

# Betriebs- und Wartungshandbuch

---

## **Industriemotoren 1204E-E44TA und 1204E-E44TTA**

---

MK (Motor)  
ML (Motor)



# Wichtige Hinweise zur Sicherheit

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

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

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

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

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



Die Bedeutung dieses Sicherheitswarnsymbols ist wie folgt:

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

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

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

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

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



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

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

---

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



# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	6
---------------	---

## Sicherheit

Sicherheitshinweise .....	8
Allgemeine Hinweise .....	10
Verbrennungen .....	14
Feuer und Explosionen .....	15
Quetschungen und Schnittwunden .....	17
Auf- und Absteigen .....	17
Hochdruck-Kraftstoffleitungen .....	17
Vor dem Starten des Motors .....	19
Starten des Motors .....	19
Abstellen des Motors .....	20
Elektrische Anlage .....	20
Motorelektronik .....	21

## Produkt-Information

Modellansichten .....	23
Produkt-Identinformation .....	32

## Betrieb

Anheben und Lagerung .....	35
Messinstrumente und Anzeigen .....	39
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen .....	41
Systemdiagnose .....	51
Starten des Motors .....	57
Motorbetrieb .....	60
Abstellen des Motors .....	62
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen .....	64

## Wartung

Füllmengen .....	68
Wartungsempfehlungen .....	85

Wartungsintervalle .....	88
--------------------------	----

## Garantie

Garantieinformationen .....	124
-----------------------------	-----

## Zusätzliche Information

Referenzliteratur .....	129
-------------------------	-----

## Stichwortverzeichnis

Stichwortverzeichnis .....	130
----------------------------	-----

## Vorwort

### Dieses Handbuch

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

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

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

### Sicherheit

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

### Betrieb

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

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

### Wartung

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

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

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

### Wartungsintervalle

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

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

## Überholung

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

## Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien

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

## Sicherheit

### Sicherheitshinweise

i04398531

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

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

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

#### (1) Allgemeine Warnung



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

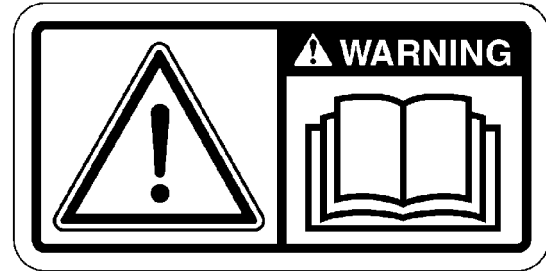


Abbildung 1  
Typisches Beispiel

g01154807

Das allgemeine Warnschild (1) befindet sich an zwei Positionen. Die Warnschilder befinden sich hinten rechts am Ventildeckel und an der Oberseite des NOx-Reduktionssystems (NRS, NOx Reduction System).



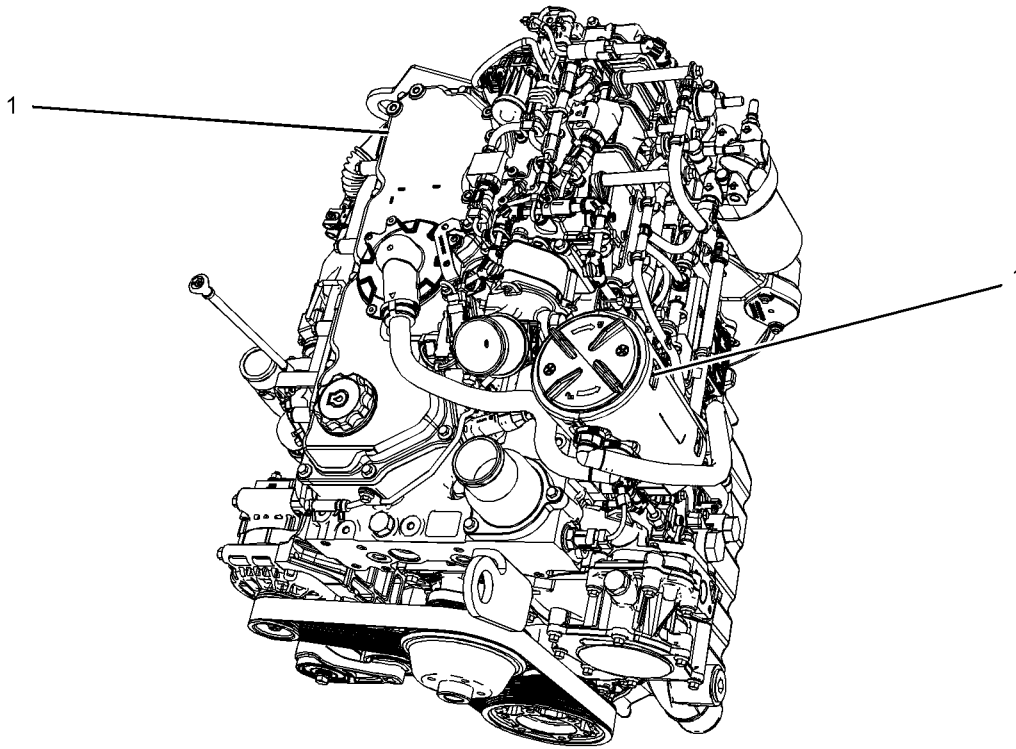


Abbildung 2  
(1) Allgemeine Warnung

g02406137

## (2) Hand (hoher Druck)

**⚠️ WARNUNG**

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



Abbildung 3  
Typisches Beispiel

g02382677

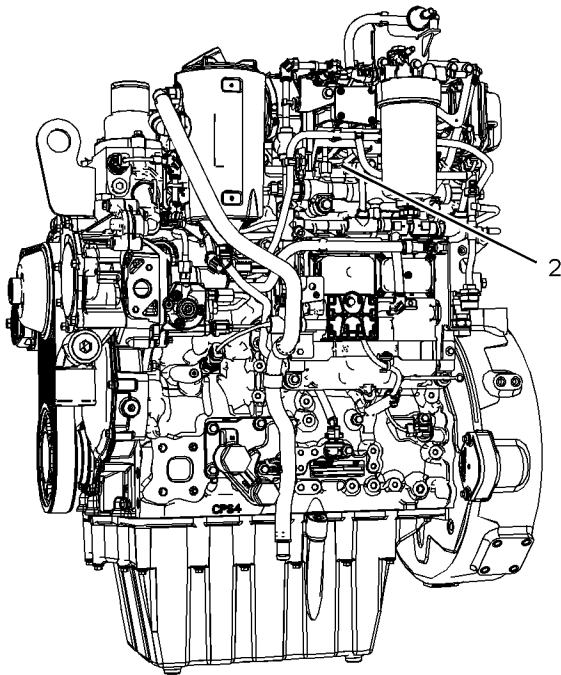


Abbildung 4 g02406178  
(2) Hand (hoher Druck)

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

## Ätherwarnung

Das Ätherwarnschild befindet sich auf dem Luftfilter oder in dessen Nähe. Die genaue Position hängt von der Anwendung ab.

**! WARNUNG**

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



Abbildung 5  
Typisches Beispiel

g01154809

i04190951

## Allgemeine Hinweise

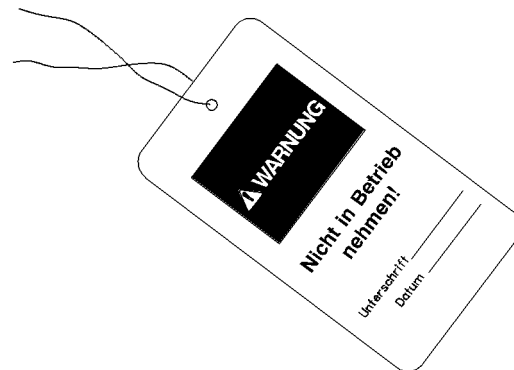


Abbildung 6

D85923

g00516944

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

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

- Unsachgemäße Änderungen an der Motorinstallation oder unsachgemäßer Umgang mit der Verkabelung des Erstausrüsters können gefährlich sein. Es besteht Verletzungs- und Lebensgefahr, und/oder der Motor kann beschädigt werden.

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

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

- Der Motor ist abgestellt. Sicherstellen, dass der Motor nicht gestartet werden kann.
- Die Sicherheitssperren oder Bedienungselemente müssen betätigt sein.
- Die Sekundärbremse oder Feststellbremse betätigen.
- Vor dem Durchführen von Wartungs- oder Reparaturarbeiten das Fahrzeug blockieren oder sicher halten.
- Die Batterien vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten oder Arbeiten an der elektrischen Anlage abklemmen. Die Masseleitungen der Batterie abnehmen. Die Leitungen mit Isolierband umwickeln, um Funkenflug zu vermeiden.
- Den Anschluss für die Pumpe-Düse-Einheit, die sich an der Ventildeckelgrundplatte befindet, trennen. Dadurch werden Verletzungen durch die Hochspannung der Pumpe-Düse-Einheiten verhindert. Während des Motorbetriebs die Anschlüsse der Pumpe-Düse-Einheit nicht berühren.
- Nicht versuchen, Reparaturen oder Einstellungen am Motor vorzunehmen, während der Motor läuft.

- Die Reparaturen nur durchführen, wenn erforderliche Kenntnisse vorhanden sind. Nur geeignete Werkzeuge verwenden. Die beschädigten Ausrüstungsteile ersetzen oder reparieren.
- Beim ersten Starten eines neuen Motors oder eines Motors, der gewartet wurde, Vorkehrungen zum Abstellen des Motor treffen, falls er überdreht. Das kann durch Unterbrechen der Kraftstoffzufuhr und/oder der Luftzufuhr zum Motor erreicht werden.
- Den Motor vom Fahrerstand (Fahrerhaus) aus starten. Niemals über die Starteranschlüsse oder die Batterien kurzschließen. Dadurch kann die Startsperrung des Motors umgangen und/oder die elektrische Anlage beschädigt werden.

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

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

- Einfüllkappen
- Schmiernippel
- Druckmessanschlüsse
- Entlüfter
- Ablasstopfen

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

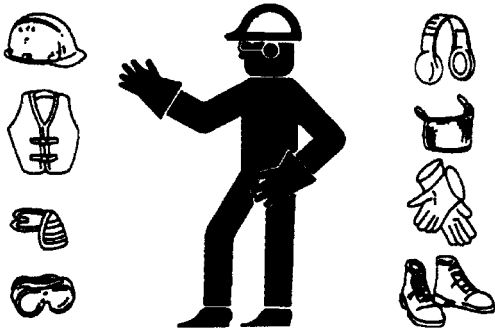


Abbildung 7

g00702020

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

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

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

## Druckluft und Hochdruckreiniger

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

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

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

## Flüssigkeiten

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

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

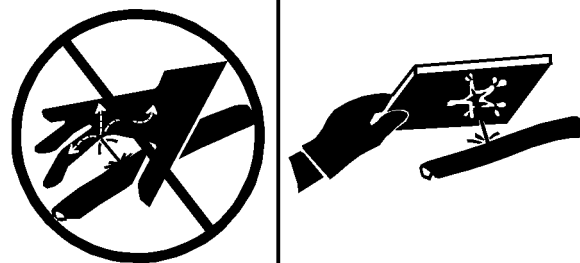


Abbildung 8

g00687600

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

## Umgang mit Wartungsflüssigkeiten

### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

## Asbest

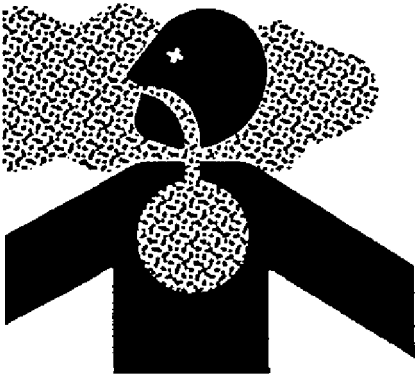


Abbildung 9

g00702022

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

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

Wenn Asbeststaub vorhanden ist, müssen folgende Richtlinien befolgt werden:

- Zum Reinigen nie Druckluft verwenden.
- An asbesthaltigem Material nicht bürsten.
- An asbesthaltigem Material nicht schleifen.
- Asbesthaltiges Material nass reinigen.

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

## Entsorgen von gebrauchten Flüssigkeiten

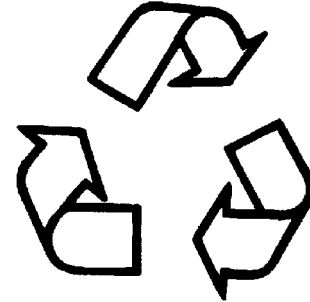


Abbildung 10

g00706404

Unschlagmäßige 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.

i04384846

## Verbrennungen

Keine Teile eines laufenden Motors berühren. Motor, Auspuff und Nachbehandlungssystem des Motors können unter normalen Betriebsbedingungen Temperaturen von etwa 600 °C (1112 °F) erreichen.

Das Motorsystem vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen.

Vor dem Trennen zugehöriger Teile sämtlichen Druck in den folgenden Systemen abbauen: Hydraulik-, Schmier-, Kraftstoff- und Kühlsystem.

### **WARNUNG**

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

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

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

## Ansaugsystem

### **WARNUNG**

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

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

## Kühlmittel

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

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

Den Kühlmittelfüllstand kontrollieren, nachdem der Motor abgestellt wurde und sich abgekühlt hat.

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

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

## Öle

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

## Batterien

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

i04190968

## Feuer und Explosionen



Abbildung 11

g00704000

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

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

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

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

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

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

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

Den Motor keinen offenen Flammen aussetzen.

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

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

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

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

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

### **WARNUNG**

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

Nach dem Abstellen des Motors muss vor der Durchführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen an Motorkraftstoffleitungen 10 Minuten lang gewartet werden, damit sich der Druck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann.

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

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 12

g00704059

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

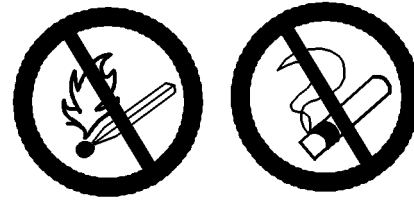


Abbildung 13

g00704135

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

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

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

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

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

## Feuerlöscher

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



## Leitungen, Rohre und Schläuche

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

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

Teile ersetzen, wenn einer der folgenden Zustände festgestellt wird:

- Hochdruck-Kraftstoffleitung(en) wurde(n) entfernt.
- Endanschlussstücke weisen Beschädigungen oder Leckstellen auf.
- Außendecken weisen Scheuerstellen oder Schnitte auf.
- Drähte liegen frei.
- Ummantelungen sind ausgebaucht.
- Der elastische Teil von Schläuchen weist Knickstellen auf.
- Verstärkung in die Ummantelung eingebettet.
- Endanschlussstücke haben sich verschoben.

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

i04190919

## Auf- und Absteigen

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

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

i04396621

## Hochdruck-Kraftstoffleitungen

### **WARNUNG**

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

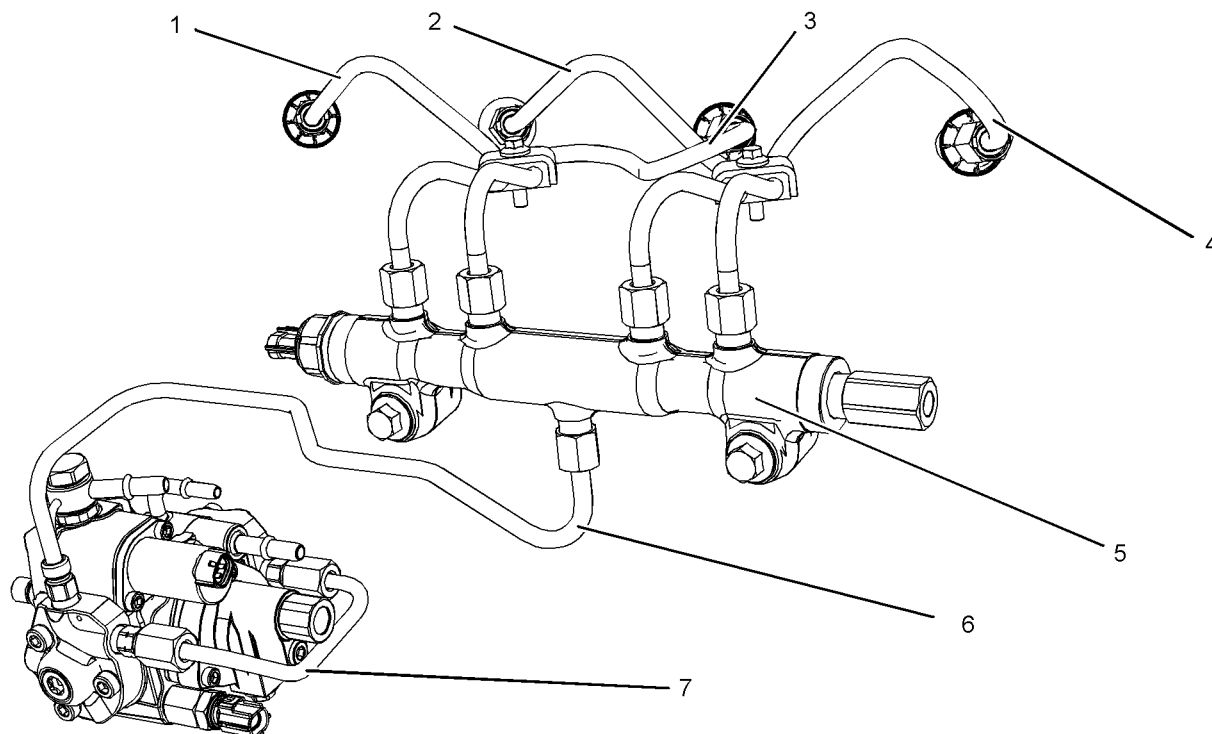


Abbildung 14

g02067853

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

(4) Hochdruckleitung  
(5) Hochdruck-Kraftstoffverteilerrohr (Leiste)  
(6) Hochdruckleitung

(7) Kraftstoffüberführungsleitung unter Hochdruck

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

Diese Unterschiede ergeben sich folgendermaßen:

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

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

Die Hochdruckkraftstoffleitungen nicht bei laufendem Motor oder Anlassermotor kontrollieren. Nach dem Abstellen des Motors 10 Minuten bis zum Beginn von Wartungen oder Reparaturen warten, damit der Kraftstoffdruck der Hochdruck-Kraftstoffleitungen sich senkt.

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

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

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

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

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

i02869805

## Vor dem Starten des Motors

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

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

Motor auf mögliche Gefahren kontrollieren.

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

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

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

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

Angaben zu Reparaturen und Einstellungen finden sich im Service Manual.

i04190955

## Starten des Motors



**WARNUNG**

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

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

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

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

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

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

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

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

Die einzelnen Zylinder dieser Motoren verfügen über eine Vorglühanlage, die die Ansaugluft erwärmt und so den Start erleichtert. Einige Motoren von Perkins können über eine Startvorrichtung verfügen, die durch das ECM gesteuert wird, indem der Ätherfluss in den Motor kontrolliert wird. Vor dem Einfließen des Äthers trennt das elektronische Steuergerät die Glühkerzen. Dieses System wird im Werk montiert.

i02398930

## Abstellen des Motors

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

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

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

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

i04396626

## Elektrische Anlage

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

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

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

## Erdungsverfahren

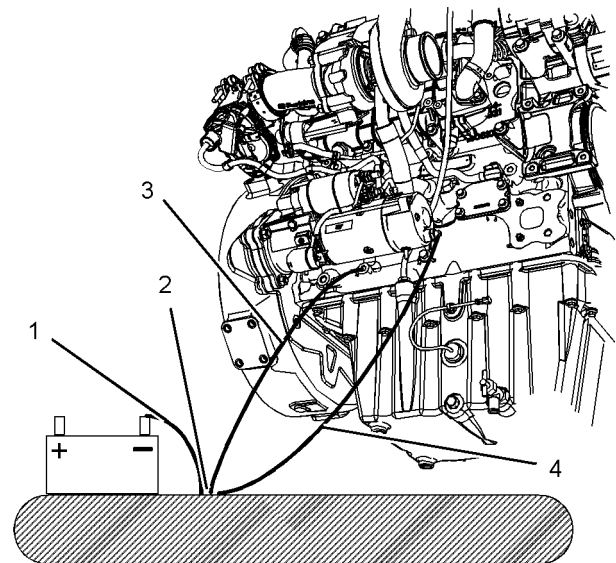


Abbildung 15

g02407417

Typisches Beispiel

- (1) Masseanschluss für Batterie
- (2) Primärer Erdungspunkt
- (3) Masseanschluss für Anlassermotor
- (4) Masseanschluss für Motorblock

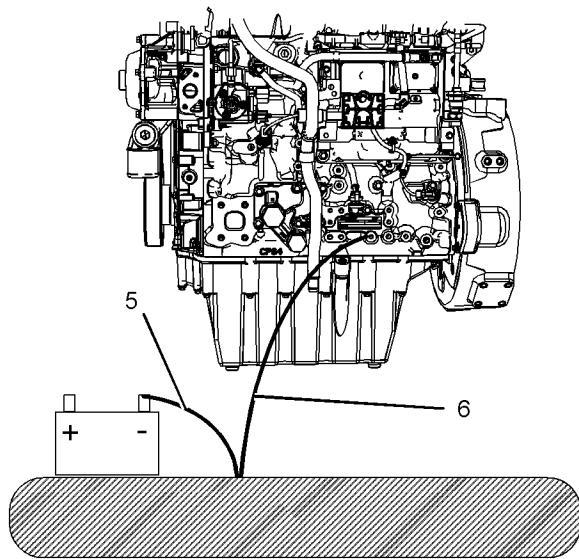


Abbildung 16

g02407418

Typisches Beispiel

- (5) Masseanschluss für Batterie  
(6) Masseanschluss für Zylinderblock

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

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

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

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

Die Erdungsanschlüsse müssen fest und frei von Korrosion sein. Der Drehstromgenerator des Motors muss mit einem Kabel, das ausreichend dimensioniert ist, um den gesamten Ladestrom des Drehstromgenerators ableiten zu können, mit dem negativen "-" Batterieanschluss geerdet werden.

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

## Motorelektronik

### ! WARNUNG

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

### ! WARNUNG

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

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

Die Motorüberwachungssteuerung kann die folgenden Aktionen ausführen:

- Warnung
- Drosselung
- Abschaltung

Durch die folgenden überwachten Motorbetriebsbedingungen kann die Motordrehzahl bzw. die Motorleistung begrenzt werden.

- Motorkühlmitteltemperatur
- Motoröldruck
- Motordrehzahl
- Ansauglufttemperatur
- Fehler des Einlassdrosselklappen-Ventils des Motors
- Ladedruckregelventil
- Versorgungsspannung für Sensoren

- 
- Kraftstoffdruck im Verteiler (Leiste)
  - NOx-Reduktionssystem
  - Nachbehandlungssystem des Motors

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

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

## Produkt-Information

## Modellansichten

i04398543

## Produktansichten

Die folgenden Modellansichten zeigen typische Eigenschaften des Motors und des Nachbehandlungssystems. Abhängig vom individuellen Einsatzzweck weicht Ihr Motor bzw. Ihr Nachbehandlungssystem möglicherweise vom hier gezeigten ab.

### 1204E-E44TTA

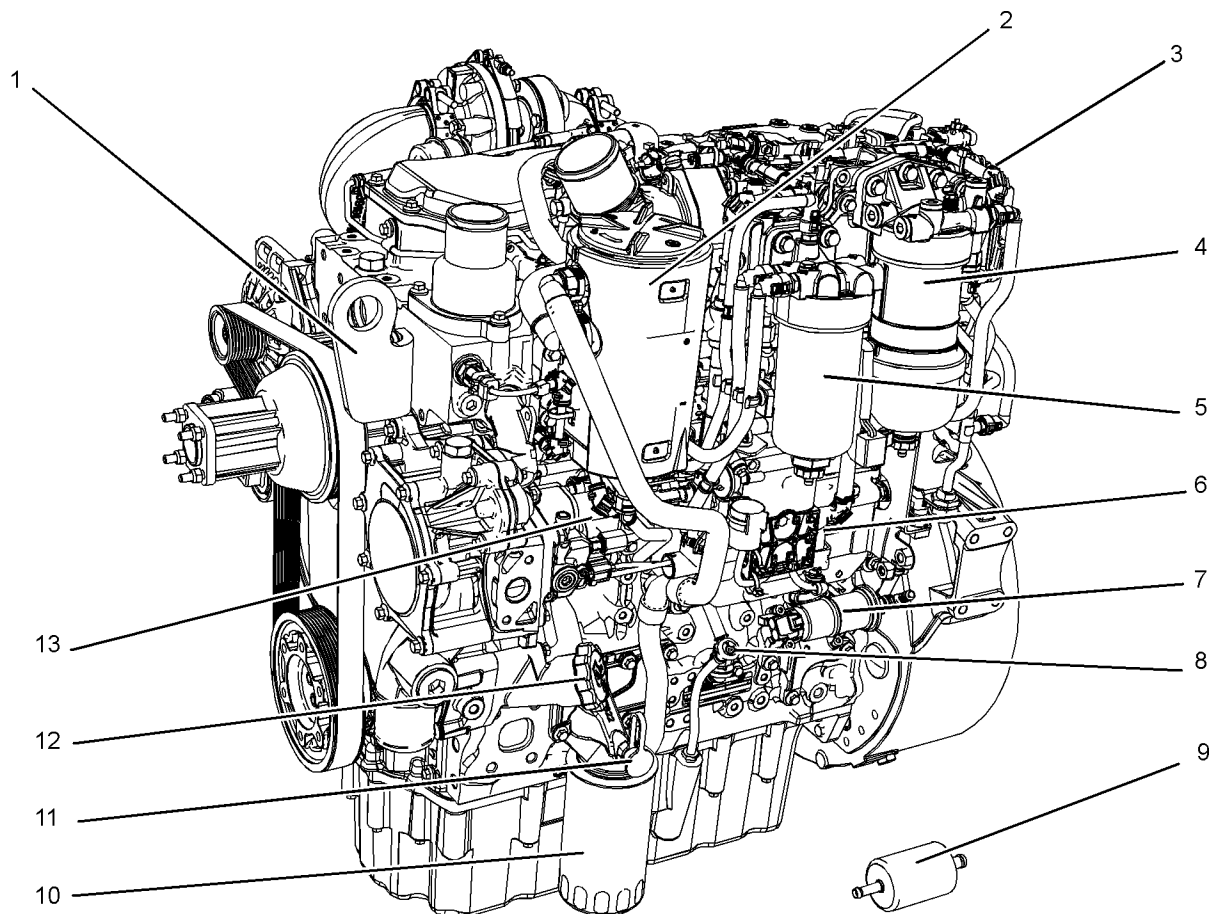


Abbildung 17

g02409511

- |  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
| (1) Vordere Huböse   | (5) Kraftstoffsicherheitsfilter                                    | (9) Kraftstoffsieb             |
| (2) Kurbelgehäuseentlüfter                                 | (6) Elektronisches Steuergerät (ECM,<br>Electronic Control Module) | (10) Ölfilter                  |
| (3) Stickoxidreduziersystem (NRS, NOx<br>Reduction System) | (7) Kraftstoffförderpumpe  | (11) Ölprobeentnahmeventil     |
| (4) Kraftstoffvorfilter                                    | (8) Ölmessstab   | (12) Öleinfüllstutzen          |
|  |  | (13) Hochdruck-Kraftstoffpumpe |

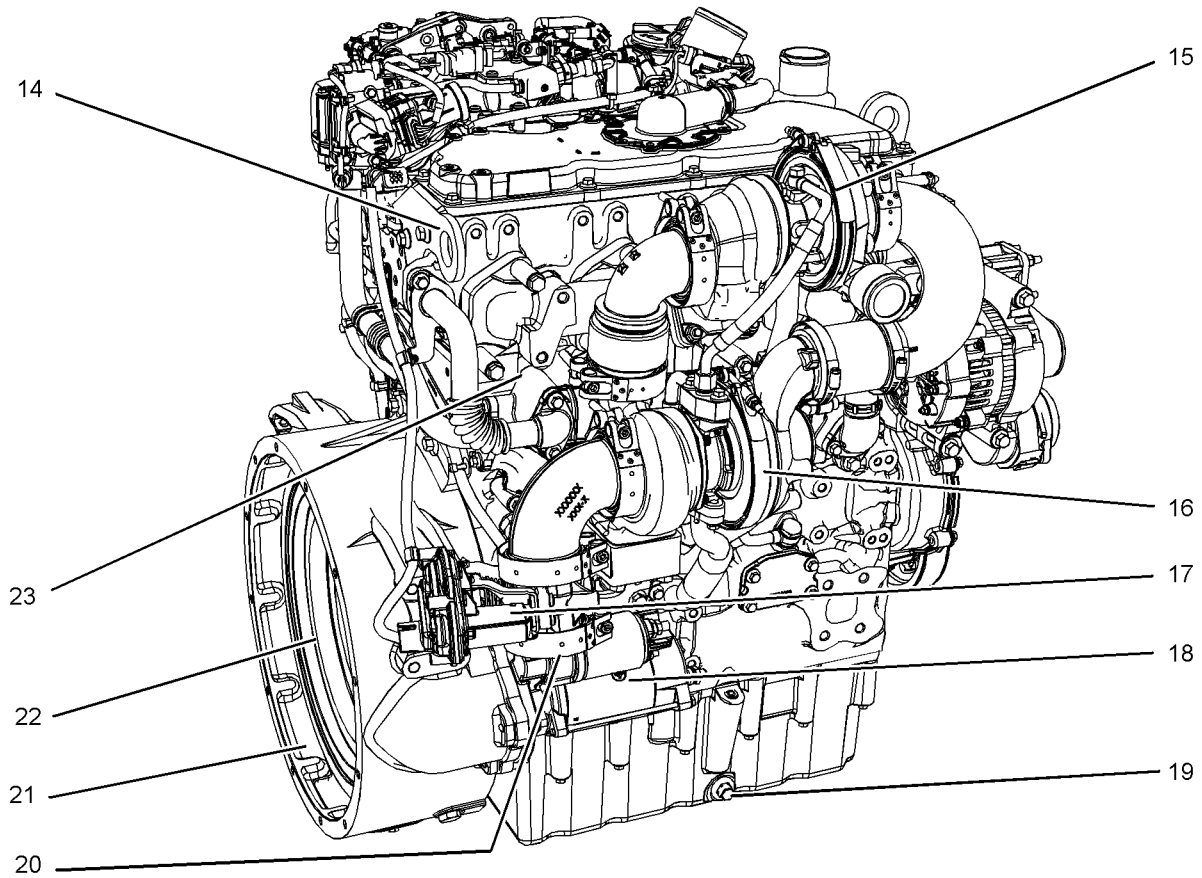


Abbildung 18

g02409512

- (14) Hintere Huböse
- (15) Hochdruck-Turbolader
- (16) Niederdruck-Turbolader
- (17) Gegendruckventil

- (18) Anlassermotor
- (19) Ölablassstopfen
- (20) Abgasauslass
- (21) Schwungradgehäuse

- (22) Schwungrad
- (23) Stickoxidreduziersystem-Kühler



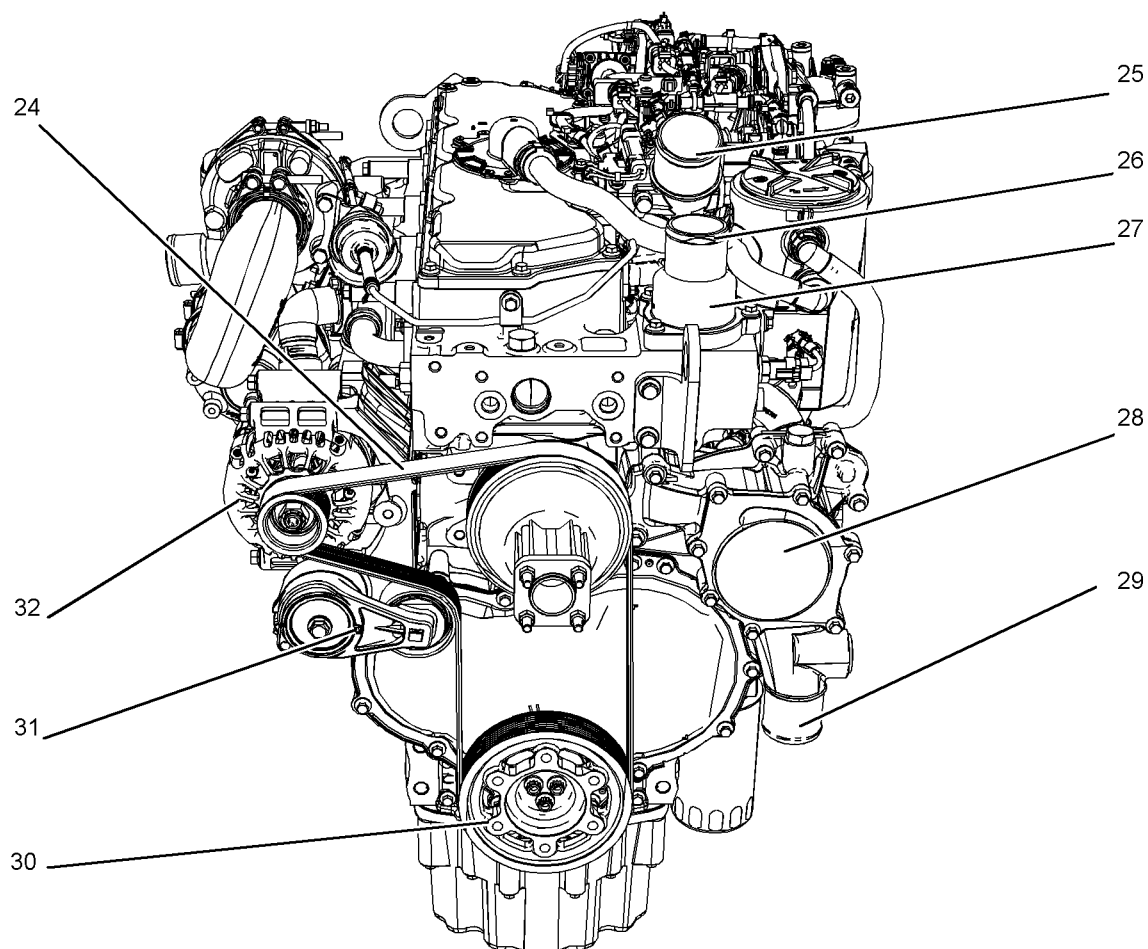


Abbildung 19

g02409862

(24) Riemen  
(25) Lufteinlass  
(26) Kühlmittelauslassanschluss

(27) Thermostatgehäuse  
(28) Wasserpumpe  
(29) Kühlmittelinlassanschluss

(30) Kurbelwellenriemenscheibe  
(31) Riemenspanner  
(32) Generator

## 1204E-E44TA

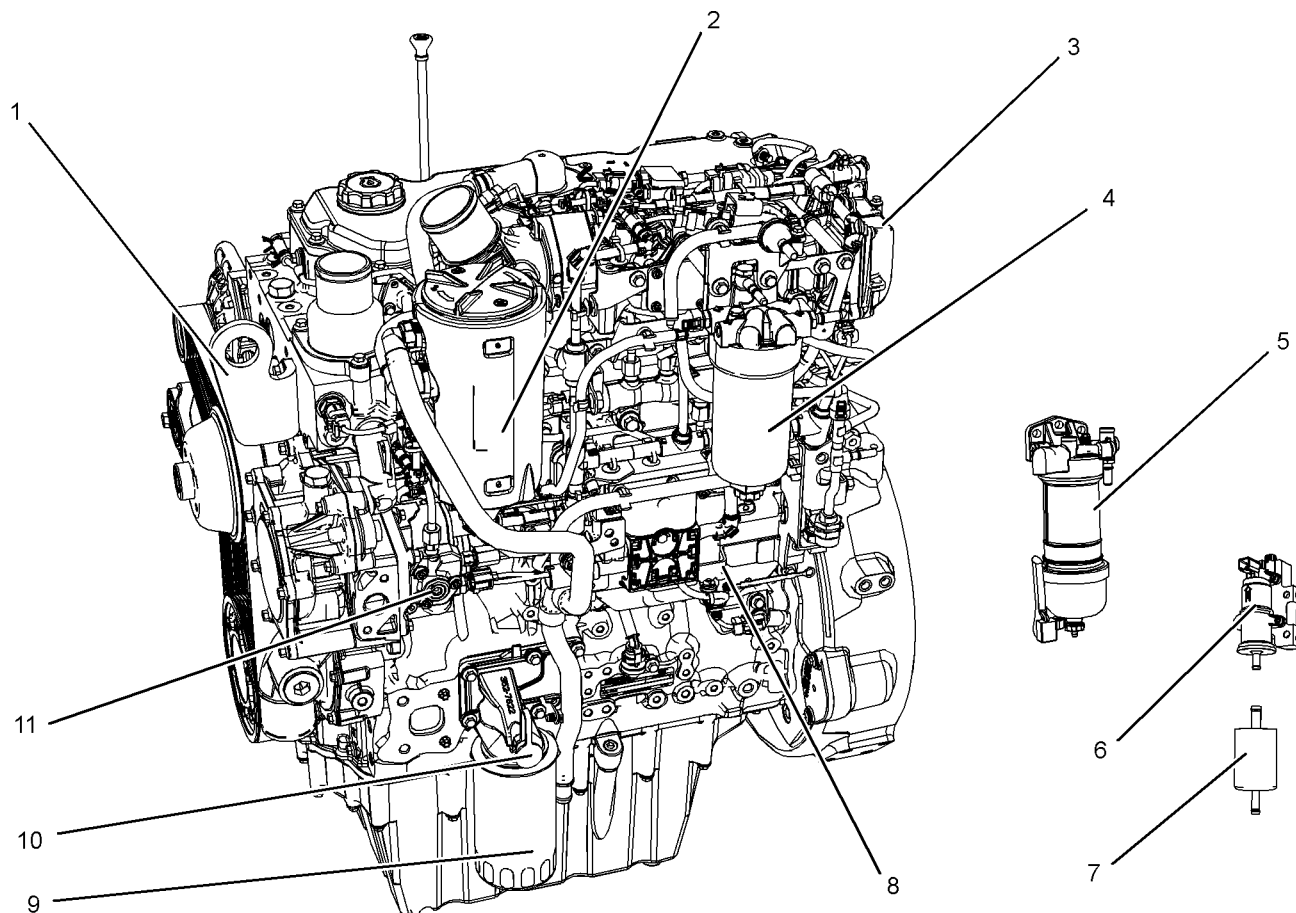


Abbildung 20

g02407436

- (1) Vordere Huböse
- (2) Kurbelgehäuseentlüfter
- (3) Stickoxidreduziersystem (NRS, NOx Reduction System)

