leerlaufdrehzahl, Vollastdrehzahl, Fördermengeneinstellungen und sonstige Informationen.

Das Typenschild des Abgasnachbehandlungsmoduls (CEM, Clean Emission Module) befindet sich auf der Halterung am CEM.

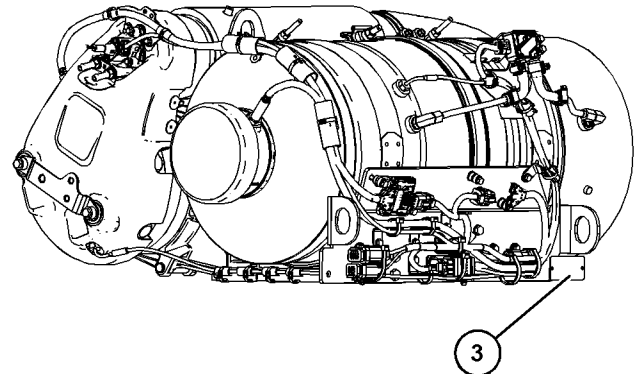


Abbildung 36 g06251087  
Typische Ausführung  
(3) CEM-Typenschild

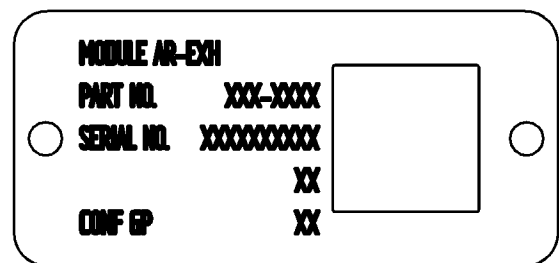


Abbildung 37 g02236574  
CEM-Typenschild

Das Abgasnachbehandlungsmodul (CEM, Clean Emission Module) enthält die folgenden Informationen: Teilenummer, Seriennummer, Änderungsstufen und ID-Code für Konfiguration. Diese Informationen werden bei Anfragen zum CEM möglicherweise vom Perkins-Händler benötigt.

## Pumpentankeinheit (PTU, Pump Tank Unit)

**Anmerkung:** Bei manchen Anwendungen ist möglicherweise kein Dieselabgasflüssigkeitstank am Steuergerät angebaut.

Die Angaben auf den CEM- und PTU-Seriennummernschildern notieren. Ihr Perkins-Vertriebshändler benötigt diese Daten zur Identifizierung der Ersatzteilnummern.

i06043895

## Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten

**Anmerkung:** Diese Informationen sind für die USA und Kanada sowie Europa relevant.

Der Aufkleber mit Emissionswerten befindet sich oben auf dem Ventildeckel.

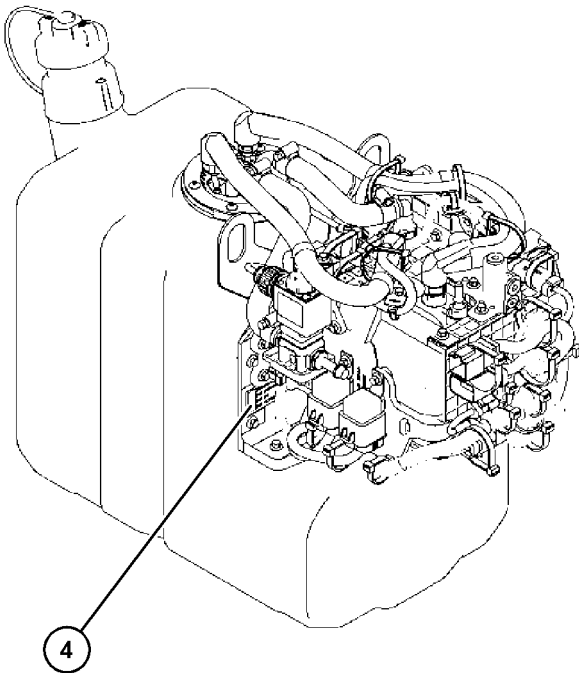


Abbildung 38

g06251091

### Typische Ausführung

(4) Position des PTU-Schildes

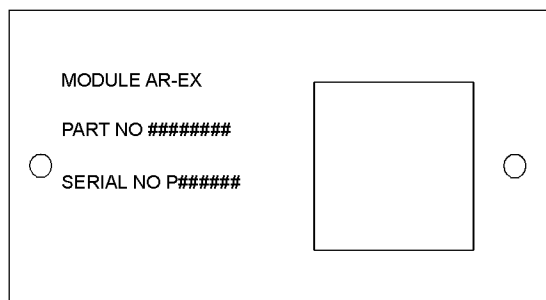


Abbildung 39

g03049116

### Typisches Beispiel für ein PETU-Seriennummernschild

## Betrieb

## Heben und Lagern

i07894420

## Anheben

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. Auskunft über Vorrichtungen zum ordnungsgemäßen Anheben des Motors erteilt Ihr Perkins -Händler.

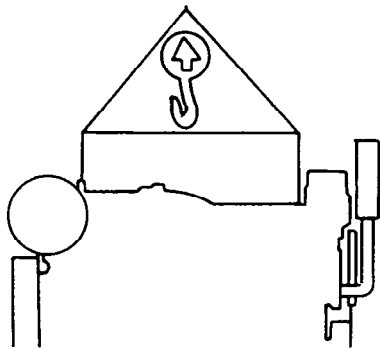


Abbildung 40

g00103219

### HINWEIS

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

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

### 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.

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

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

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

## Motor und werksmontiertes Abgasreinigungsmodul

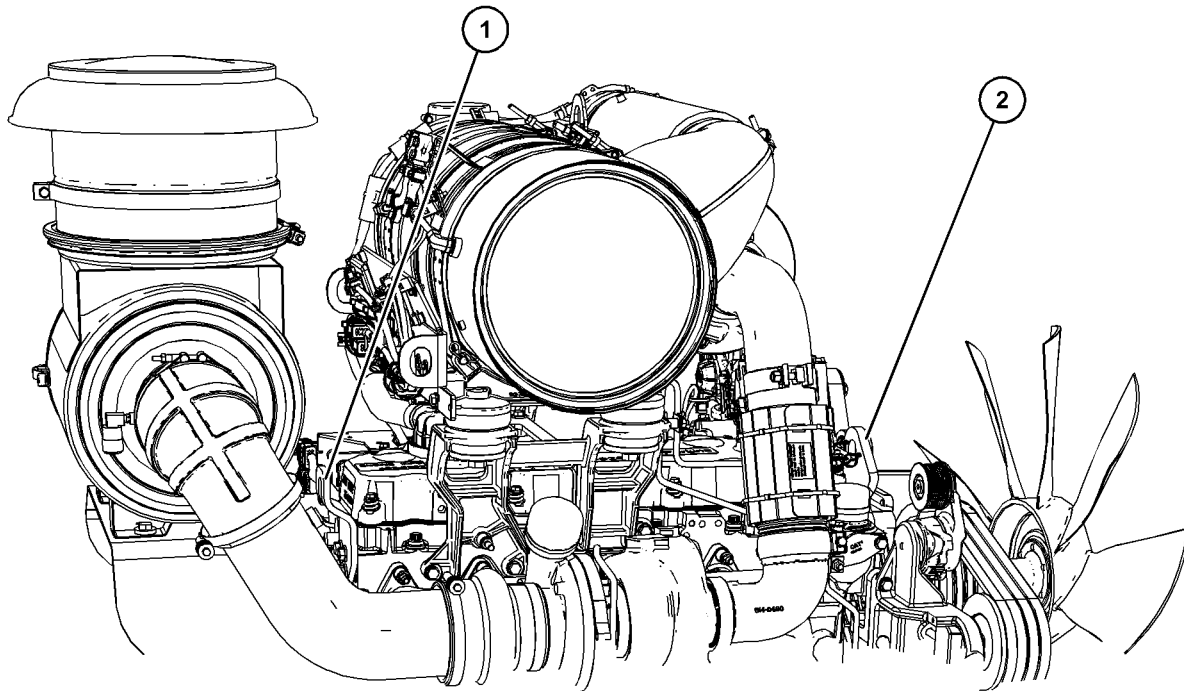


Abbildung 41

g06263203

### Typische Ausführung

(1) Hintere Huböse

(2) Vordere Huböse

Motoren mit einem werksmontierten Modul für saubere Emissionen (CEM, Clean Emission Module) und mit einem oder ohne einen werksmontierten Kühler können mit dem Lastring der vorderen und hinteren CEM-Halterung (bereitgestellt) und einer zertifizierten Spreizstange angehoben werden.

Die Sicherheitsanweisungen für das entsprechende Werkzeug befolgen, damit ein sicheres Heben gewährleistet ist.

Leitungen des luftgekühlten Ladeluftkühlers, Luftfilter und andere Anbauten entfernen, die den Hubketten oder anderen Hebeeinrichtungen im Weg sein könnten.

Der Schwerpunkt des Motorpakets hängt von den Motoranbauten ab. Die Spreizstange und die Ketten so einstellen, dass das Heben mit einem Kippwinkel von höchstens 5 Grad zur Horizontalen in alle Richtungen erfolgen kann.

Den vorderen Lastring entfernen, bevor der Motor wieder in Betrieb genommen wird, damit der Lastring nicht am Lüfterriemen reibt.

## Nur Motor und montierter Kühler

Die Hubösen des Motors sind für das Heben eines Motors mit montiertem Kühler vorgesehen, sofern der Kippwinkel weniger als 5 Grad beträgt. Eine entsprechende Spreizstange verwenden, damit die Hubketten senkrecht zum Motor stehen.

## Nur Kühler

Den Kühler und die Halterung am vorderen Träger des Motors abnehmen. Hubösen oder Hubhalterungen in die für das Anheben markierten Gewindelöcher einschrauben.

## Anheben des Abgasnachbehandlungsmoduls

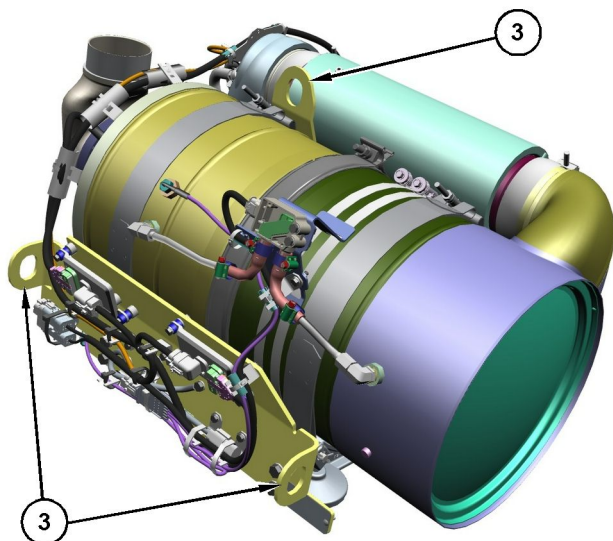


Abbildung 42

g06251427

(3) Positionen der CEM-Hubösen

Das Modul für saubere Emissionen (CEM, Clean Emission Module) abnehmen und die am CEM-Träger angebrachten Hubösen zum Anheben verwenden. Der Schwerpunkt des CEM muss sorgfältig ermittelt werden.

### HINWEIS

Zum Anheben des Motorpakets nicht den Kühler und keine Anschlagpunkte des CEM verwenden.

## Pumpentankeinheit (PTU, Pump Tank Unit)

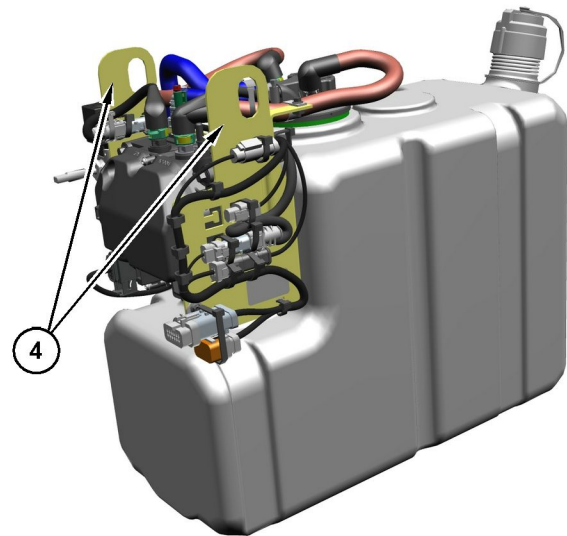


Abbildung 43

g06251429

(4) Hebepunkte der Einheit für Dieselabgasflüssigkeit (DEF, Diesel Exhaust Fluid) und der elektronischen Einheit

i07393039

## Produktlagerung (Motor und Nachbehandlung)

Der Perkins-Vertriebs Händler kann bei der Vorbereitung des Motors für eine längere Lagerung behilflich sein.

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

## Voraussetzungen für die Lagerung

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

### Motor

1. Motor von Schmutz, Rost, Fett und Öl säubern. Außenseite überprüfen. Lackierte Bereiche mit Lackschaden mit einer Farbe guter Qualität überstreichen.
2. Schmutz von Luftfiltern entfernen. Alle Dichtungen und Filterelemente auf Beschädigung kontrollieren.
3. Alle Punkte laut Angabe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" schmieren.
4. Kurbelgehäuseöl ablassen. Kurbelgehäuseöl und Ölfilter erneuern. Das entsprechende Verfahren ist in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch beschrieben.
5. Flüchtiges Korrosionsschutzmittel (VCI)-Öl zum Kurbelgehäuseöl geben. Das Volumen des VCI-Öls im Kurbelgehäuseöl sollte 3 bis 4 % betragen.

**Anmerkung:** Ist das Kurbelgehäuse voll, so viel Motoröl ablassen, dass die Mischung eingefüllt werden kann.

6. Luftfilterelemente ausbauen. Bei Gasstellung KRAFTSTOFF AUS den Motor mit Anlasserdrehzahl durchdrehen. Mit einem Sprühgerät eine Mischung aus 50 % VCI-Öl und 50 % Motoröl in den Lufteinlass oder Turboladereinlass sprühen.

**Anmerkung:** Die VCI-Ölmischung kann in den Einlass gegeben werden, wenn der Stopfen zum Prüfen des Turbolader-Ladedrucks entfernt wird. Die Mindesteinsatzmenge des VCI-Ölmischung beträgt 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in) des Motorförderstroms.

7. Mit einem Sprühgerät eine Mischung aus 50 % VCI-Öl und 50 % Kurbelgehäuseöl in die Auslassöffnungen sprühen. Die Mindesteinsatzmenge der Ölmischung beträgt 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in) des Motorförderstroms. Abgasrohr und alle Ablauföffnungen im Schalldämpfer abdichten.
8. Kraftstoff aus dem Kraftstoff-Sicherheitsfiltergehäuse entfernen. Alternativ zum Entfernen von Schmutz und Wasser das Kraftstoff-Schraubfilterelement leeren und wieder anschrauben. Kraftstoff-Dosierpumpen entleeren.

Kraftstoffvorfilter reinigen. Mit Kalibrieröl oder Kerosin füllen. Kraftstoffvorfilter montieren und Kraftstoffförderpumpe betätigen. Mit diesem Verfahren gelangt sauberes Öl in den Sicherheitsfilter und den Motor.

Kraftstofftank-Ablassventil öffnen, um Wasser mitsamt Schmutz aus dem Kraftstofftank abzulassen. Eine Menge von 30 mL per 30 L (1 oz per 7.50 gal US) des Kraftstofftankinhalts an Kalibrierflüssigkeit oder Kerosin einsprühen, um Rost im Kraftstofftank zu verhindern. Eine Menge von 0.15 mL per L (.02 oz per 1 gal US) handelsübliches Biozid, wie Biobor JF, zum Kraftstoff hinzufügen.

Etwas Öl auf die Gewinde am Kraftstofftank-Einfüllstutzen geben und Deckel anschrauben. Alle Öffnungen des Tanks abdichten, damit der Kraftstoff und das Schutzmittel nicht verdampfen.

9. Die Kraftstoffeinspritzdüsen ausbauen. In jeden Zylinder 30 mL (1 oz) der Ölmischung (50 % VCI-Öl und 50 % Motoröl) geben.

Motor mit einer Stange oder einem Drehwerkzeug langsam drehen. Dadurch gelangt Öl auf die Zylinderwandungen. Alle Kraftstoffeinspritzdüsen anbringen und mit dem richtigen Anziehdrehmoment anziehen. Weitere Informationen finden sich im Demontage- und Montagehandbuch.

10. Dünnen Film einer Mischung aus 50 % VCI-Öl und 50 % Motoröl auf folgende Bauteile sprühen: Schwungrad, Zahnkranz-Zähne und Anlasserritzel. Die Abdeckungen montieren, damit die Dämpfe aus dem VCI-Öl nicht entweichen können.

11. Eine reichliche Menge Mehrzweckschmierfett auf alle beweglichen Außenteile wie Stangengewinde, Kugelgelenke und Gestänge auftragen.

**Anmerkung:** Alle Abdeckungen anbringen. Alle Öffnungen, Lufteinlässe, Auslassöffnungen, das Schwungradgehäuse, Kurbelgehäuseentlüftungen und Messstabrohre müssen mit Klebeband verschlossen werden.

Alle Abdeckungen müssen luft- und wasserdicht sein. Wasserfestes, wetterbeständiges Klebeband wie Kendall Nr. 231 oder ähnliches verwenden. Kein Gewebe-Klebeband verwenden. Gewebe-Klebeband dichtet nur kurzzeitig ab.



**12.** Unter den meisten Bedingungen wird der Ausbau der Batterien empfohlen. Alternativ können die Batterien in einem Lagerraum aufbewahrt werden. Eingelagerte Batterien nach Bedarf regelmäßig aufladen.

Werden die Batterien nicht ausgebaut, die Oberseiten der Batterien gründlich reinigen. Die Batterien aufladen, sodass eine Dichtezahl von 1,225 erreicht wird.

Batteriepole abklemmen. Kunststoffabdeckung auf die Batterien setzen.

**13.** Die Antriebsriemen vom Motor entfernen.

**14.** Motor mit einer wasserdichten Abdeckung schützen. Die Abdeckung muss sicher angebracht sein. Die Abdeckung sollte locker genug sein, damit Luft um den Motor zirkulieren und kein Schaden durch Kondensation entstehen kann.

**15.** Etikett mit dem Einlagerdatum am Motor anbringen.

**16.** Wasserdichte Abdeckung alle 2 bis 3 Monate entfernen und Motor auf Korrosion überprüfen. Bei Anzeichen von Korrosion die Schutzmaßnahmen wiederholen.

## Kühlsystem

Kühlsystem vor der Lagerung vollständig auffüllen.

Weitere Informationen über Kühlmittel sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen.

## Nachbehandlung

Bevor der Batterie Hauptschalter ausgeschaltet wird, muss der Motor eine DEF-Entlüftung durchführen können. Bei manchen Anwendungen kann der Motor mit einer Motorabschaltverzögerung ausgestattet sein. Nach dem Anhalten des Motors 2 Minuten lang warten, bevor der Batterie Hauptschalter ausgeschaltet wird.

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

1. Den Motor normal abschalten, dann das DEF entlüften lassen. Den Batterie Hauptschalter nicht ausschalten, nachdem der Schlüssel auf AUS gestellt wurde, erst 2 Minuten warten.
2. Den Tank mit DEF befüllen, das alle in ISO 22241-1 definierten Anforderungen erfüllt.

**3.** 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.

## Entnehmen des Motors aus dem Lager

**1.** Alle äußeren Schutzabdeckungen entfernen.

**2.** Öl und Ölfilter wechseln.

**3.** Zustand von Lüfter- und Drehstromgeneratorriemen kontrollieren. Riemen nach Bedarf ersetzen. Die richtige Verfahrensweise ist in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen" beschrieben.

**4.** Kraftstofffilterelemente ersetzen.

**5.** Kunststoffabdeckungen von den Luftfilterelementen abnehmen.

**6.** Motor mit einer Stange oder einem Drehwerkzeug in normaler Drehrichtung drehen. Dadurch wird gewährleistet, dass keine hydraulische Blockade und kein Widerstand bestehen.

**7.** Vor der Inbetriebnahme des Motors den bzw. die Ventildeckel abbauen. Eine großzügige Menge Motoröl auf Nockenwelle, Ventilstößel und Ventilmechanismus geben, damit der Mechanismus nicht beschädigt wird.

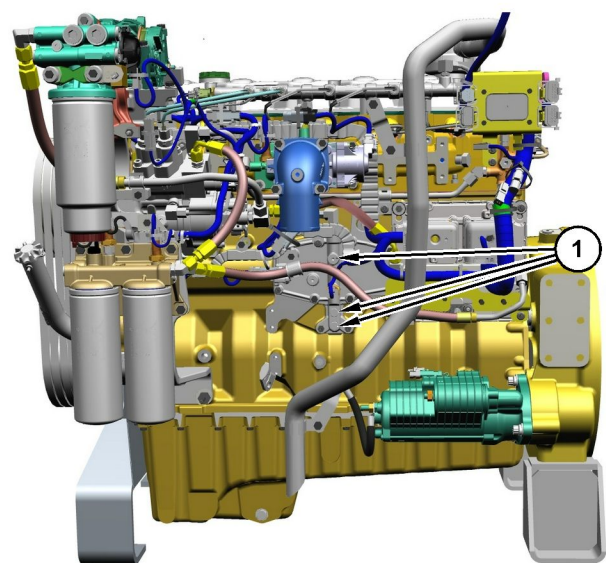


Abbildung 44  
Typische Ausführung  
(1) Stopfen

g06265894

8. Wird der Motor länger als 1 Jahr gelagert, empfiehlt Perkins eine Vorschmierung des Motors, um einen "trockenen" Start zu vermeiden. Motoröl mit geeigneter Pumpe in das Motorölsystem drücken.

Die Pumpe muss einen Mindestdruck innerhalb des Motors von 0.25 bar (3.6 psi) erzeugen. Dieser Druck muss 15 Sekunden lang gegeben sein, damit die Innenflächen geschmiert werden.

Einen der in Abbildung 44 gezeigten Stopfen entfernen, um mit dem Motorölsystem zu verbinden. Das Verbindungsteil benötigt die Maße 9/16" x 18 TPI (Gangzahl je Zoll). Darauf achten, dass die richtige Ölsorte verwendet wird; zu weiteren Informationen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen". Wenn die Motorinnenflächen geschmiert sind, Verbindungsteil entfernen und Stopfen (1) einschrauben. Den Stopfen mit einem Anziehdrehmoment von 60 N·m (44 lb ft) festziehen. Perkins empfiehlt, das Verfahren bei einer Umgebungstemperatur von mindestens 10° C (50° F) durchzuführen.

9. Zustand aller Gummischläuche überprüfen. Verschlossene Schläuche ersetzen. Beschädigte Schläuche ersetzen.
10. Vor dem Starten das Kühlsystem auf eine Kühlwasserzusatz-Konzentration von 3 bis 6 Prozent prüfen. Flüssigen Kühlmittelzusatz oder gegebenenfalls Kühlmittelzusatz-Element zugeben.

Kühlmittelmischung auf richtigen Nitritgehalt prüfen. Kühlmittelmischung bei Bedarf abstimmen.

Motor vor dem Anlassen mit sauberem Dieselmotorkraftstoff vorfluten.

11. Sicherstellen, dass das Kühlsystem sauber ist. Das System muss gefüllt sein. Sicherstellen, dass das System die richtige Menge Kühlmittelzusatz enthält.
12. Am ersten Einsatztag den gesamten Motor mehrmals auf Leckstellen und einwandfreien Betrieb kontrollieren.

## Nachbehandlung aus dem Lager entnehmen

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. Für den DEF-Filter ersetzen, siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Dieselabgasfluid – Filter reinigen/ersetzen".
3. Sicherstellen, dass der Antriebsriemen ordnungsgemäß eingebaut ist. Sicherstellen, dass das gesamte Motorkühlmittel und Motoröl die richtige Spezifikation und Klasse hat. Sicherstellen, dass der Füllstand von Kühlmittel und Motoröl korrekt ist. Motor starten. Wenn ein Fehler auftritt, den Motor abschalten, 2 Minuten warten, damit das DEF-System entlüftet werden kann, dann den Motor wieder starten.
4. Bleibt der Fehler bestehen, siehe Fehlersuche für weitere Informationen.

Tabelle 2

DEF-Lagerung	
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

i07393005

## Überwachungssystem

Das Überwachungssystem macht den Fahrer auf ein unmittelbar bestehendes Problem an einem der überwachten Motorsysteme aufmerksam. Außerdem macht das Überwachungssystem den Fahrer auf bevorstehende Probleme an einem der überwachten Motorsysteme aufmerksam. Zugriff auf das Überwachungssystem erfolgt über das elektronische Servicewerkzeug. Weitere Informationen zum elektronischen Servicewerkzeug sind dem Dokument Fehlersuche, "Elektronische Werkzeuge" zu entnehmen.

i07392999

## Überwachungssystemanzeigen



**Motordiagnose** – Diese Anzeigeleuchte leuchtet, wenn der Motor oder das Nachbehandlungssystem einen Fehler aufweist.



**Motor-STOPP** – Diese Anzeige leuchtet auf, wenn das Überwachungssystem einen Fehler der Warnstufe 3 erkannt hat.



**Dieselpartikelfilter (DPF)** – Diese Anzeigeleuchte leuchtet auf, um anzuzeigen, dass eine Regenerierung erforderlich ist.



**Regenerierung aktiv** – Diese Anzeige leuchtet auf, um anzuzeigen, dass eine Regenerierung aktiv ist und die Abgastemperaturen erhöht sind.



**Dieselabgasfluid(DEF)-Füllstand** – Dieses Instrument zeigt die DEF-Menge im DEF-Tank an.



**Emissionsstörungsanzeige** – Diese Anzeige leuchtet auf, wenn ein Emissionssystem im Zusammenhang mit DEF (Diesel Exhaust Fluid, Dieselabgasflüssigkeit) oder SCR (Selective Catalytic Reduction, selektive katalytische Reduktion) ausgefallen ist. Weitere Informationen finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Warnsystem zur selektiven katalytischen Reduktion".

## Sensoren und elektrische Komponenten

Die Abbildungen in den folgenden Abschnitten zeigen die typischen Positionen von Sensoren oder elektrischen Komponenten bei einem Industriemotor. Bestimmte Motoren können sich aufgrund unterschiedlicher Anwendungsbereiche von den hier gezeigten Abbildungen unterscheiden.

## Motoransichten

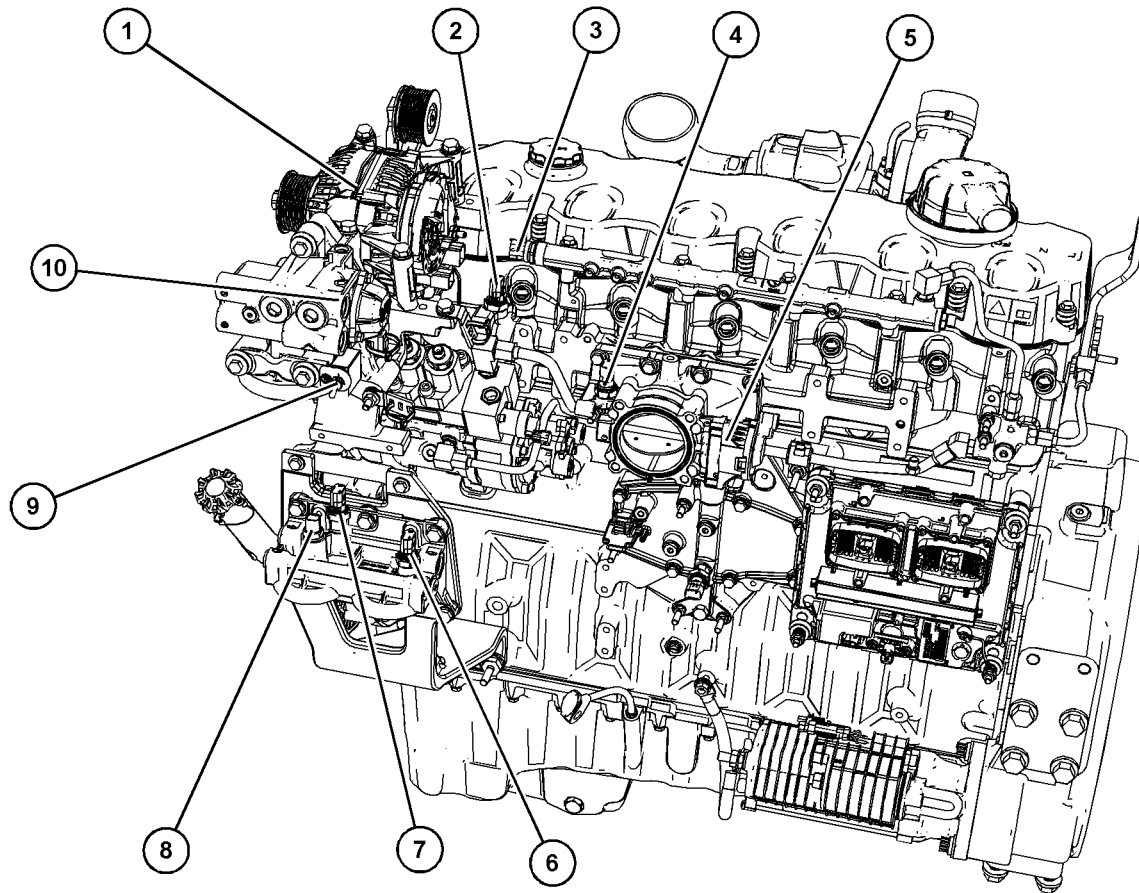


Abbildung 45

g06263600

### Typische Ausführung

- |                                  |                                     |  |
|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| (1) Drehstromgenerator           | (5) Drosselklappen-Einlassventil    | (9) Kraftstoffentlüftungs-Fernschalter |
| (2) Ansaugkrümmer-Drucksensor    | (6) Kraftstoffdruck vor dem Filter  | (10) Kraftstoffentlüftungspumpe        |
| (3) Kraftstoffleistendrucksensor | (7) Kraftstofftemperatursensor      |  |
| (4) Atmosphärendrucksensor       | (8) Kraftstoffdruck nach dem Filter |  |

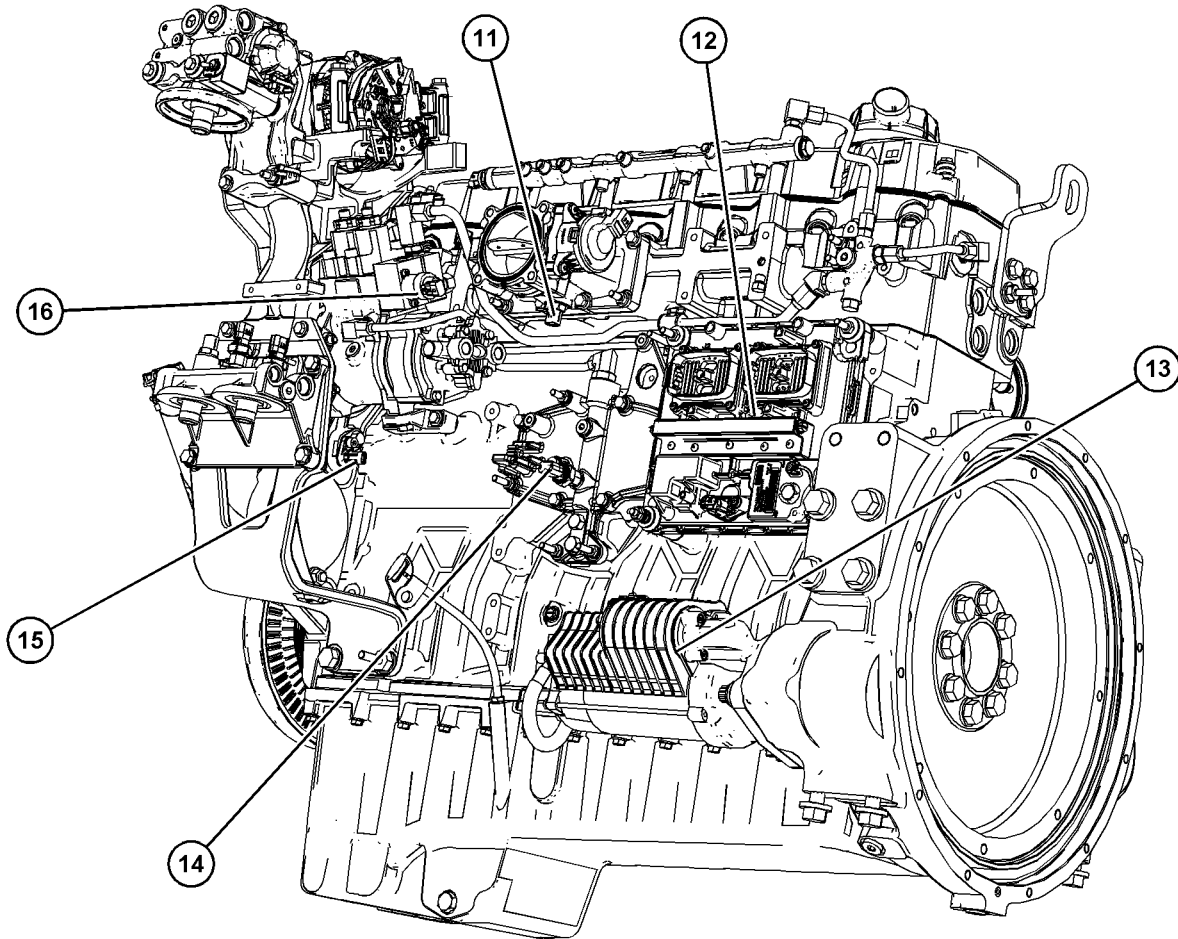


Abbildung 46

g06263606

**Typische Ausführung**

(11) Einlasskrümmer-Tempersensoren  
(12) Elektronisches Motorsteuergerät  
(13) Anlassermotor

