

# Betriebs- und Wartungshandbuch

---

**4016-61 TRG Industriell 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. Beteiligte Personen müssen auf potenzielle Gefahren achten. Das Personal muss geschult sein und über die erforderlichen Fertigkeiten und Werkzeuge verfügen, um die Arbeiten fachgerecht ausführen zu können.

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

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

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

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



Dieses Warnsymbol hat folgende Bedeutung:

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

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

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

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

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



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

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

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

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort ..... 4

### Sicherheit

Warnschilder ..... 6

Weitere Hinweise ..... 11

Allgemeine Hinweise ..... 12

Verbrennungen ..... 16

Feuer und Explosionen ..... 17

Quetschungen und Schnittwunden ..... 19

Auf- und Absteigen ..... 20

Vor dem Starten des Motors ..... 20

Starten des Motors ..... 20

Abstellen des Motors ..... 21

Elektrische Anlage ..... 21

Motorelektronik ..... 21

### Produkt-Information

Allgemeine Hinweise ..... 23

Modellansichten ..... 24

Produkt-Identinformation ..... 28

### Betrieb

Heben und Lagern ..... 30

Technische Merkmale und  
Bedienungseinrichtungen ..... 33

Starten des Motors ..... 38

Motorbetrieb ..... 41

Abstellen des Motors ..... 42

## Wartung

Füllmengen ..... 43

Wartungsintervalle (Motoren in Grundlast-  
Anwendungen) ..... 52

Wartungsintervalle (Motoren in Standby-  
Anwendungen) ..... 54

Wartungsintervalle (Motoren in Dauerlast-  
Anwendungen) ..... 56

## Garantie

Garantieinformationen ..... 92

## Stichwortverzeichnis

Stichwortverzeichnis ..... 93

## 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

i09773640

## Warnschilder

Am Motor können sich verschiedene spezielle Warnzeichen befinden. Die genaue Lage und eine Beschreibung der Warnzeichen werden in diesem Abschnitt besprochen. Machen Sie sich mit allen Warnschildern vertraut.

Sicherstellen, dass alle Warnzeichen gut lesbar sind. Wenn der Text nicht lesbar ist oder die Abbildungen nicht zu erkennen sind, müssen die Warnzeichen gereinigt oder ersetzt werden. Die Warnzeichen mit einem Tuch, Wasser und Seife reinigen. Keine Lösungsmittel, Benzin oder anderen aggressiven Chemikalien verwenden. Lösungsmittel, Benzin oder aggressive Chemikalien können den Klebstoff lösen, mit dem die Warnzeichen befestigt sind. Gelöste Warnzeichen können vom Motor abfallen.

Beschädigte oder fehlende Warnzeichen ersetzen. Wenn ein Warnzeichen an einem Motorteil angebracht ist, das ersetzt wird, muss ein neues Warnzeichen an dem Ersatzteil angebracht werden. Neue Warnzeichen sind bei Ihrem Perkins-Händler oder Perkins-Vertriebshändler erhältlich.

## Warnaufkleber Position Bank A

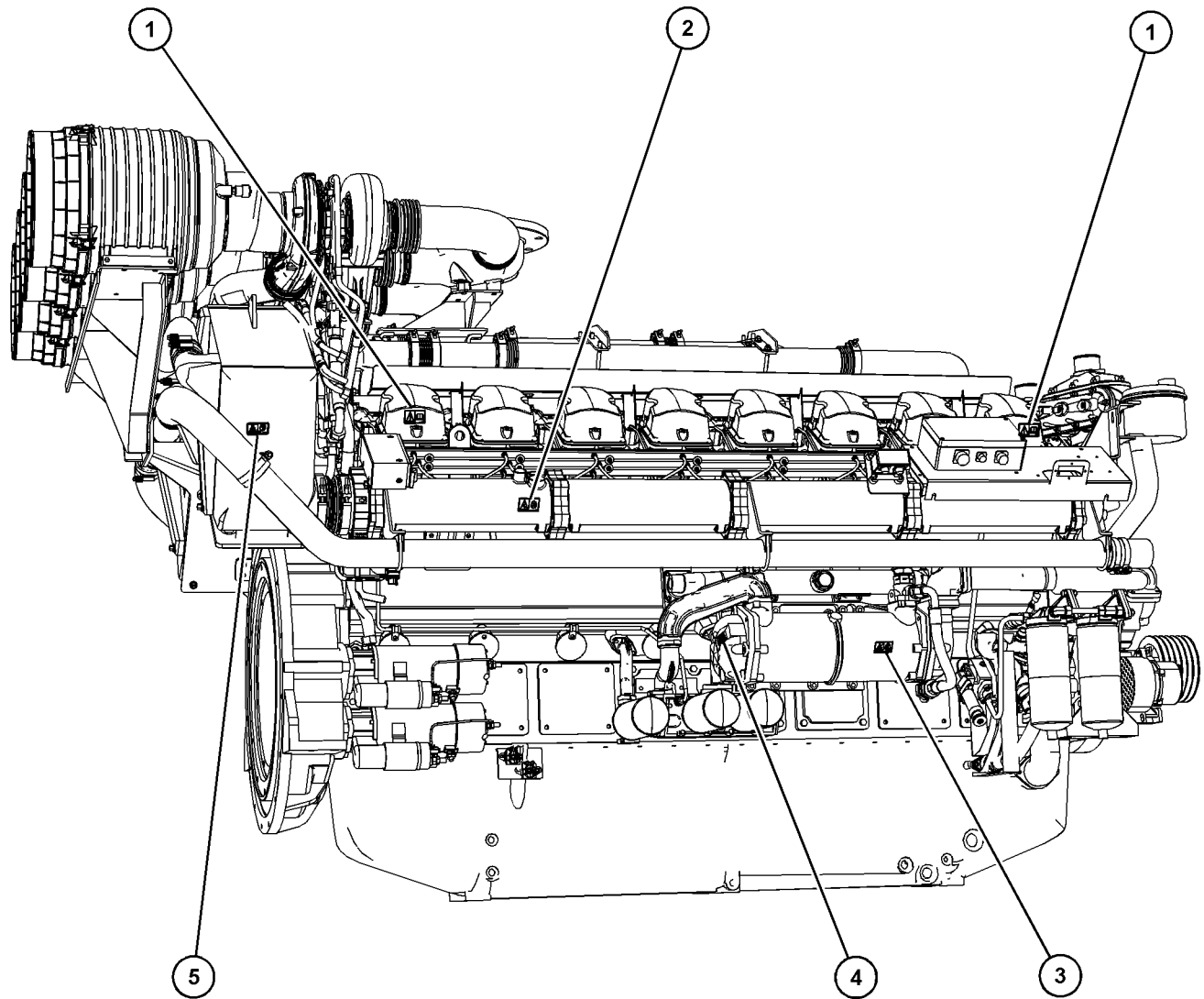


Abbildung 1

g06595920

### Typisches Beispiel

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| (1) Allgemeine Warnung           | (4) Warnung zu heißer Flüssigkeit unter Druck |
| (2) Trittwarnung                 | (5) Ätherwarnung                              |
| (3) Warnung zu heißer Oberfläche |   |

## Warnaufkleber Position Bank B

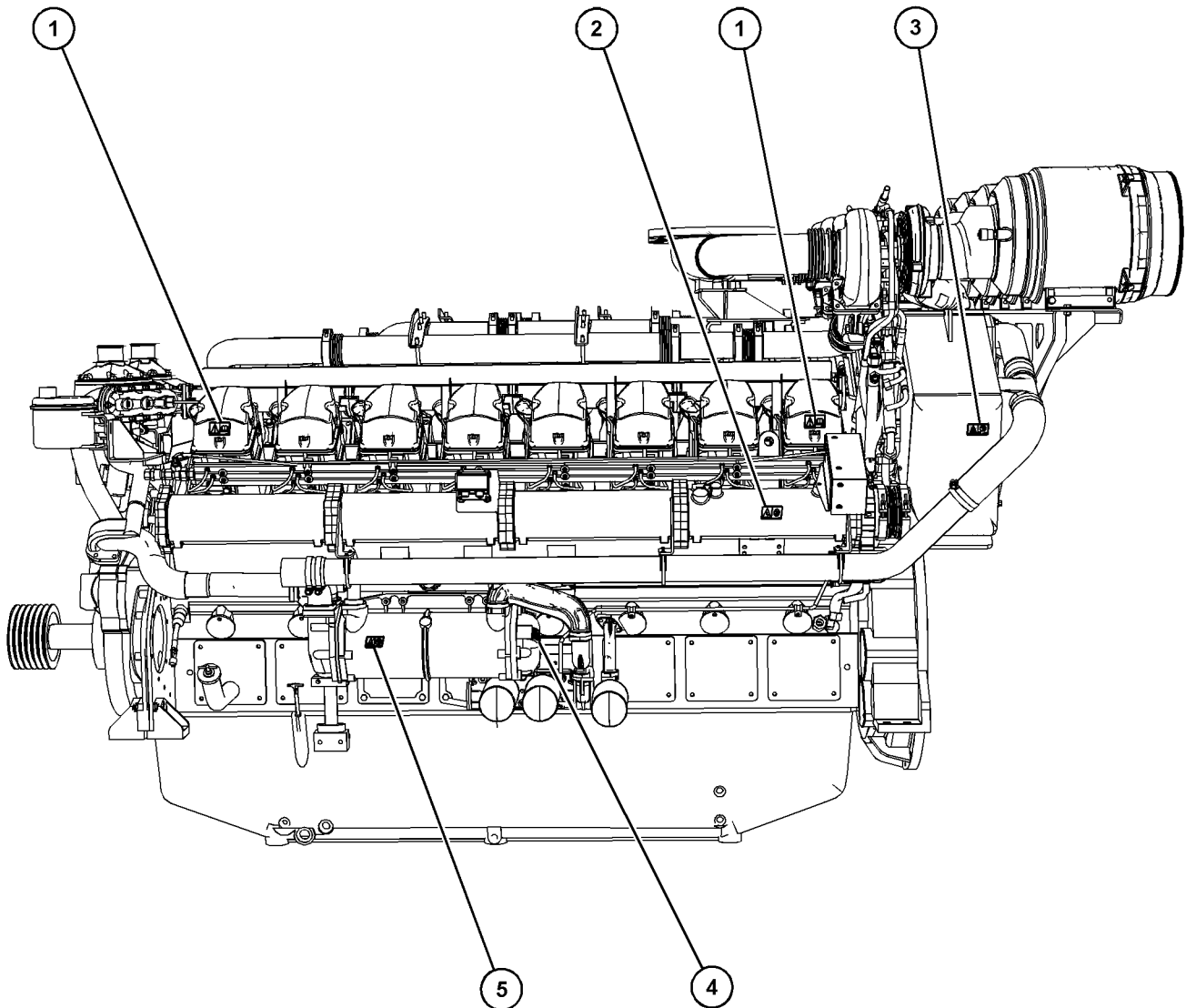


Abbildung 2

g06595921

### Typisches Beispiel

- |                        |   |
|------------------------|---|
| (1) Allgemeine Warnung | (4) Warnung zu heißer Flüssigkeit unter Druck |
| (2) Trittwarnung       | (5) Warnung zu heißer Oberfläche              |
| (3) Ätherwarnung       |   |



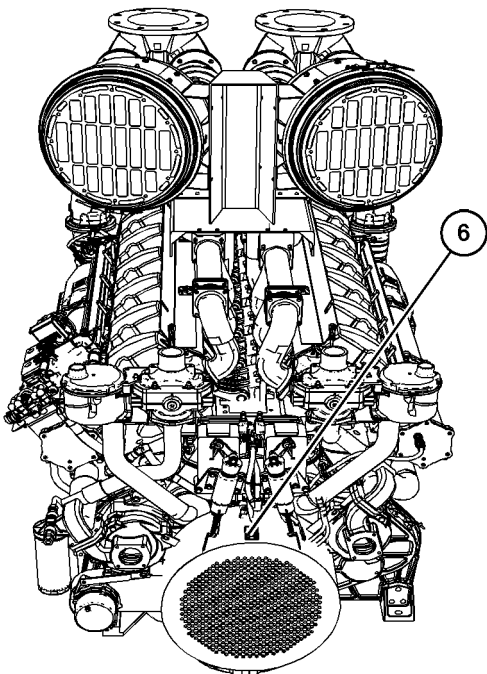
**Warnschild, Vorderansicht**

Abbildung 3

g06229123

Typisches Beispiel

(6) Handquetschgefahr durch rotierende Welle

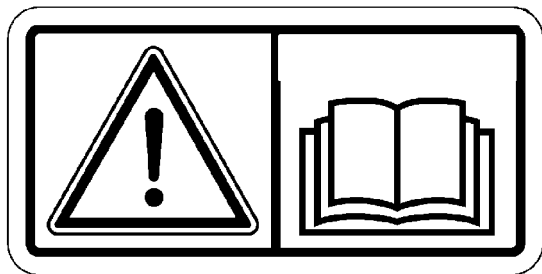
**Allgemeine Warnung**

Abbildung 4

g06019365

Allgemeines Warnschild

**! 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.

Die allgemeinen Warnschilder (1) sind auf beiden Motorbänken angebracht. Die allgemeinen Warnschilder (1) sind auf den zwei Ventiltriebabdeckungen an der Vorder- und Rückseite jeder Motorbank angebracht.

**Ätherwarnung****! WARNUNG**

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



Abbildung 5

g01154809

Typisches Beispiel

Die Äther-Warnschilder befinden sich an beiden Ladeluftkühlern.

## Nicht betreten



Abbildung 6

g01393287

### ! WARNUNG

Diese Fläche nicht als Stufe oder Plattform verwenden. Die Oberfläche kann kein zusätzliches Gewicht tragen oder kann rutschig sein. Ein Sturz kann zu schweren Verletzungen unter Umständen mit Todesfolge führen.

Das Trittwarnschild (2) befindet sich auf den Ansaugkrümmern beider Motorbänke.

## Heiße Oberfläche



Abbildung 7

g01372256

### ! WARNUNG

Heiße Teile und Komponenten können Verbrennungen und Körperverletzungen verursachen. Darauf achten, dass die Haut nicht mit heißen Teilen oder Komponenten in Berührung kommen kann. Schutzkleidung oder andere Schutzausrüstung verwenden, um die Haut zu schützen.

Die Warnschilder zu heißen Oberflächen sind an den Ölkühlern an beiden Motorbänken angebracht.

## Heiße Flüssigkeit unter Druck



Abbildung 8

g01371640

### ! WARNUNG

System steht unter Druck! Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen und Verletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, hervorrufen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe zu öffnen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Bestandteile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Druckkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen. Das Betriebs- und Wartungshandbuch muss gelesen und verstanden worden sein, bevor Wartungsarbeiten am Kühlsystem vorgenommen werden.

Die Warnschilder zu heißen Flüssigkeiten unter Druck sind an den Ölkühlern an beiden Motorbänken angebracht.

## 6 Handquetschgefahr durch rotierende Welle

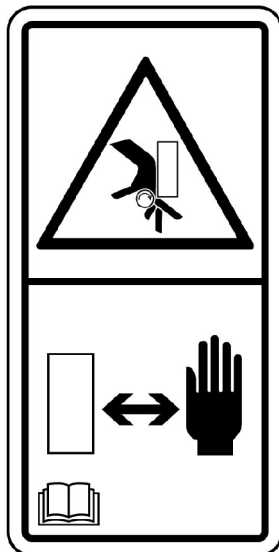


Abbildung 9

g02781437

### **WARNUNG**

**Quetschgefahr durch drehende Welle. Die Welle unter dieser Abdeckung rotiert stets, wenn der Motor läuft. Das Berühren einer rotierenden Welle kann Personenschäden oder Todesfälle verursachen. Nicht mit den Händen hineingreifen.**

Das Warnschild für Handquetschgefahr durch rotierende Welle (6) befindet sich an der Abdeckung der Schutzvorrichtung des Kurbelwellenschwingsdämpfers.

i09562138

## Weitere Hinweise

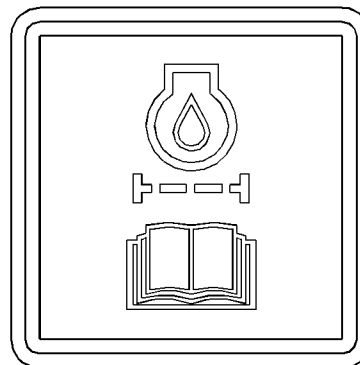


Abbildung 10

g06249496

Typisches Beispiel

Die Aufkleber werden auf beiden Motorölkühlern angebracht. Möglicherweise ist ein spezielles Startverfahren erforderlich. Die richtige Vorgehensweise ist dem Betriebs- und Wartungshandbuch, Vor dem Starten des Motors zu entnehmen.

i09773652

## Allgemeine Hinweise

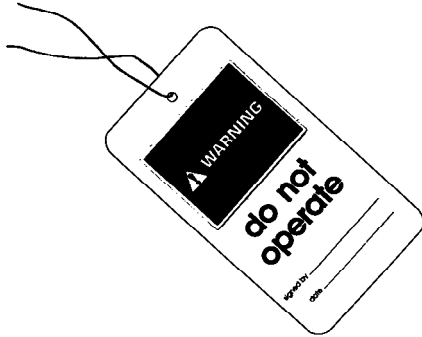


Abbildung 11

g00104545

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

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

- Unsachgemäße Änderungen an der Motorinstallation oder unsachgemäßer Umgang mit der Verkabelung des Erstausrüsters können gefährlich sein. Es besteht Verletzungs- und Lebensgefahr, und/oder der Motor kann beschädigt werden.
  - Die Motorabgase nach draußen leiten, wenn der Motor in einem geschlossenen Raum betrieben wird.
  - Bei nicht laufendem Motor die Sekundärbremse oder die Feststellbremse nur lösen, wenn das Fahrzeug blockiert ist oder sicher gehalten wird.
  - Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.
  - Um Gehörschäden zu vermeiden, bei Arbeiten an einem laufenden Motor 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 Leitungen 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. Nur geeignete Werkzeuge verwenden. Beschädigte Ausrüstungsteile ersetzen oder reparieren.
  - Beim ersten Starten eines neuen Motors oder eines Motors, der gewartet wurde, Vorkehrungen zum Abstellen des Motor treffen, falls er überdreht. Das Abschalten des Motors kann durch Abschalten der Kraftstoff- bzw. Luftzufuhr zum Motor erfolgen. Sicherstellen, dass nur die 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
- Ablasstopfen

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 Schrauben oder Muttern ausgeschraubt werden, die Abdeckung lockern, um eventuell vorhandenen Federdruck oder anderen Druck zu entlasten.

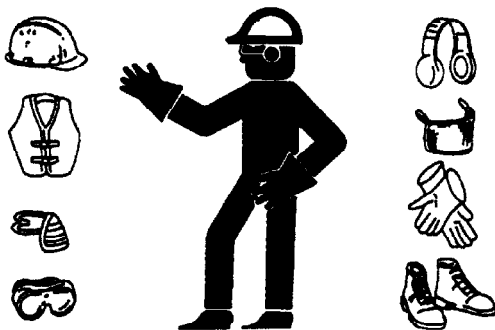


Abbildung 12

g00702020

- Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutz-ausrüstung tragen.
- Um Gehörschäden zu vermeiden, bei Arbeiten an einem laufenden Motor 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 Leitungen mit Isolierband umwickeln, um Funken zu vermeiden.
- Keine Reparaturen durchführen, über die keine Kenntnisse vorhanden sind. Nur geeignete Werkzeuge verwenden. Beschädigte Ausrüstungsteile ersetzen oder reparieren.

## **Druckluft und Hochdruckreiniger**

Mit Druckluft und/oder einem Hochdruckreiniger kann man Schmutz und/oder heißes Wasser ausblasen. Hierbei besteht Verletzungsgefahr.

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

Der maximale Luftdruck zum Reinigen muss unter 205 kPa (30 psi) liegen. Der maximale Wasserdruck zum Reinigen muss unter 275 kPa (40 psi) liegen.

## **Flüssigkeiten**

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

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

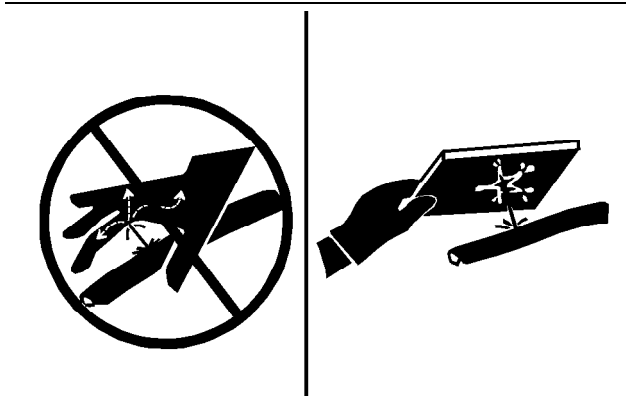


Abbildung 13

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

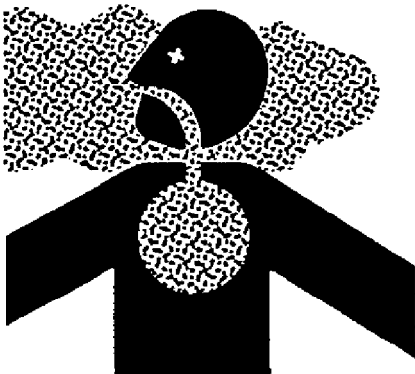
**Einatmen**

Abbildung 14

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 nass reinigen.
- 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

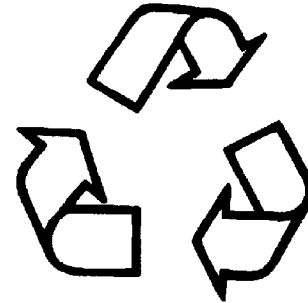


Abbildung 15

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.

i08395059

## Verbrennungen

Keine Teile eines laufenden Motors berühren. Den Motor vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen.

### **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 muss 60 Sekunden lang gewartet werden, damit sich der Druck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann, bevor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen des Motors durchgeführt werden.

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



## Kühlmittel

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

Kontakt mit heißem Kühlmittel oder Dampf kann zu schweren Verbrennungen führen. 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. Den Einfüllstutzendeckel langsam öffnen, um den Druck zu entlasten.

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

## Öle

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

## Dieselmotorkraftstoff

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.

## Viton-Dichtringe

### **WARNUNG**

**Wenn Viton verbrannt wird, entsteht unter anderem eine gefährliche Säure. Das verbrannte Material darf nicht in Kontakt mit der Haut oder den Augen kommen. Zum Schutz von Haut und Augen die entsprechende Schutzausrüstung verwenden. Wenn die Anweisungen nicht befolgt oder die Warnungen nicht beachtet werden, besteht schwere Verletzungs- bzw. Lebensgefahr.**

Wenn verbrannte Bauteile berührt werden müssen, sicherstellen, dass die folgenden Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden:

- Sicherstellen, dass sich die Bauteile abgekühlt haben.
- Neopren-Handschuhe tragen und die Handschuhe nach der Verwendung sicher entsorgen.

- Den Bereich mit einer Kalziumhydroxid-Lösung und sauberem Wasser reinigen.
- Die verunreinigten Bauteile und Handschuhe müssen entsprechend den örtlichen Bestimmungen entsorgt werden.

Wenn die Haut oder die Augen verunreinigt sind, den betroffenen Bereich mit reichlich sauberem Wasser oder mit Kalziumhydroxid-Lösung reinigen. Den betroffenen Bereich 15 bis 60 Minuten lang waschen und unverzüglich einen Arzt aufsuchen.

## Batterien

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

i06561413

## Feuer und Explosionen



Abbildung 16

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.

## Sicherheit Feuer und Explosionen

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

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

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

Den Motor keinen offenen Flammen aussetzen.

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

Keine Arbeiten an den Kraftstoffleitungen oder -tanks vornehmen, die Restkraftstoff entzünden könnten. Schleif-, Schweiß-, Span-, Meißel- und Sägearbeiten stellen mögliche Zündquellen dar und müssen vermieden werden.

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. Darauf achten, dass alle elektrischen Anschlüsse sauber sind und sicher sitzen.

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

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

Sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist. Alle Leitungen und Schläuche auf Verschleiß, Leckage 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 17

g00704059

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

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

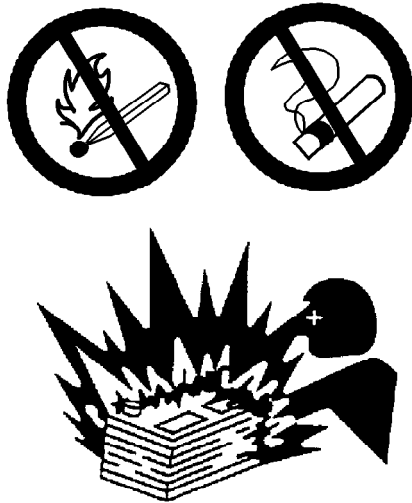


Abbildung 18

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. Ersatzteile sind beim Perkins-Vertriebshändler erhältlich.

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.

i06059788

## Auf- und Absteigen

Nicht auf den Motor steigen. Der Motor verfügt über keine Montage- oder Demontageanordnung.

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

i06059808

## Vor dem Starten des Motors

### HINWEIS

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

### **WARNUNG**

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

Motor auf mögliche Gefahren kontrollieren.

Den Motor nicht starten und keine 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.

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

Zu Angaben zu Reparaturen und Einstellungen siehe Service Manual.

i06561410

## Starten des Motors

### **WARNUNG**

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

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

Sämtliche Schutze und Schutzabdeckungen müssen montiert sein, wenn der Motor zur Durchführung von Wartungsarbeiten gestartet wird.

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.

Sicherstellen, dass der Kühlwasservorwärmer (wenn vorhanden) ordnungsgemäß funktioniert, und die Wassertemperaturanzeige an der Steuertafel des Erstausrüsters kontrollieren.

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

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

i02579832

## Abstellen des Motors

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

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

Wenn ein neuer Motor oder ein gerade überholter Motor beim ersten Starten überdreht, Motor abstellen. Bei Eintritt eines Überdrehzahlzustands, werden die Luftabsperrentile betätigt. Nach dem Betrieb müssen die Luftabsperrentile manuell rückgestellt werden.

i09687751

## 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

Für optimale Leistung und Zuverlässigkeit des Motors muss dessen elektrische Anlage vorschriftsmäßig an Masse angeschlossen sein. Falsche Erdung führt zu unkontrollierten und unsicheren Strompfaden.

Unkontrollierte elektrische Strompfade können zu Schäden an den Hauptlagern, den Oberflächen der Kurbelwellenlagerzapfen und den 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.

i09773636

## 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.**

Der Motor wird von einem digitalen Pandoras-Regler gesteuert. Das Steuersystem besteht aus den folgenden Komponenten:

- Steuergerät
- Aktuator
- Sollwert-Einsteller (falls vorhanden)

- Sensoren
- Kabelstrang

## **Systembeschreibung für Motoren mit elektronischem Steuergerät**

Das System wird von einem elektronischen Steuergerät (ECU) gesteuert. Das ECU enthält einen Mikroprozessor mit einem elektronisch programmierbaren ROM-Speicher (EPROM). Die Betriebsparameter für den Regler werden im EPROM gespeichert. Das Stellglied ist über ein mechanisches Gestänge mit den Pumpendüsenelementen verbunden.

Zum Einstellen der Betriebsparameter des Reglers wird ein Laptop verwendet. Der Laptop ist über ein Schnittstellenkabel mit dem Regler verbunden. Betriebsparameter für den Regler dürfen nur von geschulten Perkins -Vertretern geändert werden. Siehe Sonderanleitung, "Pandoras Digital Governor" für weitere Informationen.

## Produkt-Information

### Allgemeine Hinweise

i03899138

## Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen

#### HINWEIS

Um Beschädigungen am Elektroniksteuergerät (ECM), den Sensoren und zugehörigen Bauteilen zu vermeiden, müssen ordnungsgemäße Schweißverfahren angewandt werden. Wenn möglich, das Bauteil abbauen und dann die Schweißarbeiten an ihm durchführen. Falls das Bauteil nicht abgebaut werden kann, muss bei Schweißarbeiten an einer Anlage, die mit einem elektronisch gesteuerten Motor ausgerüstet ist, das im Folgenden beschriebene Verfahren angewandt werden. Das nachstehend beschriebene Verfahren wird als das sicherste Verfahren für Schweißarbeiten an einem Bauteil betrachtet. Bei diesem Verfahren wird das Risiko einer Beschädigung der elektronischen Komponenten so gering wie möglich gehalten.

#### HINWEIS

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

1. Motor abstellen. Stromversorgung ausschalten (AUS).
2. Minus-Kabel von der Batterie abklemmen. Wenn ein elektrischer Hauptschalter vorhanden ist, den Schalter ausschalten.
3. Die Stecker vom ECM abziehen.

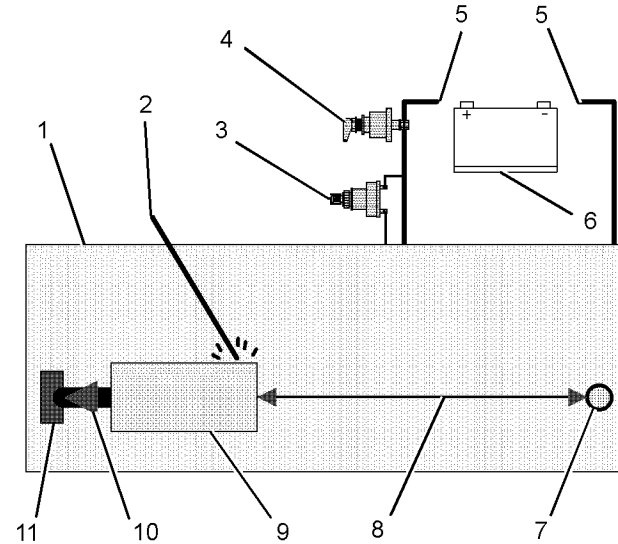


Abbildung 19

g01324562

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

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

4. Massekabel des Schweißgeräts direkt an das Teil anklemmen, an dem geschweißt werden soll. Das Massekabel so nahe wie möglich an der Schweißstelle anschließen, um das Risiko zu vermindern, dass der Schweißstrom die Lager, die Bauteile der Hydraulik, die elektrischen Bauelemente sowie die Massebänder beschädigt.

**Anmerkung:** Wenn elektrische oder elektronische Komponenten als Masseanschluss für das Schweißgerät benutzt werden oder wenn elektrische oder elektronische Komponenten sich zwischen dem Masseanschluss des Schweißgeräts und der Schweißstelle befinden, kann der Strom vom Schweißgerät die Komponente stark beschädigen.