- (4) Kraftstoff-Sicherheitsfilter
- (5) Kraftstoffvorfilter
- (6) Kraftstoffförderpumpe
- (7) Kraftstoffsieb

- (8) Motorsteuergerät (ECM)
- (9) Ölfilter
- (10) Ölprobeentnahmeventil
- (11) Hochdruck-Kraftstoffpumpe

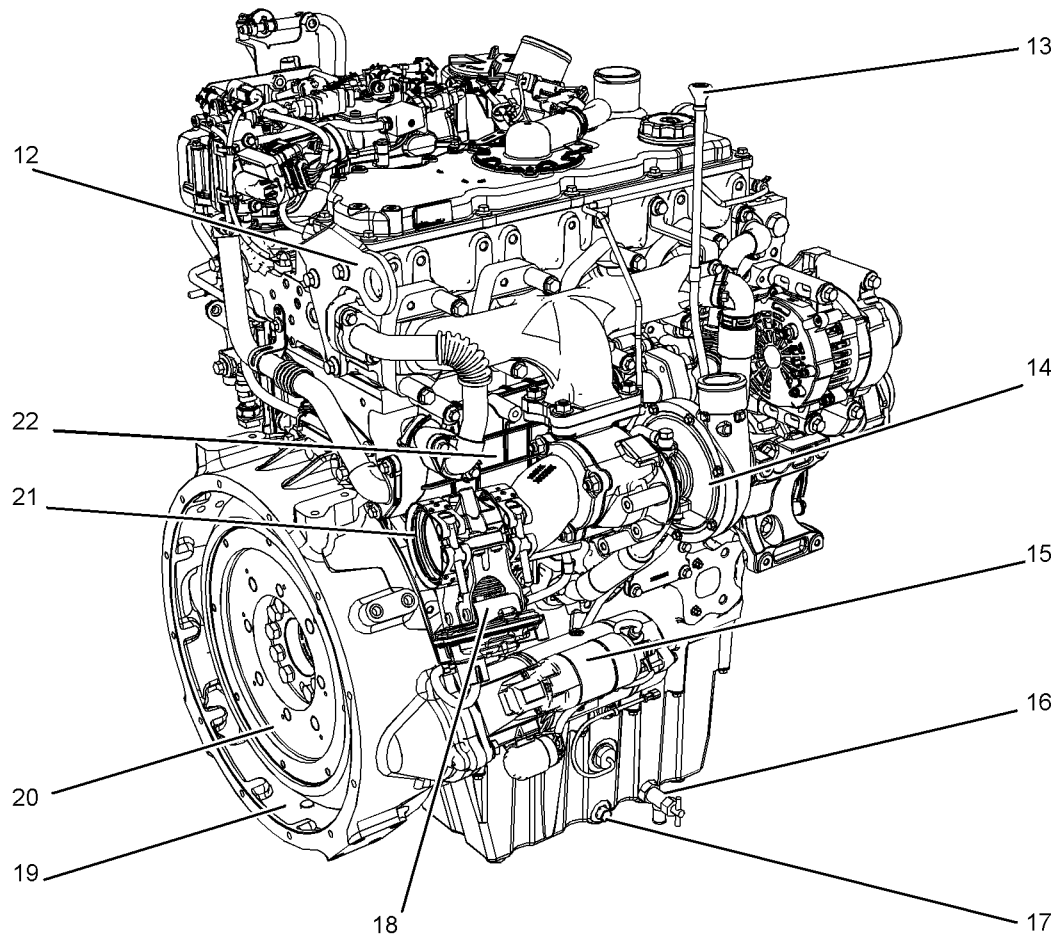


Abbildung 21

g02407536

(12) Hintere Huböse  
 (13) Ölmesstab  
 (14) Turbolader  
 (15) Anlassermotor

(16) Ölablassventil  
 (17) Ölablassstopfen  
 (18) Gegendruckventil  
 (19) Schwungradgehäuse

(20) Schwungrad  
 (21) Abgasauslass  
 (22) Stickoxidreduziersystem-Kühler

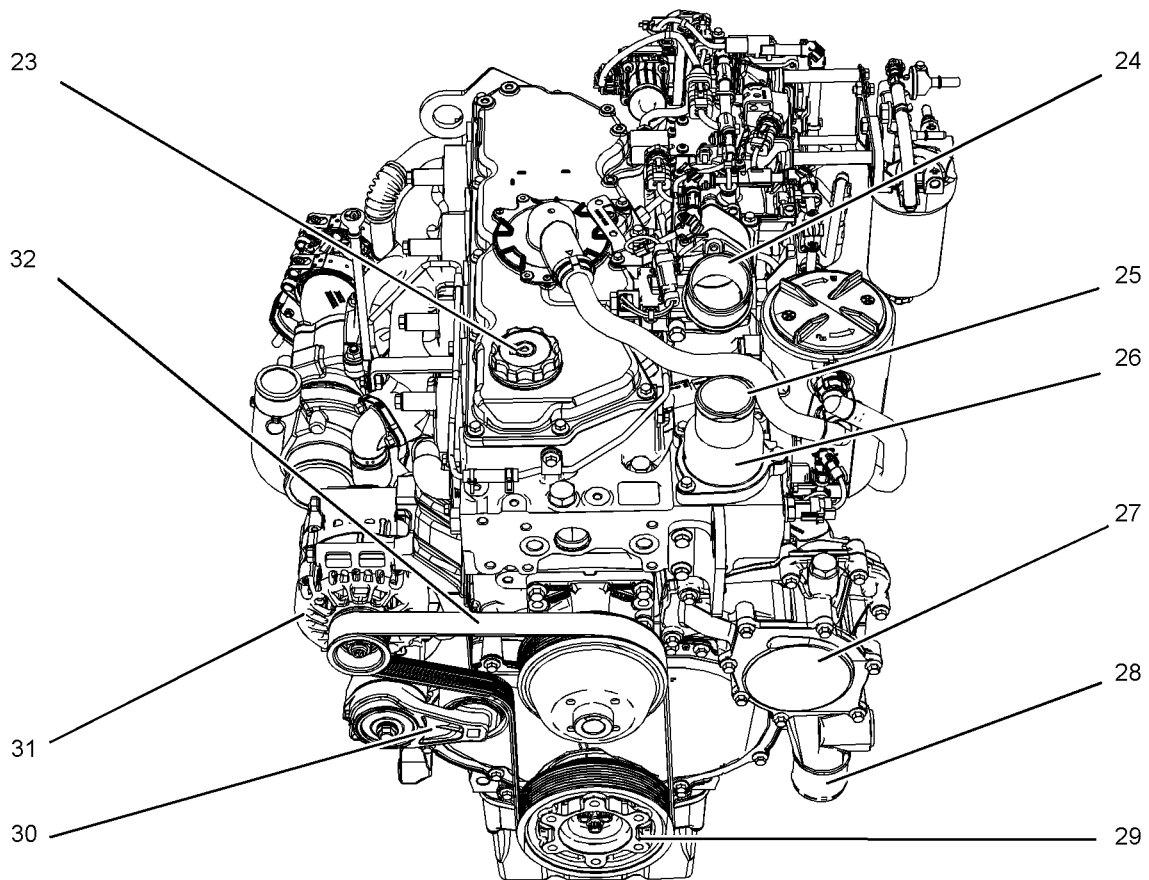


Abbildung 22

g02407537

- (23) Öleinfüllstutzen
- (24) Lufteinlass
- (25) Auslassanschluss für Kühlmittel
- (26) Thermostatgehäuse

- (27) Wasserpumpe
- (28) Einlassanschluss für Kühlmittel
- (29) Hintere Huböse
- (30) Riemenspanner

- (31) Generator
- (32) Riemen

## Nachbehandlungssystem des Motors

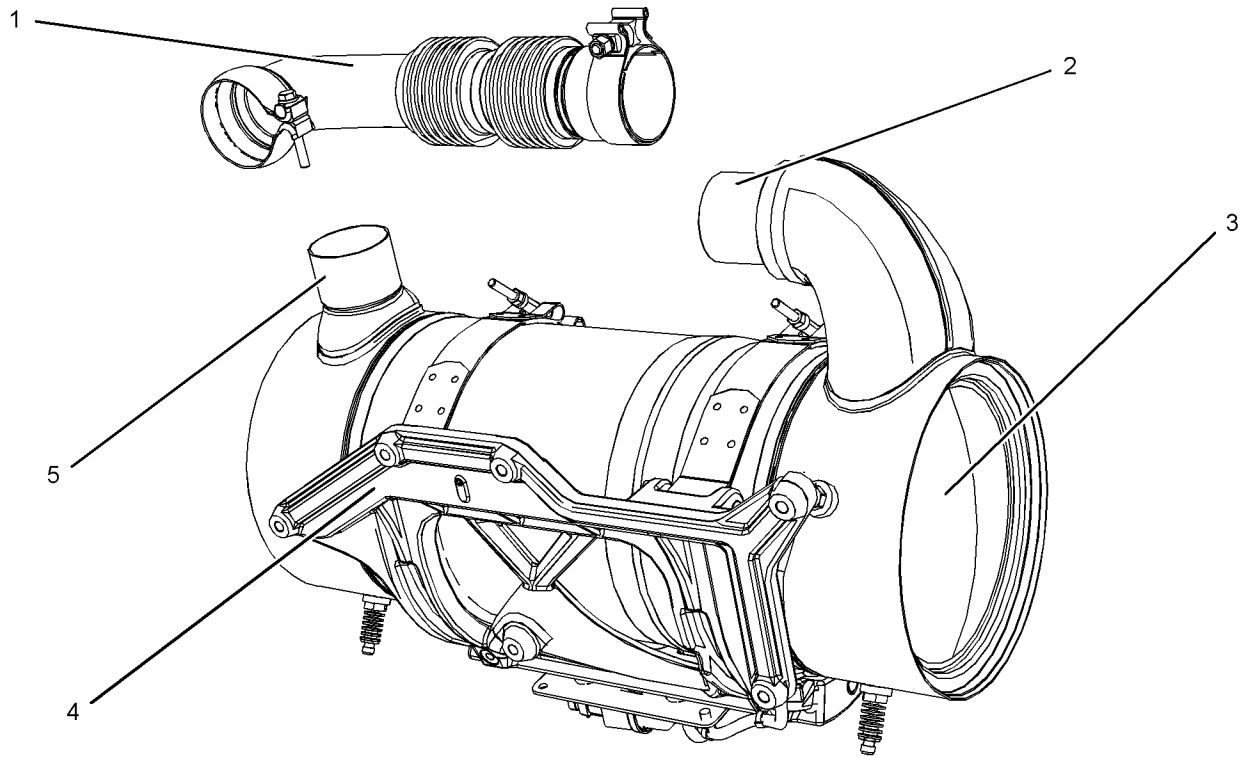


Abbildung 23

g02483616

Typisches Beispiel

(1) Flexibles Abgasrohr  
(2) Einlassanschluss

(3) Modul für saubere Emissionen  
(4) Montagegestell

(5) Auslassanschluss

i04398530

- Viertaktverfahren
- Turbolader mit Ladeluftkühlung

## Motorbeschreibung

Perkins hat zwei Versionen des Industriemotors 1204E entwickelt.

- 1204E-E44TA (MK)
- 1204E-E44TTA (ML)

Der Motor 1204E-E44TA (MK) ist mit einem einzelnen Turbolader ausgerüstet.

Der Motor 1204E-E44TTA (ML) ist mit Serienturboladern ausgestattet. Motoren mit Serienturboladern besitzen einen Niederdruck-Turbolader und einen Hochdruck-Turbolader.

Die Perkins-Industriemotoren 1204E haben die folgenden Merkmale.

- Vierzylinder in Reihe

## Motordaten

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

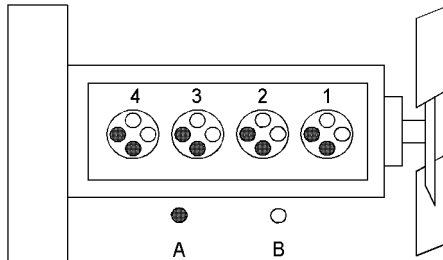


Abbildung 24

g01187485

(A) Auslassventile  
(B) Einlassventile

Tabelle 1

Motordaten 1204E-E44TA und 1204E-E44TTA	
Betriebsbereich (1/min)	800 bis 2.200 <sup>(1)</sup>
Anzahl der Zylinder	4 in Reihe
Bohrung	105 mm (4,13")
Hub	127 mm (4,99")
Leistung	MK 60 bis 110 kW (80,46 bis 147,51 PS)
	ML 105 bis 129,5 kW (140,805 bis 173,65 PS)
Ansaugsystem	MKEinzeln Turbolader mit Ladeluftkühlung MLSerienturbolader mit Ladeluftkühlung
Verdichtungsverhältnis	16,5:1
Hubraum	4,4 l (268,504 Kubikzoll)
Zündfolge	1-3-4-2
Drehrichtung (vom Schwungrad aus gesehen)	Entgegen dem Uhrzeigersinn

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

## Merkmale der elektronischen Steuerung

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

- Motorüberwachung
- Motordrehzahlregelung
- Steuerung des Einspritzdrucks
- Kaltstartverfahren
- Automatische Regelung der Gemischbildung
- Kennfeldsteuerung des Drehmomentanstiegs
- Einspritzregelung
- Systemdiagnose
- Nachbehandlungssystem mit Niedertemperaturregenerierung

Weitere Informationen über Ausstattungsmerkmale des elektronisch gesteuerten Motors finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen" (Abschnitt Betrieb).

## Motordiagnose

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

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

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

Das Motorsteuergerät (ECM) umfasst einen elektronischen Regler, der den Ausstoß des Injektors steuert, um die gewünschte Motordrehzahl beizubehalten.

## Kühlung und Schmierung des Motors

Das Kühlsystem und das Schmiersystem bestehen aus den folgenden Bauteilen:

- Zentrifugal-Wasserpumpe mit Zahnradantrieb
- Wassertemperaturregler zur Regelung der Motorkühlmitteltemperatur
- Zahnring-Ölpumpe
- Ölkühler

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

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

## Nachbehandlungssystem

Das Nachbehandlungssystem ist für die Verwendung durch Perkins zugelassen. Um die Emissionsgrenzwerte einzuhalten, dürfen in Perkins-Motoren nur zugelassene Perkins-Nachbehandlungssysteme eingesetzt werden.

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

Das CEM umfasst zwei Hauptbauteile in einem einzigen Gerät, den Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) und den Dieselpartikelfilter (DPF, Diesel Particulate Filter). Aufgabe des CEM ist es, sicherzustellen, dass der Auspuff den Motoremissionsvorschriften des Betriebslandes entspricht.

Der Auspuff ist über ein flexibles Rohr mit dem CEM verbunden. Die Abgase passieren den DOC, um Schmutzstoffe, Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffe zu entfernen. Die Abgase gelangen in den DPF, in dem Feinstaub, Ruß und Asche festgehalten werden.

Das CEM verwendet ein passives Regenerierungsverfahren, um sicherzustellen, dass Ruß bei normalem Motorbetrieb entfernt wird. Es wird genauso viel Ruß entfernt wie festgehalten. Die Asche verbleibt im DPF und muss bei einer Motorüberholung entfernt werden.

## Nutzungsdauer des Motors

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

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

## Produkte anderer Hersteller und Perkins-Motoren

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

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

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

## Produkt-Identinformation

i04384857

### Lage der Schilder und Aufkleber (Nachbehandlungssystem des Motors)

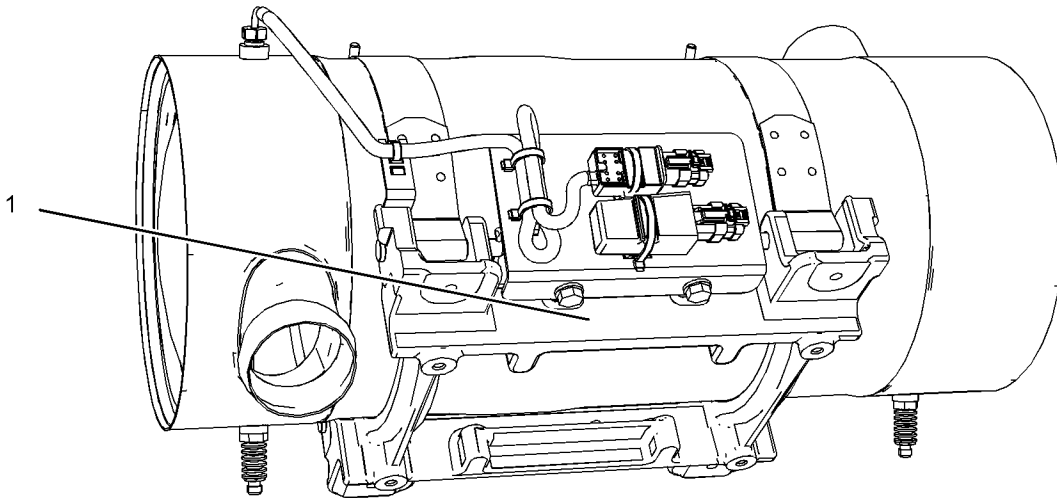


Abbildung 25  
Typisches Beispiel

g02109488

Das Schild für die Abgasmodulausführung ist an der Befestigungsplatte (1) angebracht. Der Anbringungsort der Befestigungsplatte mit dem Anordnungsschild kann je nach Ausführung variieren.

Die sich auf dem Schild befindlichen Angaben notieren. Diese Angaben kennzeichnen das Nachbehandlungssystem des Motors. Diese Angaben benötigt Ihr Perkins-Händler. Sie sind äußerst wichtig, damit die Emissionsvorschriften eingehalten werden.

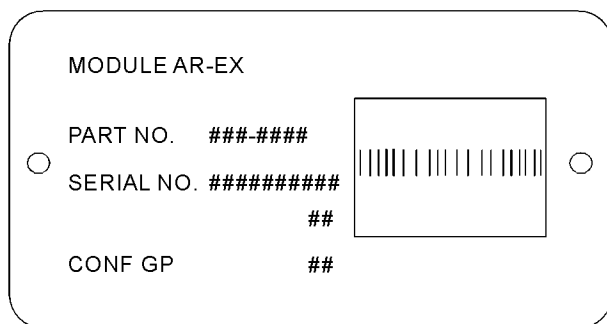


Abbildung 26  
Schild für die Abgasmodulausführung

g02109493



i04398537

## Lage der Schilder und Aufkleber (Motor)

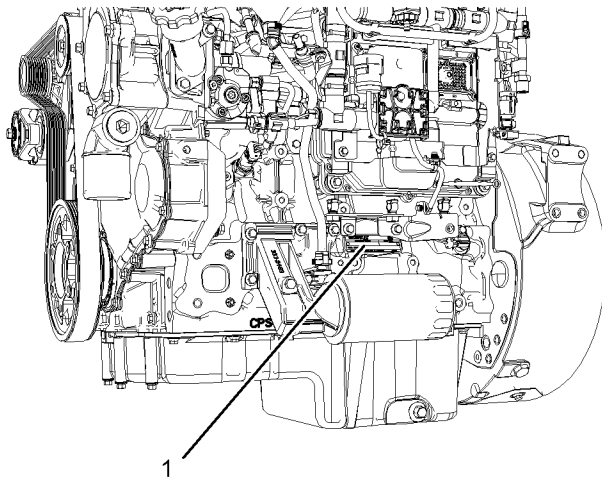


Abbildung 27

g02077373

Perkins-Motoren sind durch eine Seriennummer gekennzeichnet.

Ein Beispiel für eine Motornummer ist ML \*\*\*\*U000001U.

\*\*\*\* \_\_\_\_\_ Listennummer für den Motor

ML \_\_\_\_\_ Motortyp

U \_\_\_\_\_ In Großbritannien gebaut

000001 \_\_\_\_\_ Motorseriennummer

U \_\_\_\_\_ Baujahr

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

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

## Seriennummerschild (1)

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

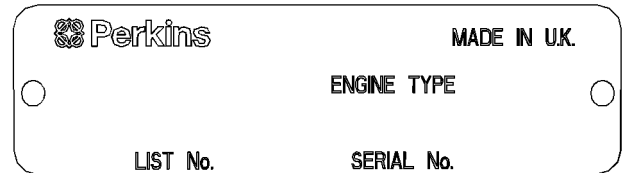


Abbildung 28

g02101733

Seriennummerschild

i04190910

## Referenznummern

Für die Bestellung von Teilen werden möglicherweise Informationen zu den folgenden Punkten benötigt. Die Informationen für Ihren Motor suchen. Die Informationen an den vorgesehenen Stellen eintragen. Die Liste für die Akten kopieren. Die Informationen für den späteren Gebrauch aufbewahren.

## Referenzinformation

Motormodell \_\_\_\_\_

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

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

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

Kraftstoffvorfilter \_\_\_\_\_

Wasserabscheiderelement \_\_\_\_\_

Kraftstoffsicherheitsfilterelement \_\_\_\_\_

Schmierölfilterelement \_\_\_\_\_

Zusatzölfilterelement \_\_\_\_\_

Gesamtinhalt des Schmiersystems \_\_\_\_\_

Gesamtinhalt des Kühlsystems \_\_\_\_\_

Luffilterelement \_\_\_\_\_

Antriebsriemen \_\_\_\_\_

### Nachbehandlungssystem des Motors

Teilenummer \_\_\_\_\_



Seriennummer \_\_\_\_\_

i04384842

## Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten

Ein Emissionsaufkleber befindet sich auf der vorderen Getriebeabdeckung.

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

EMISSION CONTROL INFORMATION	
	
Engine family:	####13####
Displacement:	4###
EPA/California Family:	####12####
EPA/California Family Max. Values	
Fuel rate:	##5## mm <sup>3</sup> /Stk
Initial timing:	#3# DEG ATDC
THIS ENGINE COMPLIES WITH U.S. EPA REGULATIONS FOR ### NONROAD AND STATIONARY DIESEL ENGINES AND CALIFORNIA OFF-ROAD DIESEL ENGINES	
ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY	
Power Category #3#<kW<#3#	Engine Type Factory Reset if Set    Applicable
FEL (g/kWh)	<input type="checkbox"/> ####9#### #3#kW
NMHC: #4##	<input type="checkbox"/> ####9#### #3#kW
NOx: #4##	<input type="checkbox"/> ####9#### #3#kW
PM: ##5##	<input type="checkbox"/> ####9#### #3#kW
Emission Control System #3# #3# #3#	<input type="checkbox"/> ####9#### #3#kW
Use service tool to verify current engine settings	
List No. ###7###	Serial No. ##8####
Label No. #####	
 I20 R - ##6### #####28##### MLIT #####20##### Date of Manufacture: #3# #4##	

## Betrieb

# Anheben und Lagerung

i04398541

## Anheben (Motor)

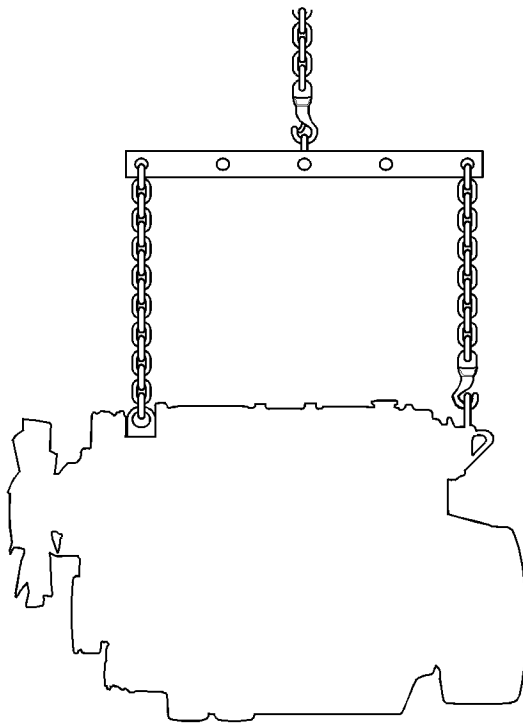


Abbildung 30

g01097527

### HINWEIS

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

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

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

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

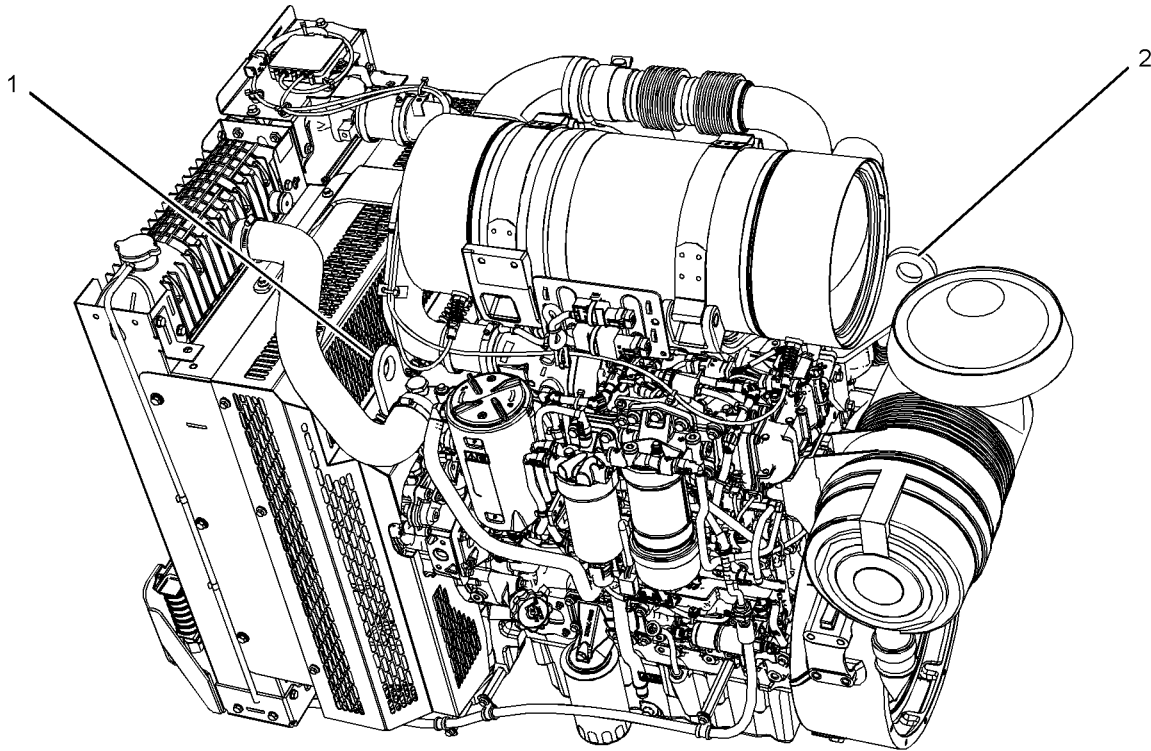
Wenn NUR der Motor entfernt werden soll, die am Motor vorhandenen Hubösen verwenden.

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

---

## Industrielle offene Krafteinheit

---



---

Abbildung 31

g02488437

Typisches Beispiel

- (1) Lage der vorderen Huböse
- (2) Lage der hinteren Huböse

i04381914

i04190985

## Anheben (Abgasnachbehand- lungsmodul)

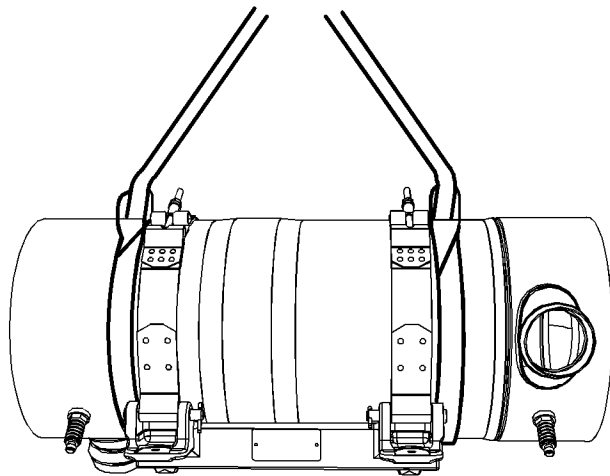


Abbildung 32

g02385036

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

Das Gewicht des Abgasnachbehandlungsmoduls (CEM, Clean Emission Module) beträgt beladen etwa 50 kg (110 lb). Zum Heben des CEM sind zwei geeignete doppelt gelegte Anschlagsschlingen erforderlich. Zum Aus- und Einbauen der Baugruppe ist außerdem ein geeignetes Hebezeug erforderlich.

Die Anschlagsschlingen müssen an den in der Abbildung 32 gezeigten Positionen am CEM angebracht werden.

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

Bei einigen Anwendungen ist möglicherweise ein Rahmen oder eine Vorrichtung erforderlich, um das CEM zu heben. Rahmen und Vorrichtungen dürfen nur am Gestell des CEM befestigt werden. Für weitere Informationen siehe die Empfehlungen des Herstellers.

## Produktlagerung (Motor und Nachbehandlung)

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

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

### Voraussetzungen für die Lagerung

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

### Lagerzeitraum

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

### Verfahren für die Lagerung

Die zur Lagerung des Motors durchgeführten Maßnahmen schriftlich festhalten.

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

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

3. Das Motoröl muss nicht abgelassen werden, um den Motor zu lagern. Wenn Motoröl mit der richtigen Spezifikation verwendet wird, kann der Motor bis zu sechs Monate gelagert werden. Informationen zum richtigen Motoröl sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen.
4. Den Antriebsriemen vom Motor abnehmen.

### **Abgedichtetes Kühlsystem**

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

### **Offenes Kühlsystem**

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

Wartungsmaßnahmen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.

### **Nachbehandlung**

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

### **Monatliche Kontrollen**

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

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

# Messinstrumente und Anzeigen

i04384854

## Messinstrumente und Anzeigen

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

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

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

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

Diese Kontrollleuchten können auf zwei Arten verwendet werden:

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

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

### HINWEIS

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



**Motoröldruck** – Der Öldruck muss nach dem Starten eines kalten Motors am höchsten sein. Der normale Motoröldruck bei Nenndrehzahl liegt bei Öl der Kategorie SAE 10W40 bei 350 bis 450 kPa (50 bis 65 psi).

Ein niedriger Öldruck ist bei Leerlauf normal. Wenn sich bei gleichbleibender Belastung des Motors der Anzeigewert ändert, folgendes Verfahren durchführen:

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



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

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

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

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



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

#### HINWEIS

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



**Amperemeter** – Diese Anzeige zeigt den Lade- oder Entladezustand des Batterieladestromkreises an. Die Anzeige muss im “+”-Bereich (rechts von “0” (Null)) stehen.



**Kraftstoffstand** – Diese Anzeige zeigt den Kraftstofffüllstand im Kraftstofftank an. Die Kraftstoffstandanzeige ist aktiv, wenn sich der “START/STOP”-Schalter in der Stellung “ON” (Ein) befindet.



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

## Kontrollleuchten

Es gibt vier verschiedene Anzeigeleuchten.

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

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

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

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

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

## Instrumententafeln und Anzeigen

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

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

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



# Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

## Programmierbare Optionen und Systembetrieb

### Überwachungssystem

i04384848

#### **WARNUNG**

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

#### HINWEIS

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

Die folgenden Parameter werden überwacht:

- Kühlmitteltemperatur
- Ansauglufttemperatur
- Ansaugkrümmer-Luftdruck
- Öldruck
- Druck in der Kraftstoffleiste
- Motordrehzahl/Einspritzzeitpunkt
- Kraftstofftemperatur
- Atmosphärischer Druck (Luftdruck)
- Einlass- und Auslassdruck des NOx-Reduktionssystems
- Temperatur des NOx-Reduktionssystems
- Schalter zur Kontrolle von Wasser im Kraftstoff
- Rußmenge im Dieselpartikelfilter

#### **WARNUNG**

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

Der Motor kann für die folgenden Modi programmiert werden:

#### “Warnung”

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

#### “Drosselung”

Die orangefarbene Warnleuchte blinkt. Nach der Warnung wird die Motorleistung gedrosselt.