(14) Öldrucksensoren  
(15) Nockenwellendrehzahl-/  
Zündzeitpunktsensoren

(16) Kraftstoffansaugsteuerventil

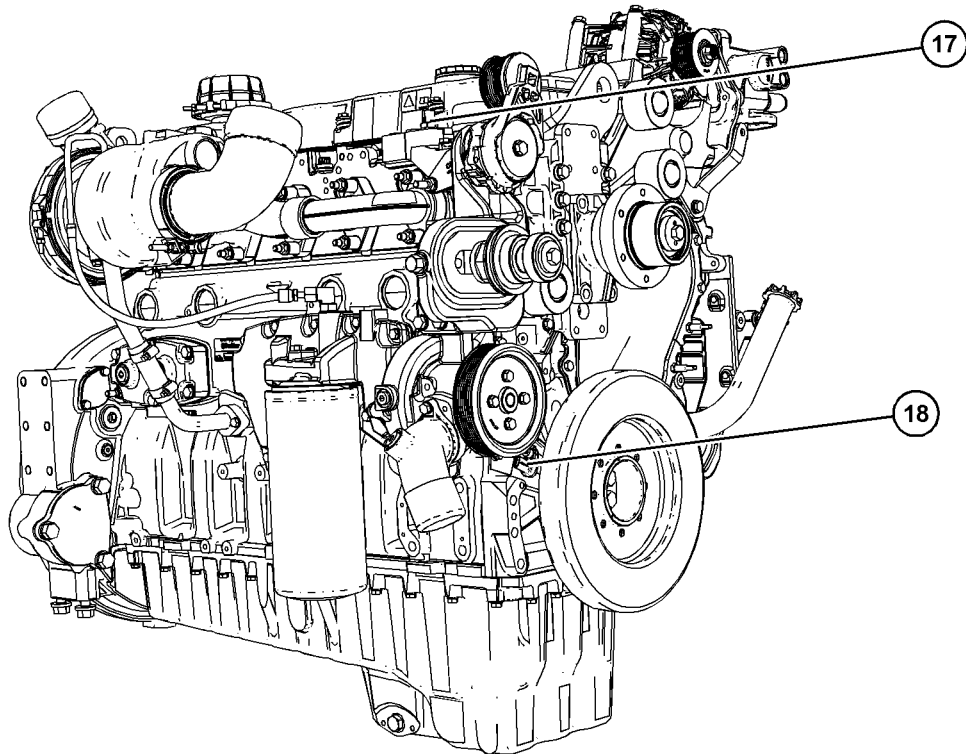


Abbildung 47

g06263610

**Typische Ausführung**

(17) Kühlmitteltemperatur

(18) Kurbelwellendrehzahl-/  
Zündzeitpunktsensor

## Ansichten des Nachbehandlungssystems

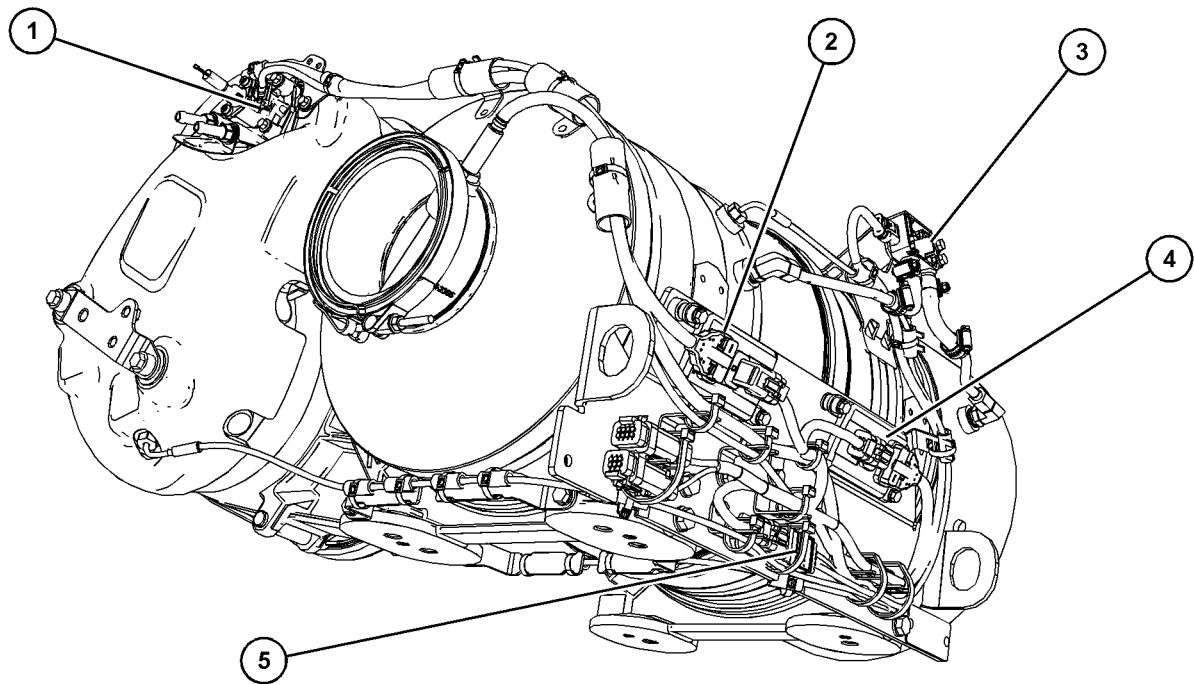


Abbildung 48

g06263677

### Typische Ausführung

(1) Dieselabgasfluid-Injektor (DEF-Injektor)  
(2) NOx-Sensor nach Katalysator

(3) Differenzdrucksensor  
(4) NOx-Sensor

(5) Temperatursensor

i05537355

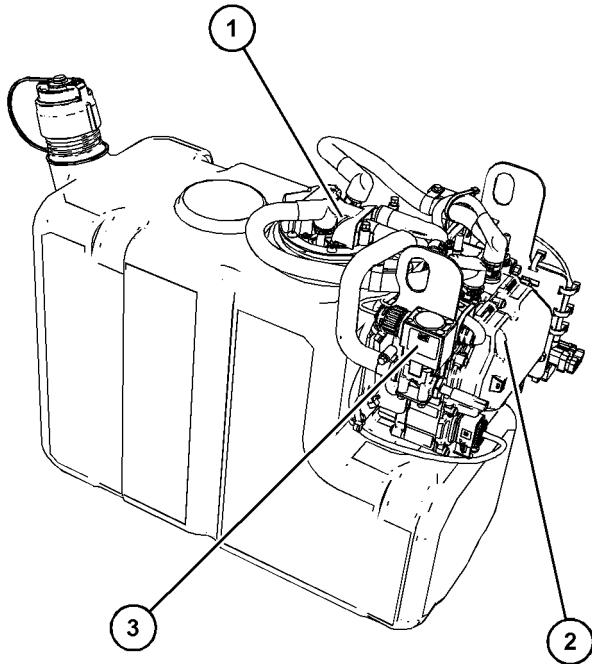


Abbildung 49

g06263708

**Typische Ausführung**

- (1) DEF-Flüssigkeitsstandsensoren
- (2) DEF-Pumpe
- (3) Kühlmittelumleitschalter

## Batterie Hauptschalter (Wenn vorhanden)

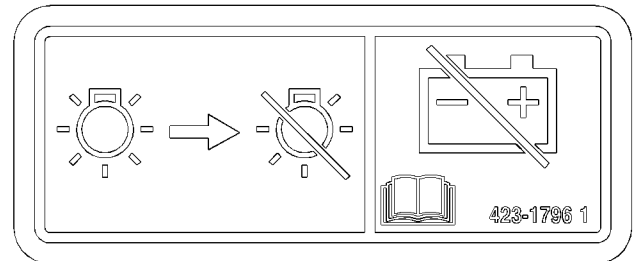


Abbildung 50

g03422039

**HINWEIS**

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

**HINWEIS**

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



**Elektrischer Hauptschalter – Mit dem Batterie Hauptschalter wird die Batterie von der elektrischen Anlage des Motors getrennt. Bevor der Batterietrennschalter gedreht werden kann, muss der Schlüssel in den Batterietrennschalter eingesetzt werden.**



**EIN – Den Hauptschalterschlüssel einstecken und den Batterie Hauptschalter im Uhrzeigersinn drehen, um die elektrische Anlage zu aktivieren. Zum Starten des Motors muss der Batterie Hauptschalter in die Stellung EIN gedreht werden.**



**OFF (AUS) – Um die elektrische Anlage auszuschalten, den Batterie Hauptschalter gegen den Uhrzeigersinn in die Stellung AUS drehen.**



Der Batterie Hauptschalter und der Motorstartschalter erfüllen unterschiedliche Aufgaben. Die gesamte elektrische Anlage wird deaktiviert, wenn der Batterie Hauptschalter in die Stellung AUS gedreht wird. Wenn nur der Motorstartschalter in die Stellung AUS gedreht wird, bleibt die Batterie mit der elektrischen Anlage verbunden.

Den Batterie Hauptschalter in die Stellung OFF (AUS) drehen und den Schlüssel abziehen, wenn die elektrische Anlage gewartet wird oder andere Motorkomponenten gewartet werden.

Nach dem Betreiben des Motors den elektrischen Hauptschalter in die Stellung OFF (AUS) drehen und den Hauptschalterschlüssel abziehen. Dadurch wird ein Entladen der Batterie verhindert. Folgende Probleme können zum Entladen der Batterie führen:

- Kurzschlüsse
- Stromentnahme durch Verbraucher
- Vandalismus

i09563920

## 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. Die DEF reagiert mit dem SCR-Katalysator und reduziert NO<sub>x</sub> zu Stickstoff- und Wasserdampf.

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

### HINWEIS

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

Zum Abkühlen des Motors siehe das Verfahren unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abstellen des Motors". Zum Verhindern übermäßiger Temperaturen im Turboladergehäuse und in der DEF-Einspritzdüse siehe das Verfahren unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abstellen des Motors".

### HINWEIS

Den Motor nach dem Ausschalten des Motors mindestens 2 Minuten auslaufen lassen, bevor der Batterie Hauptschalter auf OFF (AUS) gestellt wird. Wenn die Batterie zu schnell getrennt wird, werden die DEF-Leitungen nach dem Abstellen des Motors nicht gespült.

## Definitionen

Die folgenden Definitionen beachten.

**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-Füllständen 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 Aufforderungsstufen (zwei für die Europäische Union und China), die einen Eskalationszeit-Aufforderungsfehlercode auslösen.

**Anmerkung:** Die zugehörigen Codes für die einzelnen Eskalationszeit-Kategorien finden sich unter "SCR Warning System Problem" in der Fehlersuche.

**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 Eskalationszeit-Aufforderungsfehler auszulösen, bevor er wieder zur Zeit des ersten Auftretens zurückkehrt.

**Modus "Safe Harbor (Sicherer Hafen)" (weltweit)** – Der Modus "Safe Harbor (Sicherer Hafen)" ist ein

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

**Modus "Safe Harbor (Sicherer Hafen)" (Europäische Union und China)** – Der Modus "Safe Harbor (Sicherer Hafen)" ist ein 30-minütiger Motorbetriebszeitraum. Im **Modus "Safe Harbor (Sicherer Hafen)"** kann der Motor nach Erreichen einer Aufforderung der Stufe 3 mit voller Leistung betrieben werden. In der Aufforderung Stufe 3 kann der Fahrer einen Schlüsselzyklus durchführen und der Motor wechselt in den Modus "Safe Harbor (Sicherer Hafen)". Der Modus "Safe Harbor (Sicherer Hafen)" kann nur bis zu 3 Mal ausgeführt werden.

#### HINWEIS

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

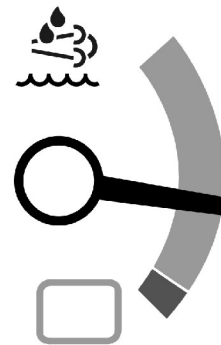


Abbildung 51

g03676102

Normaler DEF-Stand

### Aufforderungsstrategie für den DEF-Füllstand (Europäische Union und China)

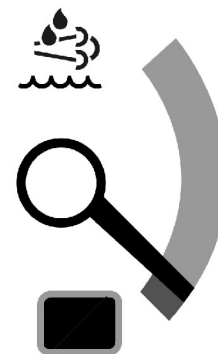


Abbildung 52

g03676107

Wenn der DEF-Stand unter 20 % fällt, leuchtet eine gelbe Anzeigeleuchte neben dem DEF-Standsanzeiger auf der Instrumententafel. Um weitere Aufforderungen zu vermeiden, den Zündschlüssel in OFF (Aus) bewegen und den DEF-Tank mit Dieselabgasflüssigkeit (Diesel Exhaust Fluid, DEF) befüllen.

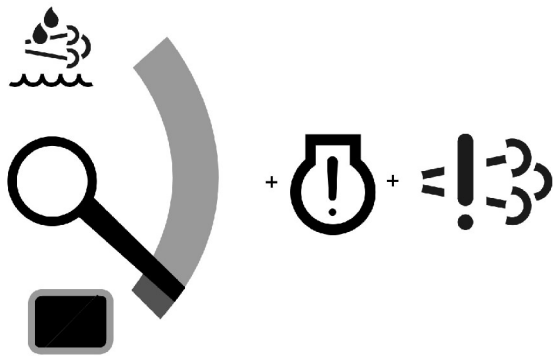


Abbildung 53

g03676111

Wenn der DEF-Stand weniger als 13,5 % beträgt, erfolgt ein Aufforderungereignis der Stufe 1. Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen leuchten. Die gelbe Anzeige neben dem DEF-Standsanzeiger auf der Instrumententafel leuchtet weiterhin auf.

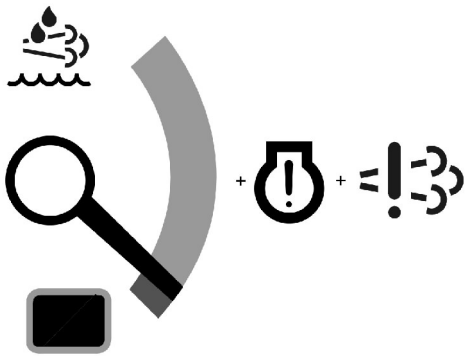


Abbildung 54

g03676123

### Reduced Performance (Verringerte Leistung)

Wenn das ECM für "Verringerte Leistung" konfiguriert ist und der DEF-Füllstand 1 % unterschreitet, erfolgt für den Motor eine Aufforderung der Stufe 2. Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen leuchten auf und blinken langsam. Die gelbe Leuchte des DEF-Stands-Anzeigers leuchtet weiterhin. Die Motorleistung wird um 50 % gedrosselt. Wenn der DEF-Tank kein DEF mehr enthält, wird die Motorleistung um 100 % gedrosselt. Wenn der DEF-Tank leer ist, wird außerdem der Motor auf 1000/min oder Leerlauf begrenzt; es gilt der höhere Wert. Bei der Konfiguration "Verringerte Leistung" erfolgen keine weiteren Aufforderungen. Der Sicherer-Hafen-Modus ist für 3 Schlüsselzyklen zulässig.

### Reduced Time (Verringerte Zeit)

Wenn das ECM für "verringerte Zeit" konfiguriert ist und der DEF-Stand 7,5 % unterschreitet, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 2 für den Motor. Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen leuchten auf und blinken langsam. Die gelbe Leuchte des DEF-Stands-Anzeigers leuchtet weiterhin.

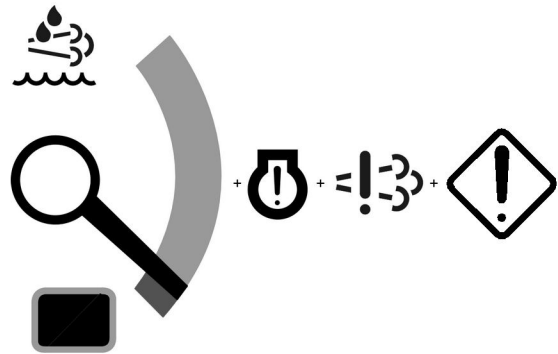


Abbildung 55

g06751922

### Reduced Time (Verringerte Zeit)

Wenn das ECM für "verringerte Zeit" konfiguriert ist und der DEF-Stand 0 % beträgt, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 3 für den Motor. Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen leuchten auf und blinken schnell. Eine rote Stoppleuchte leuchtet ebenfalls durchgehend auf. Die gelbe Leuchte des DEF-Stands-Anzeigers leuchtet weiterhin. Die Motorleistung wird um 100 % gedrosselt und auf 1000/min oder die untere Leerlaufdrehzahl begrenzt; es gilt der größere Wert. Wenn die letzte Aufforderungsmaßnahme im elektronischen Servicewerkzeug auf "Idle Down (Leerlaufdrosselung)" eingestellt ist, läuft der Motor weiterhin im gedrosselten Zustand im Leerlauf. Wenn sie auf "Abschalten" eingestellt ist, wird der Motor nach 5 Minuten abgeschaltet. Der Sicherer-Hafen-Modus ist für 3 Schlüsselzyklen zulässig. Nach Beenden des Modus "Safe Harbor" (Sicherer Hafen) kehrt der Motor in den Leerlauf zurück oder er wird abgestellt. In der Abschalteinrichtung kann der Motor erneut angelassen werden, läuft jedoch nur 5 Minuten lang in gedrosseltem Zustand, bevor er wieder abgeschaltet wird. Diese Maßnahme dauert an, bis das Problem behoben ist.

**Anmerkung:** Um weitere Aufforderungen zu vermeiden, den Schlüssel in die Stellung OFF (Aus) drehen und den DEF-Tank mit DEF befüllen, um die DEF-Füllstand-Aufforderung zurückzusetzen.

## Aufforderungsstrategie für Eskalationszeit-Aufforderungsfehler (Europäische Union und China)

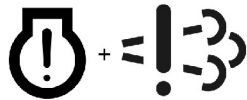


Abbildung 56

g03677836

### Reduced Performance (Verringerte Leistung)

Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen leuchten, wenn ein einer Aufforderung zugehöriger Fehler auftritt. Es gibt zwei Aufforderungsstufen. Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 1 hervorgeht, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 1 für eine Dauer von 36 Stunden. Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 2 hervorgeht, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 1 für eine Dauer von 10 Stunden. Fehler der Stufe 1 treten nicht wiederholt auf.

### Reduced Time (Verringerte Zeit)

Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen leuchten, wenn ein einer Aufforderung der Stufe 1 zugehöriger Fehler auftritt. Es gibt zwei Aufforderungsstufen. Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 1 hervorgeht, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 1 für eine Dauer von 18 Stunden. Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 2 hervorgeht, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 1 für eine Dauer von 5 Stunden. Fehler der Stufe 1 treten nicht wiederholt auf.



Abbildung 57

g03676138

### Reduced Performance (Verringerte Leistung)

Wenn der Fehlerzustand über die gesamte Dauer der Aufforderung der Stufe 1 anhält, wechselt die Strategie zur Aufforderung der Stufe 2. Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen leuchten auf und blinken langsam. Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 1 hervorgeht, dann tritt eine Aufforderung der Stufe 2 auf. Beim ersten Auftreten tritt die Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 64 Stunden auf. Bei wiederholtem Auftreten tritt ein Fehler der Kategorie 2 für eine Aufforderung der Stufe 1 für eine Dauer von fünf Stunden auf.

Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 2 hervorgeht, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 10 Stunden. Bei wiederholtem Auftreten tritt ein Fehler der Kategorie 2 für eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 2 Stunden auf.

Die Motorleistung wird um 50 % gedrosselt. Wenn der Fehler vor Ablauf des Aufforderungszeitraums nicht behoben wird, wird der Motor um 100 % gedrosselt. Außerdem wird der Motor auf 1000/min oder Leerlauf begrenzt; es gilt der höhere Wert. Für die Konfiguration für "verringerte Leistung" erfolgen keine weiteren Aufforderungen. Der Sicherer-Hafen-Modus ist für 3 Schlüsselzyklen zulässig.

### Reduced Time (Verringerte Zeit)

Wenn der Fehlerzustand über die gesamte Dauer der Aufforderung der Stufe 1 anhält, wechselt die Strategie zur Aufforderung der Stufe 2. Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen leuchten auf und blinken langsam. Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 1 hervorgeht, dann tritt eine Aufforderung der Stufe 2 auf. Beim ersten Auftreten tritt die Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 18 Stunden auf. Bei wiederholtem Auftreten tritt ein Fehler der Kategorie 1 für eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 108 Minuten auf.

Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 2 hervorgeht, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 5 Stunden. Bei wiederholtem Auftreten tritt ein Fehler der Kategorie 2 für eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 1 Stunde auf.

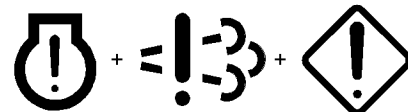


Abbildung 58

g03623191

### Reduced Time (Verringerte Zeit)

Wenn die Konfiguration für "verringerte Zeit" eingestellt ist und der Fehlerzustand über die gesamte Dauer der Aufforderung der Stufe 2 anhält, wechselt die Strategie zur Aufforderung der Stufe 3. Eine Aufforderung der Stufe 3 weist für alle Kategorien die gleichen Maßnahmen auf. Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen blinken schnell. Eine rote Stoppleuchte leuchtet ebenfalls durchgehend. Die Motorleistung wird um 100 % gedrosselt und auf 1000/min oder die untere Leerlaufdrehzahl begrenzt; es gilt der größere Wert. Wenn die letzte Aufforderungsmaßnahme im elektronischen Servicewerkzeug auf "Idle Down (Leerlaufdrosselung)" eingestellt ist, läuft der Motor weiterhin im gedrosselten Zustand im Leerlauf. Wenn sie auf "Abschalten" eingestellt ist, wird der Motor nach 5 Minuten abgeschaltet. Ein Schlüsselzyklus ermöglicht den Start des Sicherer-Hafen-Modus. Der Sicherer-Hafen-Modus ist bis zu 3 Mal zulässig. Nach Beenden des Sicherer-Hafen-Modus erfolgt eine letzte Aufforderung der Stufe 3 für den Motor. In der Einstellung "Abschalten" kann der Motor erneut angelassen werden, läuft jedoch nur 5 Minuten lang in gedrosseltem Zustand, bevor er wieder abgeschaltet wird. Diese Maßnahme dauert an, bis das Problem behoben ist.

**Anmerkung:** Wenn ein Fehler auftritt, den Perkins-Vertriebshändler bezüglich der Reparatur kontaktieren.

## Aufforderungsstrategie für den DEF-Stand (weltweit)



Abbildung 59

g03676164

Wenn der DEF-Stand unter 20 % fällt, leuchtet eine gelbe Anzeigeleuchte neben dem DEF-Standsanzeiger auf der Instrumententafel. Um Aufforderungen zu verhindern, den Schlüssel in die Stellung OFF (Aus) drehen und DEF in den DEF-Tank nachfüllen.

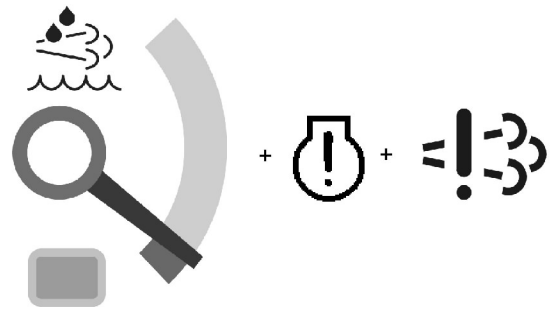


Abbildung 60

g03676169

Wenn der DEF-Stand weniger als 13,5 % beträgt, erfolgt ein Aufforderungsereignis der Stufe 1. Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen leuchten. Die gelbe Anzeige neben dem DEF-Standsanzeiger auf der Instrumententafel leuchtet weiterhin auf.

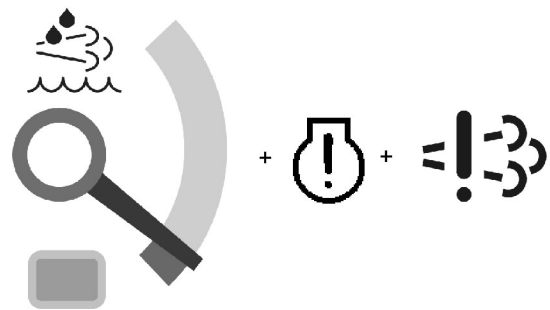


Abbildung 61

g03676174

Wenn der DEF-Stand weniger als 7,5 % beträgt, erfolgt ein Aufforderungsereignis der Stufe 2. Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen leuchten auf und blinken langsam. Die gelbe Anzeige neben dem DEF-Standsanzeiger auf der Instrumententafel leuchtet weiterhin auf. Wenn das ECM für "verringerte Leistung" konfiguriert ist und der DEF-Stand 1 % erreicht, wird die Maschine auf 75 % Drehmoment begrenzt.

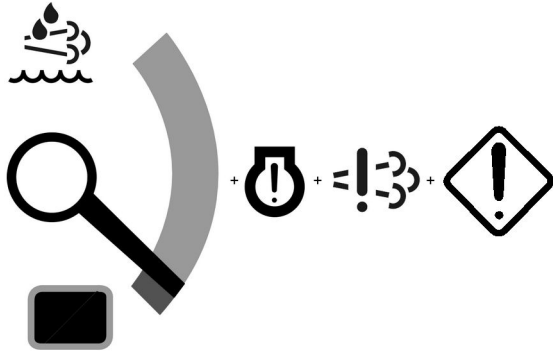


Abbildung 62

g06751924

Wenn das ECM für "verringerte Leistung" konfiguriert ist und der DEF-Tank kein DEF mehr enthält, erfolgt eine letzte Aufforderung der Stufe 3 für den Motor. Wenn das ECM für "verringert Zeit" konfiguriert ist und der DEF-Stand 3 % beträgt, erfolgt eine letzte Aufforderung der Stufe 3 für den Motor. Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen blinken schnell, und eine rote Stoppleuchte leuchtet durchgehend. Der Motor wird in den Leerlauf geschaltet oder abgestellt. Nach der Abstellung kann der Motor 5 Minuten lang mit verringerter Drehzahl und verringertem Drehmoment neu gestartet werden. Bei Einstellung auf Leerlauf läuft der Motor beliebig lang im Leerlauf mit verringertem Drehmoment. Die gelbe Anzeige neben dem DEF-Standsanzeiger auf der Instrumententafel leuchtet weiterhin auf.

**Anmerkung:** Um weitere Aufforderungen zu vermeiden, den Schlüssel in die Stellung OFF (Aus) drehen und den DEF-Tank mit DEF befüllen, um die DEF-Füllstand-Aufforderung zurückzusetzen.

## Aufforderungsstrategie für Eskalationszeit-Aufforderungsfehler (weltweit)

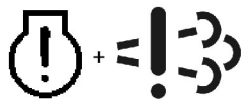


Abbildung 63

g03676215

### Reduced Performance (Verringerte Leistung)

Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen leuchten, wenn ein einer Aufforderung der Stufe 1 zugehöriger Fehler auftritt. Es gibt drei Aufforderungsstufen. Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 1 hervorgeht, erfolgt beim ersten Auftreten eine Aufforderung der Stufe 1 für eine Dauer von 2,5 Stunden. Bei wiederholtem Auftreten tritt ein Fehler der Kategorie 1 für eine Aufforderung der Stufe 1 für eine Dauer von 5 Minuten auf.

Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 2 hervorgeht, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 1 für eine Dauer von 10 Stunden. Fehler der Kategorie 2 für Aufforderungen der Stufe 1 treten nicht wiederholt auf.

Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 3 hervorgeht, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 1 für eine Dauer von 36 Stunden. Fehler der Kategorie 3 für Aufforderungen der Stufe 1 treten nicht wiederholt auf.

**Reduced Time (Verringerte Zeit)** Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen leuchten, wenn ein einer Aufforderung der Stufe 1 zugehöriger Fehler auftritt. Es gibt drei Aufforderungsstufen. Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 1 hervorgeht, erfolgt beim ersten Auftreten eine Aufforderung der Stufe 1 für eine Dauer von 2,5 Stunden. Bei wiederholtem Auftreten tritt ein Fehler der Kategorie 1 für eine Aufforderung der Stufe 1 für eine Dauer von 5 Minuten auf.

Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 2 hervorgeht, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 1 für eine Dauer von 5 Stunden. Fehler der Kategorie 2 für Aufforderungen der Stufe 1 treten nicht wiederholt auf.

Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 3 hervorgeht, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 1 für eine Dauer von 18 Stunden. Fehler der Kategorie 3 für Aufforderungen der Stufe 1 treten nicht wiederholt auf.

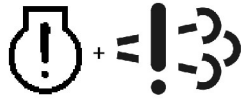


Abbildung 64

g03676215

### Reduced Performance (Verringerte Leistung)

Wenn ein Fehlerzustand für die gesamte Dauer einer Aufforderung der Stufe 1 vorliegt, steigt die Strategie auf die Aufforderungsstufe 2 an. Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen leuchten und blinken langsam, wenn ein einer Aufforderung der Stufe 2 zugehöriger Fehler auftritt. Die Motorleistung wird um 50 % gedrosselt. Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 1 hervorgeht, erfolgt beim ersten Auftreten eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 70 Minuten. Bei wiederholtem Auftreten tritt ein Fehler der Kategorie 1 für eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 5 Minuten auf.

Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 2 hervorgeht, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 10 Stunden. Bei wiederholtem Auftreten tritt ein Fehler der Kategorie 2 für eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 2 Stunden auf.

Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 3 hervorgeht, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 64 Stunden. Bei wiederholtem Auftreten tritt ein Fehler der Kategorie 3 für eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 5 Stunden auf.

### Reduced Time (Verringerte Zeit)

Wenn der Fehlerzustand über die gesamte Dauer der Aufforderung der Stufe 1 anhält, wechselt die Strategie zur Aufforderung der Stufe 2. Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen leuchten und blinken langsam, wenn ein einer Aufforderung der Stufe 2 zugehöriger Fehler auftritt. Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 1 hervorgeht, erfolgt beim ersten Auftreten eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 70 Minuten. Bei wiederholtem Auftreten tritt ein Fehler der Kategorie 1 für eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 5 Minuten auf.

Wenn die Aufforderung aus einem Fehler der Kategorie 2 hervorgeht, erfolgt eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 5 Stunden. Bei wiederholtem Auftreten tritt ein Fehler der Kategorie 2 für eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 1 Stunde auf.

Wenn die Aufforderung das Ergebnis eines Fehlers der Kategorie 3 ist, dann tritt 18 Stunden lang eine Aufforderung der Stufe 2 auf. Bei wiederholtem Auftreten tritt ein Fehler der Kategorie 3 für eine Aufforderung der Stufe 2 für eine Dauer von 108 Minuten auf.

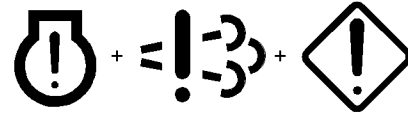


Abbildung 65

g03623191

Wenn der Fehlerzustand über die gesamte Dauer der Aufforderung der Stufe 2 anhält, wechselt die Strategie zur Aufforderung der Stufe 3. Eine Aufforderung der Stufe 3 weist für alle Kategorien die gleichen Maßnahmen auf. Die Motordiagnoseleuchte und die Anzeigeleuchte für Emissionsstörungen blinken schnell. Eine rote Stoppleuchte leuchtet ebenfalls durchgehend auf. Die Motorleistung wird um 100 % gedrosselt und auf 1000/min oder die untere Leerlaufdrehzahl begrenzt; es gilt der größere Wert. Wenn die letzte Aufforderungsmaßnahme im elektronischen Servicewerkzeug auf "Idle Down (Leerlaufdrosselung)" eingestellt ist, läuft der Motor weiterhin unter gedrosselten Bedingungen im Leerlauf. Bei der Einstellung "Shutdown (Abschaltung)" wird der Motor nach 5 Minuten abgeschaltet. Ein Schlüsselzyklus ermöglicht den Start des Sicherer-Hafen-Modus. Der Modus "Safe Harbor (Sicherer Hafen)" ist nur einmal zulässig. Nach Beenden des Sicherer-Hafen-Modus erfolgt eine letzte Aufforderung der Stufe 3 für den Motor. In der Einstellung "Abschalten" kann der Motor erneut angelassen werden, läuft jedoch nur 5 Minuten lang in gedrosseltem Zustand, bevor er wieder abgeschaltet wird. Diese Maßnahme dauert an, bis das Problem behoben ist.

**Anmerkung:** Wenn ein Fehler auftritt, den Perkins -Vertriebshändler bezüglich der Reparatur kontaktieren.

## Aufforderungsnotübersteuerung durch den Fahrer für Perkins -Motoren mit selektiven katalytischen Reduktionssystemen (wenn vorhanden)

**Anmerkung:** Die Aufforderungsnotübersteuerung darf nur bei einer ausgewählten Anzahl von Motoren verwendet werden, die bei Notfällen eingesetzt werden können. Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Vertriebshändler, um zu erfahren, ob diese Funktion bei Ihrem Motor zulässig ist.

Die Aufforderungsnotübersteuerung durch den Fahrer kann nur mittels der von Perkins bereitgestellten Passwörter aktiviert werden. Die Funktion ist standardmäßig deaktiviert. Falls zulässig, wird die Funktion ab Werk aktiviert. Wenn der Kunde die Funktion nach der Auslieferung des Motors aktiviert haben möchte, muss er sich an einen Perkins -Vertriebshändler wenden. Eine Notfallüberbrückung durch den Fahrer ist durch die US-Umweltschutzbehörde (EPA) und die Europäische Union (EU) reguliert. Eine Notfallübersteuerung durch den Fahrer ist nur in den USA erlaubt. Eine Aufforderungsnotübersteuerung durch den Fahrer wird in Europa oder China nicht unterstützt und darf in Japan nicht verwendet werden. Für ausführliche Informationen zum Aktivieren, Deaktivieren oder Rücksetzen der Übersteuerung wenden Sie sich an Ihren Perkins -Vertriebshändler. Vor der Durchführung der unten angegebenen Verfahren sicherstellen, dass alle Informationen in diesem Dokument gelesen und verstanden wurden.

Unter bestimmten Bedingungen verlangt die EPA die Begrenzung der Motordrehzahl und/oder -leistung (Drosselung), um die ordnungsgemäße Funktion des Emissionssteuersystems des Motors sicherzustellen. Die EPA erlaubt die temporäre Deaktivierung diese Begrenzungen (Wiederherstellung der vollen Motordrehzahl und Leistungsfähigkeit) in qualifizierten Notfällen. Die EPA definiert einen qualifizierten Notfall als direkte oder indirekte Gefahr für Leib und Leben. Im Folgenden werden einige Beispiele für direkte und indirekte Gefahren aufgeführt.

**Direkt** – Ein Emissionssteuerungszustand, der verhindert, dass die Leistung eines Motors zur Rettung einer Person aus einer lebensbedrohlichen Lage eingesetzt wird.

**Indirekt** – Ein Emissionssteuerungszustand, der verhindert, dass die Leistung eines Motors dazu verwendet wird, ein Datenzentrum, das Notrufe weiterleitet, mit elektrischem Strom zu versorgen.

Die emissionsbedingte Drosselung kann für bis zu 120 Motorbetriebsstunden deaktiviert werden. Die temporäre Deaktivierung der emissionsbedingten Drosselung wird als "Aufforderungsnotübersteuerung durch den Fahrer" bezeichnet und muss der US-Umweltschutzbehörde gemeldet werden. Die Übersteuerung muss vom Fahrer unterbrochen werden, wenn der Notfall vor Ablauf der 120 Betriebsstunden der Übersteuerungsfunktion beendet ist. Während der Unterbrechung der Übersteuerung wird die Ausrüstung gedrosselt. Die Übersteuerung kann nur erneut aktiviert werden, wenn eine Notsituation auftritt, bevor der Motor seit der erstmaligen Aktivierung der Übersteuerung einen Grenzwert von einer Stunde für den gesamten Maschinenbetrieb erreicht. Dieser Schwellenwert wird als Rücklaufsperrn-Zeitgeber bezeichnet. Dieser Schwellenwert kann je nach Anwendung variieren, liegt aber üblicherweise bei 300 Betriebsstunden. Nachdem die Übersteuerung 120 Stunden aktiv war oder der Schwellenwert des Rücklaufsperrn-Zeitgebers erreicht wird, läuft die Übersteuerung ab, und die Ausrüstung wird gedrosselt. Sobald die Übersteuerung abgelaufen ist, muss sie von einem Perkins -Vertriebshändler zurückgesetzt werden, damit sie erneut verwendet werden kann.

Die Übersteuerung kann nur von einem autorisierten Perkins -Vertriebshändler mittels der von Perkins bereitgestellten Passwörtern aktiviert oder deaktiviert werden. Nach der Freischaltung kann die Übersteuerung mittels eines Schalters durch den Fahrer oder über ein elektronische Anzeigemenü (wenn vorhanden) aktiviert werden. Bei der Aktivierung leuchten die Motorkontroll- und Warnleuchten auf, bis die Übersteuerung zurückgesetzt wird. Außerdem ist ein Code aktiv, der anzeigt, dass die Aufforderungsnotübersteuerung aktiv ist, bis die Übersteuerung zurückgesetzt wird. Die Übersteuerung kann nur vom Motorhersteller, also Perkins, zurückgesetzt werden. Ein Perkins -Vertriebshändler kann die Übersteuerung mithilfe der von Perkins bereitgestellten Passwörter zurücksetzen.

Folgende Maßnahmen sind gemäß nationaler Vorschriften untersagt und können von der US-Umweltschutzbehörde mit Strafen belegt werden:

- Unsachgemäße Verwendung der Übersteuerung
- Übersteuerung wird nach Ende des Notfalls nicht deaktiviert
- Verwendung der Übersteuerung wird nicht gemeldet



Die Zivilstrafen können pro Betriebstag festgesetzt werden, an dem die Vorschriften verletzt werden, und können hart sein.

## Übersteuerungsaktivierungsmethode

Die Übersteuerung mithilfe des elektronischen Servicewerkzeugs aktiviert werden. Industrieausführungen verfügen unter Umständen über einen Schalter in der Nähe des Motors oder ein elektronisches Anzeigemenü zum Aktivieren der Übersteuerung. Je nach Anwendung unterscheiden sich die angezeigten Menü- und Schalterstellungen. Die Übersteuerung ist nur verfügbar, wenn sich der Motor bereits in Aufforderung (Drosselung) befindet. Wenn die Übersteuerung bereits von einem autorisierten Perkins -Vertriebshändler aktiviert wurde, kann der Fahrer die Übersteuerung ohne weitere Eingabe von Perkins einschalten. Bei der Aktivierung leuchtet die gelbe Warnleuchte auf, um den Fahrer darauf hinzuweisen, dass die Übersteuerung aktiv ist. Außerdem wird ein Code aktiv, der angibt, dass die Aufforderungsnotübersteuerung durch den Fahrer wegen Motoremissionen aktiv ist. Die Übersteuerung muss vom Fahrer unterbrochen werden, wenn der Notfall vor Ablauf der 120 Betriebsstunden der Übersteuerungsfunktion beendet ist.