5. Kabelstrang vor Schweißspritzern schützen.
6. Werkstoffe entsprechend den vorgeschriebenen Verfahren schweißen.

## Modellansichten

i03899160

## Produktansichten

### 4016-61TRG

Die folgenden Abbildungen zeigen die typischen Merkmale des Motors. Je nach dem jeweiligen Einsatz sind bei Ihrem Motor Abweichungen von den Abbildungen möglich.

**Anmerkung:** Nur große Komponenten sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.



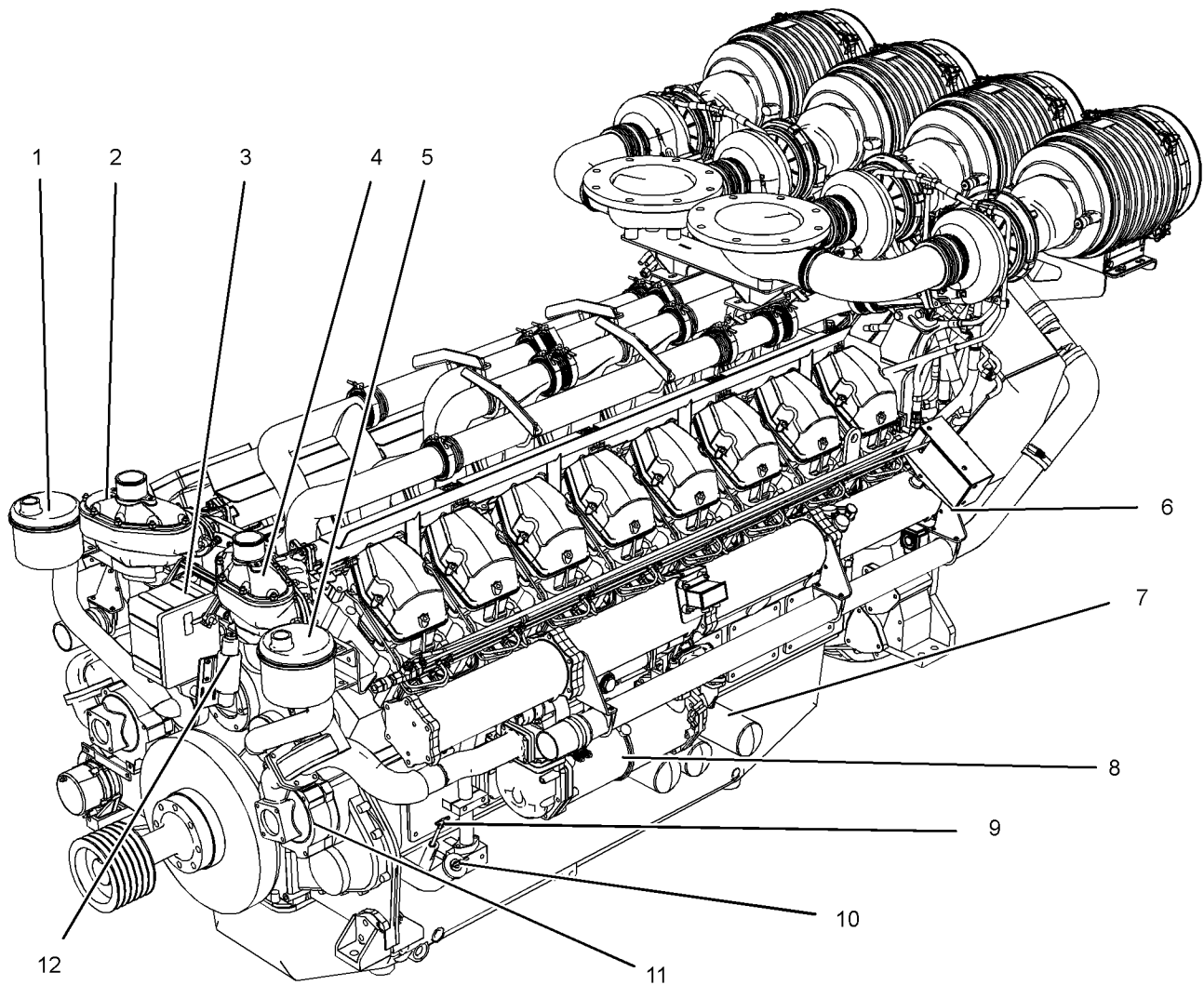


Abbildung 20

g02029553

**Motor - linke Seitenansicht**

(1) Entlüfter des Kurbelgehäuses (Block A)  
 (2) Thermostatgehäuse (Block A)  
 (3) Steuergerät des elektronischen  
 Drehzahlreglers  
 (4) Thermostatgehäuse(Block B)

(5) Entlüfter des Kurbelgehäuses (Block B)  
 (6) Luftabsperrentil (Block B)  
 (7) 3 Ölfilter (Block B)  
 (8) Ölkühler  
 (9) Ölmessstab

(10) Öleinfüllstutzen  
 (11) Wasserpumpe  
 (12) Stoppmagnetspule

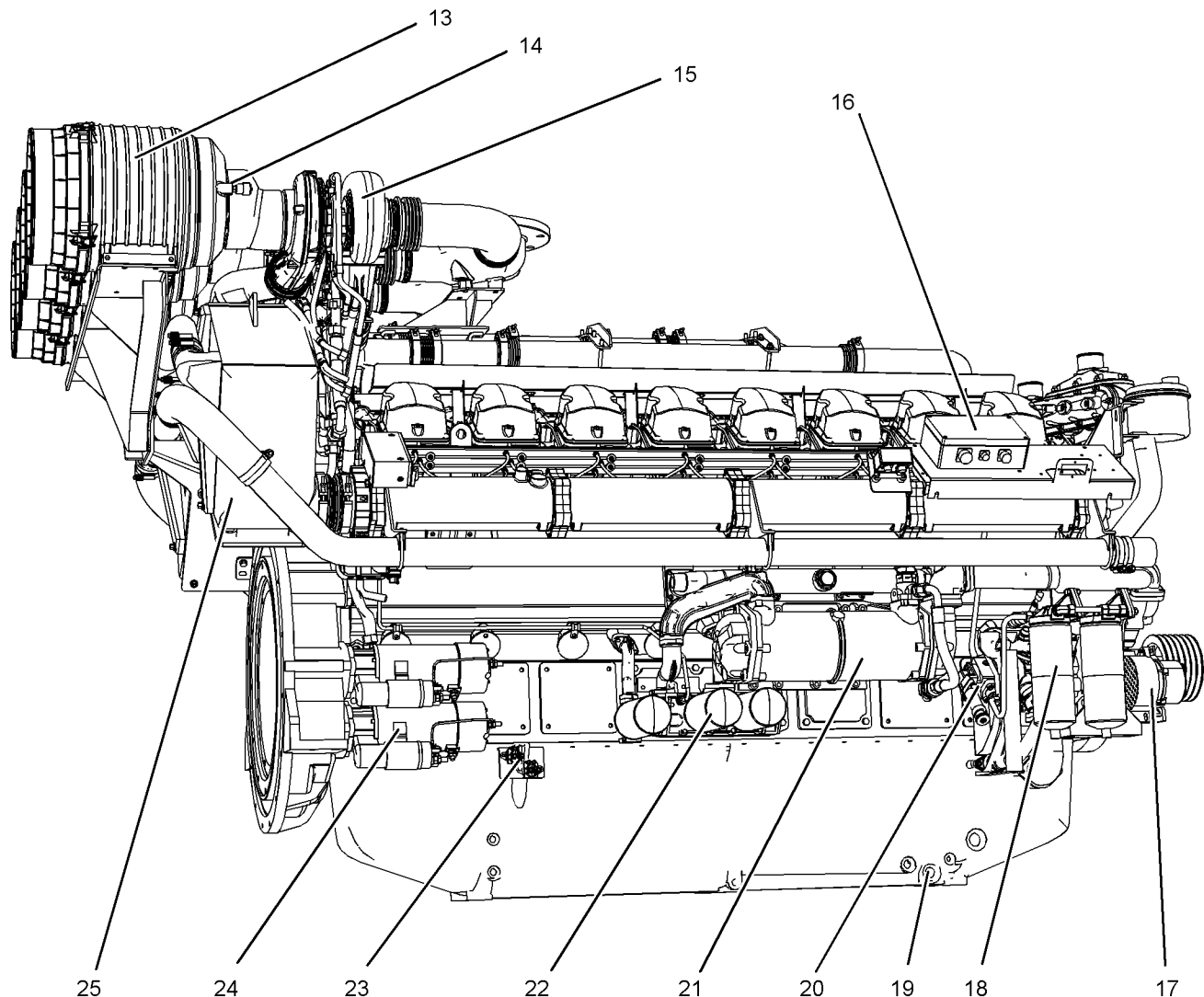


Abbildung 21

g02029554

**Rechte Seitenansicht des Motors**

- |   |                            |                          |
|---|----------------------------|--------------------------|
| (13) Luftfilter                                     | (17) Drehstromgenerator    | (22) 3 Ölfiler (Block A) |
| (14) Wartungsanzeiger für Luftfilter                | (18) Kraftstofffilter      | (23) Anlasserrelais      |
| (15) Turbolader                                     | (19) Ölablassstopfen       | (24) Anlassermotor       |
| (16) Steuergerät des elektronischen Drehzahlreglers | (20) Kraftstoffförderpumpe | (25) Ladeluftkühler      |
|   | (21) Ölkühler (Block A)    |                          |

i03899143

**Motordaten****Motorbeschreibung**

Das Motormodell 4016-61 TRG ist für die Stromerzeugung konzipiert. Der Motor ist mit einem Ansaugsystem mit Turbolader und Ladeluftkühler erhältlich.

**Anmerkung:** Die Zylinder Nr. 1 befinden sich auf der Vorderseite. Die Vorderseite des Motors befindet sich gegenüber dem Schwungradende. Die Zylinder der Reihe A befinden sich auf der rechten Seite des Motors. Die Zylinder der Reihe B befinden sich auf der linken Seite des Motors. Zum Bestimmen der linken und rechten Seite des Motors hinter das Schwungrad stellen und auf die Dämpfer sehen.

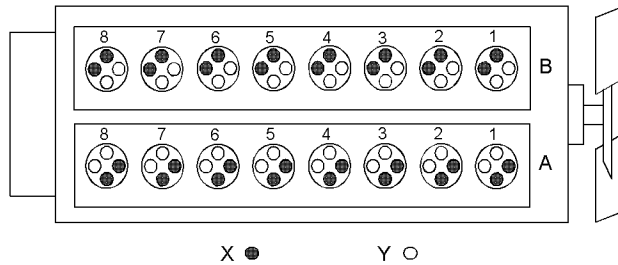


Abbildung 22

g01210841

**Motormodell 4016-61 TRG**

- (A) Block
- (B) Block
- (X) Einlassventile
- (Y) Auslassventile

Tabelle 1

Technische Daten für Motoren der Baureihe 4016-61	
Arbeitsspiel	4-Takt
Anzahl Zylinder	16
Konfiguration	V-Winkel
Bohrung	160 mm (6,299")
Hub	190 mm (7,480")
Hubraum	61.123 L (3729,954 <sup>m3</sup> )
Verdichtungsverhältnis	13:1
Drehrichtung (vom Schwungrad aus gesehen)	links
Zündfolge	1A-1B-3A-3B-7A-7B-5A-5B-8A-8B-6A-6B-2A-2B-4A-4B
Ventilspiel der Einlassventile (kalt)	0,40 mm (0,016")
Ventilspiel der Auslassventile (kalt)	0,40 mm (0,016")

## Kühl- und Schmiersystem des Motors

Das Kühlsystem besteht aus folgenden Bauteilen:

- zahnradgetriebene Kreiselpumpen
- Wasserthermostate zur Regelung der Kühlmitteltemperatur des Motors
- Ölpumpe mit Zahnradantrieb
- Ölkühler

Eine Zahnradpumpe versorgt den Motor mit Schmieröl. Das Schmieröl wird gekühlt und gefiltert. Bei hoher Ölviskosität gewährleisten Umgehungsventile einen ungehinderten Schmierölfluss zu den Motorteilen. Die Umgehungsventile sorgen auch für ungehinderten Schmierölfluss zu den Motorteilen, falls der Ölkühler oder das Ölfilterelement verstopfen.

Der Wirkungsgrad des Motors, das Ausmaß der Emissionsbegrenzung und die Motorleistung hängen von der richtigen Durchführung der vorgeschriebenen Betriebs- und Wartungsanweisungen ab. Motorleistung und Wirkungsgrad hängen auch von der Verwendung der vorgeschriebenen Kraftstoffe, Schmieröle und Kühlmittel ab. Für weitere Informationen zu Wartungspunkten siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle".

## Produkt-Identinformation

i09773643

### Lage von Schildern und Aufklebern

### Motor-Identifikation

Perkins -Motoren sind durch eine Motorseriennummer gekennzeichnet.

Ein typisches Beispiel einer Motorseriennummer ist DGBR\*\*\*\* U00001M .

D \_\_\_\_\_ Motor des Serie 4000

G \_\_\_\_\_ Anwendung (Tabelle 2 )

B \_\_\_\_\_ Motortyp (Tabelle 3 )

R \_\_\_\_\_ Anzahl der Zylinder (Tabelle 4 )

\*\*\*\*\_ Festgelegte Bauartnummer

U \_\_\_\_\_ Hergestellt in Großbritannien

00001 \_\_\_\_\_ Motornummer

M \_\_\_\_\_ Baujahr

Tabelle 2

Anwendung	
<b>G</b>	Stromaggregat

Tabelle 3

Motortyp (Diesel)	
<b>F</b>	TG
<b>L</b>	SCHILD
<b>A</b>	TAG1
<b>B</b>	TAG2
<b>D</b>	TAG3
<b>M</b>	TWG
<b>K</b>	TWG2
<b>N</b>	TWG3
<b>P</b>	TRG1
<b>R</b>	TEG2
<b>S</b>	TEG3
<b>W</b>	TRG2
<b>X</b>	TGR3

Tabelle 4

Anzahl der Zylinder	
<b>F</b>	6
<b>H</b>	8
<b>M</b>	12
<b>R</b>	16

Die Perkins -Händler und Perkins -Vertriebshändler benötigen sämtliche Angaben, um festzustellen, welche Bauteile am Motor verwendet wurden. So können die Ersatzteilnummern genau bestimmt werden.

### Seriennummernschild

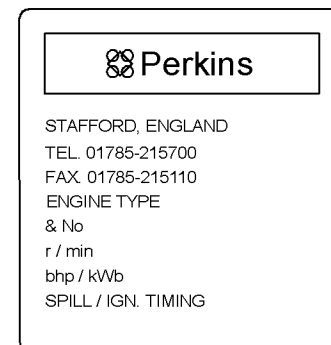


Abbildung 23

g01266904

#### Seriennummernschild

Das Seriennummernschild des Motors enthält die folgenden Angaben:

- Herstellungsort
- Telefonnummer des Herstellers
- Faxnummer des Herstellers
- Motortyp
- Motorseriennummer
- Nenndrehzahl
- Motorleistung
- Motoreinstellung
- Nennwert

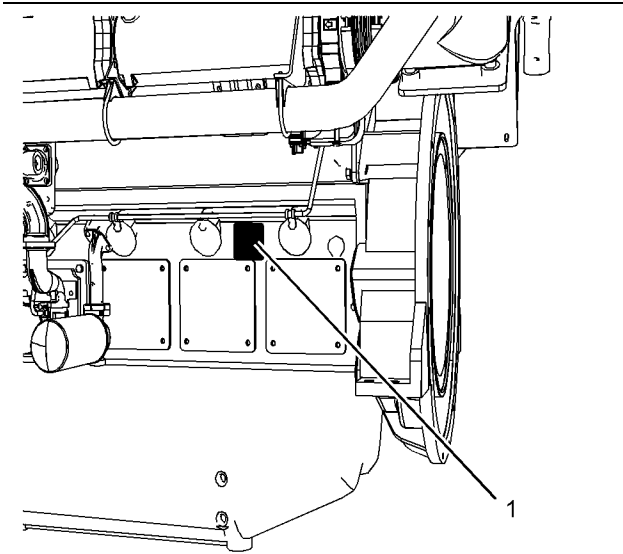


Abbildung 24

g02029586

**Typisches Beispiel**

Bei einem Motor befindet sich das  
Seriennummernschild (1) auf der linken Seite des  
Zylinderblocks (Reihe B).

## Betrieb

### Heben und Lagern

i09773649

#### Anheben von Motoren

---

##### HINWEIS

Vor etwaigen Hubvorgängen die Hubösen und alle Hebeeinrichtungen immer auf Beschädigungen prüfen. Die Hubösen und die Halterungen nie verbiegen. Ein Produkt nie anheben, wenn Bauteile beschädigt sind. Die Hubösen und die Halterungen nur unter Spannung belasten. Beachten, dass sich die Tragfähigkeit einer Huböse verringert, wenn der Winkel zwischen den Tragelementen und dem Objekt kleiner als 90 Grad wird.

---

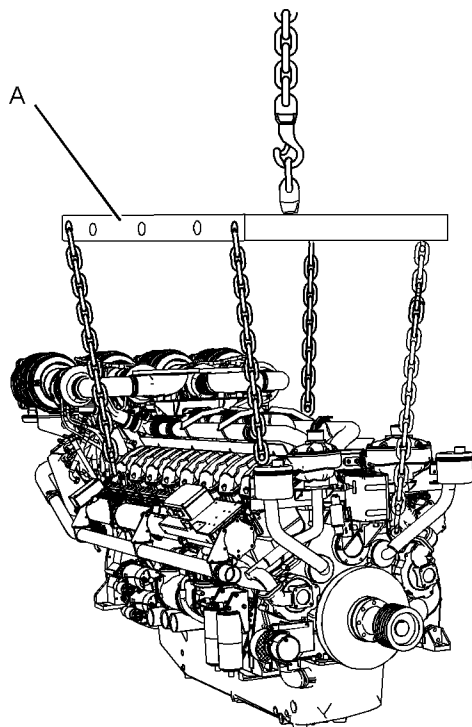


Abbildung 25

g02126835

##### Typisches Beispiel

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

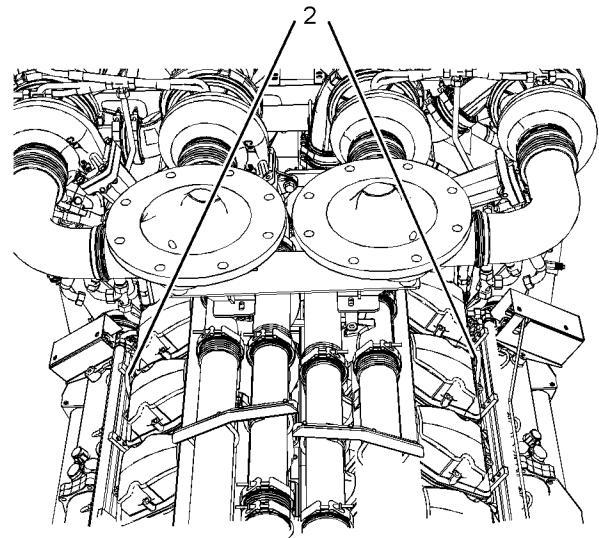
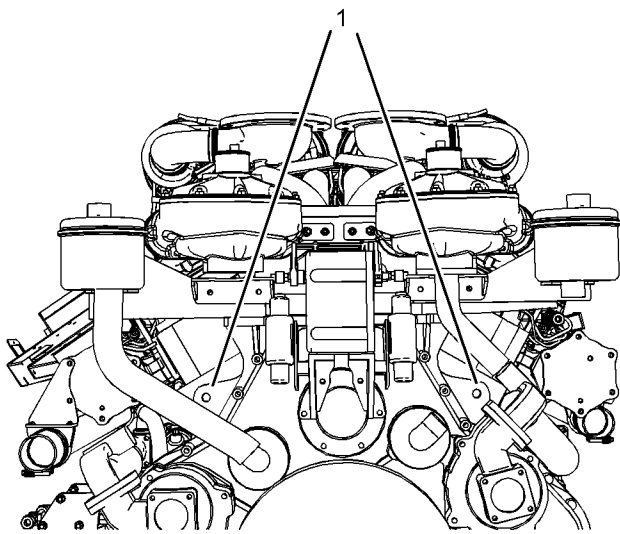


Abbildung 26

g02131153

(1) Vordere Hubösen

(2) Hintere Huböse

Wenn NUR der Motor entfernt werden soll, die in Abbildung 26 gezeigten Hubösen verwenden. Nach Bedarf Motorbauteile ausbauen, um eine Beschädigung durch die Hubvorrichtung zu vermeiden.

Hubösen werden für spezielle Motorausführungen konstruiert und angebracht. Durch Veränderungen an Hubösen bzw. am Motor werden die Hubösen und Hubvorrichtungen hinfällig. Wenn Änderungen vorgenommen werden, sicherstellen, dass die richtigen Hebeeinrichtungen vorhanden sind. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler, wenn Sie Informationen zu Vorrichtungen zum ordnungsgemäßen Anheben des Motors benötigen.

i03899169

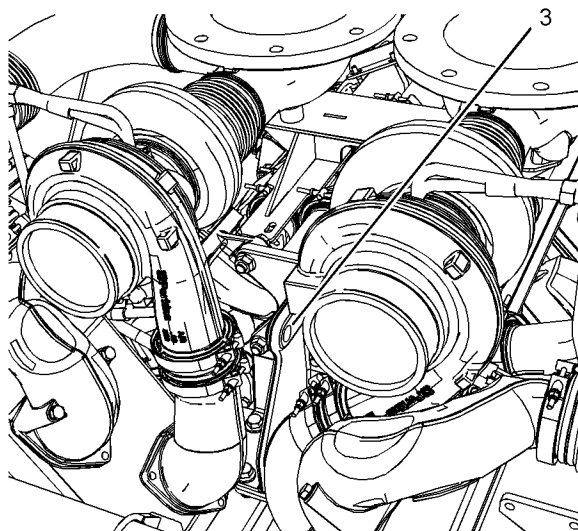


Abbildung 27

g02130795

**Anmerkung: Die Huböse (3) darf NICHT zum Anheben des Motors verwendet werden.** Die Huböse (3) ist nicht zum Anheben des Motors vorgesehen. Die Huböse wird bei der Werksmontage von Motorkomponenten verwendet.

## Lagern des Motors

Informationen über die Motorlagerung erhalten Sie bei Perkins Engine Company Limited, Stafford, ST16 3UB.

Es gibt drei verschiedene Stufen der Motorlagerung. Stufe "A, B und C".

## **Stufe "A"**

Stufe "A" schützt Diesel- und Gasmotoren für 12 Monate. Diese Stufe wird bei Motoren verwendet, die in einem Container oder auf einem LKW transportiert werden.

## **Stufe "B"**

Diese Stufe baut auf Stufe "A" auf. Stufe "B" bietet unter normalen Lagerbedingungen mit Temperaturen zwischen -15 und +55 °C (5 bis 99 °F) und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von "90 %" maximal 2 Jahre Schutz.

## **Stufe "C"**

Diese Stufe baut auf Stufe "B" auf. Stufe "C" bietet fünf Jahre lang Schutz bei tropischem oder arktischem Klima. Stufe "C" erfüllt außerdem MOD NES 724 Stufe "J" für Europa, wenn Motoren in einem unbeheizten Gebäude oder im Freien unter einer wasserdichten Abdeckung gelagert werden.



# Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

i03899149

## Überwachungssystem

Der Motor ist mit Sensoren oder Schaltern zur Überwachung folgender Parameter ausgestattet:

- Kühlmitteltemperatur (Schalter)
- Öldruck (Schalter)
- Ansaugkrümmerladedruck (Sensor)
- Abgastemperatursensoren
- Motordrehzahl (Sensor)
- Motorüberdrehzahl (Sensor oder Schalter)

i09773645

## Sensoren und elektrische Komponenten

### Lage der Sensoren

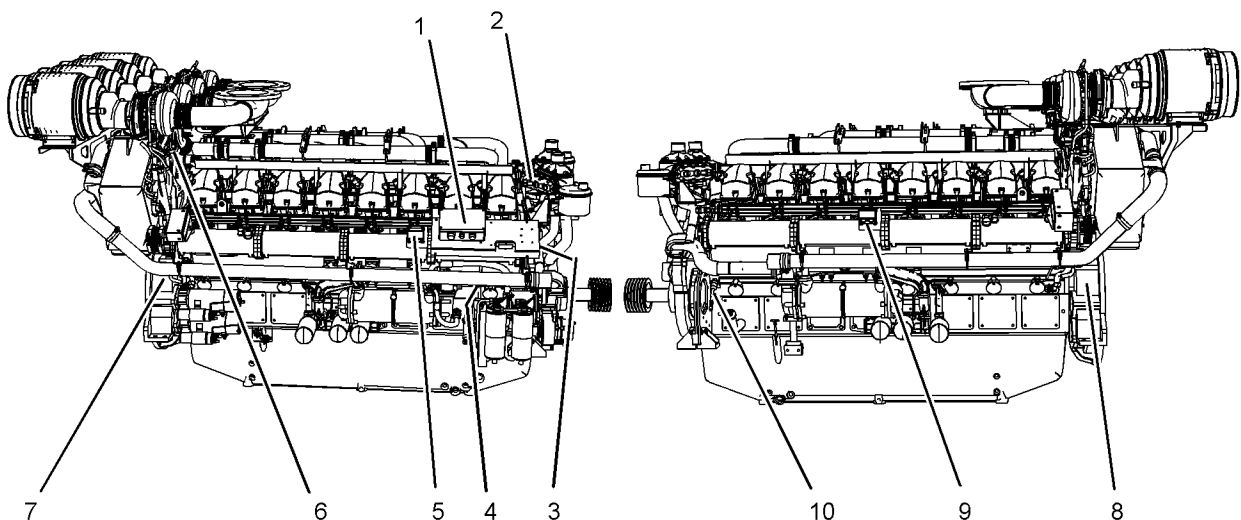


Abbildung 28

g02088773

- (1) Elektronisches Steuergerät (ECU)  
 (2) Kühlmitteltemperaturschalter  
 (3) Ladedrucksensor  
 (4) Öldruckschalter (Reihe A)

- (5) Sensor für die Abschaltung bei hoher Turbineneinlasstemperatur (Reihe A)  
 (6) Thermoelement  
 (7) Drehzahlsensor  
 (8) Überdrehzahlsensor

- (9) Sensor für die Abschaltung bei hoher Turbineneinlasstemperatur (Reihe B)  
 (10) Öldruckschalter (Reihe B) (wenn vorhanden)

Die Abbildungen zeigen die typischen Positionen der Sensoren am Motor. Je nach Einsatzzweck des Motors können die Sensoren anders als hier gezeigt angeordnet sein.

## Kühlmitteltemperaturschalter

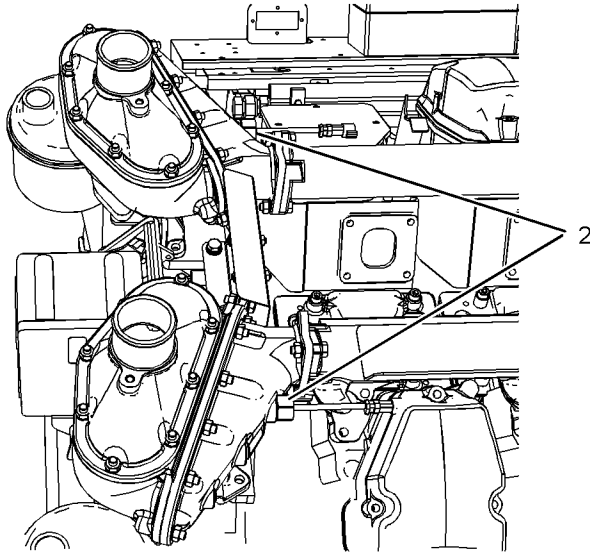


Abbildung 29

g02088775

Kühlmitteltemperaturschalter

Die Kühlmitteltemperaturschalter (2) messen die Temperatur des Motorkühlmittels. Die Schalter dienen zum Anschluss an eine vom Hersteller gelieferte Bedienungstafel.

## Ladedrucksensoren

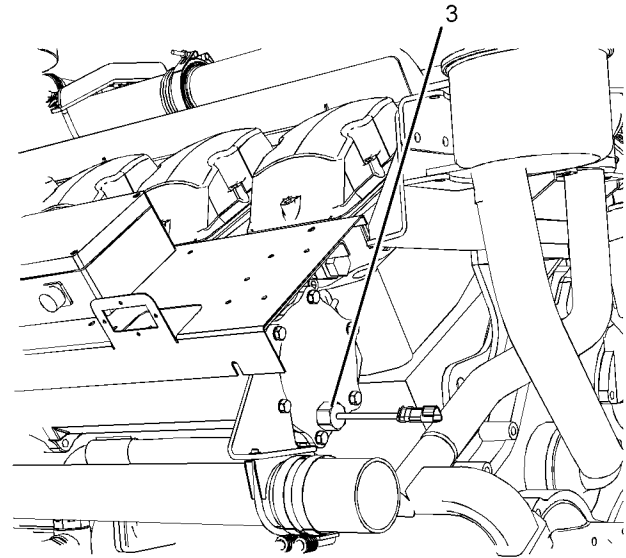


Abbildung 30

g02125658

Ladedrucksensor

Der Ladedrucksensor (3) misst den Druck im Ansaugluftkrümmer. Ein Signal wird zum ECU (1) gesendet.