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

#### “Abschaltung”

Die orangefarbene Warnleuchte blinkt, und die rote Abschalt-Warnleuchte leuchtet durchgängig. Nach der Warnung wird die Motorleistung gedrosselt. Der Motor wird mit der festgelegten gedrosselten Motordrehzahl betrieben, bis er abgestellt wird. Der Motor kann im Notfall nach dem Abstellen erneut gestartet werden.

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

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

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

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

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

i04381922

## Überwachungssystem (Tabelle für die Anzeigeleuchten)

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

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

Tabelle 2

Warnleuchte	Abstellleuchte	Leuchtenstatus	Beschreibung der Anzeige	Engine Status (Motorstatus)
EIN	EIN	Leuchtenkontrolle	Wird der Schlüsselschalter auf die Stellung EIN geschaltet, leuchten die Leuchten 2 Sekunden lang auf und erlöschen dann.	Der Schlüsselschalter befindet sich in der Stellung EIN, doch der Motor hat noch nicht durchgedreht.
Aus	Aus	Keine Fehler	Bei in Betrieb befindlichem Motor liegen keine aktiven Warnungen, Diagnosecodes oder Ereigniscodes vor.	Der Motor läuft, ohne dass Fehler erfasst wurden.
Ununterbrochen leuchtend	Aus	Warnung	Warnstufe 1	Der Motor läuft zwar normal, es liegt jedoch mindestens ein Fehler am elektronischen Motor-Managementsystem vor.
BLINKEN	Aus	Warnung	Warnstufe 2	Der Motor wird zwar weiterhin betrieben, aber die Warnstufe ist erhöht. Abhängig vom einzelnen Fehler und dessen Schwere wird der Motor möglicherweise abgeregelt. Bei fortgesetztem Betrieb kann der Motor beschädigt werden.
BLINKEN	EIN	Motorabschaltung	Warnstufe 3 Wenn sowohl die Warnleuchte als auch die Abschalt-Warnleuchte leuchten, liegt einer der folgenden Fälle vor.  1. Einer oder mehrere der Abschaltwerte für die Motorschutzstrategie wurden überschritten.  2. Ein gravierender aktiver Diagnosecode wurde erfasst.  Der Motor wird möglicherweise nach kurzer Zeit abgestellt.	Der Motor ist entweder abgestellt, oder eine Motorabstellung steht kurz bevor. Einer oder mehrere überwachte Motorparameter haben den Grenzwert für die Motorabstellung überschritten. Dieses Leuchtmuster kann durch das Erfassen eines gravierenden aktiven Diagnosecodes verursacht werden.

i04381919

## Sensoren und elektrische Komponenten (Nachbehandlung)

Die Abbildung im Abschnitt zeigt die typische Lage der Sensoren und anderer elektrischer Komponenten an dem Industriemotor. Je nach Anwendung unterscheiden sich bestimmte Nachbehandlungssysteme des Motors.

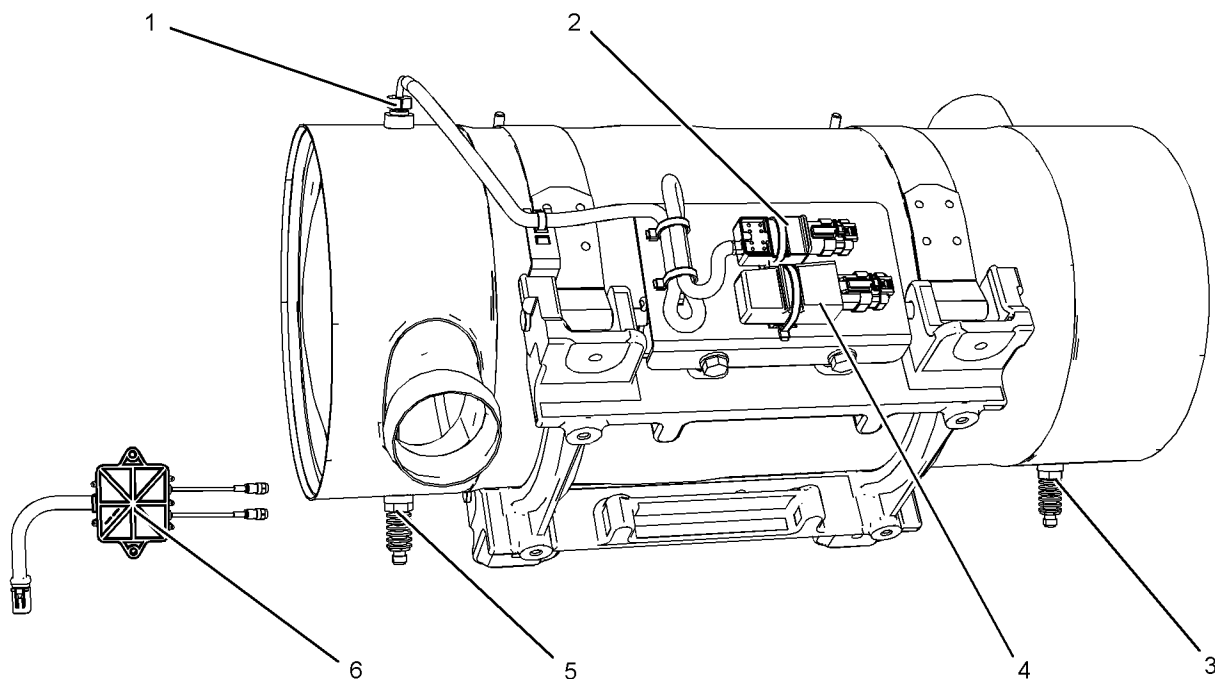


Abbildung 33

g02395776

- (1) Temperatursensor
- (2) Anschluss für Temperatursensor
- (3) Anschluss für Rußsensor
- (4) Nachbehandlungs-Erkennungsmodul
- (5) Anschluss für Rußsensor
- (6) Rußsensor

**Anmerkung:** Die Lage des Rußsensors hängt von der Anwendung ab.

i04398535

## Sensoren und elektrische Komponenten

Die Abbildung im Abschnitt zeigt die typische Lage der Sensoren und anderer elektrischer Komponenten an dem Industriemotor 1204. Abhängig von der Anwendung werden bestimmte Motoren unterschiedlich dargestellt.

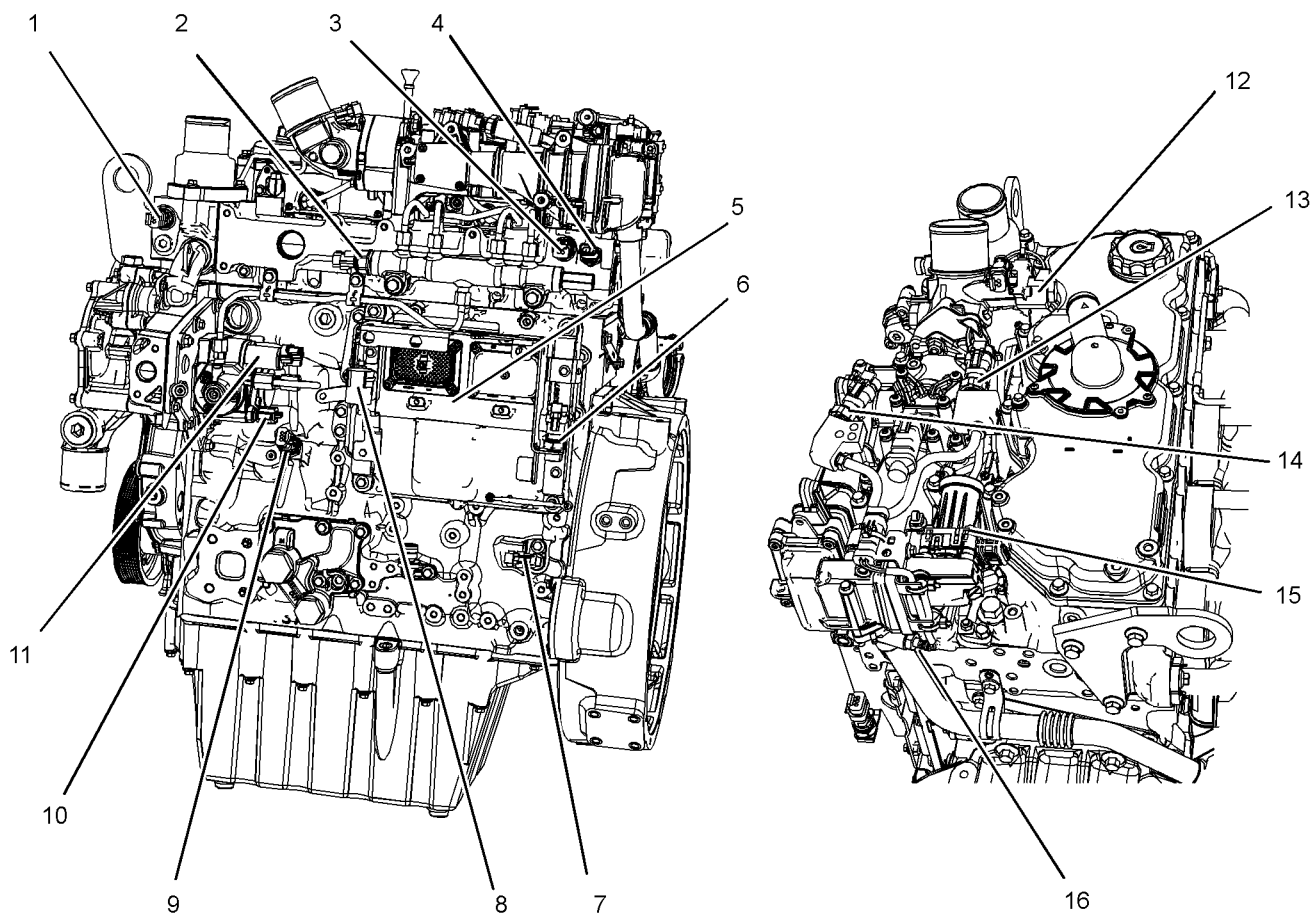


Abbildung 34

g02411637

- |  |   |  |
|--|---|--|
| (1) Kühlmitteltemperatursensor                           | (7) Primärer Drehzahl-Bezugsmarkengeber<br>(Kurbelwinkelsensor) | (13) Drucksensor am Einlass für das<br>NOx-Reduktionssystem (NRS, NOx<br>Reduction System) |
| (2) Kraftstoffdrucksensor (Kraftstoffleis-<br>tensensor) | (8) Diagnosestecker   | (14) Drucksensor am Auslass für NRS  |
| (3) Temperatursensor des Ansaugkrümmers                  | (9) Öldrucksensor   | (15) Regelventil für NRS   |
| (4) Ansaugkrümmer-Drucksensor                            | (10) Kraftstofftemperatursensor                                 | (16) Temperatursensor für NRS  |
| (5) Motorsteuergerät (ECM)                               | (11) Magnetventil für Hochdruck-<br>Kraftstoffpumpe             |  |
| (6) Atmosphärendrucksensor<br>(Luftdrucksensor)          | (12) Ladedruckregelventil                                       |  |

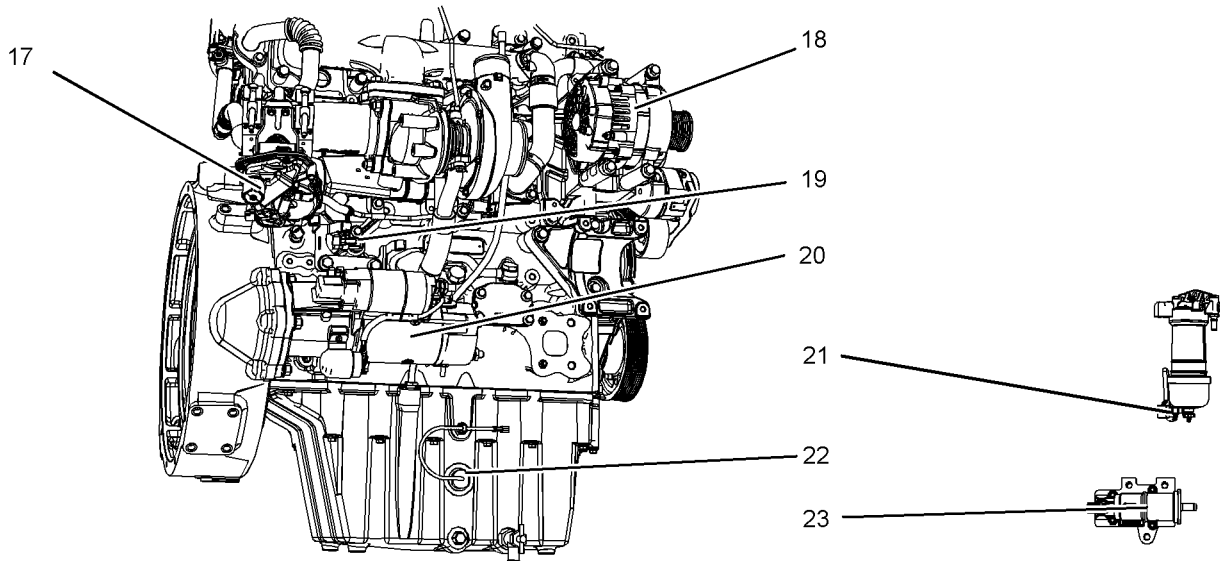


Abbildung 35

g02411837

- |   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
| (17) Gegendruckventil   | (20) Anlassermotor                                   | (23) Elektrische Förderpumpe |
| (18) Generator  | (21) Schalter zur Kontrolle von Wasser im Kraftstoff |                              |
| (19) Sekundärer Drehzahl-Bezugsmarkengeber (Nockenwellen-Stellungssensor) | (22) Schalter für Ölfüllstand (wenn vorhanden)       |                              |

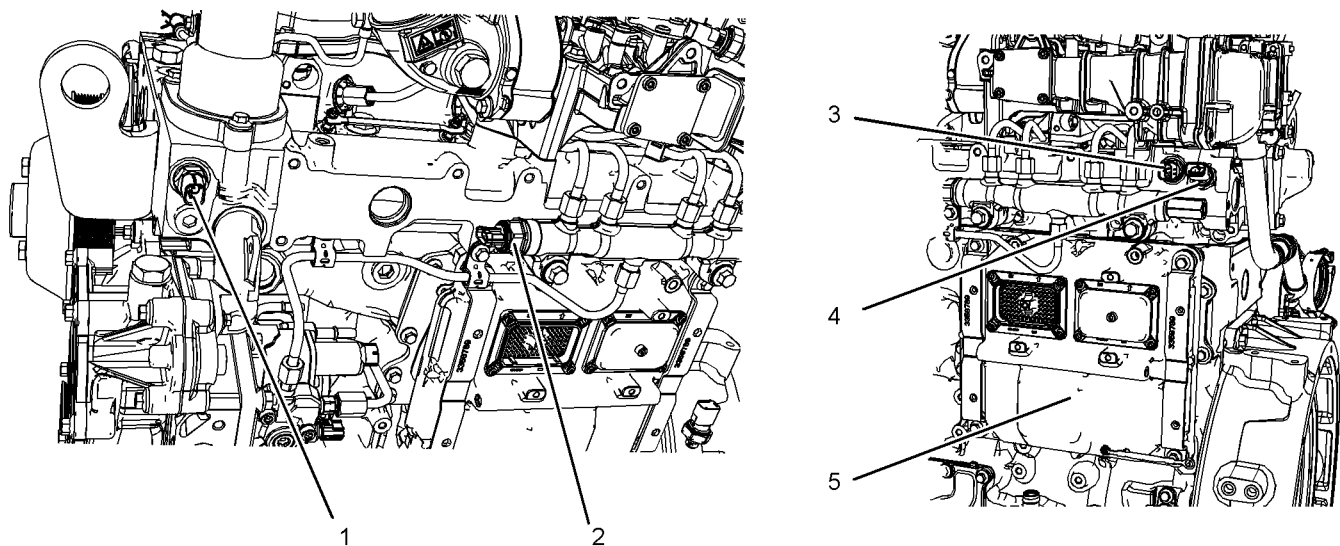


Abbildung 36

g02413838

- |   |   |
|---|---|
| (1) Kühlmitteltemperatursensor                            | (3) Temperatursensor des Ansaugkrümmers |
| (2) Kraftstoffdrucksensor (Kraftstoffleisten-Drucksensor) | (4) Ansaugkrümmer-Drucksensor           |
|   | (5) Motorsteuergerät (ECM)              |

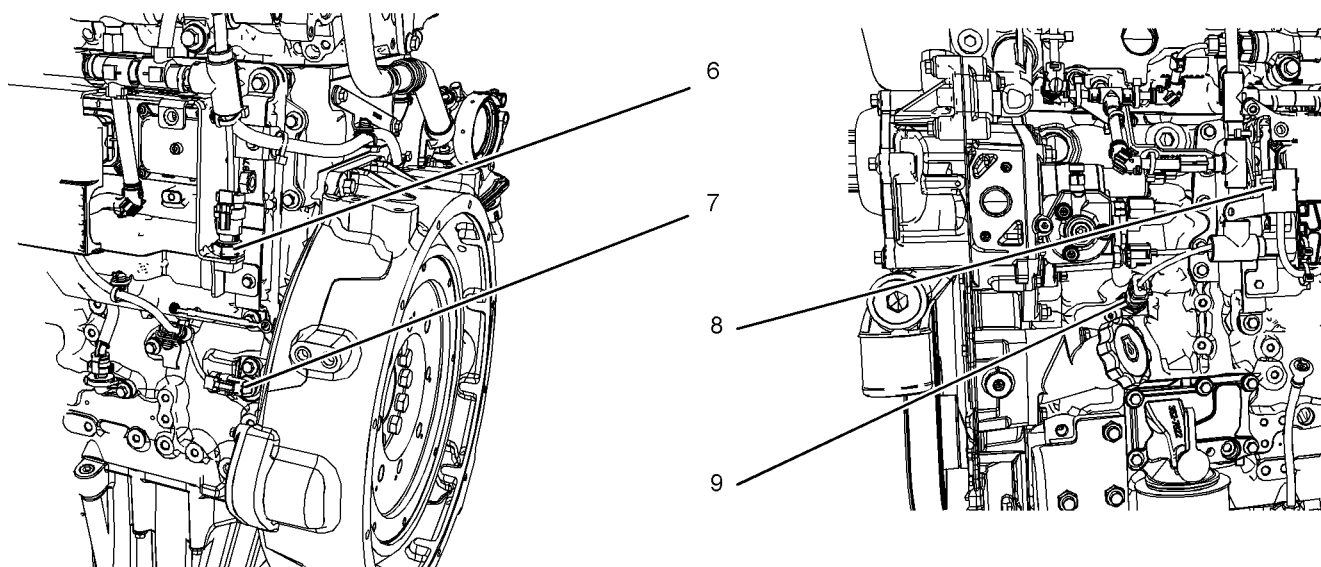


Abbildung 37

g02413839

(6) Atmosphärendrucksensor  
(Luftdrucksensor)

(7) Primärer Drehzahl-Bezugsmarkengeber  
(Kurbelwinkelsensor)

(8) Diagnosestecker  
(9) Öldrucksensor

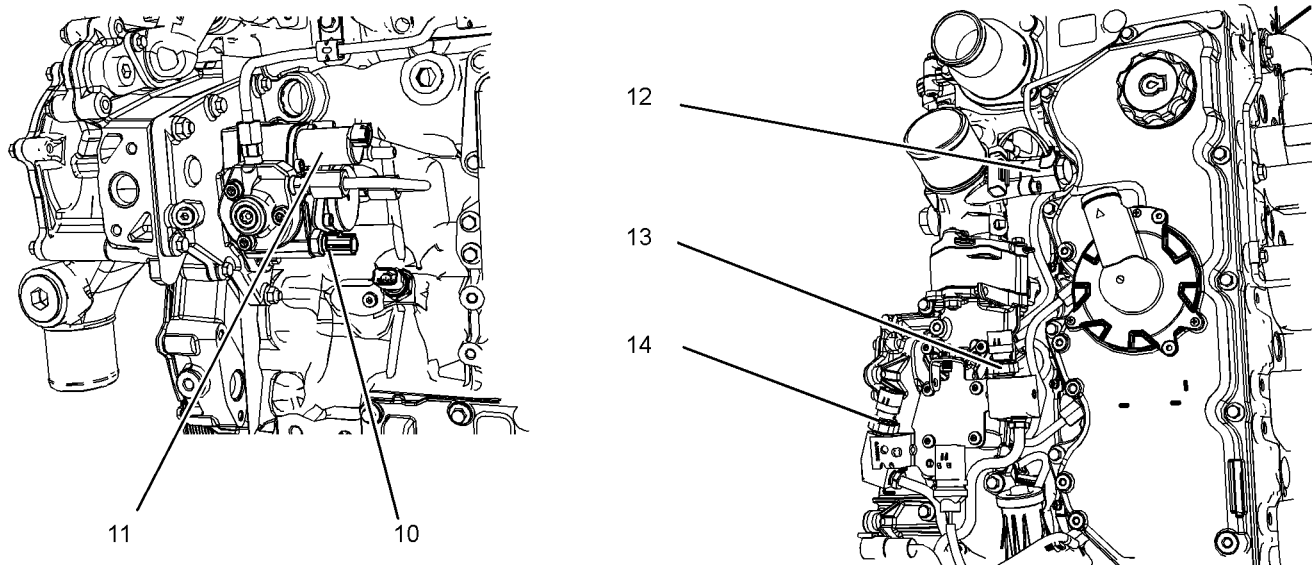


Abbildung 38

g02413840

(10) Kraftstofftemperatursensor  
(11) Magnetventil für Hochdruck-  
Kraftstoffpumpe  
(12) Ladedruckregelventil

(13) Drucksensor am Einlass für das  
NOx-Reduktionssystem (NRS, NOx  
Reduction System)  
(14) Drucksensor am Auslass für NRS

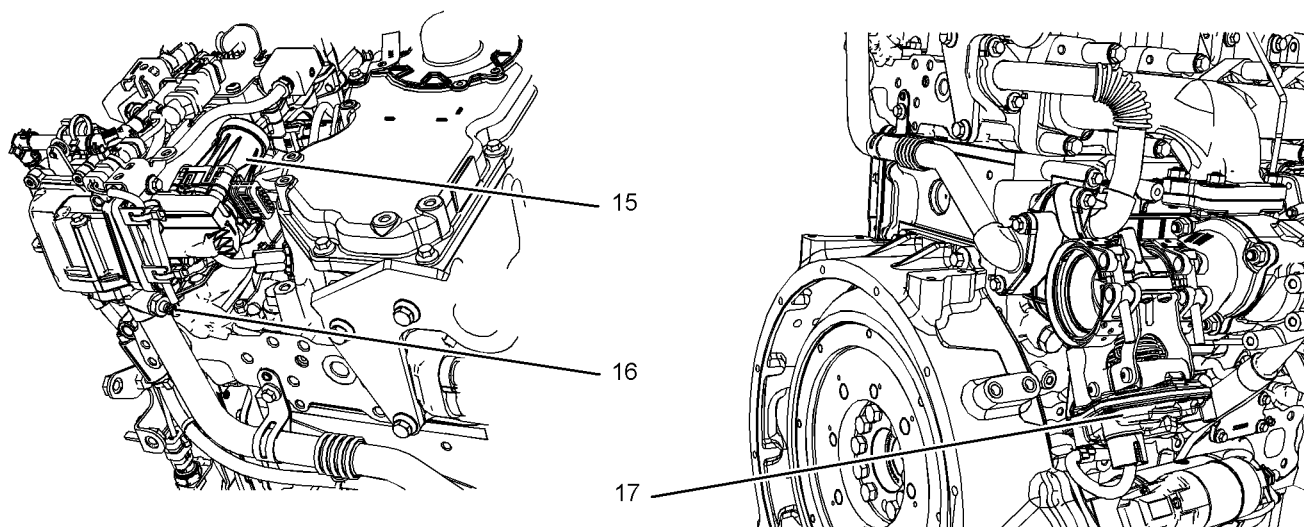


Abbildung 39

g02414076

(15) Regelventil für NRS

(16) Temperatursensor für NRS

(17) Gegendruckventil

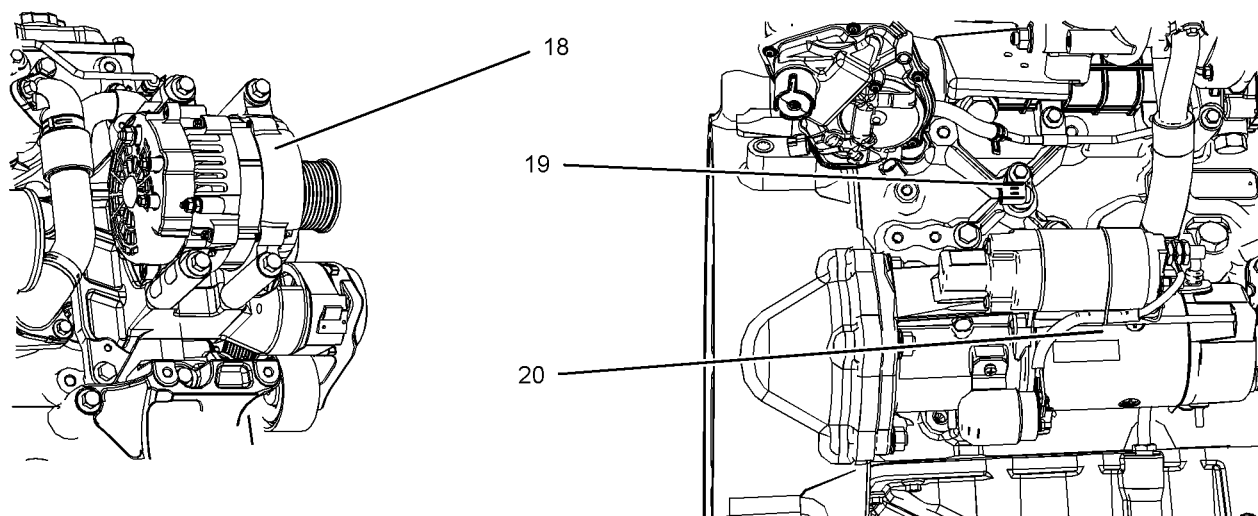


Abbildung 40

g02414077

(18) Generator

(19) Sekundärer Drehzahl-  
Bezugsmarkengeber (Nockenwellen-  
Stellungssensor)

(20) Anlassermotor



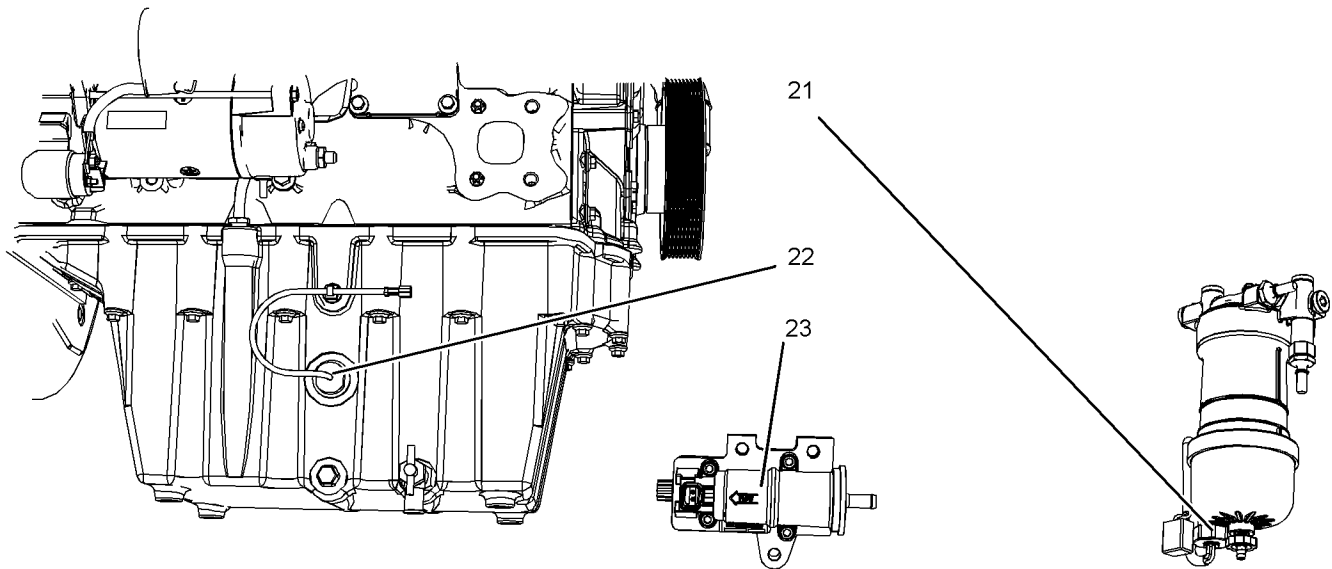


Abbildung 41

g02414506

- (21) Schalter zur Kontrolle von Wasser im Kraftstoff  
 (22) Schalter für Ölfüllstand (wenn vorhanden)  
 (23) Elektrische Förderpumpe

i04398544

## Abstell- und Warnsysteme

### Abstellvorrichtungen

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

Die Abstellvorrichtungen werden auf kritische Werte für folgende Zustände eingestellt:

- Betriebstemperatur
- Betriebsdruck
- Betriebsstufe
- Betriebsdrehzahl

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

#### HINWEIS

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

Die folgenden Informationen müssen bekannt sein:

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

### Alarmer

Die Alarmer werden elektrisch ausgelöst. Der Betrieb der Alarmer wird vom Motorsteuergerät (ECM) gesteuert.

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

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

**Kühlmittelstand** – Der Schalter für niedrigen Kühlmittelfüllstand zeigt einen niedrigen Kühlmittelfüllstand an.

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

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

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

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

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

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

**Luftfilterverstopfung** – Der Schalter kontrolliert den Luftfilter während des Motorbetriebs.

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

**Schalter zur Kontrolle von Wasser im Kraftstoff** – Dieser Schalter kontrolliert während des Motorbetriebs, ob sich Wasser im Kraftstoffvorfilter befindet.

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

**Anmerkung:** Der Signalgeber des Kühlmitteltemperaturschalters muss im Kühlmittel eingetaucht sein, um richtig zu funktionieren.

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

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

## Prüfungen

Beim Drehen des Schlüsselschalters in die Stellung ON (Ein) erfolgt eine automatische Prüfung der Kontrollleuchten auf der Steuertafel. Nach dem Betätigen des Schlüsselschalters leuchten alle Kontrollleuchten zwei Sekunden lang auf. Vermutlich defekte Glühlampen sofort ersetzen.

Weitere Informationen siehe Fehlersuche, KENR9116.

i04190893

## Überdrehzahl

- ECM \_\_\_\_\_ Elektroniksteuergerät
- RPM \_\_\_\_\_ Umdrehungen pro Minute

Eine Überdrehzahl wird von den Drehzahlsensoren/ Bezugsmarkengebern erkannt.

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

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

---

### HINWEIS

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

---

# Systemdiagnose

i02767110

## Eigendiagnose

i02767112

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

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

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

Protokollierte Codes beziehen sich auf folgende Ereignisse:

- aussetzend auftretende Probleme
- aufgezeichnete Ereignisse
- Akte der Leistungsdaten

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

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

## Diagnoseleuchte

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

i04381908

## Abruf der Diagnose-Blinkcodes

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

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

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

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

Tabelle 3

Flash Code-Tabelle	
Beschreibung	Flash Code
Fehler an Einspritzdüse	111
Strom an Einspritzdüse 2 außerhalb des normalen Bereichs	112
Strom an Einspritzdüse 3 außerhalb des normalen Bereichs	113
Strom an Einspritzdüse 4 außerhalb des normalen Bereichs	114
Strom an Einspritzdüse 5 außerhalb des normalen Bereichs (nur bei 6 Zylindern)	115

(Fortsetzung)

(Tabelle 3, Forts.)

Strom an Einspritzdüse 6 außerhalb des normalen Bereichs (nur bei 6 Zylindern)	116
Temperatursensor des Ansaugkrümmers außerhalb des normalen Bereichs	133
Drehzahlsensor des Motors außerhalb des normalen Bereichs	141
Zündzeitpunkteinstellung - Verstellfehler	143
Auswahlschalter für Motorbetriebsmodus - unregelmäßig, sporadisch oder falsch	144
Starke Luftfilterverengung - Warnung	151
Atmosphärendrucksensor außerhalb des normalen Bereichs	152
Stellungssensor der Drosselklappe außerhalb des normalen Bereichs	154
Sekundärer Stellungssensor der Drosselklappe außerhalb des normalen Bereichs	155
Öldrucksensor außerhalb des normalen Bereichs	157
Drucksensor der Kraftstoffleiste außerhalb des normalen Bereichs	159
Kraftstofftemperatursensor außerhalb des normalen Bereichs	165
Motorkühlmitteltemperatursensor außerhalb des normalen Bereichs	168
Niedriger Motorkühlmittelfüllstand - Abstellung	169
Turbo-Ladedruckreglerantrieb außerhalb des normalen Bereichs	177
Ansaugkrümmer-Drucksensor außerhalb des normalen Bereichs	197
Glühkerzenstarthilferelais - Strom über normal	199
Einlasstemperatursensor des Dieselpartikelfilters DPF außerhalb des normalen Bereichs	224
DPF-Rußsensoren außerhalb des normalen Bereichs	226
Abgasrückführungstemperatur/-druck außerhalb des normalen Bereichs	227
Steuerstrom des Abgasrückführungsventils außerhalb des normalen Bereichs	228
Steuerspannung des Abgasrückführungsventils außerhalb des normalen Bereichs	229
Abgasrückführungsdrucksensor außerhalb des normalen Bereichs	231
Spannung des Lufteinlasstemperatursensors außerhalb des normalen Bereichs	232
Magnetspule zur Ätherinjektionsüberwachung außerhalb des normalen Bereichs	233
Leerlaufüberprüfungsschalter 1 - unregelmäßig, sporadisch oder falsch	245

(Fortsetzung)

(Tabelle 3, Forts.)

Leerlaufüberprüfungsschalter 2 - unregelmäßig, sporadisch oder falsch	246
Auslassdrucksensor der Abgasrückführung außerhalb des normalen Bereichs	247
Positionsspannung des Abgasgegen-druckreglers außerhalb des normalen Bereichs	249
Relais für Kraftstoffhebe-pumpe des Motors außerhalb des normalen Bereichs	253
Personality-Modul - unregelmäßig, sporadisch oder falsch	415
Wegfahrsperr-Modul - ungewöhnliche Aktualisierungsfrequenz	426
Zündschlüsselschalter - Signalverlust	429
Elektrosystem - Spannungsfehler	511
SAE J1939-Datenverbindung - ungewöhnliche Aktualisierungshäufigkeit	514
5-Volt-Sensor der Versorgungsgleichspannung außerhalb des normalen Bereichs	516
8-V-Versorgungsgleichspannung außerhalb des normalen Bereichs	517
Fehler, programmierter Parameter - unregelmäßig, sporadisch oder falsch	527
5-Volt-Sensor der Versorgungsgleichspannung 2 außerhalb des normalen Bereichs	528
Kein Diagnosecode erfasst	551

Weitere Informationen siehe Fehlersuche, "Diagnostic Flash Code Cross Reference".

i01964758

## Fehlerprotokoll

Das System bietet die Möglichkeit, Fehler zu protokollieren. Wenn das Elektroniksteuergerät (ECM) einen aktiven Diagnosecode erzeugt, wird der Code im Speicher des Elektroniksteuergeräts protokolliert. Die im Elektroniksteuergeräts gespeicherten Codes können mit einem elektronischen Servicewerkzeug abgerufen werden. Die gespeicherten aktiven Codes werden gelöscht, wenn die Störung behoben oder nicht mehr aktiv ist. Die folgenden gespeicherten Fehlercodes können nur mit einem Werks-Passwort aus dem Speicher des Elektroniksteuergeräts gelöscht werden: Überdrehzahl, niedriger Motoröldruck und hohe Temperatur des Motorkühlmittels.

i04190896

i02793840

## Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes

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

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

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

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

## Motorbetrieb bei intermittierenden Diagnosecodes

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

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

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

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

i04381903

## Konfigurationsparameter

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

Für die Änderung der Konfigurationsparameter wird ein elektronisches Servicewerkzeug benötigt.