## Einstellen der Übersteuerung mithilfe des elektronischen Servicewerkzeugs (EST)

- Zu "Configuration Parameters (Konfigurationsparameter)" wechseln
- Die Option "Aftertreatment Configuration (Nachbehandlungskonfiguration)" auswählen
- Den Parameter "Operator Inducement Emergency Override Activation (Aktivieren der Aufforderungsnotübersteuerung durch Fahrer)" auswählen, um die Übersteuerung zu aktivieren

- Das Feld "Value (Wert)" muss auf "Activated (Aktiviert)" gestellt werden (zum Unterbrechen der Übersteuerung das Feld "Value (Wert)" auf "Not Activated (Nicht aktiviert)" stellen)

## Einstellen der Übersteuerung mit Schalter

Bei Industrieanwendungen kann zum Aktivieren der Übersteuerung ein Schalter oder ein Überbrückungskabelstrang neben dem Motor angebracht werden. Auf der Seite J1 des Elektroniksteuergeräts (ECM, Electronic Control Module) befindet sich ein spezieller STG-Stift, der verwendet werden kann. Die Fahrer müssen ordnungsgemäß geschult werden, damit sie wissen, wo sich der Übersteuerungsschalter befindet. Die Fahrer müssen ordnungsgemäß geschult werden, damit sie wissen, dass ein Missbrauch des Schalters schwere Strafen zur Folge haben kann (siehe oben). Zum Unterbrechen der Übersteuerung einfach den Übersteuerungsschalter in die Stellung OFF (Aus) drehen oder den Überbrückungskabelstrang ausstecken. Neben dem Schalter oder dem Überbrückungskabelstrang ist ein Aufkleber mit folgendem Text angebracht: "EMERGENCY USE ONLY (Nur im Notfall verwenden). SEE OWNERS MANUAL (Siehe Betriebshandbuch). PENALTIES APPLY FOR MISUSE (Missbrauch ist strafbar)".

## Einstellen der Übersteuerung über das elektronische Anzeigemenü

Bei einigen Anwendungen kann die Übersteuerung möglicherweise über das elektronische Anzeigemenü aktiviert oder deaktiviert werden. Die Fahrer müssen ordnungsgemäß geschult werden, um zu verstehen, wo sich die Übersteuerung befindet und dass ein Missbrauch der Übersteuerung schwere Strafen zur Folge haben kann (siehe oben). Auf der Anzeige wird eine Warnung angezeigt: "EMERGENCY USE ONLY (Nur im Notfall verwenden). SEE OWNERS MANUAL (Siehe Betriebshandbuch). PENALTIES APPLY FOR MISUSE (Missbrauch ist strafbar)".

## Rücksetzen der Übersteuerung

Wenn die Übersteuerung abgelaufen ist, muss sie über das elektronische Servicewerkzeug zurückgesetzt werden. Die Übersteuerung kann erst wieder verwendet werden, wenn sie zurückgestellt wurde. Die Motorkontroll- und Warnleuchten leuchten weiter, bis die Übersteuerung zurückgesetzt wird. Nach der erstmaligen Aktivierung kann die Übersteuerung jederzeit zurückgesetzt werden. Die Übersteuerung kann nur vom Motorhersteller, Perkins, oder einem autorisierten Perkins-Vertriebshändler mittels der von Perkins bereitgestellten Passwörter zurückgesetzt werden. Zum Zurücksetzen der Übersteuerung muss der Fahrer dem Servicetechniker die Informationen im Einsatzbericht unten mitteilen.

## Übersteuerungseinsatzbericht

Ein Einsatzbericht ist für Motoren, die in der EU oder in China betrieben werden, nicht erforderlich. Zur Einhaltung nationaler Vorschriften in den Vereinigten Staaten von Amerika muss der Fahrer den Einsatz der Übersteuerung innerhalb von 60 Tagen nach der Aktivierung der Übersteuerung an Perkins melden. Bei Nichteinhaltung dieser Meldepflicht kann der Fahrer gemäß 40 CFR 1068.101 mit einer Strafe belegt werden. Perkins wiederum meldet den Einsatz der Übersteuerung jährlich an die US-Umweltschutzbehörde. Obwohl die Übersteuerungseinsatzberichte an Perkins geschickt werden, werden sie als bei der EPA eingereicht angesehen. Die nationalen Vorschriften untersagen die Einreichung falscher Informationen. Der Bericht muss folgende Informationen enthalten:

- Name des Ansprechpartners, Post- und E-Mail-Adresse und Telefonnummer des verantwortlichen Unternehmens oder der verantwortlichen Organisation
- Eine Beschreibung des Notfalls, der Standort des Motors während des Notfalls und die Kontaktinformationen für einen lokalen Beamten, der den Notfall überprüfen kann
- Der Grund für die Aktivierung der Übersteuerung während des Notfalls, wie z. B. das Fehlen von DEF oder der Ausfall eines emissionsrelevanten Sensors, als der Motor auf einen Notfall reagieren musste
- Die Motorseriennummer (oder ähnliches)
- Eine Beschreibung des Ausmaßes und der Dauer des Motorbetriebs bei aktiver Übersteuerung, einschließlich der Angabe, ob die Übersteuerung nach Ende des Notfalls manuell deaktiviert (unterbrochen) wurde

**Der Übersteuerungseinsatzbericht kann per E-Mail oder normaler Post an eine der folgenden Adressen geschickt werden:**

### E-Mail:

Emissions\_Compliance@perkins.com

### Normale Post:

Perkins Engines  
 P.O. Box 610  
 Mossville, IL 61552-0610  
 z. H.: Emission Compliance Manager

# Systemdiagnose

i05474973

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.

## 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.

# Starten des Motors

i02128930

## Vor dem Starten des Motors

Vor dem Starten des Motors die täglich erforderlichen und andere fällige Wartungsarbeiten durchführen. Den Motorraum kontrollieren. Durch diese Kontrolle können spätere umfangreichere Reparaturen vermieden werden. Für weitere Informationen siehe das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle".

- Um eine maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen, vor dem Starten eine gründliche Sichtkontrolle durchführen. Auf Folgendes achten: Ölleckage, Kühlmittleckage, lockere Schrauben und Verschmutzung. Schmutzansammlungen entfernen und bei Bedarf Reparaturen durchführen lassen.
- Den Ladeluftkühler auf lockere Verbindungen und Schmutzansammlungen kontrollieren.
- Die Schläuche des Kühlsystems auf Risse und lose Schellen kontrollieren.
- Keilriemen des Drehstromgenerators und der Nebenantriebe auf Risse, Bruchstellen oder andere Schäden kontrollieren.
- Die Kabel auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Stellen kontrollieren.
- Kontrollieren, ob ausreichend Kraftstoff vorhanden ist. Wasser aus dem Wasserabscheider (falls vorhanden) ablassen. Das Kraftstoffzufuhrventil öffnen.

### HINWEIS

Alle Ventile in der Kraftstoffrücklaufleitung müssen vor und während des Motorbetriebs geöffnet sein, um den Aufbau hohen Kraftstoffdrucks zu vermeiden. Zu hoher Kraftstoffdruck kann Schäden an den Filtergehäusen und andere Beschädigungen verursachen.

Wenn der Motor einige Wochen lang nicht eingesetzt wurde, kann es vorkommen, dass der Kraftstoff aus den Leitungen in den Tank zurückgeflossen ist. Es kann auch Luft in das Filtergehäuse gelangt sein. Auch beim Wechseln von Kraftstofffiltern kann es zu Luft einschleusen in den Motor kommen. In diesen Fällen muss das Kraftstoffsystem entlüftet werden. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften" zu weiteren Informationen zum Entlüften des Kraftstoffsystems.

### **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.
- Darauf achten, dass sich die rotierenden Teile frei bewegen können.
- Alle Schutzabdeckungen müssen sich an ihrem Platz befinden. Auf beschädigte und fehlende Schutzabdeckungen kontrollieren. Beschädigte Schutzabdeckungen reparieren. Beschädigte und/oder fehlende Schutzabdeckungen ersetzen.
- Den Anschluss von Batterieladegeräten trennen, die nicht gegen die hohe Stromentnahme geschützt sind, die entsteht, wenn der elektrische Startermotor (falls vorhanden) eingeschaltet wird. Die elektrischen Kabel und die Batterie auf schlechte Anschlüsse und Korrosion kontrollieren.
- Alle Abschaltvorrichtungen und Warneinrichtungen zurückstellen.
- Den Schmierölstand des Motors kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "ADD" und "FULL" am Messstab halten.
- Den Kühlmittelstand kontrollieren. Den Kühlmittelstand im Kühlmittel-Ausgleichsbehälter (falls vorhanden) kontrollieren. Den Kühlmittelstand an der Markierung "FULL" am Kühlmittel-Ausgleichsbehälter halten.
- Wenn der Motor nicht mit einem Kühlmittel-Ausgleichsbehälter ausgestattet ist, den Kühlmittelstand in einem Bereich von 13 mm (0,5 Zoll) unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten. Wenn der Motor mit einem Schauglas ausgerüstet ist, den Kühlmittelstand so halten, dass er im Schauglas sichtbar ist.
- Die Luftreiniger-Wartungsanzeige (falls vorhanden) kontrollieren. Den Luftreiniger warten, wenn die gelbe Membran in den roten Bereich eintritt oder der rote Kolben in der sichtbaren Stellung stehen bleibt.
- Sicherstellen, dass alle Verbindungen zur angetriebenen Ausrüstung unterbrochen sind. Elektrische Belastungen verringern oder entfernen.

i07392991

## Starten des Motors

### **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.**

## Starten des Motors

Siehe Betriebsanleitung des Erstausrüsters für die Bedienelemente. Das nachfolgend beschriebene Verfahren zum Starten des Motors anwenden.

1. Getriebe auf NEUTRAL schalten. Die Schwungradkupplung lösen, damit der Motor schneller startet und die Batterie geschont wird.

2. Zündschalter auf EIN drehen.

Während der Schlüssel auf "ON" (Ein) steht, werden die Diagnoseleuchte, die Warnleuchte, die Regenerierungsleuchten und die Leuchte für den deaktivierten DPF auf ordnungsgemäße Funktion der Glühlampen kontrolliert. Wenn eine der Leuchten nicht leuchtet, die Glühlampe ersetzen.

### HINWEIS

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

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

3. Auf den Startknopf drücken oder den Zündschalter in die Position START drehen, um den Motor durchzudrehen.

Die Drosselklappe nicht drücken oder gedrückt halten, während der Motor durchgedreht wird. Das System liefert automatisch die zum Starten des Motors erforderliche richtige Kraftstoffmenge.

4. Wenn der Motor nicht innerhalb von 30 Sekunden startet, den Startknopf oder den Zündschalter freigeben. Zwei Minuten lang warten, damit sich der Starter abkühlen kann, bevor ein erneuter Startversuch des Motors durchgeführt wird.

### HINWEIS

Der Öldruck muss innerhalb von 15 Sekunden nach dem Anspringen des Motors ansteigen. Die Motordrehzahl erst dann erhöhen, wenn normaler Öldruck angezeigt wird. Wenn innerhalb von 15 Sekunden kein Öldruck im Manometer angezeigt wird, den Motor NICHT weiter laufen lassen. Den Motor ABSTELLEN, die Ursache feststellen und beheben.

5. Den Motor etwa drei Minuten lang im Leerlauf laufen lassen. Den Motor im Leerlauf laufen lassen, bis die Wassertemperaturanzeige anzusteigen beginnt. Alle Instrumente während der Aufwärmzeit kontrollieren.

**Anmerkung:** Die Anzeigen in der Instrumententafel für Öldrücke und Kraftstoffdrücke müssen sich im normalen Bereich befinden. Mit "WARNLEUCHTEN" ausgestattete Motoren haben keinen Betriebsbereich. Die "WARN- und DIAGNOSELEUCHTE" (wenn vorhanden) blinkt, während der Motor durchdreht. Die Leuchte muss erlöschen, wenn der erforderliche Motoröl- oder Kraftstoffdruck erreicht wird. Den Motor erst belasten und die Drehzahl erst erhöhen, wenn der Öldruckmesser mindestens normalen Druck anzeigt. Motor auf Leckagen bzw. ungewöhnliche Geräusche kontrollieren.

Wenn der Motor mit geringer Last betrieben wird, erreicht er die normale Betriebstemperatur schneller, als wenn er ohne Last im Leerlauf läuft. Wenn der Motor bei tiefen Temperaturen im Leerlauf betrieben wird, die Motordrehzahl auf ca. 1000/min bis 1200/min erhöhen, um den Motor schneller aufzuwärmen. Die empfohlene Drehzahl nicht überschreiten, um das Aufwärmen zu beschleunigen. Die unnötige Leerlaufzeit auf zehn Minuten beschränken.

## Schwierigkeiten beim Starten

Gelegentliche Schwierigkeiten beim Starten können durch Folgendes verursacht werden:

- schwache Batterieladung
- Mangel an Kraftstoff
- Schwierigkeiten mit dem Kabelstrang

Wenn der Motor den vorhandenen Kraftstoff völlig aufgebraucht hat, den Kraftstofftank füllen und das Kraftstoffsystem entlüften. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften" im Abschnitt "Wartung".

Wenn andere Probleme vermutet werden, das entsprechende Verfahren ausführen, um den Motor zu starten.

## Schwierigkeiten mit dem Kabelstrang

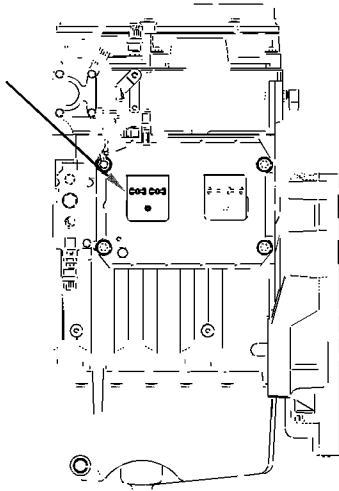


Abbildung 66

g01248812

### Anschluss J2/P2 des Motorsteuergeräts

Feststellen, wo sich das Motorsteuergerät befindet. Den Anschluss auf festen und sicheren Sitz kontrollieren. Leicht an jedem Kabel des Fahrzeugrahmen-Kabelstrangs ziehen.

1. An jedem Draht mit einer Kraft von ca. 4.5 kg (10 lb) ziehen. Das Kabel darf dadurch nicht aus dem Anschluss herausgezogen werden.
2. Wenn ein Kabel locker ist, das Kabel in den Anschluss zurückschieben. Erneut am Kabel ziehen, um sicherzustellen, dass es fest sitzt.

3. Motor starten. Wenn der Motor nicht anspringt, wenden Sie sich an den nächsten Perkins-Händler, um Hilfe zu erhalten.

i04189454

## Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

Bei Temperaturen unter 10 °C (50 °F) wird die Startfähigkeit durch die Verwendung einer Zylinderblockkühlmittelheizung oder einer anderen Vorrichtung zum Erwärmen des Kurbelgehäuseöls verbessert. Unter bestimmten Einsatzbedingungen wird die Startfähigkeit durch die Verwendung eines Mantelkühlwasservorwärmers verbessert. Mit dem Mantelkühlwasservorwärmer können weißer Rauch und Fehlzündungen beim Anlassen bei niedrigen Temperaturen reduziert werden.

**Anmerkung:** Wenn der Motor mehrere Wochen lang nicht in Betrieb war, kann der Kraftstoff ausgelaufen sein. Luft kann in das Filtergehäuse gelangt sein. Nach dem Ersetzen der Kraftstofffilter können sich auch Luftpneumien im Filtergehäuse befinden. Weitere Informationen zum Entlüften des Kraftstoffsystems sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften" zu entnehmen.

## Ätherstarthilfe (wenn vorhanden)

Die Ätherstarthilfe wird von der elektronischen Steuereinheit geregelt. Das Motorsteuergerät überwacht die Kühlmitteltemperatur, die Einlasslufttemperatur, die Umgebungslufttemperatur und den atmosphärischen Druck, um zu ermitteln, ob Äthereinspritzung erforderlich ist. Bei Normalnull wird Äther eingesetzt, wenn eine der Temperaturen 0 °C (32 °F) nicht übersteigt. Diese Temperatur steigt bei zunehmenden Luftdruck an.

### **WARNUNG**

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

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

Das in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors" beschriebene Verfahren anwenden.

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".

i07393019

## Nach dem Starten des Motors

**Anmerkung:** Bei Temperaturen über 0 to 60°C (32 to 140°F) beträgt die Aufwärmzeit ca. 3 Minuten. Bei Temperaturen unter 0°C (32°F) kann eine längere Aufwärmzeit notwendig sein.

Während der Motor zum Aufwärmen im Leerlauf läuft, folgende Kontrollen vornehmen:

- Auf austretende Flüssigkeiten und Luft bei Leerlaufdrehzahl und Halbgas (ohne Motorbelastung) achten, bevor der Motor unter Last betrieben wird. Bei manchen Anwendungen ist ein Betrieb des Motors bei Leerlaufdrehzahl oder bei Halbgas ohne Motorbelastung nicht möglich.
- Den Motor im Leerlauf laufen lassen, bis alle Systeme Betriebstemperatur erreichen. Alle Instrumente während der Aufwärmzeit kontrollieren.

**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.

## Längerer Leerlauf bei tiefen Umgebungstemperaturen

Der Motor kann die Drehzahl automatisch ändern, wenn der Motor bei tiefen Umgebungstemperaturen (üblicherweise unter 0° C (32° F)) längere Zeit im Leerlauf läuft. Der Zweck der automatischen Drehzahländerung ist ein dreifacher: Aufrechterhaltung des erwünschten Betriebs des Systems zur NOx-Begrenzung, Aufrechterhaltung des erwünschten Betriebs des Regeneriersystems und Warmhalten des Motorkühlmittels. Die Motordrehzahl kann sich bis zu 20 Minuten lang auf 1600/min erhöhen.



## Motorbetrieb

i07393030

### 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 zur Erwärmung des Motors auf normale Betriebstemperatur erforderliche Zeit kann kürzer sein als die Zeit, die für die Sichtkontrolle des Motors notwendig ist.

Nach dem Starten des Motors und dem Erreichen der normalen Betriebstemperatur kann der Motor mit der Nenn Drehzahl betrieben werden. Der Motor erreicht seine normale Betriebstemperatur schneller, wenn der Motor mit Nenn Drehzahl läuft. Der Motor erreicht seine normale Betriebstemperatur schneller, wenn der Motor bei niedriger Leistungsanforderung läuft. Dieses Verfahren ist effizienter als der Betrieb des Motors mit niedriger Drehzahl ohne Last. Der Motor muss seine Betriebstemperatur innerhalb weniger Minuten erreichen.

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.

Motoren, die für konstante Drehzahlen ausgelegt sind, können eine Startfolge, einen Betrieb bei einer einzelnen konstanten Drehzahl und eine Abschaltfolge durchführen. Immer wenn der Motor läuft, darf jeder dieser Vorgänge nur einmal auftreten. Die Startfolge und die Abschaltfolge können eine kurze Zeit bei Leerlaufdrehzahl zum Aufwärmen und Abkühlen des Motors oder der angetriebenen Ausrüstung umfassen. Die Emissionsartgenehmigung gilt nicht für einen anderen Betrieb eines Konstantdrehzahlmotors als den oben beschriebenen.

Gemäß Emissionsvorschriften müssen Endverbraucher über den Wert der Kohlenstoffdioxid-(CO<sub>2</sub>-)Emissionen informiert werden. Beim EU-Typ-Genehmigungsprozess wurde für diesen Motor ein CO<sub>2</sub>-Emissionswert von 696 g/kWh ermittelt. Dieser Wert wurde auch auf dem EU-Typ-Genehmigungszertifikat eingetragen. Diese CO<sub>2</sub>-Messung wurde in einem festgelegten Testzyklus unter Laborbedingungen mit einem Motor durchgeführt, der exemplarisch für die Baureihe steht. Dieser Wert ist keine Garantie für die Leistung einzelner Exemplare.

i09563916

## Dieselpartikelfilter – Regenerierung

### Regenerierung

Bei der Regenerierung wird die Abgastemperatur erhöht, um Ruß aus dem DPF zu entfernen. Bei der Regenerierung werden auch Kohlenwasserstoffe im Diesel-Oxidationskatalysator und im Dieselpartikelfilter reduziert, der Schwefelgehalt im SCR-System verringert und DEF-Ablagerungen von der DEF-Einspritzdüse entfernt.

Der DPF filtert Ruß- und Aschepartikel heraus. Die Aschepartikel werden über einen manuellen Reinigungsprozess entfernt. Weitere Informationen zur Wartung des DPF finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, Dieselpartikelfilter - reinigen.

Anhand verschiedener Messdaten vom Motor und von der Maschine ermittelt das Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) den optimalen Zeitpunkt zur Durchführung einer Regenerierung. Regenerierungen werden während des gesamten Betriebszyklus des Motors automatisch durchgeführt.

Während einer Regenerierung kann es zu automatischen Anpassungen der Motordrehzahl kommen. Wenn eine Regenerierung durchgeführt wird und der Motor in den Leerlauf geschaltet wird, bleibt die Motordrehzahl möglicherweise erhöht, um die Regenerierung fortzusetzen.

Unter bestimmten Betriebsbedingungen kann die Regenerierung angehalten werden. Das ECM überwacht die Eingangssignale weiterhin, um die beste Zeit für einen Neustart der Regenerierung zu bestimmen. Falls erforderlich, wird der Fahrer über das Display darüber informiert, dass Maßnahmen zur Regenerierung erforderlich sind.



**DPF – Diese Anzeige leuchtet auf, wenn eine Regenerierung erforderlich ist.**

## Auslöser einer Regenerierung

Eine Regenerierung kann aus folgenden Gründen erforderlich sein:

**Ruß:** Der DPF fängt den vom Motor produzierten Ruß auf. Eine automatische Regenerierung wird zum Verringern des Rußlevels aktiv.

**Schwefelregenerierung:** Bei der SCR lagert sich im Laufe der Zeit Schwefel ab. Das ECM berechnet den Schwefelgehalt. Wenn die Ansammlungen einen Schwellenwert überschreiten, wird automatisch eine Regenerierung eingeleitet, um den Schwefelgehalt zu verringern.

**SCR-Wartung:** Eine Regenerierung wird zur Wartung des SCR-Systems durchgeführt.

## Warnanzeigen des Regenerierungssystems



Abbildung 67

g02117258

Die DPF-Anzeige leuchtet durchgehend, wenn eine Regenerierung erforderlich ist. Es sollte sobald wie möglich eine Regenerierung durchgeführt werden.

**Anmerkung:** In einigen Fällen leuchtet die DPF-Anzeige weiter, nachdem eine Regenerierung beendet ist. Die leuchtende DPF-Anzeige zeigt an, dass **keine** vollständige Regenerierung durchgeführt wurde. Eine Regenerierung ist abgeschlossen, wenn der Ruß vollständig entfernt wurde oder alle Kriterien für einen der anderen Regenerierungstypen erfüllt sind. Wenn die DPF-Anzeige weiterhin leuchtet, eine unterbrechungsfreie Regenerierung durchführen. Die DPF-Anzeige wird ausgeschaltet, wenn eine Regenerierung abgeschlossen ist.

Wenn die Rußlast einen Schwellenwert übersteigt oder der Schwefelgehalt zu hoch ist, ist eine Regenerierung erforderlich. Die DPF-Anzeige leuchtet und blinkt langsam.

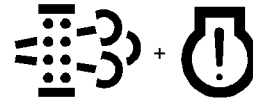


Abbildung 68

g06261252

Wenn der Ruß- oder Schwefelgehalt einen noch höheren Schwellenwert überschreitet, blinkt die DPF-Anzeige schnell, und die Motordiagnoseleuchte (CEL, Check Engine Lamp) leuchtet auf.



Abbildung 69

g06751796

Wenn die angesammelte Ruß- oder Schwefelmenge einen kritischen Schwellenwert überschreitet, leuchtet die Warnleuchte (blinkt) zusätzlich zu der DPF-Anzeige und der Motordiagnoseleuchte auf. 5 Minuten nach dem Erreichen der kritischen Schwelle wird der Motor in den Leerlauf geschaltet. Drei Minuten nachdem der Motor in den Leerlauf geschaltet wurde, wird er abgeschaltet. Wird die Zündung aktiviert, lässt sich der Motor wieder starten. Er wird aber nach 5 Minuten wieder in den Leerlauf und nach weiteren 3 Minuten völlig abgeschaltet.

Wenn der Rußanteil einen noch kritischeren Schwellenwert erreicht, wird die Regenerierung gesperrt. Dies tritt nur bei einem hohen Rußanteil auf. Bei einem sehr hohen Schwefelgehalt wird die Regenerierung nicht gesperrt. Bei einer Sperrung kann die Regenerierung nur über das elektronische Servicewerkzeug von einem autorisierten Perkins-Vertriebshändler durchgeführt werden. Der Motor kann neu gestartet werden, er wird jedoch nach 3 Sekunden wieder abgeschaltet.

Bei Probleme mit dem DPF-System wird ein Fehlercode ausgegeben. Die Fehlersuchanleitung befolgen, um das Problem zu beheben.

Wenn der DPF nicht mehr funktioniert oder irgendwie manipuliert wird, leuchten die Motordiagnoseleuchte und die gelbe Warnleuchte (falls vorhanden) auf. Außerdem wird ein Fehlercode ausgegeben. Die Leuchten und der Fehlercode bleiben aktiv, bis das Problem behoben wurde.

**HINWEIS**

Das Motor- und Emissionssteuersystem muss in Übereinstimmung mit den bereitgestellten Anweisungen betrieben, verwendet und gewartet werden. Die Nichtbefolgung der Anweisungen könnte dazu führen, dass die Emissionsleistung nicht den Anforderungen entspricht, die für die Motorkategorie gelten. Das Emissionssteuersystem darf nicht manipuliert oder unsachgemäß verwendet werden. Wird das Emissionssteuersystem unsachgemäß bedient, verwendet oder gewartet, muss unverzüglich gehandelt werden, um das Problem zu beheben.

## Aussage zu Kohlendioxid-Emissionen (CO<sub>2</sub>)

Gemäß Emissionsvorschriften müssen Endverbraucher über den Wert der CO<sub>2</sub>-Emissionen informiert werden. Beim EU-Typenzulassungsverfahren wurde für diesen Motor ein CO<sub>2</sub>-Wert von 696 g/kWh ermittelt. Dieser Wert wurde im EU-Zulassungszertifikat aufgezeichnet. Diese CO<sub>2</sub>-Messung wurde in einem festgelegten Testzyklus unter Laborbedingungen mit einem Motor durchgeführt, der exemplarisch für den Motortyp (Motorfamilie) steht. Dieser Wert ist keine Garantie für die Leistung einzelner Exemplare.

i07393024

## Einschalten der angetriebenen Ausrüstung

1. Den Motor möglichst mit halber Nenndrehzahl laufen lassen.
2. Angetriebene Verbraucher möglichst ohne Last betätigen.  
Unterbrochene Startvorgänge haben eine übermäßige Beanspruchung des Antriebsstrangs zur Folge. 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 und reibungslosen Start. Die Motordrehzahl sollte nicht erhöht werden, und die Kupplung sollte nicht rutschen.
3. Stellen Sie sicher, 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 Last laufen lassen. Die 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 Last betrieben wird.

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

i07797402

## 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.

# Abstellen des Motors

i07393028

## Abstellen des Motors

### HINWEIS

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

Folgendes Verfahren zum Abstellen des Motors durchführen, um den Motor abkühlen zu lassen und die Entstehung zu hoher Temperaturen im Turbolader-Mittelgehäuse und im DEF-Injektor zu vermeiden.

Die Zündschalterstellungen sind durch einen Aufkleber um den Zündschalter herum angegeben.

Diese Maschine kann mit einem Aufkleber vom Typ 1 oder mit einem Aufkleber vom Typ 2 ausgestattet sein. Sowohl der Aufkleber vom Typ 1 als auch der Aufkleber vom Typ 2 sind unten dargestellt.

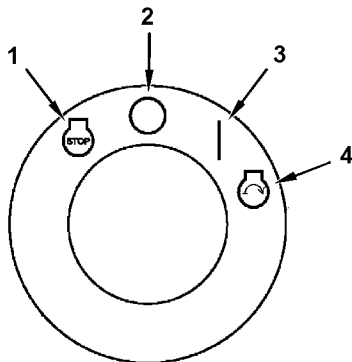


Abbildung 70

g03740759

### Zündschalterstellungen Typ 1

- (1) STOPP
- (2) AUS
- (3) EIN
- (4) START

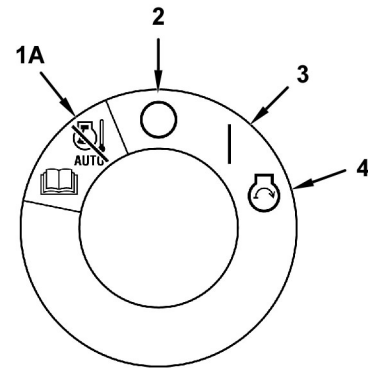


Abbildung 71

g03740766

### Zündschalterstellungen Typ 2

- (1A) DELAYED ENGINE SHUTDOWN OVERRIDE  
(Übersteuerung der verzögerten Motorabschaltung)
- (2) AUS
- (3) EIN
- (4) START

1. Nach dem Anhalten der Maschine den Motor 5 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen. Wenn der Motor im Leerlauf läuft, können sich heiße Bereiche des Motors allmählich abkühlen.

**Anmerkung:** Wenn die Anzeigeleuchte "Regenerierung aktiv" leuchtet, den Motor nicht abstellen. Weitere Informationen zu Anzeigen finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Überwachungssystem".

2. Den Motorschlüsselschalter in die Stellung OFF (Aus) (2) drehen und den Schlüssel abziehen.

**Anmerkung:** Die komplette Motorabschaltung erfolgt möglicherweise verzögert. Mit der verzögerten Motorabschaltung wird das Abkühlen des Motors und der Nachbehandlungskomponenten unterstützt.

## Motorabschaltungs-Verzögerung (wenn aktiviert)

Mit der verzögerten Motorabschaltung läuft der Motor noch einige Zeit, nachdem der Motorschlüsselschalter in die Stellung OFF (Aus) gedreht wurde, damit Motor und Systemkomponenten abkühlen können. Der Schlüssel kann aus dem Zündschalter gezogen werden.

**Anmerkung:** Der DEF-Spülvorgang läuft nach dem Abstellen des Motors noch 2 Minuten und muss abgeschlossen werden. Der Spülvorgang kann während der verzögerten Motorabschaltung ablaufen. Während des Spülvorgangs nicht den Batterie Hauptschalter abschalten. Batterie Hauptschalter erst abschalten, wenn die Batterie Hauptschalter-Anzeigelampe aus ist. Bei vorzeitiger Beendigung des Spülvorgangs wird ein Diagnosecode aktiv.

**Anmerkung:** Es gelten möglicherweise Bestimmungen, die die Anwesenheit des Fahrers und/oder des Servicepersonals bei laufendem Motor vorschreiben.

### **WARNUNG**

Wenn die Maschine bei laufendem Motor unbeaufsichtigt bleibt, besteht Verletzungs- bzw. Lebensgefahr. Vor dem Verlassen der Fahrerkabine die Fahrhebel-/pedale in den neutralen Zustand versetzen, die Arbeitsgeräte auf den Boden aufsetzen und alle Arbeitsgeräte deaktivieren sowie den Hebel für die Hydrauliksperrvorrichtung in die Stellung LOCKED (Gesperrt) stellen.

**Anmerkung:** Wenn der laufende Motor nicht überwacht wird, kann dies im Falle einer Fehlfunktion zu Sachschäden führen.

Zündschalter auf AUS drehen.



**Verzögerte Motorabschaltung – Die Kontrollleuchte für verzögerte Motorabschaltung leuchtet auf.**

**Alternativ kann auch folgender Text angezeigt werden: ENGINE COOLDOWN ACTIVE (Motor kühlt ab).**

Die verzögerte Motorabschaltung erfolgt immer dann, wenn beim Abschalten des Motors die Abgastemperatur über einem Schwellenwert liegt. Die verzögerte Motorabschaltung läuft mindestens 76 Sekunden lang und bleibt aktiv, bis der Motor und Systemkomponenten abgekühlt sind.

**Anmerkung:** Während einer verzögerten Motorabschaltung kann der Zündschalter jederzeit auf EIN (3) gedreht werden. Der Motor kann wieder in Betrieb genommen werden.

Weitere Informationen zum Motorschlüsselschalter finden sich in Betriebs- und Wartungshandbuch, "Bedienungselemente".

## Sofortige Motorabschaltung (Typ 1)

Wenn der Fahrer erkennt, dass eine sofortige Motorabschaltung erforderlich ist und die Funktion zur verzögerten Motorabschaltung deaktiviert werden muss, wie folgt vorgehen. Zündschalter auf STOP (1) drehen und 1 Sekunde lang in dieser Stellung halten.

**Anmerkung:** Eine Warnmeldung und/oder eine akustische Warnung wird ausgegeben, wenn die Außerkraftsetzung der verzögerten Motorabschaltung verwendet wird. Wenn die Abgastemperatur einen Grenzwert übersteigt, wird ein Fehlercode bezüglich nicht ordnungsgemäßer Motorabschaltung protokolliert.

**Anmerkung:** Wenn die Außerkraftsetzung der verzögerten Motorabschaltung wiederholt verwendet wird, besteht das Risiko, dass der Motor und Bauteile der Nachbehandlung vorzeitig beschädigt werden. Diese Funktion ist nur für Notfälle vorgesehen.

Weitere Informationen zum Motorschlüsselschalter finden sich in Betriebs- und Wartungshandbuch, "Bedienungselemente".

## Sofortige Motorabschaltung (Typ 2)

Wenn der Fahrer erkennt, dass eine sofortige Motorabschaltung erforderlich ist und die Funktion zur verzögerten Motorabschaltung deaktiviert werden muss, wie folgt vorgehen. Motorschlüsselschalter auf ÜBERSTEUERUNG DER VERZÖGERTEN MOTORABSCHALTUNG (1A) drehen und 1 Sekunde lang in dieser Stellung halten.

**Anmerkung:** Eine Warnmeldung und/oder eine akustische Warnung wird ausgegeben, wenn die Außerkraftsetzung der verzögerten Motorabschaltung verwendet wird. Wenn die Abgastemperatur einen Grenzwert übersteigt, wird ein Fehlercode bezüglich nicht ordnungsgemäßer Motorabschaltung protokolliert.

**Anmerkung:** Wenn die Außerkraftsetzung der verzögerten Motorabschaltung wiederholt verwendet wird, besteht das Risiko, dass der Motor und Bauteile der Nachbehandlung vorzeitig beschädigt werden. Diese Funktion ist nur für Notfälle vorgesehen.

Weitere Informationen zum Motorschlüsselschalter finden sich in Betriebs- und Wartungshandbuch, "Bedienungselemente".

i07392998

## Manuelles Abstellen

### HINWEIS

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

Wenn der Motor mit hoher Drehzahl und/oder mit Belastung betrieben wurde, muss er mindestens drei Minuten lang im unteren Leerlauf laufen, damit er sich etwas abkühlen und sich seine Temperatur stabilisieren kann.

Wenn vermieden wird, den Motor in heißem Zustand abzustellen, erreichen Turboladerwelle und -lager ihre optimale Nutzungsdauer.

**Anmerkung:** Je nach Ausführung unterscheiden sich die Steuerungssysteme. Sicherstellen, dass das Abstellverfahren bekannt ist. Zum Abstellen des Motors die folgenden Richtlinien beachten.

1. Die Motorlast reduzieren, sodass der Motor mit höchstens 30 % Leistung läuft.
2. Den Motor mindestens drei Minuten lang mit der programmierten unteren Leerlaufdrehzahl laufen lassen.
3. Nach der Abkühlzeit den Startschlüsselschalter in die Stellung AUS drehen.

i07393029

## Nach dem Abstellen des Motors

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

- Ölstand im Kurbelgehäuse kontrollieren. Ölstand zwischen den Markierungen "ADD" und "FULL" am Messstab halten.
- Wenn erforderlich, kleinere Einstellungen vornehmen. Leckstellen reparieren und lockere Schrauben festziehen.