## Motoröldruckschalter

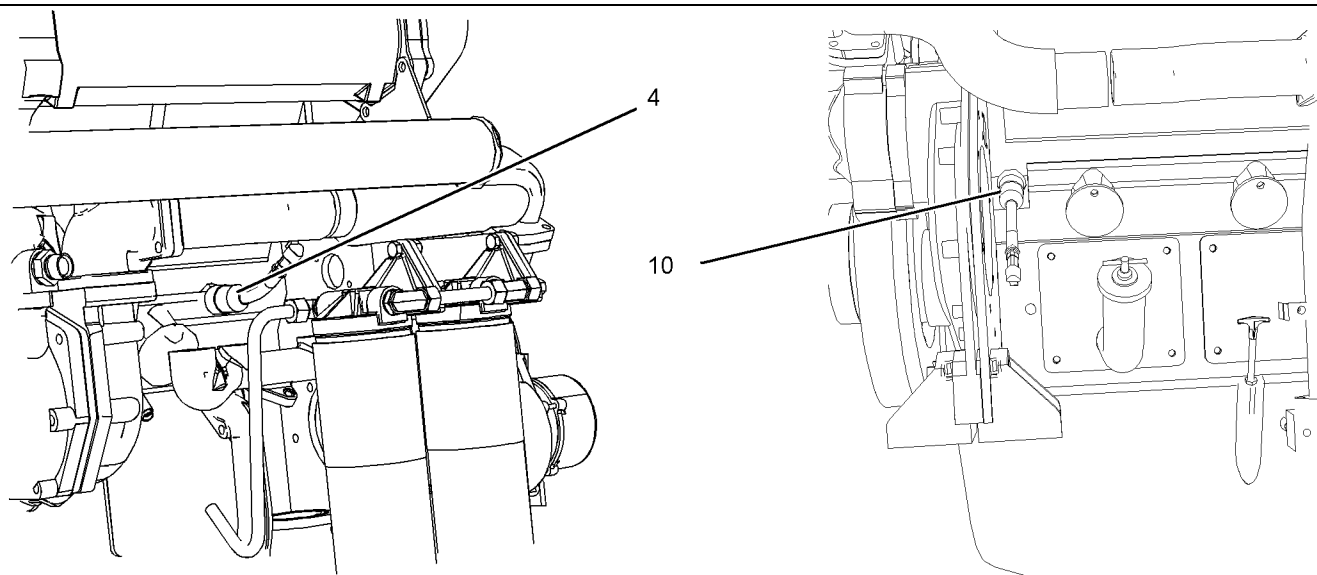


Abbildung 31

g02041294

### Motoröldruckschalter

(4) Öldruckschalter (Reihe A)

(10) Öldruckschalter (Reihe B) (wenn vorhanden)

Bei älteren Motoren ist auf beiden Seiten des Motors ein Öldruckschalter montiert. Die Motoröldruckschalter sind im Hauptölkanal angebracht.

Bei neueren Motoren ist auf einer Seite des Motors (Reihe A) ein Öldruckschalter montiert. Der Motoröldruckschalter ist im Hauptölkanal angebracht.

Der Motoröldruckschalter dient bzw. die Motoröldruckschalter dienen zum Anschluss an die vom Erstausrüster (OEM, Original Equipment Manufacturer) bereitgestellte Schalttafel.

## Sensor für Abschaltung bei hoher Turbineneinlasstemperatur

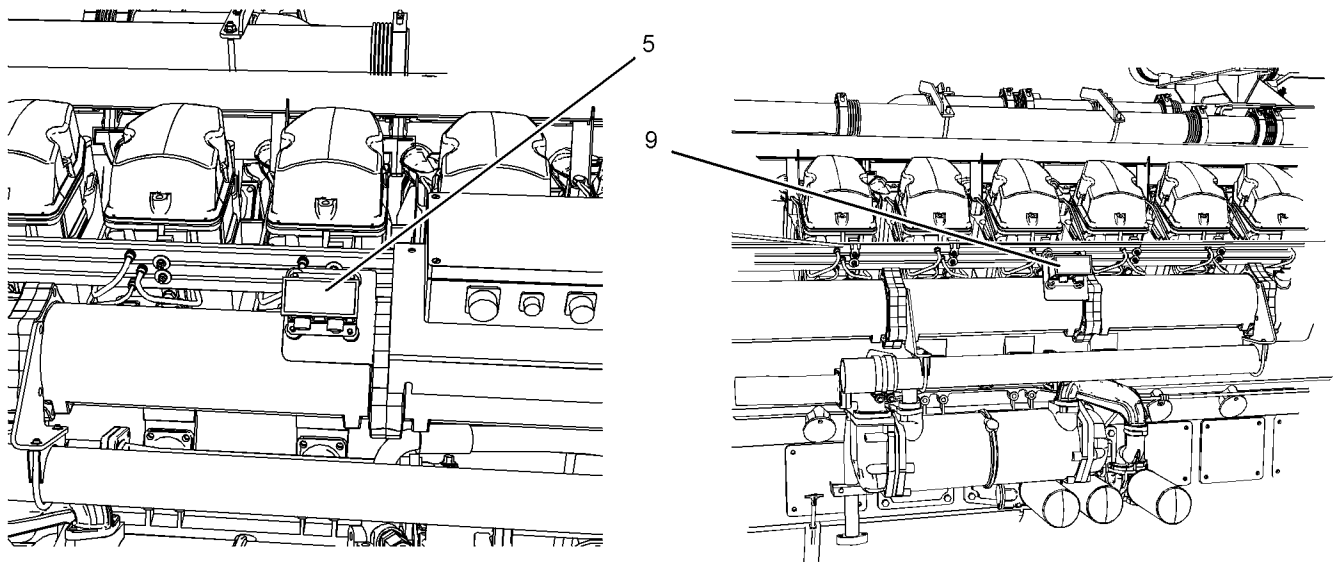


Abbildung 32

g02124274

(5) Sensor für die Abschaltung bei hoher Turbineneinlasstemperatur (Reihe A)

(8) Sensor für die Abschaltung bei hoher Turbineneinlasstemperatur (Reihe B)

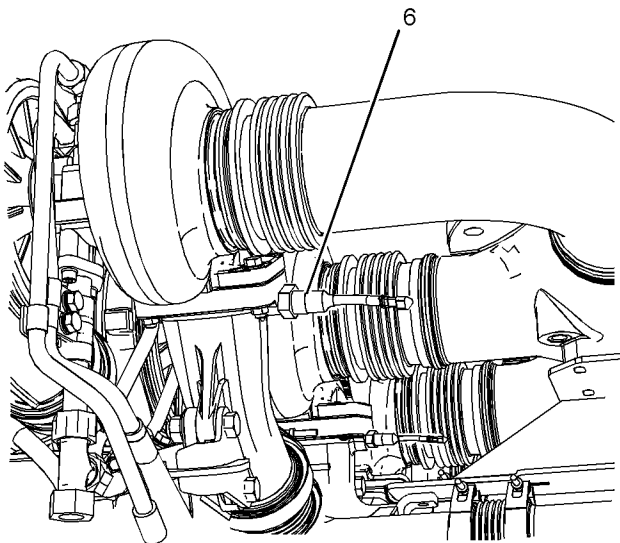


Abbildung 33

g02123434

Thermoelement

Es sind vier Thermoelemente eingebaut. In jedem Abgaskrümmmer ist ein Thermoelement montiert. Es gibt zwei Sensoren für die Abschaltung bei hoher Turbineneinlasstemperatur. Ein Sensor überwacht die einzelnen Motorreihen. Ein Sensor überwacht zwei Thermoelemente. Wenn eine hohe Temperatur angezeigt wird, wird der Motor abgeschaltet.

## Drehzahlsensor

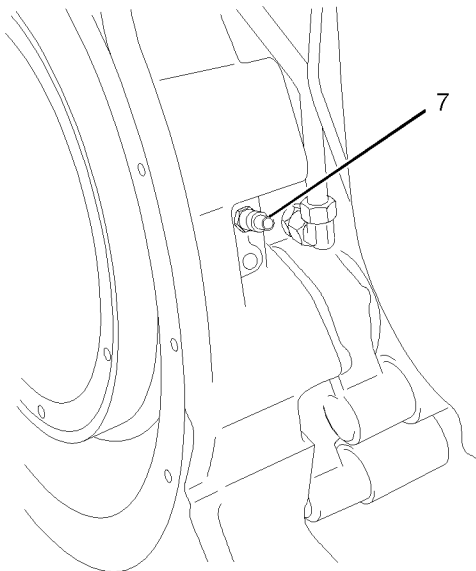


Abbildung 34

g02123433

### Drehzahlsensor

Der Drehzahlsensor (7) sollte in vorgeschriebenen Intervallen gewartet werden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Drehzahlsensor – reinigen/kontrollieren".

### Ausfall des Drehzahlschalters

Wenn das ECU (1) kein Signal des Drehzahlsensors (4) empfängt, kann der Motor nicht betrieben werden.

Wenn das ECU kein Signal des Drehzahlsensors (7) empfängt, wird der Motor abgestellt. Der defekte Sensor muss ersetzt werden.

**Anmerkung:** Ein periodischer Ausfall des Drehzahlsensors führt zu Motorbetriebsstörungen. Das kann auch zu Überdrehzahl führen.

## Überdrehzahlsensor

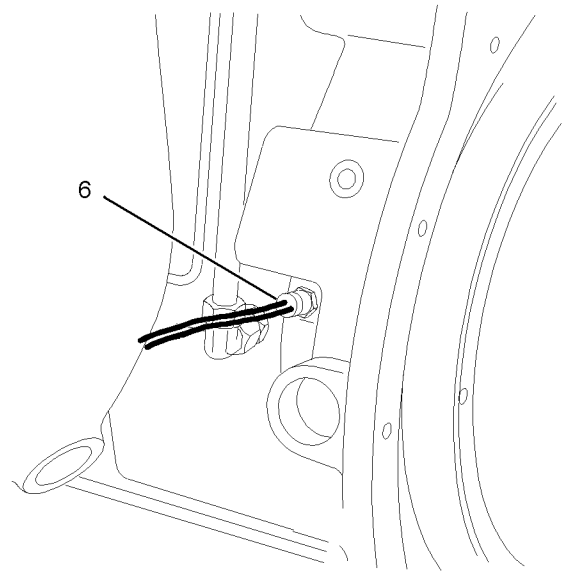


Abbildung 35

g01231518

### Überdrehzahl-Sensor

Das Signal des Überdrehzahl-Sensors (8) ist verbunden mit dem Überdrehzahl-Schalter bzw. -Schaltkreis der Instrumententafel des Erstausrüsters.

Die Lage des Sensors hängt von der Anwendung ab.

# Starten des Motors

i03899154

## Vor dem Starten des Motors

Vor dem Starten des Motors die erforderlichen täglichen und andere fällige Wartungsarbeiten durchführen. Weitere Informationen finden sich im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle".

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

1. Die Kraftstoffzufuhrventile und die Rücklaufleitungen öffnen (sofern vorhanden).
2. Wenn der Motor einige Wochen lang nicht gelaufen ist, kann Kraftstoff aus dem Kraftstoffsystem in den Tank zurückgeflossen sein. Auch beim Wechseln von Kraftstofffiltern kann es zu Luftpfeinschlüssen im Motor kommen. In einem solchen Fall muss das Kraftstoffsystem entlüftet werden. Für weitere Informationen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

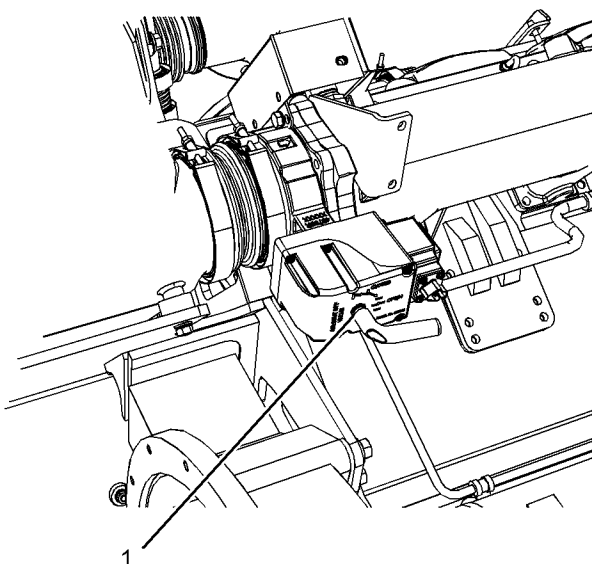


Abbildung 36

g02114793

3. Prüfen, ob sich beide Luftunterbrecherventile (1) in der Stellung GEÖFFNET befinden.

4. Wurde der Motor länger als drei Monate nicht mehr gestartet, muss das Motorölsystem entlüftet werden. Zum Entlüften des Motorölsystems die Schritte 4a bis 4d durchführen.

- a. Darauf achten, dass der Regler in der Position STOP bleibt, indem der Drehzahlaufnehmeranschluss an der Reglersteuerung abgeklemmt wird.
- b. Den Motorstartschalter in die Stellung START drehen. Den Motor durchdrehen, bis die Öldruckanzeige 100 kPa (14,5040 psi) anzeigt. Den Schlüsselschalter weiter 10 s in der START-Position halten.

**Anmerkung:** Der Schlüsselschalter ist Bestandteil der vom Erstausrüster gelieferten Schalttafel. Die exakte Vorgehensweise zum Starten kann leicht abweichen. Für Informationen über das richtige Startverfahren siehe die vom Erstausrüster mitgelieferte Anleitung.

- c. Den Schlüsselschalter in die Stellung STOPP drehen.
- d. Den Drehzahlaufnehmeranschluss wieder anschließen.

Der Motor kann jetzt gestartet werden.

i09773648

## Starten des Motors

### Normales Verfahren zum Starten des Motors

**Anmerkung:** Wenn möglich, darauf achten, dass der Motor nicht unter Last gestartet wird.

1. Den Schlüsselschalter in die Stellung START drehen. Der Motor sollte unverzüglich anspringen.

**Anmerkung:** Der Schlüsselschalter ist ein Bestandteil der vom Erstausrüster gelieferten Schalttafel. Die exakte Vorgehensweise zum Starten kann leicht abweichen. Für Informationen über das richtige Startverfahren siehe die vom Erstausrüster mitgelieferte Anleitung.

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

Wenn der Motor nicht innerhalb von 10 Sekunden anspringt, den Schlüsselschalter 10 Sekunden lang in der Stellung BETRIEB belassen. Daraufhin die Schritte 3 und 4 wiederholen.

**Anmerkung:** Wenn der Motor nach drei Startversuchen noch nicht angesprungen ist, die Ursache feststellen.

3. Nach Anspringen des Motors die Schritte 3a bis 3d ausführen.
  - a. Den Öldruck kontrollieren.
  - b. Den Motor auf Leckstellen kontrollieren.
  - c. Sicherstellen, dass die Motor-Batterien aufgeladen werden.
  - d. Nach 5 Minuten Motorbetrieb die Motorüberwachungssysteme kontrollieren. Sicherstellen, dass der Motor einwandfrei läuft, bevor eine Last angelegt wird.

## Alternatives Motorstartverfahren

**Anmerkung:** Falls der Motor neu oder generalüberholt ist oder ein Teilmotor im Betrieb überholt wurde, empfiehlt Perkins das folgende Verfahren:

**Anmerkung:** Wenn möglich, darauf achten, dass der Motor nicht unter Last gestartet wird.

1. Nach Abschluss der Installation muss das Kraftstoff- und Schmierölsystem entlüftet werden. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.
2. Den Schlüsselschalter in die Stellung START drehen. Motor durchdrehen. Den Motoröldruck beobachten. Motor nicht starten. Den Schlüsselschalter in dieser Stellung festhalten, bis der Öldruckmesser 100 kPa (14.5040 psi) anzeigt.
3. Wenn Öldruck bei Durchdrehen hergestellt wird, den Motor starten. Den Schlüsselschalter in die Stellung START drehen. Der Motor sollte unverzüglich anspringen. Motor für 1 Minute laufen lassen, dabei weiter den Motoröldruck beobachten.
4. Den Motor abstellen. Den Motor auf Lecks in Kraftstoff-, Kühlmittel- und Schmierölsystemen kontrollieren.
  - a. Sind keine Lecks vorhanden, mit Schritt 5 fortfahren.
  - b. Sind Lecks vorhanden, diese reparieren. Die Schritte 3 bis 4 wiederholen.

5. Den Motor starten. Den Motor 1 Minute lang betreiben. Den Motoröldruck überwachen. Den Motor für weitere 4 Minuten betreiben, ohne Last anzulegen. Die Gesamtdauer dieses Vorgangs beträgt 5 Minuten.

**Anmerkung:** Nach 5 Minuten Motorbetrieb die Motorüberwachungssysteme kontrollieren. Sicherstellen, dass der Motor einwandfrei läuft, bevor eine Last angelegt wird.

6. Motorlast über einen Zeitraum von 60 Sekunden auf 50 Prozent der Grundlast erhöhen. Motor für 20 Minuten bei 50 Prozent Motorlast betreiben.
7. Motorlast über einen Zeitraum von 90 Sekunden auf 100 Prozent der Grundlast erhöhen. Motor für 20 Minuten bei 100 Prozent Motorlast betreiben.
8. Über einem Zeitraum von 60 Sekunden alle Motorlasten gleichmäßig entlasten.
9. Motor für 4 Minuten ohne Last laufen lassen, um die Betriebstemperatur des Motors zu verringern.
10. Den Motor abstellen. Den Motor auf Lecks in Kraftstoff-, Kühlmittel- und Schmierölsystemen kontrollieren.

## Startvorgang für Motoren in Notstrom- oder Kurzbetriebsanwendungen

**Anmerkung:** Wenn möglich, darauf achten, dass der Motor nicht unter Last gestartet wird.

1. Nach Abschluss der Installation muss das Kraftstoff- und Schmierölsystem entlüftet werden. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.
2. Den Schlüsselschalter in die Stellung START drehen. Motor durchdrehen. Den Motoröldruck beobachten. Motor nicht starten. Den Schlüsselschalter in dieser Stellung festhalten, bis der Öldruckmesser 100 kPa (14.5040 psi) anzeigt.
3. Wenn Öldruck bei Durchdrehen hergestellt wird, den Motor starten. Den Schlüsselschalter in die Stellung START drehen. Der Motor sollte unverzüglich anspringen. Motor für 1 Minute laufen lassen, dabei weiter den Motoröldruck beobachten.
4. Den Motor abstellen. Den Motor auf Lecks in Kraftstoff-, Kühlmittel- und Schmierölsystemen kontrollieren.

## Betrieb

## Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

- a. Sind keine Lecks vorhanden, mit Schritt 5 fortfahren.
  - b. Sind Lecks vorhanden, diese reparieren. Die Schritte 3 bis 4 wiederholen.
5. Den Motor starten. Den Motor 1 Minute lang betreiben. Den Motoröldruck überwachen. Den Motor für weitere 4 Minuten betreiben, ohne Last anzulegen. Die Gesamtdauer dieses Vorgangs beträgt 5 Minuten.

**Anmerkung:** Nach 5 Minuten Motorbetrieb die Motorüberwachungssysteme kontrollieren. Sicherstellen, dass der Motor einwandfrei läuft, bevor eine Last angelegt wird.

6. Motorlast eine Stunde lang gleichmäßig auf volle Auslastung erhöhen. Motor mindestens vier Stunden lang unter Volllast betreiben, um Kohlenstoffrückstände im Motor und Abgassystem zu verbrennen. Dies erfordert möglicherweise eine "Prüflast".

**Anmerkung:** Perkins empfiehlt eine minimale Belastung von 680 kWe.

7. Über einem Zeitraum von 60 Sekunden alle Motorlasten gleichmäßig entlasten.
8. Motor für 4 Minuten ohne Last laufen lassen, um die Betriebstemperatur des Motors zu verringern.
9. Den Motor abstellen. Den Motor auf Lecks in Kraftstoff-, Kühlmittel- und Schmierölsystemen kontrollieren.

i09687741

## Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

### **WARNUNG**

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

**Anmerkung:** Perkins empfiehlt Motoren nicht bei Umgebungstemperaturen unter 0° C (32° F) zu installieren, sondern wenn möglich in beheizten Räumen.

Folgende Empfehlungen können das Kaltstartverhalten verbessern und weiße Rauchemissionen reduzieren.

Kühlwasservorwärmer verbessern die Startfähigkeit bei Temperaturen unter 10 °C (50 °F).

Einsatz von Stillstandheizungen.

In kälteren Umgebungen können Leerlaufbetrieb oder wiederholtes Starten/Stoppen weiße Rauchemissionen des Auspuffs verursachen. Emission von weißem Rauch bedeutet, dass Kraftstoff wegen zu tiefer Zylindertemperaturen nicht vollständig verbrannt wurde. Leerlaufbetrieb und wiederholtes Starten/Stoppen sollten vermieden werden.

Luftfilter sollten nur Luft aus dem offenen Fahrstand oder Gehäuse saugen, nicht von außerhalb.

Vollständig geladene Batterien mit geeigneter Leistung. Elektrische Kabel, die empfohlene Spezifikationen erfüllen

Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Perkins-Vertriebshändler oder Perkins-Händler.



## Motorbetrieb

i02579813

### Motorbetrieb

Die Einhaltung der Betriebsvorschriften und sachgemäß durchgeführte Wartung sind die Grundlagen für einen wirtschaftlichen Betrieb des Motors und das Erreichen der maximalen Nutzungsdauer. Wenn die Anweisungen in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch befolgt werden, können die Betriebskosten minimiert und die längstmögliche Nutzungsdauer des Motors erreicht werden.

Alle Anzeigen (falls vorhanden) 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. Der Datenvergleich über einen längeren Zeitraum trägt außerdem dazu bei, ungewöhnliche Betriebsentwicklungen festzustellen. Wesentliche Änderungen bei den Anzeigewerten bedürfen einer genaueren Untersuchung.

i02579817

### Kraftstoff-Sparmaßnahmen

Der Wirkungsgrad des Motors kann den Kraftstoffverbrauch beeinflussen. Konstruktion und Fabrikationstechnik von Perkins sorgen für bestmögliche Kraftstoffnutzung bei allen Einsätzen. Es wird empfohlen, die beschriebenen Verfahren anzuwenden, damit der Motor während der gesamten Nutzungsdauer seine optimale Leistung erreicht.

- Keinen Kraftstoff verschütten. Kraftstoff dehnt sich aus, wenn er warm wird. Der Kraftstoff kann aus dem Tank überlaufen. Kraftstoffleitungen auf Leckstellen kontrollieren. Kraftstoffleitungen bei Bedarf reparieren.
- Die Eigenschaften der verschiedenen Kraftstoffe müssen bekannt sein. Nur empfohlene Kraftstoffe verwenden.
- Unnötige niedrige Motorlast vermeiden. Wenn der Motor nicht unter Last läuft, muss er abgestellt werden.
- Luftfilterwartungsanzeige häufig kontrollieren. Verschmutzte Luftfiltereinsätze müssen ersetzt werden.

- Elektrische Systeme warten. Schon eine einzelne defekte Batteriezelle führt zur Überlastung des Drehstromgenerators. Dadurch wird unnötig Leistung und zu viel Kraftstoff verbraucht.
- Darauf achten, dass die Keilriemen ordnungsgemäß gespannt sind. Die Riemen müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden.
- Sicherstellen, dass alle Schlauchanschlüsse fest sitzen. An den Verbindungsstellen darf keine Leckage auftreten.
- Darauf achten, dass die angetriebenen Verbraucher sich in einwandfreiem Zustand befinden.
- Kalte Motoren verbrauchen übermäßig viel Kraftstoff. Nach Möglichkeit die Wärmeenergie des Umlaufkühlwassers und des Abgassystems nutzen. Bauteile des Kühlsystems sauber und in einwandfreiem Zustand halten. Motor nie ohne Thermostate betreiben. Sämtliche Maßnahmen tragen dazu bei, die Betriebstemperatur aufrechtzuerhalten.

## Abstellen des Motors

i02579820

### Abstellen des Motors

**Anmerkung:** Je nach Motorausführung sind die Bedienungselemente unterschiedlich. Sicherstellen, dass das Abstellverfahren richtig verstanden worden ist. Beim Abstellen des Motors folgende Richtlinien beachten:

1. Den Motor entlasten. Den Motor fünf Minuten lang im Leerlauf laufen lassen, damit der Motor abkühlen kann.
2. Den Motor nach der Abkühlung mit dem Abstellsystem des jeweiligen Motors abstellen und den Startschlüssel in die Stellung OFF drehen. Falls notwendig, in der Bedienungsanleitung des Erstausrüsters nachschlagen.

i02579829

### Abstellen im Notfall

#### HINWEIS

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

Der Motor muss mit einem Notabstellknopf ausgestattet sein. Für weitere Informationen über den Notabstellknopf siehe die Informationen des Erstausrüsters.

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

Bei Eintritt eines Überdrehzahlzustands werden die Luftabsperrentile betätigt. Nach dem Betrieb müssen die Luftabsperrentile manuell rückgestellt werden.

i02579835

### Nach dem Abstellen des Motors

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

- Wenn der Motor mit einem Betriebsstundenzähler ausgerüstet ist, den Anzeigewert notieren. Die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" vorgeschriebenen Wartungsarbeiten durchführen.
- Den Motorölstand kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" am Messstab halten.
- Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Alle Leckstellen beim Niederdruck-Kraftstoffsystem sowie den Kühl-, Schmier- und Druckluftsystemen reparieren.
- Kraftstofftank füllen, um Kondensationsprobleme zu vermeiden. 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.

#### **WARNUNG**

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

- Motor abkühlen lassen. Kühlmittelstand kontrollieren.
- Das Kühlmittel auf ausreichenden Frost- und Korrosionsschutz prüfen. Bei Bedarf die richtige Mischung aus Kühlmittel und Wasser beifügen.
- Die erforderliche Wartung an den angetriebenen Verbrauchern durchführen. Die Wartungserfordernisse des Herstellers dieser Ausrüstung befolgen.

# Wartung

## Füllmengen

i03899161

## Füllmengen

## Schmiersystem

Bei der Füllmenge des Motorkurbelgehäuses handelt es sich um ungefähre Angaben für Kurbelgehäuse oder Ölwanne plus Standardölfilter. Systeme mit Zusatzhydraulikölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen des Zusatzölfilters ist den technischen Daten des Herstellers zu entnehmen. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartung" für weitere Angaben zu den Schmierspezifikationen.

Tabelle 5

Motor Füllmengen	
Gehäuse oder System	4016 TRG
Kurbelgehäuse-Ölwanne <sup>(1)</sup>	238 l (52,4 Imp.-Gall)

<sup>(1)</sup> Die Füllmengen für das Kurbelgehäuse beziehen sich auf den Inhalt der Kurbelgehäuse-Ölwanne und der ab Werk gelieferten Standard-Ölfilter. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen des Zusatzölfilters ist den technischen Daten des Herstellers zu entnehmen.

## Kühlsystem

Das Fassungsvermögen des externen Systems ist den technischen Daten des Herstellers zu entnehmen. Diese Angaben zu den Füllmengen werden benötigt, um die erforderliche Menge Kühl- und Frostschutzmittel für das gesamte Kühlsystem zu ermitteln.

Tabelle 6

Motor Füllmengen	
Gehäuse oder System	Liter
Kühlsystem des Motors	95
Sekundäres Kühlsystem <sup>(1)</sup>	50
Externes System (OEM) <sup>(2)</sup>	-

<sup>(1)</sup> Die in dieser Tabelle angegebene Kühlmittelmenge bezieht sich auf den Motor. Die Menge für die gesamte Kühlung ist von der Anwendung abhängig.

(Fortsetzung)

(Tabelle 6, Forts.)

<sup>(2)</sup> Siehe Spezifikationen des Erstausrüsters.

## Kraftstoffsystem

Für die Füllmengen des Kraftstoffsystems siehe die Spezifikationen des Herstellers.

Tabelle 7

Motor Füllmengen	
Gehäuse oder System	4016
Min. Füllmenge des Kraftstofftanks	22.500 l (4949 Brit. Gall.)

i09687743

## Flüssigkeitsempfehlungen (Allgemeine Kühlmittelinformationen)

## 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.

### 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.

Das Kühlsystem aus folgenden Gründen reinigen:

- Kontamination des Kühlsystems

## Wartung Allgemeine Kühlmittelinformationen

- Überhitzung des Motors
- Schaumbildung des Kühlmittels

Viele Motorfehler sind auf das Kühlsystem zurückzuführen. Die folgenden Probleme können in Zusammenhang mit dem Kühlsystem 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 genauso wichtig wie die Wartung des Kraftstoff- und des Schmiersystems. Die Kühlmittelqualität ist genauso wichtig wie die Qualität des Kraftstoffs und Schmieröls.

Das Kühlmittel besteht normalerweise aus drei Elementen: Wasser, Additiven und Glykol.

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

### Wasser

#### HINWEIS

Keinesfalls ausschließlich Wasser als Kühlmittel verwenden. Wasser allein ist korrosiv und bietet keinen ausreichenden Schutz vor Sieden oder Gefrieren.

Das Wasser dient im Kühlsystem zur Wärmeableitung.

**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 8 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 8

Perkins -Anforderungen für zulässige Wasserqualität		
Eigenschaft	Maximale Grenze	ASTM-Prüfung
Chlor (Cl)	40 mg/l	"D4327"
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	100 mg/l	"D4327"
Gesamthärte	170 mg/l	"D1126"
Feststoffe insgesamt	340 mg/l	"Federal Method (Bundesmethode) 2540B" <sup>(1)</sup>
Säuregrad	pH-Wert von 5,5 bis 9,0	"D1293"

(Fortsetzung)

(Tabelle 8, Forts.)

<sup>(1)</sup> Gesamtmenge gelöster, bei 103° C (217° F) bis 105° C (221° F) getrockneter Feststoffe laut "Standard Method for the Examination of Water and Wastewater (Standardmethode zur Untersuchung von Wasser und Abwasser)", "American Public Health Association", "www.apha.org", "www.aphabookstore.org", (888) 320-APHA.

Wenden Sie sich für die Durchführung einer Wasseranalyse an folgende Stellen:

- Ein lokales Wasserversorgungsunternehmen
- Einen landwirtschaftlichen Vertreter
- Ein unabhängiges Labor

Eine regelmäßige Analyse des zum Kühlmittel hinzugefügten Wassers wird empfohlen. Die Wasserqualität wird durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst, einschließlich fehlerhafte Wasserklämung, Erdbeben und Dürren.

### Additive

Additive schützen die Metallflächen des Kühlsystems. Ein Fehlen von Additiven oder eine zu geringe Mengen an Additiven kann zu folgenden Problemen führen:

- Korrosion
- Bildung mineralischer Ablagerungen
- Rost
- Skalierung
- Lochfraß und Kavitationserosion an den Zylinderlaufbuchsen
- Schaumbildung des Kühlmittels

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

Additive müssen in der richtigen Konzentration beigefügt werden. Bei einer zu hohen Konzentration der Additive können die Hemmstoffe aus der Lösung ausfallen. Die Ablagerungen können zu folgenden Problemen führen:

- Bildung von gelartigen Verbundstoffen
- Verringerung des Wärmeübertragung
- Leckage am Wasserpumpendichtring
- Verstopfung von Kühlern und kleinen Durchlässen

### Glykol

Glykol im Kühlmittel schützt vor folgenden Zuständen:

- Sieden

- Gefrieren
- Kavitation in der Wasserpumpe

Damit eine optimale Leistung gewährleistet ist, empfiehlt Perkins einen Volumenanteil von mindestens 50 Prozent Glykol im fertigen Kühlmittel (auch als 1:1-Mischung bezeichnet).