## Systemkonfigurationsparameter

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

Tabelle 4

Systemkonfigurationsparameter	
Konfigurationsparameter	Datensatz
Volllasteinstellung (Full Load Setting, FLS)	
Nennmomenteinstellung (Full Torque Setting, FTS)	
Nennleistung	
Motor-Seriennummer	
ID-Nummer der werkseitig installierten Nachbehandlung	
Konfigurationscode des Rußlastsensordsystems für DPF	
Motordrehzahlanstiegsrate für Notbetrieb	
ECM-Software -Veröffentlichungsdatum	

## Kundenspezifische Parameter

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

Für die Änderung der Konfigurationsparameter wird ein elektronisches Servicewerkzeug benötigt.

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

Tabelle 5

Kundenspezifische Parameter	
Spezifische Parameter	Datensatz
Leerlaufparameter	
ECM-Kennzeichnungsparameter	
Konfiguration Äther-Magnetventil	
Nebenantriebs- und Drosselklappensperren-Parameter	
Drosselklappensperre - Einbaustatus	
PTO Mode (Betriebsart Nebenantrieb)	
Motor-Einstelldrehzahl 1 der Drosselklappensperre	
Motor-Einstelldrehzahl 2 der Drosselklappensperre	
Schrittweise Drehzahlanstiegsrate der Drosselklappensperre	

(Fortsetzung)

(Tabelle 5, Forts.)

Schrittweise Drehzahlabfallsrate der Drosselklappensperre	
Motor-Einstelldrehzahlschritt der Drosselklappensperre aufsteigend	
Motor-Einstelldrehzahlschritt der Drosselklappensperre absteigend	
Überwachungsmodusabstellungen	
Überwachungsmoduserabsetzungen	
Notfahrmodus, gewünschte Motordrehzahl	
Motorbeschleunigungsrate	
Motordrehzahldrosselungsrate	
Kühlmittelfüllstandschalter	
Einbaustatus des Schalters für Luftfilterverengung	
Konfiguration des Schalters für Luftfilterverstopfung	
Konfiguration der Systembetriebsspannung	
Mindestumgebungslufttemperatur	
Höchstumgebungslufttemperatur	
Abschalt-Aktivierungsstatus	
Abstell-Verzögerungszeit	
Aktivierungsstatus Umgebungstemperaturumgehung	
Luftabspernung	
Motor-Zwischendrehzahl	
Motorlüfterregelung	
Konfiguration Motorlüftertyp	
Verhältnis Riemenscheibe	
Temperaturfehler steigende Hysterese	
Temperaturfehler fallende Hysterese	
Aktuelle Anstiegsrate	
Lüfterdrehzahl	
Höchstzahl des Lüfters	
Gewünschte Mindestzahl des Lüfters	
Mindeststrom Magnetspule	
Höchststrom Magnetspule	
Zitterfrequenz Magnetspule	
Zitteramplitude Magnetspule	
Aktivierung der Auslasstemperatureingabe für den Ladeluftkühler	
Auslasstemperatur des Ladeluftkühlers bei maximalem Luftstrom	
Auslasstemperatur des Ladeluftkühlers bei minimalem Luftstrom	
Aktivierungsstatus Kühlmitteltemperatureingabe	
Kühlmitteltemperatur bei maximalem Luftstrom	
Kühlmitteltemperatur bei minimalem Luftstrom	
Aktivierungsstatus Getriebeöltemperatureingabe	
Getriebeöltemperatur bei maximalem Luftstrom	
Getriebeöltemperatur bei minimalem Luftstrom	

(Fortsetzung)

(Tabelle 5, Forts.)

Aktivierungsstatus Hydrauliköltemperatureingabe	
Hydrauliköltemperatur bei maximalem Luftstrom	
Hydrauliköltemperatur bei minimalem Luftstrom	
Aktivierungsstatus Temperatureingabe Zusatzgerät Nr. 1	
Temperatur Zusatzgerät Nr. 1 bei maximalem Luftstrom	
Temperatur Zusatzgerät Nr. 1 bei minimalem Luftstrom	
Aktivierungsstatus Temperatureingabe Zusatzgerät Nr. 2	
Temperatur Zusatzgerät Nr. 2 bei maximalem Luftstrom	
Temperatur Zusatzgerät Nr. 2 bei minimalem Luftstrom	
Umkehrfunktion	
Aktivierungsstatus frühzeitiges Betriebsende	
Manuelles Ausblasen	
Ausblasen aussetzen	
Ausblaszyklusintervall	
Ausblaszyklusdauer	
Kühlmittelfüllstandschalter	
Einbaustatus des Schalters für Luftfilterverstopfung	
Konfiguration des Schalters für Luftfilterverstopfung	
Einbaustatus des Schalters für Wasser im Kraftstoff	
Einbaustatus eines vom Benutzer definierten Schalters	
Einbaustatus Zusatztemperatursensor	
Einbaustatus Zusatzdrucksensor	
Einbaustatus des Schalters zum Erzwingen/Verhindern einer Dieselpartikelfilterregeneration	
Status der Freigabe der Drehmoment-Drehzahl-Fernsteuerung	
Konfiguration der Systembetriebsspannung	
Kundenpasswort 1	
Kundenpasswort 2	
CAN-Kommunikationsprotokoll-Schreibschutz	
CAN-Kommunikationsprotokoll-Leseschutz	



# Starten des Motors

i04190915

## Vor dem Starten des Motors

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

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

### HINWEIS

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

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

### **WARNUNG**

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

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

- Alle Abschaltvorrichtungen und Warneinrichtungen zurückstellen.
- Sicherstellen, dass alle angetriebenen Bauteile deaktiviert sind. Elektrische Lasten auf ein Minimum beschränken oder entfernen.

i04190962

## Starten des Motors

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

### Starten des Motors

1. Sämtliche angetriebenen Verbraucher abnehmen.
2. Den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (Start) drehen. Den Schlüsselschalter so lange in der Stellung RUN (Start) lassen, bis die Glühkerzen-Warnleuchte erloschen ist.

**Anmerkung:** Während der Schlüsselschalter auf ON (Ein) steht, leuchten die Anzeigeleuchten zwei Sekunden lang auf, um ihre ordnungsgemäße Funktion zu prüfen. Wenn eine der Leuchten nicht leuchtet, die Glühlampe ersetzen.

3. Wenn die Glühkerzen-Warnleuchte erloschen ist, den Schlüsselschalter in die Stellung START drehen, um den elektrischen Anlassermotor zu betätigen und den Motor anzulassen.

**Anmerkung:** Die Betriebsdauer der Glühkerzen-Warnleuchte ist je nach Motortemperatur unterschiedlich.

### HINWEIS

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

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

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

i04190981

## Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

### **WARNUNG**

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

Bei Temperaturen unter  $-18\text{ °C}$  ( $0\text{ °F}$ ) wird die Startfähigkeit durch die Verwendung eines Mantelkühlwassererwärmers bzw. durch zusätzliche Batteriekapazität verbessert.

Wenn Dieselkraftstoff der Gruppe 2 verwendet wird, können Startprobleme und Kraftstoffprobleme bei niedriger Umgebungstemperatur durch folgende Mittel minimiert werden: Motorölwannenerwärmer, Mantelkühlwassererwärmer, Kraftstoff-Vorwärmgeräte und Kraftstoffleitungsisolierung.

Zum Starten bei kaltem Wetter das folgende Verfahren anwenden.

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

1. Alle angetriebenen Bauteile abschalten.
2. Den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (Start) drehen. Den Schlüsselschalter so lange in der Stellung RUN (Start) lassen, bis die Glühkerzen-Warnleuchte erloschen ist.

### HINWEIS

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

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

3. Wenn die Glühkerzen-Warnleuchte erloschen ist, den Schlüsselschalter in die Stellung START drehen, um den elektrischen Anlassermotor zu aktivieren und den Motor durchzudrehen.

**Anmerkung:** Die Betriebsdauer der Glühkerzen-Warnleuchte ist je nach Motortemperatur unterschiedlich.

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

**Anmerkung:** Den Motor nicht zu stark "durchdrehen", um das Warmlaufen zu beschleunigen.

6. Den Motor drei bis fünf Minuten lang im Leerlauf laufen lassen oder bis die Wassertemperaturanzeige anzusteigen beginnt. Wenn der Motor nach dem Starten bei niedrigen Umgebungstemperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl auf etwa 1000 bis 1200/min erhöhen. Dadurch kann der Motor schneller warmlaufen. Es ist einfacher, über lange Zeit eine höhere untere Leerlaufdrehzahl beizubehalten, wenn ein Gashebel eingebaut wird. Vor der Aufnahme des normalen Betriebs den Weißrauch verflüchtigen lassen.
7. Den Motor mit niedriger Belastung laufen lassen, bis alle Systeme Betriebstemperatur erreichen. Die Anzeigen während der Aufwärmzeit kontrollieren.

i04190960

## Starten mit Überbrückungskabeln

### **WARNUNG**

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

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

**Anmerkung:** Nach Möglichkeit zuerst die Ursache für das Startversagen feststellen. Weitere Informationen finden sich in Fehlersuche, "Engine Will Not Crank and Engine Cranks But Will Not Start". Erforderliche Reparaturen durchführen. Wenn der Motor nur aufgrund des Zustands der Batterie nicht gestartet werden kann, entweder die Batterie aufladen oder den Motor mit Starthilfekabeln starten.

Der Zustand der Batterie kann erneut geprüft werden, nachdem der Motor abgestellt worden ist (Position OFF (Aus)).

---

### HINWEIS

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

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

Alle elektrischen Verbraucher ausschalten, bevor die Überbrückungskabel angeschlossen werden.

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

---

1. Den Startschalter am ausgefallenen Motor auf OFF (Aus) drehen. Alle Zubehörteile des Motors abstellen.
2. Ein positives Ende des Starthilfekabels an den positiven Pol der entladenen Batterie anschließen. Das andere positive Ende des Starthilfekabels an den positiven Pol der äußeren Stromquelle anschließen.
3. Ein negatives Ende des Starthilfekabels an den negativen Pol der äußeren Stromquelle anschließen. Das andere negative Ende des Starthilfekabels am Motorblock oder an Fahrgestellmasse anschließen. Dadurch wird verhindert, dass die von einigen Batterien entwickelten brennbaren Gase durch Funken entzündet werden.

**Anmerkung:** Vor dem Betätigen des Anlassermotors muss das Motorsteuergerät eingeschaltet werden. Andernfalls können Beschädigungen verursacht werden.

4. Den Motor im normalen Betriebsmodus starten. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors".
5. Sofort nach dem Anspringen des Motors die Starthilfekabel in umgekehrter Reihenfolge trennen.

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

i02398240

## Nach dem Starten des Motors

**Anmerkung:** Bei Umgebungstemperaturen von 0 bis 60°C (32 bis 140°F) beträgt die Aufwärmzeit ca. drei Minuten. Bei Temperaturen unter 0°C (32°F) kann zusätzliche Aufwärmzeit erforderlich sein.

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

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

- Auf austretende Flüssigkeiten und Luft bei Leerlaufdrehzahl und bei Halbgas (ohne Motorbelastung) achten, bevor der Motor belastet wird. Bei manchen Einsätzen ist dies nicht möglich.
- Den Motor drei bis fünf Minuten lang im Leerlauf laufen lassen oder bis die Wassertemperatur-Anzeige anzusteigen beginnt. Alle Anzeigen während der Aufwärmzeit kontrollieren.

**Anmerkung:** Alle Anzeigen während des Motorbetriebs regelmäßig ablesen und die Daten aufzeichnen. Damit können für jede Anzeige über einen bestimmten Zeitraum Erfahrungswerte gesammelt werden. Ein Vergleich dieser Werte kann auf ungewöhnliche Betriebsentwicklungen hinweisen. Wesentliche Veränderungen zwischen Erfahrungswerten und den tatsächlichen Anzeigen bedürfen einer genaueren Untersuchung.

## Motorbetrieb

i04381911

### Motorbetrieb

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

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

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

Zu langen Betrieb im Leerlauf vermeiden. Ein zu langer Betrieb im Leerlauf verursacht Kohleablagerungen, Öl- und Kraftstoffübertrag des Motors und Rußlast im Dieselpartikelfilter (DPF). Diese Erscheinungen gefährden den Motor.

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

### Reduzierung der Partikelemissionen

Durch den Dieselpartikelfilter (DPF) werden die Partikelemissionen reduziert. Der DPF fängt den Ruß und die Asche auf, die bei der Verbrennung im Motor erzeugt werden. Bei der Regenerierung wird der Ruß in ein Gas umgewandelt, das an die Atmosphäre abgegeben wird. Die Asche verbleibt im DPF.

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

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

### Motorbetrieb und DPF

Bei normalem Motorbetrieb bemerkt der Fahrer möglicherweise, dass vom Abgassystem kein schwarzer Rauch abgegeben wird.

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

i04190950

## Kraftstoff-Sparmaßnahmen

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

- Vermeiden, dass Kraftstoff verschüttet wird.

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

- Daran denken, dass die Kraftstoffe unterschiedliche Eigenschaften haben können. Nur die empfohlenen Kraftstoffe verwenden. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffempfehlungen" zu entnehmen.

- Den Motor nicht unnötig im Leerlauf laufen lassen.

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

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

---

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

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

# Abstellen des Motors

i02398252

## Abstellen des Motors

### HINWEIS

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

Den Motor vor dem Abstellen möglichst nicht beschleunigen.

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

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

i01947860

## Abstellen im Notfall

### HINWEIS

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

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

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

## Nach dem Abstellen des Motors

i04190830

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

### **WARNUNG**

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

### HINWEIS

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

 **WARNUNG**

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

---

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

## Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

i04384845

### Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

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

- der verwendete Kraftstoff
- Viskosität des Motoröls
- Funktion der Glühkerzen
- Kaltstarthilfe (optional)
- Zustand der Batterie

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

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

Der Betrieb und die Wartung eines Motors bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt sind ein komplexes Thema. Das hat folgende Gründe:

- Wetterbedingungen
- Einsatzbereich des Motors

Die Empfehlungen Ihres Perkins-Händlers oder Ihres Perkins-Vertriebshändlers basieren auf bewährten Verfahren. Die Informationen in diesem Abschnitt dienen als Richtlinien für den Niedrigtemperatureinsatz.

### Ratschläge für den Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

- Nach dem Anspringen den Motor laufen lassen, bis eine Betriebstemperatur von mindestens 80 °C (176 °F) erreicht ist. Durch das Erreichen der richtigen Betriebstemperatur wird verhindert, dass die Einlassventile und die Auslassventile stecken bleiben.

- Nach dem Abstellen des Motors sind Kühl- und Schmiersystem nicht sofort kalt, d. h., dass der Motor einige Stunden lang außer Betrieb sein und dann problemlos wieder gestartet werden kann.
- Vor Beginn der kalten Jahreszeit das richtige Schmiermittel in den Motor füllen.
- Alle Teile aus Gummi (Schläuche, Lüfterantriebsriemen usw.) wöchentlich kontrollieren.
- Alle elektrischen Kabel und Anschlüsse auf Scheuerstellen und Beschädigung der Isolierung kontrollieren.
- Alle Batterien voll aufgeladen und warm halten.
- Den Kraftstofftank am Ende jeder Arbeitsschicht auffüllen.
- Die Luftfilter und den Lufteinlass täglich kontrollieren. Den Lufteinlass häufiger kontrollieren, wenn in Schnee gearbeitet wird.
- Darauf achten, dass sich die Glühkerzen in gutem Betriebszustand befinden. Siehe Fehlersuche, "Vorglühanlage – testen".

#### **WARNUNG**

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

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

#### **WARNUNG**

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

- Anweisungen zum Starten mit Überbrückungskabeln bei tiefen Umgebungstemperaturen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten mit Überbrückungskabeln" zu entnehmen.



## Viskosität des Motorschmieröls

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

## Empfehlungen für das Kühlmittel

Das Kühlsystem muss für die tiefsten zu erwartenden Außentemperaturen geschützt werden. Die empfohlene Kühlmittelmischung ist diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen.

Bei kaltem Wetter muss das Kühlmittel häufig auf die richtige Glykolkonzentration kontrolliert werden, um einen ausreichenden Frostschutz zu gewährleisten.

## Motorblockheizungen

Motorblockheizungen (wenn vorhanden) erwärmen das Mantelkühlwasser, das die Verbrennungsräume umgibt. Diese Erwärmung bewirkt Folgendes:

- besseres Startverhalten
- kürzere Aufwärmdauer

Eine elektrische Blockheizung kann eingeschaltet werden, wenn der Motor abgestellt ist. Es kann sich um eine Blockheizung mit 110 oder 240 V Gleichstromversorgung handeln. Die Leistung kann 750/1000 W betragen. Für weitere Informationen wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler.

## Betrieb des Motors im Leerlauf

Wenn der Motor nach dem Starten bei niedrigen Umgebungstemperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl von 1000 auf 1200/min erhöhen. In diesem Leerlaufbetrieb kann der Motor schneller warmlaufen. Es ist einfacher, über lange Zeit eine höhere untere Leerlaufdrehzahl beizubehalten, wenn ein Gashebel eingebaut wird. Den Motor nicht "zu stark durchdrehen", um das Warmlaufen zu beschleunigen.

Den Motor etwas belasten (Parasitärlast), während er im Leerlauf läuft, denn dies trägt zur Aufrechterhaltung der Mindestbetriebstemperatur bei. Die Mindestbetriebstemperatur beträgt 80 °C (176 °F).

## Empfehlungen zum Aufwärmen des Kühlmittels

Motor auf Betriebstemperatur bringen, wenn seine Temperatur wegen Inaktivität unter die normale Betriebstemperatur abgesunken ist. Dieses Aufwärmen muss erfolgen, bevor der Motor wieder voll in Betrieb genommen wird. Während des Betriebs bei sehr tiefen Temperaturen können die Ventiltriebe des Motors beschädigt werden, wenn der Motor nur kurzzeitig in Betrieb ist. Das kann der Fall sein, wenn der Motor mehrfach gestartet und wieder abgestellt wird, ohne dass er richtig warmlaufen konnte.

Wenn der Motor mit Temperaturen unter der normalen Betriebstemperatur betrieben wird, kommt es nicht zu einer kompletten Verbrennung des Kraftstoffs und Öls im Verbrennungsraum. Dadurch bilden sich Kohleablagerungen an den Ventilschäften. Normalerweise verursachen die Ablagerungen keine Probleme, da sie während des Betriebs bei normaler Motor-Betriebstemperatur verbrennen.

Wenn der Motor häufig gestartet und abgestellt wird, ohne dass er bis zum Erreichen der Betriebstemperatur gelaufen wäre, baut sich eine dickere Schicht von Kohlenstoffablagerungen auf. Dieses Starten und Abstellen kann zu folgenden Problemen führen:

- Ventile können sich nicht frei bewegen.
- Die Ventile bleiben hängen.
- Ventilgestänge können sich verbiegen.
- An den Bauteilen des Ventiltriebs können andere Schäden entstehen.

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

Der Motor muss sorgfältig aufgewärmt werden, damit der optimale Betriebszustand der Motorteile aufrechterhalten wird. Dadurch verlängert sich im Allgemeinen auch die Nutzungsdauer des Motors. Die Schmierung wird verbessert. Es gibt weniger Säuren und Schlamm im Öl. Dadurch erreichen die Motorlager, die Kolbenringe und andere Teile eine längere Nutzungsdauer. Unnötigen Betrieb im Leerlauf jedoch auf zehn Minuten begrenzen, um Verschleiß und unnötigen Kraftstoffverbrauch zu vermeiden.

## Wassertemperaturregler und isolierte Heizungsleitungen

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

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

**Anmerkung:** Den Luftstrom nicht begrenzen. Andernfalls kann das Kraftstoffsystem beschädigt werden. Perkins rät von Einrichtungen zur Luftstrombegrenzung, z. B. einer Kühlerabdeckung, ab. Eine Begrenzung des Luftstroms kann zu folgenden Problemen führen: hohe Abgastemperaturen, Leistungsverlust, übermäßiger Einsatz des Lüfters und höherer Kraftstoffverbrauch.

Eine Fahrerhausheizung ist bei kaltem Wetter sehr nützlich. Die Zulaufleitungen vom Motor und die Rücklaufleitungen vom Fahrerhaus sollten isoliert werden, um Wärmeverlust an die Außenluft zu verringern.

## Empfehlungen zum Schutz des Kurbelgehäuse-Entlüfters

Entlüftungsgase aus dem Kurbelgehäuse können eine große Menge an Wasserdampf enthalten. Dieser Wasserdampf kann bei niedrigen Umgebungstemperaturen frieren und das Entlüftungssystem des Kurbelgehäuses verstopfen oder beschädigen. Wenn der Motor bei Temperaturen unter  $-25\text{ °C}$  ( $-13\text{ °F}$ ) betrieben wird, müssen Maßnahmen zur Vermeidung von Einfrieren und Verstopfen des Entlüftungssystems getroffen werden. Es sollten isolierte Schläuche und ein erwärmter Behälter eingebaut werden.

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

i02767126

## Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff

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

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

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

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

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

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

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

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

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

i02398904

## Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen

### Kraftstofftanks

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

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

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

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

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

### Kraftstofffilter

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

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

### Kraftstoffvorwärmung

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

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

# Wartung

## Füllmengen

i04398536

## Füllmengen

### Schmiersystem

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

Tabelle 6

<b>Motor Füllmengen</b>		
<b>Gehäuse oder System</b>	<b>minimal<sup>(1)</sup></b>	<b>maximal<sup>(2)</sup></b>
Kurbelgehäuse-Ölsumpf	6 l (1,32 US Gall.)	14 l (3,1 US Gall.)

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

<sup>(2)</sup> Ungefähre Füllmenge des größten Kurbelgehäuse-Ölsumpfs. Weitere Informationen siehe OEM.

### Kühlsystem

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

Tabelle 7

Gehäuse oder System	Motor Füllmengen	
	Liter	
	Motor	Motor
Nur Motor	TL <sup>(1)</sup>	TTA <sup>(2)</sup>
	9 l (1,97 US Gall.)	9,4 l (2,07 US Gall.)
Externes System (nach Erstausrüster) <sup>(3)</sup>		

<sup>(1)</sup> Einfacher Turbolader

<sup>(2)</sup> Serienturbolader

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

i04384852

## Flüssigkeitsempfehlungen

### Allgemeine Kühlmittelinformationen

#### HINWEIS

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

#### HINWEIS

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

#### HINWEIS

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

Kühlsystem reinigen, wenn Folgendes festgestellt wird:

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

#### HINWEIS

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

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

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

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

### Wasser

Das Wasser dient im Kühlsystem zur Wärmeübertragung.

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

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

Ist kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser verfügbar, Wasser mit den in Tabelle 8 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 8

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

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

- Kommunales Wasserwerk
- Landwirtschaftliche Versuchsanstalt
- Unabhängiges Labor

### Additive

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

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

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

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

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

### Glykol

Das Glykol im Kühlmittel sorgt für Schutz vor folgenden Zuständen:

- Sieden
- Frost
- Kavitation der Wasserpumpe

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

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

**Anmerkung:** Zu 100 Prozent reines Glykol gefriert bei einer Temperatur von -13 °C (-8,6 °F).

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

Tabelle 9

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

#### HINWEIS

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

Tabelle 10

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

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

### Kühlmittlempfehlungen

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

Die folgenden zwei Kühlmittel werden in Perkins-Dieselmotoren verwendet:

**Bevorzugt – Perkins-Langzeitkühlmittel**

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

**HINWEIS**

**Industriemotoren der Baureihe 1200 müssen mit einer Mischung aus gleichen Teilen Wasser und Glykol betrieben werden. Diese Konzentration ermöglicht die ordnungsgemäße Funktion des Stickoxidreduziersystems bei hohen Umgebungstemperaturen.**

**HINWEIS**

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

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

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

Tabelle 11

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

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

**ELC**

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

- HD-Gasmotoren
- HD-Dieselmotoren

- Straßenfahrzeuge

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

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

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

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

### Richtige Zusätze zum Langzeitkühlmittel

**HINWEIS**

Für gebrauchsfertige Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate nur Perkins-Produkte verwenden.

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

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

---

#### HINWEIS

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

Keinen Standard-Kühlmittelzusatz (SCA) verwenden.

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

---

### Reinigen eines mit Langzeitkühlmittel gefüllten Kühlsystems

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

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

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

### Wechsel zu Perkins-Langzeitkühlmittel (ELC)

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

---

#### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

---

1. Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.

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

#### HINWEIS

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

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

---

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

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

8. Schritte 6 und 7 wiederholen, bis das System vollständig sauber ist.
9. Das Kühlsystem mit vorgemischtem Perkins-Langzeitkühlmittel füllen.

### Verunreinigung eines ELC-Kühlsystems

---

#### HINWEIS

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

---



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

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

## Handelsübliches HD-Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

### HINWEIS

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

### HINWEIS

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

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

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

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

## Beifügen von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung

Die Gleichung in Tabelle 12 verwenden, um die Menge von Kühlmittelzusatz (SCA, Supplemental Coolant Additive) zu bestimmen, die bei der Erstbefüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Tabelle 12

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

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

Tabelle 13

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

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

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

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

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

Wenn erforderlich, die Gleichung in Tabelle 14 verwenden, um die Menge an Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die beifügt werden muss:

Tabelle 14

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

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

Tabelle 15

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

## Reinigen des Kühlsystems bei Verwendung von HD-Frostschutzmittel

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

i04190971

## Flüssigkeitsempfehlungen

### Allgemeine Schmiermittelinformationen

Wegen staatlicher Richtlinien zur Regelung von Schadstoffemissionen des Motors müssen die Schmiermittelempfehlungen befolgt werden.

- API \_\_\_\_\_ American Petroleum Institute
- SAE \_\_\_\_\_ Society Of Automotive Engineers Inc.
- ACEA \_\_\_\_\_ Association des Constructers European Automobiles.
- ECF-3 \_\_\_\_\_ Kurbelgehäuseöl

## Lizenzierung

Das Engine Oil Licensing and Certification System des American Petroleum Institute (API) und der Association des Constructers European Automobiles (ACRA) wird von Perkins anerkannt. Die *API-Veröffentlichung Nr. 1509* enthält ausführliche Informationen über dieses System. Mit dem API-Symbol gekennzeichnete Motoröle sind von API zugelassen.

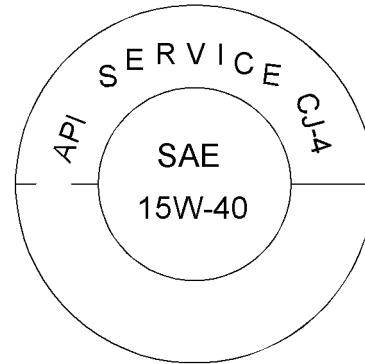


Abbildung 42

g01987816

Beispiel eines API-Symbols

## Terminologie

Bestimmte Abkürzungen entsprechen der Terminologie von *SAE J754*. Andere Klassifikationen benutzen die Abkürzungen aus *SAE J183*, und einige Klassifikationen befolgen die *EMA Recommended Guideline on Diesel Engine Oil*. Zusätzlich zu den Perkins-Definitionen gibt es weitere Definitionen, die für die Auswahl von Schmiermitteln von Nutzen sind. Informationen über empfohlene Schmiermittelviskositäten finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen/Motoröl" (Abschnitt "Wartung").

## Motoröl

### Handelsübliche Öle

#### HINWEIS

**Für Motoren von Perkins ist Motoröl mit den folgenden Spezifikationen zu verwenden. Bei Verwendung eines Motoröls mit ungeeigneter Spezifikation wird die Nutzungsdauer des Motors verringert. Bei Verwendung eines Motoröls mit ungeeigneter Spezifikation wird außerdem die Nutzungsdauer des Nachbehandlungssystems verringert.**

Tabelle 16

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

Die Ölkategorien API CJ-4 und ACEA E9 besitzen die folgenden chemischen Beschränkungen:

- Maximal 1 % Sulfatasche
- Maximal 0,12 % Phosphor
- Maximal 4% Schwefel

Die chemischen Beschränkungen wurden festgelegt, damit die erwartete Nutzungsdauer des Nachbehandlungssystems des Motors erzielt wird. Die Leistung des Nachbehandlungssystems des Motors kann beeinträchtigt werden, wenn ein nicht in der Tabelle 16 angegebenes Öl verwendet wird.

Die Nutzungsdauer des Nachbehandlungssystems hängt von der Ascheansammlung auf der Filteroberfläche ab. Asche ist der inerte Bestandteil der Partikel. Das System ist so konstruiert, dass es diese Partikel sammelt. Beim Verbrennen des Rußes bleibt ein sehr geringer Anteil an Partikeln zurück. Diese Partikel können den Filter verstopfen und so zu Leistungsabfall und erhöhtem Kraftstoffverbrauch führen. Der Großteil der Asche stammt aus dem Motoröl, das während des normalen Betriebs allmählich verbraucht wird. Die Asche wird durch den Auspuff geleitet. Um die vorgesehene Nutzungsdauer des Produkts zu erreichen, ist die Verwendung des richtigen Motoröls von essentieller Bedeutung. Die in Tabelle 16 angegebene Ölspezifikation besitzt einen niedrigen Aschegehalt.

**Wartungsintervalle für Motoren, in denen Biodiesel verwendet wird** – Die Verwendung von Biodiesel kann sich nachteilig auf das Ölwechselintervall auswirken. Mithilfe der planmäßigen Öldiagnose den Zustand des Motoröls überwachen. Aufgrund der Ergebnisse der planmäßigen Öldiagnose das optimale Ölwechselintervall bestimmen.

**Anmerkung: Diese Motoröle sind nicht von Perkins zugelassen und dürfen daher nicht verwendet werden: CC, CD, CD-2, CF-4, CG-4, CH-4 und CI-4.**

## Empfehlungen zur Schmierstoffviskosität für Dieselmotoren mit Direkteinspritzung

Der richtige Viskositätsgrad (nach SAE) des Öls wird durch die niedrigste Umgebungstemperatur während des Startvorgangs eines kalten Motors und die höchste Umgebungstemperatur während des Motorbetriebs bestimmt.

Informationen zur Bestimmung der erforderlichen Ölviskosität beim Starten eines kalten Motors sind der Abbildung 43 (Tiefsttemperatur) zu entnehmen.

Informationen zur Wahl der erforderlichen Ölviskosität für den Motorbetrieb bei der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur sind der Abbildung 43 (Höchsttemperatur) zu entnehmen.

Generell ein Öl mit dem höchsten Öl-Viskositätsgrad wählen, der für die Umgebungstemperatur beim Starten des Motors zulässig ist.

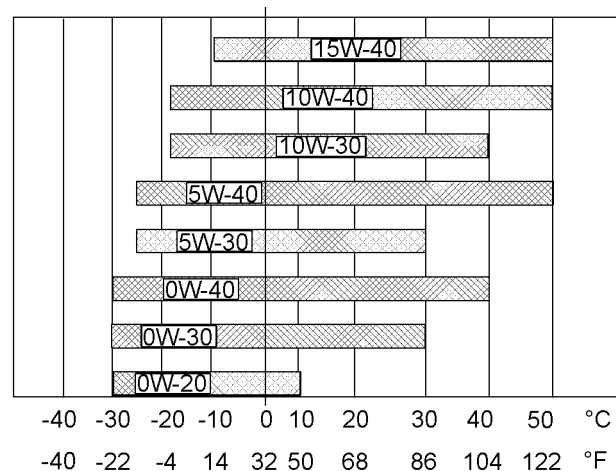


Abbildung 43

g02210556

### Schmiermittelviskosität

Für extreme Kaltstarts unterhalb der min. Umgebungstemperaturen wird zusätzliches Vorwärmen empfohlen. Je nach Verlustleistung und anderen Faktoren kann auch beim Starten bei völlig durchgekühltem Zustand oberhalb der angegebenen Mindesttemperaturen zusätzliches Vorwärmen erforderlich sein. Starts bei völlig durchgekühltem Zustand sind gegeben, wenn der Motor längere Zeit nicht betrieben wurde. In diesem Zeitraum wird das Öl aufgrund der kalten Umgebungstemperaturen zähflüssiger.

## Öladditive aus dem Handel

Perkins empfiehlt nicht, dem Öl im Handel erhältliche Additive beizufügen. Derartige Öladditive sind nicht erforderlich, um die vorgesehene Lebensdauer oder Nennleistung des Motors zu erreichen. Fertigöle bestehen aus Grundölen und handelsüblichen Additivpaketen. Diese Additivpakete werden den Grundölen in genauer Dosierung beigemischt, um ein Endprodukt zu erhalten, das in seinen Leistungsmerkmalen den Industrienormen entspricht.

Es gibt keine Prüfungen nach Industriestandard, mit denen die Leistung oder Verträglichkeit der Additive anderer Hersteller im Fertigöl bewertet werden kann. Handelsübliche Additive sind möglicherweise nicht mit den Additiven des Fertigöls verträglich, was die Leistung des Fertigöls beeinträchtigen kann. Die Additive anderer Hersteller vermischen sich unter Umständen nicht mit dem Fertigöl. Dadurch können sich schlammartige Ablagerungen im Kurbelgehäuse bilden. Perkins rät davon ab, Additive anderer Hersteller in Fertigölen zu verwenden.

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

- Siehe geeignete "Schmiermittelviskosität". Zur Bestimmung der für den verwendeten Motor geeigneten Ölviskosität siehe Abbildung 43.
- Motor in den festgelegten Abständen warten. Frisches Öl und neue Ölfilter verwenden.
- Wartung in den im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" angegebenen Intervallen durchführen.

## Öldiagnose

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

Mit der planmäßigen Öldiagnose lassen sich die Qualität des Öls und Verschleißtendenzen an Motorteilen feststellen. Die planmäßige Öldiagnose dient außerdem zur Erkennung und Messung von Verschmutzungen. Die planmäßige Öldiagnose umfasst folgende Prüfungen:

- Die Verschleißanalyse gibt Auskunft über den Verschleiß der Metallteile des Motors. Herkunft und Quantität der Verschleißteilchen im Öl werden analysiert. Einer zunehmenden Verschleißrate kommt eine ebenso wichtige diagnostische Bedeutung zu wie der Menge der Metallteilchen im Motoröl.
- Prüfungen werden durchgeführt, um Verunreinigungen des Öls durch Wasser, Glykol oder Kraftstoff festzustellen.
- Mit der Ölzustandsanalyse wird ermittelt, ob sich die Schmiereigenschaften des Öls verschlechtert haben. Mithilfe einer Infrarotanalyse werden die Eigenschaften von frischem Öl mit denen der Ölprobe verglichen. Durch diese Analyse kann die Alterung des Öls während des Einsatzes festgestellt werden. Mit dieser Analyse kann auch überprüft werden, ob das Öl während des gesamten Ölwechselintervalls den festgelegten Spezifikationen entspricht.

i04384841

## Flüssigkeitsempfehlungen

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

---

## Allgemeines

---

### HINWEIS

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

---

### HINWEIS

Diese Empfehlungen können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Wenden Sie sich für die neuesten Empfehlungen an Ihren Perkins-Vertriebs Händler.