- Anzeigewert des Betriebsstundenzählers notieren. Wartungsarbeiten durchführen entsprechend der Aufstellung im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle".
- Den Kraftstofftank füllen, damit sich keine Feuchtigkeit im Kraftstoff ansammeln kann. Kraftstofftank nicht überfüllen.

### 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.

- Motor abkühlen lassen. Den Kühlmittelstand überprüfen.
- Ist mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt zu rechnen, Kühlsystem auf ausreichenden Frostschutz kontrollieren. Das Kühlsystem muss bis zu den tiefsten zu erwartenden Außentemperaturen gegen Frost geschützt werden. Bei Bedarf die richtige Mischung aus Kühlmittel und Wasser nachfüllen.
- Alle anfallenden regelmäßigen Wartungsarbeiten bei allen angetriebenen Komponenten durchführen. Diese Wartungsarbeiten sind in den Anleitungen des Erstausrüsters beschrieben.

## Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

i07393026

### 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

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 90° C (194° 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.

i07392990

### Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff

Die folgenden Kraftstoffsorten sind für Perkins-Motoren geeignet:

- Nr. 1
- Nr. 2
- Mischung aus Nr. 1 und Nr. 2

Dieselmotoren Nr. 2 wird am häufigsten verwendet. Entweder Dieselmotoren Nr. 1 oder eine Mischung aus Nr. 1 und Nr. 2 eignet sich am besten für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen.

Die Verfügbarkeit von Dieselmotoren Nr. 1 ist begrenzt. Dieselmotoren des Typs Nr. 1 werden in kälteren klimatischen Regionen während der Wintermonate angeboten. Wenn bei niedrigen Temperaturen kein Dieselmotoren Nr. 1 verfügbar ist, Dieselmotoren Nr. 2 verwenden, wenn erforderlich.

Es gibt drei Hauptunterschiede zwischen Dieselmotoren Nr. 1 und Nr. 2. Dieselmotoren Nr. 1 hat folgende Eigenschaften:

- einen tieferen Trübungspunkt
- einen tieferen Stockpunkt
- einen geringeren Heizwert pro Mengeneinheit

Wird Dieselmotoren Nr. 1 verwendet, lässt sich unter Umständen eine Verminderung der Leistung und Kraftstoffeffizienz feststellen. Es dürften keine weiteren negativen Folgen auftreten.

Der Trübungspunkt wird bei der Temperatur erreicht, bei der eine Trübung infolge von Paraffinkristallen im Kraftstoff entsteht. Durch diese Paraffinkristalle können die Kraftstofffilter verstopft werden. Der Stockpunkt ist bei der Temperatur erreicht, bei der der Dieselmotoren zähflüssig wird. Der Kraftstoff fließt nicht mehr so leicht durch die Kraftstoffpumpen und die Kraftstoffleitungen.

Beim Kauf des Dieselmotoren muss auf diese Werte geachtet werden. Die voraussichtliche durchschnittliche Temperatur in dem Gebiet muss abgeschätzt werden. Motoren, die mit Kraftstoff für ein bestimmtes Klima betrieben werden, laufen unter Umständen nicht zufriedenstellend, wenn sie in einer Gegend mit einem anderen Klima eingesetzt werden. Es können Probleme infolge von Temperaturänderungen auftreten.

Bevor eine Fehlersuche wegen geringer Motorleistung oder schwacher Gesamtleistung während der Wintermonate durchgeführt wird, sollte kontrolliert werden, welche Kraftstoffsorte verwendet wird.

Wenn Dieselmotoren Nr. 2 verwendet wird, können Probleme bei kalter Witterung mit folgenden Hilfsmitteln auf ein Minimum begrenzt werden:

- Starthilfen
- Ölwanneheizungen
- Kühlmittelheizungen
- Kraftstoffheizungen
- Isoliermantel an den Kraftstoffleitungen

Weitere Informationen zum Betrieb bei kalter Witterung erhalten Sie von Ihrem Perkins-Händler.



i07393001

## 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 Sediment in folgenden Intervallen aus allen Vorratstanks ablassen:

- Wöchentlich
- bei jedem Ölwechsel
- bei jedem Befüllen des Kraftstofftanks

Das trägt dazu bei, dass Wasser bzw. Sediment nicht aus dem Vorratstank in den Kraftstofftank des Motors gepumpt werden.

### Kraftstoffvorwärmer

Kraftstoffvorwärmer verhindern, dass Kraftstofffilter bei niedrigen Temperaturen durch Paraffinausscheidungen verstopfen. Damit der Kraftstoffhauptfilter angewärmten Kraftstoff erhält, muss ein Kraftstoffheizgerät installiert sein.

Ein Kraftstoff-Vorwärmgerät einfacher Bauweise wählen, das den jeweiligen Einsatzerfordernissen entspricht. Das Kraftstoffheizgerät muss außerdem verhindern, dass der Kraftstoff zu warm werden kann. Zu hohe Kraftstofftemperaturen beeinträchtigen die Motorleistung. Ein Kraftstoffheizgerät mit einer großen Heizfläche wählen. Das Kraftstoffheizgerät muss eine geeignete Größe aufweisen. Kleine Kraftstoffheizgeräte können aufgrund ihrer relativ geringen Heizfläche zu warm werden.

Das Kraftstoffheizgerät bei warmem Wetter außer Betrieb setzen.

**Anmerkung:** Bei diesem Motortyp sollten vom Kühlwasserthermostaten geregelte oder selbstregelnde Kraftstoffheizgeräte verwendet werden. Nicht vom Kühlwasserthermostat geregelte Kraftstoffvorwärmer können den Kraftstoff auf über 65° C (149° F) erwärmen. Der Motor kann an Leistung verlieren, wenn die Kraftstoffzufuhrtemperatur 37° C (100° F) überschreitet.

**Anmerkung:** Kraftstoffheizgeräte vom Typ eines Wärmetauschers müssen eine Umgehungs Vorrichtung haben, damit ein Überhitzen bei hohen Umgebungstemperaturen vermieden wird.

Weitere Informationen zu Kraftstoffheizgeräten erhalten Sie von Ihrem Perkins -Händler.

# Wartung

## Füllmengen

### Füllmengen

Informationen über die für diesen Motor zugelassenen Flüssigkeiten finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

### Schmiermittelfüllmengen

Die Füllmengen für das Kurbelgehäuse sind ungefähre Füllmengen für das Kurbelgehäuse oder den Sumpf plus Standardölfilter. Zusatzölfilter benötigen zusätzliches Öl. Informationen zum Fassungsvermögen des Zusatzölfilters finden sich in den technischen Daten des Erstausrüsters (OEM, Original Equipment Manufacturer).

Tabelle 3

Industriemotor 1706 Füllmengen (ca.)		
Systems	Liter	Quart
Ölsumpf <sup>(1)</sup>	32	33,8

<sup>(1)</sup> Diese Werte sind die ungefähren Füllmengen für den Kurbelgehäuse-Ölsumpf, einschließlich der ab Werk gelieferten Standard-Ölfilter. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen der Zusatzölfilter ist den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

### Kühlmittelfüllmengen

Damit das Kühlsystem richtig gewartet werden kann, muss seine Gesamtfüllmenge bekannt sein. Die Füllmenge des gesamten Kühlsystems kann unterschiedlich sein. Sie richtet sich nach der Größe (d. h. dem Fassungsvermögen) des Kühlers. Für die Wartung des Kühlsystems muss Tabelle 4 vom Kunden ausgefüllt werden.

Tabelle 4

Füllmenge (ca.) des Kühlsystems		
Abteil oder System	Liter	Quart
Gesamtes Kühlsystem <sup>(1)</sup>		

(Fortsetzung)

(Tabelle 4, Forts.)

<sup>(1)</sup> Die Gesamtfüllmenge des Kühlsystems umfasst die folgenden Komponenten: Motorblock, Kühler und alle Kühlmittelschläuche und -leitungen.

i07393037

## 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 Verfahren der Einspritzung des DEF in das Abgas erzeugt eine Reaktion im SCR-System.

Bei Motoren mit SCR-Schadstoffminderungsanlage wird DEF in kontrollierten Mengen in den Motorabgasstrom eingespritzt. Bei erhöhter Abgastemperatur wird der Harnstoff im Dieselabgasfluid in Ammoniak umgewandelt. Der Ammoniak reagiert chemisch mit Stickoxiden im Dieselabgas, sofern ein Dreiwege-Katalysator vorhanden ist. Bei der Reaktion werden Stickoxide in unschädlichen Stickstoff (N<sub>2</sub>) und Wasser (H<sub>2</sub>O) umgewandelt.

Dieselabgasflüssigkeit (DEF, Diesel Exhaust Fluid) ist u. a. auch als wässrige Harnstofflösung (AUS, Aqueous Urea Solution) 32, AdBlue oder allgemein als Harnstoff bekannt.

#### HINWEIS

**Keine für landwirtschaftliche Anwendungen vorgesehene Harnstofflösungen verwenden.** Keine Flüssigkeiten benutzen, die nicht die Anforderungen an Schadstoffminderungsanlagen mit selektiver katalytischer Reduktion (SCR, Dreiwege-Katalysator) gemäß "ISO 22241-1" erfüllen. Die Verwendung solcher Flüssigkeiten kann zu zahlreichen Problemen führen; dazu zählen auch Beschädigung der SCR-Ausrüstung und ein verminderter Wirkungsgrad der Stickoxidumwandlung.

DEF ist eine Lösung aus Deionat und gelöstem Festharnstoff mit einer Harnstoff-Endkonzentration von 32,5 %. Die DEF-Konzentration von 32,5 % ist für den Einsatz in Motoren mit Abgasreinigungsanlage und Dreiwege-Katalysator optimal. Eine DEF-Lösung mit 32,5 % Harnstoff hat den niedrigsten erreichbaren Gefrierpunkt von -11,5° C (11,3° F). Bei höheren oder geringeren DEF-Konzentrationen als 32,5 % ist der Gefrierpunkt höher. DEF-Dosiersysteme und die Spezifikationen der "ISO 22241-1" sind für eine Lösungskonzentration von ca. 32,5 % ausgelegt.

## 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 derer, 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 T40-0195 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.

Alle örtlichen Vorschriften befolgen, die Massenlagertanks betreffen. Richtlinien für ordnungsgemäßen Tankbau beachten. Das Tank-Fassungsvermögen sollte normalerweise 110 % des geplanten Inhalts betragen. Tanks in Innenräumen sind sachgemäß zu entlüften. Das Auffangen der Flüssigkeit bei Tanküberlauf ist einzuplanen. Tanks, die bei kalten Witterungsbedingungen DEF abgeben, sind zu beheizen.

Entlüftungen von Massenlagertanks sollten mit Filtern ausgerüstet sein, damit keine in der Luft schwebenden Schmutzstoffe in den Tank gelangen können. Trockenmittel-Entlüftungen sollten nicht verwendet werden, da Wasser absorbiert wird, das vielleicht die DEF-Konzentration verändert.

Tabelle 5

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, aus dem Lager entnommenes DEF immer zu kontrollieren, um sicherzustellen, dass das DEF die ISO-Norm 22241-1 erfüllt.

Weitere Informationen über DEF-Qualitätskontrolle sind in der Dokumentationsreihe "ISO 22241" enthalten.

**Anmerkung:** Sämtliche Flüssigkeiten gemäß den geltenden Vorschriften und Vorschriften entsorgen.

## Transport

Alle örtlichen Vorschriften befolgen, die Transport und Umschlag betreffen. Die empfohlene DEF-Transporttemperatur liegt bei -5° C (23° F) bis 25° C (77° F). Alle Umladeanlagen und Zwischenbehälter sollten ausschließlich für DEF benutzt werden. Behälter sollten nicht für andere Flüssigkeiten wiederverwendet werden. Umladeanlagen müssen aus DEF-kompatiblen Werkstoffen bestehen. Empfohlene Werkstoffe für Schläuche und andere nichtmetallische Umladevorrichtungen umfassen:

- Nitrilkautschuk (NBR)
- Fluorelastomer (FKM)
- Ethylen-Propylen-Dien-Monomer (EPDM)

Der Zustand von Schläuchen und sonstigen nichtmetallischen Gegenständen, die mit DEF verwendet werden, sollte auf Zersetzungsanzeichen überwacht werden. DEF-Lecks sind leicht an weißen Harnstoffkristallen zu erkennen, die sich an der Leckstelle ansammeln. Festharnstoff kann auf verzinkten oder unlegierten Stahl, Aluminium, Kupfer und Messing korrosiv wirken. Undichtigkeiten sollten sofort behoben werden, um Schäden an umliegenden Metallteilen zu vermeiden.

### 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 6 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 6

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  $-13\text{ °C}$  ( $8.6\text{ °F}$ ).

In den meisten herkömmlichen Frostschutzmitteln wird Ethylenglykol verwendet. Propylenglykol kann ebenfalls verwendet werden. Bei einer Mischung mit gleichen Teilen Wasser bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Frost- und Siedeschutz. Siehe Tabellen 7 und 8.

Tabelle 7

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

**HINWEIS**

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

Tabelle 8

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 9

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



Tabelle 10

<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 11 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 10 angeführte Gleichung.

Tabelle 11

<b>Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung</b>		
<b>Gesamtinhalt 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 12 verwenden, um die Menge an Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die beigefügt werden muss:

Tabelle 12

<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 13 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 12 angeführte Gleichung.

Tabelle 13

<b>Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel während der Wartung</b>		
<b>Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)</b>	<b>Multiplikator</b>	<b>Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)</b>
15 L (4 US 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.

i08394963

## Flüssigkeitsempfehlungen

### Allgemeine Schmierstoffinformationen

Wegen staatlicher Richtlinien zur Regelung von Schadstoffemissionen müssen die Schmierstoffempfehlungen befolgt werden.

- API \_\_\_\_\_ American Petroleum Institute (US-amerikanisches Erdölinstitut)
- SAE \_\_\_\_\_ Society Of Automotive Engineers Inc. (Vereinigung US-amerikanischer Automobilkonstrukteure)
- ACEA \_\_\_\_\_ Association des Constructeurs Européens d'Automobiles – Verband der europäischen Automobilhersteller
- ECF-3 \_\_\_\_\_ Engine Crankcase Fluid – Kurbelgehäuseflüssigkeit

### Lizenzierung

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

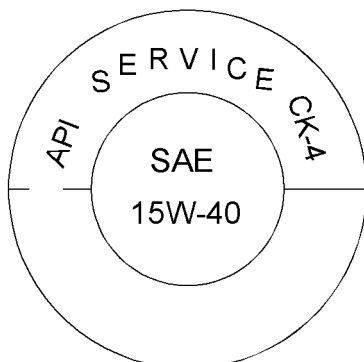


Abbildung 72

g06183768

Typisches API-Symbol

### Terminologie

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 Schmierstoffen hilfreich sind.

Weitere Informationen zu Öl sind dem Dokument Empfehlungen für Flüssigkeiten in Perkins-Dieselmotoren, M0113102 zu entnehmen.

### Motoröl

#### Handelsübliche Öle

Perkins empfiehlt die Verwendung von Perkins-Dieselmotoröl für alle Perkins-Motoren. Die einzigartigen Ölrezepturen von Perkins wurden entwickelt, um eine optimale Leistung und maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen. Sie zeigten in Tests außergewöhnliche Schutzeigenschaften. Sie sind mit entsprechenden API-Klassifizierungen erhältlich, um die Emissions- und Leistungsanforderungen des jeweiligen Motors zu erfüllen. Die richtige Ölspezifikation für den jeweiligen Motor ist in 14 zu finden. Weitere Informationen zu diesen Mehrbereichsölen sind beim Perkins-Vertriebshändler erhältlich.

#### HINWEIS

**Perkins setzt die Verwendung der folgenden Motorölspezifikation voraus. Bei Verwendung von Motoröl mit anderen Spezifikationen verringert sich die Nutzungsdauer des Motors. Bei Verwendung von Motoröl mit anderen Spezifikationen verringert sich ebenfalls die Nutzungsdauer des Nachbehandlungssystems.**

Tabelle 14

Ölspezifikation
API CK-4 ACEA E9 ECF-3

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

- maximal 0,1 % Sulfatasche
- maximal 0,12 % Phosphorascheanteil
- maximal 0,4 % Schwefel

Die chemischen Grenzwerte wurden eingeführt, um die erwartete Nutzungsdauer des Motor-Nachbehandlungssystems zu gewährleisten. Die Leistung des Motor-Nachbehandlungssystems kann beeinträchtigt werden, wenn Öl verwendet wird, das nicht in Tabelle 14 aufgeführt ist.

Die Nutzungsdauer des Nachbehandlungssystem wird von der Ansammlung von Asche auf der Oberfläche des Filters definiert. Asche ist der reaktionsträge Teil der Feststoffteilchen. Das System soll diese Feststoffteilchen herausfiltern. Beim Verbrennen des Rußes bleibt ein sehr geringer Anteil an Feststoffteilchen zurück. Diese Feststoffteilchen können den Filter möglicherweise verstopfen, sodass es zu einem Leistungsverlust und erhöhten Kraftstoffverbrauch kommt. Die meisten Aschepartikel stammen vom Motoröl, das während des Normalbetriebs allmählich verbraucht wird. Diese Aschepartikel strömen durch den Auslass. Zum Erfüllen der vorgesehenen Nutzungsdauer des Produkts ist die Verwendung eines geeigneten Motoröls von entscheidender Bedeutung. Bei der Ölspezifikation, die in Tabelle 14 aufgeführt ist, ist der Aschegehalt niedrig.

**Wartungsintervalle für Motoren, die Biodiesel verwenden** – Die Verwendung von Biodiesel kann sich negativ auf das Ölwechselintervall auswirken. Mittels Ölanalyse den Zustand des Motoröls überwachen. Aufgrund 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 Perkins -Motoren KEIN Öl gemäß API FA-4 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 zu Schmierstoffviskositäten für Dieselmotoren mit Direkteinspritzung (DI)

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.

Informationen zur Bestimmung der erforderlichen Ölviskosität beim Starten eines kalten Motors sind der Abbildung 73 (Tiefsttemperatur) zu entnehmen.

Zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität für den Motorbetrieb bei der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur siehe Abbildung 73 (maximale Temperatur).

Im Allgemeinen das Öl mit der höchsten Ölviskosität wählen, die zur Erfüllung der Anforderungen für die Temperatur bei Inbetriebnahme verfügbar ist.

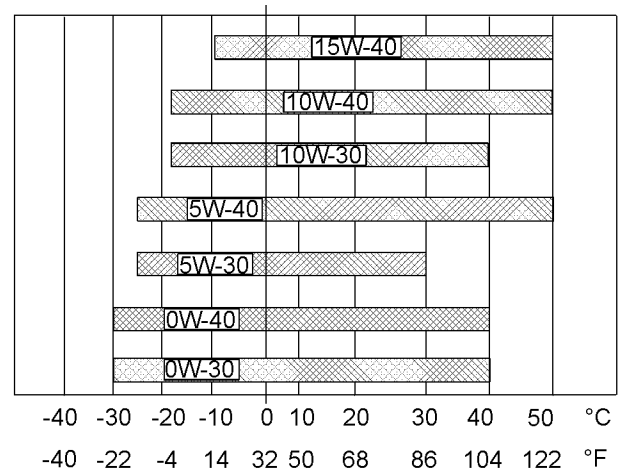


Abbildung 73

g03329707

### Schmierstoffviskositäten

Für das Starten bei völlig durchgekühltem Zustand unterhalb der minimalen Umgebungstemperatur wird zusätzliches Vorwärmen empfohlen. Je nach Verlustleistung und anderen Faktoren kann auch bei extremen Kaltstarts oberhalb der angegebenen Mindesttemperaturen zusätzliches Vorwärmen erforderlich sein. Starten bei völlig durchgekühltem Zustand liegt vor, wenn der Motor längere Zeit nicht betrieben wurde. Dadurch wird das Öl aufgrund der kälteren Umgebungstemperaturen zähflüssiger.

### Öladditive anderer Hersteller

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

Es gibt keine Industrienormtests, um das Leistungsverhalten und die Verträglichkeit der Additive anderer Hersteller in einem Fertigöl zu bewerten. Handelsübliche Additive sind möglicherweise nicht mit den Additiven des Fertigöls verträglich, was die Leistung des Fertigöls beeinträchtigen kann. Das Additiv von anderen Herstellern vermischt sich möglicherweise nicht mit dem Fertigöl. Dadurch können sich schlammartige Ablagerungen im Kurbelgehäuse bilden. Perkins rät davon ab, Fertigöle mit im Handel erhältlichen Additiven zu mischen.

Um eine optimale Leistung mit dem Perkins -Motor zu erzielen, folgende Richtlinien einhalten:

- Siehe die entsprechenden "Schmierstoffviskositäten" . Siehe die entsprechende Abbildung 73 , um den richtigen Viskositätsgrad für den Motor zu bestimmen.
- Den Motor in den festgelegten Intervallen warten. Frisches Öl verwenden und einen neuen Ölfilter montieren.
- Die Wartung zu den in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" angegebenen Wartungsintervallen durchführen.

## Öluntersuchung

Einige Motoren sind mit einem Ölprobenzapfventil ausgestattet. Wenn eine Ölanalyse durchgeführt werden soll, dient das Ölprobenzapfventil zur Entnahme von Motorölproben. Die planmäßige Öluntersuchung (SOS) ergänzt das Programm zur vorbeugenden Wartung.

Die Ölanalyse erfüllt eine diagnostische Funktion, mit der sich die Qualität des Öls und Verschleißtendenzen an Bauteilen bestimmen 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 an Verschleißmetall und der Typ des Verschleißmetalls, das sich im Öl befindet, werden analysiert. Der Anstieg der Verschleißmetallrate im Öl des Motors ist genauso wichtig wie die Menge an Motorverschleißmetallen im Öl.
- 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. Mittels einer Infrarotanalyse werden die Eigenschaften von neuem Öl mit den Eigenschaften der gebrauchten Ölprobe verglichen. Diese Analyse bietet Technikern die Möglichkeit, den Verschlechterungsgrad des Öls während des Betriebs zu ermitteln. Diese Analyse gestattet den Technikern auch, das Leistungsverhalten des Öls im Hinblick auf die Spezifikationen während des gesamten Ölwechselintervalls zu verifizieren.

i09563915

## (Allgemeine Kraftstoffinformationen)

- **Glossar**
- ISO \_\_\_\_\_International Standards Organization – Internationale Normungsorganisation
- ASTM \_\_\_\_\_American Society for Testing and Materials – Amerikanische Gesellschaft für Prüfungen und Messungen
- HFRR \_\_\_\_\_High Frequency Reciprocating Rig – Hochfrequenz-Pendeleinrichtung (zum Prüfen der Schmierfähigkeit von Diesekraftstoffen)
- FAME \_\_\_\_\_Fatty Acid Methyl Esters – Fettsäure-Methylester
- \_\_\_\_\_CFR Cooperative Fuel Research
- ULSD \_\_\_\_\_Ultra Low Sulfur Diesel – extrem schwefelarmer Diesekraftstoff
- \_\_\_\_\_RME Rapsölmethylester
- SME \_\_\_\_\_Soja-Methylester
- EPA \_\_\_\_\_ Environmental Protection Agency of the United States – US-Umweltschutzbehörde
- PPM \_\_\_\_\_Part Per Million – Teile pro Million
- DPF \_\_\_\_\_Dieselpartikelfilter
- v/v \_\_\_\_\_(Volumen des gelösten Stoffs)/ (Volumen der Lösung)
- CFPP \_\_\_\_\_Cold Filter Plugging Point – Temperaturgrenzwert der Filtrierbarkeit
- BTL \_\_\_\_\_Biomass To Liquid – Biomasseverflüssigung
- GTL \_\_\_\_\_Gas To Liquid – Gasverflüssigung
- CTL \_\_\_\_\_Coal To Liquid – Kohleverflüssigung

- HVO \_\_\_\_\_Hydrotreated Vegetable Oil – wasserstoffbehandeltes Pflanzenöl

## Allgemeine Informationen

### HINWEIS

Soweit möglich, entsprechen die Angaben den genauesten und neuesten Informationen. Der Nutzer dieses Dokuments ist einverstanden, dass Perkins Engines Company Limited nicht für eventuelle Fehler oder Auslassungen verantwortlich ist.

### HINWEIS

Diese Empfehlungen können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler, um die neuesten Empfehlungen zu erhalten.

Weitere Informationen zu Kraftstoff sind dem Dokument Empfehlungen für Flüssigkeiten in Perkins-Dieselmotoren, M0113102 zu entnehmen.

## Anforderungen an Dieselkraftstoff

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

Die "Perkins-Spezifikation für Destillatdieselmotoren" stellt eine zuverlässige Grundlage zur Beurteilung der erwarteten Leistung von Destillatdieselmotoren dar, die aus regulären Quellen stammen.

Der Motor kann nur dann eine zufriedenstellende Leistung erbringen, wenn hochwertiger Kraftstoff verwendet wird. Der Einsatz eines hochwertigen Kraftstoffs führt zu folgenden Ergebnissen: lange Motor-Lebensdauer und akzeptable Abgasemissionswerte. Der Kraftstoff muss die in Tabelle 15 aufgeführten Mindestanforderungen erfüllen.

### HINWEIS

Die Fußnoten sind ein wichtiger Bestandteil der Tabelle Perkins "-Spezifikation für Destillatdieselmotoren" dar. ALLE Fußnoten lesen.

Tabelle 15

Perkins -Spezifikation für Destillatdieselmotoren				
Eigenschaft	EINHEITEN	Anforderungen	ASTM-Prüfung	ISO/Andere Prüfung
Aromate	Volumen-%	max. 35 %	D1319	ISO 3837
Asche	Gewichts-%	max. 0,01 %	D482	ISO 6245

(Fortsetzung)

Wartung  
Allgemeine Kraftstoffinformationen

(Tabelle 15, Forts.)

Kohleablagerung bei 10 % Bodenprodukt	Gewichts-%	max. 0,35 %	D524	ISO 4262
Cetanzahl <sup>(1)</sup>	-	min. 40	D613 oder D6890	ISO 5165
Trübungspunkt	°C	Der Trübungspunkt darf nicht über der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur liegen.	D2500	ISO 3015
Kupferstreifenkorrosion	-	max. Nr. 3	D130	ISO 2160
Destillation	°C	10 % bei max. 238° C (460.4° F)	D86	ISO 3405
		90 % bei max. 350° C (662° F)		
Dichte bei 15 °C (59 °F) <sup>(2)</sup>	kg/M <sup>3</sup>	800 minimal und 860 maximal	kein geeigneter Test	ISO 3675/ISO 12185
Flammpunkt	°C	gesetzlicher Grenzwert	D93	ISO 2719
Wärmebeständigkeit	-	min. 80 % Reflexionsvermögen nach 180 Minuten bei 150 °C (302 °F)	D6468	kein geeigneter Test
Pourpoint	°C	min. 6 °C (42.8 °F) unter Umgebungstemperatur	D97	ISO 3016
Schwefel <sup>(3)</sup>	Masse-%	max. 0,0015 %	D5453	ISO 20846
Kinematische Viskosität <sup>(4)</sup>	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	Die Viskosität des Kraftstoffs an der Kraftstoffeinspritzpumpe – min. 1,4/max. 4,5	D445	ISO 3405
Wasser und Bodensatz	Gewichts-%	max. 0,02 %	D1796	ISO 3734
Wasser	Gewichts-%	max. 0,02 %	D1744	kein geeigneter Test
Bodensatz	Gewichts-%	max. 0,02 %	D473	ISO 3735
Gummi und Harze <sup>(5)</sup>	mg/100 ml	max. 10 mg pro 100 ml	D381	ISO 6246
Schmierfähigkeit, korrigierter Verschleißnarbendurchmesser bei 60 °C (140 °F). <sup>(6)</sup>	mm	max. 0,52	D6079	ISO 12156-1
Kraftstoffreinheit <sup>(7)</sup>	-	ISO 18/16/13	D7619	ISO 4406
Spurenmetalle <sup>(8)</sup>	mg/mg	Max. 1 oder nicht nachweisbar	D7111	
Oxidationsbeständigkeit	g/m <sup>3</sup>	Max. 25	D2274	ISO 12205
	Stunden <sup>(9)</sup>	Min. 20		EN 15751

(1) Um eine Cetanzahl von mindestens 40 sicherzustellen, sollte ein Destillat-Dieselmotorkraftstoff eine Cetanzahl von mindestens 44 aufweisen, wenn die Prüfmethode ASTM D4737 verwendet wird. Für den Betrieb in größeren Höhenlagen oder bei tieferen Temperaturen wird ein Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl empfohlen.

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

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

(Fortsetzung)

(Tabelle 15, Forts.)

- (4) Die Werte für die Kraftstoffviskosität gelten für den Kraftstoff, so wie er in die Kraftstoffeinspritzpumpen gelangt. Darüber hinaus muss der Kraftstoff den Höchst- und Mindestanforderungen an die Viskosität bei 40 °C (104 °F) bei Anwendung der Prüfmethode nach ASTM D445 bzw. der Prüfmethode nach ISO 3104 entsprechen. Wenn ein Kraftstoff mit niedriger Viskosität verwendet wird, muss der Kraftstoff unter Umständen gekühlt werden, um eine Viskosität von "1,4 cSt" oder mehr an der Kraftstoffeinspritzpumpe aufrechtzuerhalten. Bei Kraftstoffen mit hoher Viskosität werden unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmgeräte benötigt, um die Viskosität an der Kraftstoffeinspritzpumpe auf "1,4 cSt" zu senken.
- (5) Die Prüfbedingungen und -verfahren für Benzin (Motor) anwenden.
- (6) Die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs ist bei schwefelarmem und extrem schwefelarmem Kraftstoff ein Problem. Die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs mit dem HFRR-Test nach ISO 12156-1 oder ASTM D6079 feststellen. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstofflieferanten, wenn die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs unter den Mindestanforderungen liegt. Dem Kraftstoff keine Zusätze begeben, ohne den Kraftstofflieferanten zu konsultieren. Einige Additive sind nicht kompatibel. Diese Additive können Probleme im Kraftstoffsystem hervorrufen.
- (7) Die empfohlene Reinheit von Kraftstoff beim Einfüllen in die Maschine oder den Motorkraftstofftank beträgt gemäß ISO 4406 mindestens ISO 18/16/13. Siehe "Empfehlungen zur Sauberkeitskontrolle von Kraftstoffen".
- (8) Beispiele für Spurenmetalle sind u. a. Cu, Fe, Mn, Na, P, Pb, Si und Zn. Die Verwendung von Zusätzen auf Metallbasis ist nicht zulässig.
- (9) Zusätzlicher Grenzwert für Kraftstoff mit FAME. Kraftstoffe mit mehr als 2 % v/v FAME müssen beide Prüfungen bestehen.

Von Perkins hergestellte Motoren werden unter Verwendung des von der US-Umweltschutzbehörde vorgeschriebenen Kraftstoffs zertifiziert. Von Perkins hergestellte Motoren sind für den Betrieb mit Kraftstoff zertifiziert, der gemäß der europäischen Zertifizierung vorgeschrieben ist. Bei Verwendung anderer Kraftstoffe erteilt Perkins keine Zulassung für die betreffenden Dieselmotoren.

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

#### HINWEIS

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

#### HINWEIS

Die Perkins -Dieselmotoren der Serien 1706J und 1706EA müssen mit extrem schwefelarmem Dieselmotoren betrieben werden. Der Schwefelgehalt des Kraftstoffes muss unter 15 ppm liegen. Dieser Kraftstoff entspricht den Emissionsbestimmungen der US-Umweltschutzbehörde.

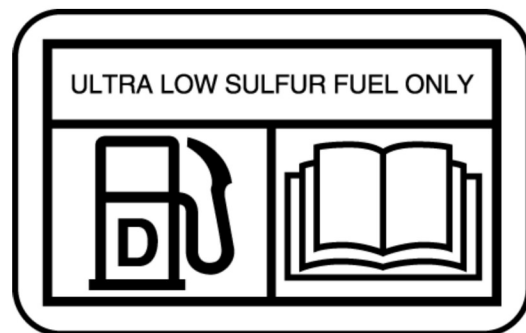


Abbildung 74

g02157153

Abbildung 74 zeigt einen Aufkleber, der neben dem Kraftstofftankdeckel am Kraftstofftank der Maschine angebracht ist.

Die in der Tabelle 16 aufgeführten Kraftstoffspezifikationen sind für die Verwendung in den Motoren der Serien 1706J und 1706EA zulässig.

Tabelle 16

Zulässige Kraftstoffspezifikation für Motoren der Serien 1706J und 1706EA <sup>(1)</sup>	
Kraftstoffspezifikation	Bemerkungen
EN590	Dieselmotoren für europäische Fahrzeuge (DERV)
ASTM D975, KLASSE 1D S15	"Leichter Destillatdieselmotoren für Nordamerika mit einem Schwefelgehalt von weniger als 15 ppm"

(Fortsetzung)

(Tabelle 16, Forts.)

ASTM D975, KLASSE 2D S15	"Mittlerer Universal-Destillatdieselmotorkraftstoff für Nordamerika mit einem Schwefelgehalt von weniger als 15 ppm"
JIS K2204	"Japanische Dieselmotorkraftstoffe" müssen die im Abschnitt "Schmierfähigkeit" angegebenen Anforderungen erfüllen.
BS 2869: 2010 KLASSE A2 oder EU-Äquivalent	"EU-Offroad-Dieselmotorkraftstoff. Akzeptabler Kraftstoff von 2011 MUSS einen Schwefelgehalt von weniger als 10 ppm aufweisen."

(1) Alle Kraftstoffe müssen den Spezifikationen in der Tabelle Perkins-Spezifikation für Destillatdieselmotorkraftstoff entsprechen.

## Eigenschaften von Dieselmotorkraftstoffen

### Cetanzahl

Kraftstoffe mit hoher Cetanzahl haben einen kürzeren Zündverzug. Durch eine höhere Cetanzahl verbessert sich die Zündwilligkeit. Die Cetanzahlen werden für Kraftstoffe anhand eines Vergleichsgemisches aus Cetan und Heptamethylnonan für einen Standard-CFR-Motor hergeleitet. Bezüglich der Prüfmethode siehe ISO 5165.

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

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

### Viskosität

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

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

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

### Dichte

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

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



## Schwefel

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

Perkins -Dieselmotoren der Serien 1706J und 1706EA wurden ausschließlich für den Betrieb mit extrem schwefelarmem Dieselmotorkraftstoff ausgelegt. Bei Anwendung der Prüfmethode nach ASTM D5453 oder ISO 20846 muss der Schwefelgehalt in ULSD-Kraftstoff unter 15 ppm (mg/kg) bzw. 0,0015 % liegen.

---

### HINWEIS

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

---

## Schmierfähigkeit

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

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

Die Schmierfähigkeit dieser Kraftstoffe darf einen Verschleißnarbendurchmesser von 0.52 mm (0.0205 inch) nicht überschreiten. Die Schmierfähigkeitsprüfung von Kraftstoff muss an einem HFRR-Prüfgerät bei einer Betriebstemperatur von 60 °C (140 °F) durchgeführt werden. Siehe ISO 12156-1.

---

### HINWEIS

Das Kraftstoffsystem wurde für Kraftstoffe, die gemäß Prüfung nach ISO 12156-1 eine Schmierfähigkeit mit einem Verschleißnarbendurchmesser von bis zu 0.52 mm (0.0205 inch) aufweisen, zugelassen. Ein Kraftstoff mit einem höheren Verschleißnarbendurchmesser als 0.52 mm (0.0205 inch) führt zu einer verkürzten Nutzungsdauer und einem vorzeitigen Ausfall des Kraftstoffsystems.

---

Kraftstoffadditive können die Schmierfähigkeit eines Kraftstoffes verbessern. Wenn Kraftstoffadditive erforderlich sind, sollte der Kraftstofflieferant zu Rate gezogen werden. Der Kraftstofflieferant kann empfehlen, welche Additive in welchem Ausmaß verwendet werden können.

## Destillation

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

## Empfehlung für Biodiesel und Verwendung von B20

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

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

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

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

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

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

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

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

### Spezifikationsanforderungen

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

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

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

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

### Motorwartungsanforderungen

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

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

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

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

### Leistungsprobleme

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

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

**Anmerkung:** Der Perkins T400012-Kraftstoffreiniger wirkt außerordentlich effektiv gegen Verschmutzungen und die Bildung von Ablagerungen.