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

**Anmerkung:** 100 Prozent reines Glykol gefriert bei einer Temperatur von  $-13^{\circ}\text{C}$  ( $8.6^{\circ}\text{F}$ ).

In den meisten herkömmlichen Frostschutzmitteln wird Ethylenglykol verwendet. Propylenglykol kann ebenfalls verwendet werden. Bei einer Mischung mit gleichen Teilen Wasser bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Frost- und Siedeschutz. Siehe Tabelle 9 und Tabelle 10.

Tabelle 9

Ethylenglykol-Konzentration		
Konzentration	Frostschutz	Siedeschutz <sup>(1)</sup>
50 %	$-37^{\circ}\text{C}$ ( $-29^{\circ}\text{F}$ )	$106^{\circ}\text{C}$ ( $223^{\circ}\text{F}$ )
60 %	$-52^{\circ}\text{C}$ ( $-62^{\circ}\text{F}$ )	$111^{\circ}\text{C}$ ( $232^{\circ}\text{F}$ )

<sup>(1)</sup> Der Siedeschutz wird durch die Verwendung eines Druckkühlers verbessert. Ein System mit einem für 1 bar (14.5 psi) ausgelegten Druckdeckel auf Höhe des Meeresspiegels erhöht den letztendlichen Siedepunkt von 50 Prozent Kühlmittel auf  $130^{\circ}\text{C}$  ( $266^{\circ}\text{F}$ ).

#### HINWEIS

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

Tabelle 10

Propylenglykol-Konzentration		
Konzentration	Frostschutz	Siedeschutz <sup>(1)</sup>
50 %	$-32^{\circ}\text{C}$ ( $-26^{\circ}\text{F}$ )	$106^{\circ}\text{C}$ ( $223^{\circ}\text{F}$ )

<sup>(1)</sup> Der Siedeschutz wird durch die Verwendung eines Druckkühlers verbessert. Ein System mit einem für 1 bar (14.5 psi) ausgelegten Druckdeckel auf Höhe des Meeresspiegels erhöht den letztendlichen Siedepunkt von 50 Prozent Kühlmittel auf  $130^{\circ}\text{C}$  ( $266^{\circ}\text{F}$ ).

In Kühlsystemen von Perkins -Dieselmotoren verwendetes Propylenglykol-Kühlmittel muss die Anforderungen der Norm "ASTM D6210", "Fully Formulated Glycol-Based Engine Coolant for Heavy-Duty Engines", erfüllen. Wenn Kühlmittel auf Propylenglykolbasis in HD-Dieselmotoren verwendet wird, muss zum Schutz regelmäßig SCA beigefügt werden. Weitere Informationen sind beim Perkins -Händler erhältlich.

Ethylenglykol oder Propylenglykol, das in Kühlsystemen von Perkins -Dieselmotoren verwendet wird, muss die Anforderungen der Norm "ASTM E1177", "Standardspezifikation für Motorkühlmittelglykol" erfüllen.

Um die Konzentration von Glykol im Kühlmittel zu prüfen, das spezifische Gewicht des Kühlmittels messen.

## Kühlmittlempfehlungen

- ELC \_\_\_\_\_ Extended Life Coolant – Langzeitkühlmittel Ein Kühlmittel, in dem organische Hemmstoffe für Schutz vor Korrosion und Kavitation sorgen. Auch als OAT-Kühlmittel (Organic Acid Technology, Organische Säuretechnologie) bezeichnet.
- ELI \_\_\_\_\_ Extended Life Inhibitor – Langzeit-Korrosionshemmer
- SCA \_\_\_\_\_ Supplemental Coolant Additive – Kühlmittelzusatz, Komplex aus konzentrierten anorganischen Hemmstoffen
- ASTM \_\_\_\_\_ American Society for Testing and Materials – Amerikanische Gesellschaft für Prüfungen und Messungen

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

**Bevorzugt** – Perkins ELC

**Zulässig** – Ein handelsübliches HD-Frostschutzmittel, das die Spezifikationen der Norm "ASTM D6210" erfüllt. Muss alle zwei Jahre gewechselt werden.

**Ausreichend** – Ein handelsübliches HD-Frostschutzmittel, das die Spezifikationen der Norm "ASTM D4985" erfüllt. Muss jedes Jahr gewechselt werden.

#### HINWEIS

**Kein handelsübliches Kühl-/Frostschutzmittel verwenden, das nur der Spezifikation ASTM D3306 entspricht. Dieses Kühlmittel/Frostschutzmittel ist für leichte Automobilanwendungen bestimmt.**

#### HINWEIS

Bei einem handelsüblichen HD-Frostschutzmittel, das die Spezifikation "ASTM D4985" erfüllt, muss bei der Erstfüllung ein Kühlmittelzusatz zugegeben werden. Die Etikett oder die Anweisungen lesen, die vom Hersteller des Produkts bereitgestellt werden.

**HINWEIS**

Bei einem handelsüblichen HD-Frostschutzmittel, das die Spezifikation "ASTM D4985" oder "ASTM D6210" erfüllt, muss die Konzentration des Kühlmittelzusatzes alle 500 Betriebsstunden kontrolliert werden.

Perkins empfiehlt die Verwendung von 50 Volumenprozent (1:1) Glykol und destilliertes oder entionisiertes Wasser der richtigen Spezifikation. Dieses Gemisch bietet beste Leistung als Kühl-/Frostschutzmittel. Der Anteil von Ethylenglykol im Wasser kann auf 60 Volumenprozent erhöht werden, wenn zusätzlicher Frostschutz erforderlich ist.

Für Anwendungen, bei denen kein Frostschutz erforderlich ist, kann Folgendes verwendet werden:

**Bevorzugt** – Perkins ELI

**Zulässig** – Ein handelsüblicher Kühlmittelzusatz (SCA), der die Spezifikationen der Norm "ASTM D5752" erfüllt.

Eine Mischung aus Kühlmittelzusatz-Hemmstoff und destilliertem oder entionisiertem Wasser ist zulässig, bietet jedoch weniger Schutz vor Korrosion, Sieden und Gefrieren wie ELC oder ELI. Perkins empfiehlt, für diese Kühlsysteme eine 6-8-prozentige Konzentration des Kühlmittelzusatzes zu verwenden. Destilliertes oder entionisiertes Wasser ist zu bevorzugen. Es kann Wasser verwendet werden, das die empfohlenen Eigenschaften aufweist.

i09687740

## Flüssigkeitsempfehlungen (Motorölspezifikation)

### 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 Automobilkonstruktoren)
- ECF \_\_\_\_\_ Engine Crankcase Fluid (Kurbelgehäuseöl)

### Lizenzierung

Das Engine Oil Licensing and Certification System (Lizenzierungs- und Zertifizierungssystem für Motorenöl) des American Petroleum Institute (API) 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.

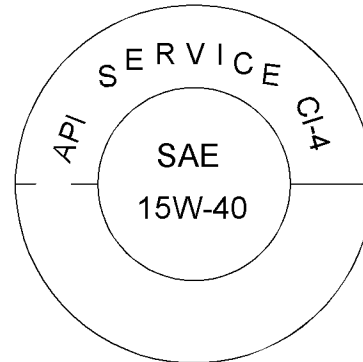


Abbildung 37

g03360267

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.

### Perkins -Dieselmotoröle

Perkins -Dieselmotoröle wurden von Perkins entwickelt und getestet, um die Leistung und die Lebensdauer von Perkins -Bauteilen zu erhöhen. Die Qualität des Endprodukts hängt von der Qualität des Grundöls und der Additive sowie von der Verträglichkeit von Grundöl und Additiven ab. Perkins -Dieselmotoröle bestehen aus hochwertigen raffinierten Grundölen und Zusätzen (Additiven) mit optimaler chemischer Zusammensetzung und Quantität, um hohe Leistung in Motoren und Maschinenbauteilen zu gewährleisten.

Perkins -Motoröle werden von Perkins -Händlern als Öl zum Auffüllen während der Wartung und zum allgemeine Kauf angeboten. Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler, um weitere Informationen zu diesen Perkins -Motorölen zu erhalten.

Perkins empfiehlt für Perkins -Industriemotoren nach Möglichkeit Perkins -Dieselmotoröl zu verwenden.

Perkins bietet die folgenden Perkins -Dieselmotoröle (DEO, Diesel Engine Oil) an:

Tabelle 11

Perkins -Schmierstoffe		Viskositätsklasse
Dieselmotorenöl (DEO) - extrem schwefelarm (ULS) (API CK-4) <sup>(1)</sup>	Perkins DEO-ULS	SAE 15W-40
Dieselmotoröl (DEO) (API CI-4/API CI-4PLUS)	Perkins DEO	SAE 15W-40

<sup>(1)</sup> Diese Öle wurden anfang 2017 von API CJ-4 auf API CK-4 geändert.

**Anmerkung:** Es sind u. U. weitere Perkins -Motoröle erhältlich.

**Anmerkung:** Je nach Region kann die Verfügbarkeit von Perkins -Motorölen variieren.

**Anmerkung:** Die optimale Anwendung der Schmiermittel hängt von der Ölqualität und den Wartungsverfahren, wie Sauberkeitskontrolle, Tankwartung und allgemeiner Handhabung, ab.

## Perkins -Empfehlungen für Dieselmotoröle

Für ALLE Perkins -Dieselmotoren werden die Mehrbereichsöle DEO und DEO-ULS von Perkins bevorzugt. Handelsübliche alternative Öle sind als eine Gruppe zulässige Öle. Weitere Informationen sind der Tabelle 12 zu entnehmen.

Tabelle 12

Schmiermittelempfehlungen/-anforderungen für Perkins -Motoren	
	Keine Straßenfahrzeuge, bis Tier 4, China NR4, EU-Stufe IIIb/IV
Bevorzugt	Perkins DEO-ULS (API CK-4) <sup>(1)</sup> Perkins DEO (API CI-4 / API CI-4 PLUS)
Handelsübliche Schmiermittel	API CK-4 <sup>(1)</sup> ACEA E9 <sup>(1)</sup> ACEA E7 ECF-3/API CJ-4 <sup>(1)</sup> ECF-2/API CI-4 ECF-1a/API CH-4

<sup>(1)</sup> Die Verwendung von Ölen der Spezifikationen API CK-4, API CJ-4 und ACEA E9 ist daran gebunden, das extrem schwefelarm oder schwefelarmen Kraftstoff oder Kraftstoff mit einem Schwefelgehalt von weniger als 1000 ppm (Parts Per Million, Teile pro Million) (mg/kg) verwendet wird.

**Anmerkung:** API-Motorölklassen mit Ausnahme der Ölspezifikation API FA-4 sind abwärtskompatibel. Die Ölsorte Perkins DEO-ULS (API CK-4) kann in allen Motoren verwendet werden, Einschränkungen bestehen für Kraftstoffschwefelgehalte. Perkins DEO (API CI-4/API CI-4 PLUS) kann in Motoren verwendet werden, deren Emissionen gemäß Tier 3 und älter zertifiziert sind, sowie in Motoren ohne Nachbehandlungseinrichtungen.

**Anmerkung:** Wenn die empfohlenen Perkins -Dieselmotorenöle nicht verwendet werden, sind handelsübliche Öle, die API CK-4-zugelassen sind, und/oder die Anforderungen der Spezifikationen ECF-1-a, ECF-2 und/oder ECF-3 erfüllen, zulässig, jedoch zweite Wahl zur Verwendung in Perkins -Dieselmotoren.

## Empfohlene Schmierstoffviskositäten für Direkteinspritzer-Motoren (DI)

Um die für Kaltstarts erforderliche Ölviskosität zu bestimmen, die Tiefsttemperatur in Tabelle 13 heranziehen. Zur Bestimmung der erforderlichen Ölviskosität für den Motorbetrieb bei der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur die Höchsttemperatur heranziehen.

**Anmerkung:** Das Öl mit der höchsten Ölviskosität wählen, die zur Erfüllung der Anforderungen für die Temperatur bei Inbetriebnahme verfügbar ist. Wenn die Umgebungstemperaturen beim Starten des Motors die Verwendung eines Mehrbereichsöls der Klasse SAE 0W erfordern, ist der Viskositätsgrad SAE 0W-40 dem Viskositätsgrad SAE 0W-30 vorzuziehen.

**Anmerkung:** SAE 10W-30 ist die bevorzugte Viskositätsklasse für folgende Dieselmotoren, wenn die Umgebungstemperatur über  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ ) und unter  $40^{\circ}\text{C}$  ( $104^{\circ}\text{F}$ ) liegt.

Tabelle 13

(1)					
Motortyp	Viskositätsklasse	°C		°F	
		Min.	Max.	Min.	Max.
Direkteinspritz- und Vorkammermotoren	SAE 0W-40	-40	40	-40	104
	SAE 5W-40	-30	50	-22	122
	SAE 10W-30	-18	40	0	104
	SAE 15W-40	-10	50	14	122

(1) Handelsübliche Öle, deren Viskositäten nicht in dieser Tabelle für Umgebungstemperaturen von Perkins -Dieselmotoren enthalten sind, können verwendet werden, wenn ECF-Spezifikationen erfüllt werden. Handelsübliche Öle sind als Öle zweiter Wahl zu betrachten.



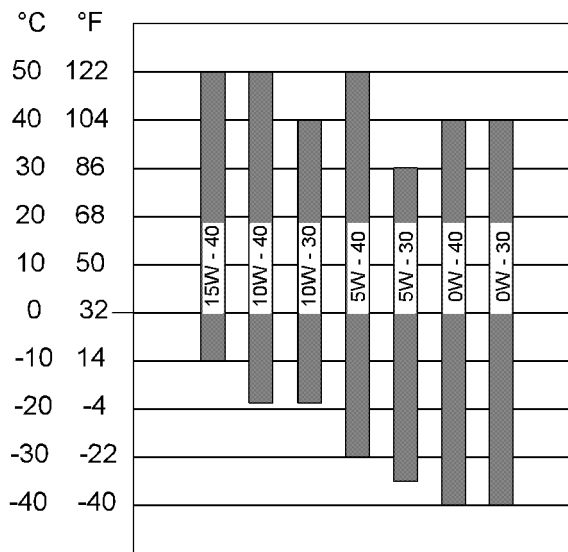


Abbildung 38

g06509990

Typisches Beispiel für Schmierstoffviskositäten für Umgebungstemperaturen

Alternative handelsübliche Mehrbereichsöle müssen mindestens eine der folgenden Perkins-Spezifikationen erfüllen: ECF-1-a, ECF-2, ECF-3 sowie API CK-4. Nicht von Perkins stammende, handelsübliche Öle sind als Gruppe eines zulässige Ölwahl.

## Öladditive anderer Hersteller

Perkins empfiehlt nicht, dem Öl Additive anderer Hersteller beizumischen. Im Handel erhältliche Additive sind nicht nötig, um die Höchstlebensdauer oder Nennleistung des Motors zu erreichen.

Gebrauchsfertige Öle bestehen aus Grundölen und handelsüblichen Additivpaketen. Diese Additivpakete werden den Grundölen in genauer Dosierung beigemischt, um den Industriennormen entsprechende Leistungsmerkmale zu realisieren.

Es gibt keine Industriennormtests, 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. Es ist möglich, dass sich Additive aus dem Handel nicht mit dem Fertigöl vermischen und Schlamm im Kurbelgehäuse erzeugen. Perkins rät davon ab, Fertigöle mit im Handel erhältlichen Additiven zu mischen.

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

- Den Motor in den festgelegten Intervallen warten. Geeignetes frisches Öl wählen und passenden neuen Ölfilter montieren.

- Die Wartung in den im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" des Motors angegebenen Wartungsintervallen durchführen.

i09687734

## Flüssigkeitsempfehlungen (Kraftstoffspezifikationen)

### • Glossar

- ISO International Standards Organization (Internationale Normungsorganisation)
- ASTM American Society for Testing and Materials
- HFRR High Frequency Reciprocating Rig for Lubricity zum Prüfen von Dieselmotoren
- FAME Fatty Acid Methyl Esters (Fettsäuremethylester)
- CFR Cooperative Fuel Research
- LSD Schwefelarmer Dieselmotoren
- ULSD Ultra Low Sulfur Diesel (Extrem schwefelarmer Dieselmotoren)
- RME Rapsölmethylester (Rape Methyl Ester)
- SME Soy Methyl Ester (Sojamethylester)
- EPA Environmental Protection Agency of the United States (US-Umweltschutzbehörde)
- cSt Centistokes

## General Information (Allgemeine Informationen)

### HINWEIS

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

### HINWEIS

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

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

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

## Empfehlungen zu Dieselkraftstoff

Dieselmotoren können viele verschiedene Kraftstoffe verbrennen. Diese Kraftstoffe lassen sich in zwei Hauptgruppen unterteilen. Die beiden Gruppen werden als bevorzugte Kraftstoffe und zulässige Kraftstoffe bezeichnet.

**Die bevorzugten Kraftstoffe gewährleisten optimale Nutzungsdauer und Motorleistung.** Die bevorzugten Kraftstoffe sind Destillatkraftstoffe. Diese Kraftstoffe werden gewöhnlich als Dieselkraftstoff, Heizöl, Gasöl oder Kerosin bezeichnet.

Als zulässige Kraftstoffe gelten einige Rohöle, einige Kraftstoffmischungen aus Rohöl und Destillatkraftstoff und einige Schiffsmotor-Dieselmotoren. **Diese Kraftstoffe sind nicht für alle Motorausführungen geeignet.** Die Zulässigkeit dieser Kraftstoffe muss von Fall zu Fall bestimmt werden. Eine vollständige Kraftstoffanalyse ist erforderlich. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler. Biodieselmotoren sind für den Einsatz in Perkins-Motoren zugelassen.

---

### HINWEIS

Die Verwendung von lediglich zulässigen Kraftstoffen kann zu höheren Wartungskosten und kürzerer Nutzungsdauer des Motors führen.

---

**Anmerkung:** Eine Verwendung von Kraftstoffen, die die Mindestleistungsanforderungen und -empfehlungen nicht erfüllen, kann die Leistung von Gehäusen verringern und/oder zu Gehäuseausfall führen. Probleme bzw. Ausfälle, die durch den Einsatz von Kraftstoffen bedingt sind, die nicht mindestens die minimalen Leistungsempfehlungen und/oder -anforderungen erfüllen, gelten nicht als Herstellungsfehler von Perkins. Verantwortlich hierfür sind der Kraftstofflieferant und der Kunde.

## Kraftstoffadditive anderer Hersteller

Es gibt viele verschiedene Kraftstoffadditive, die für die Verwendung angeboten werden. Perkins empfiehlt im Allgemeinen nicht den Einsatz von Kraftstoffadditiven.

Unter besonderen Umständen hält Perkins die Verwendung von Kraftstoffadditiven für gerechtfertigt. Kraftstoffadditive müssen mit Vorsicht verwendet werden. Einige Additive sind möglicherweise nicht mit dem Kraftstoff verträglich. Einige Additive werden möglicherweise ausgefällt. Das führt zu Ablagerungen im Kraftstoffsystem. Die Ablagerungen können zum Festfressen von Teilen führen. Einige Additive können die Kraftstofffilter verstopfen. Einige Additive sind unter Umständen korrosiv und andere können schädliche Auswirkungen auf die Elastomere im Kraftstoffsystem haben. Einige Additive können Emissionsbegrenzungssysteme beschädigen. Einige Additive können dazu führen, dass der Schwefelgehalt auf einen Wert steigt, der über dem maximal zulässigen Wert liegt, der von der US-Umweltschutzbehörde (EPA) und/oder gegebenenfalls einer anderen zuständigen Behörde bestimmt wurde. Wenden Sie sich bei solchen Bedingungen an Ihren Kraftstofflieferanten, wenn Kraftstoffadditive benötigt werden. Der Kraftstofflieferant kann Empfehlungen dazu abgeben, welche Additive in welchem Ausmaß verwendet werden können.

**Anmerkung:** Metallische Additive können das Kraftstoffsystem/die Einspritzdüsen und die Nachbehandlungseinrichtung verschmutzen. Für die meisten Anwendungen rät Perkins von der Verwendung metallischer Additive ab. Metallische Kraftstoffadditive sollten nur bei Anwendungen eingesetzt werden, für die sie von Perkins ausdrücklich empfohlen werden.

**Anmerkung:** Dieseladditive und -zusatzmittel können schlechte Dieselmotoreigenschaften oft nicht auf einen für den Einsatz akzeptablen Qualitätsstand bringen.

**Anmerkung:** Damit optimale Ergebnisse erzielt werden können, sollte der Kraftstofflieferant den Kraftstoff behandeln, wenn Additive erforderlich sind.

## Dieselmotorkraftstoffzusatz

Wenn zur Verbesserung gewisser Eigenschaften des Kraftstoffs ein Kraftstoffzusatz erforderlich ist, wenden Sie sich an Ihren Kraftstofflieferanten oder einen zuverlässigen Anbieter.

## Perkins -Dieselmotorkraftstoffsystemreiniger

**Anmerkung:** Perkins -Dieselmotorkraftstoffsystem-Reiniger (Ersatzteilnummer T400012) ist der einzige für Endverbraucher verfügbare Reiniger, der von Perkins für die Verwendung in Perkins -Dieselmotoren geprüft und zugelassen ist.

Perkins -Dieselkraftstoffsystem-Reiniger ist ein bewährtes Hochleistungs-Reinigungsmittel, das speziell zur Reinigung von Ablagerungen entwickelt wurde, die sich im Kraftstoffsystem bilden. Ablagerungen im Kraftstoffsystem verringern die Systemleistung und können den Kraftstoffverbrauch erhöhen. Perkins -Dieselkraftstoffsystem-Reiniger bereinigt Ablagerungen, die sich durch die Verwendung von verunreinigtem Dieselkraftstoff, Dieselkraftstoff schlechter Qualität und Dieselkraftstoff mit hohem Anteil von molekularen Verbindungen bilden. Perkins -Dieselkraftstoffsystem-Reiniger bereinigt Ablagerungen, die sich durch die Verwendung von Biodiesel, Biodieselmischungen und Biodiesel, der nicht den Qualitätsspezifikationen entspricht, bilden. Es ist belegt, dass eine kontinuierliche Verwendung von Perkins -Dieselkraftstoffsystem-Reiniger die Bildung neuer Ablagerungen verhindert.

Perkins -Dieselkraftstoffsystem-Reiniger kann Dieselkraftstoff, Biodiesel und Biodieselmischungen direkt zugefügt werden. Perkins -Dieselkraftstoffsystem-Reiniger ist ein bei der US-Umweltschutzbehörde registrierter Kraftstoffzusatz, der mit extrem schwefelarmem Dieselkraftstoff verwendet werden kann. Weiterhin ist dieser Reiniger für die Verwendung mit weltweit verfügbaren, extrem schwefelarmen, schwefelarmen und Dieselkraftstoffen mit höherem Schwefelgehalt geeignet.

Perkins -Dieselkraftstoffsystem-Reiniger ist ein bewährter Hochleistungsreiniger, der für die folgenden Aufgaben entwickelt wurde:

- Reinigen von Kraftstoffsystem-Ablagerungen, die Leistungseinbußen verursachen
- Beheben von Kraftstoffverlusten durch Einspritzdüsenablagerungen
- Beheben von Leistungsverlusten durch Einspritzdüsenablagerungen
- Verhindern von schwarzem Abgasrauch durch Einspritzdüsenablagerungen
- Verhindern der Bildung neuer Kraftstoffablagerungen

i09773644

## Wartungsintervalle (Motoren in Grundlast- Anwendungen)

**Anmerkung:** Die Wartungsintervalle für Grund- und Zylinderkopf-Überholungen hängen vom Baujahr bzw. der Seriennummer des Motors ab. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Perkins -Vertriebshändler oder Perkins -Händler.

### Wenn erforderlich

“ Ladeluftkühlerrohrbündel - reinigen/prüfen“ . . . . .	58
“ Ladeluftkühlerrohrbündel - kontrollieren“ . . . . .	59
“ Batterie - ersetzen“ . . . . .	60
“ Batterie oder Batteriekabel - trennen“ . . . . .	61
“ Motor - reinigen“ . . . . .	71
“ Motorluftfilterelement - ersetzen“ . . . . .	72
“ Ölfilter (Zusatz) - wechseln“ . . . . .	74
“ Motorölprobe - entnehmen“ . . . . .	76
“ Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren“ . . . . .	79
“ Kraftstoffsystem - entlüften“ . . . . .	80
“ Kühlwasservorwärmer - kontrollieren“ . . . . .	85
“ Kühler - reinigen“ . . . . .	87
“ Schwereinsatz - kontrollieren“ . . . . .	87

### Täglich

“ Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren“ . . . . .	70
“ Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren“ . . . . .	71
“ Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren“ . . . . .	72
“ Motorölstand - kontrollieren“ . . . . .	75
“ Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren“ . . . . .	82

“ Sichtkontrolle“ . . . . .	91
-----------------------------	----

### Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich

“ Kraftstofftank – Wasser und Bodensatz ablassen“ . . . . .	83
---	----

### Nach den ersten 500 Betriebsstunden

“ Ventilspiel des Motors - kontrollieren/ einstellen“ . . . . .	79
--	----

### Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

“ Aktuator-Steuergestänge - schmieren“ . . . . .	58
“ Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren“ . . . . .	59
“ Batteriesäurestand - prüfen“ . . . . .	61
“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“ . . . . .	63
“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“ . . . . .	62
“ Kurbelgehäuse-Entlüfter - reinigen“ . . . . .	73
“ Motoröl und Filter - wechseln“ . . . . .	76
“ Ölfilter (Zusatz) - wechseln“ . . . . .	74
“ Motorölprobe - entnehmen“ . . . . .	76
“ Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren“ . . . . .	79
“ Kraftstoffsystemfilter - wechseln“ . . . . .	81
“ Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ ersetzen“ . . . . .	84

### Alle 1500 Betriebsstunden

“ Ventilspiel des Motors - kontrollieren/ einstellen“ . . . . .	79
--	----

### Jährlich

“ Ladeluftkühlerrohrbündel - reinigen/prüfen“ . . . . .	58
“ Ladeluftkühlerrohrbündel - kontrollieren“ . . . . .	59
“ Kurbelwellen-Schwingungsdämpfer – Kontrollieren“ . . . . .	71
“ Motorlager - kontrollieren“ . . . . .	73
“ Motorschutzvorrichtungen - kontrollieren“ . . . . .	78
“ Drehzahlregler-Aktuator- kontrollieren“ . . . . .	84
“ Kühler - reinigen“ . . . . .	87

“ Drehzahlsensor - reinigen/kontrollieren“ . . . . . 88

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

“ Kühlmittel des Kühlsystems - wechseln“ . . . . . 67

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

“ Kühlsystem – Kühlmittel (ELC) wechseln“ . . . . . 64

## **Alle 7500 Betriebsstunden**

“ Drehstromgenerator - kontrollieren“ . . . . . 59

“ Ölpumpe - kontrollieren“ . . . . . 75

“ Einspritzelement - kontrollieren/einstellen“ . . . . . 80

“ Kraftstoffförderpumpe (Hubpumpe) - kontrollieren“ . . . . . 84

“ Starter - kontrollieren“ . . . . . 90

“ Turbolader - kontrollieren“ . . . . . 90

“ Wasserpumpe - kontrollieren“ . . . . . 91

## **Alle 20 000 Betriebsstunden**

“ Überholung (Grund-)“ . . . . . 85

“ Überholung (Zylinderkopf-)“ . . . . . 86

## **Indienststellung**

“ Aktuator-Steuergestänge - schmieren“ . . . . . 58

“ Drehstromgenerator - kontrollieren“ . . . . . 59

“ Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren“ . . . . . 59

“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“ . . . . . 63

“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“ . . . . . 62

“ Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren“ . . . . . 70

“ Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren“ . . . . . 71

“ Kurbelgehäuse-Entlüfter - reinigen“ . . . . . 73

“ Motorlager - kontrollieren“ . . . . . 73

“ Motorölstand - kontrollieren“ . . . . . 75

“ Motorschutzvorrichtungen - kontrollieren“ . . . . . 78

“ Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren“ . . . . . 79

“ Kraftstoffsystem - entlüften“ . . . . . 80

“ Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren“ . . . . . 82

“ Kraftstofftank – Wasser und Bodensatz ablassen“ . . . . . 83

“ Kühlwasservorwärmer - kontrollieren“ . . . . . 85

“ Schwereinsatz - kontrollieren“ . . . . . 87

“ Sichtkontrolle“ . . . . . 91

i09773641

## Wartungsintervalle (Motoren in Standby- Anwendungen)

**Anmerkung:** Die Wartungsintervalle für Grund- und Zylinderkopf-Überholungen hängen vom Baujahr bzw. der Seriennummer des Motors ab. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Perkins -Vertriebshändler oder Perkins -Händler.