---

## Anforderungen an Dieselkraftstoff

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

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

Der Motor kann nur dann eine zufriedenstellende Leistung erbringen, wenn hochwertiger Kraftstoff verwendet wird. Die Verwendung von hochwertigem Kraftstoff führt zu folgenden Ergebnissen: lange Motornutzungsdauer und zulässige Abgasemissionswerte. Der Kraftstoff muss die in Tabelle 17 aufgeführten Mindestanforderungen erfüllen.

---

### HINWEIS

Die Fußnoten sind ein entscheidender Bestandteil der Tabelle der Perkins-Spezifikation für Destillatdieselmotorkraftstoff. ALLE Fußnoten beachten.

---

Tabelle 17

Perkins-Spezifikation für Destillatdieselmotoren <sup>(1)</sup>				
Eigenschaft	MASSEINHEITEN	Vorschriften	ASTM-Test	ISO-Test
Aromaten	Volumen-%	max. 35 %	D1319	ISO3837
Asche	Gewichts-%	max. 01 %	D482	ISO6245
Kohlenstoffrückstand bei 10 % Bodenprodukt	Gewichts-%	max. 0,35 %	D524	ISO4262
Cetanzahl <sup>(2)</sup>	-	min. 40	D613/D6890	ISO5165
Trübungspunkt	°C	Der Trübungspunkt darf nicht über der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur liegen.	D2500	ISO3015
Kupferstreifenkorrosion	-	Nr. max. 3	D130	ISO2160
Dichte bei 15 °C (59 °F) <sup>(3)</sup>	kg/m <sup>3</sup>	min. 801 und max. 876	keine entsprechende Prüfung	ISO 3675/ISO 12185
Destillation	°C	max. 10 % bei 282 °C (539,6 °F) max. 90 % bei 360 °C (680 °F)	D86	ISO3405
Flammpunkt	°C	gesetzlicher Grenzwert	D93	ISO2719
Wärmebeständigkeit	-	Mindestens 80 % Reflexionsvermögen nach 180 Minuten Alterung bei 150 °C (302 °F)	D6468	keine entsprechende Prüfung
Stockpunkt	°C	min. 6 °C (42,8 °F) unter Umgebungstemperatur	D97	ISO3016
Schwefel <sup>(1)</sup>	Masse %	0,0015	D5453/D26222	ISO 20846/ISO 20884
Kinematische Viskosität <sup>(4)</sup>	"mm <sup>2</sup> /s (cSt)"	Die Viskosität des Kraftstoffs, der in die Kraftstoffeinspritzpumpe gelangt. "min. 1,4/max. 4,5"	D445	ISO3405
Wasser und Sediment	Gewichts-%	max. 0,1 %	D1796	ISO3734
Wasser	Gewichts-%	max. 0,1 %	D1744	keine entsprechende Prüfung
Sediment	Gewichts-%	max. 0,05 %	D473	ISO3735
Gummi und Harze <sup>(5)</sup>	mg/100 ml	max. 10 mg pro 100 ml	D381	ISO6246
Schmierfähigkeit, korrigierter Verschleißnarbendurchmesser bei 60 °C (140 °F). <sup>(6)</sup>	mm	max. 0,52	D6079	ISO12156-1

(1) Diese Spezifikation enthält die Anforderungen für extrem schwefelarmen Dieselmotoren (ULSD). ULSD-Kraftstoff weist einen Schwefelgehalt von höchstens 15 ppm (0,0015 %) auf. Siehe die Prüfverfahren nach ASTM D5453, ASTM D2622 oder ISO 20846, ISO 20884.

(2) Ein Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl wird für den Betrieb in größeren Höhenlagen oder bei tieferen Temperaturen empfohlen.

(3) "Anhand von Normtabellen wird die äquivalente API-Dichte bei einer minimalen Dichte von 801 kg/m<sup>3</sup> (Kilogramm pro Kubikmeter) mit 45 und bei einer maximalen Dichte von 876 kg/m<sup>3</sup> mit 30 gemessen".

(4) Die Werte für die Kraftstoffviskosität gelten für den Kraftstoff, so wie er in die Kraftstoffeinspritzpumpe gelangt. Darüber hinaus muss Kraftstoff den Höchst- und Mindestanforderungen an die Viskosität bei 40 °C (104 °F) der Prüfmethode nach ASTM D445 bzw. der Prüfmethode nach ISO 3104 entsprechen. Wenn ein Kraftstoff mit niedriger Viskosität verwendet wird, muss der Kraftstoff unter Umständen gekühlt werden, um eine Viskosität von "1,4 cSt" oder mehr an der Kraftstoffeinspritzpumpe aufrechtzuerhalten. Für Kraftstoffe mit hoher Viskosität werden unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmer benötigt, um die Viskosität an der Kraftstoffeinspritzpumpe auf "1,4 cSt" zu senken.

(5) Prüfbedingungen und -verfahren für Benzin (Motoren) anwenden.

(6) Die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs stellt bei Kraftstoff mit extrem geringem Schwefelgehalt ein Problem dar. Die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs mit dem HFRR-Test nach ISO 12156-1 oder ASTM D6079 feststellen. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstofflieferanten, wenn die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs unter den Mindestanforderungen liegt. Dem Kraftstoff keine Zusätze begeben, ohne den Kraftstofflieferanten zu konsultieren. Einige Additive sind nicht miteinander verträglich. Diese Additive können Probleme im Kraftstoffsystem hervorrufen.

Von Perkins hergestellte Motoren werden unter Verwendung des von der US-Umweltschutzbehörde vorgeschriebenen Kraftstoffs zertifiziert. Von Perkins hergestellte Motoren werden unter Verwendung des von der EU vorgeschriebenen Kraftstoffs zertifiziert. Perkins lässt keine Motoren für irgendwelche anderen Kraftstoffe zu.

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

---

#### HINWEIS

Ein Betrieb mit Kraftstoffen, die nicht von Perkins empfohlen werden, kann zu folgenden Problemen führen: Startprobleme, verkürzte Nutzungsdauer des Kraftstofffilters, schlechte Verbrennung, Ablagerungen in den Kraftstoffeinspritzdüsen, deutlich verkürzte Nutzungsdauer des Kraftstoffsystems, Ablagerungen im Verbrennungsraum und verkürzte Nutzungsdauer des Motors.

---

#### HINWEIS

Der Perkins-Dieselmotor der Baureihe 1200 muss mit extrem schwefelarmem Dieselmotorkraftstoff betrieben werden. Der Schwefelgehalt dieses Kraftstoffes darf höchstens 15 ppm betragen. Dieser Kraftstoff entspricht den Emissionsbestimmungen der US-Umweltschutzbehörde.

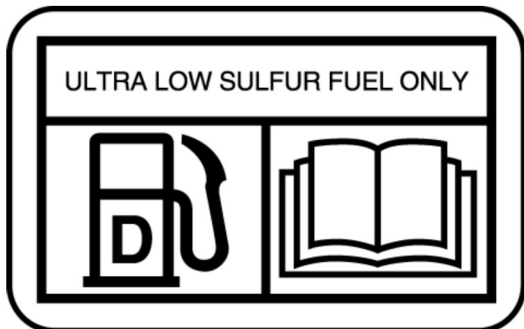


Abbildung 44

g02157153

Abbildung 44 zeigt den Aufkleber, der neben der Kraftstoffeinfüllkappe am Kraftstofftank angebracht ist.

Die in Tabelle 18 aufgeführten Kraftstoffe sind für die Verwendung mit allen Motoren der Baureihe 1200 zugelassen.

Tabelle 18

Für die Motoren der Baureihe 1200 zugelassene Kraftstoffspezifikation <sup>(1)</sup>	
Kraftstoffspezifikation	Bemerkungen
EN590	Europäisches Kraftfahrzeug-Diesel (DERV)
ASDM D975 GRADE 1D S15	"Leichtdestillat-Dieselmotorkraftstoff (Nordamerika) mit höchstens 15 ppm Schwefelgehalt"
ASTM D975 GRADE 2D S15	"Mitteldestillat-Dieselmotorkraftstoff (Nordamerika) mit höchstens 15 ppm Schwefelgehalt"
JIS K2204	"Japanischer Dieselmotorkraftstoff" muss die im Abschnitt "Schmierfähigkeit" aufgeführten Anforderungen erfüllen.
BS 2869: 2010 CLASS A2 oder EU-Äquivalent	"EU-Geländedieselmotorkraftstoff. Zugelassen ab 2011; darf HÖCHSTENS 10 ppm Schwefelgehalt haben"

<sup>(1)</sup> Alle Kraftstoffe müssen der in der Tabelle Perkins-Spezifikation für Destillatdieselmotorkraftstoff aufgeführten Spezifikation entsprechen.

## Eigenschaften von Dieselmotorkraftstoffen

### Cetanzahl

Kraftstoffe mit hoher Cetanzahl haben einen kürzeren Zündverzögerung. Mit einer höheren Cetanzahl verbessert sich die Zündqualität. Cetanzahlen werden für Kraftstoffe anhand eines Vergleichsgemisches mit den Anteilen Cetan und Heptamethylnonan für einen Standard-CFR-Motor hergeleitet. Bezüglich der Prüfmethode siehe ISO 5165.

Bei heutigen Dieselmotorkraftstoffen sind normalerweise Cetanzahlen über 45 zu erwarten. In bestimmten Regionen können allerdings Kraftstoffe mit einer Cetanzahl von 40 angeboten werden. So weisen z. B. die Kraftstoffe in den USA einen niedrigen Cetanwert auf. Unter durchschnittlichen Startbedingungen ist eine Cetanzahl von mindestens 40 erforderlich. Ein Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl wird für den Betrieb in größeren Höhenlagen oder bei tieferen Temperaturen empfohlen.

Kraftstoff mit einer niedrigen Cetanzahl kann die Ursache für Kaltstartprobleme sein.

### Viskosität

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

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

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

### Dichte

Die Dichte ist die Masse des Kraftstoffs pro Volumeneinheit bei einer bestimmten Temperatur. Dieser Parameter hat direkten Einfluss auf die Leistung und die Schadstoffemissionen des Motors. Dieser Einfluss ergibt sich aus der Wärmeabgabe bei bestimmter eingespritzter Kraftstoffmenge. Dieser Parameter wird im Folgenden in kg/m<sup>3</sup> bei 15 °C (59 °F) ausgedrückt.

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



## Schwefel

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

Perkins-Dieselmotoren der Baureihe 1200 wurden für den ausschließlichen Betrieb mit ULSD-Kraftstoff entwickelt. Bei Anwendung der Prüfmethode nach *ASTM D5453, ASTM D2622 oder ISO 20846 ISO 20884* muss der Schwefelgehalt in ULSD-Kraftstoff unter 15 ppm (mg/kg) oder 0,0015 % Masse liegen.

### HINWEIS

Die Verwendung von Dieseldieselkraftstoff mit einem höheren Schwefelgehalt als 15 ppm in diesen Motoren kann zur Beeinträchtigung oder permanenten Schädigung der Schadstoffbegrenzungssysteme oder zur Verkürzung ihrer Nutzungsdauer führen.

## Schmierfähigkeit

Dies ist die Fähigkeit des Kraftstoffs, Pumpenverschleiß zu verhindern. Mit Schmierfähigkeit wird die Fähigkeit einer Flüssigkeit beschrieben, Reibung zwischen unter Last stehenden Oberflächen zu reduzieren. Diese Fähigkeit verringert reibungsbedingte Schäden. Kraftstoffeinspritzsysteme erfordern schmierfähigen Kraftstoff. Vor der Festlegung von Schwefelgehaltsgrenzen wurde allgemein angenommen, dass die Schmierfähigkeit eines Kraftstoffs auf seiner Viskosität beruht.

Die Schmierfähigkeit hat besondere Bedeutung für den aktuellen extrem schwefelarmen Kraftstoff und fossile Brennstoffe mit geringem Aromatengehalt. Diese Kraftstoffe erfüllen selbst die strengsten Auflagen zu den Schadstoffemissionen.

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

### HINWEIS

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

Kraftstoffadditive können die Schmierfähigkeit eines Kraftstoffs verbessern. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstofflieferanten, wenn Kraftstoffzusätze benötigt werden. Der Kraftstoffzulieferer kann Empfehlungen dazu geben, welche Additive in welchem Ausmaß verwendet werden können.

## Destillation

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

## Empfehlungen für Biodiesel

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

Kaltgepresste Pflanzenöle sind als Kraftstoffe in beliebiger Konzentration in Dieselmotoren NICHT zulässig. Ohne Veresterung verfestigen sich diese Kraftstoffe im Kurbelgehäuse und Kraftstofftank. Diese Kraftstoffe sind unter Umständen mit vielen Elastomeren, die in heutzutage hergestellten Motoren verwendet werden, nicht kompatibel. In ihrer ursprünglichen Form sind diese Öle nicht als Kraftstoffe für Dieselmotoren geeignet. Zu Alternativ-Grundstoffen für Biodiesel gehören Tiertalg, Abfallspeiseöle sowie eine Reihe anderer Rohstoffe. Damit es als Kraftstoff verwendet werden kann, muss ein als Kraftstoff zulässiges Öl verestert sein.

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

Biodiesel kann mit Destillatdieselmotorkraftstoff gemischt werden. Diese Mischungen sind als Kraftstoff verwendbar. Die am häufigsten erhältlichen Biodieselmischungen sind B5 mit 5 Prozent Biodiesel und 95 Prozent Destillatdieselmotorkraftstoff. B20 ist ein Gemisch aus 20 Prozent Biodiesel und 80 Prozent Destillatdieselmotorkraftstoff.

**Anmerkung:** Die angegebenen Prozentsätze sind volumenbasierte Werte.

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

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

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

### Anforderungen der Spezifikation

Der saubere Biodiesel muss den neuesten Standards nach *EN14214* oder *ASTM D6751* (in den USA) entsprechen. Biodiesel darf nur in einer Menge von bis zu 20 Volumenprozent mit zulässigem mineralischem Dieselmotorkraftstoff gemischt werden, der der neuesten Ausgabe von *EN590* oder *ASTM D975 S15* entspricht.

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

In Nordamerika müssen Biodiesel und Biodieselmischungen von nach BQ-9000 zugelassenen Herstellern und Händlern bezogen werden.

Anderorts muss Biodiesel verwendet werden, der nach BQ-9000 oder von einer vergleichbaren Biodiesel-Qualitätsprüfstelle mit entsprechenden Qualitätssicherungsstandards für Biodiesel zugelassen und zertifiziert ist.

### Anforderungen für die Motorwartung

Aggressive Eigenschaften von Biodieselmotorkraftstoff können zu Fremdkörpern im Kraftstofftank und in den Kraftstoffleitungen führen. Die aggressiven Eigenschaften von Biodiesel haben im Kraftstofftank und in den Kraftstoffleitungen eine reinigende Wirkung. Diese Reinigung des Kraftstoffsystems kann die Kraftstofffilter vorzeitig verstopfen. Perkins empfiehlt, die Kraftstofffilter nach der erstmaligen Verwendung einer B20-Biodieselmischung alle 50 Betriebsstunden auszutauschen.

Glyzeride im Biodieselmotorkraftstoff führen außerdem zu einer schnelleren Verstopfung der Kraftstofffilter. Das normale Wartungsintervall sollte daher auf 250 Betriebsstunden verkürzt werden.

Durch die Verwendung von Biodieselmotorkraftstoff können Kurbelgehäuseöl und Nachbehandlungseinrichtungen beeinflusst werden. Diese Beeinflussungen liegen an der chemischen Zusammensetzung und an den Eigenschaften von Biodieselmotorkraftstoff, wie Dichte und Flüchtigkeit, und an möglicherweise im Kraftstoff vorhandenen chemischen Verunreinigungen, beispielsweise Alkali und Alkalimetalle (Natrium, Kalium, Kalzium und Magnesium).

- Die Verdünnung des Kurbelgehäuseöls durch Kraftstoff kann wesentlich höher sein, wenn Biodiesel oder Biodieselmischungen verwendet werden. Die erhöhte Verdünnung bei Verwendung von Biodiesel oder Biodieselmischungen beruht auf den für Biodiesel typischen niedrigeren Verdampfungsverlusten. Die in der Branche weit verbreiteten neuesten Motorkonstruktionen mit Emissionsbegrenzungsstrategien im Zylinder können zu einer höheren Biodieselmotorkraftstoffkonzentration im Sumpf führen. Die Langzeitauswirkungen der Biodieselmotorkraftstoffkonzentration im Kurbelgehäuseöl sind derzeit unbekannt.
- Perkins empfiehlt, eine Öldiagnose durchzuführen, um die Qualität des Motoröls bei Verwendung von Biodiesel zu überprüfen. Sicherstellen, dass der Anteil des Biodiesels im Kraftstoff notiert wird, wenn die Ölprobe entnommen wird.

### Leistungsprobleme

Wegen des geringeren Energiegehalts als in Standard-Destillatmotorkraftstoff führt B20 zu einem Leistungsverlust von 2 bis 4 Prozent. Darüber hinaus kann sich die Leistung aufgrund von Ablagerungen in den Kraftstoffeinspritzdüsen mit der Zeit weiter verringern.

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

**Anmerkung:** Perkins-Kraftstoffreiniger T400012 wirkt außerordentlich effektiv gegen Verschmutzungen und die Bildung von Ablagerungen. Perkins-Dieselmotorkraftstoffzusatz mindert das Problem der Ablagerungen, indem er die Stabilität von Biodiesel und Biodieselmischungen verbessert. Weitere Informationen sind "Perkins-Dieselmotorkraftstoff-Systemreiniger" zu entnehmen.

Biodieselmotorkraftstoff enthält Metallverunreinigungen (Natrium, Kalium, Kalzium und/oder Magnesium), die bei der Verbrennung im Dieselmotor Ascheprodukte bilden. Diese Asche kann sich negativ auf Nutzungsdauer und Leistung der Emissionsbegrenzungssysteme der Nachbehandlung auswirken und sich im DPF ansammeln. Die Ascheansammlungen verursachen möglicherweise kürzere Asche-Serviceintervalle und geringere Leistung.

### Allgemeine Anforderungen

Biodiesel weist eine mangelhafte Oxidationsbeständigkeit auf, was langfristig zu Problemen bei der Lagerung von Biodiesel führen kann. Biodieselmotorkraftstoff sollte innerhalb von 6 Monaten nach der Herstellung verbraucht werden. Der Motor sollte nicht länger als 3 Monate gelagert werden, wenn das Kraftstoffsystem mit B20-Biodieselmischung gefüllt ist.

Wegen der geringen Oxidationsbeständigkeit und anderer möglicher Probleme wird dringend empfohlen, dass bei Motoren mit begrenzter Betriebsdauer entweder keine B20-Biodieselmischung verwendet oder – wenn ein gewisses Risiko in Kauf genommen wird – die Verwendung von Biodiesel auf maximal B5 beschränkt wird. Beispiele für Anwendungen, die für Biodieselverwendung nur bedingt geeignet sind: Notstromaggregate und bestimmte Noteinsatzfahrzeuge.

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

Mikrobielle Verunreinigung und Mikrobenwachstum können Korrosion im Kraftstoffsystem und vorzeitiges Verstopfen des Kraftstofffilters verursachen. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstoffhändler, wenn Sie Hilfe bei der Auswahl der geeigneten Zusätze gegen Mikroben benötigen.

Wasser beschleunigt die mikrobielle Verunreinigung und das Mikrobenwachstum. Im Vergleich zu Destillatkraftstoffen ist das Vorhandensein von Wasser im Biodiesel wahrscheinlicher. Es ist daher äußerst wichtig, den Wasserabscheider häufig zu überprüfen und ggf. zu entleeren.

Materialien wie Messing, Bronze, Kupfer, Blei, Zinn und Zink beschleunigen die Oxidation des Biodiesels. Im Oxidationsprozess können Ablagerungen entstehen, daher dürfen Kraftstofftank und Kraftstoffleitungen nicht aus den oben genannten Materialien bestehen.

### Kraftstoff für den Einsatz bei tiefen Umgebungstemperaturen

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

Kraftstoff gemäß *EN590* Klasse 4 kann bei tiefen Umgebungstemperaturen bis  $-44\text{ °C}$  ( $-47,2\text{ °F}$ ) verwendet werden. Siehe *EN590* für eine detaillierte Aufstellung der physikalischen Kraftstoffeigenschaften.

Der in den USA verwendete Dieselmotorkraftstoff *ASTM D975 1-D* kann bei sehr tiefen Temperaturen unter  $-18\text{ °C}$  ( $-0,4\text{ °F}$ ) eingesetzt werden.

### Kraftstoffadditive anderer Hersteller

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

Perkins erkennt die Tatsache an, dass unter bestimmten Umständen Additive eventuell benötigt werden. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstofflieferanten, wenn Kraftstoffzusätze benötigt werden. Ihr Kraftstoffzulieferer kann Ihnen das geeignete Additiv empfehlen und Sie dahingehend beraten, in welchem Umfang eine Behandlung erforderlich ist.

---

**Anmerkung:** Damit optimale Ergebnisse erzielt werden können, sollte der Kraftstoffzulieferer den Kraftstoff behandeln, wenn Additive erforderlich sind. Der behandelte Kraftstoff muss die in Tabelle 17 aufgeführten Anforderungen erfüllen.

### **Perkins-Dieselmotorkraftstoff-Systemreiniger**

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

Wenn Biodiesel oder Biodieselmischungen verwendet werden, fordert Perkins den Einsatz des Perkins-Kraftstoffreinigers. Dieser Kraftstoffreiniger soll Ablagerungen im Kraftstoffsystem entfernen, die durch Verwendung von Biodiesel verursacht wurden. Weitere Informationen zur Verwendung von Biodiesel und Biodieselmischungen sind "Empfehlungen für Biodiesel" zu entnehmen.

Der Perkins-Kraftstoffreiniger entfernt Ablagerungen, die sich bei Verwendung von Biodiesel und Biodieselmischungen im Kraftstoffsystem bilden können. Diese Ablagerungen können zu einer Abnahme der Motorleistung führen.

Nach Hinzufügen des Kraftstoffreinigers zum Kraftstoff werden die Ablagerungen normalerweise innerhalb von 30 Motorbetriebsstunden entfernt. Die besten Ergebnisse werden bei Verwendung des Kraftstoffreinigers von 80 Betriebsstunden erzielt. Der Perkins-Kraftstoffreiniger kann auf fortlaufender Basis verwendet werden, ohne nachteilige Einflüsse auf die Haltbarkeit des Motors oder des Kraftstoffsystems zu verursachen.

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

**Anmerkung:** Der Perkins-Kraftstoffreiniger ist kompatibel mit bestehenden und US EPA Tier 4-zertifizierten zulässigen Emissionsbegrenzungskatalysatoren und Partikelfiltern für nichtstraßengebundene Dieselmotoren. Der Perkins-Kraftstoffsystemreiniger enthält weniger als 15 ppm Schwefel und ist für die Verwendung mit ULSD zugelassen.

## Wartungsempfehlungen

i04190883

### Druckentlastungssystem

#### Kühlsystem

**WARNUNG**

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

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

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

#### Kraftstoffsystem

Zur Druckentlastung im Kraftstoffsystem Motor abstellen.

#### Hochdruck-Kraftstoffleitungen

**WARNUNG**

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

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

Das hat folgende Gründe:

- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen stehen permanent unter hohem Druck.

- Der Druck im Innern der Hochdruck-Kraftstoffleitungen ist höher als bei anderen Kraftstoffsystemen.

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

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

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

#### Motoröl

Zur Druckentlastung im Schmiersystem den Motor abstellen.

i04190965

### Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen

#### HINWEIS

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

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

#### HINWEIS

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

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

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

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

#### HINWEIS

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

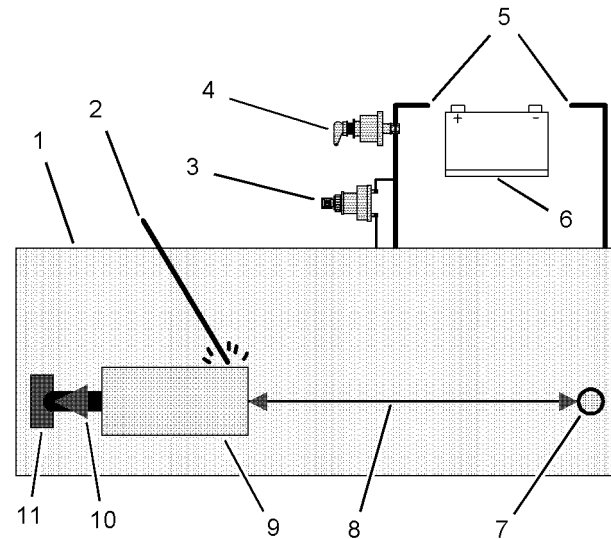


Abbildung 45

g01075639

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

- (1) Motor
- (2) Schweißelektrode
- (3) Schlüsselschalter in der Stellung OFF (Aus)
- (4) Batterietrennschalter in ausgeschalteter Position
- (5) Batteriekabel abgeklemmt
- (6) Batterie
- (7) Elektrisches/elektronisches Bauteil
- (8) Mindestabstand zwischen dem Bauteil, an dem geschweißt wird, und einem elektrischen/elektronischen Bauteil
- (9) Bauteil, an dem geschweißt wird
- (10) Stromweg des Schweißgeräts
- (11) Masseklemme für das Schweißgerät

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

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

6. Den Kabelstrang vor Fremdkörpern und Schweißspritzern schützen.

7. Die Werkstoffe entsprechend den vorgeschriebenen Verfahren schweißen.

i04398545

## Wartungsintervalle

### Wenn erforderlich

Batterie - ersetzen .....	90
Batterie oder Batteriekabel - trennen .....	91
Motor - reinigen .....	98
Luftreiniger (mit zwei Elementen) - reinigen/ ersetzen .....	99
Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ ersetzen .....	101
Motor - Ölprobe entnehmen .....	105
Kraftstoffsystem - entlüften .....	109
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren .....	118

### Täglich

Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren .....	96
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren .....	98
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren .....	102
Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen ...	102
Motor - Ölstand kontrollieren .....	105
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren .....	112
Sichtkontrolle .....	120

### Wöchentlich

Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen .....	115
---	-----

### Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich

Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen .....	115
---	-----

### Alle 500 Betriebsstunden

Keilriemen - kontrollieren .....	91
Motor - Öl und Filter wechseln .....	106
Lüfter - Abstand kontrollieren .....	108

### Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

Batterie - Säurestand kontrollieren .....	90
Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA) prüfen/hinzufügen .....	97
Luftreiniger (mit zwei Elementen) - reinigen/ ersetzen .....	99
Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ ersetzen .....	101
Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen .....	110
Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen .....	113
Kühler - reinigen .....	117

### Alle 1000 Betriebsstunden

Wasserpumpe - kontrollieren .....	122
-----------------------------------	-----

### Alle 1500 Betriebsstunden

Motor-Kurbelgehäuse - Entlüfterelement ersetzen .....	103
--	-----

### Alle 2000 Betriebsstunden

Ladeluftkühlerblock - kontrollieren .....	89
Drehstromgenerator - kontrollieren .....	89
Motorlager - kontrollieren .....	104
Starter - kontrollieren .....	118
Turbolader - kontrollieren .....	119

### Alle 3000 Betriebsstunden

Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen .....	89
Riemenspanner - kontrollieren .....	92
Kühlerkappe - reinigen/ersetzen .....	117

### Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre

Kühlsystem - handelsübliches HD-Kühlmittel wechseln .....	92
--	----

### Alle 4000 Betriebsstunden

Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen .....	89
---	----

### Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre

Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln .....	94
--	----

### Indienststellung

Lüfter - Abstand kontrollieren .....	108
--------------------------------------	-----



i02582144

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

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

i02398929

## Ladeluftkühlerblock - kontrollieren

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

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

Luftgekühlte Ladeluftkühler auf die gleiche Weise reinigen wie Kühler.



**Druckluft kann Verletzungen verursachen.**

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

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

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

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

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

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

i02398949

## Drehstromgenerator - kontrollieren

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

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

i02767124

## Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen

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

i04190827

## Batterie - ersetzen

### **WARNUNG**

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

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

### **WARNUNG**

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

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

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

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

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

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

8. Pluskabel "+" mit dem Pluspol "+" der Batterie verbinden.
9. Minuskabel "-" mit dem Minuspol "-" der Batterie verbinden.
10. Den Batterietrennschalter auf Ein drehen.

i02767127

## Batterie - Säurestand kontrollieren

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

### **WARNUNG**

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

1. Verschlusskappen abnehmen. Säurestand an der Markierung "FULL" an der Batterie halten.

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

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

Batteriegehäuse mit einer der folgenden Lösungen reinigen:

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

Batteriegehäuse mit sauberem Wasser gründlich spülen.

i04190822

i02398232

## Batterie oder Batteriekabel - trennen

### **WARNUNG**

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

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

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

## Keilriemen - kontrollieren

### HINWEIS

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

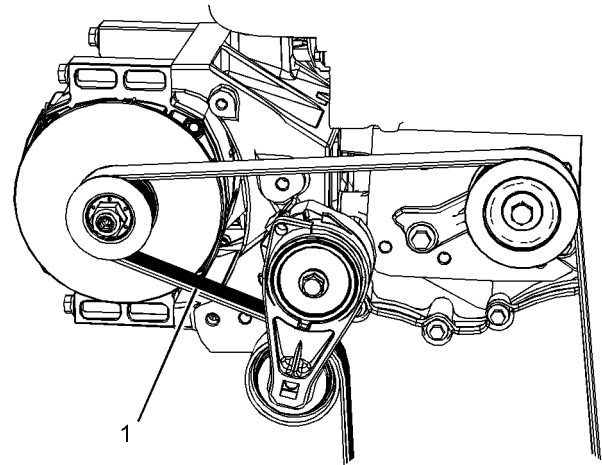


Abbildung 46

g01906354

Typisches Beispiel

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

- Den Riemen auf Risse, Spalten, Glasuren, Schmierfett, Verschiebung des Gurts und Verunreinigungen durch Flüssigkeiten kontrollieren.

Bei folgenden auftretenden Bedingungen muss der Riemen ausgetauscht werden:

- Der Riemen weist in mehreren Rippen Risse auf.
- Mehrere Abschnitte des Riemens sind in einer Rippe von maximal 50,8 mm (2") Länge verschoben.

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

i04381924

i04398539

## Riemenspanner - kontrollieren

## Kühlsystem - handelsübliches HD-Kühlmittel wechseln

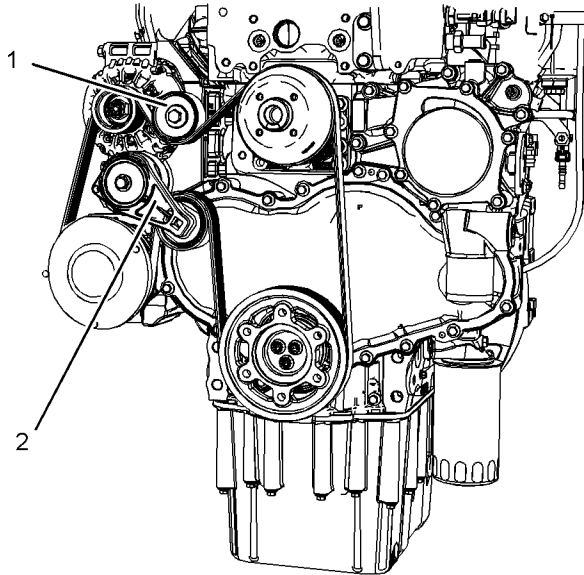


Abbildung 47

g02111454

Typisches Beispiel

Den Riemen abnehmen. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Alternator Belt - Remove and Install".

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

Das Band einbauen. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Alternator Belt - Remove and Install".

### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

### HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

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

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

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

### HINWEIS

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

## Ablassen

### ! WARNUNG

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

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

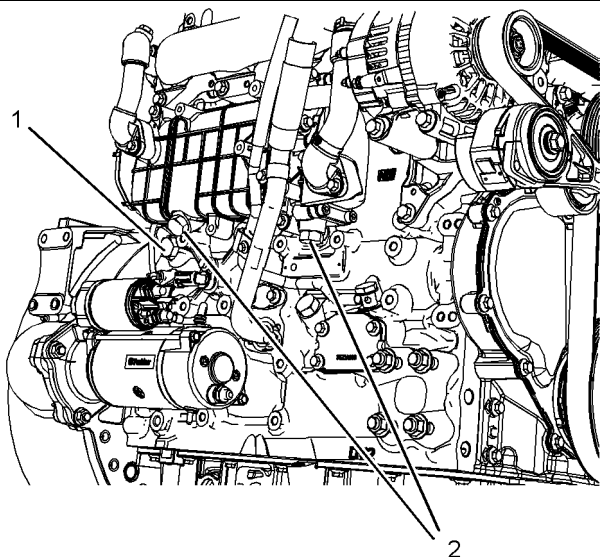


Abbildung 48

g02119093

Typisches Beispiel

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

**Anmerkung:** Bei einigen Anwendungen befinden sich zwei Ablasstopfen am Kühler, wobei nur einer zum Ablassen erforderlich ist.

Kühlmittel ablaufen lassen.

### HINWEIS

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

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

## Spülen

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

### HINWEIS

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

Luftschlüsse im Kühlsystem können zu Motorschäden führen.

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

## Fill (Einbauen)

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

### HINWEIS

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

Luftschlüsse im Kühlsystem können zu Motorschäden führen.

2. Das Kühlsystem mit handelsüblichem HD-Kühlmittel befüllen. Dem Kühlmittel einen Kühlmittelzusatz beifügen. Weitere Angaben zum Kühlsystem und zur Ermittlung der richtigen Menge sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
3. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Die Motordrehzahl auf oberen Leerlauf erhöhen. Den Motor laufen lassen, damit sich der Thermostat öffnet. Dadurch wird das System vollständig entlüftet. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Den Motor abstellen.
4. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten.

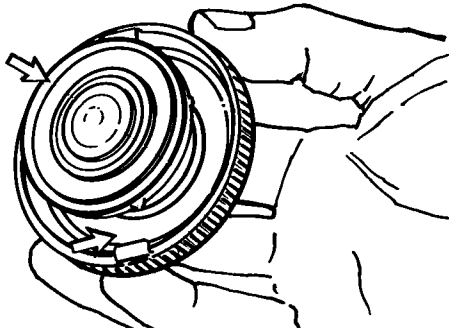


Abbildung 49

g00103639

Einfüllstutzendeckel

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

i04398542

## 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 von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

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

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

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

**Anmerkung:** Nach dem Entleeren des Kühlsystems müssen Wasserpumpe und Wassertemperaturregler kontrolliert werden. Diese Kontrolle ist eine gute Gelegenheit, um gegebenenfalls Wasserpumpe, Wassertemperaturregler und Schläuche zu ersetzen.