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

### Allgemeine Anforderungen

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

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

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

Perkins empfiehlt dringend, bei Saisonbetrieb des Motors vor einer längeren Stilllegung das Kraftstoffsystem einschließlich des Kraftstofftanks mit herkömmlichem Dieselskraftstoff zu spülen. Ein Beispiel für eine Maschine, bei der das Kraftstoffsystem saisonal gespült werden sollte, ist ein Mährescher.

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

Wasser beschleunigt die mikrobielle Verunreinigung und das Mikrobenwachstum. Im Vergleich zu Destillatkraftstoffen ist es wahrscheinlicher, dass Wasser im Biodiesel vorhanden ist. Daher den Wasserabscheider häufig überprüfen und ggf. entleeren.

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

### Erneuerbare Kraftstoffe und Kraftstoffalternativen

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

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

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

Diese paraffinhaltigen Kraftstoffe enthalten nahezu keinen Schwefel oder keine Aromaten und weisen sehr hohe Cetanzahlen auf, die äußerst saubere Verbrennung und effizienten Motorbetrieb ermöglichen. Chemisch ähneln diese Kraftstoffe Dieselskraftstoff auf Erdölbasis und sind daher für die Verwendung in Dieselmotoren als Ersatz für herkömmlichen oder Beimischung zu herkömmlichem Dieselskraftstoff geeignet. Um geeignet zu sein, müssen nachwachsende und alternative Kraftstoffe die jüngste Ausgabe der Spezifikation für paraffinhaltigen Dieselskraftstoff CENTS 15940 erfüllen. Der Kraftstoff muss auch die in Tabelle 15 aufgeführten Anforderungen, die Perkins-Spezifikation für Destillatdieselskraftstoff, die EN590 oder die neueste ASTM-Spezifikation D975 erfüllen.

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

### **Kraftstoff für den Einsatz bei tiefen Umgebungstemperaturen**

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

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

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

### **Kraftstoffadditive anderer Hersteller**

---

#### **HINWEIS**

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

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

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

---

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

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

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

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

**Anmerkung:** Damit optimale Ergebnisse erzielt werden können, sollte der Kraftstofflieferant den Kraftstoff behandeln, wenn Additive erforderlich sind. Der behandelte Kraftstoff muss die in Tabelle 15 aufgeführten Anforderungen erfüllen.

### **Perkins -Dieselkraftstoffsystemreiniger**

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

Wenn Biodiesel oder Biodieselmischungen als Kraftstoff verwendet werden, schreibt Perkins die Verwendung eines Kraftstoffreinigers von Perkins vor. Der Kraftstoffreiniger dient zur Entfernung von Ablagerungen, die sich infolge der Nutzung von Biodiesel im Kraftstoffsystem gebildet haben. Weitere Informationen zur Verwendung von Biodiesel und Biodieselmischungen sind dem Abschnitt "Empfehlung für Biodiesel und Verwendung von B20" zu entnehmen.

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

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

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

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

## Empfehlungen zur Sauberkeitskontrolle von Kraftstoffen

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

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

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

- Hochwertige Kraftstoffe gemäß den empfohlenen und erforderlichen Spezifikationen verwenden.

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

## Wartung

Allgemeine Kraftstoffinformationen

---

- Beim Kraftstofftransport entsprechende Verfahren befolgen. Die Filterung zwischen dem Lagertank und der Anwendung fördert die Verwendung von sauberem Kraftstoff. Um den Kraftstoff sauber zu halten, kann Kraftstofffilterung in jeder Transportstufe durchgeführt werden.
- Alle Anschlussschläuche, Anschlussstücke und Abfülldüsen abdecken, schützen und sauber halten.

Weitere Informationen zu von Perkins entwickelten und hergestellten Filterungsprodukten sind beim Perkins -Vertriebs Händler erhältlich.

# Wartungsempfehlungen

i08235301

## 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.

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 (wenn vorhanden)

#### **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 Hochdruckkraftstoffleitungen verlaufen zwischen der Hochdruckkraftstoffpumpe und dem Hochdruckkraftstoffverteiler. Die Hochdruckkraftstoffleitungen liegen auch zwischen dem Kraftstoffverteiler und dem Zylinderkopf. Diese Kraftstoffleitungen unterscheiden sich von den Kraftstoffleitungen an anderen Kraftstoffsystemen.

Folgende Unterschiede gibt es:

- 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.

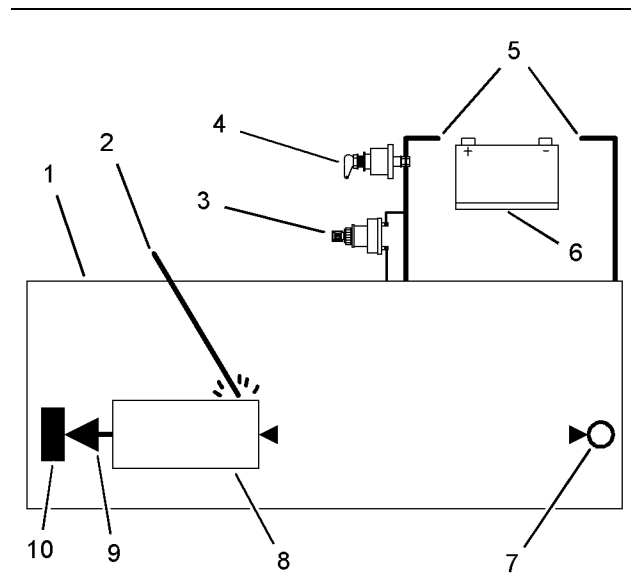


Abbildung 75

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

i09563922

## Wartungsintervalle

Vor der Inbetriebnahme oder der Durchführung von Wartungsarbeiten müssen alle Sicherheitshinweise, Warnungen und Anweisungen gelesen und verstanden worden sein.

Das Betriebspersonal ist für die Durchführung der Wartungsarbeiten einschließlich aller Einstellungen, die Verwendung der richtigen Schmierstoffe, Flüssigkeiten und Filter sowie den Ersatz von Bauteilen wegen normaler Abnutzung und Alterung verantwortlich. Werden die festgelegten Wartungsintervalle und Verfahren nicht eingehalten, kann dies zu einer Verschlechterung der Leistung und/oder zu beschleunigtem Verschleiß der Bauteile führen.

Die Wartungsintervalle sind nach zurückgelegter Strecke, Kraftstoffverbrauch, Betriebsstunden oder Kalenderdatum festzulegen, JE NACH DEM, WAS ZUERST EINTRIT. Motoren im Schwereinsatz müssen unter Umständen häufiger gewartet werden.

**Anmerkung:** Vor jeder Folgewartung müssen sämtliche Arbeiten des vorhergehenden Wartungsintervalls durchgeführt worden sein.

### Wenn erforderlich

“ Batterie - recyceln“ . . . . .	101
“ Batterie - ersetzen“ . . . . .	101
“ Batterie oder Batteriekabel - trennen“ . . . . .	102
“ DEF-Einfüllstutzensieb (emissionsrelevantes Bauteil) - reinigen“ . . . . .	111
“ Dieselabgasfluid (emissionsrelevantes Bauteil) - füllen“ . . . . .	115
“ Motorluftfilterelement - ersetzen“ . . . . .	119
“ Motor - reinigen“ . . . . .	118
“ Kraftstoffsystem - entlüften“ . . . . .	131
“ Kraftstofftank – Wasser und Bodensatz ablassen“ . . . . .	134
“ Kühler - reinigen“ . . . . .	137

### Täglich

“ Druckluftbehälter - Wasser und Bodensatz ablassen“ . . . . .	101
“ Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren“ . . . . .	109
“ Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren“ . . . . .	118

“ Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren“ . . . . .	120
“ Motorölstand - kontrollieren“ . . . . .	121
“ Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren“ . . . . .	132
“ Nebenantriebskupplung - kontrollieren“ . . . . .	137

### Alle 250 Betriebsstunden

“ Motorölprobe - entnehmen“ . . . . .	122
“ Massestiftschraube – kontrollieren/reinigen/ festziehen“ . . . . .	135

### Nach den ersten 500 Betriebsstunden

“ Ventilspiel des Motors - kontrollieren“ . . . . .	130
---	-----

### Alle 500 Betriebsstunden

“ Saugrohrklappenabstellung - prüfen“ . . . . .	100
“ Batteriesäurestand - prüfen“ . . . . .	102
“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“ . . . . .	105
“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“ . . . . .	105
“ Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA, Supplemental Coolant Additive) prüfen/hinzufügen“ . . . . .	110
“ Motoröl und Filter - wechseln“ . . . . .	122
“ Kraftstoffhauptfiltereinsatz (Wasserabscheider) - ersetzen“ . . . . .	131
“ Kraftstoffsicherheitsfilter - ersetzen“ . . . . .	133
“ Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ ersetzen“ . . . . .	136

### Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

“ Riemenspanner - kontrollieren“ . . . . .	103
“ Riemen - kontrollieren/einstellen“ . . . . .	103

### Alle 2000 Betriebsstunden

“ Riemen - ersetzen“ . . . . .	106
--------------------------------	-----

“ Entdunsterfilterelement (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen“ ..... 134

### **Alle 2500 Betriebsstunden**

“ Ventilspiel des Motors - kontrollieren“ ..... 130

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

“ Kühlmittel (handelsübliches HD) - wechseln“ .. 106

### **Alle 3000 Betriebsstunden oder 3 Jahre**

“ Kühlsystem – Kühlwasserthermostat ersetzen“ ..... 111

### **Alle 4000 Betriebsstunden**

“ Luftkompressor – Prüfung“ ..... 100

“ Motorlager - kontrollieren “ ..... 120

### **Alle 4000 Betriebsstunden oder 2 Jahre**

“ Starter - kontrollieren“ ..... 138

### **Alle 5000 Betriebsstunden**

“ DEF-Filter (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen“ ..... 116

“ Dieselpartikelfilter (emissionsrelevante Komponente) – reinigen“ ..... 118

“ DEF-Einspritzdüse (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen“ ..... 117

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

“ Kühlsystem – Kühlmittel (ELC) wechseln“ ..... 108

### **Alle 10 000 Betriebsstunden**

“ DEF-Verteilerfilter (emissionsrelevantes Bauteil) - ersetzen“ ..... 112

### **Alle 340.500 l (90.000 US-Gall.) Kraftstoff**

“ Überholung des Motors“ ..... 137

i07392993

## Luftkompressor – Prüfung (Falls vorhanden)

### ! WARNUNG

Die Luftleitung nur vom Luftkompressorregler abnehmen, wenn die Druckluftbremse und die Zusatz-Luftanlagen entlüftet wurden. Wenn die Druckluftbremse und die Zusatz-Luftanlagen nicht vor dem Ausbau des Luftkompressors und/oder Unterbrechen der Luftleitungen entlüftet werden, besteht Verletzungsgefahr.

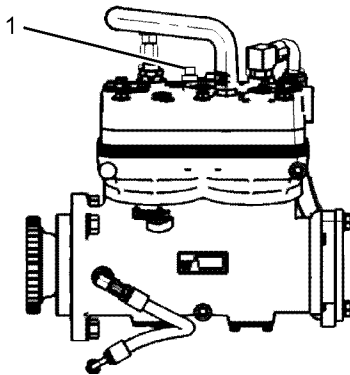


Abbildung 76

g01212654

Typische Ausführung  
(1) Druckbegrenzungsventil

### ! WARNUNG

Wenn das am Luftkompressor-Zylinderkopf montierte Luftkompressor-Druckbegrenzungsventil Druckluft austreten lässt, hat sich eine Störung im Druckluftsystem, unter Umständen eine Blockierung infolge von Vereisung, entwickelt.

Den Motor erst wieder in Betrieb nehmen, wenn die Ursache für den Luftaustritt gefunden und behoben worden ist. Bei einer Nichtbeachtung kann es zu Sachschäden und Körperverletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, in der Maschine und ihrer Umgebung kommen.

Das Druckbegrenzungsventil dient zur Ableitung der Druckluft, falls es zu einer Störung im Luftkompressor kommt.

Das Druckbegrenzungsventil des Luftkompressors lässt bei 1723 kPa (250 psi) Luft ab. Falls Druckluft aus dem Druckbegrenzungsventil des Luftkompressors abgelassen wird, müssen alle Personen einen sicheren Abstand zum Luftkompressor einhalten. Das Betriebspersonal darf sich außerdem nicht im Gefahrenbereich des Luftkompressors aufhalten, wenn der Motor betrieben wird und der Luftkompressor freiliegt.

Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler, um weitere Informationen zum Luftkompressor zu erhalten.

i07393046

## Saugrohrklappenabstellung - prüfen

Um sicherzustellen, dass das Saugrohrklappenabstellungs-Ventil stets schließt, wenn der Motor Rauchgase aufnimmt, folgende Prüfung bei jedem Ölwechsel durchführen. Ein Fehlschlagen der Prüfung kann auf Verschleiß an der Schnittstelle zwischen der Sperrplatte und dem Ventilgehäuse und/oder am Lagersystem hindeuten.

1. Den Motor mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen. Sicherstellen, dass alle üblicherweise für die Anwendung verwendeten Zubehörteile, wie ein Lüfter oder Nebenantrieb, in Betrieb sind.
2. Die Saugrohrklappenabstellung manuell betätigen. Bei elektrisch betätigten Saugrohrklappenabstellungen den Saugrohrklappenabstellungs-Magnetschalter mit einer geeigneten Stromversorgung oder Überbrückungskabeln von der Batterie unter Strom setzen. Sicherstellen, dass der Magnetschalter nur ein kurzzeitiges Signal erhält, um Überhitzung zu vermeiden. Bei hydraulisch betätigten Saugrohrklappenabstellungen, die bei einigen Einheiten in Gefahrenbereichen verwendet werden, das Ventil durch Ziehen des Notstoppgriffs betätigen.
3. Sicherstellen, dass die Saugrohrklappenabstellung betätigt wurde und der Motor vollständig zum Stillstand kommt.

**Anmerkung:** Da jede Anwendung unterschiedliche Parasitärlasten und Trägheitseigenschaften aufweist, kann die Zeitdauer bis zum Auftreten des Problems nicht angegeben werden. Wenn der Motor jedoch stottert oder weiterläuft, können diese Symptome auf verschlissene Komponenten hindeuten, die ersetzt werden müssen.

**HINWEIS**

In einigen Fällen kann beim Betätigen des Saugrohrklappenabstellungs-Ventils Öl hinter dem Wellendichtring austreten. Durch wiederholtes Betätigen des Saugrohrklappenabstellungs-Ventils beim Betrieb des Motors unter Last kann der Turbolader mechanisch beschädigt oder die Lebensdauer des Turboladers verringert werden.

i08544834

## Druckluftbehälter - Wasser und Bodensatz ablassen (Falls vorhanden)

Feuchtigkeit und Bodensatz in der Druckluftstartanlage können zu Folgendem führen:

- Gefrieren
- Korrosion interner Teile
- Fehlfunktion der Druckluftstartanlage

 **WARNUNG**

Beim Öffnen des Ablassventils Schutzhandschuhe, einen Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe tragen. Durch Druckluft können Fremdkörper ausgeblasen werden und zu Verletzungen führen.

1. Das Ablassventil am Boden des Druckluftbehälters öffnen. Feuchtigkeit und Bodensatz ablassen.
2. Das Ablassventil schließen.
3. Den Luftdruck kontrollieren. Damit die Druckluftstartanlage einwandfrei funktioniert, benötigt sie einen Luftdruck von mindestens 620 kPa (90 psi). Der maximale Luftdruck darf 1550 kPa (225 psi) nicht überschreiten. Der normale Luftdruck beträgt 758 to 965 kPa (110 to 140 psi).

i08544815

## Batterie - recyceln

Alte Batterien stets dem Recycling zuführen. Niemals eine Batterie wegwerfen. Gebrauchte Batterien bei einer der folgenden Stellen abgeben:

- Batterielieferant
- Zugelassene Batteriesammelstelle

- Einer Wiederverwertungseinrichtung

i01880808

## 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. Startschalter für den Motor in die Stellung AUS stellen. Alle elektrischen Verbraucher ausschalten.
2. Alle Batterieladegeräte abschalten. Alle Batterieladegeräte abnehmen.
3. Mit dem “-” Minuskabel ist die “-” Batterieminusklemme an die “-” Starterminusklemme angeschlossen. Das Kabel vom Batterieminuspol “-” abnehmen.
4. Mit dem “+” Pluskabel ist die “+” Batterieplusklemme an die “+” Starterplusklemme angeschlossen. Das Kabel vom “+” Batteriepluspol abnehmen.

**Anmerkung:** Alte Batterien richtig entsorgen. Batterien niemals wegwerfen. Alte Batterien an eine Aufbereitungsanlage zurückgeben.

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

**Anmerkung:** Bevor die Kabel angeschlossen werden, sicherstellen, dass sich der Startschlüsselschalter in der Stellung AUS befindet.

7. Das Kabel vom Startermotor an den "+" Batteriepluspol anschließen.
8. Das Kabel von der "- VE" Starterminus клемme an die "-" Batterieminus клемme anschließen.

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.

i05474965

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

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.

i08568519

## Riemenspanner - Überprüfen

**Anmerkung:** Dieses Verfahren gilt für Motoren bei Anwendungen mit konstanter Drehzahl.

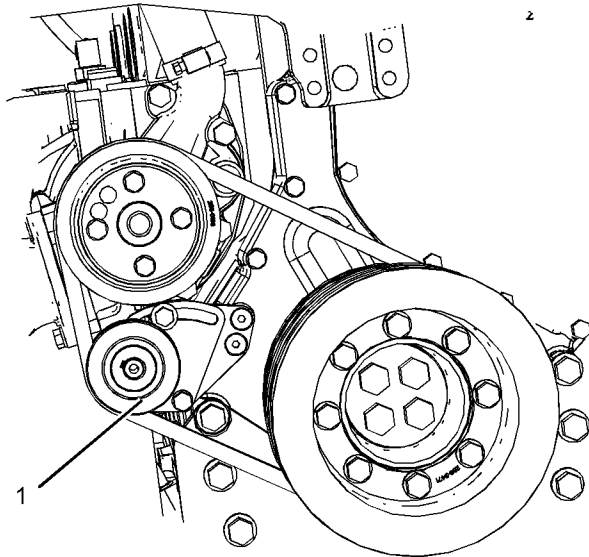


Abbildung 77

g03748098

Typisches Beispiel

Bei diesem Riementyp muss die Spannriemenscheibe (1) alle 500 Betriebsstunden oder jedes Jahr kontrolliert werden.

Den Riemen abnehmen. Siehe Demontage und Montage.

**Anmerkung:** Die Riemenposition an den Riemenscheiben kennzeichnen, wenn der Riemen wiederverwendet werden soll.

Sicherstellen, dass der Riemenspanner sicher montiert ist. Den Riemenspanner (1) anhand einer Sichtprüfung auf Schäden untersuchen. Sicherstellen, dass sich die Riemenscheibe am Spanner frei dreht und dass das Lager nicht locker ist.

i08568517

## Keilriemen - kontrollieren/ spannen

**Anmerkung:** Dieses Verfahren gilt für Motoren bei Anwendungen mit konstanter Drehzahl.

Um optimale Leistung des Motors zu erreichen, den Riemen auf Verschleiß und Rissbildung kontrollieren. Verschlissene oder beschädigte Riemen ersetzen.

### Lüfterriemen

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

### Lüfterriemen einstellen

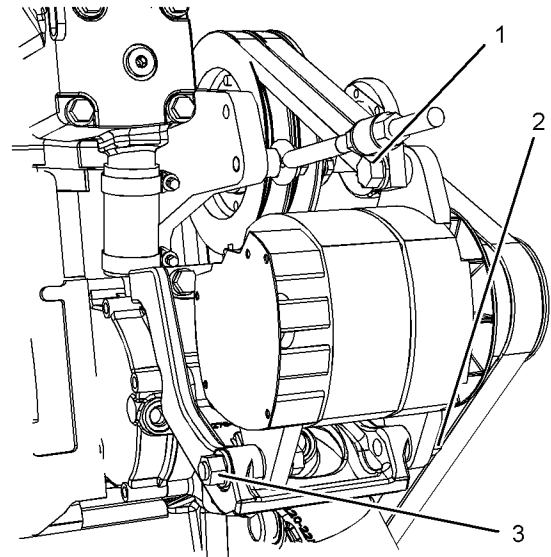


Abbildung 78

g03748150

Typisches Beispiel

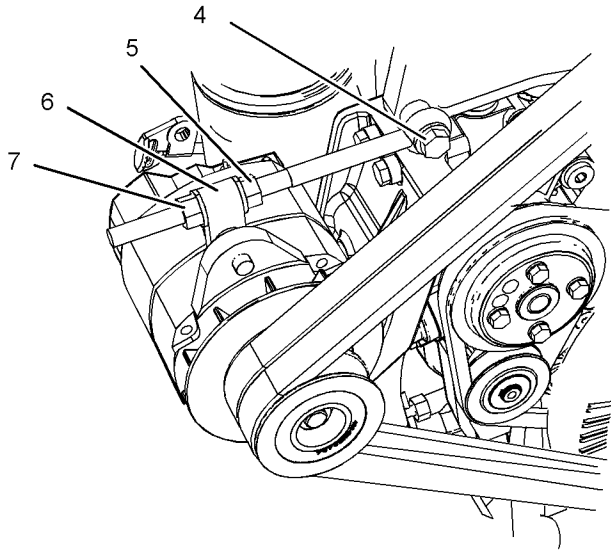


Abbildung 79

g03748169

## Typisches Beispiel

1. Schrauben (1) und (2) sowie Mutter (3) lösen.
2. Schraube (4) und Mutter (7) lösen.

Muttern (5) und (7) verstellen, um die Spannung an Verbindungsstück (6) zu erhöhen oder zu verringern. Mit dieser Maßnahme werden die Riemen gespannt; die Riemen müssen auf 730 N (164 lb) gespannt werden. Zur genauen Messung der Riemen Spannung muss ein geeignetes Messgerät verwendet werden.

1. Muttern (5) und (7) gut festziehen. Schrauben (1) und (2) sowie Mutter (3) festziehen. Die Mutter und die Schrauben mit einem Anziehdrehmoment von 89 N·m (65 lb ft) festziehen. Die Schraube (4) mit einem Anziehdrehmoment von 100 N·m (73 lb ft) festziehen.

## Kühlmittelpumpen-Antriebsriemen

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

## Kühlmittelpumpen-Antriebsriemen einstellen

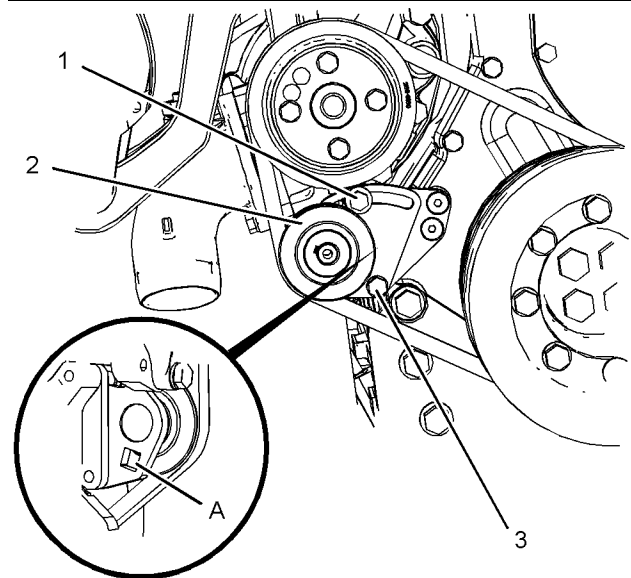


Abbildung 80

g03748152

## Typisches Beispiel

1. Schrauben (1) und (3) lösen. Über Vierkantloch (A) die Riemenscheibeneinheit (2) verstellen, um die Spannung zu erhöhen oder zu verringern.
2. Die Riemen Spannung muss auf 560 N (125 lb) eingestellt werden.
3. Bei ordnungsgemäßer Riemen Spannung die Schrauben (1) und (3) anziehen. Die Schrauben mit einem Anziehdrehmoment von 28 N·m (247 lb in) festziehen.

## Neue Riemen

Tabelle 17

Spannung für neue Riemen		
Spannung	Lüfterriemen	Kühlmittelpumpen-Antriebsriemen
	912 N (205 lb)	734 N (165 lb)



Neue Riemen nach 10 Betriebsstunden nachkontrollieren.

i07392994

## Riemen - kontrollieren/ einstellen/ersetzen (Riemen des Drehstromgenerators)

Der Riemen des Drehstromgenerators wird von einem automatischen Spanner gespannt. Die Riemenspannung wird vom Spanner kontrolliert. Es sind keine manuellen Einstellungen erforderlich.

### Kontrollieren

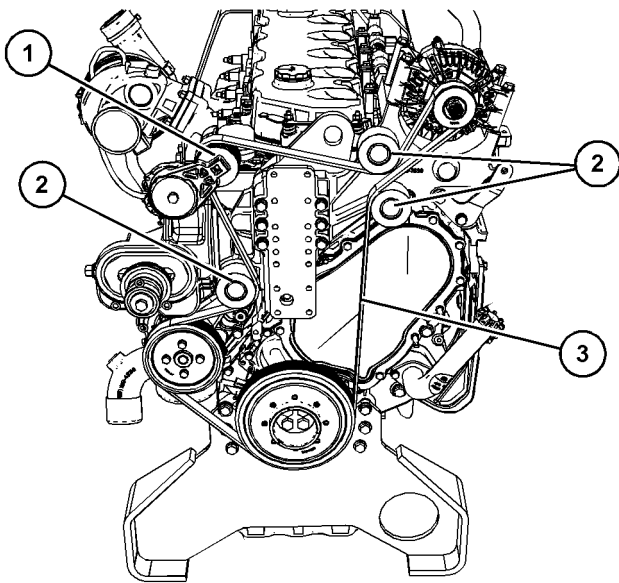


Abbildung 81

g06262823

Um eine optimale Leistung und Nutzung des Motors zu erreichen, den Riemen (3) auf Verschleiß und Rissbildung kontrollieren. Verschlossene oder beschädigte Riemen ersetzen.

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

Sicherstellen, dass der Riemenspanner sicher montiert ist. Den Riemenspanner (1) anhand einer Sichtprüfung auf Schäden untersuchen. Sicherstellen, dass sich die Riemenscheibe am Spanner frei dreht und dass das Lager nicht locker ist. Einige Motoren verfügen über Umlenkrollen (2). Sicherstellen, dass die Umlenkrollen sicher befestigt sind. 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.

### Einstellen

Die Spannung des Riemens erfolgt automatisch.

### Ersetzen

Zum Austauschen des Riemens siehe Demontage- und Montagehandbuch, Alternator Belt - Remove and Install.

i07393041

## Riemen - kontrollieren/ einstellen/ersetzen (Lüfterriemen)

Die Riemenspannung muss zum ersten Mal nach 20 bis 40 Betriebsstunden kontrolliert werden.

Bei Einsätzen, für die mehrere Antriebsriemen erforderlich sind, die Riemen immer in kompletten Sätzen ersetzen. Wenn nur ein Riemen aus einem Satz ausgewechselt wird, übernimmt er einen größeren Teil der Belastung, da die älteren Riemen ausgedehnt sind. Diese zusätzliche Belastung kann zum Reißen des neuen Riemens führen.

Wenn die Riemen zu locker sind, rufen Vibrationen einen unnötigen Verschleiß der Riemen und Rollen hervor. Lockere Riemen können so stark schleifen, dass es zu Überhitzung kommt. Wenn die Riemen zu stark gespannt sind, werden die Rollenlager und die Riemen unnötig belastet. Zu stark gespannte Riemen verringern die Nutzungsdauer der Bauteile.

### Kontrollieren

Um eine optimale Leistung des Motors zu erreichen, die Riemen auf Verschleiß und Rissbildung kontrollieren. Außerdem auf Verunreinigung durch Flüssigkeit kontrollieren. Verschlossene oder beschädigte Riemen ersetzen.

## Einstellen

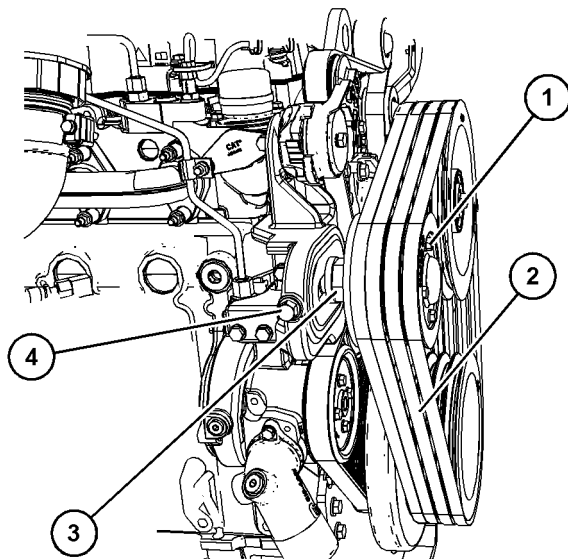


Abbildung 82

g06262893

Typische Ausführung

1. Den Riemenschutz entfernen, für das richtige Verfahren an den Erstausrüster wenden.
2. Die Sicherungsmutter (3) lösen. Wird die Mutter (4) entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht, wird die Riemenscheibe (1) verschoben und die Riemen (2) werden gelöst. Die Mutter (4) im Uhrzeigersinn zu drehen bewegt die Riemenscheibe (1) und spannt die Riemen (2).
3. Wenn die richtige Spannung eingestellt ist, Mutter (3) anziehen. Die Mutter (3) mit einem Anziehdrehmoment von 102 N·m (75 lb ft) festziehen.
4. Mit einem geeigneten Werkzeug die Riemenspannung einstellen.
5. Den Riemenschutz wieder anbringen, für das richtige Verfahren an den Erstausrüster wenden.

Wurde ein neuer Keilriemen montiert, nach 30 Minuten Motorbetrieb mit Nenn Drehzahl die Riemenspannung erneut kontrollieren.

### Tabelle für Riemenspannung

Tabelle 18

Neue Riemenspannung	Riemenspannung nach Gebrauch	Rückstellung der Spannung
801 N (180 lb)	645 N (145 lb)	378 N (84 lb)

## Ersetzen

Zum Austauschen der Lüfterriemen siehe Demontage- und Montagehandbuch, Keilriemen – Ausbau und Einbau.

i08568516

## Keilriemen - ersetzen

**Anmerkung:** Dieses Verfahren gilt für Motoren bei Anwendungen mit konstanter Drehzahl.

Die Lüfterriemen müssen als Satz ersetzt werden.

Die korrekte Vorgehensweise bei der Demontage und Montage der Antriebsriemen kann Demontage und Montage entnommen werden.

i07813009

## Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel) - wechseln

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:** Nach Entleeren des Kühlsystems Wasserpumpe und Kühlwasserthermostat kontrollieren.

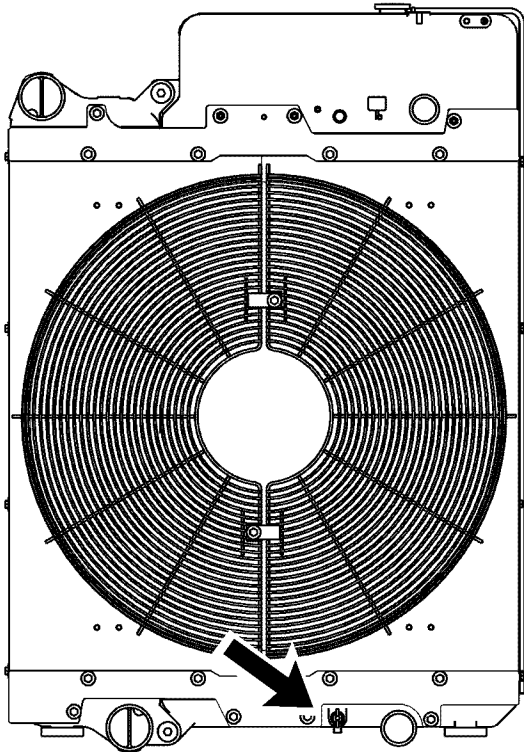


Abbildung 83

g02351659

Das Kühlsystemablassventil befindet sich unten am Kühler.

## Ablauf

### ! WARNUNG

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

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.
2. Kühlsystem-Ablassventil öffnen.  
Kühlmittel ablaufen lassen.

## Spülen

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser spülen, um Fremdmaterial zu entfernen.
2. Das Ablassventil schließen.

### HINWEIS

Das Kühlmittel langsam, höchstens 19 l (5 US-Gall.) pro Minute, einfüllen, um Lufteinschlüsse zu vermeiden.

3. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen und den Motor betreiben. Sicherstellen, dass sich der Thermostat öffnet. Motor abstellen und abkühlen lassen.
4. Das Kühlsystem entleeren.
5. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen und den Motor betreiben, bis der Motor auf 82 °C (180 °F) erwärmt ist.
6. Motor abstellen und abkühlen lassen. Das Kühlsystem entleeren.

## Füllen

### HINWEIS

Das Kühlmittel langsam, höchstens 19 l (5 US-Gall.) pro Minute, einfüllen, um Lufteinschlüsse zu vermeiden.

1. Kühlsystem mit Kühl-/Frostschutzmittel füllen. Weitere Informationen zu Kühlsystem-Spezifikationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen". Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
2. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Motordrehzahl auf 1500/min erhöhen. Den Motor eine Minute lang mit oberer Leerlaufdrehzahl laufen lassen, um die Hohlräume des Motorblocks zu entlüften. Motor abstellen.
3. Den Kühlmittelstand überprüfen. Zum Einfüllen den Kühlmittelstand innerhalb von 13 mm (0.5 inch) unterhalb der Unterkante des Einfüllrohrs halten. Den Kühlmittelstand innerhalb von 13 mm (0.5 inch) des richtigen Füllstands am Schauglas 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 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.

i06658606

## Kühlsystem - 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.

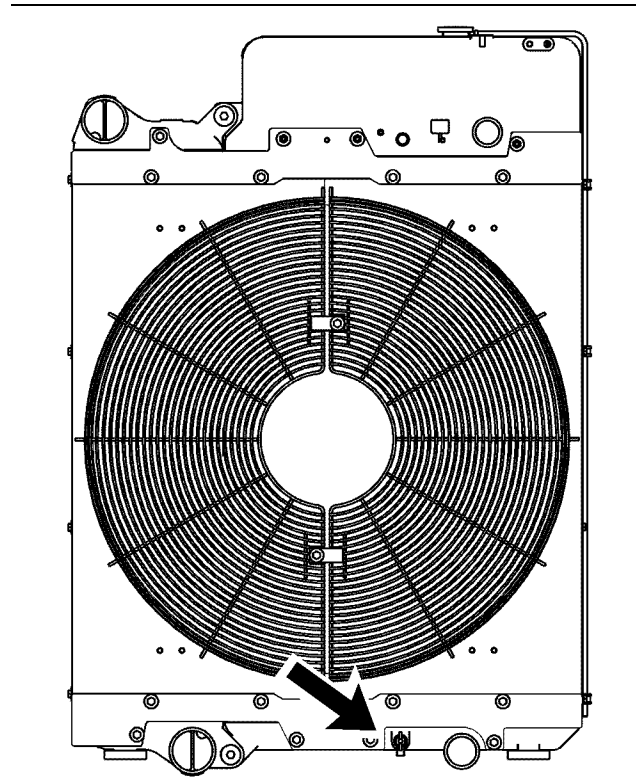


Abbildung 84

g02351659

## Ablauf

### ! WARNUNG

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

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.
2. Kühlsystem-Ablassventil öffnen.  
Kühlmittel ablaufen lassen.

## Spülen

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser spülen, um Fremdmaterial zu entfernen.
2. Das Ablassventil schließen.

**HINWEIS**

Das Kühlmittel langsam, höchstens 19 l (5 US-Gall.) pro Minute, einfüllen, um Lufteinschlüsse zu vermeiden.

3. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser befüllen. Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.
4. Den Motor starten und im Leerlauf betreiben, bis die Temperatur 49 °C to 66 °C (120 °F to 150 °F) erreicht.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Ablassventil öffnen. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen. Das Ablassventil schließen.

**Füllen****HINWEIS**

Das Kühlmittel langsam, höchstens 19 l (5 US-Gall.) pro Minute, einfüllen, um Lufteinschlüsse zu vermeiden.

1. Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel (ELC, Extended Life Coolant) füllen. Weitere Informationen zu Kühlsystem-Spezifikationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen". Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
2. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Motordrehzahl auf hohe Drehzahl erhöhen. Den Motor eine Minute lang mit oberer Leerlaufdrehzahl laufen lassen, um die Hohlräume des Motorblocks zu entlüften. Motor abstellen.
3. Den Kühlmittelstand überprüfen. Zum Einfüllen den Kühlmittelstand innerhalb von 13 mm (0.5 inch) unterhalb der Unterkante des Einfüllrohrs halten. Den Kühlmittelstand innerhalb von 13 mm (0.5 inch) des richtigen Füllstands am Schauglas halten.
4. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen. Die Dichtung am Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel kontrollieren. Alten Einfüllstutzendeckel nur bei unbeschädigter Dichtung weiterverwenden. Den Deckel auf ordnungsgemäßen Druck prüfen. Der vorgeschriebene Druck für den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht aufrechterhält, Deckel ersetzen.

5. Den Motor starten und das Kühlsystem auf Leckstellen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i06658611

**Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren**

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

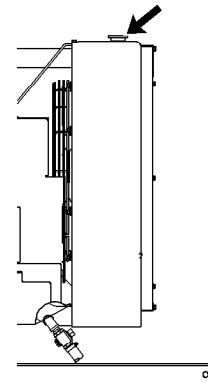


Abbildung 85

g00285520

Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel

**! WARNUNG**

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

1. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam abnehmen, um den Druck abzubauen.
2. Den Kühlmittelstand auf einer Höhe von 13 mm (0.5 inch) von der Unterseite des Einfüllrohrs halten. Wenn der Motor mit einem Schauglas ausgerüstet ist, den Kühlmittelstand am richtigen Stand im Schauglas halten.

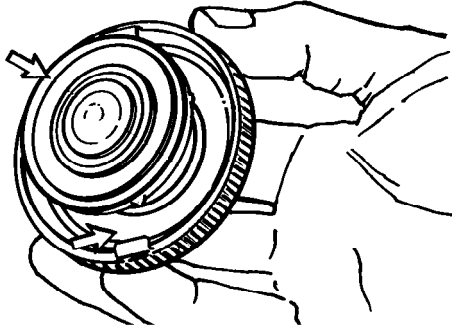


Abbildung 86

g00103639

Dichtungen des Einfüllstzendeckels (typische Ausführung)

3. Den Kühlsystem-Einfüllstzendeckel reinigen und den Zustand der Dichtungen für den Einfüllstzendeckel kontrollieren. Wenn die Dichtungen des Einfüllstzendeckels beschädigt sind, Kühlsystem-Einfüllstzendeckel ersetzen. Den Kühlsystem-Einfüllstzendeckel wieder anbringen.

4. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i03826091

## Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA, Supplemental Coolant Additive) prüfen/hinzufügen

### **! WARNUNG**

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

## Überprüfung der Konzentration des Kühlmittelzusatzes

### Hoch belastbares Kühl-/Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

#### HINWEIS

Die Konzentration des Kühlmittelzusatzes darf 6% nicht überschreiten.

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

## Bei Bedarf Kühlmittelzusatz hinzufügen.

#### HINWEIS

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

### **! WARNUNG**

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

#### HINWEIS

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

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

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

2. Gegebenenfalls muss etwas Kühlmittel aus dem Kühler abgelassen werden, damit Kühlmittelzusatz hinzugefügt werden kann.

3. Die erforderliche Menge an Kühlmittelzusatz hinzufügen. Für weitere Informationen zu den Kühlmittelzusatzanforderungen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen".

4. Die Einfüllkappe des Kühlsystems reinigen und die Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alte Einfüllkappe wegwerfen und neue aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllkappe mit einem geeigneten Druckpumpen-Wartungswerkzeug einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn die Einfüllkappe dem vorgegebenen Druck nicht standhält, neue Kappe aufsetzen.

i07392992

## Kühlsystem - Thermostat ersetzen

Den Wassertemperaturregler vor einem möglichen Ausfall ersetzen. Das Ersetzen des Wassertemperaturreglers wird als Maßnahme zur vorbeugenden Wartung empfohlen. Das Ersetzen des Kühlwasserthermostaten verringert die Wahrscheinlichkeit ungeplanter Stillstandzeiten. Das richtige Wartungsintervall ist diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" zu entnehmen.

Ein Kühlmittelthermostat, der in teilweise geöffneter Stellung ausfällt, kann ein Überhitzen oder Unterkühlen des Motors verursachen.

Fällt ein Kühlmittelthermostat in geschlossener Stellung aus, kann dies zu starkem Überhitzen führen. Starkes Überhitzen kann zu Rissen im Zylinderkopf oder zum Festfressen der Kolben führen.

Fällt ein Kühlmittelthermostat in geöffneter Stellung aus, ist die Betriebstemperatur des Motors bei Teillastbetrieb zu niedrig. Niedrige Betriebstemperaturen des Motors im Teillastbetrieb können übermäßige Kohleablagerungen in den Zylindern verursachen. Diese übermäßigen Kohleablagerungen können zu beschleunigtem Verschleiß der Kolbenringe und der Zylinderlaufbuchse führen.

---

### HINWEIS

Wird der Wassertemperaturregler nicht regelmäßig ersetzt, kann schwerer Motorschaden entstehen.

Perkins -Motoren sind mit einem Nebenschluss-Kühlsystem ausgestattet und müssen mit einem eingebauten Kühlwasserthermostat betrieben werden.

Wenn der Wassertemperaturregler nicht richtig eingebaut ist, kann der Motor überhitzen, was zur Beschädigung des Zylinderkopfes führt. Sicherstellen, dass der neue Wassertemperaturregler in der vorherigen Position eingebaut ist. Sicherstellen, dass die Entlüftungsöffnung des Wassertemperaturreglers geöffnet ist.

Auf der Dichtungs- oder Zylinderkopfoberfläche kein flüssiges Dichtungsmaterial verwenden.

---

Informationen zum richtigen Austauschverfahren für das Kühlwasserthermostat sind den beiden Abschnitten im Demontage- und Montagehandbuch, "Kühlwasserthermostat - ausbauen und Kühlwasserthermostat - einbauen" zu entnehmen oder wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler.

**Anmerkung:** Wenn der Wassertemperaturregler ersetzt wird, das Kühlmittel bis auf einen Füllstand unterhalb des Gehäuses des Wassertemperaturreglers ablassen.

i07393007

## DEF-Einfüllstutzensieb (emissionsrelevantes Bauteil - reinigen

---

### HINWEIS

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

---

## Wartung

## DEF-Verteilerfilter (emissionsrelevantes Bauteil) - ersetzen

i07393018

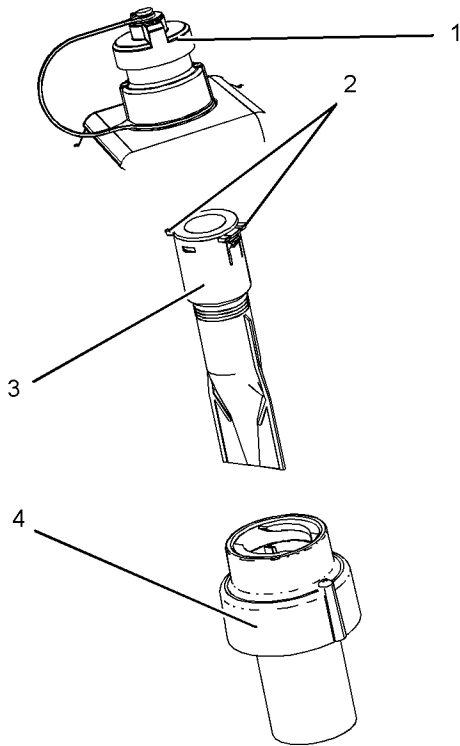


Abbildung 87

g03725939

## Typische Ausführung

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

## DEF-Verteilerfilter (emissionsrelevantes Bauteil - ersetzen

### HINWEIS

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

### HINWEIS

Bei Inspektionen, Wartungs-, Prüf-, Einstell- und Reparaturarbeiten an diesem System sicherstellen, dass kein Dieselabgasfluid (Diesel Exhaust Fluid, DEF) ausläuft. Geeignete Auffangbehälter bereithalten, bevor Gehäuse geöffnet oder Bauteile zerlegt werden, die Flüssigkeiten enthalten.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

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

Es gibt zwei verschiedene Verteilerausführungen, die an Ihrer Anwendung montiert werden können.

## Verteiler Typ 1

1. Den Verteiler ausbauen; für das richtige Verfahren siehe Demontage und Montage, "Manifold (DEF Heater) - Remove and Install".



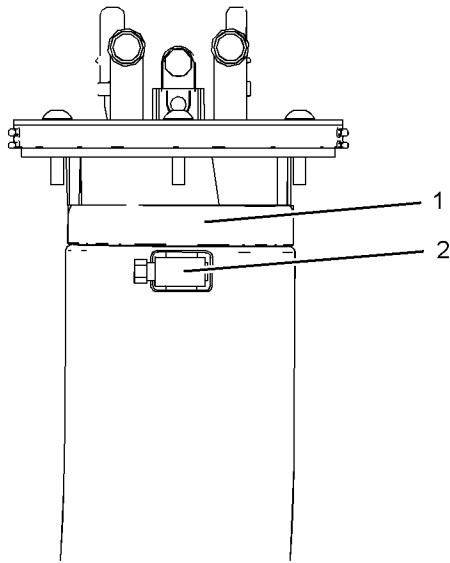


Abbildung 88

g03806578

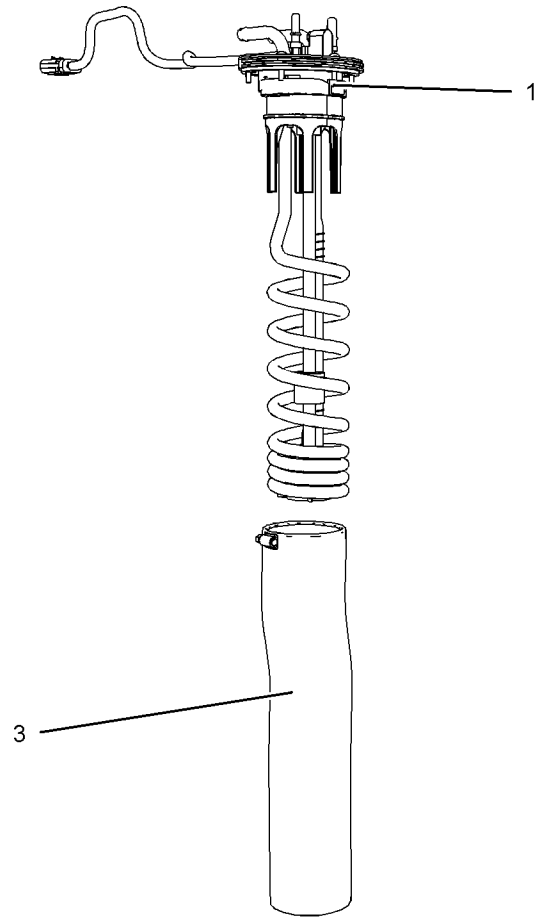


Abbildung 89

g03806580

2. Die Bandschellen (2) vom Filtersockel (1) abnehmen.
3. Filter (3) vom Filtersockel (1) abschrauben.

## Wartung

## DEF-Verteilerfilter (emissionsrelevantes Bauteil) - ersetzen

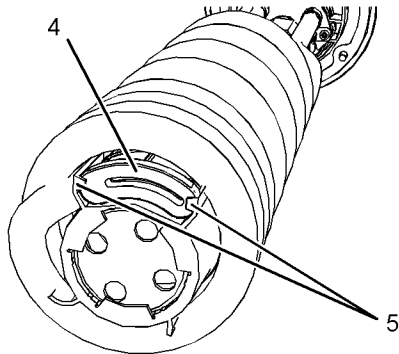


Abbildung 90

g03806581

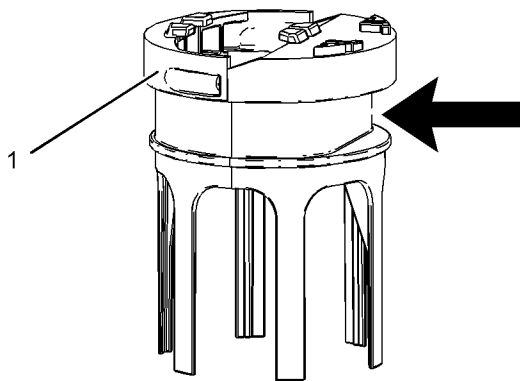


Abbildung 91

g03806583

4. Den Saugfilter (4) an den Sicherungsnasen (5) packen und vom unteren Ende der Tankeinsatz-Heizschlange abziehen. Den Filter durch einen neuen Saugfilter ersetzen.
5. Einen neuen Filter bis zur Unterseite des vormontierten Filtersockels über die Tanksammelleitungs-Heizschlangen ziehen.
6. Sicherstellen, dass die Bandschelle auf den flachen Bereich des Filtersockels ausgerichtet ist, wie in Abbildung 91 dargestellt. Die Bandschelle mit  $4.5 \pm 0.7 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $40 \pm 6 \text{ lb in}$ )(1) festziehen. Sicherstellen, dass der Filter beim Festziehen der Bandschelle nicht gequetscht wird.
7. Den Verteiler einbauen; für das richtige Verfahren siehe Demontage und Montage, "Manifold (DEF Heater) - Remove and Install".

## Verteiler Typ 2

Zum Entfernen des DEF-Verteilers und der Schlauchanschlüsse vom DEF-Tank siehe Demontage und Montage, Verteiler(DEF-Heizung) – Aus- und Einbauen.

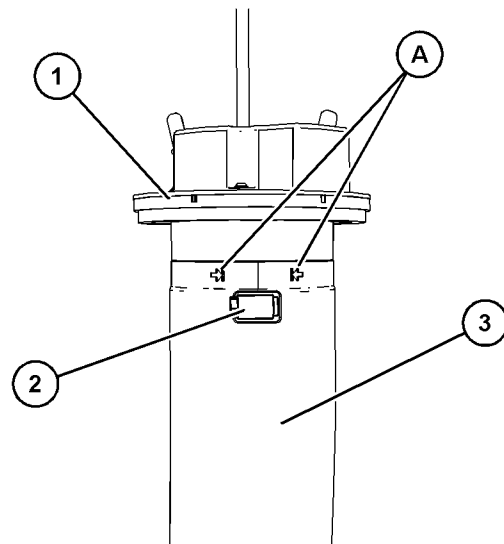


Abbildung 92

g06159487

1. Die Position von Schelle (2) notieren. Die Schelle (2) muss sich zwischen der markierten Position (A) befinden.
2. Die Schelle (2) lösen und den äußeren Filter (3) von DEF-Tankkopf (1) abnehmen und äußeren Filter (3) entsorgen.

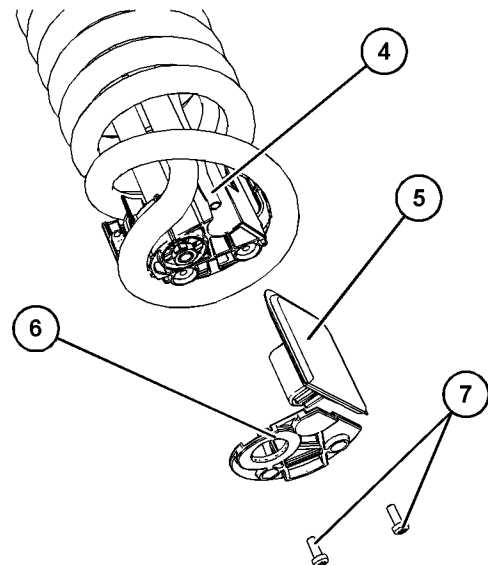


Abbildung 93

g06159580

3. Die Schrauben (7) herausdrehen und Rückzugplatte (6) abnehmen.
4. DEF-Filter (5) von Saugrohr (4) entfernen und den gebrauchten Filter (5) entsorgen.

5. Den neuen Luftfilter (5) auf Saugrohr (4) installieren.
6. Die Rückzugplatte (6) anbringen und Schrauben (7) einschrauben. Die Schrauben (7) mit einem Anziehdrehmoment von 1.1 N·m (9.8 lb in) festziehen.
7. Neuen äußeren Filter (3) am DEF-Tankkopf (1) anbringen. Sicherstellen, dass sich die Schelle (2) zwischen den Positionspunkten (A) befindet.
8. Die Schelle (2) mit einem Anziehdrehmoment von 4.5 N·m (40 lb in) festziehen.
9. Zur Montage des DEF-Tankkopfs siehe Demontage und Montage, Verteiler (DEF-Heizung) – Aus- und Einbauen.

i07393009

## Dieselabgasflüssigkeit (emissionsrelevantes Bauteil - füllen

Den Inhalt des Dieselabgasfluidtanks (DEF, Diesel Exhaust Fluid) ist in den Informationen des Erstausrüsters zu finden.

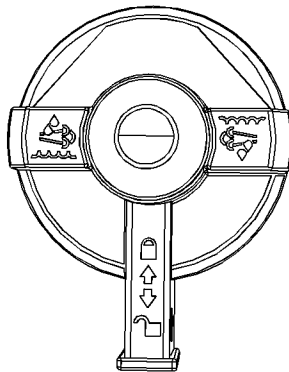


Abbildung 94

g03379943

Verriegelbarer DEF-Einfüllstutzendeckel

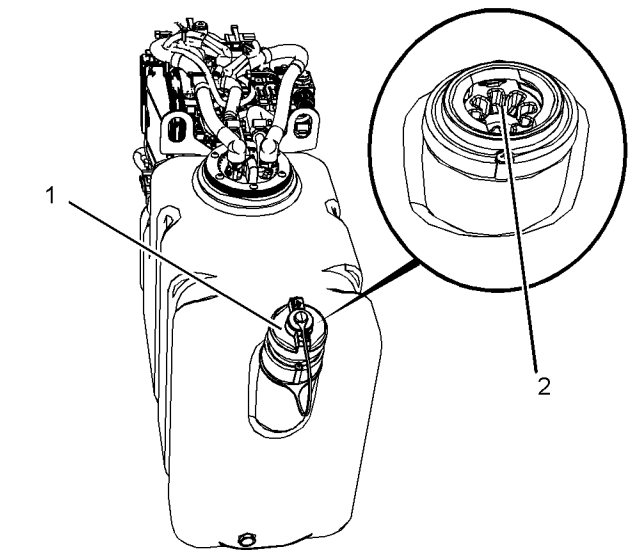


Abbildung 95

g03417998

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.

1. Sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist. Sicherstellen, dass der DEF-Deckel (1) und der umgebende Bereich sauber und frei von Fremdkörpern sind.
2. Den DEF-Deckel vom Tank abnehmen.
3. Die erforderliche Menge DEF in den Tank füllen. Sicherstellen, dass beim Befüllen kein Schmutz in den Tank gelangt. Den Tank nicht überfüllen. Das DEF benötigt möglicherweise Platz zum Ausdehnen.

## Wartung

DEF-Filter (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen

**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".

4. Die Öffnung des DEF-Tanks (2) hat einen speziellen Durchmesser. Sicherstellen, dass beim Befüllen des DEF-Tanks der richtige Stutzen verwendet wird.
5. Die Sauberkeit des DEF-Tankverschlusses überprüfen und den Verschluss wieder anbringen.

i07393004

## DEF-Filter (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen

### WARNUNG

Der unsachgemäße Umgang mit Chemikalien kann zu Verletzungen führen.

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

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

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

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

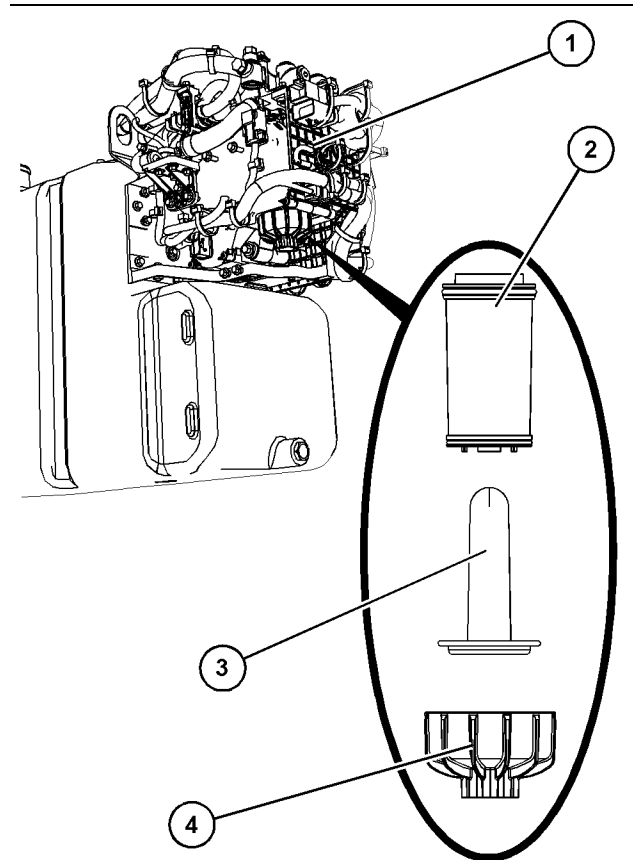


Abbildung 96

g06215651

Typische Ausführung

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

i07393014

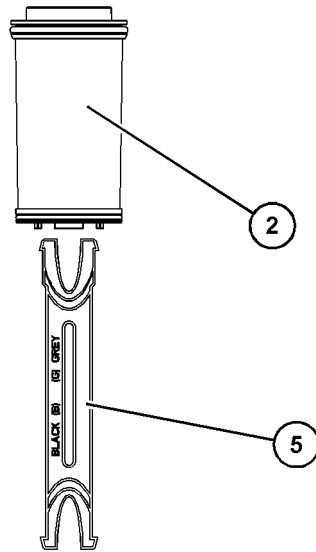


Abbildung 97

g06215916

## Typische Ausführung

3. Mit dem mitgelieferten Werkzeug (5) das Filterelement (2) von der DEF-Pumpenbaugruppe (1) abbauen.

**Anmerkung:** Den DEF-Filter beim Ausbau nicht verdrehen. Durch Drehen kann der Filter reißen.

4. Die Dichtringe des neuen DEF-Filters (2) mit Dieselabgasflüssigkeit oder destilliertem Wasser schmieren.
5. Eine neue Filterpatrone (2) in die DEF-Pumpenbaugruppe (1) einbauen.
6. Die Ausdehnungseinrichtung (3) in die Filterpatrone (2) einsetzen. Den Filterdeckel (4) anbauen und den Deckel mit einem Anziehdrehmoment von 20 N·m (15 lb ft) festziehen.

## DEF-Einspritzdüse (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen

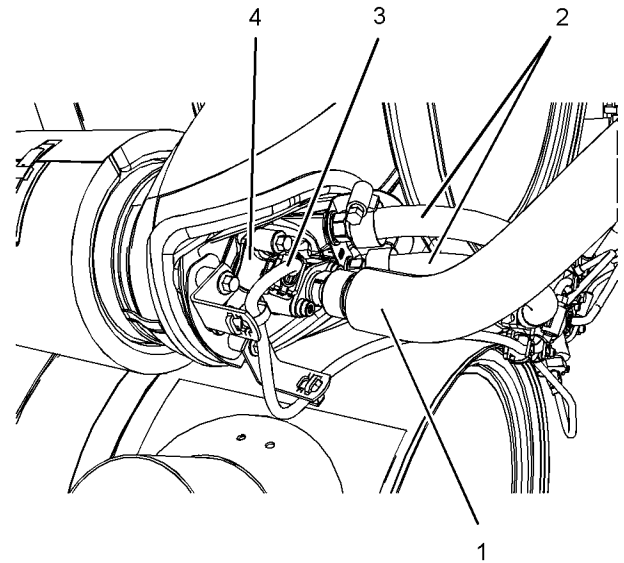


Abbildung 98

g03363165

## Darstellung zeigt typisches Beispiel

1. Die Dieselabgasfluid-Leitung (DEF, Diesel Exhaust Fluid) (1) vom Injektor (4) trennen.
2. Die Kühlmittleitungen (2) vom Injektor trennen.
3. Stecker (3) vom Injektor abziehen.
4. Schrauben am Injektor ausschrauben und Injektor entfernen.
5. Dichtung ersetzen. Die Stahlseite der Dichtung muss zum Auslass des Dieselpartikelfilters zeigen.
6. Injektor ersetzen.
7. Gleitmittel auf die Schraubengewinde auftragen.
8. Die Schrauben des Injektors mit einem Anziehdrehmoment von 5 N·m (3.7 lb ft) festziehen. Alle Schrauben erneut mit einem Anziehdrehmoment von 5 N·m (3.7 lb ft) festziehen. Dann um weitere 90° drehen.
9. Stecker anschließen.
10. Kühlmittleitungen anschließen.
11. DEF-Leitung anschließen.

i07393015

i07826099

## Dieselpartikelfilter (emissionsrelevante Komponente) – reinigen

Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler, wenn der Dieselpartikelfilter (DPF, Diesel Particulate Filter) gereinigt werden muss.

Beim Reinigen des DPF muss eine der folgenden Maßnahmen ergriffen werden, um das von Perkins genehmigte Wartungsverfahren für den DPF einzuhalten:

- Der DPF der Maschine kann durch einen neuen DPF ersetzt werden.
- Der DPF der Maschine kann durch einen generalüberholten DPF ersetzt werden.
- Der DPF der Maschine kann durch einen örtlichen autorisierten Perkins-Händler oder eine von Perkins zugelassene DPF-Reinigungsmaschine gereinigt und anschließend wieder eingebaut werden.

**Anmerkung:** Der DPF darf nach der Reinigung ausschließlich in dieselbe Maschine eingebaut werden, um die fortlaufende Dokumentation der Emissionen sicherzustellen.

**Anmerkung:** Vor dem Entfernen des zu reinigenden DPF muss eine spezielle Asche-Wartungsregenerierung durchgeführt werden. Alle drei oben genannten Szenarien erfordern ein Zurücksetzen des Asche-Überwachungssystems im Motorsteuergerät (ECM).

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.

## 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.

i07202029

## Luftreiniger - Filterelement ersetzen

### HINWEIS

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

### HINWEIS

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

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

## Wartung des Luftfilterelements

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

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

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

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

## Zwei-Elemente-Luftfilter

Der Zwei-Elemente-Luftfilter enthält ein Haupt- und ein Sicherheitsluftfilterelement.

Wenn der Motor in staubiger oder verschmutzter Umgebung eingesetzt wird, müssen die Luftfilterelemente unter Umständen häufiger ersetzt werden.

Wenn vorhanden, Wartungsarbeiten am Vorreiniger oder an der Staubschale vor der Durchführung von Wartungsarbeiten an den Luftfilterelementen durchführen.

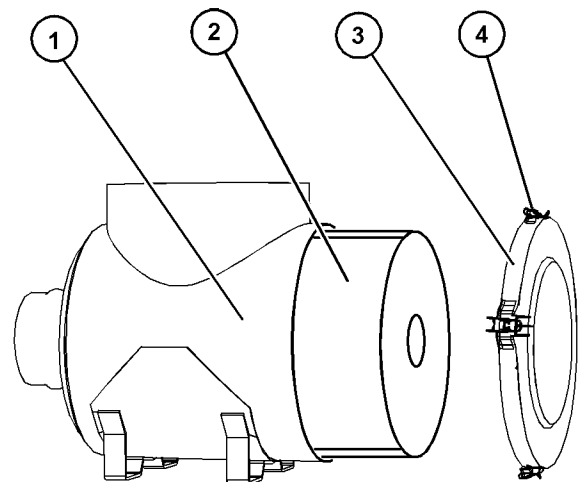


Abbildung 99

g06043462

Typische Ausführung

**Anmerkung:** Darauf achten, dass während des Austauschs der Luftfilterelemente kein Schmutz in die Druckluftanlage gelangt.

1. Die äußere Ummantelung des Luftfilters vor dem Entfernen des Enddeckels (3) reinigen.

**Anmerkung:** Vor dem Ausbau die Ausrichtung der Endabdeckung (3) kontrollieren. Bei manchen Luftfiltern kann die Endabdeckung nur montiert werden, wenn sie korrekt ausgerichtet ist.

2. Die Klemmen (4) lösen und den Enddeckel (3) vom Luftfiltergehäuse (1) entfernen.

## Wartung

## Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren

3. Das primäre Luftfilterelement (2) und das sekundäre Luftfilterelement (nicht abgebildet) vom Luftfiltergehäuse (1) entfernen. Sicherstellen, dass das Gehäuseinnere des Luftfilters sauber und frei von Fremdmaterial ist. Sicherstellen, dass der Luftfilterdeckel (3) sauber und frei von Fremdmaterial ist.
4. Ein neues sekundäres Luftfilterelement (nicht gezeigt) einsetzen. Ein neues Hauptluftfilterelement (2) einbauen und den Enddeckel (3) montieren. Sicherstellen, dass die Klemmen (4) fest sitzen.

i08476866

## Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren (Falls vorhanden)

Einige Motoren sind möglicherweise mit einem anderen Wartungsanzeiger ausgestattet.

Einige Motoren sind mit einer Differenzdruckanzeige für den Einlassluftdruck ausgerüstet. Die Ansaugluft-Differenzdruckanzeige zeigt die Differenz zwischen dem Druck vor und hinter dem Luftfilterelement an. Je mehr das Luftfilterelement verstopft, desto größer wird der Druckunterschied. Wenn der Motor mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet ist, die Wartungsempfehlungen des entsprechenden Herstellers befolgen.

Die Wartungsanzeige kann an der sauberen Seite des Luftfiltergehäuses oder an einer anderen Stelle montiert werden.

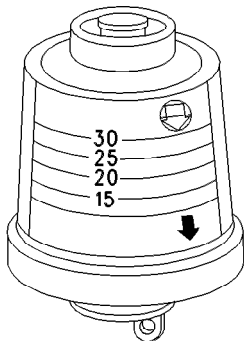


Abbildung 100

g00103777

### Typischer Wartungsanzeiger

Wartungsanzeiger kontrollieren. Das Luftfilterelement muss gereinigt oder ersetzt werden, wenn einer der folgenden Zustände eintritt:

- Die gelbe Membran tritt in den roten Bereich ein.

- Der rote Kolben bleibt in der sichtbaren Stellung stehen.

## Wartungsanzeiger prüfen

Wartungsanzeiger sind wichtige Instrumente.

- Kontrollieren, ob sich der Wartungsanzeiger leicht zurücksetzen lässt. Die Wartungsanzeige muss sich durch höchstens dreimaliges Drücken zurückstellen lassen.
- Die Bewegung des Wartungsanzeigenkörpers beobachten, wenn der Motor unter Vollast betrieben wird. Der Körper muss etwa dann verriegeln, wenn der stärkste Unterdruck erreicht wird.

Wenn sich die Wartungsanzeige nicht leicht zurückstellen lässt oder sich der 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.

Falls erforderlich, die Wartungsanzeige in sehr staubigen Umgebungen häufiger ersetzen. Den Wartungsanzeiger unabhängig von den Einsatzbedingungen jährlich ersetzen. Den Wartungsanzeiger bei der Motorüberholung oder jedesmal, wenn Hauptbauteile des Motors ersetzt werden, ersetzen.

**Anmerkung:** Bei der Montage eines neuen Wartungsanzeigers können sich durch zu starkes Anziehen an der Oberseite des Wartungsanzeigers Risse bilden. Den Wartungsanzeiger mit einem Anziehdrehmoment von 2 N·m (18 lb in) festziehen.

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.

i07393044

## Motorölstand - kontrollieren

### ! WARNUNG

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

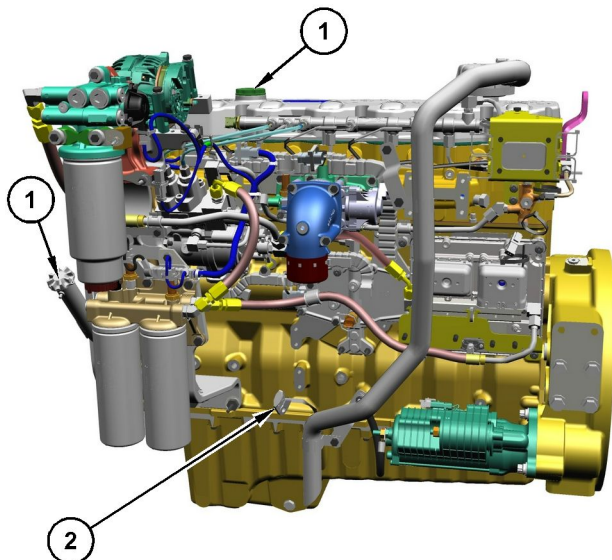


Abbildung 101

g06257757

#### Typische Ausführung

- (1) Öleinfüllstutzendeckel  
(2) Ölmesstab

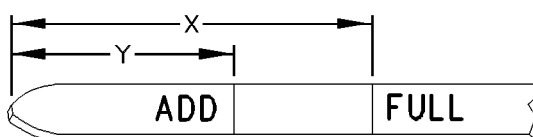


Abbildung 102

g00110310

#### Teilansicht des Ölmesstabs

- (Y) Markierung "ADD" (Nachfüllen)  
(X) Markierung "FULL" (Voll)

#### HINWEIS

Diese Wartungsarbeit muss bei abgestelltem Motor durchgeführt werden.

#### HINWEIS

Der Motor kann beschädigt werden, wenn das Kurbelgehäuse über die Markierung "FULL (Voll)" am Ölmesstab hinaus gefüllt wird.

Durch ein übervolles Kurbelgehäuse kann die Kurbelwelle in das Öl eintauchen. Dadurch verringert sich die Kraft, die erzeugt wird. Zudem werden Luftblasen in das Öl gedrückt. Diese Blasen (Schaum) können zu folgenden Problemen führen: Verringerung der Schmierfähigkeit, Reduzierung des Öldrucks, unzureichende Kühlung, Austritt von Öl aus dem Kurbelgehäuse-Entlüfter und übermäßiger Ölverbrauch.

Übermäßiger Ölverbrauch führt zu Ablagerungen an den Kolben und im Verbrennungsraum. Ablagerungen im Verbrennungsraum führen zu folgenden Problemen: Rinnenbildung an den Ventilen, Ansammlung von Kohlenstoff unter den Kolbenringen und Abnutzung der Zylinderlaufbuchse.

Befindet sich der Ölstand über der Markierung "FULL (Voll)" am Ölmesstab, umgehend einen Teil des Öls ablassen.

1. Mithilfe des Ölmesstabs den Motorölstand kontrollieren. Ölstand zwischen den Markierungen "ADD" (Y) und "FULL" (X) am Ölmesstab (1) halten. Kurbelgehäuse nicht über die Markierung "FULL" (X) füllen.
2. Wenn Motoröl benötigt wird, den Öleinfüllstutzendeckel entfernen, um Motoröl hinzuzufügen.
3. Informationen zur Wahl der richtigen Ölsorte für diesen Motor finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".
4. Öleinfüllstutzendeckel reinigen und aufsetzen.
5. Notieren, wie viel Öl nachgefüllt wurde. Bei der nächsten Ölprobenentnahme und -analyse angeben, welche Ölmenge seit der letzten Probenentnahme insgesamt hinzugefügt wurde. Wenn diese Informationen notiert werden, sind sehr genaue Ölanalysen möglich.

i01964789

## Motorölprobe - entnehmen

Der Zustand des Motorschmieröls kann im Rahmen eines vorbeugenden Wartungsprogramms in regelmäßigen Intervallen geprüft werden. Perkins stellt wahlweise eine Ölprobeentnahmeventil bereit. Das Ölprobenentnahmeventil (falls vorhanden) dient zur regelmäßigen Entnahme von Motorschmierölproben. Das Ölprobenentnahmeventil befindet sich am Ölfilterkopf oder am Zylinderblock.

Perkins empfiehlt für die Ölentnahme ein Probeentnahmeventil. Qualität und Konsistenz der Probe sind besser, wenn die Ölentnahme durch ein Probeentnahmeventil erfolgt. Das Probeentnahmeventil befindet sich an einer Stelle, wo das unter Druck stehende Öl während des normalen Motorbetriebs ausfließen kann.

### Entnehmen der Probe für die Analyse

#### **WARNUNG**

**Heißes Öl und heiße 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 Kurbelgehäuse entspricht, muss das Öl, dem die Probe entnommen wird, warm und gut gemischt sein.