### Wenn erforderlich

“ Batterie - ersetzen“	60
“ Batterie oder Batteriekabel - trennen“	61
“ Motor - reinigen“	71
“ Motorluftfilterelement - ersetzen“	72
“ Ölfilter (Zusatz) - wechseln“	74
“ Motorölprobe - entnehmen“	76
“ Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren“	79
“ Kraftstoffsystem - entlüften“	80
“ Kühlwasservorwärmer - kontrollieren“	85
“ Schwereinsatz - kontrollieren“	87

### Täglich oder vor Starten der Standby-Einheit

“ Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren“	70
“ Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren“	71
“ Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren“	72
“ Motorölstand - kontrollieren“	75
“ Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren“	82

“ Sichtkontrolle“	91
-------------------	----

### Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich

“ Kraftstofftank – Wasser und Bodensatz ablassen“	83
---	----

### Erste 500 Betriebsstunden oder 24 Monate

“ Ventilspiel des Motors - kontrollieren/ einstellen“	79
--	----

### Nach 500 Betriebsstunden oder 24 Monaten

“ Aktuator-Steuergestänge - schmieren“	58
“ Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren“	59
“ Batteriesäurestand - prüfen“	61
“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“	63
“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“	62
“ Kurbelgehäuse-Entlüfter - reinigen“	73
“ Motoröl und Filter - wechseln“	76
“ Ölfilter (Zusatz) - wechseln“	74
“ Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren“	79
“ Kraftstoffsystemfilter - wechseln“	81
“ Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ ersetzen“	84

### Nach 1500 Betriebsstunden oder 24 Monaten

“ Ventilspiel des Motors - kontrollieren/ einstellen“	79
--	----

### Alle 2000 Betriebsstunden

“ Überholung (Grund-)“	85
“ Überholung (Zylinderkopf-)“	86

### Jährlich

“ Ladeluftkühlerrohrbündel - reinigen/prüfen“	58
“ Ladeluftkühlerrohrbündel - kontrollieren“	59
“ Batterie - ersetzen“	60
“ Kurbelwellen-Schwingungsdämpfer – Kontrollieren“	71

“ Motorlager - kontrollieren “ . . . . .	73	“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“ . . . . .	63
“ Motorölprobe - entnehmen“ . . . . .	76	“ Motorschutzvorrichtungen - kontrollieren“ . . . . .	78
“ Motorschutzvorrichtungen - kontrollieren“ . . . . .	78	“ Motorlager - kontrollieren “ . . . . .	73
“ Drehzahlregler-Aktuator- kontrollieren“ . . . . .	84	“ Drehstromgenerator - kontrollieren“ . . . . .	59
“ Kühler - reinigen“ . . . . .	87	“ Kraftstofftank – Wasser und Bodensatz ablassen“ . . . . .	83
“ Drehzahlsensor - reinigen/kontrollieren“ . . . . .	88	“ Sichtkontrolle“ . . . . .	91

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

“ Kühlmittel des Kühlsystems - wechseln“ . . . . .	67
--	----

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

“ Kühlsystem – Kühlmittel (ELC) wechseln“ . . . . .	64
---	----

## **Alle 5 Jahre**

“ Drehstromgenerator - kontrollieren“ . . . . .	59
“ Ölpumpe - kontrollieren“ . . . . .	75
“ Einspritzelement - kontrollieren/einstellen“ . . . . .	80
“ Kraftstoffförderpumpe (Hubpumpe) - kontrollieren“ . . . . .	84
“ Starter - kontrollieren“ . . . . .	90
“ Turbolader - kontrollieren“ . . . . .	90
“ Wasserpumpe - kontrollieren“ . . . . .	91

## **Indienststellung**

“ Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren“ . . . . .	79
“ Kraftstoffsystem - entlüften“ . . . . .	80
“ Kühlwasservorwärmer - kontrollieren“ . . . . .	85
“ Schwereinsatz - kontrollieren“ . . . . .	87
“ Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren“ . . . . .	70
“ Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren“ . . . . .	71
“ Motorölstand - kontrollieren“ . . . . .	75
“ Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren“ . . . . .	82
“ Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren“ . . . . .	59
“ Kurbelgehäuse-Entlüfter - reinigen“ . . . . .	73
“ Aktuator-Steuergestänge - schmieren“ . . . . .	58
“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“ . . . . .	62

i09773638

## Wartungsintervalle (Motoren in Dauerlast- Anwendungen)

**Anmerkung:** Die Wartungsintervalle für Grund- und Zylinderkopf-Überholungen hängen vom Baujahr bzw. der Seriennummer des Motors ab. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Perkins -Vertriebshändler oder Perkins -Händler.

### Wenn erforderlich

“ Ladeluftkühlerrohrbündel - reinigen/prüfen“ . . . . .	58
“ Ladeluftkühlerrohrbündel - kontrollieren“ . . . . .	59
“ Batterie - ersetzen“ . . . . .	60
“ Batterie oder Batteriekabel - trennen“ . . . . .	61
“ Motor - reinigen“ . . . . .	71
“ Motorluftfilterelement - ersetzen“ . . . . .	72
“ Ölfilter (Zusatz) - wechseln“ . . . . .	74
“ Motorölprobe - entnehmen“ . . . . .	76
“ Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren“ . . . . .	79
“ Kraftstoffsystem - entlüften“ . . . . .	80
“ Kühlwasservorwärmer - kontrollieren“ . . . . .	85
“ Kühler - reinigen“ . . . . .	87
“ Schwereinsatz - kontrollieren“ . . . . .	87

### Täglich

“ Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren“ . . . . .	70
“ Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren“ . . . . .	71
“ Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren“ . . . . .	72
“ Motorölstand - kontrollieren“ . . . . .	75
“ Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren“ . . . . .	82

“ Sichtkontrolle“ . . . . .	91
-----------------------------	----

### Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich

“ Kraftstofftank – Wasser und Bodensatz ablassen“ . . . . .	83
---	----

### Nach den ersten 500 Betriebsstunden

“ Ventilspiel des Motors - kontrollieren/ einstellen“ . . . . .	79
---	----

### Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

“ Aktuator-Steuergestänge - schmieren“ . . . . .	58
“ Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren“ . . . . .	59
“ Batteriesäurestand - prüfen“ . . . . .	61
“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“ . . . . .	63
“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“ . . . . .	62
“ Kurbelgehäuse-Entlüfter - reinigen“ . . . . .	73
“ Motoröl und Filter - wechseln“ . . . . .	76
“ Ölfilter (Zusatz) - wechseln“ . . . . .	74
“ Motorölprobe - entnehmen“ . . . . .	76
“ Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren“ . . . . .	79
“ Kraftstoffsystemfilter - wechseln“ . . . . .	81
“ Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ ersetzen“ . . . . .	84

### Alle 1500 Betriebsstunden

“ Ventilspiel des Motors - kontrollieren/ einstellen“ . . . . .	79
---	----

### Jährlich

“ Ladeluftkühlerrohrbündel - reinigen/prüfen“ . . . . .	58
“ Ladeluftkühlerrohrbündel - kontrollieren“ . . . . .	59
“ Kurbelwellen-Schwingungsdämpfer – Kontrollieren“ . . . . .	71
“ Motorlager - kontrollieren“ . . . . .	73
“ Motorschutzvorrichtungen - kontrollieren“ . . . . .	78
“ Drehzahlregler-Aktuator- kontrollieren“ . . . . .	84
“ Kühler - reinigen“ . . . . .	87



“ Drehzahlsensor - reinigen/kontrollieren“ . . . . . 88

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

“ Kühlmittel des Kühlsystems - wechseln“ . . . . . 67

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

“ Kühlsystem – Kühlmittel (ELC) wechseln“ . . . . . 64

## **Alle 7500 Betriebsstunden**

“ Drehstromgenerator - kontrollieren“ . . . . . 59

“ Ölpumpe - kontrollieren“ . . . . . 75

“ Einspritzelement - kontrollieren/einstellen“ . . . . . 80

“ Kraftstoffförderpumpe (Hubpumpe) - kontrollieren“ . . . . . 84

“ Starter - kontrollieren“ . . . . . 90

“ Turbolader - kontrollieren“ . . . . . 90

“ Wasserpumpe - kontrollieren“ . . . . . 91

## **Alle 15000 Betriebsstunden**

“ Überholung (Grund-)“ . . . . . 85

“ Überholung (Zylinderkopf-)“ . . . . . 86

## **Indienststellung**

“ Aktuator-Steuergestänge - schmieren“ . . . . . 58

“ Drehstromgenerator - kontrollieren“ . . . . . 59

“ Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren“ . . . . . 59

“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“ . . . . . 62

“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“ . . . . . 63

“ Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren“ . . . . . 70

“ Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren“ . . . . . 71

“ Kurbelgehäuse-Entlüfter - reinigen“ . . . . . 73

“ Motorlager - kontrollieren“ . . . . . 73

“ Motorölstand - kontrollieren“ . . . . . 75

“ Motorschutzvorrichtungen - kontrollieren“ . . . . . 78

“ Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren“ . . . . . 79

“ Kraftstoffsystem - entlüften“ . . . . . 80

“ Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren“ . . . . . 82

“ Kraftstofftank – Wasser und Bodensatz ablassen“ . . . . . 83

“ Kühlwasservorwärmer - kontrollieren“ . . . . . 85

“ Schwereinsatz - kontrollieren“ . . . . . 87

“ Sichtkontrolle“ . . . . . 91

i02579840

i03899146

## Regler-Stellmotor - Steuergestänge schmieren

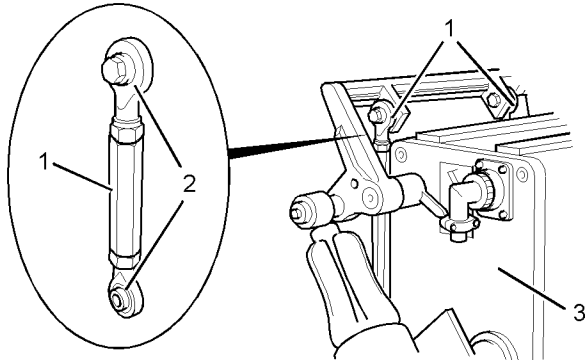


Abbildung 39

g01238418

Typisches Beispiel

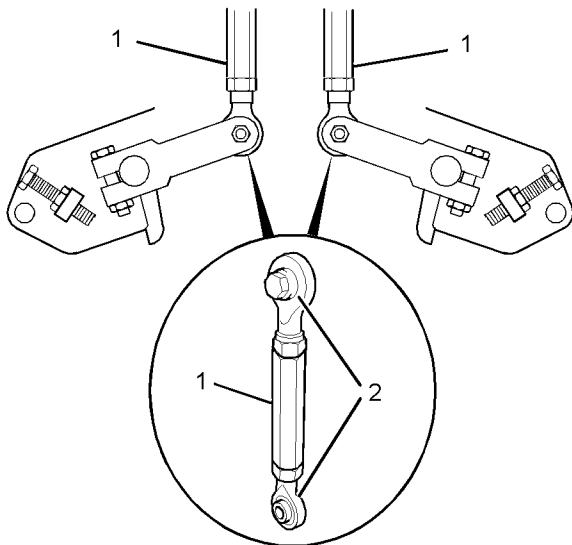


Abbildung 40

g01242298

Typisches Beispiel

Der Regleraktuator (3) ist mit den Pumpendüsenelementen über externe Gestänge (1) und interne Steuerstangen verbunden.

Bei den Gestängen (1) müssen die Kugelgelenke (2) in regelmäßigen Abständen geschmiert werden. Die Kugelgelenke mit Motoröl schmieren.

## Ladeluftkühlerrohrbündel - reinigen/prüfen

### **! WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch Luftdruck.**

Das Nichteinhalten der vorgeschriebenen Verfahren kann zu Verletzungen führen. Bei Arbeiten mit Druckluft stets Schutzbrille und Schutzkleidung tragen.

Zum Reinigen muss der maximale Luftdruck an der Düse unter 205 kPa (30 psi) liegen.

**Anmerkung:** Der Block des Ladeluftkühlers kann nicht ausgebaut werden. Der Block kann mit einem geeigneten Reinigungsmittel gereinigt werden. Der Block muss trocken sein, bevor der Motor gestartet wird.

1. Lösen Schmutz vorzugsweise mit Druckluft entfernen. Die Luft in umgekehrter Richtung zum Luftstrom des Lüfters durchblasen. Die Düse etwa 6 mm (0,25") von den Rippen entfernt halten. Die Luftdüse langsam parallel zu den Rohren bewegen. Dadurch wird der Schmutz zwischen den Rohren entfernt.
2. Die Reinigung kann auch mittels Wasserstrahl durchgeführt werden. Der Wasserdruck darf zum Reinigen höchstens 275 kPa (40 psi) betragen. Einen Wasserstrahl zum Aufweichen von Schlamm einsetzen. Block von beiden Seiten reinigen.

### HINWEIS

Zum Reinigen der Blöcke keine hohe Konzentration von ätzenden Reinigungsmitteln verwenden. Dadurch werden die Metallteile in den Blöcken angegriffen, was Lecks verursachen kann. Nur die empfohlene Konzentration von Reinigungsmittel verwenden.

3. Den Ladeluftkühler mit einem geeigneten Reinigungsmittel durchspülen.
4. Den Ladeluftkühler mit Wasserdampf reinigen, um alle Rückstände zu entfernen. Rippen des Ladeluftkühlerblocks abspülen. Eingeschlossenen Schmutz vollständig entfernen.
5. Den Ladeluftkühler mit heißem Seifenwasser waschen. Den Ladeluftkühler sorgfältig mit sauberem Wasser spülen.

 **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch Luftdruck.**

**Das Nichteinhalten der vorgeschriebenen Verfahren kann zu Verletzungen führen. Bei Arbeiten mit Druckluft stets Schutzbrille und Schutzkleidung tragen.**

**Zum Reinigen muss der maximale Luftdruck an der Düse unter 205 kPa (30 psi) liegen.**

6. Den Ladeluftkühler mit Druckluft trocknen. Dazu die Luft entgegen der normalen Durchflussrichtung durchblasen. Sämtliche Flüssigkeiten vom Ladeluftkühler entfernen. Sicherstellen, dass der Ladeluftkühler trocken ist.
7. Den Ladeluftkühler auf Sauberkeit kontrollieren. Den Ladeluftkühler einer Druckprüfung unterziehen. Den Ladeluftkühler bei Bedarf austauschen.

i03899142

## Ladeluftkühlerblock - kontrollieren

**Anmerkung:** Die Häufigkeit der Reinigung hängt von den jeweiligen Einsatzbedingungen ab.

Den Ladeluftkühler auf Folgendes untersuchen: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Schmierfett, Insekten, Blätter, Öl und andere Fremdkörper. Ladeluftkühler bei Bedarf reinigen.

 **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch Luftdruck.**

**Das Nichteinhalten der vorgeschriebenen Verfahren kann zu Verletzungen führen. Bei Arbeiten mit Druckluft stets Schutzbrille und Schutzkleidung tragen.**

**Zum Reinigen muss der maximale Luftdruck an der Düse unter 205 kPa (30 psi) liegen.**

Nach dem Reinigen den Motor starten und laufen lassen. Dadurch kann der Block schneller trocknen. Motor abstellen.

Folgende Teile auf einwandfreien Zustand kontrollieren: Schweißstellen, Befestigungsbügel, Luftleitungen, Anschlüsse, Klemmen und Dichtungen. Erforderliche Reparaturen durchführen.

i02398949

## Drehstromgenerator - kontrollieren

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

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

i09773655

## Drehstromgenerator- Riemenscheibe - kontrollieren

1. Batterien abtrennen.

i09687726

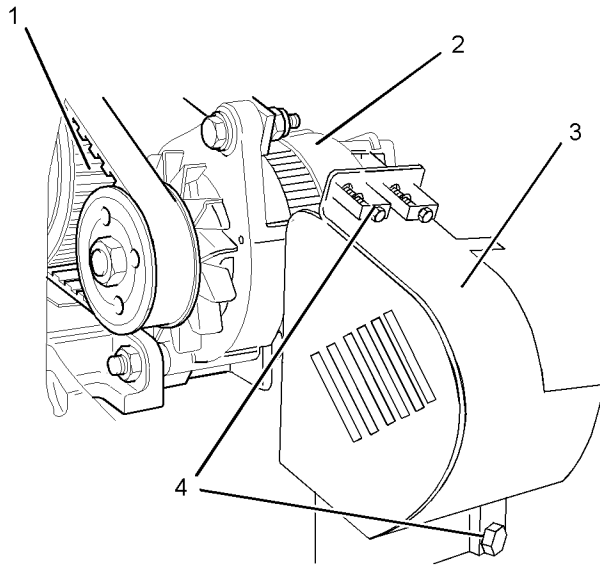


Abbildung 41

g02139698

Typisches Beispiel

2. Den Schutz (3) abnehmen, um die Antriebsriemenscheibe (1) am Drehstromgenerator (2) freizulegen.

**Anmerkung:** Bei den Schrauben (4) handelt es sich um unverlierbare Schrauben.

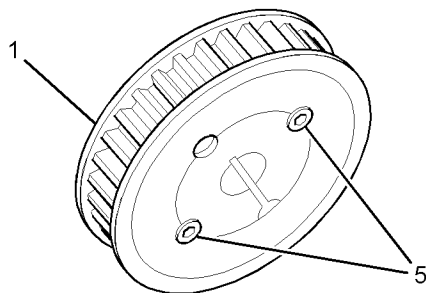


Abbildung 42

g02139714

Typisches Beispiel

3. Die Gewindestifte (5) mit einem Anziehdrehmoment von 22 N·m (195 lb in) festziehen.
4. Den Schutz (3) anbringen.
5. Die Batterien anschließen.

## Batterie - ersetzen

### ! WARNUNG

Batterien entwickeln brennbare Dämpfe, die explodieren können. Bei Funkenbildung besteht Explosionsgefahr durch entflammbare Dämpfe. Dies kann zu schwerwiegenden Verletzungen oder sogar zum Tod führen.

Darauf achten, dass für Batterien, die sich in geschlossenen Gehäusen befinden, eine ausreichende Entlüftung vorhanden ist. Die entsprechenden Verfahren befolgen, um elektrische Lichtbögen und/oder Funken in der Nähe von Batterien zu vermeiden. Bei Wartungsarbeiten an den Batterien nicht rauchen.

### ! WARNUNG

Die Batteriekabel oder die Batterien sollten nicht entfernt werden, solange der Batteriedeckel montiert ist. Der Batteriedeckel muss vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abgenommen werden.

Das Entfernen der Batteriekabel oder der Batterien bei montiertem Deckel kann eine Batterieexplosion verursachen, die zu Verletzungen führen kann.

1. Zustand der Batterie mit geeignetem Prüfgerät kontrollieren.
2. Den Motor auf Stellung OFF (Aus) schalten. Alle elektrischen Verbraucher entfernen.
3. Alle Batterieladegeräte ausschalten. Alle Batterieladegeräte abklemmen.
4. Mit dem NEGATIVEN "-" Kabel wird die NEGATIVE "-" Batterieklemme an die NEGATIVE "-" Starterklemme angeschlossen. Das Kabel vom NEGATIVEN "-" Batteriepol abnehmen.
5. Mit dem POSITIVEN "+" Kabel wird die POSITIVE "+" Batterieklemme an die POSITIVE "+" Starterklemme angeschlossen. Das Kabel vom POSITIVEN "+" Batteriepol abnehmen.

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

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

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

8. Das Kabel vom Startermotor an den POSITIVEN "+" Batteripol anschließen.
9. Das MINUSKABEL "-" mit dem MINUSPOL "-" der Batterie verbinden.

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.

i09653625

## Batterie oder Batteriekabel - trennen

### WARNUNG

**Die Batteriekabel oder die Batterien sollten nicht entfernt werden, solange der Batteriedeckel montiert ist. Der Batteriedeckel muss vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abgenommen werden.**

**Das Entfernen der Batteriekabel oder der Batterien bei montiertem Deckel kann eine Batterieexplosion verursachen, die zu Verletzungen führen kann.**

1. Den Startschalter in die Stellung OFF (AUS) drehen. Den Zündschalter (wenn vorhanden) in die Stellung OFF (AUS) drehen, den Schlüssel abziehen und alle elektrischen Verbraucher ausschalten.
2. Batterie-Trenndiode öffnen. Den negativen Pol der Batterie abklemmen. Darauf achten, dass das Kabel den Pol nicht berühren kann. Wenn vier 12-V-Batterien vorhanden sind, müssen zwei negative Anschlüsse getrennt 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. Wenn zu viel Material entfernt wird, sitzen die Kabelschuhe unter Umständen nicht mehr richtig auf den Batteriepolen auf. Die Kabelschuhe und Pole mit geeignetem Silikonschmiermittel oder Vaseline bestreichen.
6. Die Kabelanschlüsse mit Isolierband umwickeln, um ein unbeabsichtigtes Anspringen des Motors zu vermeiden.
7. Die erforderlichen Reparaturen vornehmen.
8. Beim Anschließen der Batterie immer zuerst das Pluskabel und dann erst das Minuskabel anschließen.

i03899144

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

### Kontrolle

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.
2. Befestigungselemente der Luftleitungen (nicht gezeigt) lösen.
3. Verbindungsstück (nicht gezeigt) entfernen.

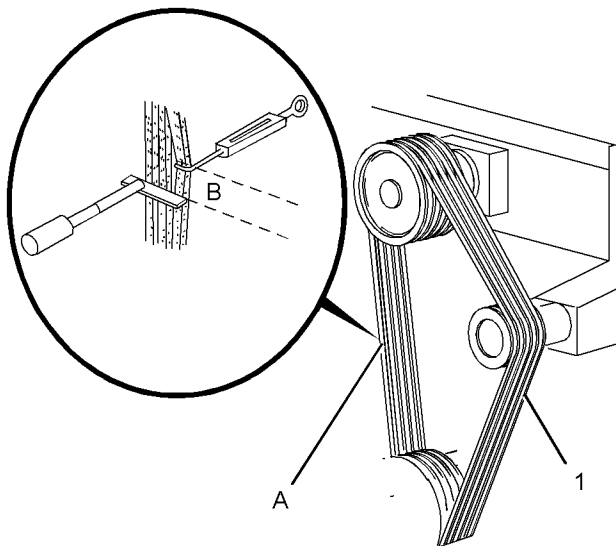


Abbildung 43

g02025020

4. Die Riemen (1) auf Risse kontrollieren. Die Keilriemen auf Verschmutzung kontrollieren. Bei Bedarf Keilriemen ersetzen. Siehe Tabelle "Ersetzen" für weitere Informationen.
5. Die Spannung des Keilriemens muss an Position A überprüft werden. Zum Überprüfen der Keilriemenspannung eine geeignete Federwaage und ein geeignetes Haarlineal verwenden.
6. Die Keilriemenspannung sollte zwischen 24 und 36 N (5,39544 und 8,09316 lb) liegen. Zudem sollte die maximale Durchbiegung an Position B 8 mm (0,314") betragen.
7. Die Keilriemen einstellen, wenn die Keilriemenspannung größer als 36 N (8,09316 lb) ist. Siehe "Einstellen" für weitere Informationen.

8. Die Befestigungselemente der Luftleitungen mit 120 Nm (88,5 lb ft) festziehen.
9. Die Schutzvorrichtungen (nicht gezeigt) montieren.
10. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

### Einstellen

1. Bei Bedarf die Stromversorgung zum Motor unterbrechen. Befestigungselemente für die Luftleitungen lösen und die Schutzvorrichtungen abnehmen.

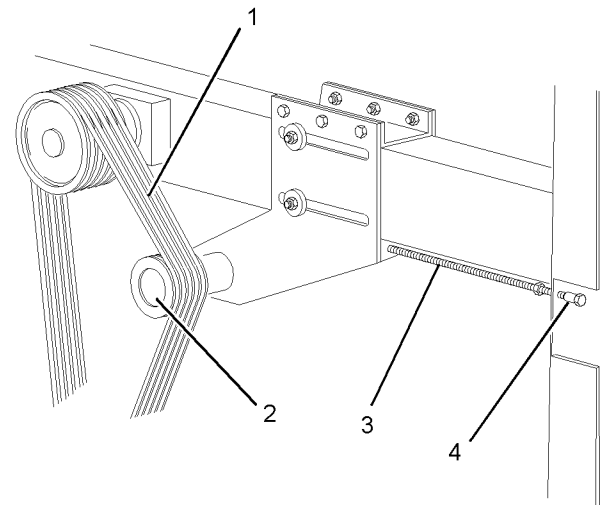


Abbildung 44

g01239588

2. Sicherungsmutter (4) lösen.
3. Stange (3) drehen, um die korrekte Spannung von Riemen (1) einzustellen. Für die richtigen Spezifikationen siehe "Kontrolle".
4. Sicherungsmutter (4) mit 120 Nm (88,5 lb ft) festziehen.
5. Stromversorgung zum Motor wieder herstellen. Befestigungselemente für die Luftleitungen festziehen und die Schutzvorrichtungen montieren.

### Ersetzen

**Anmerkung:** Lüfterriemen müssen als Satz ersetzt werden. Keine einzelnen Riemen ersetzen.

## Ausbau der Lüfterantriebsriemen

1. Bei Bedarf die Stromversorgung zum Motor unterbrechen. Befestigungselemente für die Luftleitungen lösen und die Schutzvorrichtungen abnehmen.
2. Sicherungsmutter (4) lösen.
3. Stange (3) drehen, bis die Riemenscheibe (2) zur Mitte des Motors zeigt.
4. Die Keilriemen (1) ausbauen.

## Einbau der Lüfterantriebsriemen

1. Riemen (1) über die Riemenscheibe legen.
2. Stange (3) drehen, um die korrekte Spannung von Riemen (1) einzustellen. Die Durchbiegung darf höchstens 12,5 mm (0,5") betragen.
3. Sicherungsmutter (4) mit 120 Nm (88,5 lb ft) festziehen.
4. Stromversorgung zum Motor wieder herstellen. Befestigungselemente für die Luftleitungen festziehen und die Schutzvorrichtungen montieren.

i09773651

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

### Inspektion

1. Batterien abtrennen.

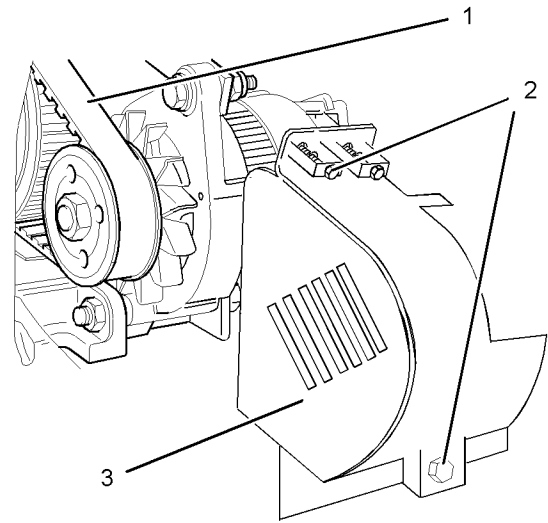


Abbildung 45

g02139788

Typisches Beispiel

2. Die Schutzvorrichtung (3) entfernen.

**Anmerkung:** Bei den Schrauben (2) handelt es sich um unverlierbare Schrauben.

3. Die Riemen (1) auf Risse kontrollieren. Den Riemen auf Verschmutzung kontrollieren. Den Riemen nach Bedarf ersetzen. Zu weiteren Informationen siehe "Ersetzen".

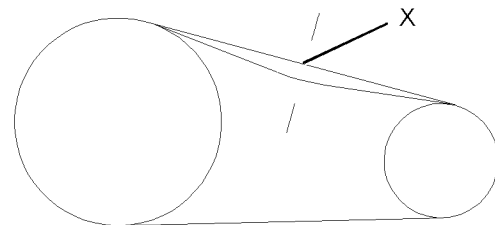


Abbildung 46

g01239310

4. Eine Kraft von 4.3 to 8.7 N (0.97 to 1.96 lb) auf den Punkt (X) ausüben.

Die Gesamtdurchbiegung darf 2.75 mm (0.11 inch) nicht überschreiten.

## Wartung

## Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln

Den Riemen ersetzen, wenn die Gesamtdurchbiegung 1.5 mm (0.06 inch) überschreitet. Zu weiteren Informationen siehe "Ersetzen".

- Die Schutzvorrichtung (3) anbringen und die Schrauben (2) gründlich festziehen.
- Die Batterien anschließen.

## Einstellung

Beim Drehstromgeneratorriemen handelt es sich um einen Zahnriemen. Die Riemenspannung kann nicht eingestellt werden. Der Riemen benötigt keine Vorspannung. Durch eine leichte Spannung ist gewährleistet, dass der Riemen passgerecht auf den Riemenscheiben sitzt.

## Ersetzen

### Ausbau des Drehstromgeneratorriemens

- Falls nötig, die Stromzufuhr zum Motor unterbrechen und die Schutzvorrichtungen entfernen.

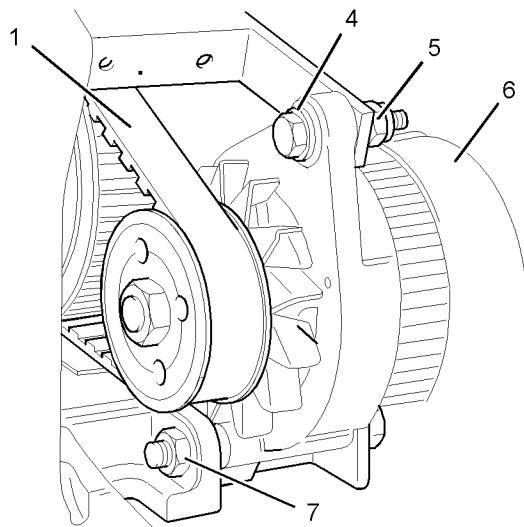


Abbildung 47

g01239580

#### Typisches Beispiel

- Die Mutter (5) und Schraube (4) entfernen.
- Die Mutter (7) lockern und den Drehstromgenerator (6) zum Motor drücken.
- Den Riemen (1) entfernen.

### Einbau des Drehstromgeneratorriemens

- Den Riemen (1) über den Riemenscheiben anbringen.

**Anmerkung:** Sicherstellen, dass die Riemenzähne mit den Riemenscheibenzähnen im Eingriff sind.

- Den Drehstromgenerator (6) vom Motor wegziehen. Die Schraube (4) und Mutter (5) montieren.
- Die Schraube (4) und die Mutter (5) mit einem Anziehdrehmoment von 41 N·m (30 lb ft) festziehen.
- Die Mutter (7) mit einem Anziehdrehmoment von 66 N·m (50 lb ft) festziehen.
- Spannung des Riemens kontrollieren. Für das richtige Verfahren siehe "Inspektion".
- Falls nötig, die Stromzufuhr zum Motor wieder herstellen und die Schutzabdeckungen montieren.

i03899137

## Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln

### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

### HINWEIS

Alle Teile vor Verunreinigung schützen.

Schmutzstoffe führen zu schnellem Verschleiß und verkürzter Lebensdauer der Bauteile.

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

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



- Kraftstoff in das Kühlsystem gelangt und das Kühlmittel verunreinigt worden ist.

**Anmerkung:** Wenn das Langzeit-Kühlmittel (ELC) abgelassen und ersetzt wird, ist zum Reinigen des Kühlsystems nur klares Wasser erforderlich.

**Anmerkung:** Nach dem Entleeren des Kühlsystems die Wasserpumpe und den Wasserthermostaten kontrollieren. Dies ist eine gute Gelegenheit, die Wasserpumpe, den Wasserthermostaten und die Schläuche, falls erforderlich, zu ersetzen.