### HINWEIS

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

## Ablassen

### **WARNUNG**

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

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

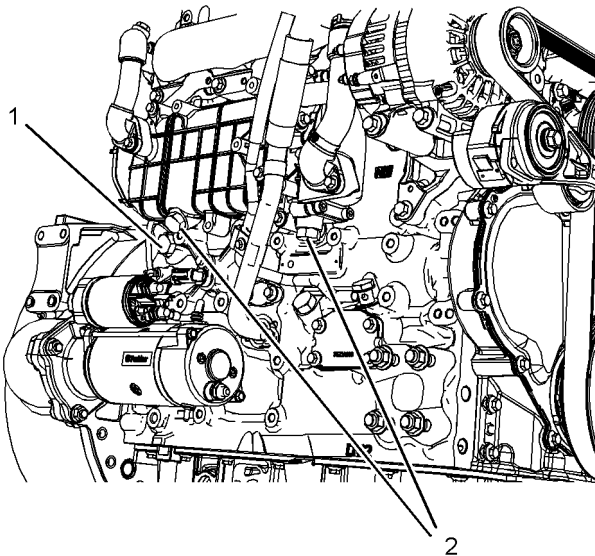


Abbildung 50

g02119093

Typisches Beispiel

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

**Anmerkung:** Bei einigen Anwendungen befinden sich zwei Ablasstopfen am Kühler, wobei nur einer zum Ablassen erforderlich ist.

Kühlmittel ablaufen lassen.

### HINWEIS

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

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

## Spülen

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

### HINWEIS

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

Luftschlüsse im Kühlsystem können zu Motorschäden führen.

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

## Fill (Einbauen)

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

### HINWEIS

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

Luftschlüsse im Kühlsystem können zu Motorschäden führen.

2. Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel (ELC, Extended Life Coolant) füllen. Weitere Angaben zum Kühlsystem und zur Ermittlung der richtigen Menge sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
3. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Die Motordrehzahl auf oberen Leerlauf erhöhen. Den Motor laufen lassen, damit sich der Thermostat öffnet. Durch den Motorbetrieb wird das System entlüftet. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Den Motor abstellen.
4. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten.

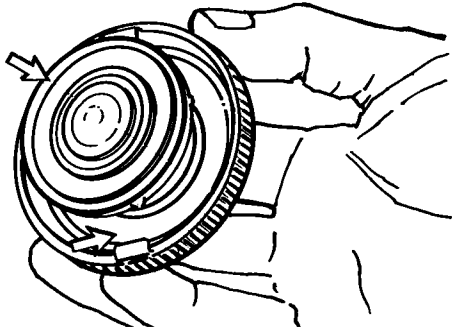


Abbildung 51  
Einfüllstutzendeckel

g00103639

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

i03826097

## Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren

### Motoren mit Kühlmittelausgleichsbehälter

**Anmerkung:** Das Kühlsystem wurde unter Umständen nicht von Perkins hergestellt. Das nachfolgend beschriebene Verfahren bezieht sich auf ein typisches Kühlsystem. Die richtigen Verfahren sind den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

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

#### HINWEIS

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

1. Den Kühlmittelstand im Kühlmittelausgleichsbehälter beobachten. Kühlmittelstand an der Markierung "COLD FULL" am Ausgleichsbehälter halten.

#### **WARNUNG**

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

2. Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Einfüllstutzendeckel abnehmen.
3. Richtige Kühlmittelmischung in den Tank füllen. Informationen über die richtige Mischung und Kühlmittelsorte finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen". Angaben zum Fassungsvermögen des Kühlsystems finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen". Kühlmittel-Ausgleichsbehälter nicht über die Markierung "COLD FULL" hinaus füllen.



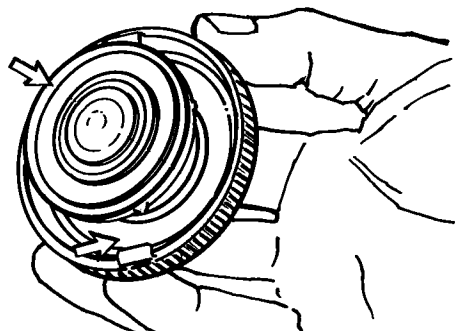


Abbildung 52

g00103639

4. Einfüllstutzendeckel und Behälter reinigen. Einfüllstutzendeckel wieder aufsetzen und Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

**Anmerkung:** Das Kühlmittel dehnt sich aus, da es sich während des normalen Motorbetriebs erwärmt. Das zusätzliche Volumen wird während des Motorbetriebs in den Kühlmittelausgleichsbehälter geleitet. Wenn der Motor abgestellt und abgekühlt ist, fließt das Kühlmittel zum Motor zurück.

## Motoren ohne Kühlmittelausgleichsbehälter

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

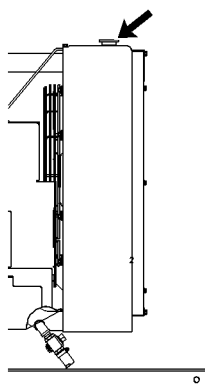


Abbildung 53

g00285520

Einfüllkappe des Kühlsystems

### **! 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. Die Einfüllkappe des Kühlsystems langsam lösen, um den Druck zu entlasten.
2. Den Kühlmittelstand an der der Anwendung entsprechenden Markierung für den maximalen Füllstand halten. Wenn der Motor mit einem Schauglas ausgestattet ist, den Kühlmittelstand auf dem vorgeschriebenen Niveau im Schauglas halten.
3. Die Einfüllkappe des Kühlsystems reinigen und die Dichtung überprüfen. Wenn die Dichtung beschädigt ist, die alte Einfüllkappe entsorgen und eine neue aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllkappe mit einem geeigneten Druckpumpen-Wartungswerkzeug einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn die Einfüllkappe dem vorgegebenen Druck nicht standhält, neue Kappe aufsetzen.
4. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i03826091

## Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA) prüfen/hinzufügen

### **! WARNUNG**

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

## Überprüfung der Konzentration des Kühlmittelzusatzes

### Hoch belastbares Kühl-/ Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

#### HINWEIS

Die Konzentration des Kühlmittelzusatzes darf 6% nicht überschreiten.

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

## Bei Bedarf Kühlmittelzusatz hinzufügen.

### HINWEIS

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

### **WARNUNG**

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

### HINWEIS

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

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

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

2. Gegebenenfalls muss etwas Kühlmittel aus dem Kühler abgelassen werden, damit Kühlmittelzusatz hinzugefügt werden kann.
3. Die erforderliche Menge an Kühlmittelzusatz hinzufügen. Für weitere Informationen zu den Kühlmittelzusatzanforderungen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen".

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

i02227146

## Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren

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

- Kontrolle
- Einstellen
- Schmierung
- Andere Wartungsarbeiten

Die Wartungsanweisungen des entsprechenden Herstellers befolgen.

i04190906

## Motor - reinigen

### **WARNUNG**

**Bei Hochspannung besteht Verletzungs- und Lebensgefahr.**

**Durch Feuchtigkeit können elektrische Stromwege entstehen.**

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

### HINWEIS

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

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

- leichte Erkennung von Leckagen
- maximale Wärmeübertragung
- leichte Wartung

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

## Nachbehandlung

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

i02398938

## Luftreiniger (mit zwei Elementen) - reinigen/ersetzen

### HINWEIS

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

### HINWEIS

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

## Warten der Luftfilterelemente

**Anmerkung:** Das Luftfiltersystem wurde unter Umständen nicht von Perkins geliefert. Das nachfolgend beschriebene Verfahren bezieht sich auf ein typisches Luftfiltersystem. Das richtige Verfahren ist den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

Wenn der Luftfilter zu verstopfen beginnt, kann das Filtermaterial durch die Luft aufgeschlitzt werden. Ungefilterte Luft beschleunigt den Verschleiß des Motors gravierend. Welche Luftfilterelemente für die Anlage zu verwenden sind, ist den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

- Vorreiniger (falls vorhanden) und Staubschale täglich auf Staub- und Schmutzansammlung kontrollieren. Bei Bedarf jeglichen Staub und Schmutz entfernen.
- Bei staubigen Einsatzbedingungen muss das Luftfilterelement unter Umständen häufiger gewartet werden.
- Das Luftfilterelement muss mindestens ein Mal jährlich ersetzt werden. Dieser Wechsel ist unabhängig davon erforderlich, wie oft das Element gereinigt wurde.

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

## Luftfilter mit Haupt- und Sicherheitselementen

Der Luftfilter mit zwei Elementen enthält ein Haupt- und ein Sicherheitselement.

Wenn das Hauptelement richtig gereinigt und kontrolliert wird, kann es bis zu sechs Mal wiederverwendet werden. Das Luftfilter-Hauptelement muss mindestens ein Mal jährlich ersetzt werden. Dieser Wechsel ist unabhängig davon erforderlich, wie oft das Element gereinigt wurde.

Das Luftfilter-Sicherheitselement darf nicht gewartet werden. Anweisungen zum Ersetzen des Sicherheitselements sind den Informationen des jeweiligen Herstellers zu entnehmen.

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

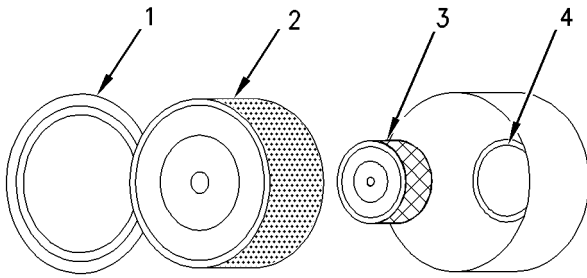


Abbildung 54

g00736431

- (1) Deckel
- (2) Luftfilter-Hauptelement
- (3) Luftfilter-Sicherheitselement
- (4) Lufteinlass

1. Deckel abnehmen. Luftfilter-Hauptelement herausnehmen.
2. Das Luftfilter-Sicherheitselement muss immer ersetzt werden, wenn das Hauptelement zum dritten Mal gereinigt wird.

**Anmerkung:** Siehe "Reinigen des Luftfilter-Hauptelements".

3. Lufteinlass mit Klebeband abdecken, damit kein Schmutz eindringen kann.
4. Deckel und Gehäuse des Luftfilters innen mit einem sauberen, trockenen Tuch reinigen.
5. Klebeband vom Lufteinlass entfernen. Luftfilter-Sicherheitselement einsetzen. Neues oder gereinigtes Luftfilter-Hauptelement einsetzen.
6. Luftfilterdeckel aufsetzen.
7. Luftfilter-Wartungsanzeige zurückstellen.

## Reinigen des Luftfilter-Hauptelements

Den Informationen des jeweiligen Herstellers ist zu entnehmen, wie oft das Hauptelement gereinigt werden kann. Bei der Reinigung muss das Hauptelement sorgfältig auf Schnitte und Risse im Filtermaterial kontrolliert werden. Das Luftfilter-Hauptelement muss mindestens ein Mal jährlich ersetzt werden. Dieser Wechsel ist unabhängig davon erforderlich, wie oft das Element gereinigt wurde.

### HINWEIS

Luftfilterelement nicht ausklopfen oder aufschlagen.

Luftfilter-Hauptelement nicht waschen.

Luftfilter-Hauptelement mit Druckluft (maximal 207 kPa (30 psi)) oder einem Sauger reinigen.

Äußerst vorsichtig vorgehen, damit die Luftfilterelemente nicht beschädigt werden.

Keine Luftfilterelemente mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden.

Den Informationen des jeweiligen Herstellers ist zu entnehmen, wie oft das Luftfilter-Hauptelement gereinigt werden kann. Luftfilter-Hauptelement höchstens drei Mal reinigen. Das Luftfilter-Hauptelement muss mindestens ein Mal jährlich ersetzt werden.

Reinigen des Luftfilterelements verlängert nicht seine Lebensdauer.

Vor dem Reinigen des Luftfilter-Hauptelements eine Sichtkontrolle durchführen. Luftfilterelement auf Beschädigungen der Falten, der Dichtungen und des Deckels kontrollieren. Beschädigte Luftfilterelemente entsorgen.

Zum Reinigen des Luftfilter-Hauptelements gibt es zwei Methoden:

- Druckluft
- Absaugen

### Druckluft

**! WARNUNG**

**Druckluft kann Verletzungen verursachen.**

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

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

Mit Druckluft können Luftfilter-Hauptelemente gereinigt werden, die noch nicht mehr als drei Mal gereinigt wurden. Gefilterte, trockene Luft mit einem Druck von höchstens 207 kPa (30 psi) verwenden. Kohlerückstände und Ölablagerungen werden durch Druckluft nicht entfernt.

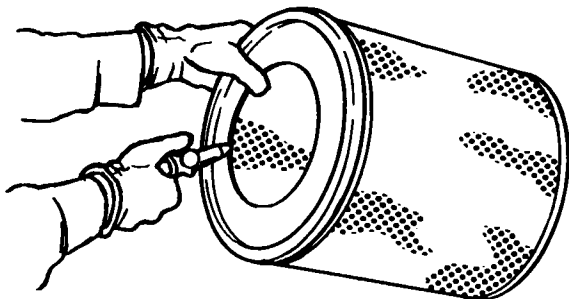


Abbildung 55

g00281692

**Anmerkung:** Beim Reinigen des Luftfilter-Hauptelements immer auf der sauberen Seite (Innenseite) beginnen, um Schmutzteilchen zur verschmutzten Seite (Außenseite) hin zu befördern.

Luftschlauch so auf den Filter richten, dass er der Länge nach dem Luftstrom ausgesetzt wird. Der Faltenrichtung folgen, damit die Falten nicht beschädigt werden. Luftstrom nicht gerade auf die Papierfalten richten.

**Anmerkung:** Siehe "Kontrollieren des Luftfilter-Hauptelements".

### Absaugen

Absaugen ist eine gute Methode, angesammelten Schmutz von der verschmutzten Seite (Außenseite) eines Luftfilter-Hauptelements zu entfernen. Besonders nützlich ist das Absaugen, wenn Luftfilter-Hauptelemente wegen trockener, staubiger Umgebung täglich gereinigt werden müssen.

Es wird empfohlen, das Luftfilter-Hauptelement vor dem Absaugen der verschmutzten Seite (Außenseite) von der sauberen Seite (Innenseite) her mit Druckluft zu reinigen.

**Anmerkung:** Siehe "Kontrollieren des Luftfilter-Hauptelements".

### Kontrollieren des Luftfilter-Hauptelements

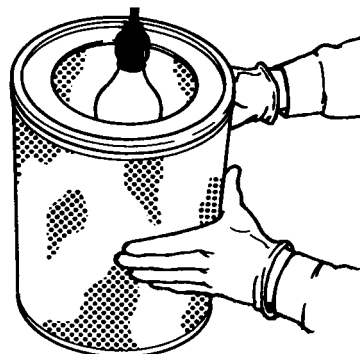


Abbildung 56

g00281693

Sauberes, trockenes Luftfilter-Hauptelement kontrollieren. Ein 60-Watt-Blaulicht in einem dunklen Raum oder einer ähnlichen Räumlichkeit verwenden. Blaulicht in das Luftfilter-Hauptelement halten. Luftfilter-Hauptelement drehen. Luftfilter-Hauptelement auf Risse und/oder Löcher kontrollieren. Prüfen, ob Licht durch das Filtermaterial hindurchscheint. Eventuell zur Bestätigung des Ergebnisses Luftfilter-Hauptelement mit einem neuen Hauptelement mit derselben ET-Nummer vergleichen.

Kein Luftfilter-Hauptelement verwenden, das Risse oder Löcher im Filtermaterial aufweist. Kein Luftfilter-Hauptelement mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden. Beschädigte Luftfilter-Hauptelemente entsorgen.

i02227162

### Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ersetzen

Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Luftreiniger des Motors - Wartungsanzeige kontrollieren".

#### HINWEIS

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

### HINWEIS

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

An diesem Motor kann eine breite Palette von Luftreinigern verwendet werden. Das richtige Verfahren zum Ersetzen des Luftreinigers ist den Informationen des entsprechenden Herstellers zu entnehmen.

i02398265

## Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren

Einige Motoren sind mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet.

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

Die Wartungsanzeige kann am Luftreinigerelement oder entfernt montiert sein.

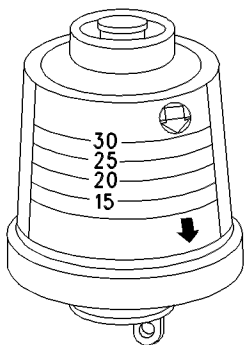


Abbildung 57

g00103777

Typischer Wartungsanzeiger

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

- Der gelbe Kolben tritt in den roten Bereich ein.

- Der rote Kolben bleibt in der sichtbaren Stellung stehen.

## Wartungsanzeige prüfen

Wartungsanzeigen sind wichtige Instrumente.

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

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

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

i02398917

## Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen

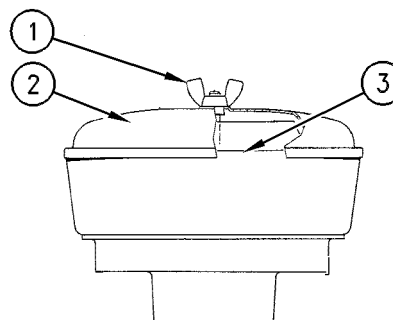


Abbildung 58

g00287039

Typisches Beispiel

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

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

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

**Anmerkung:** Bei starker Staubentwicklung ist häufigeres Reinigen erforderlich.

i04398538

## Motor-Kurbelgehäuse - Entlüfterelement ersetzen

### **WARNUNG**

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

#### 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, 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.

Der Kurbelgehäuse-Entlüfter ist ein sehr wichtiges Bauteil zur Einhaltung der Abgasverordnung.

- Das Filterelement im Kurbelgehäuse-Entlüfter muss zu den vorgeschriebenen Intervallen gewartet werden.
- Vor dem Betrieb des Motors muss das richtige Filterelement montiert werden.
- Der Einbau des richtigen Filterelements ist von größter Bedeutung.
- Ebenso ist die Qualität des eingebauten Filterelements äußerst wichtig.
- Das Filterelement schützt den Motor vor dem Eindringen übermäßiger Mengen Öl in das Ansaugsystem. Darüber hinaus schützt das Filterelement das Nachbehandlungssystem des Motors.

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

Weitere Informationen zu Produkten anderer Hersteller sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Beschreibung des Motors" zu entnehmen. (Siehe in diesem Abschnitt unter "Produkte anderer Hersteller und Perkins-Motoren" lesen.)

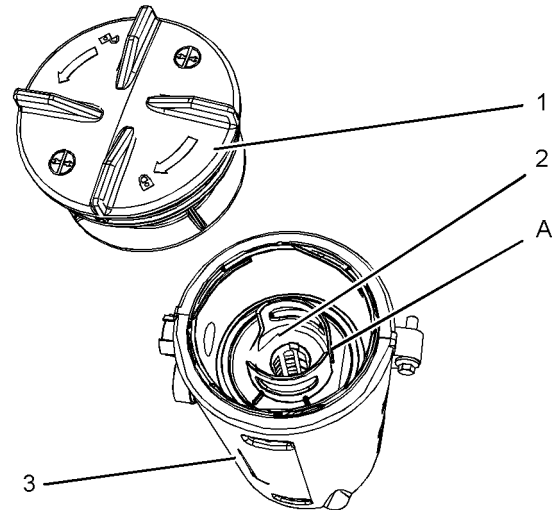


Abbildung 59

g02415998

Typisches Beispiel

1. Sicherstellen, dass kein Schmutz in die Entlüfterbaugruppe eindringen kann. Sicherstellen, dass die Entlüfterbaugruppe außen sauber und frei von Fremdkörpern ist. Unter der Entlüfterbaugruppe einen Behälter platzieren.
2. Den Deckel (1) entgegen dem Uhrzeigersinn lösen. Den Deckel vom Gehäuse des Entlüfters (3) abnehmen.
3. Ausrichtung des Filterelements (2) beachten. Das Filterelement entfernen.

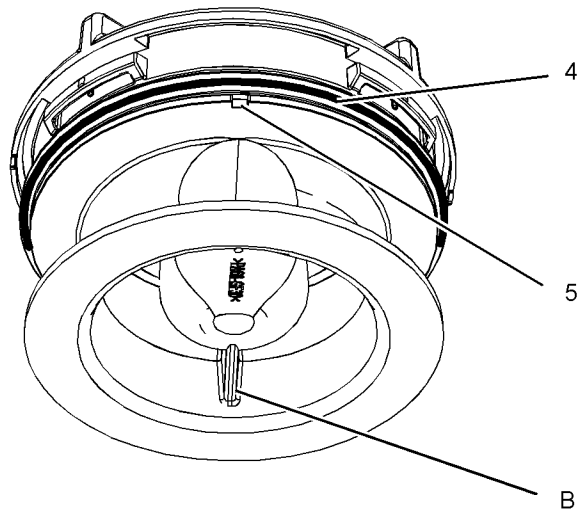


Abbildung 60 g01884135  
(B) Ausrichtungposition

4. Die alte Dichtung (4) entfernen und neue Dichtung einsetzen.

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

5. Neues Filterelement in das Entlüftergehäuse (3) installieren und das Filterelement auf die Position (A) ausrichten. Siehe Abbildung 59. Position (B) auf dem Deckel an Position (A) am Filterelement ausrichten.

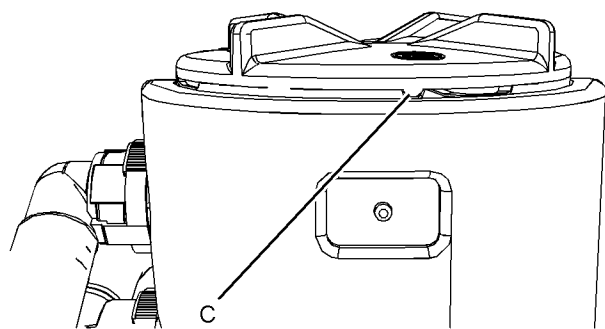


Abbildung 61 g02415999  
Typisches Beispiel

6. Deckel (1) installieren. Den Deckel von Hand im Uhrzeigersinn festdrehen, bis er in der Position C auf dem Entlüftergehäuse einrastet.
7. Behälter entfernen.

## Überprüfen des Systems

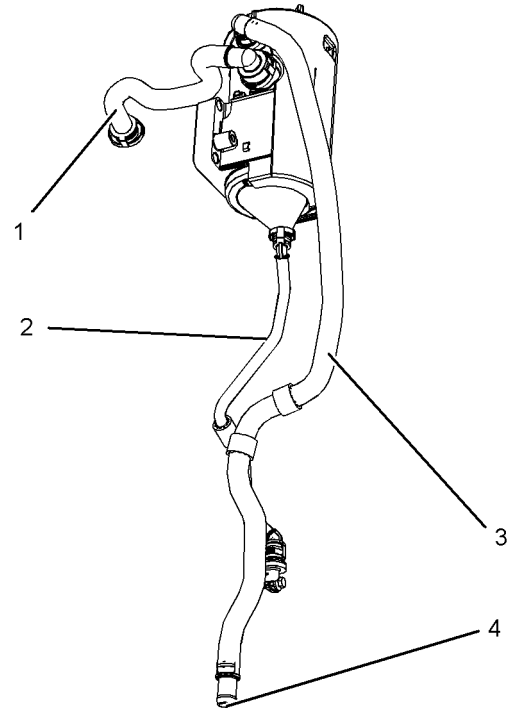


Abbildung 62 g02416001

Typisches Beispiel

- (1) Verbindung zu Entlüfterdeckel für Motor
- (2) Öl-Ablassschraube
- (3) Rohrbaugruppe zur Umgebung
- (4) Schlauchende

System auf Schäden prüfen. Beschädigte Bauteile ersetzen. Sicherstellen, dass das Schlauchende (4) sauber und frei von Fremdkörpern ist.

i02971943

## Motorlager - kontrollieren

**Anmerkung:** Die Motoraufleger wurden unter Umständen nicht von Perkins geliefert. Weitere Informationen zu den Motorauflegern und den vorgeschriebenen Anziehdrehmomenten erteilt der jeweilige Hersteller.

Motoraufleger auf Verschleiß und Schrauben auf ordnungsgemäßes Anziehdrehmoment kontrollieren. Vibrationen des Motors können durch Folgendes verursacht werden:

- falsche Befestigung des Motors
- Verschlechterung der Motoraufleger



- lockere Motoraufleger

Motoraufleger mit Anzeichen von Verfall ersetzen. Empfohlene Anziehdrehmomente den Informationen des jeweiligen Herstellers entnehmen.

i04190913

## Motor - Ölstand kontrollieren

### **WARNUNG**

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



Abbildung 63

g02173847

"L" Niedrig

"H" Hoch

### HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

**Anmerkung:** Sicherstellen, dass der Motor waagrecht ausgerichtet ist oder sich in der normalen Betriebsstellung befindet, um eine genaue Messung zu erhalten.

**Anmerkung:** Nach dem Abstellen des Motors (Stellung OFF (Aus)) zehn Minuten warten, bevor der Ölstand kontrolliert wird, damit das Motoröl in die Ölwanne zurücklaufen kann.

1. Den Ölstand zwischen den Markierungen (L) und (H) am Ölmesstab halten. Das Kurbelgehäuse nicht über die Markierung "H" hinaus befüllen.

### HINWEIS

Wenn sich der Ölstand bei laufendem Motor über der Markierung "FULL" befindet, kann die Kurbelwelle in das Öl eintauchen. Die dabei entstehenden Luftblasen vermindern das Schmiervermögen des Öls, was zum Verlust der Motorleistung führen kann.

2. Wenn erforderlich, die Öleinfüllkappe entfernen und Öl nachfüllen. Öleinfüllkappe reinigen. Die Öleinfüllkappe wieder festschrauben.

Wenn ein Anstieg des Ölstands festgestellt wird, unter Fehlersuche, "Oil Contains Fuel" nachschlagen.

i01964789

## Motor - Ölprobe entnehmen

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

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

## Entnehmen der Probe für die Analyse

### **WARNUNG**

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

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

- Datum der Probe
- Motormodell
- Motornummer

- Betriebsstunden des Motors
- Verwendungsdauer des Öls
- Ölmenge, die seit dem letzten Ölwechsel hinzugefügt wurde

Sicherstellen, dass der Probebehälter sauber und trocken ist. Außerdem sicherstellen, dass der Probebehälter eindeutig beschriftet ist.

Um sicherzustellen, dass die Probe dem Öl im Kurbelgehäuse entspricht, muss das Öl, dem die Probe entnommen wird, warm und gut gemischt sein.

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

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

i04398533

## Motor - Öl und Filter wechseln

### **WARNUNG**

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

#### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

#### HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

Das Motoröl nicht ablassen, wenn der Motor kalt ist. Während das Motoröl sich abkühlt, setzen sich die im Öl schwebenden Schmutzteilchen auf dem Boden der Ölwanne ab. Die Schmutzteilchen 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 Schmutzteilchen mit dem Öl ablaufen.

Wird dieses Verfahren nicht befolgt, können die Schmutzteilchen mit dem frischen Öl wieder durch das Motorschmiersystem zirkulieren.

## Ablassen von Motoröl

**Anmerkung:** Sicherstellen, dass zum Ablassen des Öls ein ausreichend großer Behälter verwendet wird.

Den Motor abstellen, wenn er mit normaler Betriebstemperatur gelaufen ist. Zum Ablassen des Motoröls eines der folgenden Verfahren anwenden:

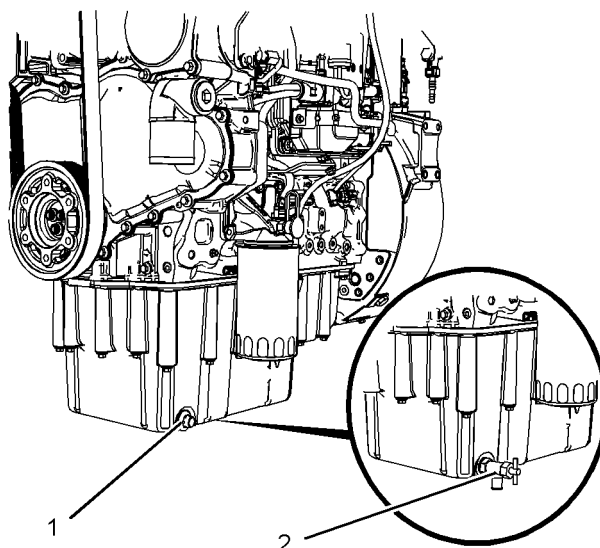


Abbildung 64

g02131361

- Wenn der Motor mit einem Ablassventil (2) ausgerüstet ist, den Ablassventilknopf gegen den Uhrzeigersinn drehen, um das Öl abzulassen. Wenn das Öl abgelassen ist, den Ablassventilknopf im Uhrzeigersinn drehen, um das Ablassventil zu schließen.
- Wenn der Motor nicht mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, die Ölablassschraube (1) ausschrauben und das Öl ablaufen lassen. Wenn der Motor mit einer flachen Ölwanne ausgerüstet ist, die Ablassschrauben unten aus beiden Enden der Ölwanne ausschrauben.

Wenn das Öl abgelaufen ist, muss der Ölabblassstopfen gereinigt und wieder eingeschraubt werden. Die O-Ring-Dichtung, wenn erforderlich, ersetzen. Die Ablassschraube mit 34 Nm (25 lb ft) anziehen.

Den Behälter entfernen und das Altöl gemäß der örtlichen Bestimmungen entsorgen.

## Ölfilter wechseln.

### HINWEIS

Perkins-Ölfilter werden nach Perkins-Spezifikationen hergestellt. Die Benutzung eines Ölfilters, der nicht von Perkins empfohlen wird, kann zu schweren Schäden an den Motorlagern, der Kurbelwelle und weiteren Teilen führen, da größere Schadstoffpartikel aus ungefiltertem Öl in das Motorschmiersystem gelangen können. Nur Ölfilter verwenden, die von Perkins empfohlen werden.

1. Einen geeigneten Behälter unter dem Ölfilter anbringen. Den Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug abschrauben.

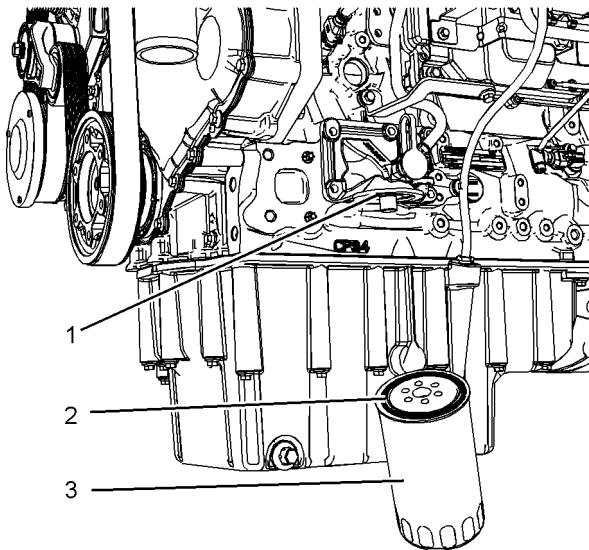


Abbildung 65

g02131364

2. Die Dichtfläche (1) reinigen.
3. Sauberes Motoröl auf den O-Ring (2) am neuen Ölfilter (3) auftragen.

### HINWEIS

Die Ölfilter nicht mit Öl füllen, bevor sie montiert werden. Dieses Öl ist nicht gefiltert und kann Schadstoffe enthalten. Durch verschmutztes Öl können die Motorteile schneller verschleifen.

4. Den neuen Ölfilter (3) einsetzen. Den Filter drehen, bis der O-Ring die Dichtfläche (2) berührt. Dann den Ölfilter um eine  $\frac{3}{4}$ -Drehung weiterdrehen. Den Behälter entfernen und das Altöl gemäß der örtlichen Bestimmungen entsorgen.

## Horizontaler Ölfilter

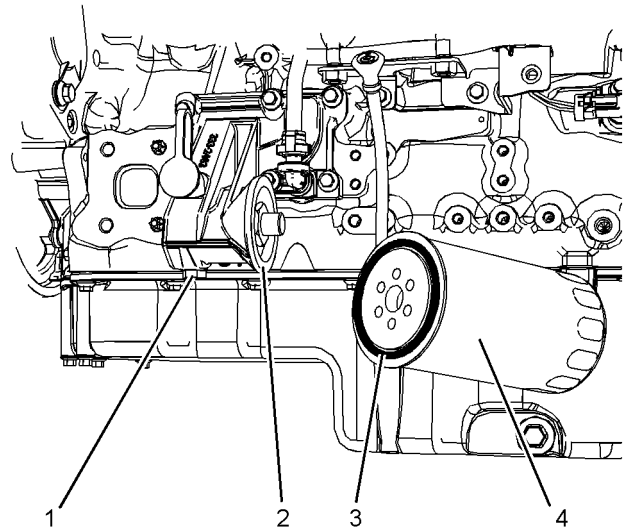


Abbildung 66

g02132333

1. Einen geeigneten Behälter unter dem Ölfilter anbringen. Den Ablassstopfen (1) entfernen und das Öl ablassen.
2. Den Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug abschrauben.

**Anmerkung:** Die folgenden Maßnahmen können im Rahmen eines vorbeugenden Wartungsprogramms durchgeführt werden.

3. Den Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug aufschneiden. Die Falten auseinander ziehen und prüfen, ob sich Metallteilchen im Ölfilter befinden. Zu viele Metallteilchen im Ölfilter können ein Hinweis auf vorzeitigen Verschleiß oder einen bevorstehenden Ausfall sein.

Eisenhaltige und nicht eisenhaltige Metalle im Filter mit Magnet voneinander trennen. Eisenhaltige Metallteilchen können auf Verschleiß an den Stahl- und Gusseisenteilen des Motors hindeuten.

Nicht eisenhaltige Metallteilchen können auf Verschleiß an den Motorteilen aus Aluminium, Messing oder Bronze hindeuten. Zu den möglicherweise betroffenen Teilen gehören folgende Bauteile: Hauptlager, Pleuellager und Turboladerlager.

Infolge von normalem Verschleiß und Reibung ist es nicht ungewöhnlich, dass geringe Fremdkörpermengen im Ölfilter zu finden sind.

4. Den Ablassstopfen (1) installieren und auf 12 Nm (106 lb in) anziehen.
5. Die Dichtfläche (2) reinigen.

#### HINWEIS

Die Ölfilter nicht mit Öl füllen, bevor sie montiert werden. Dieses Öl ist nicht gefiltert und kann Schadstoffe enthalten. Durch verschmutztes Öl können die Motorteile schneller verschleifen.

6. Sauberes Motoröl auf den O-Ring (3) am neuen Ölfilter (4) auftragen.
7. Den neuen Ölfilter montieren. Den Ölfilter (4) drehen, bis der O-Ring die Dichtfläche (2) berührt. Dann den Ölfilter um eine  $\frac{3}{4}$ -Drehung weiterdrehen. Den Behälter entfernen und das Altöl gemäß der örtlichen Bestimmungen entsorgen.

## Füllen der Ölwanne

1. Öleinfüllstutzendeckel abnehmen. Weitere Informationen über geeignete Öle sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen. Die Ölwanne mit der korrekten Menge an neuem Motorschmieröl auffüllen. Weitere Informationen über Füllmengen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen" zu entnehmen.

#### HINWEIS

Falls ein Zusatzölfiltersystem oder ein Fernfiltersystem vorhanden ist, Empfehlungen des Erstausrüsters oder des Filterherstellers beachten. Zu wenig oder zu viel Öl im Kurbelgehäuse kann einen Motorschaden verursachen.