Um zu vermeiden, dass die Ölproben verschmutzt werden, müssen die für die Probeentnahme verwendeten Werkzeuge und Produkte sauber sein.

Die Probe kann auf folgendes geprüft werden: die Qualität des Öls, Vorhandensein von Kühlmittel im Öl, Vorhandensein von Eisenmetallteilchen im Öl und Vorhandensein von Nichteisenmetallteilchen im Öl.

i09563919

## 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

Care must be taken to ensure that fluids are contained during performance of inspection, maintenance, testing, adjusting and repair of the product. Be prepared to collect the fluid with suitable containers before opening any compartment or disassembling any component containing fluids.

Dispose of all fluids according to local regulations and mandates.

#### 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 nach dem Abstellen des Motors 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.

Tabelle 19

Ölwechselintervall für die Industriemotoren 1706J und 1706EA <sup>(1)</sup>		
Mehrbereichsöltyp	Betriebszustände	
	Normal	Einsatz unter schweren Bedingungen
Perkins DEO oder Perkins DEO-ULS Bevorzugt	500 Std.	250 Std.
Öl, das die Anforderungen der Spezifikation Perkins ECF-3 oder der Klassifikation API CK-4 erfüllt GBZ mindestens 8 Bevorzugt	500 Std.	250 Std.
Öl, das die Anforderungen der Spezifikation ACEA C9/E6 erfüllt GBZ unter 10,4	500 Std.	250 Std.

<sup>(1)</sup> Das Standard-Ölwechselintervall beträgt bei diesen Motoren 500 Betriebsstunden, wenn die in dieser Tabelle aufgeführten Betriebszustände eingehalten und die empfohlenen Ölsorten verwendet werden. Wenn die Ölsorte und -qualität sowie die Betriebszustände bestimmte Standards nicht erfüllen, müssen die Ölwechselintervalle auf 250 Betriebsstunden reduziert 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. Warnschild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder ähnliches Warnschild am Zündschalter anbringen, bevor der Motor gewartet wird.

Zum Entleeren der Motorölwanne wie folgt vorgehen:

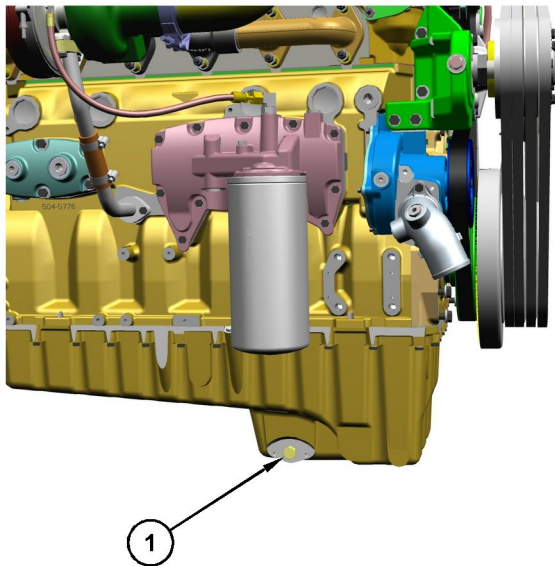


Abbildung 103

g06257791

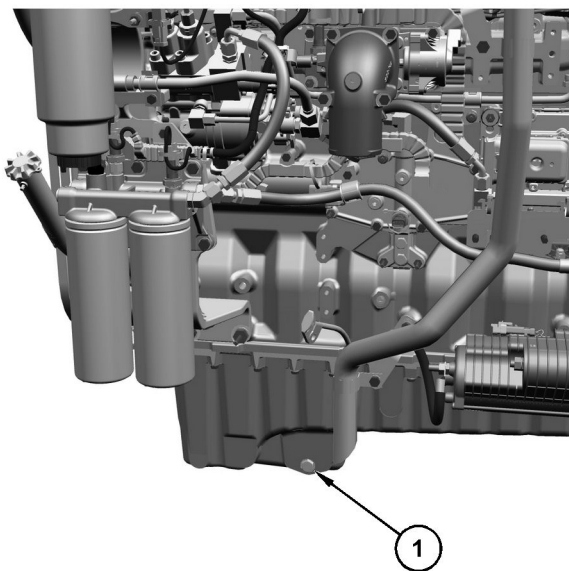


Abbildung 104

g06257788

- Wenn der Motor mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, den Ablassventilknopf entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um das Öl abzulassen. Wenn das Öl abgelassen ist, den Ablassventilknopf im Uhrzeigersinn drehen, um das Ablassventil zu schließen.
- Wenn der Motor nicht mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, den Ölabblassstopfen (1) entfernen, um das Öl abzulassen. Wenn der Motor mit einer flachen Ölwanne ausgerüstet ist, die unteren Ölabblassschrauben an beiden Enden der Ölwanne entfernen.

Wenn das Öl abgelassen ist, die Ölabblassschrauben reinigen und einsetzen. Bei Bedarf den O-Ring ersetzen. Den Ablassstopfen mit einem Anziehdrehmoment von 34 N·m (301 lb in) festziehen.

## Wechseln des Ölfilters

### HINWEIS

Perkins-Ölfilter werden nach Perkins-Spezifikationen hergestellt. Durch die Verwendung eines nicht von Perkins empfohlenen Ölfilters können schwere Schäden an den Motorlagern, der Kurbelwelle usw. auftreten. Diese werden durch die größeren Fremdkörper aus dem ungefilterten Öl verursacht, die in das Schmiersystem des Motors eindringen können. Nur von Perkins empfohlene Ölfilter verwenden.

1. Den Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug entfernen.

**Anmerkung:** Die folgenden Maßnahmen können im Rahmen des Programms zur vorbeugenden Wartung durchgeführt werden.

2. Den Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug aufschneiden. Die Falten auseinander ziehen und den Ölfilter auf Metallteilchen untersuchen. Übermäßig viele Metallteilchen im Ölfilter können ein Hinweis auf vorzeitigen Verschleiß oder einen bevorstehenden Ausfall sein.

Die im Ölfilterelement gefundenen Eisenmetalle und Nichteisenmetalle mit einem Magneten voneinander trennen. Eisenmetalle können ein Hinweis auf Verschleiß an den Stahl- und Gusseisenteilen des Motors sein.

Nichteisenmetalle können ein Hinweis auf Verschleiß an den Aluminium-, Messing- oder Bronzeteilen des Motors sein. Zu den möglicherweise betroffenen Teilen gehören folgende Bauteile: Hauptlager, Pleuellager und Turboladerlager.

Aufgrund von normalem Verschleiß können geringe Mengen an Fremdkörpern im Ölfilter gefunden werden.

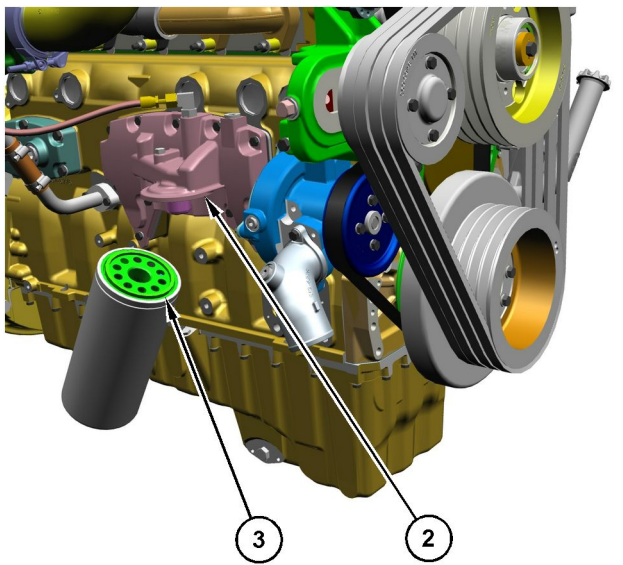


Abbildung 105

g06257798

Typisches Beispiel

3. Die Dichtfläche (2) reinigen.
4. Sauberes Motoröl auf den O-Ring (3) am neuen Ölfilter 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.

5. Den neuen Ölfilter montieren. Den Ölfilter anschrauben, bis der O-Ring die Dichtfläche (2) berührt. Dann den Ölfilter um eine  $\frac{3}{4}$ -Drehung weiterdrehen.

**Füllen der Ölwanne**

1. Den Öleinfüllstutzendeckel 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.

2. Den Motor starten und zwei Minuten lang mit "UNTERER LEERLAUFDREHZAH" laufen lassen. Mit diesem Verfahren wird sichergestellt, dass sich Öl im Schmiersystem befindet und dass die Ölfilter gefüllt sind. Ölfilter auf Leckstellen kontrollieren.
3. Den Motor abstellen und das Öl mindestens 10 Minuten lang in die Ölwanne zurücklaufen lassen.



Abbildung 106

g02173847

"L" Low (Niedrig)

"H" High (Hoch)

4. 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.

i07393023

**Verfahren zur Motorlagerung - kontrollieren****Motor**

Perkins empfiehlt, für alle Motoren, die länger als einen Monat gelagert werden, bestimmte Verfahren zur Lagerung und zur Wiederinbetriebnahme anzuwenden. Bei Anwendung dieser Verfahren werden die innen liegenden Bauteile des Motors maximal geschützt.

Das Ölwechselintervall kann auf 12 Monate ausgedehnt werden, wenn die erforderlichen Verfahren zur Lagerung und zum erneuten Starten angewandt werden. Diese Verlängerung ist zulässig, wenn die folgenden in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" aufgeführten Intervalle nicht erreicht worden sind:

- Betriebsstunden

## Wartung

## Verfahren zur Motorlagerung - kontrollieren

- Kraftstoffverbrauch

Zur Vermeidung von internen Motorschäden durch Feuchtigkeit während der Lagerung empfiehlt Perkins die Verwendung von VCI-Öl (Öl mit flüchtigen Korrosionsschutzmitteln (VCI, Volatile Corrosion Inhibitors)). Diese Hemmstoffe verdampfen im Motor und kondensieren dann auf den inneren Oberflächen.

Durch dieses Verdampfen und Kondensieren werden Oberflächen umfassend geschützt, die mit direkt aufzutragenden Schutzmitteln nicht erreicht werden können. Außerdem ist der Motor nach Durchführung dieses Verfahrens einfacher zu reinigen, wenn der Motor nach der Lagerung wieder in Betrieb genommen wird.

Die flüchtigen Dämpfe können einfach entfernt werden, indem der Motor mit Betriebstemperatur betrieben wird. Nach dem Entfernen der flüchtigen Dämpfe verbleibt Mineralöl im Motor. Das Öl sollte dann abgelassen werden, und neues Öl sollte eingefüllt und neue Filter sollten eingebaut werden.

**Anmerkung:** Länger als 6 Monate gelagerte Motoren müssen alle 6 Monate vorgeschmiert und gedreht werden.

Wird ein Motor nicht eingesetzt, kann Öl von folgenden Teilen auslaufen, die normalerweise geschmiert werden: Zylinderwandungen, Kolbenringe, Hauptlager, Pleuellager, Kurbelwelle und Zahnräder.

Dieser Mangel an Schmiermittel ermöglicht die Korrosion des Metalls, insbesondere in Regionen mit hoher Luftfeuchtigkeit (Wassergehalt in der Luft).

Wenn der Motor vor dem Schmiermittel dieser Oberflächen mit Öl gestartet wird, führt der Metall-Metall-Kontakt zu Verschleiß. Um diesen Verschleiß zu minimieren, bei Gasstellung KRAFTSTOFF AUS den Motor mit dem Anlasser durchdrehen. Motor erst anlassen, wenn am Druckanzeiger Öl Druck angezeigt wird.

## Vorbereiten des Motors für die Lagerung

1. Motor von Schmutz, Rost, Fett und Öl säubern. Außenseite überprüfen. Lackierte Bereiche mit Lackschaden mit einer Farbe guter Qualität überstreichen.
  2. Verunreinigungen aus dem Luftfilter bzw. den Luftfiltern entfernen. Alle Dichtungen und Filterelemente auf Beschädigung kontrollieren.
  3. Schmiermittel an allen im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Lubrication & Maintenance Table" der Maschine angegebenen Stellen aufbringen.
  4. Das Kurbelgehäuseöl ablassen und ersetzen und den Ölfilter bzw. die Ölfilter austauschen. Das richtige Verfahren findet sich im Betriebs- und Wartungshandbuch der Maschine.
  5. Wenn die Maschine mit einem Druckluftstarter ausgestattet ist, den Behälter mit einer Mischung aus 50 Prozent VCI-Öl und 50 Prozent Motoröl füllen.
  6. 3 bis 4 Prozent des Kurbelgehäusevolumens an VCI-Öl in das Kurbelgehäuse füllen.
- Anmerkung:** Ist das Kurbelgehäuse voll, so viel Motoröl ablassen, dass die Mischung eingefüllt werden kann.
7. Das Luftfilterelement oder die Luftfilterelemente entfernen. Bei Gasstellung KRAFTSTOFF AUS den Motor mit Anlasserdrehzahl durchdrehen. Mit einem Sprühgerät eine Mischung aus 50 % VCI-Öl und 50 % Motoröl in den Lufteinlass oder Turboladereinlass sprühen.
- Anmerkung:** Die VCI-Ölmischung muss ebenfalls am Einlass eingefüllt werden; zu diesem Zweck den Stopfen zum Prüfen von Ladedruck/-temperatur im Lufteinlassbereich des Zylinderkopfes abnehmen. Das Sprühgerät sollte einen Nebel erzeugen, um sicherzustellen, dass alle Zylinder erreicht werden. Die Mindestanwendungsmenge beträgt 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in) Motorhubraum.
8. Mit einem Zerstäuber eine Mischung aus 50 % VCI-Öl und 50 % Motoröl in die Auslassöffnungen sprühen. Die Mindestanwendungsmenge beträgt 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in) Motorhubraum. Das Auspuffrohr und alle Abflöcher im Schalldämpfer abdichten.
  9. Den Kraftstoff aus dem Sicherheitsfiltergehäuse entfernen oder das Anschraub-Kraftstofffilterelement leeren und wieder anbringen, um Verunreinigungen und Wasser zu entfernen.
- Kraftstoffvorfilter reinigen. Mit Kalibrieröl oder Kerosin füllen. Kraftstoffvorfilter montieren und Kraftstoffförderpumpe betätigen. Mit diesem Verfahren gelangt sauberer Kraftstoff in den Sicherheitsfilter und den Motor.
10. Das Ablassventil des Kraftstofftanks öffnen und Wasser und Verunreinigungen aus dem Kraftstofftank ablassen. 30 mL per 30 L (1 oz per 7.50 gal U.S.) Kraftstofftankinhalt einsprühen, um Rost im Kraftstofftank zu verhindern. 0.15 mL per L (.02 oz per 1 gal U.S.) handelsübliches Biozid wie Biobor JF oder ein gleichwertiges Produkt zum Kraftstoff hinzufügen.

Etwas Öl auf die Gewinde am Kraftstofftank-Einfüllstutzen geben und Deckel aufschrauben. Alle Öffnungen des Tanks abdichten, damit der Kraftstoff und das Schutzmittel nicht verdampfen.

- 11.** Die VCI-Ölmischung (50 Prozent VCI-Öl und 50 Prozent Motoröl) auf das Schwungrad, die Zahnkranzzähne und das Starterritzel sprühen. Die Abdeckungen anbringen, damit die VCI-Dämpfe nicht austreten.
- 12.** Eine großzügige Menge Mehrzweckschmierfett auf alle beweglichen Außenteile wie Stangengewinde, Kugelgelenke, Gestänge und andere Bauteile geben.

**Anmerkung:** Alle Abdeckungen montieren und sicherstellen, dass folgende Öffnungen mit Klebeband verschlossen wurden: Lufteinlass- und Abgasöffnungen, Schwungradgehäuse, Kurbelgehäuse-Entlüfter, Ladeluftkühler-Kondensatabläufe und Messstabrohre.

Alle Abdeckungen müssen luft- und wasserdicht sein. Ein wasserfestes, witterungsbeständiges Klebeband wie Kendall Nr. 231 oder ähnliches verwenden. Kein Gewebe-Klebeband verwenden. Gewebe-Klebeband dichtet nur kurzzeitig ab.

- 13.** Unter den meisten Umständen sollten die Batterien entfernt und in einer anderen Anwendung verwendet werden. Alternativ können die Batterien so eingelagert werden, dass sie regelmäßig geprüft und bei Bedarf aufgeladen werden können.

Werden die Batterien nicht ausgebaut, die Oberseiten der Batterien gründlich reinigen. Die Batterien aufladen, sodass eine Dichtezahl von 1,225 erreicht wird.

Batteriepole abklemmen. Kunststoffabdeckung auf die Batterien setzen.

- 14.** Alle Riemen lösen (Lüfter, Drehstromgenerator und zugehörige Bauteile).
- 15.** Motor mit einer wasserdichten Abdeckung schützen. Sicherstellen, dass die Motorabdeckung gesichert, jedoch ausreichend locker angebracht ist, dass Luft um den Motor zirkulieren und damit Kondensationsschäden verhindern kann.
- 16.** Einen Anhänger mit dem Datum der Einlagerung am Motor anbringen.

- 17.** Die wasserdichten Abdeckungen, den Messstab und die Einfüllkappen alle 2 oder 3 Monate entfernen und den Motor auf Feuchtigkeit und Korrosion überprüfen. Wenn der Motor bei der Überprüfung Feuchtigkeit oder Korrosion aufweist, das Schutzverfahren wiederholen.

## Kühlsystem

Kühlsysteme sollten mit Perkins -Kühlmittel oder gleichwertigen Produkten gewartet werden. Perkins -Kühlmittel enthält die erforderlichen Hemmstoffe zur Vermeidung von Korrosion und Lochfraß. Wenn das Kühlmittel in der richtigen Mischung eingesetzt wird, verhindert es Beschädigungen aufgrund von Rost und Gefrieren.

**Bei Motorkühlsystemen wird die Beigabe von destilliertem oder vollentsalztem Wasser zu glykol- oder wasserbasierten Kühlmitteln empfohlen.**

Wenn kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser zur Verfügung steht, Wasser verwenden, das die in der Tabelle 20 aufgeführten Mindestanforderungen an zulässiges Wasser erfüllt oder übertrifft.

Den Kühler stets vollständig füllen, um ein Rosten des oberen Kühlerwasserkastens zu verhindern. Keine Luft im Kühler belassen. Der Luft ausgesetzte Oberflächen rosten.

Tabelle 20

Von Perkins festgelegte Mindestanforderungen für zulässiges Wasser	
Bezeichnung	Obergrenze
Chlor (Cl)	40 mg/L (2.4 grains/US gal)
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	100 mg/L (5.9 grains/US gal)
Gesamthärte	170 mg/L (10 grains/US gal)
Gesamtfeststoffmenge	340 mg/L (20 grains/US gal)
Säuregehalt	pH-Wert von 5,5 bis 9,0

**Anmerkung:** Bei allen Perkins-Motoren mit luftgekühltem Ladeluftkühler (ATAAC, Air-to-Air Aftercooling) ist ein Glykolanteil von mindestens 30 Prozent erforderlich, um Wasserpumpen-Kavitation zu vermeiden.

## Nachbehandlungssystem

### SCR-Systeme

Sicherstellen, dass sämtliches Diesellabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid) aus dem SCR-System (System mit selektiver katalytischer Reduktion) gespült wird. Das DEF-System sollte mit sauberem Wasser gespült werden, um jegliches Rest-DEF zu entfernen. DEF kristallisiert, wenn der Wasseranteil des DEF im Laufe der Zeit verdunstet. DEF-Kristalle können die Bauteile im SCR-System beschädigen. Verschüttetes DEF sollte sofort aufgenommen bzw. beseitigt werden, und der Bereich sollte mit Wasser gespült werden.

Der zur Lagerung aus dem Reaktorgehäuse ausgebaute Katalysator muss in einer Innenraumumgebung ohne direktes Sonnenlicht und Feuchtigkeit gelagert werden. Die Katalysator-Stirnfläche sollte abgedeckt werden, um eine Beschädigung durch Stöße zu verhindern. Der Temperaturbereich für die Lagerung beträgt  $-30^{\circ}\text{C}$  ( $-22^{\circ}\text{F}$ ) bis  $80^{\circ}\text{C}$  ( $176^{\circ}\text{F}$ ). Einwirkung von hoher Luftfeuchtigkeit kann Katalysator-Beschichtungen und damit die Leistung beeinträchtigen. Der Katalysator kann in VCI-Papier oder Kunststoff gelagert werden, sollte aber nicht mit VCI-Öl besprüht werden.

### Lagerung von Diesel-Oxidationskatalysatoren und Dieselpartikelfiltern

Sicherstellen, dass alle Öffnungen verschlossen werden und kein Wasser in die Einheit eindringen oder mit dem Katalysator bzw. Filter in Kontakt kommen kann. Nur VCI-Papier oder Kunststoff sollte verwendet werden; die Substrate von Diesel-Oxidationskatalysatoren und Dieselpartikelfiltern dürfen nicht mit VCI-Öl besprüht werden.

### Entnahme aus dem Lager

1. Alle äußeren Schutzabdeckungen entfernen.
2. Öl und Ölfilter wechseln. Alle Gehäuse spülen, die Reibwerkstoffe enthalten, um restliches VCI-Öl komplett zu entfernen. Wenn das verbleibende VCI-Öl nicht vollständig entfernt wird, können die Reibwerkstoffe vorzeitig ausfallen.
3. Zustand von Lüfter- und Drehstromgeneratorriemen kontrollieren. Riemen nach Bedarf ersetzen. Die Riemen gemäß Betriebs- und Wartungshandbuch anziehen.
4. Kraftstofffilterelemente ersetzen.
5. Kunststoffabdeckungen von den Luftfilterelementen abnehmen.

6. Den Motor mit einer Stange (oder einem Durchdrehwerkzeug) in Drehrichtung drehen, um sicherzustellen, dass keine Hydrauliksperrn oder Widerstände vorhanden sind.
7. Vor der Inbetriebnahme des Motors den bzw. die Ventildeckel abbauen. Eine großzügige Menge Motoröl auf Nockenwelle, Ventilstößel und Ventilmechanismus geben, damit der Mechanismus nicht beschädigt wird.
8. Druck schmirt den Motor, um sofortige Schmierung sicherzustellen und Beschädigung des Motors in den ersten Sekunden nach dem Anlassen zu verhindern.

**Anmerkung:** Siehe das Thema "Druckschmierverfahren".

9. Zustand aller Gummischläuche überprüfen. Gegebenenfalls ersetzen.
10. Vor dem Anlassen prüfen, ob das Kühlsystem 3 bis 6 Prozent Kühlmittelzusatz enthält. Gegebenenfalls flüssigen Kühlmittelzusatz oder Wartungskühlmittelzusatz zugeben.

Die Kühlmittelmischung auf richtigen Nitritgehalt prüfen. Gegebenenfalls die Kühlmittelmischung anpassen.

Motor vor dem Anlassen mit sauberem Dieselkraftstoff vorfluten.

11. Wenn die Maschine mit einem Frischwassersystem ausgestattet ist, sicherstellen, dass das System sauber und gefüllt ist und die erforderliche Menge Kühlsystemzusatz enthält.

Bei Ausstattung mit einem Rohwassersystem sind sämtliche Ablass- und Zinkstopfen zu montieren. Das System befüllen. Die Seewasserpumpen müssen vor dem Betrieb möglicherweise entlüftet werden.

12. Am ersten Einsatztag den gesamten Motor mehrmals auf Leckstellen und einwandfreien Betrieb kontrollieren.

**Anmerkung:** Siehe das Thema "Erstbetrieb nach der Lagerung" in diesem Dokument.

### Druckschmierverfahren

Der Motor muss während der ersten Sekunden des Betriebs ordnungsgemäß geschmiert sein. Ein "trockener Start" (ohne ausreichende und notwendige Schmierung) kann zu Lagerschäden führen.



Um einen "trockenen Start" und die daraus folgenden Lagerschäden während der ersten Sekunden des Betriebs zu vermeiden, muss der Motor druckgeschmiert werden. Bei der Druckschmierung werden die Hauptölkanäle mit Öl unter Druck gefüllt.

Für einige Motoren ist eine optionale Vorschmierpumpe erhältlich. Nachdem das Kurbelgehäuse mit der richtigen Ölmenge befüllt wurde, versorgt die Vorschmierpumpe alle Teile des Motors mit Öl. Mit diesem Verfahren wird die Schmierung vor dem Starten sichergestellt.

Die entsprechende Menge Öl in das Kurbelgehäuse füllen. Die im Druckschmierverfahren verwendete Ölmenge muss von der im Betriebs- und Wartungshandbuch des Motors angegebenen Füllmenge abgezogen werden.

**Dieselabgasfluid - Qualität prüfen**

**Erforderliche Werkzeuge**

Tabelle 21

Benötigte Werkzeuge		Anzahl
T40-0195	Brechzahlmesser	1

**Prüfverfahren**



Abbildung 107

g03370564

Brechzahlmesser

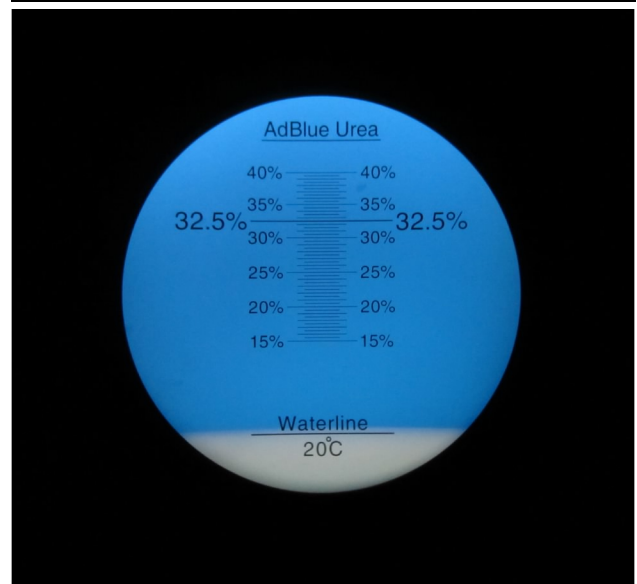


Abbildung 108

g03370553

Kalibrierungspunkt für destilliertes Wasser

1. Die mit dem Brechzahlmesser gelieferten Anweisungen befolgen, um die Wasserlinie des Messgeräts zu kalibrieren.
2. Den Brechzahlmesser reinigen und zwei Tropfen Dieselabgasfluid (DEF) aus dem DEF-Tank auftragen.

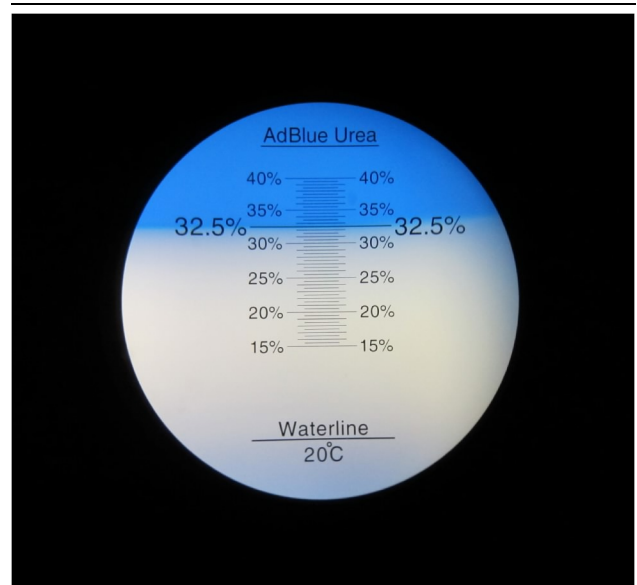


Abbildung 109

g03370573

Typische Anzeige für DEF in gutem Zustand

## Wartung

## Ventilspiel des Motors - kontrollieren

3. Die DEF-Qualität am Brechzahlmesser ablesen. Die DEF-Qualität muss zwischen 29 und 35 % betragen. Wenn das DEF die Spezifikation nicht erfüllt, das DEF im Tank mit neuem DEF ersetzen. Das neue DEF muss die Normen gemäß ISO 22241 erfüllen.

**Anmerkung:** Das entfernte DEF gemäß den vor Ort geltenden Regelungen entsorgen.

**DEF-Stabilität**

DEF-Lösung ist stabil, wenn sie ordnungsgemäß gelagert und gehandhabt wird. Die Qualität von DEF baut rasch ab, wenn es bei hohen Temperaturen gelagert wird. Die ideale DEF-Lagertemperatur beträgt  $-9^{\circ}\text{C}$  ( $15.8^{\circ}\text{F}$ ) bis  $25^{\circ}\text{C}$  ( $77^{\circ}\text{F}$ ). DEF, das länger als einen Monat bei über  $35^{\circ}\text{C}$  ( $95^{\circ}\text{F}$ ) gelagert wird, muss vor der Verwendung getestet werden. Mit der Prüfung sollten der Harnstoffanteil in Prozent, die Alkalität als Gehalt von  $\text{NH}_3$  und Biuret ausgewertet werden.

Die Lagerdauer von DEF ist in der folgenden Tabelle angegeben:

Tabelle 22

Lagertemperatur	Voraussichtliche DEF-Haltbarkeit
Unter $25^{\circ}\text{C}$ ( $77^{\circ}\text{F}$ )	18 Monate
$25^{\circ}\text{C}$ ( $77^{\circ}\text{F}$ ) bis $30^{\circ}\text{C}$ ( $86^{\circ}\text{F}$ )	12 Monate
$30^{\circ}\text{C}$ ( $86^{\circ}\text{F}$ ) bis $35^{\circ}\text{C}$ ( $95^{\circ}\text{F}$ )	6 Monate
Über $35^{\circ}\text{C}$ ( $95^{\circ}\text{F}$ )	Qualität vor der Verwendung prüfen

Weitere Informationen über DEF-Qualitätskontrolle sind in der Dokumentationsreihe "ISO 22241" enthalten.

**Anmerkung:** Sämtliche Flüssigkeiten gemäß den geltenden Vorschriften und Vorschriften entsorgen.

**Erstbetrieb nach der Lagerung**

Aufgrund der Qualität der Bauteile zur Ölkontrolle in Perkins -Motoren ist vor dem Betrieb nur eine Betriebsprüfung beim ersten Start erforderlich.

Mithilfe dieser Betriebsprüfung wird sichergestellt, dass in den Schmier-, Kühl- und Kraftstoffsystemen die richtigen Drücke und Temperaturen herrschen. Außerdem werden dabei Lecks erkannt.

Folgendes Verfahren durchführen, um eine sichere, gleichbleibende Prüfung beim ersten Start sicherzustellen:

1. Während sich das Drosselventil in der Stellung FUEL OFF (Kein Kraftstoff) befindet, den Motor mit Durchdreh-Drehzahl betreiben, bis Motoröldruck vorliegt.

2. Den Motor 10 Minuten lang mit Leerlaufdrehzahl betreiben.
3. Den Motor 15 Minuten lang mit halber Nennlast und  $3/4$  der Nenndrehzahl betreiben.
4. Den Motor 30 Minuten lang mit voller Nennlast und voller Nenndrehzahl betreiben.
5. Während der ersten Betriebsstunden häufig auf Öl-, Kühlmittel- und Kraftstofflecks prüfen. Alle Lecks umgehend reparieren.

i07894418

**Ventilspiel des Motors - kontrollieren****! WARNUNG**

Sicherstellen, dass der Motor nicht gestartet werden kann, solange diese Wartungsarbeiten durchgeführt werden. Um mögliche Verletzungen zu vermeiden, nicht den Starter zum Drehen des Schwungrads verwenden.

Heiße Motorkomponenten können Verbrennungen verursachen. Warten, bis sich der Motor abgekühlt hat, bevor das Ventilspiel gemessen bzw. eingestellt wird.

**HINWEIS**

Nur qualifiziertes Wartungspersonal darf diese Wartungsarbeiten durchführen. Zum vollständigen Einstellverfahren für das Ventilspiel siehe das Service Manual oder wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler.

Werden Perkins -Motoren mit falsch eingestelltem Ventilspiel betrieben, nimmt der Wirkungsgrad des Motors ab und die Nutzungsdauer der Motorkomponenten verkürzt sich.

Die Neueinstellung des Ventilspiels an neuen Motoren, aufgearbeiteten Motoren oder werksüberholten Motoren ist notwendig, weil an den Teilen des Ventiltriebs Anfangsverschleiß auftritt und sich die Teile des Ventiltriebs setzen.

Diese Wartung wird als Teil eines Plans zur Schmierung und vorbeugenden Wartung empfohlen, damit der Motor seine maximale Nutzungsdauer erreicht.

**Anmerkung:** Bei allen Motornennleistungen muss das Motorventilspiel nach 2500 Betriebsstunden angepasst werden.

Das Ventilspiel muss bei stehendem Motor gemessen werden. Um genaue Messergebnisse zu erhalten, die Ventile vor dieser Wartungsarbeit abkühlen lassen.

Bei der Ventileinstellung eine Sichtprüfung des Ventiltriebs auf Verschleiß und Beschädigung durchführen.

Weitere Informationen finden sich in Systembetrieb, Prüfen und Einstellen, "Motorventilspiel - prüfen/einstellen".

i07393008

## Kraftstoffsystem - entlüften

### HINWEIS

Darauf achten, dass kein Schmutz in das Kraftstoffsystem gelangt. Den Bereich um ein zu trennendes Kraftstoffsystembauteil sorgfältig reinigen. Alle getrennten Kraftstoffsystembauteile mit einer geeigneten Abdeckung verschließen.

### Entlüftung mit auf "ON" (Ein) gedrehtem Schlüssel (wenn vorhanden)

1. Zündschalter auf EIN drehen. Den Startschlüsselschalter zwei Minuten lang in der Stellung EIN belassen.
2. Prüfen, ob der Wasserabscheider mit Kraftstoff gefüllt ist.
3. Wenn der Wasserabscheider nicht mit Kraftstoff gefüllt ist, den Startschlüsselschalter in die Stellung AUS und dann wieder in die Stellung EIN drehen. Durch Drehen des Schalters auf OFF (Aus) und anschließend auf ON (Ein) wird die Kraftstoffförderpumpe wieder getaktet.
4. Wenn der Wasserabscheider mit Kraftstoff gefüllt ist, den Motor starten. Wenn der Motor anspringt und unrund läuft oder fehlzündet, im unteren Leerlauf laufen lassen, bis er rund läuft. Wenn der Motor nicht gestartet werden kann oder weiterhin fehlzündet oder Rauch entwickelt, Schritt 1 wiederholen.

### Entlüftung per Handschalter(wenn vorhanden)

Der Handschalter befindet sich auf dem Primärfiltersockel bzw. der elektrischen Kraftstoffförderpumpen-Baugruppe.

1. Den Handschalter in der oberen Position halten, bis der Wasserabscheider mit Kraftstoff gefüllt ist.
2. Den Schalter noch 30 Sekunden halten, nachdem der Wasserabscheider gefüllt ist.

3. Versuchen, den Motor zu starten. Wenn der Motor anspringt und unrund läuft oder fehlzündet, ihn im Leerlauf laufen lassen, bis er rund läuft. Wenn der Motor nicht gestartet werden kann, das Kraftstoffsystem weitere 30 Sekunden lang entlüften.

i07393036

## Kraftstoffhauptfiltereinsatz (Wasserabscheider) - ersetzen

### WARNUNG

Missachtung der folgenden Verfahren kann zu Körperverletzung oder zum Tod führen.

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt.

Ausgelaufenen oder verschütteten Kraftstoff aufwischen. Bei Arbeiten am Kraftstoffsystem nicht rauchen.

Den Batterieauptschalter in die Stellung "OFF (Aus)" drehen oder die Batterie abklemmen, wenn Kraftstofffilter gewechselt werden.

### HINWEIS

Die Kraftstofffilter vor dem Anbringen nicht mit Kraftstoff befüllen. Der Kraftstoff wird nicht gefiltert und könnte verunreinigt sein. Verunreinigter Kraftstoff führt zu beschleunigtem Verschleiß der Bauteile des Kraftstoffsystems.

### HINWEIS

Bei Inspektionen, Wartungs-, Prüf-, Einstell- und Reparaturarbeiten 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.

1. Den Startschalter in die Stellung OFF (AUS) drehen oder die Verbindung zur Batterie (Starter) unterbrechen, wenn Wartungsarbeiten am Kraftstofffilter ausgeführt werden sollen.
2. Kraftstoffzufuhr unterbrechen.