## Ablassen

### **WARNUNG**

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

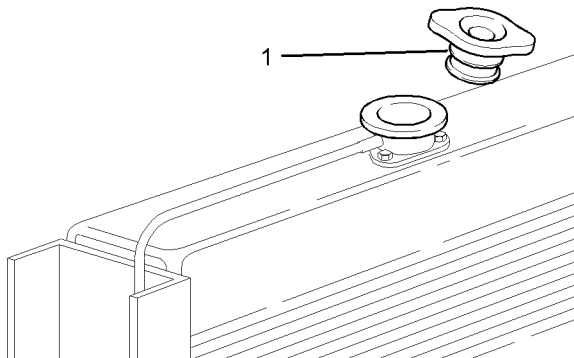


Abbildung 48

g01211179

Typisches Beispiel

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe ( 1 ) langsam lösen, um den Druck abzulassen. Einfüllkappe abnehmen.

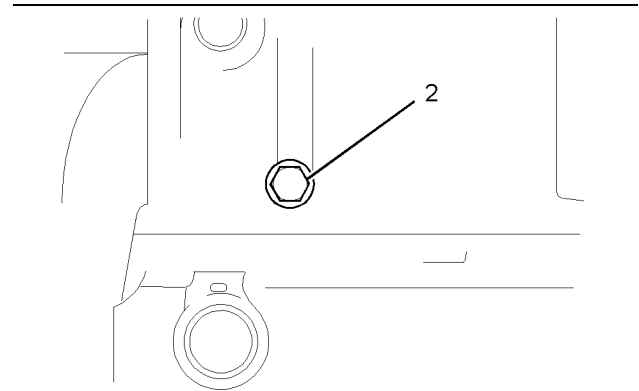


Abbildung 49

g01211160

Typisches Beispiel

2. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen (2) am Zylinderblock entfernen.
3. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen.

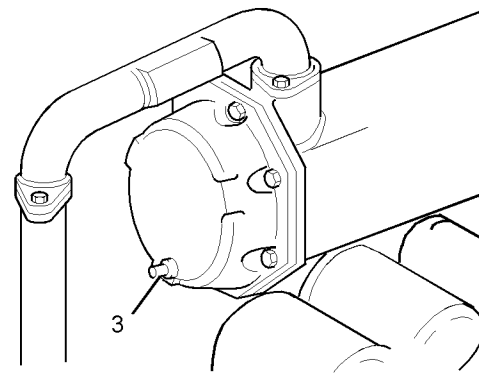


Abbildung 50

g01211161

Typisches Beispiel

4. Ablasshähne öffnen oder Ablasstopfen (3) an den Ölkühlern entfernen.

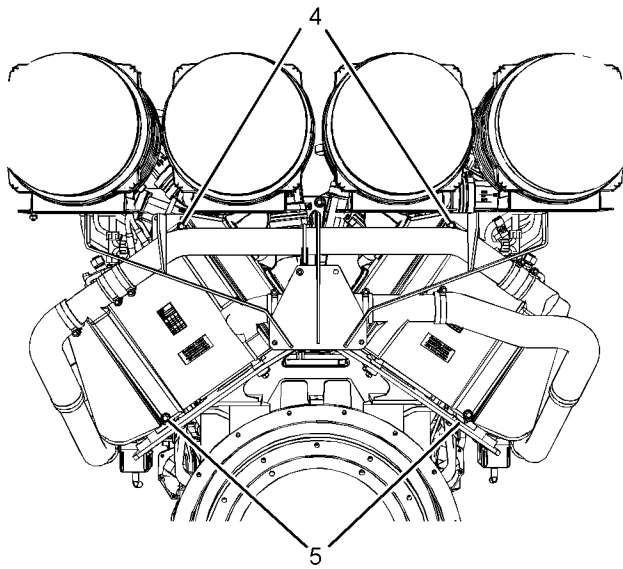


Abbildung 51

g02126488

Typisches Beispiel

**Anmerkung:** Bei einigen Anwendungen kann das Öffnen der Entlüftung ( 4 ) beim Ablassen des Kühlmittels helfen.

5. Die Ablasstopfen (5) an den Ladeluftkühlern entfernen.
6. Kühlmittel ablaufen lassen.

#### HINWEIS

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

Wenden Sie sich um Auskunft über Entsorgung und Wiederverwertung von gebrauchtem Kühlmittel an Ihren Perkins -Händler oder an die Perkins -Vertriebsstelle.

## Spülen des Kühlsystems

1. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen, um jeglichen Schmutz zu entfernen.
2. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen (2) in den Zylinderblock einsetzen. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (3) in die Ölkühler einsetzen. Die Ablasstopfen (5) in die Ladeluftkühler einsetzen. Die Stopfen fest anziehen.

#### HINWEIS

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

3. Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen.

Die Entlüftung (4) an den Ladeluftkühlern lösen. Das Kühlsystem befüllen, bis aus der Entlüftung nur noch Kühlmittel ohne Luftblasen austritt. Die Entlüftung fest anziehen.

Kühlsystem-Einfüllkappe (1) aufsetzen.

4. Motor starten. Den Motor laufen lassen, bis eine Temperatur von 49 bis 66 °C (120 bis 150 °F) erreicht ist.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe ( 1 ) langsam lösen, um den Druck abzulassen. Einfüllkappe abnehmen. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen (2) am Zylinderblock entfernen. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen. Ablasshähne öffnen oder Ablasstopfen ( 3 ) an den Ölkühlern entfernen. Beide Ablasstopfen ( 5 ) an den Ladeluftkühlern entfernen. Wasser ablaufen lassen. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

## Befüllen

1. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen (2) in den Zylinderblock einsetzen. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (3) in die Ölkühler einsetzen. Die Ablasstopfen (5) in die Ladeluftkühler einsetzen.

#### HINWEIS

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

2. Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel (ELC) füllen. Weitere Angaben zu den Kühlsystem-Spezifikationen finden sich im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt Wartung).

**Anmerkung:** Die Entlüftung (4) öffnen, sodass die Luft aus dem System entweichen kann. Das Kühlsystem befüllen, bis aus der Entlüftung nur noch Kühlmittel ohne Luftblasen austritt. Die Entlüftung fest anziehen. Vor dem Starten des Motors sicherstellen, dass die Einfüllkappe installiert ist.

3. Motor starten. Den Motor laufen lassen, um den Motorblock zu entlüften. Den Motor wie gewohnt abstellen.

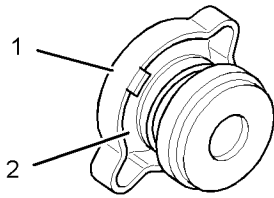


Abbildung 52

g01239656

Typisches Beispiel

4. Einfüllstutzendeckel abnehmen. Kühlmittelstand innerhalb von 25 mm (1,0") unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten. Kühlsystem-Einfüllkappe (1) reinigen und Dichtung (2) 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 Oberfläche der Einfüllkappe eingestanzt. Wenn die Einfüllkappe den vorgegebenen Druck nicht hält, neue Kappe aufsetzen.
5. Einfüllkappe aufsetzen.
6. Den Motor starten und laufen lassen. Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren. Sicherstellen, dass das Kühlsystem mit der korrekten Temperatur arbeitet.

i09773650

## Kühlsystem - Kühlmittel wechseln

### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

### HINWEIS

Alle Teile vor Verunreinigung schützen.

Schmutzstoffe führen zu schnellem Verschleiß und verkürzter Lebensdauer der Bauteile.

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

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

**Anmerkung:** Weitere Informationen zur Betriebsdauer empfohlener Kühlmittel unter Empfohlene Flüssigkeiten für Perkins-Dieselmotoren, Kühlmittelpfehlungen (allgemeine Wartung).

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

**Anmerkung:** Nach dem Entleeren des Kühlsystems die Wasserpumpe und das Wasserthermostat kontrollieren. Dies ist eine gute Gelegenheit, die Wasserpumpe, den Wasserthermostaten und die Schläuche, falls erforderlich, zu ersetzen.

## Ablauf

### ! WARNUNG

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

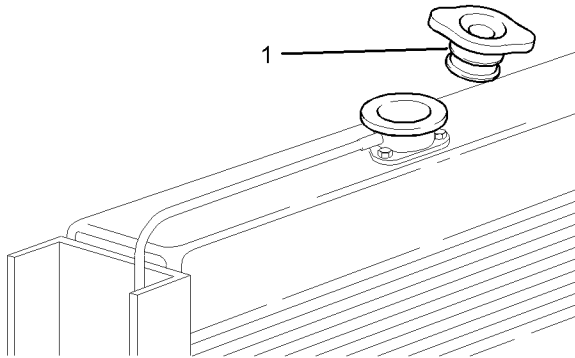


Abbildung 53

g01211179

Typisches Beispiel

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstuzendeckel (1) langsam lösen, um den Druck abzubauen. Den Kühlsystem-Einfüllstuzendeckel abnehmen.

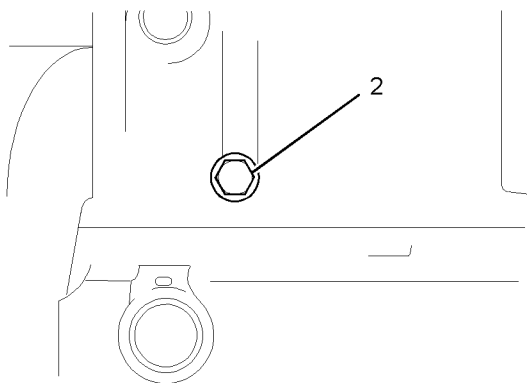


Abbildung 54

g01211160

Typisches Beispiel

2. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen (2) am Zylinderblock entfernen.
3. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen.

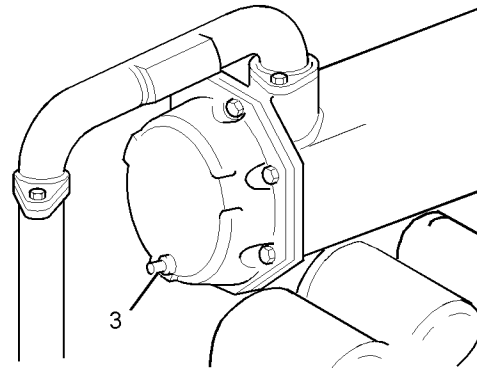


Abbildung 55

g01211161

Typisches Beispiel

4. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen (3) an den Ölkühlern entfernen.

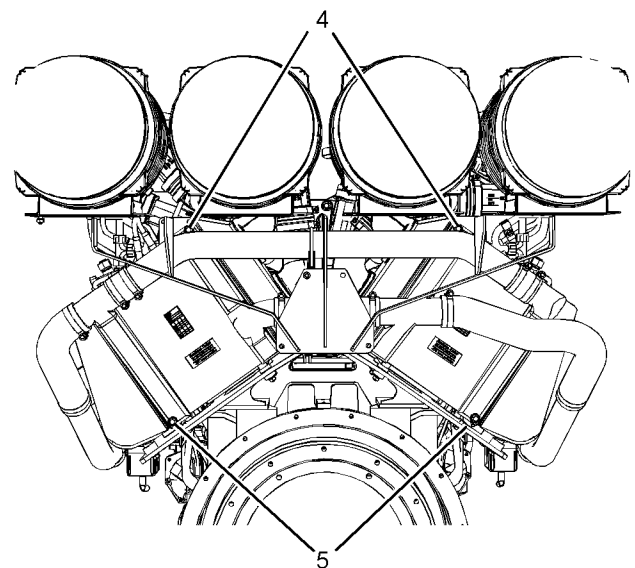


Abbildung 56

g012126488

Typisches Beispiel

**Anmerkung:** Bei einigen Fällen erleichtert das Öffnen von Entlüftungsschraube (4) das Ablassen des Kühlmittel.

5. Die beiden Ablasstopfen (5) in den Ladeluftkühlern entfernen.
6. Kühlmittel ablaufen lassen.

**HINWEIS**

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen entsorgen. Wird gebrauchtes Motorkühlmittel aus Kühlsystemen recycelt, wird ausschließlich das vollständige Destillationsverfahren von der Perkins Engines Company LTD bei der Rücknahme des Kühlmittels akzeptiert.

**Spülen**

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser spülen, um Fremdmaterial zu entfernen.
2. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen (2) in den Zylinderblock einsetzen. Am Kühler den Ablasshahn schließen oder den Ablasstopfen eindrehen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (3) in die Ölkühler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (5) in den Ladeluftkühlern einsetzen. Die Stopfen gründlich festziehen.

**HINWEIS**

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

3. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser befüllen.  
Die Entlüftungsschraube (4) in den Ladeluftkühlern lösen. Kühlsystem füllen, bis Kühlmittel ohne Luftblasen aus der Entlüftung fließt. Entlüftung fest verschließen.  
Kühlsystem-Einfüllkappe (1) aufsetzen.
4. Den Motor starten. Den Motor betreiben, bis die Temperatur 49 to 66 °C (120 to 150 °F) erreicht.

5. Den Motor abstellen. Motor abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel (1) langsam lösen, um den Druck abzubauen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen (2) am Zylinderblock entfernen. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen. Ablasshähne öffnen oder Ablasstopfen (3) an den Ölkühlern entfernen. Die Ablasstopfen (5) in den Ladeluftkühlern entfernen. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

**Auftragen**

1. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen (2) in den Zylinderblock einsetzen. Am Kühler den Ablasshahn schließen oder den Ablasstopfen eindrehen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (3) in die Ölkühler einsetzen. Die Ablasstopfen (5) in den Ladeluftkühlern anbringen.

**HINWEIS**

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

2. Das Kühlsystem mit Kühlmittel füllen. Weitere Kühlsystem-Spezifikationen finden sich unter Empfohlene Flüssigkeiten für Perkins-Dieselmotoren.

**Anmerkung:** Entlüftung (4) öffnen, um Luft aus dem System abzulassen. Kühlsystem füllen, bis Kühlmittel ohne Luftblasen aus der Entlüftung fließt. Entlüftung fest verschließen. Sicherstellen, dass der Einfüllstutzendeckel angebracht ist, bevor der Motor betrieben wird.

3. Den Motor starten. Den Motor betreiben, um die Hohlräume des Motorblocks zu entlüften. Das normale Abschaltverfahren zum Abstellen des Motors verwenden.
4. Kontrollieren, ob sich der Kühlmittelstand innerhalb 25 mm (1.0 inch) von der Unterkante des Einfüllrohrs befindet.

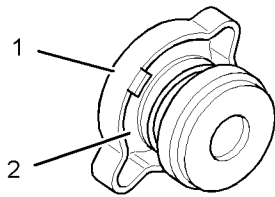


Abbildung 57

g01239656

5. Kühlsystem-Einfüllkappe (1) reinigen und Dichtung (2) kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alte Einfüllkappe nicht wieder verwenden und Neuteil verwenden. Wenn der Dichtring nicht beschädigt ist, den Einfüllstzendeckel mit einer geeigneten Druckpumpe einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn die Einfüllkappe den vorgegebenen Druck nicht hält, neue Kappe aufsetzen.

Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.

6. Den Motor starten. Den Motor laufen lassen. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren. Sicherstellen, dass das Kühlsystem mit der korrekten Temperatur arbeitet.

i02579825

## Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren

### **WARNUNG**

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

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

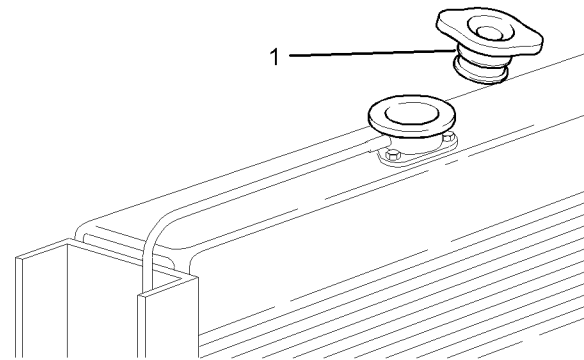


Abbildung 58

g01211179

1. Die Kühlerkappe (1) langsam abnehmen, um den Druck zu entspannen.
2. Kühlmittelstand innerhalb von 25 mm (1,0") unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten.

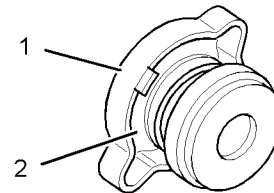


Abbildung 59

g01239656

3. Kühlsystem-Einfüllkappe (1) reinigen und Dichtung (2) 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 den vorgegebenen Druck nicht hält, neue Kappe aufsetzen.

Kühlsystem-Einfüllkappe aufsetzen.

4. Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i09687724

i06812894

## Kurbelwelle - Schwingungsdämpfer kontrollieren

Je nach Motorvariante kann der Motor mit einem oder zwei Kurbelwellenschwingungsdämpfern ausgestattet sein. Der Kurbelwellenschwingungsdämpfer begrenzt die Torsionsschwingungen der Kurbelwelle. Ein beschädigter Kurbelwellenschwingungsdämpfer kann stärkere Torsionsschwingungen verursachen. Ein beschädigter Schwingungsdämpfer kann Beschädigungen der Kurbelwelle und anderer Motorbauteile verursachen.

Die Dämpfer auf Anzeichen von Beschädigung, Flüssigkeitsleckage oder Anlauffarbe kontrollieren.

Für weitere Informationen zur Kontrolle der Schwingungsdämpfer siehe Systembetrieb Prüfen und Einstellen, Schwingungsdämpfer.

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.

### HINWEIS

Durch Wasser und Kondensation können die Bauteile des Generators beschädigt werden. Alle elektrischen Bauteile vor Wasser schützen.

### HINWEIS

Wenn bestimmte Motorteile nicht vor Wasser geschützt werden, kann dadurch die Motorgarantie ungültig werden. Den Motor vor der Reinigung eine Stunde lang abkühlen lassen.

Es wird empfohlen, den Motor regelmäßig zu reinigen. 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, vermeiden.

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

i09773639

## 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.

Die Luftfilterelemente ersetzen, wenn die Wartungsanzeige ausgelöst wurden. Für weitere Informationen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Luftfilter - Wartungsanzeige kontrollieren".

Einige Motoren sind mit Lufteinlass-Vorfiltern ausgestattet. Vorfilter reinigen, bevor die Wartung der Luftfilter durchgeführt wird. Sicherstellen, dass kein Schmutz in das Luftfiltergehäuse eindringt.

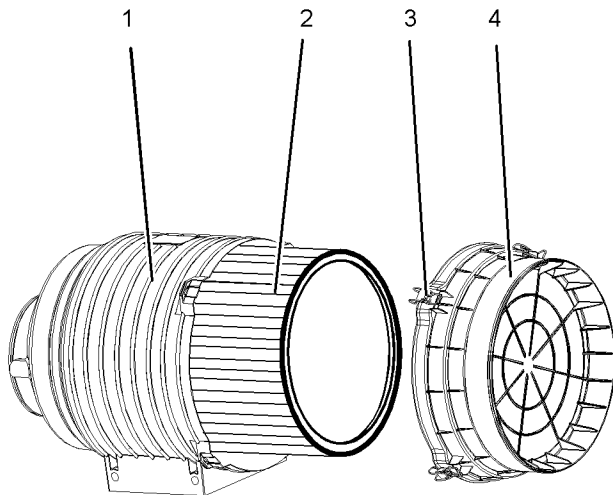


Abbildung 60

g02041313

Typisches Beispiel

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

2. Die Klemmen (3) lösen. Dann die Abdeckung (4) abnehmen.
3. Das alte Filterelement (2) aus dem Gehäuse (1) herausnehmen. Das Filterelement entsorgen.

**Anmerkung:** Darauf achten, dass kein Schmutz in das Gehäuse gelangen kann.

4. Ein neues Filterelement (2) in das Gehäuse (1) einsetzen. Die Abdeckung (3) auf das Gehäuse (1) ausrichten. Die Klemmen (3) sichern. Sicherstellen, dass alle Elemente gleichzeitig ersetzt werden.
5. Die Stromversorgung des Motors wieder herstellen.

i02579861

## Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren

### Kontrolle der Wartungsanzeige

Wartungsanzeige kontrollieren. Luftfiltereinsätze ersetzen, wenn eine der Wartungsanzeigen ausgelöst wurde.

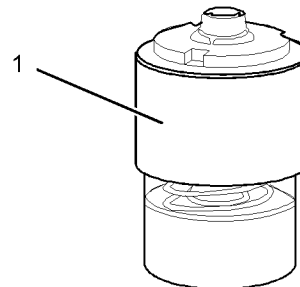


Abbildung 61

g01242320

Wenn der Luftfiltereinsatz noch gewartet werden kann, ist der mittlere Bereich der Wartungsanzeige (1) durchsichtig.



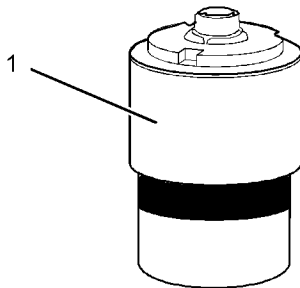


Abbildung 62

g01242332

Wenn der Luftfiltereinsatz ersetzt werden muss, ist der mittlere Bereich der Wartungsanzeige (1) rot.

## Rückstellen der Wartungsanzeige

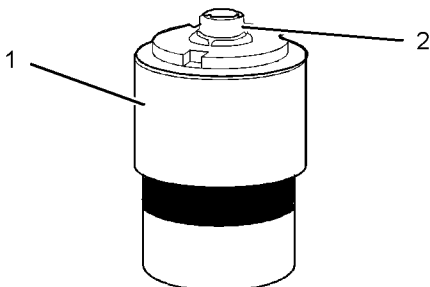


Abbildung 63

g01242328

Wenn die Wartungsanzeige ausgelöst wurde und wenn der Luftfiltereinsatz ersetzt wurde, muss die Wartungsanzeige rückgestellt werden. Zum Rückstellen der Wartungsanzeige (1), Taste (2) drücken.

Wenn die Wartungsanzeige nicht leicht rückgestellt werden kann, muss sie ersetzt werden.

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

i03899163

## Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen

Die Entlüfter für das Motorkurbelgehäuse befinden sich an der Seite der Wasserregler.

1. Stromversorgung zum Startermotor unterbrechen.

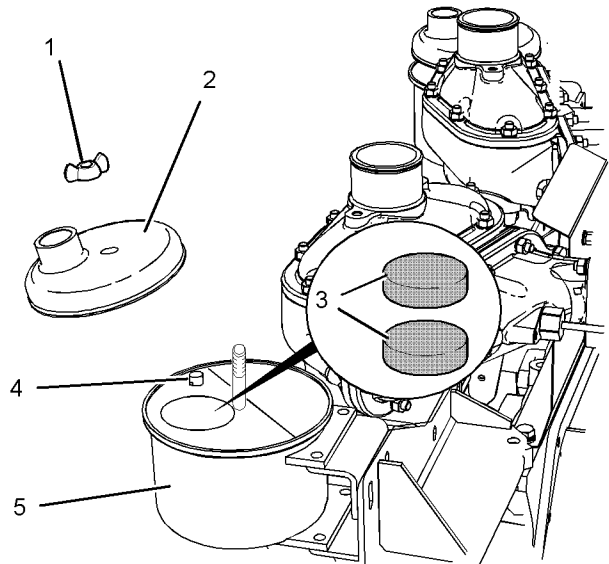


Abbildung 64

g02117753

Typisches Beispiel

2. Flügelmutter (1) und Abdeckung (2) abnehmen.
3. Die Filtereinsätze (3) vom Entlüfterkörper (5) abnehmen.
4. Filtereinsätze (3) reinigen und trocknen. Die Filtereinsätze auf Beschädigung oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, die Filtereinsätze ersetzen.
5. Filtereinsätze (3) in den Entlüfterkörper (5) einsetzen.
6. Sicherstellen, dass die Dichtung in der Abdeckung (2) unbeschädigt ist. Die Dichtung bei Bedarf ersetzen.
7. Abdeckung (2) am Passstift (4) ausrichten. Abdeckung am Entlüfterkörper (5) anbringen.
8. Flügelmutter (1) einschrauben. Die Flügelmutter fest anziehen.
9. Stromversorgung zum Startermotor wiederherstellen.

i04665570

## Motorlager - kontrollieren

Fehlausrichtung des Motors und der angetriebenen Verbraucher führt zu schwerer Beschädigung. Starke Vibrationen können eine Fehlausrichtung verursachen. Zu starke Vibrationen des Motors und der angetriebenen Verbraucher können durch Folgendes verursacht werden:

## Wartung

## Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln

- schlechte Motorauflager
- lockere Schrauben
- Verschleiß der Isolatoren

Darauf achten, dass die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment festgezogen sind.

Darauf achten, dass sich an den Isolatoren kein Öl und Schmutz befindet. Die Isolatoren auf Verschleiß kontrollieren. Darauf achten, dass die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment festgezogen sind.

Verschlossene Isolatoren ersetzen. Für weitere Informationen siehe die Veröffentlichungen des Herstellers der Isolatoren.

i04633805

## Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln

**Anmerkung:** Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - Ölprobe entnehmen".

### Den Filter bei laufendem Motor wechseln

#### **WARNUNG**

Heißes Öl und heiße Teile können Körperverletzungen verursachen. Sie nicht auf die Haut gelangen lassen.

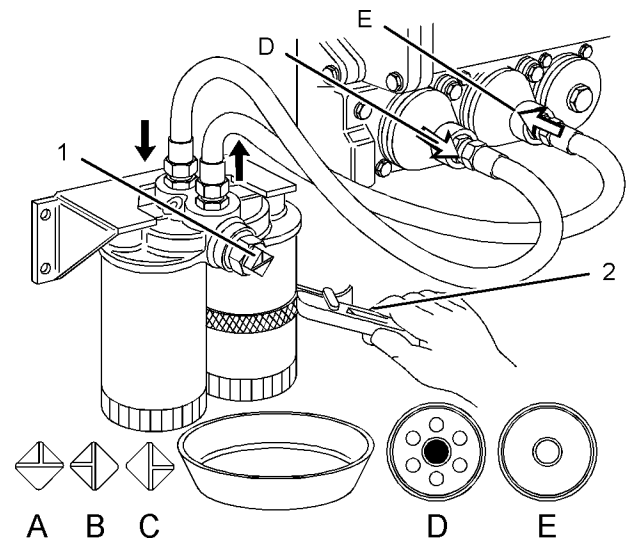


Abbildung 65

g02775859

#### Typisches Beispiel

Das Umschaltventil (1) hat drei Stellungen.

- (A) Das Öl fließt zu beiden Filtern.
- (B) Das Öl fließt zum linken Filter.
- (C) Das Öl fließt zum rechten Ölfilter.

1. Das Umschaltventil in Stellung B drehen. Mit einem passenden Werkzeug (2) den rechten Ölfilter ausschrauben.

**Anmerkung:** Ölflussrichtung (D und E).

2. Sicherstellen, dass die Dichtfläche des Gehäuses sauber ist. Den neuen Ölfilter mit frischem Motoröl füllen. Den neuen Ölfilter montieren. Das Umschaltventil in Stellung A drehen. Auf Öllecks kontrollieren.

3. Das Umschaltventil in Stellung C drehen. Mit einem passenden Werkzeug den linken Ölfilter ausschrauben.

4. Sicherstellen, dass die Dichtfläche des Gehäuses sauber ist. Den neuen Ölfilter mit frischem Motoröl füllen. Den neuen Ölfilter montieren. Die Ölfilter nur handfest anziehen. Das Umschaltventil in Stellung A drehen. Auf Öllecks kontrollieren.

5. Ausgelaufenes Motoröl aufwischen.

i02579827

## Motorölstand - kontrollieren

### ! WARNUNG

Heißes Öl und heiße Teile können Körperverletzungen verursachen. Sie nicht auf die Haut gelangen lassen.

### HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

**Anmerkung:** Nach dem ABSTELLEN des Motors zehn Minuten warten, damit das Motoröl in die Ölwanne zurücklaufen kann, bevor der Ölstand kontrolliert wird.

### HINWEIS

Betreiben des Motors mit einem Ölstand, der über der Markierung "Max" liegt, kann dazu führen, dass die Pleuellringe in das Öl eintauchen. Die von der in das Öl eintauchenden Pleuellringe erzeugten Luftblasen verringern die Schmiereigenschaften des Öls und können zu einem Leistungsverlust führen.

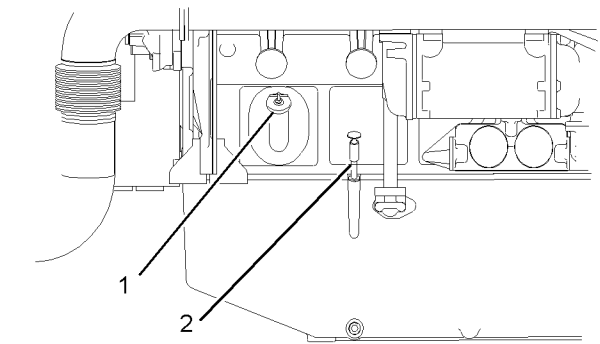


Abbildung 66

g01236968

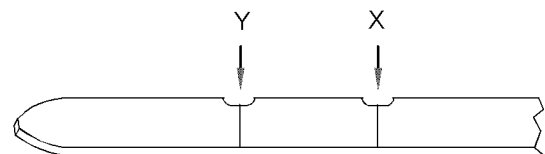


Abbildung 67

g01165836

(Y) "Min" -Markierung. (X) "Max" -Markierung.

1. Den Ölstand zwischen den Markierungen "Min" (Y) und "Max" (X) am Messstab (2) halten. Das Pleuellringgehäuse nicht über die Markierung "Max" (X) füllen.
2. Einfüllkappe (1) bei Bedarf abnehmen und Öl nachfüllen. Öleinfüllstutzendeckel reinigen. Öleinfüllstutzendeckel aufsetzen.

i03899140

## Motorölpumpe - kontrollieren

Ein Ausfall der Motorölpumpe führt zu einem Festfressen der Pleuellringe.

Motorölpumpe ausbauen und zerlegen. Verschlossene oder beschädigte Teile ersetzen. Falls erforderlich, die Motorölpumpe ersetzen.

i02579831

## Motorölprobe - entnehmen

Der Zustand des Motorschmieröls kann im Rahmen eines vorbeugenden Wartungsprogramms in regelmäßigen Intervallen geprüft werden.

### Starten eines Ölanalyseprogramms

#### Erste 500 Betriebsstunden

Bei einer Ölanalyse in den ersten 500 Betriebsstunden werden höhere Anteile von Eisen und Kupfer als zulässig angezeigt. Beim weiteren Betrieb des Motors fallen die Anteile jedoch, so dass die vorgeschriebenen Werte erreicht werden.

#### Alle 250 Betriebsstunden

Alle 250 Betriebsstunden muss eine Ölprobe entnommen werden.

Durch Analyse der Ergebnisse der Ölprobenentnahme kann ein Trend bestimmt werden. Jeder Bediener kann ein Wartungsprogramm für den Motor entwickeln.