2. Den Motor starten und zwei Minuten lang im "LEERLAUF" laufen lassen. Mit diesem Verfahren wird sichergestellt, dass sich Öl im Schmiersystem befindet und dass die Ölfilter gefüllt sind. Den Ölfilter auf Ölleckagen kontrollieren.
3. Den Motor abstellen und mindestens zehn Minuten warten, damit das Öl in die Ölwanne zurücklaufen kann.

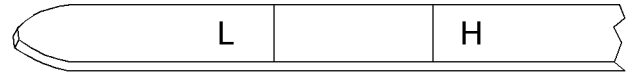


Abbildung 67

g02173847

"L" Niedrig

"H" Hoch

4. Den Ölmesstabs herausnehmen, um den Ölstand zu kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "L" und "H" am Messtab halten. Das Kurbelgehäuse nicht über die "H"-Markierung hinaus befüllen.

i04396625

## Lüfter - Abstand kontrollieren

Es gibt verschiedene Kühlsysteme. Wenden Sie sich an den Erstausrüster, um Informationen über den Abstand für den Lüfter zu erhalten.

Sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist. Sicherstellen, dass das Kühlsystem voll ist. Der Abstand zwischen Abdeckung (1) und Lüfter (2) muss kontrolliert werden. Der Abstand (A) zwischen der Kante der Abdeckung und der Spitze des Lüfterflügels muss an vier gleich weit auseinanderliegenden Stellen kontrolliert werden.

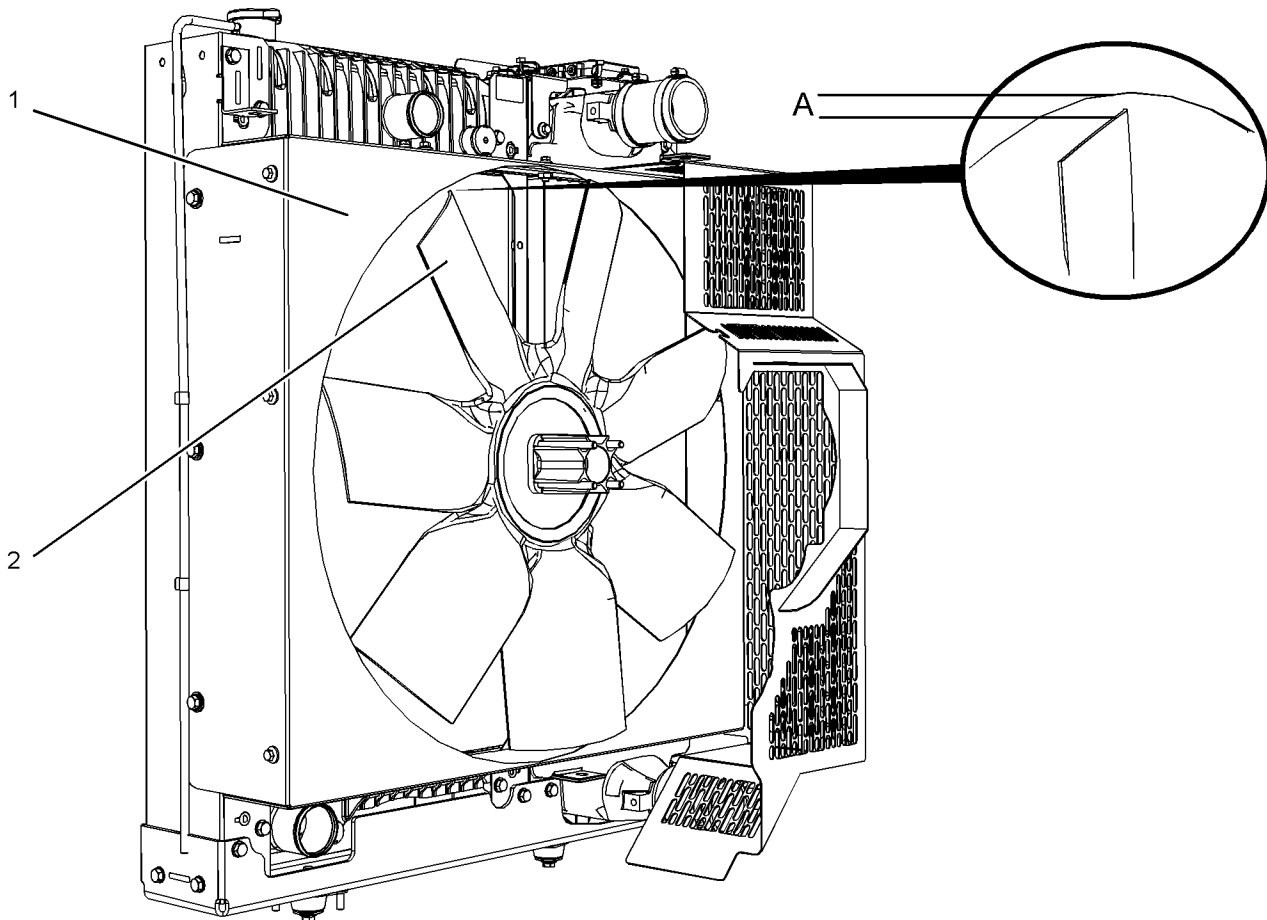


Abbildung 68

g02479476

Typisches Beispiel

Durch die Einstellung der Abdeckung wird der Abstand (Spalt) zwischen der Kante der Abdeckung und der Spitze des Lüfterflügels verändert. Sicherstellen, dass die Abdeckung mittig auf dem Lüfter sitzt.

Der Höchstabstand beträgt 18 mm (0,71"). Der Mindestabstand beträgt 10 mm (0,39").

i04190820

## Kraftstoffsystem - entlüften

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

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

### HINWEIS

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

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

- Der Kraftstofftank ist leer, oder der Kraftstoff wurde nicht vollständig abgelassen.
- Die Niederdruck-Kraftstoffleitungen wurden getrennt.

- Im Niederdruck-Kraftstoffsystem ist eine Leckage vorhanden.
- Der Kraftstofffilter wurde ersetzt.

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

1. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffsystem in einwandfreiem Betriebszustand befindet. Prüfen, ob sich das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) in der Stellung "ON" (Ein) befindet.
2. Den Schlüsselschalter in die Stellung "RUN"(Start) drehen.
3. Der Schlüsselschalter ermöglicht den Betrieb der elektrischen Kraftstoffförderpumpe. Die elektrische Kraftstoffförderpumpe in Betrieb nehmen. Das Elektroniksteuergerät deaktiviert die Pumpe nach 2 Minuten.
4. Den Schlüsselschalter in die Stellung "AUS" drehen. Damit sollte das Kraftstoffsystem entlüftet sein, und der Motor müsste jetzt anspringen können.
5. Den Motorstarter betätigen und den Motor durchdrehen. Nachdem der Motor angesprungen ist, den Motor mindestens 5 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen. Sicherstellen, dass das Kraftstoffsystem keine Leckagen aufweist.

**Anmerkung:** Durch den Motorbetrieb über diesen Zeitraum wird sichergestellt, dass sich keine Luft im Kraftstoffsystem befindet. **Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen NICHT lösen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften. Dies ist nicht erforderlich.**

Nach dem Abstellen des Motors vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Wenn erforderlich, kleinere Einstellungen vornehmen. Eventuelle Leckagen am Niederdruck-Kraftstoffsystem und am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem reparieren. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Install".

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

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

i04384855

## Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen

### WARNUNG

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

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

### HINWEIS

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

## Entfernen des Elements

1. Das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) vor der Durchführung dieser Wartungsarbeiten in die Stellung OFF (Aus) drehen.
2. Einen geeigneten Behälter unter den Wasserabscheider stellen, mit dem eventuell auslaufender Kraftstoff aufgefangen werden kann. Verschütteten Kraftstoff aufwischen. Den Kraftstofffilter außen reinigen.
3. Den Filter vorübergehend mit (A) markieren, bevor die Einheit ausgebaut wird.

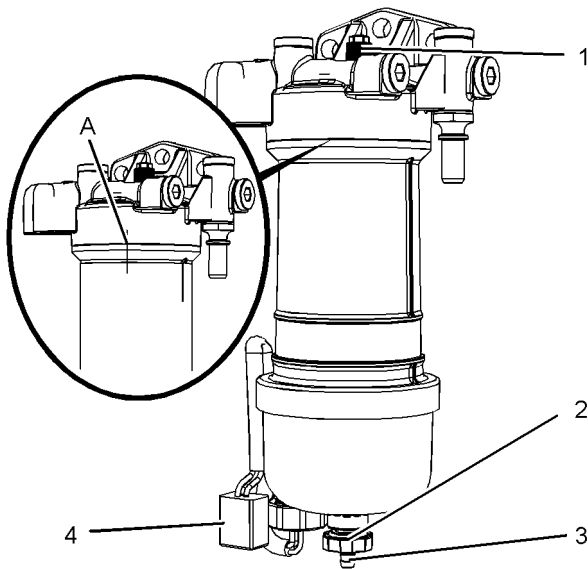


Abbildung 69

g02148376

Typisches Beispiel

4. Einen geeigneten Schlauch an die Ablassvorrichtung (3) anschließen. Ablassventil (2) öffnen. Das Ablassventil entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Es sind zwei vollständige Umdrehungen erforderlich. Die Entlüftungsschraube (1) lösen.

**Anmerkung:** Durch zwei vollständige Umdrehungen des Ventils wird das Ventil vom Filterelement gelöst.

5. Den Kraftstoff in den Behälter ablaufen lassen. Den Schlauch abnehmen und das Ventil in das Filterelement einbauen. Das Gewinde des Ventils in das Filterelement eindrehen. Das Ventil nicht sichern.
6. Die Entlüftungsschraube (1) festziehen. Den Kabelstrang vom Anschluss (4) abziehen.
7. Die Filterschale (6) abnehmen. Die Filterbaugruppe entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um sie zu entfernen. Die Filterbaugruppe mit einem geeigneten Werkzeug entfernen.

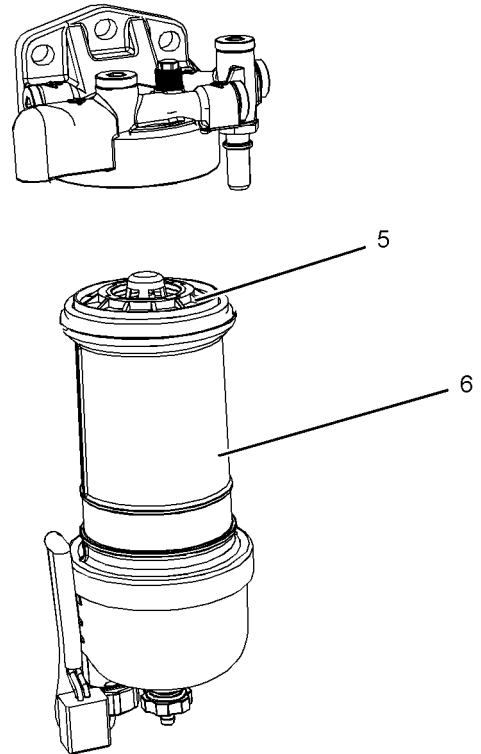


Abbildung 70

g02148402

Typisches Beispiel

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

## Montieren des Elements

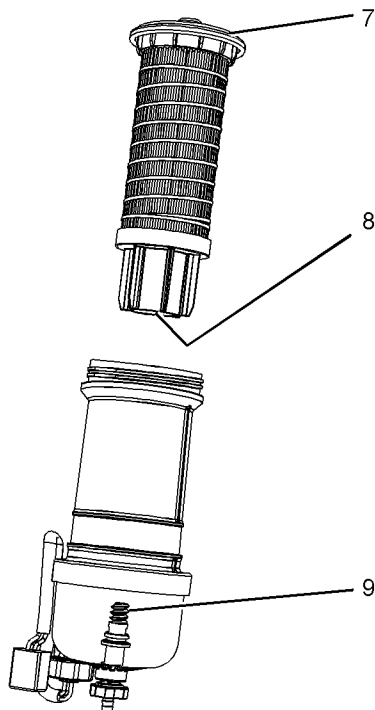


Abbildung 71

g02148441

Typisches Beispiel

1. Das Gewinde im Filterelement (8) auf die Gewindegänge (9) drehen. Das Element einschrauben. Nicht festziehen.
2. Die O-Ring-Dichtung (7) mit sauberem Motoröl schmieren. Die Schale erst NACH dem Montieren der Baugruppe mit Kraftstoff füllen.
3. Die Filterbaugruppe ohne Werkzeug einbauen. Die Filterschale (6) von Hand anziehen. Die Filterschale (6) einbauen und an den temporären Markierungen (A) ausrichten.
4. Das Ventil (2) sicher festziehen. Den Behälter ausbauen und gebrauchten Kraftstoff ordnungsgemäß entsorgen.
5. Wenn das Primärfilterelement ersetzt wird, muss auch das Sekundärfilterelement ersetzt werden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem – Filter ersetzen".

## Leitungsinternes Sieb

Das Kraftstoffsystem verfügt über ein eingebautes Sieb, das vor der elektrischen Kraftstoffanlagen-Entlüftungspumpe installiert ist. Perkins empfiehlt, das leitungsinterne Sieb bei Bedarf auszutauschen.

Die Position des leitungsinternen Siebs ist abhängig von der Ausführung.

i04190977

## Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren

### **! WARNUNG**

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

### HINWEIS

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

### HINWEIS

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

1. Einen geeigneten Behälter unter dem Wasserabscheider platzieren, mit dem eventuell auslaufende Flüssigkeit aufgefangen werden kann. Verschüttete Flüssigkeit aufwischen.
2. Sicherstellen, dass die Filterbaugruppe außen sauber und frei von Fremdkörpern ist.



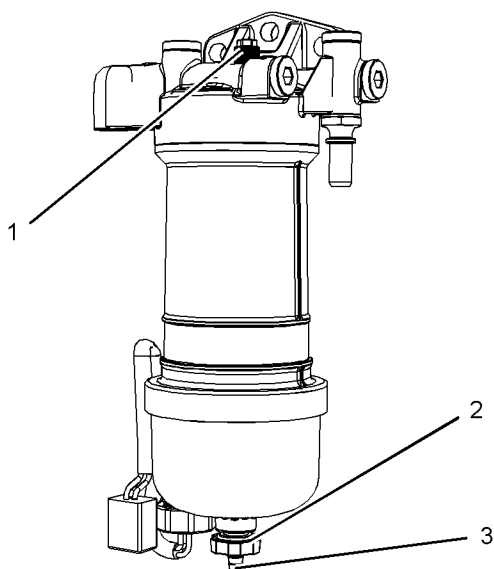


Abbildung 72

g02148370

Typisches Beispiel

3. Einen geeigneten Schlauch an die Ablassvorrichtung (3) anschließen. Ablassventil (2) öffnen. Das Ablassventil entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Es sind zwei vollständige Umdrehungen erforderlich. Die Entlüftungsschraube (1) lösen.

**Anmerkung:** Durch zwei vollständige Umdrehungen des Ventils wird das Ventil vom Filterelement gelöst.

4. Die Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen.
5. Das Gewinde des Ventils in das Filterelement eindrehen und Ablassventil von Hand anziehen. Den Schlauch und den Behälter entfernen.
6. Die Entlüftungsschraube fest anziehen.

i04384859

## Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen

### **WARNUNG**

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

### HINWEIS

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

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

## Entfernen des Elements

1. Das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) vor der Durchführung dieser Wartungsarbeiten in die Stellung OFF (Aus) drehen.
2. Einen geeigneten Behälter unter dem Kraftstofffilter platzieren, um eventuell austretenden Kraftstoff aufzufangen. Verschütteten Kraftstoff aufwischen. Den Kraftstofffilter außen reinigen.

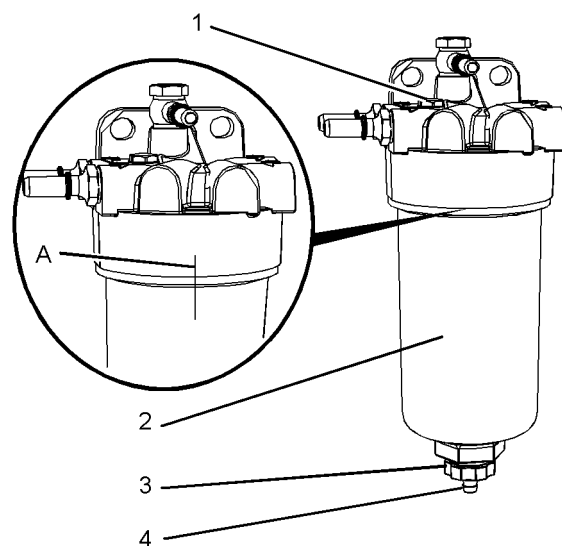


Abbildung 73

g02546439

Typisches Beispiel

3. Den Filter vorübergehend mit (A) markieren, bevor die Einheit ausgebaut wird. Einen geeigneten Schlauch an die Ablassvorrichtung (4) anschließen. Das Ablassventil (3) öffnen. Das Ablassventil entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Es sind zwei vollständige Umdrehungen erforderlich. Die Entlüftungsschraube (1) lösen.

**Anmerkung:** Durch zwei vollständige Umdrehungen des Ventils wird das Ventil vom Filterelement gelöst.

4. Den Kraftstoff in den Behälter ablaufen lassen. Den Schlauch abnehmen und das Ventil in das Filterelement einbauen. Das Gewinde des Ventils in das Filterelement eindrehen. Das Ventil nicht sichern.
5. Die Entlüftungsschraube (1) festziehen.
6. Die Filterschale (2) abnehmen. Den Filter entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um die Einheit zu entfernen. Die Filterschale mit einem geeigneten Werkzeug entfernen.

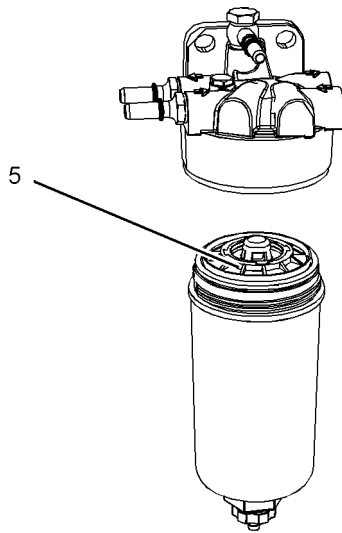


Abbildung 74  
Typisches Beispiel

g02546456

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

## Montieren des Elements

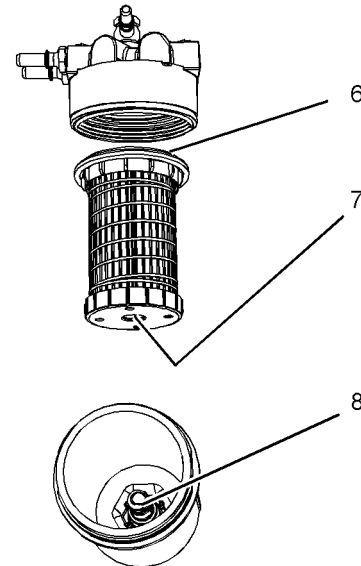


Abbildung 75

g02148528

Typisches Beispiel

1. Gewinde des Filterelements (7) auf Gewinde (8) setzen. Das Element einschrauben. Nicht festziehen.
2. Die O-Ring-Dichtung (6) mit sauberem Motoröl bestreichen. Die Filterschale (2) NICHT mit Kraftstoff füllen, bevor die Filtereinheit montiert ist.
3. Die Filterbaugruppe ohne Werkzeug einbauen. Die Einheit von Hand anziehen. Die Filterschale (2) einbauen und an den temporären Markierungen ausrichten.
4. Das Ablassventil (3) festziehen. Das Kraftstoffzufuhrventil in die Stellung ON (Ein) drehen.
5. Wenn der Sekundärfilter ersetzt wird, muss auch der Primärfilter ersetzt werden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen".
6. Kraftstoffsystem entlüften. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem – entlüften" zu entnehmen.

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 Ablassventil am Boden des Kraftstofftanks öffnen. Ablassventil 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.

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.

i04384853

## Kühler - reinigen

Der Kühler wird normalerweise nicht von Perkins geliefert. Der folgende Abschnitt beschreibt das typische Reinigungsverfahren für den Kühler. Weitere Informationen zur Reinigung des Kühlers siehe die Unterlagen des Erstausrüsters (OEM, Original Equipment Manufacturer).

**Anmerkung:** Bestimmte Anwendungen erfordern den Einbau eines Kraftstoffkühlers. Der Kraftstoffkühler ist eine Art Kühler, der zum Kühlen des Kraftstoffs Luft verwendet. Er muss gereinigt werden.

**Anmerkung:** Die Reinigungshäufigkeit je nach Einfluss der Einsatzumgebung anpassen.

Den Kühler auf folgende Punkte prüfen: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Fett, Insekten, Laub, Öl und sonstige Fremdkörper. Den Kühler bei Bedarf reinigen.

### **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch Luftdruck.**

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

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

Druckluft ist die bevorzugte Methode zum Entfernen von losen Fremdkörpern. Die Druckluft in umgekehrter Richtung zum Luftstrom der Lüfter durchblasen. Düse etwa 6 mm (0,25") von den Kühlerrippen entfernt halten. Düse langsam parallel zur Kühlerrohrleitungs-Baugruppe bewegen. Durch die Druckluft werden Fremdkörper zwischen den Rohren entfernt.

Auch Druckwäsche kann zum Reinigen verwendet werden. Der Wasserdruck darf zum Reinigen 275 kPa (40 psi) nicht überschreiten. Druckwäsche zum Aufweichen von Schlamm verwenden. Den Block von beiden Seiten reinigen.

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

Wenn der Kühler innen verstopft ist, siehe die Informationen zum Spülen des Kühlsystems im Handbuch des OEM.

Nach dem Reinigen des Kühlers Motor starten. Motor 3 bis 5 Minuten lang mit niedriger Leerlaufdrehzahl laufen lassen. Motor auf hohe Leerlaufdrehzahl beschleunigen. Bei hoher Leerlaufdrehzahl können Fremdkörper entfernt und der Motorkern getrocknet werden. Motordrehzahl langsam auf niedrige Leerlaufdrehzahl absenken, und Motor danach abstellen. Mit einer Leuchte hinter dem Kühler kontrollieren, ob der Kühler vollständig gereinigt ist. Reinigungsverfahren bei Bedarf wiederholen.

Die Kühlerrippen auf Beschädigung kontrollieren. Verbogene Rippen können mit einem "Kamm" begradigt werden. Den Zustand der folgenden Komponenten prüfen: Schweißnähte, Befestigungsbügel, Luftleitungen, Anschlüsse, Klemmen und Dichtungen. Bei Mängeln Reparaturen vornehmen.

i04190890

## Kühlerkappe - reinigen/ersetzen

### **WARNUNG**

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

#### HINWEIS

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem müssen auf ebenem Untergrund durchgeführt werden. Dies ermöglicht eine genaue Überprüfung des Kühlmittelfüllstands. Zudem trägt dies zur Verhinderung des Risikos von Lufteinschlüssen im Kühlsystem bei.

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Den Druckdeckel des Kühlers entfernen.
2. Den Kühlmittelfüllstand kontrollieren. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kühlsystem – Kühlmittelstand kontrollieren".
3. Einen neuen Kühlerdruckdeckel montieren.

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
- 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. Ventilteile 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

i02227122

## Starter - kontrollieren

Perkins empfiehlt eine regelmäßige Kontrolle des Startermotors. Wenn der Startermotor nicht funktioniert, kann der Motor in einer Notsituation unter Umständen nicht anspringen.

Kontrollieren, ob der Starter einwandfrei funktioniert. Die elektrischen Anschlüsse kontrollieren und reinigen. Für weitere Informationen zum Prüfverfahren oder zu den Spezifikationen siehe Prüfungen und Einstellungen, "Elektrisches Startsystem - prüfen" oder wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren Perkins-Händler.

i04396618

## Turbolader - kontrollieren

### **WARNUNG**

Heiße Motorkomponenten können Verbrennungen verursachen. Den Motor und seine Komponenten vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen.

### HINWEIS

Bei einem Ausfall der Turboladerlager können große Ölmengen in das Luftansaug- und Abgassystem gelangen. Durch den Verlust von Motorschmiermittel kann der Motor schwer beschädigt werden.

Kleine Leckstellen im Turbolader rufen auch bei langem Betrieb im unteren Leerlauf keine Schwierigkeiten hervor, so lange kein Ausfall am Turboladerlager aufgetreten ist.

Wenn bei einem Ausfall eines Turboladerlagers auch ein starker Leistungsabfall des Motors festgestellt wird (Rauch im Abgas oder erhöhte Motordrehzahl bei Betrieb ohne Belastung), muss der Motorbetrieb unterbrochen werden, bis der Turbolader ersetzt wurde.

Durch eine Sichtkontrolle der Turbolader können unvorhergesehene Stillstandzeiten minimiert werden. Eine Sichtkontrolle der Turbolader kann auch die Gefahr der Beschädigung anderer Motorteile verringern. Den Motor nicht kontrollieren, während er in Betrieb ist.

## Einzelner Turbolader

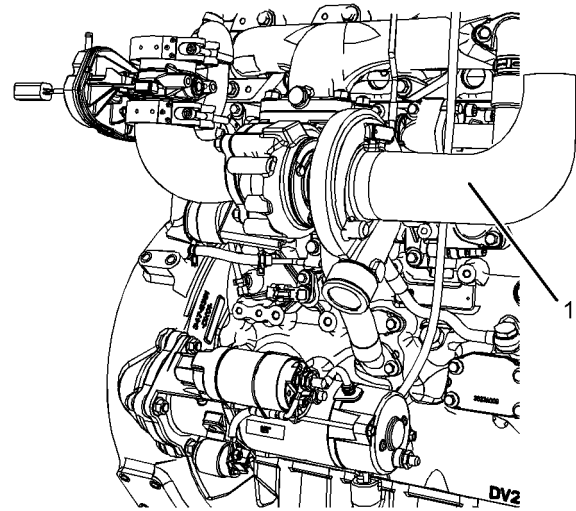


Abbildung 76

g02136079

Typisches Beispiel

1. Vor dem Ausbauen von Bauteilen zur Kontrolle sicherstellen, dass der Turbolader sauber und schmutzfrei ist.
2. Das Rohr vom Turbolader-Abgasauslass und das Lufteinlassrohr (1) abnehmen. Kontrollieren, ob sich Öl an den Rohren befindet. Die Rohre innen reinigen, damit beim Wiedereinbau der Einheit kein Schmutz eindringen kann.
3. Turbolader auf eine offensichtliche Wärmeverfärbung kontrollieren. Auf lose und fehlende Schrauben kontrollieren. Die Ölzuführleitung und Ölablassleitung auf Beschädigung kontrollieren. Das Gehäuse des Turboladers auf Risse kontrollieren. Sicherstellen, dass sich das Verdichterrad frei drehen kann.
4. Kontrollieren, ob Ölspuren vorhanden sind. Wenn an der Rückseite des Verdichterrads Öl austritt, ist unter Umständen ein Wellendichtring des Turboladers beschädigt.

Ausgetretenes Öl kann auf langen Motorbetrieb im Leerlauf zurückzuführen sein. Die Ursache der Ölansammlung kann auch ein Hindernis in der Luftansaugleitung (verstopfte Luftfilter) sein, was zu Ölaustritt beim Turbolader führt.

5. Das Lufteinlassrohr und das Abgasauslassrohr am Turboladergehäuse montieren. Sicherstellen, dass alle Schellen ordnungsgemäß montiert und sicher festgezogen sind. Weitere Informationen siehe Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Turbocharger - Inspect".

## Motoreinbau mit Hochdruck- und Niederdruck-Turboladern

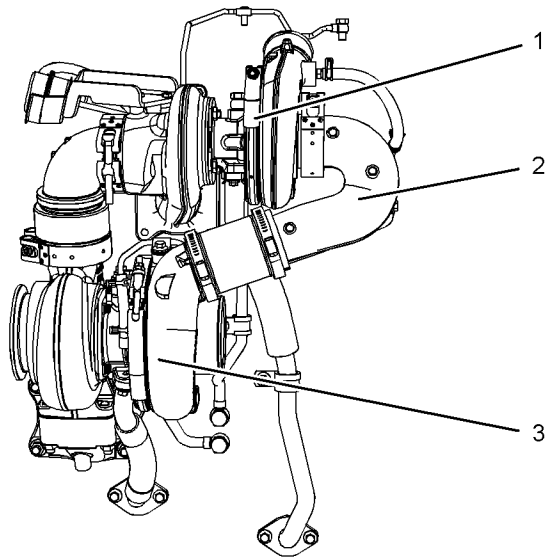


Abbildung 77

g02136113

Typisches Beispiel

Der Motor ist mit einem Hochdruck-Turbolader (1) und einem Niederdruck-Turbolader (3) ausgestattet. Es wird eine regelmäßige Sichtkontrolle beider Turbolader empfohlen. Ein Ausfall des Turboladers während des Betriebs kann schwere Beschädigungen am Verdichterrad des Turboladers bzw. am Motor zur Folge haben. Eine Beschädigung des Verdichterrads des Turboladers kann Beschädigungen an den Kolben, Ventilen und am Zylinderkopf verursachen.

### Kontrolle

#### HINWEIS

Das Kompressorgehäuse für den Turbolader darf weder zur Reinigung noch zur Überprüfung des Kompressors nicht aus dem Turbolader ausgebaut werden.

1. Vor dem Ausbauen von Bauteilen zur Kontrolle sicherstellen, dass die Turbolader sauber und schmutzfrei sind.
2. Das Rohr vom Turbolader-Abgasauslass und das Lufteinlassrohr vom Turbolader entfernen. Kontrollieren, ob sich Öl an den Rohren befindet. Die Rohre innen reinigen, damit beim Wiedereinbau der Einheit kein Schmutz eindringen kann.
3. Das Winkelstück (2) entfernen und auf vorhandenes Motoröl kontrollieren.

4. Turbolader auf eine offensichtliche Wärmeverfärbung kontrollieren. Auf lose und fehlende Schrauben kontrollieren. Die Ölzuführleitung und Ölbleissleitung auf Beschädigung kontrollieren. Das Gehäuse des Turboladers auf Risse kontrollieren. Sicherstellen, dass sich das Verdichterrad frei drehen kann.
5. Kontrollieren, ob Ölspuren vorhanden sind. Wenn an der Rückseite des Verdichterrads Öl austritt, ist unter Umständen ein Wellendichtring des Turboladers beschädigt.

Ausgetretenes Öl kann auf langen Motorbetrieb im Leerlauf zurückzuführen sein. Die Ursache der Ölansammlung kann auch ein Hindernis in der Luftansaugleitung (verstopfte Luffilter) sein, was zu Ölaustritt beim Turbolader führt.

6. Die Bohrung des Turbinenauslassgehäuses auf Korrosion kontrollieren.
7. Das Lufteinlassrohr und das Abgasauslassrohr am Turboladergehäuse montieren. Sicherstellen, dass alle Schellen ordnungsgemäß montiert und sicher festgezogen sind. Weitere Informationen siehe Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Turbocharger - Inspect".

i04396620

## Sichtkontrolle

### Kontrollieren des Kurbelgehäuse-Entlüfterschlauchs

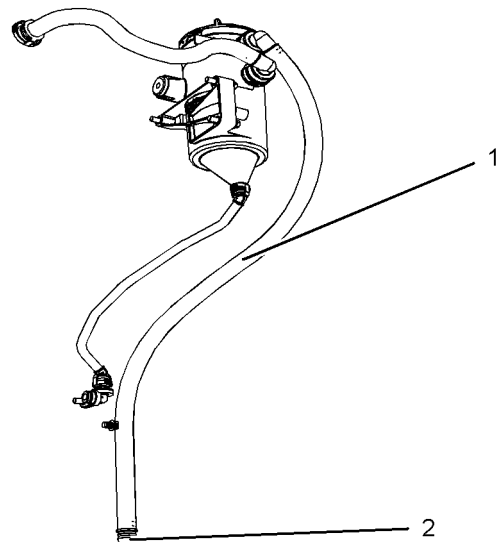


Abbildung 78

g02137093



Den Entlüfterschlauch (1) auf Beschädigungen kontrollieren. Sicherstellen, dass das Schlauchende (2) sauber und frei von Fremdkörpern ist. Unter ungünstigen Wetterbedingungen können Blockierungen durch Vereisung entstehen.

## Kontrollieren des Motors auf Leckagen und lockere Anschlüsse

Eine Sichtprüfung dauert nur wenige Minuten. Durch eine gewissenhafte Durchführung dieser Prüfung können teure Reparaturen und Unfälle vermieden werden.

Vor dem Starten des Motors sorgfältig den Motorraum kontrollieren, um eine maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen. Auf Öl- und Kühlmittleckagen, lockere Schrauben, verschlissene Keilriemen, lockere Verbindungen und Schmutzansammlungen achten. Bei Bedarf Reparaturen durchführen:

- Schutzabdeckungen müssen sich am richtigen Platz befinden. Beschädigte Schutzabdeckungen reparieren und fehlende ersetzen.
- Alle Kappen und Verschlusschrauben vor Wartungsarbeiten am Motor abwischen, um die Gefahr einer Verschmutzung der Systeme auf ein Minimum zu begrenzen.

### HINWEIS

Bei Leckstellen (von Kühlmittel, Öl oder Kraftstoff) die Flüssigkeit sofort aufwischen. Wenn Leckage beobachtet wird, die Ursache finden und den Fehler beheben. Wenn Leckage vermutet wird, die betreffenden Flüssigkeitsstände häufiger als empfohlen kontrollieren, bis die Leckstelle gefunden oder repariert oder der Beweis erbracht wird, dass die Vermutung unbegründet war.

### HINWEIS

Fett- und/oder Ölsammlungen am Motor stellen eine Brandgefahr dar. Fett- und Ölsammlungen entfernen. Weitere Informationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - reinigen" zu entnehmen.

- Sicherstellen, dass die Kühlsystemschräume ordnungsgemäß angebracht sind und fest sitzen. Auf Leckagen kontrollieren. Den Zustand aller Rohrleitungen kontrollieren.
- Die Wasserpumpe auf Kühlmittleckagen kontrollieren.

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

Übermäßige Kühlmittleckage kann ein Hinweis darauf sein, dass die Wasserpumpe ersetzt werden muss. Die Wasserpumpe ausbauen. Siehe Demontage und Montage, "Water Pump - Remove and Install".

- Das Schmiersystem an der vorderen und hinteren Kurbelwellendichtung, der Ölwanne, den Ölfiltern und am Kippheldeckel auf Leckagen kontrollieren.
- Die Rohre des Lufteinlasssystems und die Winkelstücke auf Risse und lose Schellen kontrollieren. Sicherstellen, dass die Schläuche und Rohre nicht mit anderen Schläuchen, Rohren oder Kabelsträngen in Berührung kommen.
- Darauf achten, dass sich rotierende Teile frei bewegen können.
- Die Keilriemen des Drehstromgenerators und vorhandene Nebenantriebe auf Risse, Bruchstellen und andere Schäden kontrollieren.
- Den Kabelstrang auf Beschädigungen kontrollieren.

Die Keilriemen für Mehrriemen-Riemenscheiben müssen als kompletter Satz ausgewechselt werden. Wenn nur ein Keilriemen aus einem Riemensatz ersetzt wird, übernimmt dieser eine stärkere Last als die Keilriemen, die nicht ersetzt wurden. Die älteren Keilriemen sind bereits gedehnt. Die zusätzliche Belastung kann zum Reißen des neuen Keilriemens führen.