## Wartung

## Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren

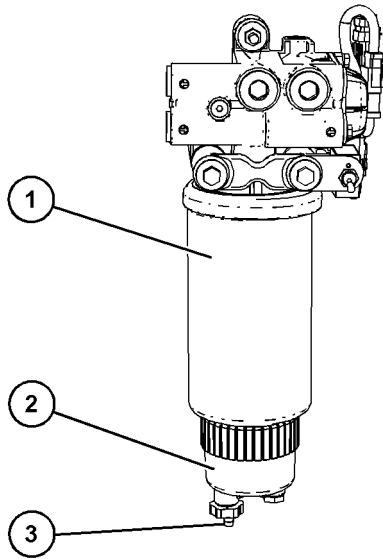


Abbildung 110

g06264328

- (1) Filtergehäuse  
 (2) Sammelbehälter  
 (3) Ablassventil

**Anmerkung:** Angaben zum Umgang mit Flüssigkeiten finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Hinweise".

3. Das Ablassventil (3) zum Öffnen entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Das Ablassventil befindet sich unten am Wasserabscheider.
  4. Wasser und Bodensatz in einen geeigneten Behälter ablassen. Abgelassene Flüssigkeiten und gebrauchte Filter gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen.
  5. Das Ablassventil schließen.
  6. Den Filter unten festhalten, wenn der Sammelbehälter gelöst wird. Den Sammelbehälter abnehmen.
  7. Den Filter entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um den Filter zu lösen. Wenn sich der Filter nicht drehen lässt, zum Lösen einen Bandschlüssel verwenden.
  8. Den Filter entfernen und vorschriftsmäßig entsorgen. Den unteren Teil des Filtersockels reinigen. Sicherstellen, dass der alte Filterdichtring aus der Bodennut im Filtersockel restlos entfernt wird.
  9. Den Wasserabscheider-Sammelbehälter und die Nut für den Dichtring reinigen. Die Dichtung kontrollieren. Den Dichtring ersetzen, wenn er abgenutzt oder beschädigt ist.
  10. Den Dichtring mit sauberem Dieseldieselkraftstoff oder Motoröl bestreichen. Den Dichtring in die Nut am Wasserabscheider-Sammelbehälter einsetzen.
  11. Den Wasserabscheider-Sammelbehälter von Hand am neuen Kraftstofffilter anschrauben. Die Sammelbehälterbaugruppe mit einem Anziehdrehmoment von 15 N·m (11 lb ft) festziehen.
  12. Die Dichtung des neuen Filters mit sauberem Dieseldieselkraftstoff bestreichen.
  13. Den neuen Filter am Sockel anbringen. Den Filter von Hand anziehen, bis der Dichtring den Filtersockel berührt. Den Filter um weitere 1/3- bis 1/2-Umdrehung festziehen.
- Anmerkung:** Der Sekundär-Kraftstofffilter muss zum selben Zeitpunkt ausgetauscht werden. Näheres dazu findet sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Sekundär-Filter des Kraftstoffsystems - auswechseln".
14. Kraftstoffabsperrventil öffnen.
  15. Gegebenenfalls die Batterie wieder anschließen.
  16. Kraftstoffsystem entlüften. Weitere Anweisungen enthält dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".
  17. Den Motor abstellen und auf Leckstellen kontrollieren.

i07393012

## 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

Darauf achten, dass kein Schmutz in das Kraftstoffsystem gelangt. Den Bereich um ein zu trennendes Kraftstoffsystembauteil sorgfältig reinigen. Alle getrennten Kraftstoffsystembauteile mit einer geeigneten Abdeckung verschließen.

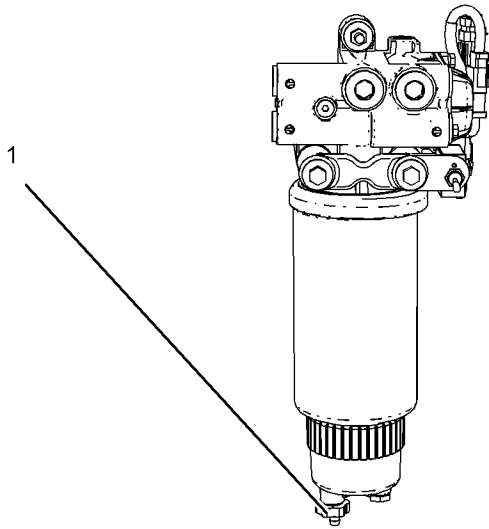


Abbildung 111

g03807817

### Typische Ausführung

1. Sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist. Die Ablassvorrichtung (1) öffnen. Die Ablassvorrichtung ist selbstlüftend. Ablaufendes Wasser in geeignetem Behälter auffangen. Wasser ordnungsgemäß entsorgen.
2. Ablassvorrichtung (1) schließen.

#### HINWEIS

Während des normalen Motorbetriebs besteht im Wasserabscheider Unterdruck. Sicherstellen, dass das Ablassventil fest angezogen ist, damit keine Luft in das Kraftstoffsystem eindringen kann.

i07393016

## 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.

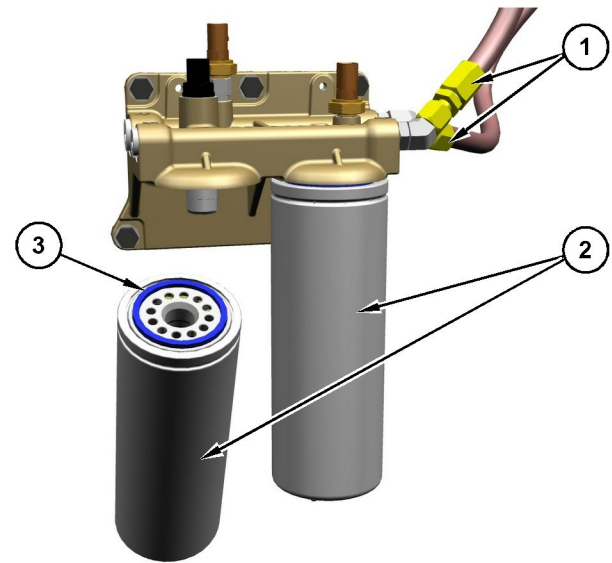


Abbildung 112

g06265585

- (1) Kraftstoffzufuhranschlüsse
- (2) Kraftstofffilter
- (3) O-Ring

#### HINWEIS

Darauf achten, dass kein Schmutz in das Kraftstoffsystem gelangt. Den Bereich um ein zu trennendes Kraftstoffsystembauteil sorgfältig reinigen. Alle getrennten Kraftstoffsystembauteile mit einer geeigneten Abdeckung verschließen.

#### HINWEIS

Eventuell auslaufenden Kraftstoff mit geeignetem Behälter auffangen. Ausgelaufenen Kraftstoff sofort aufwischen.

1. Unter Umständen ist es notwendig, vor dem Abschrauben der Kraftstofffilter den Restdruck im Kraftstoffsystem zu entlasten.

Einen der Kraftstoffzufuhranschlüsse (1) lösen, um Restdruck im Kraftstoffsystem abzubauen.

#### HINWEIS

Die Kraftstoffleitungen am Kraftstoffverteiler oder Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) nicht lösen. Die Motorbauteile können beschädigt werden.

2. Den gebrauchten Kraftstofffilter abschrauben.
3. Die Dichtfläche des O-Rings am Kraftstofffiltersockel reinigen.
4. Den neuen O-Ring des Kraftstofffilter mit sauberem Dieseldieselkraftstoff bestreichen.

## Wartung

## Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen

**HINWEIS**

Den Sekundär-Kraftstofffilter und den Zusatzsicherheitsfilter erst nach dem Einbauen mit Kraftstoff füllen. Ansonsten wird der Kraftstoff nicht gefiltert und kann verunreinigt werden. Verunreinigter Kraftstoff führt zu beschleunigtem Verschleiß der Bauteile des Kraftstoffsystems.

5. Neuen Kraftstofffilter montieren. Den Kraftstofffilter in den Kraftstofffiltersockel schrauben, bis der O-Ring den Sockel berührt. An den Filtern befinden sich Drehmarkierungen, die als Hilfe zum richtigen Festziehen dienen. Den Filter von Hand um eine weitere Dreiviertelumdrehung festziehen. Den Filter nicht zu stark festziehen.

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.

i07393013

## Entdunsterfilterelement (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen

Der Filter des Systems zur offenen Kurbelgehäuseentlüftung (OCV, Open Crankcase Ventilation) kann sich vorn oder hinten auf der linken Motorseite befinden. Ein gebrauchter Filter kann noch eine kleine Restmenge Kraftstoff enthalten.

**HINWEIS**

Bei Inspektionen, Wartungs-, Prüf-, Einstell- und Reparaturarbeiten an der Maschine 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.

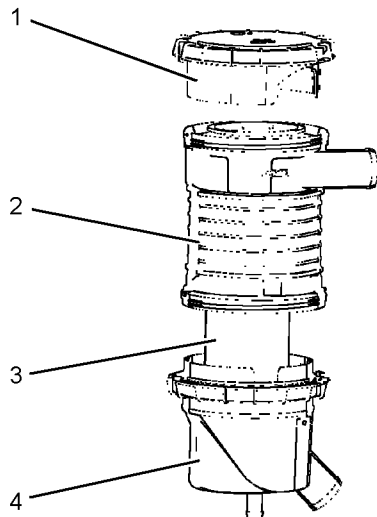


Abbildung 113

g02021434

- (1) Kappe
- (2) Gehäuse für den Filtereinsatz
- (3) Filtereinsatz
- (4) Becher

Entweder den Deckel oder den Topf vom Gehäuse des OCV-Filters abnehmen. OCV-Filter entnehmen. Der Filter kann nicht wieder verwendet werden. Den Filter entsorgen. Neuen OCV-Filter in das Gehäuse einsetzen. Den Deckel wieder aufsetzen, falls er entfernt wurde. Den Topf wieder aufsetzen, falls er entfernt wurde. Handfest anziehen.

**Anmerkung:** Perkins ist nicht haftbar für einen Motor, der wegen einer Veränderung des OCV-Filters oder aufgrund der Verwendung eines Filters, der nicht die Perkins-Spezifikationen erfüllt, nicht den Emissionsstandards der US-Umweltschutzbehörde (EPA Environmental Protection Agency) entspricht.

i08544824

## Massestiftschraube – kontrollieren/reinigen/festziehen

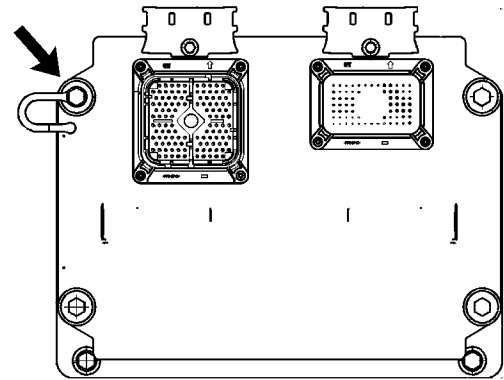


Abbildung 114

g01376112

Die Massestiftschraube befindet sich an der oberen linken Ecke des Motorsteuergeräts.

Den Kabelstrang des Erstausrüsters auf feste Anschlüsse kontrollieren. Den Kabelstrang des Erstausrüsters auf guten Zustand kontrollieren.

Die Massestiftschraube muss ein Massekabel zur Batterie aufweisen. Die Massestiftschraube nach jedem Ölwechsel festziehen. Massekabel und -bänder an der Motormasse miteinander verbinden. Alle Masseanschlüsse müssen fest sitzen und frei von Korrosion sein.

- Die Massestiftschraube und die Anschlüsse für das Masseband mit einem sauberen Tuch reinigen.
- Wenn die Anschlüsse Korrosion aufweisen, sie mit einer Lösung aus Wasser und Natron reinigen.
- Massestiftschraube und das Masseband sauber halten und mit MPGM-Schmierfett oder Vaseline einschmieren.

i06246426

## 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 herausspritzende Flüssigkeit zu vermeiden. Siehe das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".

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. Dieses Härten kann zu Leckagen 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. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. 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-Einfüllstutzendeckel kontrollieren. Bei Beschädigung der Dichtungen den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ersetzen. Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.
10. Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

## Kraftstoffsystem

Das Kraftstoffsystem ist in einen Hochdruck- und einen Niederdruckabschnitt unterteilt. Bevor Teile entfernt, gelöst oder ersetzt werden, sicherstellen, dass der Kraftstoffdruck entlastet wurde.

Prüfen, ob Schläuche und Anschlüsse sicher sitzen, und auf Leckstellen kontrollieren. Wenn Teile entfernt oder angezogen werden sollen, die Informationen im Handbuch Demontage und Montage beachten.

i06043873

## Überholung des Motors

Wegen einer Überholungsmöglichkeit den zuständigen Perkins -Vertriebshändler kontaktieren.

i07393022

## Nebenantriebskupplung - kontrollieren

### HINWEIS

Bei neuen Nebenantrieben muss die Kupplungseinstellung vor der ersten Inbetriebnahme kontrolliert werden. Die Einstellung muss nach den ersten 10 Betriebsstunden erneut kontrolliert werden. Für neue Kupplungsplatten gibt es eine "Einlaufzeit". Unter Umständen muss die Kupplung mehrmals nachgestellt werden, bis die neuen Platten "eingelaufen" sind.

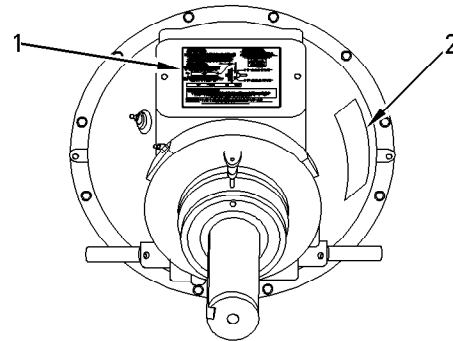


Abbildung 115

g00781502

- (1) Hinweisschild
- (2) Seriennummernschild

Die Kupplungseinstellung nach der Einlaufzeit regelmäßig überprüfen. Schwereinsätze mit häufigem Einrücken der Kupplung und relativ langem Kupplungsschlupf erfordern ein häufigeres Nachstellen, als Einsätze mit geringer Belastung. Das Drehmoment muss während des Betriebs gemessen werden, um zu ermitteln, ob ein Nachstellen erforderlich ist.

Siehe Erstausrüster-Information und Hinweisschild (1) für Anweisungen in Bezug auf Schmierung, Einstellung und sonstige Wartungsempfehlungen. Die Wartung gemäß dem Hinweisschild durchführen.

### **! WARNUNG**

**Den Motor nicht starten, wenn der Deckel mit dem Anweisungsschild von der Kupplung abgenommen ist. Es besteht Verletzungsgefahr.**

**Wenn die Kupplung bis zum Berstpunkt beschädigt ist, können Stücke fortgeschleudert werden und Personen in der Nähe verletzt werden. Es müssen die richtigen Schutzmaßnahmen getroffen werden, um Unfälle zu vermeiden.**

i08277153

## Kühler - reinigen

**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.

**! 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.**

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.

Nach dem Reinigen den Motor starten und auf obere Leerlaufdrehzahl bringen. Das hilft beim Entfernen von Fremdkörpern und beim Trocknen des Blocks. 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.

i02592421

## Starter - kontrollieren

Perkins empfiehlt eine planmäßige Kontrolle des Anlassers. Wenn der Anlasser nicht funktioniert, springt der Motor unter Umständen in einem Notfall nicht an.

Kontrollieren, ob der Anlasser einwandfrei funktioniert. Elektrische Anschlüsse kontrollieren und reinigen. Weitere Informationen zum Überprüfen und zu technischen Daten finden sich im Service Manual oder sind beim Perkins-Händler erhältlich.

i07393034

## Sichtkontrolle

### Kontrollieren des Motors auf Leckstellen und lockere Anschlüsse

Eine Sichtkontrolle erfordert nur wenige Minuten. Durch eine gewissenhafte Durchführung dieser Kontrolle 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 abwischen. Wenn Leckage beobachtet wird, die Ursache finden und den Fehler beheben. Wenn Leckage vermutet wird, die betreffenden Flüssigkeitsstände häufiger als empfohlen kontrollieren, bis die Leckstelle gefunden oder repariert oder der Beweis erbracht wird, dass die Vermutung unbegründet war.

#### HINWEIS

Bei Fett- und/oder Ölansammlungen am Motor und/oder am Zwischenboden besteht Feuergefahr. Diesen Schmutz mit Dampf oder unter hohem Druck stehendem Wasser entfernen.

- Sicherstellen, dass die Kühlmittleitungen vorschriftsmäßig angebracht und festgezogen sind. Auf Leckstellen kontrollieren. Den Zustand aller Rohre kontrollieren.
- Die Wasserpumpe auf Kühlmittellecks kontrollieren.

**Anmerkung:** Die Wasserpumpendichtung wird durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert. Geringe Leckage beim Abkühlen des Motors ist normal, da sich die erwärmten Teile beim Abkühlen zusammenziehen.

Eine zu starke Kühlmittleckage kann ein Hinweis darauf sein, dass die Wasserpumpendichtung ersetzt werden muss. Zum Aus- und Einbauen der Wasserpumpe und/oder von Dichtringen das Demontage- und Montagehandbuch des Motors heranziehen oder den zuständigen Perkins -Händler konsultieren.

- Das Schmiersystem auf Leckstellen an der vorderen Kurbelwellendichtung, der hinteren Kurbelwellendichtung, der Ölwanne, den Ölfiltern und am Ventildeckel kontrollieren.
- Kraftstoffsystem auf Leckstellen kontrollieren. Auf lose Schellen und Spannbänder an den Kraftstoffleitungen achten.
- Die Rohre des Ansaugsystems und die Kniestücke auf Risse und lose Schellen kontrollieren. Sicherstellen, dass die Schläuche und Rohre keine anderen Bauteile berühren.
- Den Riemen des Drehstromgenerators und die Riemen des Nebenabtriebs auf Risse, Bruchstellen und andere Schäden 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.

- Wasser und Bodensatz müssen täglich aus den Kraftstofftanks abgelassen werden, um sicherzustellen, dass nur sauberer Kraftstoff in das Kraftstoffsystem gelangt.
- Die Verkabelung und Kabelstränge auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Kabel kontrollieren.
- Kontrollieren, ob das Masseband gut angeschlossen ist und sich in ordnungsgemäßem Zustand befindet.
- Kontrollieren, ob die Befestigung des ECM und das Masseband ordnungsgemäß angebracht sind und sich in einwandfreiem Zustand befinden.
- 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.

## 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.**

Nach dem Abstellen des Motors vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen 10 Minuten lang warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Wenn erforderlich, kleinere Einstellungen vornehmen. Eventuelle Leckagen am Niederdruck-Kraftstoffsystem und am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem reparieren. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Install".

Wenn 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".

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.

### **Nachbehandlungssystem**

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.

Sicherstellen, dass der DEF-Stand im Tank für den Betrieb ausreichend ist; den DEF-Tank nach Bedarf füllen.

# 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

### Nennleistungen

i07393000

### Nennleistungsspezifikationen

Alle Motor-Nennleistungen basieren auf der Norm "SAE J1349".

Die Nennwerte entsprechen den Normalbedingungen von "AS1501", "ISO3046/1", "DIN6271" und "BS5514".

Die Motor-Nennleistungen sind Brutto-Nennleistungen.

**Brutto-Nennleistung** – Entspricht der Gesamtleistungsabgabe des Motors mit Standardzubehör.

Zum Standardzubehör zählen die folgenden Bauteile:

- Ölpumpen
- Kraftstoffpumpen
- Wasserpumpen

Von der Bruttoleistung die Leistung, die zum Antrieb der Zusatzausrüstung notwendig ist, abziehen. Diese Gleichung ergibt die verfügbare Nettoleistung für die externe Last (Schwungrad).

i07393031

### Leistungsdefinitionen

Bei der Auswahl der richtigen Nennleistung für eine bestimmte Anwendung muss vor allem bestimmt werden, welchen Anteil der Zeit der Motor mit Vollgas laufen wird. In den Leistungsdefinitionen wird der Prozentsatz der Zeit angegeben, während der Motor mit Vollgas läuft. In den Definitionen ist auch angegeben, welchen Prozentsatz der Zeit der Motor mit weniger als der Nenndrehzahl läuft. Informationen über die Nennleistung des Motors sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Konfigurationsparameter" zu entnehmen.

**Anmerkung:** Die Einsatzbeispiele dienen nur als Leitfaden. Zur genauen Bestimmung der geeigneten Nennleistung sind die Angaben des Erstausrüsters (OEM, Original Equipment Manufacture) zu befolgen; wahlweise kann auch beim Perkins-Händler nachgefragt werden.

Tabelle 23

Motornennleistungsdaten				
Nennleistung	Lastfaktor	Nennlastzeit <sup>(1)</sup>		Anwendungsbeispiele
		Insgesamt	Jeweils	
A	100 %	100 %	entfällt	Pumpen für Hauptrohrleitungen Lüftung
B	85 %	75 %	entfällt	Bewässerungspumpen Förderungsanlagen Druckluftanlagen
C	70 %	50 %	Weniger als 1 Stunde	Feuerwehropumpen Häcksler Steinbrecher bewegliche Luftkompressoren
D	50 %	10 %	Weniger als 30 Minuten	Schneefräsen Krane Brunnenbohrer
E	35 %	5 %	Weniger als 15 Minuten	Reservekreisel-pumpen Ölsondenwartung

<sup>(1)</sup> Sowohl die Gesamtzeit bei Nennlast als auch die Zeit, in der der Motor jeweils betrieben wird, muss berücksichtigt werden.

#### HINWEIS

Wenn ein Motor mit einer Leistung betrieben wird, die über der angegebenen Nennleistung liegt, muss mit einer Verkürzung seiner Nutzungsdauer bis zur Überholung gerechnet werden.

# Kundendienst

i07392997

## Bestellen von Ersatzteilen

### **WARNUNG**

Werden für das Werkzeug Ersatzteile benötigt, empfiehlt Perkins die Verwendung von Perkins -Ersatzteilen oder Teilen mit gleichwertigen Kenn-  
daten, einschließlich, unter anderem, Abmessungen, Art, Stärke und Material.

**Nichtbeachtung dieser Warnung kann zu vorzeitigem Ausfall, Produktschaden, Personenschaden oder zum Tode führen.**

Qualitativ hochwertige Ersatzteile von Perkins sind weltweit bei den Perkins -Händlern erhältlich. Die Lagerbestände der Perkins -Händler sind auf dem neuesten Stand. Die Teilebestände umfassen alle Teile, die für den Schutz der Investition in einen Perkins -Motor normalerweise benötigt werden.

Bei der Bestellung von Teilen sind die folgenden Informationen anzugeben:

- Teilenummer
- Teilebezeichnung
- Anzahl

Wenn die Ersatzteilnummer nicht genau festgestellt werden kann, muss der Händler eine vollständige Beschreibung des benötigten Teils erhalten.

Wenn ein Perkins -Motor gewartet und/oder repariert werden muss, dem Händler alle auf dem Typenschild eingestanzten Informationen übermitteln. Diese Informationen sind in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch (Abschnitt Produktbeschreibung) beschrieben.

Mit dem Händler über das Problem sprechen. Den Händler über die Zustände und die Art des Problems informieren. Den Händler darüber informieren, wann das Problem auftritt. Diese Informationen erleichtern dem Händler die Fehlersuche und das Finden einer Lösung für das Problem.

## Referenzliteratur

i07393011

## Referenzmaterial

Weitere Literatur zum Produkt kann bei Ihrem örtlichen Perkins -Händler oder unter [www.Perkins.com](http://www.Perkins.com) erworben werden. Den Produktnamen, das Vertriebsmodell und die Seriennummer verwenden, um die richtigen Informationen für das Produkt zu erhalten.

i07813023

## Referenzmaterial (Motorschutzbrief (ESC, Extended Service Contract))

Der Motorschutzbrief - in Minutenschnelle abgeschlossen, Sicherheit für Jahre.

Der Motorschutzbrief bewahrt Sie vor den Unannehmlichkeiten, die unerwartete Reparaturen mit sich bringen. Denn mit Motorschutzbrief werden die Kosten für die Reparatur und Wiederinbetriebnahme des Motors übernommen. Im Gegensatz zu anderen erweiterten Garantieleistungen schützt der Motorschutzbrief Platin von Perkins bei Ausfall aller Teile.

Mit einem Motorschutzbrief können Sie schon ab 0,03 £ / 0,05 \$ / 0,04 € 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:

[www.perkins.com](http://www.perkins.com)

### HINWEIS

Abhängig von Typ und Einsatz des Motors.

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

## Stichwortverzeichnis

### A

Abstellen des Motors.....	20, 69
Motorabschaltungs-Verzögerung (wenn aktiviert) .....	69
Sofortige Motorabschaltung (Typ 1) .....	70
Sofortige Motorabschaltung (Typ 2) .....	70
Allgemeine Hinweise .....	8
Abfall ordnungsgemäß entsorgen .....	13
Dieselabgasflüssigkeit .....	13
Druckluft und Hochdruckreiniger .....	10
Einatmen.....	12
Flüssigkeiten.....	10
Gefahr durch statische Elektrizität beim Betanken mit extrem schwefelarmem Dieselkraftstoff .....	11
Leitungen, Rohre und Schläuche .....	11
Umgang mit austretenden Flüssigkeiten .....	11
(Allgemeine Kraftstoffinformationen) .....	84
Allgemeine Informationen.....	85
Anforderungen an Dieselkraftstoff.....	85
Eigenschaften von Dieselkraftstoffen .....	88
Empfehlungen zur Sauberkeitskontrolle von Kraftstoffen.....	93
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren .....	118
Anheben .....	37
Anheben des Abgasnachbehandlungsmoduls .....	39
Motor und werksmontiertes Abgasreinigungsmodul .....	38
Nur Kühler.....	39
Nur Motor und montierter Kühler .....	39
Pumpentankeinheit (PTU, Pump Tank Unit).....	39
Auf- und Absteigen.....	17
Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff .....	72

### B

Batterie - ersetzen .....	101
Batterie - recyceln .....	101
Batterie oder Batteriekabel - trennen .....	102
Batteriehaupschalter (Wenn vorhanden) .....	48
Batteriesäurestand - prüfen.....	102
Bestellen von Ersatzteilen.....	143
Betrieb .....	37
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen ...	72

### D

DEF-Einfüllstutzensieb (emissionsrelevantes Bauteil) - reinigen .....	111
DEF-Einspritzdüse (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen .....	117
DEF-Filter (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen .....	116
DEF-Verteilerfilter (emissionsrelevantes Bauteil) - ersetzen .....	112
Verteiler Typ 1 .....	112
Verteiler Typ 2 .....	114
Dieselabgasflüssigkeit (emissionsrelevantes Bauteil) - füllen .....	115
Dieselpartikelfilter – Regenerierung.....	65
Auslöser einer Regenerierung.....	66
Aussage zu Kohlendioxid-Emissionen (CO <sub>2</sub> ) .....	67
Regenerierung .....	65
Warnanzeigen des Regenerierungssystems.....	66
Dieselpartikelfilter (emissionsrelevante Komponente) – reinigen .....	118
Druckentlastungssystem .....	95
Kraftstoffsystem .....	95
Kühlsystem .....	95
Motoröl .....	95
Druckluftbehälter - Wasser und Bodensatz ablassen (Falls vorhanden).....	101

### E

Eigendiagnose.....	59
Einsatz unter schweren Bedingungen .....	97
Falsche Betriebsverfahren .....	97
Falsche Wartungsverfahren .....	97
Umweltfaktoren.....	97
Einschalten der angetriebenen Ausrüstung....	67
Elektrische Anlage.....	20
Erdungsverfahren .....	20
Emissionswerte-Garantie .....	141
Entdunsterfilterelement (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen .....	134

### F

Fehlerprotokoll.....	59
Feuer und Explosionen .....	14
Äther .....	16

Feuerlöscher.....	16	Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz	
Leitungen, Rohre und Schläuche .....	16	ablassen .....	134
Flüssigkeitsempfehlungen .....	76, 82	Kraftstofftank.....	134
Allgemeine Kühlmittelinformationen.....	76	Vorrattank.....	134
Allgemeine Schmierstoffinformationen .....	82	Wasser und Bodensatz ablassen .....	134
Motoröl.....	82	Kühler - reinigen .....	137
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung		Kühlereinschränkungen .....	72
von Langzeitkühlmittel (ELC).....	79	Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel)	
Flüssigkeitsempfehlungen		- wechseln.....	106
(Dieselaabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust		Ablauf.....	107
Fluid)).....	74	Füllen .....	107
Allgemeines .....	74	Spülen.....	107
Füllmengen.....	74	Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln .....	108
Kühlmittelfüllmengen .....	74	Ablauf.....	108
Schmiermittelfüllmengen .....	74	Füllen .....	109
		Spülen.....	108
<b>G</b>		Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren... ..	109
Garantie.....	141	Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA,	
Garantieinformationen .....	141	Supplemental Coolant Additive) prüfen/	
		hinzufügen.....	110
		Bei Bedarf Kühlmittelzusatz hinzufügen.....	110
		Überprüfung der Konzentration des	
		Kühlmittelzusatzes.....	110
		Kühlsystem - Thermostat ersetzen .....	111
		Kundendienst .....	143
		<b>L</b>	
		Lage von Schildern und Aufklebern .....	34
		Pumpentankeinheit (PTU, Pump Tank	
		Unit).....	36
		Leistungsdefinitionen .....	142
		Luftkompressor – Prüfung (Falls vorhanden	
		).....	100
		Luftreiniger - Filterelement ersetzen .....	119
		Wartung des Luftfilterelements.....	119
		Zwei-Elemente-Luftfilter .....	119
		<b>M</b>	
		Manuelles Abstellen .....	71
		Massestiftschraube – kontrollieren/	
		reinigen/festziehen .....	135
		Modellansichten .....	23
		Motor - Öl und Filter wechseln .....	122
		Ablassen des Motorölschmieröls.....	123
		Füllen der Ölwanne.....	125
		Öl- und Filterwechselintervalle .....	122
		Wechseln des Ölfilters.....	124
		Motor - reinigen .....	118
		Nachbehandlung .....	119
		Motorbeschreibung .....	32

Hochdruck-Kraftstoffsystem .....	33	Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen	
Merkmale der Motorelektronik.....	33	(Riemen des Drehstromgenerators) .....	105
Motor-Nutzungsdauer.....	33	Kontrollieren.....	105
Motordaten.....	32	Riemenspanner - Überprüfen .....	103
Produkte aus dem Handel und Perkins			
-Motoren.....	33		
Motorbetrieb .....	65	<b>S</b>	
Motorelektronik.....	21	Saugrohrklappenabstellung - prüfen.....	100
Motorlager - kontrollieren .....	120	Schläuche und Schlauchschellen –	
Motorluftfilterwartungsanzeiger -		kontrollieren/ersetzen .....	136
kontrollieren (Falls vorhanden).....	120	Ersetzen von Schläuchen und	
Wartungsanzeiger prüfen .....	120	Schlauchschellen.....	136
Motorölprobe - entnehmen.....	122	Kraftstoffsystem.....	137
Entnehmen der Probe für die Analyse .....	122	Schweißen an Motoren mit elektronischen	
Motorölstand - kontrollieren.....	121	Steuerungen .....	95
		Sensoren und elektrische Komponenten .....	43
<b>N</b>		Ansichten des Nachbehandlungssystems ..	47
Nach dem Abstellen des Motors .....	71	Motoransichten .....	44
Nach dem Starten des Motors .....	64	Sicherheit .....	6
Längerer Leerlauf bei tiefen		Sicherheitshinweise .....	6
Umgebungstemperaturen.....	64	Allgemeiner Warnhinweis (1).....	7
Nebenantriebskupplung - kontrollieren .....	137	Hand (hoher Druck) (2).....	7
Nennleistungen .....	142	Sichtkontrolle.....	138
Nennleistungsspezifikationen .....	142	Kontrollieren des Motors auf Leckstellen und	
		lockere Anschlüsse.....	138
<b>P</b>		Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen...	62
Produkt-Identinformation.....	34	Ätherstarthilfe (wenn vorhanden) .....	62
Produkt-Information.....	23	Starten des Motors .....	19, 60–61
Produktansichten .....	23	Schwierigkeiten beim Starten.....	61
Emissionsrelevante Komponenten für China		Schwierigkeiten mit dem Kabelstrang .....	62
Non-Road IV .....	28	Starten des Motors .....	61
Motoransichten .....	23	Starten mit Überbrückungskabeln (Dieses	
Nachbehandlungssysteme .....	26	Verfahren nicht in Gefahrenbereichen mit	
Produktlagerung (Motor und		explosiver Atmosphäre verwenden).....	63
Nachbehandlung).....	39	Starter - kontrollieren.....	138
Voraussetzungen für die Lagerung .....	40	Systemdiagnose.....	59
<b>Q</b>		<b>T</b>	
Quetschungen und Schnittwunden .....	16	Technische Merkmale und	
		Bedienungseinrichtungen.....	43
<b>R</b>			
Referenzliteratur.....	144	<b>U</b>	
Referenzmaterial .....	144	Überholung des Motors.....	137
Referenzmaterial (Motorschutzbrief (ESC,		Überwachungssystem.....	43
Extended Service Contract)).....	144	Überwachungssystemanzeigen .....	43
Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen			
(Lüfterriemen).....	105	<b>V</b>	
Kontrollieren.....	105	Ventilspiel des Motors - kontrollieren .....	130
		Verbrennungen.....	14

Batterien .....	14	Alle 250 Betriebsstunden.....	98
Dieselmotorkraftstoff .....	14	Alle 2500 Betriebsstunden.....	99
Kühlmittel .....	14	Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre .....	99
Motor und Nachbehandlungssystem.....	14	Alle 3000 Betriebsstunden oder 3 Jahre .....	99
Öle .....	14	Alle 340.500 l (90.000 US-Gall.) Kraftstoff ..	99
Verfahren zur Motorlagerung -		Alle 4000 Betriebsstunden.....	99
kontrollieren .....	125	Alle 4000 Betriebsstunden oder 2 Jahre .....	99
Kühlsystem .....	127	Alle 500 Betriebsstunden.....	98
Motor.....	125	Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich .....	98
Vorbereiten des Motors für die Lagerung ..	126	Alle 5000 Betriebsstunden.....	99
Vor dem Starten des Motors.....	19, 60	Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre .....	99
Vorwort .....	4	Nach den ersten 500 Betriebsstunden .....	98
Betrieb .....	4	Täglich .....	98
Informationen zu dieser Veröffentlichung .....	4	Wenn erforderlich .....	98
Sicherheit.....	4	Weitere Hinweise .....	7
Überholung .....	5	Wichtige Sicherheitshinweise .....	2
Warnung gemäß California Proposition 65 ...	4		
Wartung .....	4		
Wartungsintervalle .....	5		
<b>W</b>			
Warnsystem der selektiven katalytischen			
Reduktion .....	49		
Aufforderungsnotübersteuerung durch den			
Fahrer für Perkins -Motoren mit selektiven			
katalytischen Reduktionssystemen (wenn			
vorhanden).....	55		
Aufforderungsstrategie für den DEF-Füllstand			
(Europäische Union und China) .....	50		
Aufforderungsstrategie für den DEF-Stand			
(weltweit).....	53		
Aufforderungsstrategie für Eskalationszeit-			
Aufforderungsfehler (Europäische Union und			
China) .....	52		
Aufforderungsstrategie für Eskalationszeit-			
Aufforderungsfehler (weltweit).....	54		
Definitionen.....	49		
Einstellen der Übersteuerung mit Schalter..	57		
Einstellen der Übersteuerung mithilfe des			
elektronischen Servicewerkzeugs (EST) ..	57		
Einstellen der Übersteuerung über das			
elektronische Anzeigemenü .....	57		
Rücksetzen der Übersteuerung.....	58		
Übersteuerungsaktivierungsmethode .....	57		
Übersteuerungseinsatzbericht .....	58		
Wartung .....	74		
Wartungsakten .....	144		
Wartungsempfehlungen .....	95		
Wartungsintervalle.....	98		
Alle 10 000 Betriebsstunden.....	99		
Alle 2000 Betriebsstunden.....	98		
<b>Z</b>			
Zertifizierungsaufkleber zu			
Emissionswerten .....	36		
Zusätzliche Information .....	142		



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

M0087475  
©2022 Perkins Engines Company Limited  
Alle Rechte vorbehalten