**Anmerkung:** Perkins Engines Stafford muss den Wartungsplan jedoch genehmigen.

### Probeentnahme und Analyse

#### **WARNUNG**

**Heißes Öl und heiße Teile können Körperverletzungen verursachen. Sie nicht auf die Haut gelangen lassen.**

Die Ölprobe muss auf mittlerer Höhe aus der Ölwanne entnommen werden. Keine Ölprobe an der Ablassschraube nehmen.

Um eine genaue Analyse zu erhalten, die folgenden Informationen vor der Entnahme der Ölprobe notieren:

- Datum der Probe
- Motortyp
- Motornummer
- Betriebsstunden des Motors
- Anzahl der Betriebsstunden seit dem letzten Ölwechsel
- Ölmenge, die seit dem letzten Ölwechsel nachgefüllt 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 warm und gut gemischt sein.

Damit Verunreinigungen der Ölproben vermieden werden, müssen die für die Probenentnahme verwendeten Werkzeuge und Mittel 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 .

i09687749

## Motor - Öl und Filter wechseln

#### **WARNUNG**

**Heißes Öl und heiße Teile können Körperverletzungen verursachen. Sie nicht auf die Haut gelangen lassen.**

#### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

#### HINWEIS

Alle Teile 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.

## Ablassen des Motorölschmieröls

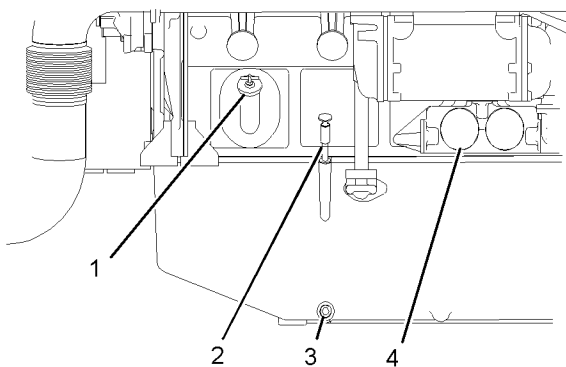


Abbildung 68

g01237431

Typisches Beispiel

1. Einen geeigneten Behälter unter die Motorölwanne stellen. Den Ablasstopfen (3) entfernen. Das Motoröl ablaufen lassen.

**Anmerkung:** Sicherstellen, dass das zum Auffangen des gebrauchten Öls verwendete Gefäß groß genug ist.

2. Die Dichtscheibe vom Ölabblassstopfen (3) abnehmen. Die Dichtscheibe nicht wieder verwenden.
3. Eine neue Dichtscheibe am Ablasstopfen (3) anbringen. Ablassschraube in die Ölwanne einschrauben. Den Stopfen mit einem Anziehdrehmoment von 68 N·m (50 lb ft) festziehen.

## Wechseln des Ölfilters

Tabelle 14

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	Ersatzteilnummer	Ersatzteilbezeichnung	Anzahl
A	-	Bandschlüssel	1

### HINWEIS

Perkins -Ölfilter werden nach Spezifikationen der Perkins Engine Company LTD hergestellt. Die Verwendung eines nicht von der Perkins Engine Company LTD empfohlenen Ölfilters kann zu einem schweren Motorschaden führen. Große Partikel von ungefiltertem Motoröl führen zu einer Beschädigung des Motors. Keine Ölfilter verwenden, die nicht von der Perkins Engines Company LTD empfohlen wurden.

**Anmerkung:** Alle sechs Ölfilter müssen als Satz ersetzt werden.

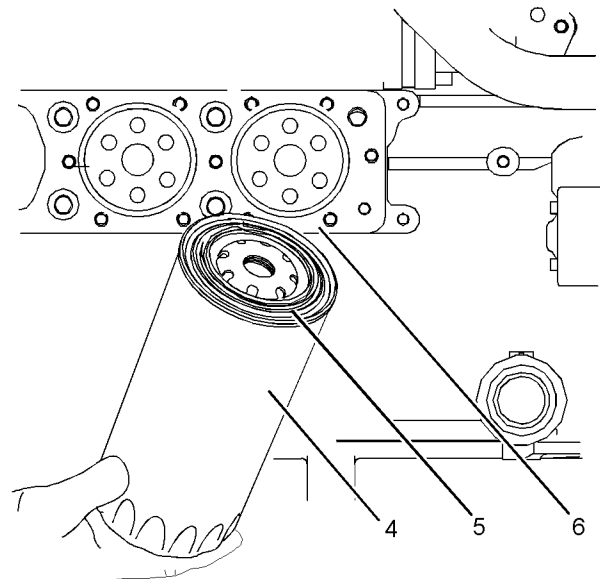


Abbildung 69

g02775854

Typisches Beispiel

1. Mit Werkzeug (A) die Ölfilter (4) entfernen.

2. Sicherstellen, dass die Dichtfläche des Befestigungssockels (6) sauber ist.
3. Die Dichtungsringe (5) mit sauberem Motoröl bestreichen. Die Ölfilter mit frischem Motoröl befüllen. Sicherstellen, dass das Motoröl, das in die Ölfilter gefüllt wird, nicht verunreinigt ist. Die neuen Ölfilter (4) einbauen.

**Anmerkung:** Die Ölfilter nur von Hand festziehen.

## Füllen der Ölwanne

Für weitere Informationen über geeignete Öle siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

1. Den Öleinfüllstutzendeckel abnehmen.
2. Die Ölwanne mit der vorgeschriebenen Menge frischem Motorschmieröl füllen. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen" zu entnehmen.

### 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.

**Anmerkung:** Vor dem Starten des Motors den Motor mit dem Starter durchdrehen, um den Öldruck aufzubauen. Zum Entlüften des Motorölsystems siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Vor dem Starten des Motors".

3. Motor starten und 2 Minuten lang laufen lassen. Mit diesem Verfahren wird sichergestellt, dass sich Öl im Schmiersystem befindet und dass die Ölfilter gefüllt sind. Die Ölfilter auf Ölleckagen prüfen.
4. Den Motor abstellen und das Öl mindestens 10 Minuten lang in die Ölwanne zurücklaufen lassen.

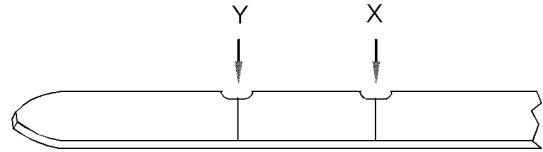


Abbildung 70

g01165836

(Y) "Min" -Markierung. (X) "Max" -Markierung.

5. Den Motorölmessstab (2) herausnehmen, um den Ölstand zu kontrollieren. Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" am Messstab halten.

i02579858

## Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren

Warn- und Abstellvorrichtungen müssen richtig funktionieren. Warnvorrichtungen machen das Bedienungspersonal rechtzeitig aufmerksam. Abstellvorrichtungen schützen den Motor vor Beschädigungen. Beim normalen Betrieb kann nicht festgestellt werden, ob die Schutzvorrichtungen für den Motor gut funktionieren. Zur Prüfung der Warn- und Abstellvorrichtungen müssen Motorstörungen simuliert werden.

Eine Kalibrierprüfung sorgt dafür, dass die Warn- und Abstellvorrichtungen bei den richtigen Auslöse-Sollwerten ausgelöst werden. Darauf achten, dass die Motorschutzvorrichtungen richtig funktionieren.

### HINWEIS

Beim Prüfen abnormale Betriebsbedingungen simulieren.

Zur Verhütung von Maschinenschäden diese Prüfung vorschriftsmäßig durchführen.

Um Motorschäden zu vermeiden, dürfen die Prüfungen nur von qualifiziertem Personal oder Ihrem Perkins-Händler durchgeführt werden.

## Sichtkontrolle

Nachsehen, in welchem Zustand sich Messinstrumente, Sensoren und Kabel befinden. Auf lose, gebrochene und beschädigte Kabel und Teile kontrollieren. Beschädigte Kabel oder Teile sofort reparieren oder ersetzen.

i09773646

## Ventilspiel - kontrollieren/ einstellen (Ventile und Ventilbrücken)

### 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.

### Anmerkung: Die Ventilbrücken müssen vor der Einstellung des Ventilspiels eingestellt werden.

Das Ventilspiel notieren. Siehe Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Ventilspiel - Einstellen" für den richtigen Ablauf.

**Anmerkung:** Die Ventiltiefe muss bei jeder Wartung gemessen werden. Der Ventileinzug kann dann berechnet werden. Ein Ventileinzug-Werkzeug wurde entwickelt, damit das Servicepersonal einen guten Hinweis auf den Ventileinzug oder den Ventilsitzverschleiß des Zylinderkopfs erhält, ohne die Zylinderköpfe entfernen zu müssen. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, Überholung (Zylinderkopf) zu entnehmen. Oder wenden Sie sich an Ihren Perkins -Vertriebshändler.

i09773637

## Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

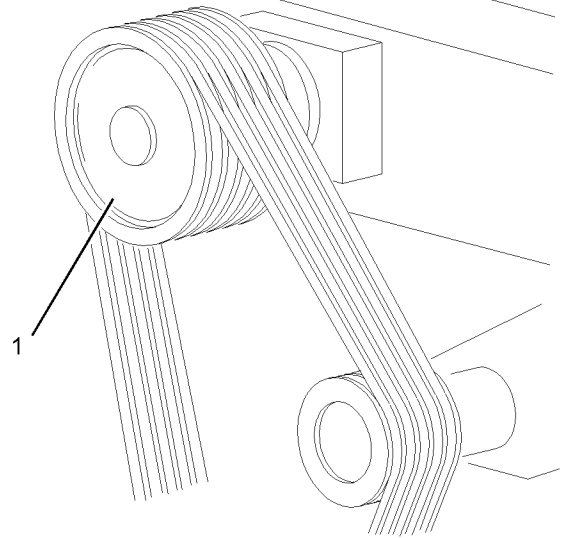


Abbildung 71

g01238304

Typisches Beispiel

2. Schutzabdeckungen (nicht dargestellt) entfernen, um an die Riemenscheibe (1) des Lüfterantriebs zu gelangen.

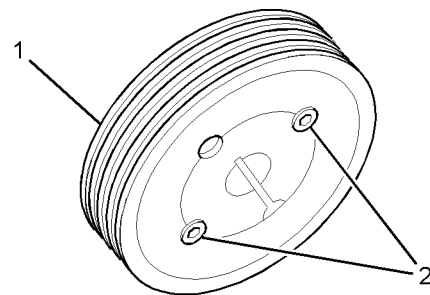


Abbildung 72

g01238305

3. Die Gewindestifte (2) mit einem Anziehdrehmoment von 90 N·m (66 lb ft) anziehen.

4. Das Lüfterantriebslager schmieren.

5. Die Spannrolle bzw. den Riemenspanner schmieren.
6. Die Schutzvorrichtungen (nicht gezeigt) montieren.
7. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

i03899145

## Pumpendüsenelemente - kontrollieren/einstellen

### Pumpendüsenelemente überprüfen

Informationen zur Inspektion der Kraftstoff-Einspritzdüsen finden Sie unter Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, KENR9224, "Einstellugen der Kraftstoff-Einspritzdüsen".

i02579854

### Kraftstoffsystem - entlüften

Wenn Luft in das Kraftstoffsystem eindringt, muss das Kraftstoffsystem vor dem Starten des Motors entlüftet werden. Unter den folgenden Umständen kann Luft in das Kraftstoffsystem eindringen:

- Der Tagestank ist leer oder er ist teilweise entleert worden.
- Die Niederdruck-Kraftstoffleitungen wurden abgenommen.
- Im Niederdruck-Kraftstoffsystem gibt es eine undichte Stelle.
- Nach dem Ersetzen des Kraftstofffilters.

Folgendes Verfahren anwenden, um Luft aus dem Kraftstoffsystem zu entfernen.

**Anmerkung:** Kraftstoffsystem nicht vom Wasserabscheider (falls vorhanden) aus entlüften.

1. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffsystem in einwandfreiem Betriebszustand befindet. Sicherstellen, dass sich der Kraftstoffzulauf vom Tagestank in der Stellung "EIN" befindet.

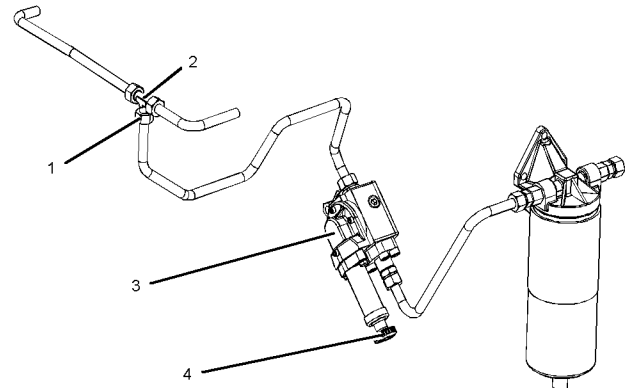


Abbildung 73

g01280510

Typisches Beispiel

2. Einen geeigneten Behälter unter das T-Stück (2) stellen, um überlaufenden Kraftstoff aufzufangen.

**Anmerkung:** Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

3. Anschluss (1) am T-Stück (2) lösen.
4. Griff (4) losschrauben, um die Kraftstoff-Entlüftungspumpe (3) zu betätigen. Die Pumpe so lange betätigen, bis der Kraftstoff blasenfrei aus dem T-Stück (2) fließt.
5. Anschluss (1) am T-Stück (2) festziehen.

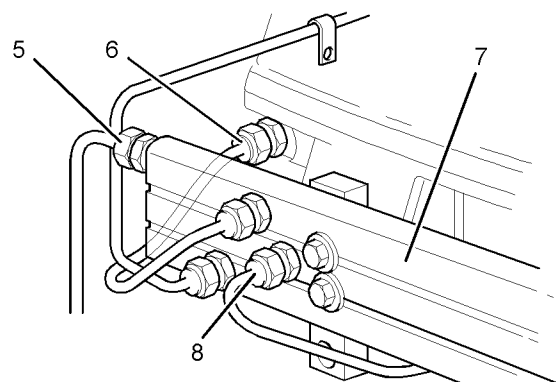


Abbildung 74

g01237503

Typisches Beispiel

6. Einen geeigneten Behälter unter die Rückseite des Kraftstoffverteilerrohrs (7) in Reihe A stellen, um überlaufenden Kraftstoff aufzufangen.



**Anmerkung:** Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

7. Anschluss (5) lösen.
8. Den Griff (4) so lange betätigen, bis der Kraftstoff blasenfrei aus des Anschluss (5) fließt.
9. Anschluss (5) festziehen.
10. Anschlüsse (6) und (8) lösen.
11. Den Griff (4) so lange betätigen, bis der Kraftstoff blasenfrei aus den Anschlüssen (6) und (8) fließt.
12. Anschlüsse (6) und (8) festziehen.  
Einer der Zylinder ist jetzt entlüftet. Eine bestimmte Kraftstoffmenge hat die übrigen Zylinder erreicht.
13. Griff drücken und drehen, um die Entlüftungspumpe zu arretieren.
14. Den Starter betätigen und den Motor durchdrehen. Nach dem Anspringen den Motor mindestens fünf Minuten laufen lassen.

**Anmerkung:** Dadurch, dass der Motor während dieser Zeit in Betrieb ist, wird sichergestellt, dass die Luft völlig aus dem Kraftstoffsystem verdrängt ist.

i09773654

## Kraftstoffsystem - Filter wechseln

### WARNUNG

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheider Elemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

### HINWEIS

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

### 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.

### HINWEIS

Während des normalen Motorbetriebs besteht im Wasserabscheider Unterdruck. Sicherstellen, dass das Ablassventil fest angezogen ist, damit keine Luft in das Kraftstoffsystem eindringen kann.

## Kraftstofffilter mit Wasserabscheider

Tabelle 15

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	Ersatzteilnummer	Ersatzteilbezeichnung	Anzahl
A	-	Kettenschlüssel	1

**Anmerkung:** Die zwei Kraftstofffilter sind eingebaut. Beide Kraftstofffilter müssen gleichzeitig ausgewechselt werden.

1. Die Kraftstoffzufuhr zum Motor unterbrechen.
2. Einen geeigneten Behälter unter dem Kraftstofffilter platzieren, um eventuell austretenden Kraftstoff aufzufangen.

**Anmerkung:** Ausgelaufenen Kraftstoff sofort aufwischen.

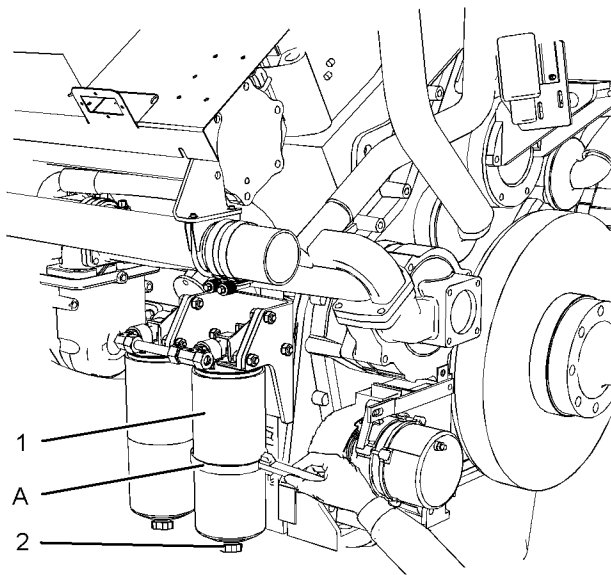


Abbildung 75

g02126034

3. Die Ablassschraube lösen (2). Die Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen.

4. Den Kraftstofffilter außen reinigen. Mithilfe des Werkzeugs (A) die Patrone (1) abnehmen.

**Anmerkung:** Beim Entsorgen des Aktivkohlefilters die örtlichen Vorschriften befolgen.

5. O-Ring-Dichtung am neuen Behälter mit sauberem Heizöl schmieren. Neue Filterpatrone montieren. Filterpatrone von Hand festziehen.

6. Ablassstopfen (2) auf 1.5 to 2 N·m (13.3 to 17.7 lb in) Drehmoment festziehen.

7. Die Kraftstoffversorgung zum Motor wieder herstellen.

8. Kraftstoffsystem entlüften. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem – entlüften" zu entnehmen.

9. Den Motor starten und laufen lassen. Das Kraftstoffsystem auf Leckagen kontrollieren.

i09773647

## Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren

### **WARNUNG**

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

### HINWEIS

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

### HINWEIS

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.

### HINWEIS

Während des normalen Motorbetriebs besteht im Wasserabscheider Unterdruck. Sicherstellen, dass das Ablassventil fest angezogen ist, damit keine Luft in das Kraftstoffsystem eindringen kann.

1. Einen geeigneten Behälter unter den Wasserabscheider stellen, mit dem eventuell auslaufender Kraftstoff aufgefangen werden kann.

**Anmerkung:** Ausgelaufenen Kraftstoff sofort aufwischen.

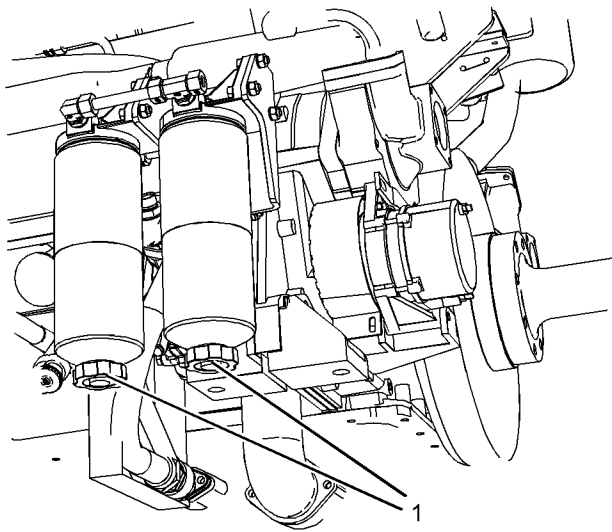


Abbildung 76

g02126453

2. Die Ablasstopfen (1) lösen. Die Flüssigkeit in den Behälter ablassen, bis sauberer Kraftstoff zu sehen ist.
3. Die Ablasstopfen (1) mit einem Anziehdrehmoment von 1.5 to 2 N·m (13.3 to 17.7 lb in) festziehen.

i02398935

## 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.

Beim Auftanken kann Wasser in den Kraftstofftank gelangen.

Kondensation tritt beim Erwärmen und Abkühlen des Kraftstoffs auf. Die 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 eine Vorrichtung zum Ablassen von Wasser und Bodensatz vom Boden des Tanks aufweisen.

Zum Ablassen von Wasser und Bodensatz das Ablasventil am Boden des Kraftstofftanks öffnen. Ablasventil schließen.

Kraftstoff täglich kontrollieren. Nach dem Füllen des Kraftstofftanks fünf Minuten warten, bevor Wasser und Bodensatz aus dem Tank abgelassen werden.

Tank nach dem Betrieb des Motors auffüllen, um feuchte Luft zu verdrängen. Dadurch wird Kondensation verhindert. Tank nicht bis zum Rand füllen. Kraftstoff dehnt sich bei Erwärmung aus. Der Tank könnte überlaufen.

Bei einigen Kraftstofftanks sind die Zufuhrrohre so angeordnet, dass Wasser und Bodensatz sich unterhalb des Rohrendes absetzen können. Bei anderen Kraftstofftanks saugen die Zufuhrleitungen den Kraftstoff direkt am Boden des Tanks an. Wenn der Motor mit einem derartigen System ausgerüstet ist, muss der Kraftstofffilter unbedingt regelmäßig gewartet werden.

## Vorratstank

Wasser und Bodensatz zu den folgenden Zeitpunkten aus dem Vorratstank ablassen:

- wöchentlich
- bei der Wartung
- bei jedem Befüllen des Tanks

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

Nach dem Befüllen oder Bewegen eines Vorratstanks muss mit dem Befüllen des Kraftstofftanks des Motors gewartet werden, damit der Bodensatz sich im Vorratstank absetzen kann. Scheidevorrichtungen im Vorratstank helfen ebenfalls bei der Ablagerung des Bodensatzes. Filtern des Kraftstoffs beim Umpumpen vom Vorratstank zum Kraftstofftank trägt dazu bei, die Kraftstoffqualität zu gewährleisten. Nach Möglichkeit Wasserabscheider einsetzen.

i09687745

## Kraftstoffförderpumpe (Hubpumpe) - kontrollieren

Hubpumpe auf Leckstellen kontrollieren. Die Hubpumpe kann nicht gewartet werden.

Eine defekte Hubpumpe muss ersetzt werden. Eine undichte Hubpumpe muss ersetzt werden.

Zum richtigen Vorgehen siehe Demontage und Montage, Kraftstoffförderpumpe - aus- und einbauen.

i02579846

## Regler-Stellglied - kontrollieren

Damit der Regler korrekt funktionieren kann, muss der Steuerungskasten auf das Stellglied kalibriert werden. Die Rückmeldungs-Parameter vom Steuerungskasten müssen den 0%- und 100%-Positionen des Stellglieds entsprechen. Eine regelmäßige Überprüfung der Kalibrierung des Reglersystems durchführen. Für weitere Informationen siehe Sonderanleitung, "Pandoras Digital Governor".

i02398273

## Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ersetzen

### **WARNUNG**

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

Beim Kontrollieren eines in Betrieb befindlichen Motors stets die korrekten Prüfverfahren beachten, um das Risiko eines Eindringens von Flüssigkeit in Haut oder Augen zu verhindern. Siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Hinweise".

Alle Schläuche auf Leckstellen überprüfen, die durch folgende Zustände verursacht werden:

- Rissbildung
- weiche Stellen
- lose Schellen

Gerissene oder weiche Schläuche ersetzen. Lose Schellen festziehen.

Auf Folgendes kontrollieren:

- beschädigte oder leckende Endfittings
- äußere Lage angescheuert oder eingeschnitten
- freiliegende Verstärkungsdrähte
- stellenweises Ausbauchen der äußeren Lage
- Anzeichen von Schleifspuren oder Quetschungen am flexiblen Teil des Schlauchs
- Armierung in die äußere Lage eingebettet

Anstelle einer Standard-Schlauchschelle kann eine Schelle mit konstantem Anziehdrehmoment verwendet werden. Sicherstellen, dass diese Schelle die gleiche Größe wie die Standardschelle hat.

Aufgrund der extremen Temperaturänderungen härtet der Schlauch. Durch Härten der Schläuche lösen sich die Schlauchklemmen. Das kann zu Leckstellen führen. Eine Schlauchschelle mit konstantem Anziehdrehmoment verhindert, dass sich die Schellen lockern.

Jede Installation und 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

Für weitere Informationen zum Abnehmen und Anbringen von Kraftstoffschläuchen (falls vorhanden) siehe die Informationen des Erstausrüsters.

Das Kühlsystem und die Schläuche für das Kühlsystem werden normalerweise nicht von Perkins geliefert. Der folgende Abschnitt beschreibt eine typische Methode zum Ersetzen von Kühlmittelschläuchen. Für weitere Informationen zum Kühlsystem und zu den Schläuchen für das Kühlsystem siehe die Informationen des Erstausrüsters.

### **WARNUNG**

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

1. Motor abstellen. Motor abkühlen lassen.
2. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe abnehmen.

**Anmerkung:** Das Kühlmittel in einen geeigneten, sauberen Behälter ablaufen lassen. Das Kühlmittel kann wieder verwendet werden.

3. So viel Kühlmittel ablassen, dass sich der Kühlmittelstand unter dem Niveau des Schlauchs befindet, der ersetzt werden soll.
4. Die Schlauchschellen abnehmen.
5. Den alten Schlauch abnehmen.
6. Den alten Schlauch durch einen Neuen ersetzen.
7. Die Schlauchschellen mit einem Drehmomentschlüssel montieren.

**Anmerkung:** Für das korrekte Kühlmittel siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

8. Das Kühlsystem wieder füllen. Für weitere Informationen zum Auffüllen des Kühlsystems siehe die Informationen des Erstausrüsters.
9. Die Kühlsystem-Einfüllkappe reinigen. Die Dichtungen der Kühlsystem-Einfüllkappe prüfen. Bei Beschädigung der Dichtungen die Kühlsystem-Einfüllkappe ersetzen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe aufsetzen.

10. Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i09687725

## Umlaufkühlwasserheizung - kontrollieren (Falls vorhanden)

Kühlwasservorwärmer sorgen für bessere Starts bei Umgebungstemperaturen unter 21 °C (70 °F). Alle Anlagen, die automatisches Starten erfordern, sollten mit Kühlwasservorwärmern ausgerüstet sein.

Prüfen, ob der Kühlwasservorwärmer richtig funktioniert. Die Funktion der eventuell vorhandenen Umwälzpumpe kontrollieren. Bei einer Umgebungstemperatur von 0 °C (32 °F) sollte der Vorwärmer die Mantelkühlwassertemperatur bei ca. 32 °C (90 °F) halten.

i09687731

## Generalüberholung des Motors

### Zeitplanung einer Generalüberholung

Die Notwendigkeit einer Grundüberholung wird durch verschiedene Faktoren bestimmt:

- erhöhter Ölverbrauch
- stärkeres Entweichen von Gas am Kurbelgehäuse
- Verminderte und abweichende Zylinderkompression

Für eine Grundüberholung sind weitere Faktoren zu berücksichtigen:

- Betriebsstunden des Motors
- Analyse der Verschleißmetalle im Schmieröl
- Zunahme der Geräusentwicklung und der Vibrationen

Eine Zunahme der Verschleißmetalle im Schmieröl deutet darauf hin, dass die Lager und Oberflächen, an denen Verschleiß auftritt, gewartet werden müssen. Ein stärkere Geräusentwicklung sowie stärkere Vibrationen lassen darauf schließen, dass sich drehende Teile gewartet werden müssen.

**Anmerkung:** Bei der Öldiagnose kann sich eine Abnahme der Verschleißmetalle im Schmieröl zeigen. Unter Umständen sind die Zylinderlaufbuchsen verschlissen, sodass ein Polieren der Bohrung auftritt. Außerdem kann es durch den höheren Verbrauch an Schmieröl zu einer Verringerung des Anteils von Verschleißmetallen kommen.

Den Motor überwachen, wenn der Motor mehr Betriebsstunden geleistet hat. Kontaktieren Sie Perkins Engines Stafford, um eine Grundüberholung zu planen.

Perkins empfiehlt, nach jeweils 7500 Betriebsstunden in Haupt- und Grundlast-Anwendungen oder nach 5 Jahren in Standby-Anwendungen, folgende Motorkomponenten zu entfernen:

- Kolbeneinheit
- Kolbenringe
- Zylinderlaufbuchse
- Pleuellager

**Anmerkung:** Zur Entfernung der Teile ist ein Zylinder von "Reihe A" auszuwählen. Zur Entfernung der Teile einen zweiten Zylinder von "Reihe B" auswählen.

Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Perkins-Vertriebshändler oder Perkins-Händler. Durch Prüfung der Komponenten kann Ihr Perkins-Händler oder -Vertrieb feststellen, wann und mit welchen Faktoren eine Grundüberholung erforderlich ist.

**Anmerkung:** Unter Umständen müssen bei der Motorüberholung auch die angetriebenen Komponenten gewartet werden. Dazu die Literatur des Erstausrüsters der angetriebenen Ausrüstung beachten.

## Informationen zur Generalüberholung

Bei einer Grundüberholung werden alle Lager, Dichtringe und Verschleißteile ausgebaut. Die Teile müssen gereinigt werden. Die Teile werden dann kontrolliert. Bei Bedarf werden die Teile ersetzt. Die Kurbelwelle wird gemessen und auf Verschleiß kontrolliert. Die Kurbelwelle muss unter Umständen nachgeschliffen werden. Die Kurbelwelle kann auch ersetzt werden.

### Bauteilekontrolle

Die folgenden Bauteile müssen bei einer Grundüberholung des Motors kontrolliert werden.

- Motor-montierte Ladeluftkühler
- Nockenwellen

- Ventilstößel
- Pleuel und Lager
- Kurbelwelle und Lager
- Steuerräder
- Ansaugluftrohre
- Ölkühler
- Kolben und Kolbenringe
- Zylinderlaufbuchsen

Vibrationsdämpfer der Kurbelwelle ersetzen.

i09773653

## Zylinderkopfüberholung

### Zeitplanung einer Zylinderkopfüberholung

Zylinderkopfüberholungen sollten je nach Ventileinzug geplant werden. Die Ventiltiefe bei jeder Wartung notieren und dann den Ventileinzug berechnen. Diese Messung liefert einen genauen Anhaltspunkt für die Ventilverschleißrate. Mit diesem Messwert lässt sich voraussehen, wann ein Zylinderkopf ersetzt werden muss.