## Hochdruck-Kraftstoffleitungen

### **WARNUNG**

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

Nach dem Abstellen des Motors 10 Minuten bis zum Beginn von Wartungen oder Reparaturen warten, damit der Kraftstoffdruck der Hochdruck-Kraftstoffleitungen sich senkt. Wenn erforderlich, kleinere Einstellungen vornehmen. Eventuelle Leckagen am Niederdruck-Kraftstoffsystem und am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem reparieren. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Install".

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

Per Sichtkontrolle die Hochdruck-Kraftstoffleitungen auf Beschädigung oder Kraftstoffleckage kontrollieren. Alle beschädigten oder undichten Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen.

Sicherstellen, dass alle Klemmen an den Hochdruck-Kraftstoffleitungen vorhanden und nicht locker sind.

- Das restliche Kraftstoffsystem auf Leckagen kontrollieren. Die Kraftstoffleitungen auf lockere Klemmen kontrollieren.
- Wasser und Bodensatz täglich aus dem Kraftstofftank ablassen, um sicherzustellen, dass nur sauberer Kraftstoff in das Kraftstoffsystem gelangt.
- Die Verkabelung und Kabelstränge auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Kabel kontrollieren. Auf lose oder fehlende Kabelbinder achten.
- Kontrollieren, ob das Masseband ordnungsgemäß angeschlossen ist und sich in einwandfreiem Zustand befindet.
- Batterieladegeräte abklemmen, die nicht gegen die Stromentnahme durch den Anlassermotor geschützt sind. Außer bei Motoren mit wartungsfreien Batterien den Zustand der Batterien und ihren Säurestand kontrollieren.
- Den Zustand der Anzeigen kontrollieren. Die beschädigten Anzeigen ersetzen. Nicht kalibrierbare Anzeigen ersetzen.

## Wasserpumpe - kontrollieren

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

- Risse im Zylinderkopf
- Kolbenfresser
- Andere Motorschäden

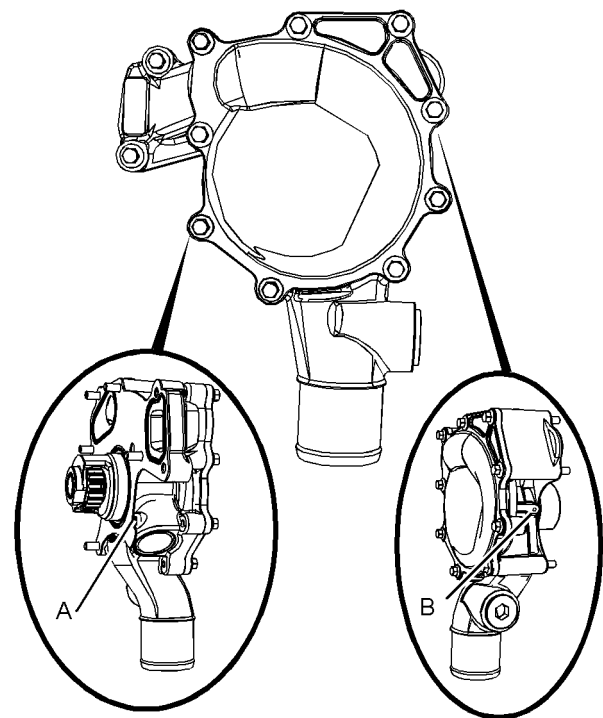


Abbildung 79

g01904773

- (A) Ablauföffnung
- (B) Entlüftungsöffnung

**Anmerkung:** Die Wasserpumpendichtungen werden durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert. Eine geringe Leckage ist normal. Siehe Abbildung 79 für Details zur Position der Ablauf- und Entlüftungsöffnung.

Die Wasserpumpe anhand einer Sichtprüfung auf Leckagen kontrollieren.

**Anmerkung:** Wenn Motorkühlmittel in das Motorschmiersystem gelangt, müssen Schmieröl und Motorölfilter ersetzt werden. Hierdurch werden durch das Kühlmittel verursachte Verunreinigungen beseitigt, und es wird verhindert, dass nicht aussagekräftige Ölproben entnommen werden.

---

Die Wasserpumpe kann nicht gewartet werden.  
Zum Einbau einer neuen Wasserpumpe siehe auch  
Demontage- und Montagehandbuch, "Water Pump -  
Remove and Install".

## Garantie

## Garantieinformationen

i04398540

### Emissionswerte-Garantie für die USA

#### Garantie über Emissionswerte

Die Dieselmotoren 1204E-E44TA und 1204E-E44TTA sind Selbstzündungsmotoren für straßenungebundene Maschinen. Perkins Engine Company Limited garantiert dem Erstbesitzer und dem Nachbesitzer der Dieselmotoren 1204E-E44TA und 1204E-E44TTA Folgendes:

1. Der Motor wurde so entwickelt, gebaut und ausgestattet, dass er zum Zeitpunkt des Verkaufs allen maßgeblichen Bestimmungen der US-Umweltschutzbehörde entspricht.
2. Für den folgenden Zeitraum sind keine Material- und Fertigungsschäden an den auf die Emissionswerte wirkenden Teilen vorhanden:
  - Die Garantiezeit beträgt 3000 Betriebsstunden bzw. 5 Jahre (je nachdem, was zuerst eintritt) ab Auslieferung des Motors an den Besitzer.

Wenn ein auf die Emissionswerte wirkendes Teil während einer der Garantiezeiten ausfällt, wird es repariert oder ersetzt. Jedes derartige als Garantieleistung reparierte oder ersetzte Teil fällt während der noch verbleibenden Garantiezeit unter diese Garantie.

Während der Garantiezeit stellt Perkins Engine Company Limited über Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler oder eine andere, durch Perkins autorisierte Einrichtung dem Motorbesitzer einen kostenlosen Reparatur- oder Austauschdienst für jedes unter die Garantie fallende Teil zur Verfügung.

In einer Notsituation können Reparaturen in jeder Service-Werkstatt oder durch den Besitzer unter Verwendung jedes zur Verfügung stehenden Ersatzteils vorgenommen werden. Es wird empfohlen, die auf Emissionswerte wirkenden Teile ausschließlich durch Original-Ersatzteile von Perkins Engines Company Limited auszutauschen.

Perkins Engines Company Limited erstattet dem Besitzer seine Kosten, inklusive der Diagnoseausgaben für eine solche Notfallreparatur. Diese Kosten dürfen den von Perkins Engines Company Limited empfohlenen Einzelhandelspreis für alle unter die Garantie fallenden Ersatzteile sowie den Arbeitslohn, basierend auf der von Perkins Engines Company Limited empfohlenen Vorgabezeit für die Garantiereparatur und dem regional angemessenen Stundenlohn, nicht überschreiten.

Für die Kostenübernahme müssen die ersetzten Teile und die erhaltenen Rechnungen in einer Niederlassung Ihres Perkins-Händlers oder Perkins-Vertriebshändlers oder in einer anderen von Perkins Engines Company Limited autorisierten Einrichtung vorgelegt werden.

Diese Garantie bezieht sich auf folgende, auf die Emissionswerte wirkenden Teile und Bauteile:

- Turboladersystem
- Ansaugkrümmer
- Kraftstoffeinspritzsystem
- Kurbelgehäuse-Belüftungssystem
- Elektronisches Motorsteuerungssystem
- Nachbehandlungssystem des Motors
- NOx-Reduktionssystem
- Nachbehandlungsregeneriereinrichtung
- Verschiedene Ventile, Schalter, Schläuche, Schellen, Anschlüsse, Leitungen und Abdichtvorrichtungen, die in den oben genannten Systemen verwendet werden

#### Einschränkungen und Haftung

Die Garantie ist folgenden Bedingungen unterworfen:

##### Haftung der Perkins Engines Company Limited

Wenn während der Dauer der Garantie über die Einhaltung von Emissionswerten ein Material- oder Herstellungsfehler an einem auf die Emissionswerte wirkenden Teil oder Bauteil auftritt, stellt die Perkins Engines Company Limited Folgendes bereit:

- neue, werksüberholte oder reparierte Teile und/oder Bauteile, zugelassen gemäß den EPA-Bestimmungen, die für das Beheben dieses Fehlers erforderlich sind,

- angemessene und übliche Arbeiten während der normalen Arbeitszeiten, die für die unter Garantie fallende Reparatur erforderlich sind. Dies schließt Arbeitsleistungen ein, um den Motor, wenn erforderlich, aus- und einzubauen.

**Anmerkung:** Die unter dieser Garantie ausgetauschten Teile gehen in das Eigentum der Perkins Engines Company Limited über.

### Haftung des Besitzers

Während der Dauer der Emissionswertgarantie ist der Besitzer für Folgendes verantwortlich:

- die Kosten zur Untersuchung von Beschwerden, die nicht infolge von Defekten an Material von Perkins Engines Company Limited oder infolge der Fertigungsqualität bei Perkins Engines Company Limited aufgetreten sind.
- rechtzeitige Mitteilung über einen unter die Garantie fallenden Ausfall und umgehende Freigabe des Produkts für die Reparatur

### Haftungsbeschränkungen

Perkins Engines Company Limited ist nicht für Schäden an auf die Emissionswerte wirkenden Teilen oder Bauteilen haftbar, die durch Folgendes entstanden sind:

- eine Anwendung oder Installation, die Perkins Engines Company Limited als unsachgemäß bewertet,
- Anbaugeräte oder Zubehörteile, die nicht von der Perkins Engines Company Limited vertrieben oder zugelassen wurden,
- unsachgemäße Wartung, Reparatur oder Zweckentfremdung des Motors,
- Einsatz falscher Kraftstoffe, Schmierstoffe oder Flüssigkeiten,
- unzumutbare Verzögerung von Seiten des Besitzers, um das Produkt verfügbar zu machen, wenn er über ein potenzielles Produktproblem informiert worden ist.

Diese Garantie gilt zusätzlich zur Standardgarantie der Perkins Engines Company Limited für den eingebauten Motor.

Eine Behebung von Fehlern im Geltungsbereich dieser Garantie ist auf die Bereitstellung der hier erwähnten Werkstoffe und Dienste beschränkt. Perkins Engines Company Limited haftet nicht für beiläufig entstandene oder mittelbare Schäden, zu denen unter anderem Schäden durch Stillstandzeiten oder Nutzungsausfall des Motors gehören.

i04398532

## Emissionswerte- Garantieerklärung für Kalifornien

### Garantie über Emissionswerte

Die Motoren 1204E-E44TTA und 1204E-E44TA sind Selbstzündungsmotoren für straßenungebundene Maschinen.

Der California Air Resources Board (CARB) und Perkins Engines Company Limited erläutern Ihnen gern die Garantie für das Emissionskontrollsystem dieser Dieselmotoren.

In Kalifornien müssen neue Fahrzeugmotoren (für die Fahrt auf öffentlichen Straßen) gemäß den in diesem US-Staat geltenden strengen Anti-Smog-Normen entworfen, gebaut und ausgerüstet sein. Perkins Engines Company Limited muss für den unten angegebenen Zeitraum die Garantie für das Emissionskontrollsystem des Motors garantieren, vorausgesetzt, der Motor oder das Nachbehandlungssystem wurde nicht zweckentfremdet, vernachlässigt oder falsch gewartet.

Perkins Engines Company Limited garantiert dem Erstbesitzer und dem Nachbesitzer der Dieselmotoren 1204E-E44TTA und 1204E-E44TA, dass diese Motoren Folgendes erfüllen:

1. Der Motor wurde so entwickelt, gebaut und ausgestattet, dass er zum Zeitpunkt des Verkaufs allen maßgeblichen Bestimmungen vom California Air Resources Board (CARB) entspricht.
2. Für den folgenden Zeitraum sind keine Material- und Fertigungsschäden an den auf die Emissionswerte wirkenden Teilen vorhanden:
  - Die Garantiezeit beträgt 3000 Betriebsstunden bzw. 5 Jahre (je nachdem, was zuerst eintritt) ab Auslieferung des Motors an den Besitzer.

Wenn ein auf die Emissionswerte wirkendes Teil während einer der Garantiezeiten ausfällt, wird es repariert oder ersetzt. Jedes derartige als Garantieleistung reparierte oder ersetzte Teil während der noch verbleibenden Garantiezeit unter diese Garantie.

Während der Garantiezeit stellt Perkins Engines Company Limited über Ihren Perkins-Händler oder Perkins-Vertriebs Händler oder eine andere, von Perkins autorisierte Einrichtung dem Motorbesitzer einen kostenlosen Reparatur- oder Austauschdienst für jedes unter die Garantie fallende Teil zur Verfügung.

In einer Notsituation können Reparaturen in jeder Service-Werkstatt oder durch den Besitzer unter Verwendung jedes zur Verfügung stehenden Ersatzteils vorgenommen werden. Es wird empfohlen, die auf Emissionswerte wirkenden Teile ausschließlich durch Original-Ersatzteile von Perkins Engines Company Limited auszutauschen.

Perkins Engines Company Limited erstattet dem Besitzer seine Kosten, inklusive der Diagnoseausgaben, für eine solche Notfallreparatur. Diese Kosten dürfen den von Perkins Engines Company Limited empfohlenen Einzelhandelspreis für alle unter die Garantie fallenden Ersatzteile sowie den Arbeitslohn, basierend auf der von Perkins Engines Company Limited empfohlenen Vorgabezeit für die Garantiereparatur und den regional angemessenen Stundenlohn, nicht überschreiten.

Für die Kostenübernahme müssen die ersetzten Teile die erhaltenen Rechnungen in einer Niederlassung Ihres Perkins-Vertriebs Händlers oder Perkins-Händlers oder in einer anderen von Perkins Engines Company Limited autorisierten Einrichtung vorgelegt werden.

Diese Garantie bezieht sich auf folgende, auf die Emissionswerte wirkenden Teile und Bauteile:

- Turboladersystem
- Ansaugkrümmer
- Kraftstoffeinspritzsystem
- Kurbelgehäuse-Belüftungssystem
- Elektronisches Motorsteuerungssystem
- Nachbehandlungssystem des Motors
- NOx-Reduktionssystem
- Nachbehandlungsregeneriereinrichtung

- Verschiedene Ventile, Schalter, Schläuche, Schellen, Anschlüsse, Leitungen und Abdichtvorrichtungen, die in den oben genannten Systemen verwendet werden

## Einschränkungen und Haftung

Die Garantie ist folgenden Bedingungen unterworfen:

### Haftung der Perkins Engines Company Limited

Wenn während der Dauer der Emissionswertgarantie ein Material- oder Herstellungsfehler an einem auf die Emissionswerte wirkenden Teil oder Bauteil auftritt, stellt die Perkins Engines Company Limited Folgendes bereit:

- neue, werksüberholte oder reparierte Teile und/oder Bauteile, zugelassen gemäß den CARB-Bestimmungen, die für das Beheben dieses Fehlers erforderlich sind,
- angemessene und übliche Arbeiten während der normalen Arbeitszeiten, die für die unter Garantie fallende Reparatur erforderlich sind. Dies schließt Arbeitsleistungen ein, um den Motor, wenn erforderlich, aus- und einzubauen.

**Anmerkung:** Die unter dieser Garantie ausgetauschten Teile gehen in das Eigentum der Perkins Engines Company Limited über.

### Haftung des Besitzers

Während der Dauer der Emissionswertgarantie ist der Besitzer für Folgendes verantwortlich:

- die Kosten zur Untersuchung von Beschwerden, die nicht infolge von Defekten an Material von Perkins Engines Company Limited oder infolge der Fertigungsqualität bei Perkins Engines Company Limited aufgetreten sind,
- rechtzeitige Mitteilung über einen unter die Garantie fallenden Ausfall und umgehende Freigabe des Produkts für die Reparatur

### Haftungsbeschränkungen

Perkins Engines Company Limited ist nicht für Schäden an auf die Emissionswerte wirkenden Teilen oder Bauteilen haftbar, die durch Folgendes entstanden sind:

- eine Anwendung oder Installation, die Perkins Engines Company Limited als unsachgemäß bewertet,
- Anbaugeräte oder Zubehörteile, die nicht von der Perkins Engines Company Limited vertrieben oder zugelassen wurden,

- unsachgemäße Wartung, Reparatur oder Zweckentfremdung des Motors,
- Einsatz falscher Kraftstoffe, Schmierstoffe oder Flüssigkeiten,
- unzumutbare Verzögerung von Seiten des Besitzers, um das Produkt verfügbar zu machen, wenn er über ein potenzielles Produktproblem informiert worden ist.

Diese Garantie gilt zusätzlich zur Standardgarantie der Perkins Engines Company Limited für den eingebauten Motor.

Eine Behebung von Fehlern im Geltungsbereich dieser Garantie ist auf die Bereitstellung der hier erwähnten Werkstoffe und Dienste beschränkt. Perkins Engines Company Limited haftet nicht für beiläufig entstandene oder mittelbare Schäden, zu denen unter anderem Schäden durch Stillstandzeiten oder Nutzungsausfall des Motors gehören.

i04190947

## Emissionswerte-Garantie

- EPA \_\_\_\_\_ US-Umweltschutzbehörde
- CARB \_\_\_\_\_ California Air Resources Board

**Anmerkung:** Die Motorgarantie bezieht sich auf Motoren, die in Ländern betrieben werden, in denen die folgenden Bestimmungen gelten: US EPA Tier 4 Interim, EU-Stufe IIIB oder Japanische Norm MLIT Step 4. Wenn ein Motor in einem Land betrieben wird, in dem diese Bestimmungen nicht gelten, ist die Garantie unwirksam. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Perkins-Händler oder einem Perkins-Vertriebspartner.

## Wartungsempfehlungen

Motoren von Perkins Engines Company Limited werden von der EPA und dem CARB zertifiziert, damit die Schadstoffemissionsgrenzwerte und Gasemissionsgrenzwerte eingehalten werden, die zum Zeitpunkt der Fertigung des Motors vorgeschrieben sind.

Die Wirksamkeit der Emissionsregelung und die Motorleistung hängen davon ab, ob die Betriebs- und Wartungsempfehlungen befolgt und die empfohlenen Kraftstoffe und Schmieröle verwendet werden. Gemäß den Empfehlungen sollten umfangreichere Einstellungen und Reparaturen vom autorisierten Perkins-Vertriebspartner oder autorisierten Perkins-Händler durchgeführt werden.

Im Handel sind verschiedene chemische Kraftstoffzusätze erhältlich, die angeblich die Rauchentwicklung vermindern. Obwohl Additive verwendet wurden, um bestimmte Probleme der Rauchentwicklung am Einsatzort zu lösen, werden Additive nicht für die allgemeine Anwendung empfohlen. Entsprechend den amerikanischen Vorschriften zur Rauchentwicklung müssen die Motoren für die Bescheinigung ohne Additive zum Verhindern von Rauch laufen.

Bei Feststellung von Verschleiß von Teilen, die Einfluss auf Emissionswerte haben, müssen sofort Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, um die ordnungsgemäße Funktion der Emissionsregelungssysteme sicherzustellen. Die Verwendung von originalen Perkins-Teilen wird empfohlen. Wenn Bauteile verwendet werden, die nicht von Perkins stammen, dürfen diese nicht von Perkins stammenden Bauteile die Emissionswerte der Maschine nicht negativ beeinträchtigen.

Weitere Informationen zur Verwendung von Produkten aus dem Handel zusammen mit Perkins-Motoren sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Beschreibung des Motors" zu entnehmen.

Regelmäßige Wartung mit besonderem Augenmerk auf die unten aufgeführten Positionen ist erforderlich, um die Emissionswerte während der Betriebslebensdauer des Motors in akzeptablen Grenzen zu halten. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Einsatz unter schweren Bedingungen – kontrollieren" (Abschnitt "Wartung").  
Wartungsplan entsprechend anpassen, wenn der Motor unter schweren Bedingungen in Betrieb ist. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler/-Vertriebshändler, der Ihnen dabei hilft, die spezifischen Einsatzbedingungen, die Einsatzumgebung und die Änderungen des Wartungsplans richtig zu analysieren.

Es folgt eine Beschreibung von Wartungspunkten bei Bauteilen, die Auswirkungen auf die Emissionswerte haben. Für das spezifische Wartungsintervall des entsprechenden Teils siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" (Abschnitt "Wartung").

#### **NACHBEHANDLUNGSSYSTEM DES MOTORS –**

Für das Nachbehandlungssystem des Motors ist wichtig, welche Art von Kraftstoff und Schmiermittel verwendet wird. Auch der Betriebsplan ist für das Nachbehandlungssystem von Bedeutung. Minderwertiger Kraftstoff, Schmierstoffe und Betriebsflüssigkeiten können zu höherem Abgasgegendruck oder stärkerem Verstopfen führen, was einen Leistungsverlust nach sich zieht. Ein autorisierter Perkins-Händler/-Vertriebs Händler kann ermitteln, ob das Nachbehandlungssystem des Motors gewartet werden muss.

**NOx-Reduktionssystem (NRS) –** Das NRS wird überwacht. Ein autorisierter Perkins-Händler/-Vertriebs Händler kann ermitteln, ob das NRS gewartet werden muss.

**KRAFTSTOFFEINSPRITZDÜSEN –** Die Spitzen an den Kraftstoffeinspritzdüsen können durch verschmutzten Kraftstoff verschleifen. Dieser Verschleiß kann zu folgenden Zuständen führen: erhöhter Kraftstoffverbrauch, schwarzer Rauch, Fehlzündung und unrund laufender Motor. Die Kraftstoffeinspritzdüse muss, wenn erforderlich, kontrolliert, geprüft und ersetzt werden. Die Kraftstoffeinspritzdüsen können von einem autorisierten Perkins-Händler/-Vertriebs Händler überprüft werden.

**TURBOLADER –** Informationen zur Kontrolle des Turboladers sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Turbolader – kontrollieren".

**ELEKTRONISCHES MOTORSTEUERGERÄT (ECM) –** Das Motorsteuergerät (ECM) ist der Steuercomputer des Motors. Das Motorsteuergerät liefert den Strom für die Elektronik. Das Motorsteuergerät überwacht Daten, die von den Sensoren des Motors eingegeben werden. Das Motorsteuergerät regelt die Motordrehzahl und die Motorleistung. Das Motorsteuergerät (ECM) stellt den Einspritzzeitpunkt und den Kraftstoffdruck so ein, dass optimale Motorleistung, sparsamer Kraftstoffverbrauch und bestmögliche Begrenzung der Schadstoffemissionen gewährleistet werden.

Unregelmäßiges Verhalten des Motors kann darauf hinweisen, dass das ECM repariert werden muss. Der Perkins-Händler/-Vertriebs Händler verfügt über die erforderlichen Werkzeuge, Fachleute und Fachkenntnisse, um diesen Service durchzuführen.

Dem Besitzer wird empfohlen, adäquate Wartungsakten zu führen. Durch ein Fehlen derartiger Wartungsakten wird die Garantie jedoch nicht außer Kraft gesetzt. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsakte" (Abschnitt "Referenzmaterial").

Der Besitzer kann Arbeiten der Routinewartung, Reparaturen und andere Arbeiten durchführen, die sich nicht auf die Garantie auswirken. Die Arbeiten können in jeder Werkstatt durchgeführt werden. Derartige Arbeiten müssen nicht an einer bestimmten Station durchgeführt werden, die durch die Garantie festgelegt ist, damit die Garantie in Kraft bleibt.



## Zusätzliche Information

## Referenzliteratur

i04384858

### Programme zum Schutz des Motors (Motorschutzbrief (ESC, Extended Service Contract))

Der Motorschutzbrief: in Minutenschnelle abgeschlossen – Sicherheit für Jahre.

Der Motorschutzbrief bewahrt Sie vor den Unannehmlichkeiten, die unerwartete Reparaturen mit sich bringen. Denn mit Motorschutzbrief werden die Kosten für die Reparatur und Wiederinbetriebnahme des Motors übernommen. Im Gegensatz zu anderen erweiterten Garantieleistungen schützt der Motorschutzbrief Platin von Perkins bei Ausfall aller Teile.

Mit einem Motorschutzbrief können Sie schon ab 0,03 £ / 0,05 \$ / 0,04 Euro pro Tag Ihre Sorgen hinter sich lassen.

Warum einen Motorschutzbrief erwerben?

1. Keine Überraschungen – Rundumschutz bei unerwarteten Reparaturkosten (Teile, Arbeitszeit, Fahrkosten).
2. Längere Produktunterstützung durch das weltweite Perkins-Netzwerk.
3. Originalteile von Perkins sorgen für eine dauerhaft hohe Motorleistung.
4. Alle Reparaturen werden von bestens geschulten Fachleuten durchgeführt.
5. Übertragbar – für den Fall, dass Sie Ihre Maschine verkaufen.

Flexible Gestaltung sorgt für den richtigen Schutz für Ihren Perkins-Motor. Deckung kann sich auf 2 Jahre/1000 Betriebsstunden oder auf bis zu 10 Jahre/40.000 Betriebsstunden erstrecken.

Der Motorschutz kann jederzeit während der normalen Garantiezeit erworben werden – sogar am letzten Tag!

Jeder Perkins-Händler verfügt über bestens geschulte und erfahrene Perkins-Servicetechniker für den Produktsupport. Die Produktunterstützung ist entsprechend ausgestattet und rund um die Uhr erreichbar, damit der Motor nach kürzester Zeit wieder betriebsbereit ist. Bei Erwerb eines Motorschutzbriefes sind all diese Leistungen ohne weitere Kosten verfügbar.

Der Motorschutzbrief lässt sich ganz schnell und einfach erwerben! Wenden Sie sich jetzt an Ihren Perkins-Händler, und lassen Sie sich innerhalb weniger Minuten ein Angebot erstellen. Einen Perkins-Händler in Ihrer Nähe finden Sie hier:

[www.perkins.com](http://www.perkins.com)

---

#### HINWEIS

Abhängig von Typ und Einsatz des Motors.

---

## Stichwortverzeichnis

### A

Abruf der Diagnose-Blinkcodes .....	51
Abstell- und Warnsysteme .....	49
Abstellvorrichtungen .....	49
Alarmer .....	49
Prüfungen .....	50
Abstellen des Motors .....	20, 62
Abstellen im Notfall .....	62
Allgemeine Hinweise .....	10
Asbest .....	13
Druckluft und Hochdruckreiniger .....	12
Entsorgen von gebrauchten Flüssigkeiten .....	13
Flüssigkeiten .....	12
Umgang mit Wartungsflüssigkeiten .....	13
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren .....	98
Anheben (Abgasnachbehandlungsmodul) .....	37
Anheben (Motor) .....	35
Industrielle offene Kraftereinheit .....	36
Anheben und Lagerung .....	35
Auf- und Absteigen .....	17
Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff .....	66

### B

Batterie - ersetzen .....	90
Batterie - Säurestand kontrollieren .....	90
Batterie oder Batteriekabel - trennen .....	91
Betrieb .....	35
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen .....	64
Betrieb des Motors im Leerlauf .....	65
Empfehlungen für das Kühlmittel .....	65
Empfehlungen zum Aufwärmen des Kühlmittels .....	65
Ratschläge für den Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen .....	64
Viskosität des Motorschmieröls .....	65

### D

Diagnoseleuchte .....	51
Drehstromgenerator - kontrollieren .....	89
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen .....	89
Druckentlastungssystem .....	85
Kraftstoffsystem .....	85
Kühlsystem .....	85
Motoröl .....	85

### E

Eigendiagnose .....	51
Elektrische Anlage .....	20
Erdungsverfahren .....	20

Emissionswerte-Garantie .....	127
Wartungsempfehlungen .....	127
Emissionswerte-Garantie für die USA .....	124
Garantie über Emissionswerte .....	124
Emissionswerte-Garantieerklärung für Kalifornien .....	125
Garantie über Emissionswerte .....	125

### F

Fehlerprotokoll .....	52
Feuer und Explosionen .....	15
Feuerlöscher .....	16
Leitungen, Rohre und Schläuche .....	17
Flüssigkeitsempfehlungen .....	69, 74, 76
Allgemeine Kühlmittelinformationen .....	69
Allgemeine Schmiermittelinformationen .....	74
Allgemeines .....	77
Anforderungen an Dieselkraftstoff .....	77
Eigenschaften von Dieselkraftstoffen .....	80
Motoröl .....	74
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeitkühlmittel (ELC) .....	71
Füllmengen .....	68
Kühlsystem .....	68
Schmiermedium .....	68

### G

Garantie .....	124
Garantieinformationen .....	124

### H

Hochdruck-Kraftstoffleitungen .....	17
-------------------------------------	----

### I

Inhaltsverzeichnis .....	5
--------------------------	---

### K

Keilriemen - kontrollieren .....	91
Konfigurationsparameter .....	53
Kundenspezifische Parameter .....	54
Systemkonfigurationsparameter .....	54
Kraftstoff-Sparmaßnahmen .....	60
Kraftstoffsystem - entlüften .....	109
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren .....	112

Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen.....	110		
Entfernen des Elements.....	110		
Leitungsinternes Sieb.....	112		
Montieren des Elements.....	112		
Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen.....	113		
Entfernen des Elements.....	113		
Montieren des Elements.....	114		
Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen.....	67		
Kraftstofffilter.....	67		
Kraftstofftanks.....	67		
Kraftstoffvorwärmung.....	67		
Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen.....	115		
Kraftstofftank.....	115		
Vorratstank.....	115		
Wasser und Bodensatz ablassen.....	115		
Kühler - reinigen.....	117		
Kühlerkappe - reinigen/ersetzen.....	117		
Kühlsystem - handelsübliches HD-Kühlmittel wechseln.....	92		
Ablassen.....	93		
Fill (Einbauen).....	93		
Spülen.....	93		
Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln.....	94		
Ablassen.....	95		
Fill (Einbauen).....	95		
Spülen.....	95		
Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren.....	96		
Motoren mit Kühlmittelausgleichsbehälter.....	96		
Motoren ohne Kühlmittelausgleichsbehälter.....	97		
Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA) prüfen/hinzufügen.....	97		
Bei Bedarf Kühlmittelzusatz hinzufügen.....	98		
Überprüfung der Konzentration des Kühlmittelzusatzes.....	97		
<b>L</b>			
Ladeluftkühlerblock - kontrollieren.....	89		
Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen (Luft-zu-Luft-Ladeluftkühler).....	89		
Lage der Schilder und Aufkleber (Motor).....	33		
Seriennummernschild (1).....	33		
Lage der Schilder und Aufkleber (Nachbehandlungssystem des Motors).....	32		
Lüfter - Abstand kontrollieren.....	108		
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren.....	102		
Wartungsanzeige prüfen.....	102		
Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ ersetzen.....	101		
Luftreiniger (mit zwei Elementen) - reinigen/ ersetzen.....	99		
Reinigen des Luftfilter-Hauptelements.....	100		
Warten der Luftfilterelemente.....	99		
<b>M</b>			
Messinstrumente und Anzeigen.....	39		
Instrumententafeln und Anzeigen.....	40		
Kontrollleuchten.....	40		
Modellansichten.....	23		
Motor - Öl und Filter wechseln.....	106		
Ablassen von Motoröl.....	106		
Füllen der Ölwanne.....	108		
Ölfilter wechseln.....	107		
Motor - Ölprobe entnehmen.....	105		
Entnehmen der Probe für die Analyse.....	105		
Motor - Ölstand kontrollieren.....	105		
Motor - reinigen.....	98		
Nachbehandlung.....	99		
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren.....	118		
Falsche Betriebsverfahren.....	118		
Falsche Wartungsverfahren.....	118		
Umweltfaktoren.....	118		
Motor-Kurbelgehäuse - Entlüfterelement ersetzen.....	103		
Überprüfen des Systems.....	104		
Motorbeschreibung.....	29		
Kühlung und Schmierung des Motors.....	31		
Merkmale der elektronischen Steuerung.....	30		
Motordaten.....	29		
Motordiagnose.....	30		
Nachbehandlungssystem.....	31		
Nutzungsdauer des Motors.....	31		
Produkte anderer Hersteller und Perkins- Motoren.....	31		
Motorbetrieb.....	60		
Reduzierung der Partikelemissionen.....	60		
Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes.....	53		
Motorbetrieb bei intermittierenden Diagnosecodes.....	53		
Motorelektronik.....	21		
Motorlager - kontrollieren.....	104		
<b>N</b>			
Nach dem Abstellen des Motors.....	62		
Nach dem Starten des Motors.....	59		
<b>P</b>			
Produkt-Identinformation.....	32		
Produkt-Information.....	23		
Produktansichten.....	23		
1204E-E44TA.....	26		
1204E-E44TTA.....	23		
Nachbehandlungssystem des Motors.....	29		
Produktlagerung (Motor und Nachbehandlung)....	37		
Voraussetzungen für die Lagerung.....	37		
Programme zum Schutz des Motors (Motorschutzbrief (ESC, Extended Service Contract)).....	129		

**Q**

Quetschungen und Schnittwunden..... 17

**R**

Referenzliteratur ..... 129  
Referenznummern..... 33  
Referenzinformation..... 33  
Riemenspanner - kontrollieren ..... 92

**S**

Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/  
ersetzen ..... 115  
Ersetzen von Schläuchen und  
Schlauchschellen ..... 116  
Schweißen an Motoren mit elektronischen  
Steuerungen ..... 85  
Sensoren und elektrische Komponenten..... 44  
Sensoren und elektrische Komponenten  
(Nachbehandlung) ..... 44  
Sicherheit..... 8  
Sicherheitshinweise ..... 8  
(1) Allgemeine Warnung ..... 8  
(2) Hand (hoher Druck)..... 9  
Ätherwarnung..... 10  
Sichtkontrolle ..... 120  
Hochdruck-Kraftstoffleitungen..... 121  
Kontrollieren des Kurbelgehäuse-  
Entlüfterschlauchs..... 120  
Kontrollieren des Motors auf Leckagen und lockere  
Anschlüsse..... 121  
Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen..... 58  
Starten des Motors ..... 19, 57  
Starten des Motors..... 57  
Starten mit Überbrückungskabeln ..... 58  
Starter - kontrollieren ..... 118  
Systemdiagnose ..... 51

**T**

Technische Merkmale und  
Bedienungseinrichtungen ..... 41  
Turbolader - kontrollieren ..... 119  
Einzelner Turbolader..... 119  
Kontrolle..... 120  
Motoreinbau mit Hochdruck- und Niederdruck-  
Turboladern..... 120

**U**

Überdrehzahl..... 50  
Überwachungssystem ..... 41  
Programmierbare Optionen und  
Systembetrieb ..... 41

Überwachungssystem (Tabelle für die  
Anzeigeleuchten)..... 43

**V**

Verbrennungen ..... 14  
Ansaugsystem ..... 14  
Batterien..... 15  
Kühlmittel ..... 14  
Öle ..... 14  
Vor dem Starten des Motors..... 19, 57  
Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen.... 102  
Vorwort ..... 7  
Betrieb..... 6  
Dieses Handbuch..... 6  
Sicherheit ..... 6  
Überholung ..... 7  
Warnung gemäß der Proposition 65 von  
Kalifornien ..... 7  
Wartung ..... 6  
Wartungsintervalle ..... 6

**W**

Wartung ..... 68  
Wartungsempfehlungen ..... 85  
Wartungsintervalle ..... 88  
Wasserpumpe - kontrollieren..... 122  
Wichtige Hinweise zur Sicherheit ..... 2

**Z**

Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten ..... 34  
Zusätzliche Information ..... 129

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