**Anmerkung:** Normalerweise verschleifen Zylinderköpfe unterschiedlich schnell. Eine Wartung der Zylinderköpfe zu verschiedenen Zeiten kann unter Umständen die wirtschaftlichste Entscheidung sein. Diese Entscheidung hängt vom Ventileinzug der einzelnen Zylinder ab. Bei dieser Entscheidung müssen jedoch die Kosten berücksichtigt werden, die durch die zusätzliche Stillstandszeit entstehen. Eine Wirtschaftlichkeitsanalyse durchführen, um zu bestimmen, ob die Zylinderköpfe gemeinsam oder in Untergruppen gewartet werden sollen.

### Informationen zur Zylinderkopfüberholung

Bei einer Überholung der oben liegenden Teile handelt es sich um den Service der Zylinderköpfe. Bei einer Überholung der oben liegenden Teile muss ein Kolben ausgebaut werden. Kolben, Kolbenringe und Zylinderlaufbuchse überprüfen. Der Zustand dieser Teile bestimmt die Zeitdauer der Generalüberholung.

Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Perkins-Vertriebshändler oder Perkins-Händler.

## Überwachung des Ventilsitzverschleißes

Bei Erreichen des erforderlichen Serviceintervalls das Ventilspiel notieren.

1. Ventildeckel entfernen.
2. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Ventilspiel - prüfen und einstellen".
3. Bevor Einstellungen vorgenommen werden, das Spiel bei allen Motorzylindern notieren.
4. Die Ventilbrücken einstellen.
5. Das Ventilspiel auf 0.4 mm (0.016 inch) einstellen.

**Anmerkung:** Nachdem das Ventilspiel aufgezeichnet wurde, empfiehlt Perkins die Messung und Aufzeichnung der Ventiltiefe.

Die Ventiltiefe muss bei jeder Wartung gemessen werden. Der Ventileinzug kann dann berechnet werden. Die Werte können verwendet werden, um eine Überholung der oben liegenden Teile zu planen.

**Anmerkung:** Perkins empfiehlt, die Ventiltiefe vor der Montage neuer Zylinderköpfe oder während der Motorinbetriebnahme zu messen, damit ein Basiswert ermittelt werden kann.

Das Ventileinzug-Werkzeug wurde entwickelt, damit das Servicepersonal einen guten Hinweis auf den Ventileinzug oder den Ventilsitzverschleiß des Zylinderkopfs erhält, ohne die Zylinderköpfe entfernen zu müssen. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Perkins -Vertriebshändler.

**Anmerkung:** Der maximal zulässige Verschleiß der Einlass- und Auslassventilsitze für ältere Motoren beträgt 1.00 mm (0.040 inch).

**Anmerkung:** Bei neueren Motoren beträgt der maximal zulässige Verschleiß des Einlass- und Auslassventilsitzes 2 mm (0.080 inch).

Der Ventileinzug der Auslassventile darf diesen Höchstwert nicht überschreiten.

i02579833

## Kühler - reinigen

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

Kühler auf Folgendes kontrollieren: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Schmierfett, Insekten, Blätter, Öl und andere Verschmutzungen. Kühler bei Bedarf reinigen.

## WARNUNG

**Verletzungsgefahr durch Luftdruck.**

**Das Nichteinhalten der vorgeschriebenen Verfahren kann zu Verletzungen führen. Bei Arbeiten mit Druckluft stets Schutzbrille und Schutzkleidung tragen.**

**Zum Reinigen muss der maximale Luftdruck an der Düse unter 205 kPa (30 psi) liegen.**

Lösen Schmutz vorzugsweise mit Druckluft entfernen. Druckluft entgegen der normalen Strömungsrichtung des Lüfters durchblasen. Düse etwa 6 mm (0,25") von den Kühlrippen entfernt halten. Luftdüse langsam parallel zur Kühlerrohrleitungs-Baugruppe bewegen. Dadurch wird der Schmutz zwischen den Rohren entfernt.

Auch Druckwäsche kann zum Reinigen verwendet werden. Der Wasserdruck darf zum Reinigen höchstens 275 kPa (40 psi) betragen. Wasserstrahl zum Aufweichen von Schlamm einsetzen. Block von beiden Seiten reinigen.

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

Nach dem Reinigen des Kühlers Motor starten. Den Motor laufen lassen. Das hilft beim Entfernen von Schmutz und beim Trocknen des Kühlerblocks. Motor abstellen. Mit einer Leuchte hinter dem Kühlerblock kontrollieren, ob er sauber ist. Reinigungsverfahren bei Bedarf wiederholen.

Kühlrippen auf Beschädigung kontrollieren. Verbogene Rippen können mit einem "Kamm" geradegerichtet werden. Folgende Teile auf einwandfreien Zustand kontrollieren: Schweißungen, Befestigungsbügel, Druckluftleitungen, Anschlüsse, Schellen und Dichtungen. Bei Bedarf Reparaturen durchführen.

i02398951

## Motor im Schwereinsatz - kontrollieren

Im Schwereinsatz werden die aktuell veröffentlichten Normen für den Motor überschritten. Perkins erlässt Normen für folgende Motorparameter:

- Leistung, wie z.B. Leistungsbereich, Drehzahlbereich und Kraftstoffverbrauch
- Kraftstoffqualität
- Höhenlage über NN für Betrieb

## Wartung

## Drehzahlsensor - reinigen/kontrollieren

- Wartungsintervalle
- Ölsorten und Wartung
- Kühlmittelsorte und Wartung
- Umweltbedingungen
- Anlage
- Flüssigkeitstemperatur im Motor

Ob der Motor die definierten Parameter im Betrieb einhält, ist den Normen für den Motor zu entnehmen, oder beim Perkins -Händler zu erfahren.

Schwereinsätze können den Verschleiß der Bauteile beschleunigen. Motoren im Schwereinsatz 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. Weitere Auskunft über die für den Motor notwendigen Wartungsarbeiten gibt Ihr Perkins -Händler.

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

## Umweltfaktoren

**Umgebungstemperaturen** – Unter Umständen muss der Motor längere Zeit bei extremer Kälte oder Hitze laufen. Ventileile können durch Kohlerückstände beschädigt werden, wenn der Motor bei tiefen Umgebungstemperaturen häufig gestartet und abgestellt wird. Durch sehr heiße Ansaugluft verringert sich die Leistung des Motors.

**Luftqualität** – Ausgedehnter Einsatz des Motors in schmutziger und staubiger Umgebung ist möglich, wenn die Ausrüstung regelmäßig gereinigt wird. Ansammlungen von Schlamm, Schmutz und Staub können Bauteile umhüllen. Dadurch wird die Wartung erschwert. Die Ablagerungen können Korrosion verursachende Chemikalien enthalten.

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

**Höhenlage** – Probleme können auftreten, wenn der Motor auf einer Höhe betrieben wird, die über der vorgesehenen Einsatzhöhe liegt. Erforderliche Einstellungen müssen vorgenommen werden.

## Falsche Betriebsverfahren

- Ausgedehnter Betrieb im unteren Leerlauf

- Häufiges Abstellen des Motors ohne Abkühlzeiten
- Überschreiten der Nennlast
- Überschreiten der Nenndrehzahl
- Anderer Einsatz als vorgesehen

## Falsche Wartungsverfahren

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

i03899148

## Drehzahlsensor - reinigen/ kontrollieren (Motordrehzahlsensor und Überdrehzahlsensor)

Wenn der Motor durchgekurbelt wird, entstehen kleine Metallpartikel. Durch diese Partikel wird das magnetische Ende des Kurbelwinkelsensors und des Überdrehzahlsensors verunreinigt. Durch die Verunreinigung werden die von den Sensoren gesendeten Signale gestört. Die Sensoren müssen regelmäßig gereinigt und eingestellt werden, um eine gute Signalqualität zu gewährleisten.

Tabelle 16

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	ET-Nr.	Bezeichnung	Anz.
A	SE253	Kurbelwellen-Drehwerkzeug	1

## Motordrehzahlsensor

Der Kurbelwinkelsensor befindet sich auf der rechten Seite des Schwungradgehäuses.

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.



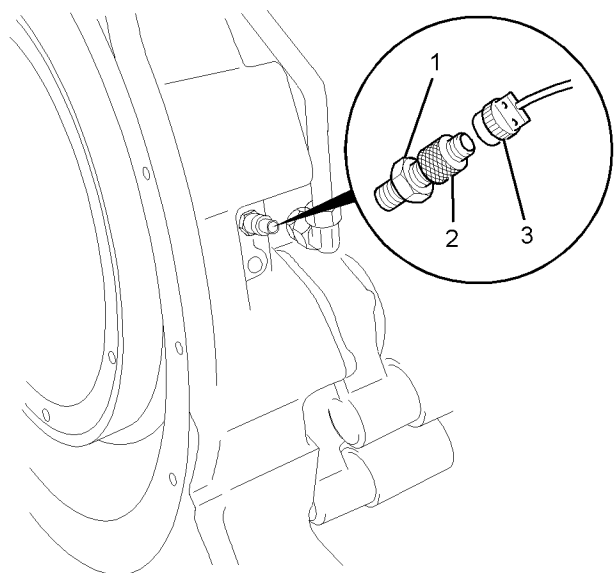


Abbildung 77

g01237852

## Typisches Beispiel

2. Anschluss (3) abklemmen. Sicherungsmutter (1) lösen.
  3. Den Sensor entfernen (2).
  4. Sensor (2) mit einem weichen, trockenen Tuch von Verunreinigungen säubern.
- Anmerkung:** Zur Reinigung des Sensors keine Drahtbürste verwenden. Zur Reinigung des Sensors kein schleifendes Material verwenden.
5. Werkzeug (A) montieren. Den Motor mit Werkzeug (A) drehen. Den Motor so drehen, dass ein Zahn auf dem Hohlrad auf die Mitte des Gewindelochs ausgerichtet ist.
  6. Den Sensor (2) fingerfest anziehen, bis er das Hohlrad leicht berührt.

**Anmerkung:** Den Sensor nicht festziehen.

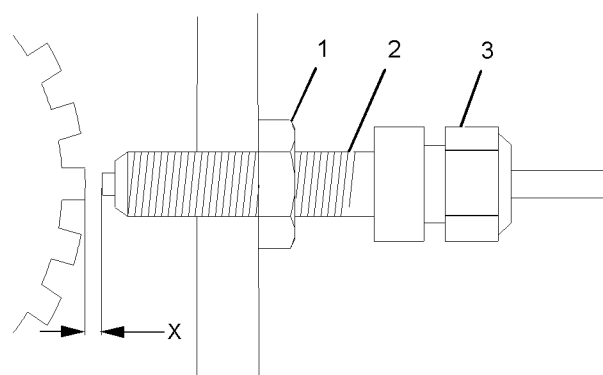


Abbildung 78

g01237854

7. Den Sensor (2) eine halbe Umdrehung losschrauben, sodass das Spiel (X) zwischen 0,5 und 0,8 mm (0,02 und 0,03") beträgt.
8. Sicherungsmutter (1) festziehen. Sensor (2) darf sich dabei nicht drehen. Anschluss (3) anschließen.
9. Werkzeug (A) entfernen.
10. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

## Überdrehzahlsensor

Der Überdrehzahlsensor befindet sich auf der linken Seite des Schwungradgehäuses.

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

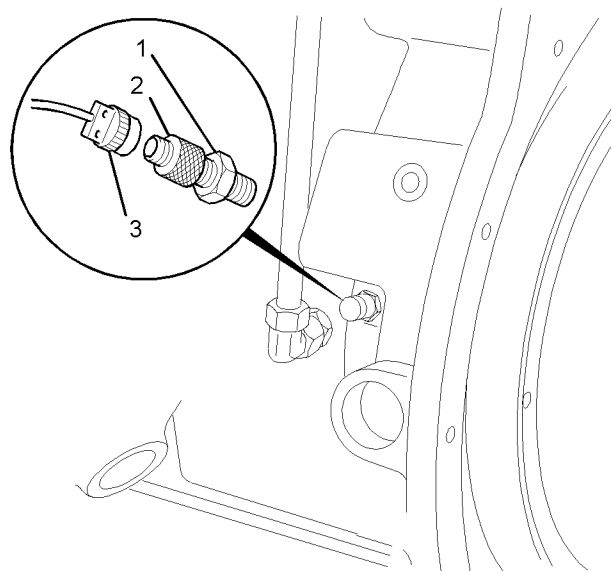


Abbildung 79

g01237853

## Typisches Beispiel

2. Anschluss (3) abklemmen. Sicherungsmutter ( 1) lösen.
3. Den Sensor entfernen (2).
4. Sensor (2) mit einem weichen, trockenen Tuch von Verunreinigungen säubern.

**Anmerkung:** Zur Reinigung des Sensors keine Drahtbürste verwenden. Zur Reinigung des Sensors kein schleifendes Material verwenden.

5. Werkzeug (A) montieren. Den Motor mit Werkzeug ( A) drehen. Den Motor so drehen, dass ein Zahn auf dem Hohlrad auf die Mitte des Gewindelochs ausgerichtet ist.
6. Den Sensor (2) fingerfest anziehen, bis er das Hohlrad leicht berührt.

**Anmerkung:** Den Sensor nicht festziehen.

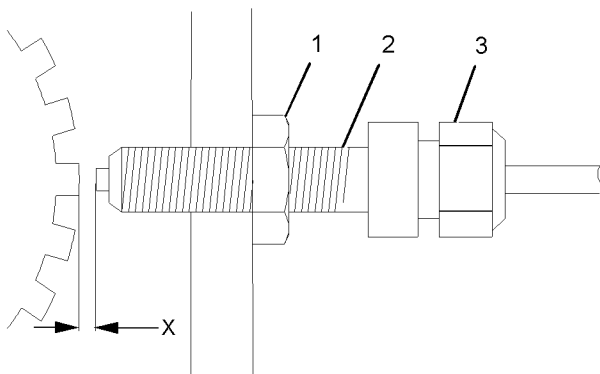


Abbildung 80

g01237854

7. Den Sensor (2) eine halbe Umdrehung losschrauben, sodass das Spiel (X) zwischen 0,5 und 0,8 mm (0,02 und 0,03") beträgt.
8. Sicherungsmutter (1) festziehen. Sensor ( 2) darf sich dabei nicht drehen. Anschluss (3) anschließen.
9. Werkzeug (A) entfernen.
10. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

i03899155

## Starter - kontrollieren

Wenn der Startermotor nicht funktioniert, kann der Motor in einer Notsituation unter Umständen nicht anspringen. Eine regelmäßige Kontrolle des Startermotors wird empfohlen.

**Anmerkung:** Probleme mit dem elektrischen Startermotor können durch folgende Zustände verursacht werden: Funktionsstörung des Solenoids und Funktionsstörung der elektrischen Starteranlage.

Die elektrische Anlage auf folgende Zustände kontrollieren:

- lockere Anschlüsse
- Korrosion
- verschlissene und angescheuerte Kabel
- Sauberkeit

Erforderliche Reparaturen durchführen.

Das Startermotorritzel und der Zahnkranz des Schwungrads müssen sich in gutem Zustand befinden, damit der Motor richtig gestartet werden kann. Der Motor startet nicht, wenn das Startermotorritzel und der Zahnkranz des Schwungrads nicht ineinandergreifen. Die Zähne des Startermotorritzels und der Zahnkranz des Schwungrads können durch ein falsches Ineinandergreifen beschädigt werden.

Den Startermotor auf richtigen Betrieb kontrollieren. Beim Starten des Motors auf Schleifgeräusche achten. Die Zähne des Startermotorritzels und den Zahnkranz des Schwungrads kontrollieren. Auf Verschleißmuster an den Zähnen achten. Auf abgebrochene und abgesplitterte Zähne achten. Wenn beschädigte Zähne gefunden werden, müssen das Startermotorritzel und der Zahnkranz des Schwungrads ersetzt werden.

i09687747

## Turbolader - kontrollieren

Eine regelmäßige Kontrolliere und Reinigung der Turbolader ist empfohlen. Verschmutzung des Turbinenrades kann zu Verlust an Motorleistung und vermindertem Wirkungsgrad des Motors beitragen.

Ein Ausfall des Turboladers während des Betriebs kann Schäden am Kompressorrad und/oder am Motor zur Folge haben. Bei Beschädigung des Kompressorads können Teile davon in einen Motorzylinder gelangen. Verunreinigungen können die Kolben, die Ventile und den Zylinderkopf beschädigen.

Für Informationen zur Kontrolle des Turboladers siehe Systembetrieb Prüfen und Einstellen Turbolader.

i02579834

## Sichtkontrolle

Eine Sichtkontrolle erfordert nur wenige Minuten. Durch eine gewissenhafte Durchführung dieser Kontrolle können teure Reparaturen und Unfälle vermieden werden.

Um eine maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen, vor dem Starten des Motors im Motorraum eine sorgfältige Sichtkontrolle durchführen. Dabei auf Öl- und Kühlmittlecks, lockere Schrauben, verschlissene Keilriemen, lockere Verbindungen und Schmutzablagerungen achten. Bei Bedarf Reparaturen durchführen:

- Die Schutzabdeckungen müssen sich in ihrer Stellung befinden. Beschädigte Schutzabdeckungen reparieren und fehlende Schutzabdeckungen ersetzen.
- Alle Deckel und Verschlussstopfen vor Wartungsarbeiten am Motor abwischen, um die Gefahr einer Verschmutzung der Systeme 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

Fett- und/oder Ölsammlungen am Motor stellen eine Brandgefahr dar. Fett- und Ölsammlungen entfernen. Für weitere Informationen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - reinigen".

- Darauf achten, dass die Kühlmittelschläuche vorschriftsmäßig angebracht sind und fest sitzen. Auf Leckstellen kontrollieren. Zustand aller Leitungen kontrollieren.
- Die Wasserpumpen auf Kühlmittlecks kontrollieren.

**Anmerkung:** Die Wasserpumpendichtung wird durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert. Geringe Leckage beim Abkühlen des Motors ist normal, weil die erwärmten Motorkomponenten sich beim Abkühlen zusammenziehen.

Zu viel Kühlmittleckage kann ein Hinweis darauf sein, dass die Wasserpumpe ersetzt werden muss. Für weitere Informationen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wasserpumpe - kontrollieren". Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den zuständigen autorisierten Perkins -Händler oder an den zuständigen Perkins-Vertriebshändler.

- Das Schmiersystem an der vorderen und hinteren Kurbelwellendichtung, der Ölwanne, den Ölfiltern und am Ventildeckel auf Leckstellen kontrollieren.
- Die Rohre des Luftansaugsystems und die Kniestücke auf Risse und lose Schellen kontrollieren. Darauf achten, dass die Schläuche und Rohre nicht mit anderen Schläuchen, Rohren, Kabelsträngen usw. in Berührung kommen.
- Darauf achten, dass die rotierenden Teile sich frei bewegen können.
- Keilriemen von Drehstromgenerator und Lüfterantriebsriemen auf Risse, Bruchstellen und andere Schäden kontrollieren.
- Den Kabelstrang auf Schäden kontrollieren.

Keilriemen müssen immer in ganzen Sätzen ausgewechselt werden. Wenn nur ein Keilriemen aus einem Riemensatz ersetzt wird, übernimmt dieser eine stärkere Last als die Keilriemen, die nicht ersetzt wurden. Die älteren Keilriemen sind bereits gestreckt. Durch die zusätzliche Belastung kann der neue Keilriemen reißen.

i03899151

## Wasserpumpe - kontrollieren

Defekte Wasserpumpen können schwere Überhitzungsprobleme am Motor verursachen, die wiederum zu folgenden Problemen führen können:

- Risse im Zylinderkopf
- Kolbenfresser
- anderen Motorschäden

**Anmerkung:** Die Wasserpumpendichtung wird durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert. Geringe Leckage beim Abkühlen des Motors ist normal, weil die erwärmten Motorkomponenten sich beim Abkühlen zusammenziehen.

Wasserpumpe auf Leckstellen kontrollieren. Die Wasserpumpen sind wartungsfrei. Undichte Wasserpumpen ersetzen.

## **Garantie**

## **Garantieinformationen**

i06601406

### **Emissionswerte-Garantie**

Dieser Motor ist möglicherweise bezüglich Emissionsnormen zu Abgasen und Gasen zertifiziert, die zum Zeitpunkt der Herstellung gesetzlich vorgeschrieben sind. Dieser Motor unterliegt möglicherweise einer Emissionsgarantie. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder -Distributor, um zu erfahren, ob der Motor bzgl. Emissionen zertifiziert ist und eine Emissionsgarantie besitzt.

# Stichwortverzeichnis

## A

Abstellen des Motors.....	21, 42
Abstellen im Notfall.....	42
Allgemeine Hinweise.....	12, 23
Abfall ordnungsgemäß entsorgen.....	16
Druckluft und Hochdruckreiniger.....	13
Einatmen.....	15
Flüssigkeiten.....	13
Gefahr durch statische Elektrizität beim Betanken mit extrem schwefelarmem Dieselkraftstoff.....	14
Umgang mit austretenden Flüssigkeiten.....	14
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren.....	71
Anheben von Motoren.....	30
Auf- und Absteigen.....	20

## B

Batterie - ersetzen.....	60
Batterie oder Batteriekabel - trennen.....	61
Batteriesäurestand - prüfen.....	61
Betrieb.....	30

## D

Drehstromgenerator - kontrollieren.....	59
Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren.....	59
Drehzahlsensor - reinigen/kontrollieren (Motordrehzahlsensor und Überdrehzahlsensor).....	88
Motordrehzahlsensor.....	88
Überdrehzahlsensor.....	89

## E

Elektrische Anlage.....	21
Erdungsverfahren.....	21
Emissionswerte-Garantie.....	92

## F

Feuer und Explosionen.....	17
Äther.....	19
Feuerlöscher.....	19
Leitungen, Rohre und Schläuche.....	19
Flüssigkeitsempfehlungen (Allgemeine Kühlmittelinformationen).....	43
Allgemeine Kühlmittelinformationen.....	43

## Flüssigkeitsempfehlungen

(Kraftstoffspezifikationen).....	49
Dieselkraftstoffzusatz.....	50
Empfehlungen zu Dieselkraftstoff.....	50
General Information (Allgemeine Informationen).....	49
Kraftstoffadditive anderer Hersteller.....	50
Perkins -Dieselkraftstoffsystemreiniger.....	50

## Flüssigkeitsempfehlungen

(Motorölspezifikation).....	46
Allgemeine Schmierstoffinformationen.....	46
Empfohlene Schmierstoffviskositäten für Direkteinspritzer-Motoren (DI).....	48
Öladditive anderer Hersteller.....	49
Perkins -Dieselmotoröle.....	46
Perkins -Empfehlungen für Dieselmotoröle.....	47
Füllmengen.....	43
Kraftstoffsystem.....	43
Kühlsystem.....	43
Schmiersystem.....	43

## G

Garantie.....	92
Garantieinformationen.....	92
Generalüberholung des Motors.....	85
Informationen zur Generalüberholung.....	86
Zeitplanung einer Generalüberholung.....	85

## H

Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren.....	82
Heben und Lagern.....	30

## I

Inhaltsverzeichnis.....	3
-------------------------	---

## K

Kraftstoff-Sparmaßnahmen.....	41
Kraftstoffförderpumpe (Hubpumpe) - kontrollieren.....	84
Kraftstoffsystem - entlüften.....	80
Kraftstoffsystem - Filter wechseln.....	81
Kraftstofffilter mit Wasserabscheider.....	81
Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen.....	83

Kraftstofftank.....	83	Motorelektronik.....	21
Vorratstank.....	83	Systembeschreibung für Motoren mit	
Wasser und Bodensatz ablassen .....	83	elektronischem Steuergerät.....	22
Kühler - reinigen .....	87	Motorlager - kontrollieren .....	73
Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln .....	64	Motorluftfilterwartungsanzeiger -	
Ablassen .....	65	kontrollieren .....	72
Befüllen .....	66	Kontrolle der Wartungsanzeige .....	72
Spülen des Kühlsystems .....	66	Rückstellen der Wartungsanzeige.....	73
Kühlsystem - Kühlmittel wechseln .....	67	Motorölprobe - entnehmen.....	76
Ablauf.....	67	Probeentnahme und Analyse .....	76
Auftragen .....	69	Starten eines Ölanalyseprogramms .....	76
Spülen.....	69	Motorölpumpe - kontrollieren .....	75
Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren.....	70	Motorölstand - kontrollieren.....	75
Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen .....	73		
Kurbelwelle - Schwingungsdämpfer		<b>N</b>	
kontrollieren .....	71	Nach dem Abstellen des Motors .....	42
<b>L</b>		<b>P</b>	
Ladeluftkühlerblock - kontrollieren .....	59	Produkt-Identinformation.....	28
Ladeluftkühlerrohrbündel - reinigen/prüfen.....	58	Produkt-Information.....	23
Lage von Schildern und Aufklebern .....	28	Produktansichten .....	24
Motor-Identifikation .....	28	4016-61TRG .....	24
Seriennummernschild.....	28	Pumpendüsenelemente - kontrollieren/	
Lagern des Motors .....	31	einstellen .....	80
Stufe "A" .....	32	Pumpendüsenelemente überprüfen.....	80
Stufe "B" .....	32		
Stufe "C" .....	32	<b>Q</b>	
Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren ...	79	Quetschungen und Schnittwunden.....	19
Luftreiniger - Filterelement ersetzen .....	72		
		<b>R</b>	
<b>M</b>		Regler-Stellglied - kontrollieren.....	84
Modellansichten .....	24	Regler-Stellmotor - Steuergestänge	
Motor - Öl und Filter wechseln .....	76	schmieren .....	58
Ablassen des Motorölschmieröls.....	77	Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen	
Füllen der Ölwanne.....	78	(Lüfterriemen).....	62
Öl- und Filterwechselintervalle .....	77	Einstellen .....	62
Wechseln des Ölfilters .....	77	Ersetzen.....	62
Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln .....	74	Kontrolle.....	62
Den Filter bei laufendem Motor wechseln ...	74	Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen	
Motor - reinigen .....	71	(Riemen des Drehstromgenerators) .....	63
Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren .....	78	Einstellung .....	64
Sichtkontrolle .....	79	Ersetzen.....	64
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren.....	87	Inspektion .....	63
Falsche Betriebsverfahren .....	88		
Falsche Wartungsverfahren .....	88	<b>S</b>	
Umweltfaktoren.....	88	Schläuche und Schlauchschellen –	
Motorbeschreibung .....	26	kontrollieren/ersetzen .....	84
Kühl- und Schmiersystem des Motors.....	27		
Motordaten.....	26		
Motorbetrieb .....	41		

Ersetzen von Schläuchen und Schlauchsellen.....	84	Warnung gemäß California Proposition 65 ...	4
Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen .....	23	Wartung .....	4
Sensoren und elektrische Komponenten .....	33	Wartungsintervalle .....	5
Drehzahlsensor .....	37	<b>W</b>	
Kühlmitteltemperaturschalter .....	34	Warnschilder .....	6
Ladedrucksensoren .....	34	6 Handquetschgefahr durch rotierende Welle .....	11
Lage der Sensoren .....	33	Allgemeine Warnung .....	9
Motoröldruckschalter .....	35	Ätherwarnung .....	9
Sensor für Abschaltung bei hoher Turbineneinlasstemperatur .....	36	Heiße Flüssigkeit unter Druck .....	10
Überdrehzahlsensor .....	37	Heiße Oberfläche .....	10
Sicherheit .....	6	Nicht betreten .....	10
Sichtkontrolle .....	91	Warnaufkleber Position Bank A.....	7
Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen...	40	Wartung .....	43
Starten des Motors .....	20, 38	Wartungsintervalle.....	52, 54, 56
Alternatives Motorstartverfahren .....	39	Wartungsintervalle (Motoren in Dauerlast- Anwendungen)	
Normales Verfahren zum Starten des Motors .....	38	Alle 1500 Betriebsstunden.....	56
Startvorgang für Motoren in Notstrom- oder Kurzbetriebsanwendungen.....	39	Alle 15000 Betriebsstunden .....	57
Starter - kontrollieren.....	90	Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre .....	57
<b>T</b>		Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich ..	56
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen.....	33	Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich.....	56
Turbolader - kontrollieren .....	90	Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre .....	57
<b>U</b>		Alle 7500 Betriebsstunden.....	57
Überwachungssystem.....	33	Indienststellung.....	57
Umlaufkühlwasserheizung - kontrollieren (Falls vorhanden).....	85	Jährlich .....	56
<b>V</b>		Nach den ersten 500 Betriebsstunden .....	56
Ventilspiel - kontrollieren/einstellen (Ventile und Ventilbrücken).....	79	Täglich .....	56
Verbrennungen.....	16	Wenn erforderlich .....	56
Batterien .....	17	Wartungsintervalle (Motoren in Grundlast- Anwendungen)	
Dieselmotoren .....	17	Alle 1500 Betriebsstunden.....	52
Kühlmittel .....	17	Alle 20 000 Betriebsstunden.....	53
Öle .....	17	Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre .....	53
Viton-Dichtringe .....	17	Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich ..	52
Vor dem Starten des Motors.....	20, 38	Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich.....	52
Vorwort .....	4	Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre .....	53
Betrieb .....	4	Alle 7500 Betriebsstunden.....	53
Informationen zu dieser Veröffentlichung .....	4	Indienststellung.....	53
Sicherheit.....	4	Jährlich .....	52
Überholung .....	5	Nach den ersten 500 Betriebsstunden .....	52
		Täglich .....	52
		Wenn erforderlich .....	52
		Wartungsintervalle (Motoren in Standby- Anwendungen)	
		Alle 2000 Betriebsstunden.....	54
		Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre .....	55
		Alle 5 Jahre .....	55
		Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich ..	54
		Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre .....	55

---

Erste 500 Betriebsstunden oder 24	
Monate .....	54
Indienststellung.....	55
Jährlich .....	54
Nach 1500 Betriebsstunden oder 24	
Monaten .....	54
Nach 500 Betriebsstunden oder 24	
Monaten .....	54
Täglich oder vor Starten der Standby-	
Einheit .....	54
Wenn erforderlich .....	54
Wasserpumpe - kontrollieren .....	91
Weitere Hinweise .....	11
Wichtige Sicherheitshinweise .....	2

**Z**

Zylinderkopfüberholung .....	86
Informationen zur Zylinderkopfüberholung ..	86
Zeitplanung einer Zylinderkopfüberholung..	86



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

