

# Betriebs- und Wartungshandbuch

---

## **Industriemotor 854F-E34TA**

---

JU (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.**

---

**Inhaltsverzeichnis**

Vorwort..... 4

**Sicherheit**

Sicherheitshinweise..... 6

Allgemeine Hinweise ..... 6

Verbrennungen..... 11

Feuer und Explosionen..... 12

Quetschungen und Schnittwunden ..... 14

Auf- und Absteigen ..... 15

Hochdruck-Kraftstoffleitungen..... 15

Vor dem Starten des Motors ..... 17

Starten des Motors ..... 17

Abstellen des Motors..... 18

Elektrische Anlage..... 18

Motorelektronik..... 20

**Produkt-Information**

Allgemeine Hinweise ..... 21

Produkt-Identinformation..... 27

**Betrieb**

Anheben und Lagerung..... 30

Technische Merkmale und  
Bedienungseinrichtungen ..... 33

Systemdiagnose ..... 49

Starten des Motors ..... 53

Motorbetrieb..... 57

Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen.. . 59

Abstellen des Motors..... 64

**Wartung**

Füllmengen..... 66

Wartungsempfehlungen ..... 84

Wartungsintervalle..... 87

**Garantie**

Garantieinformationen..... 122

**Zusätzliche Information**

Referenzliteratur ..... 123

**Stichwortverzeichnis**

Stichwortverzeichnis..... 126

## 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 Bedienungspersonals.

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

i06089867

## Sicherheitshinweise

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.

## 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.**

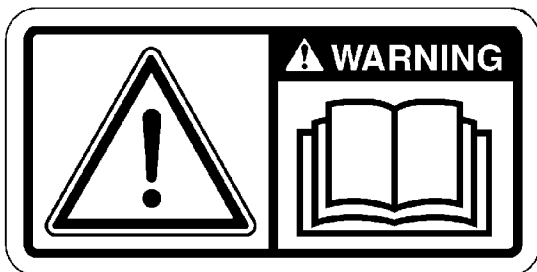


Abbildung 1

g01154807

Typische Ausführung

Das allgemeine Warnschild (1) befindet sich oben am Motor, an der Abdeckung des Motoranschlusses.

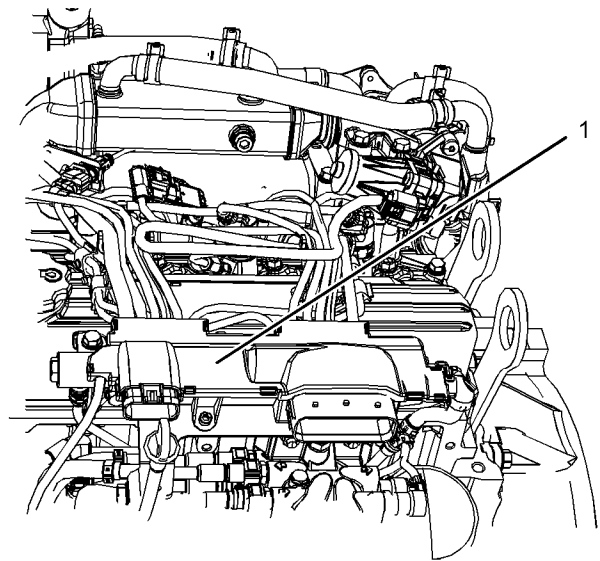


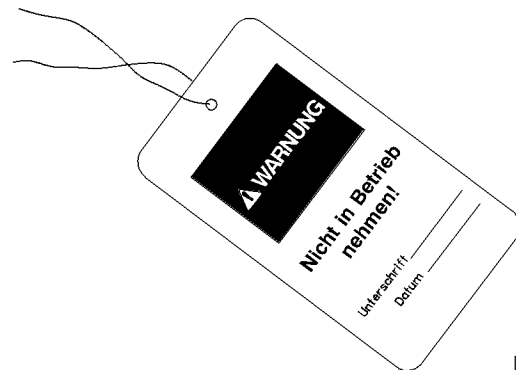
Abbildung 2

g03373747

Typische Ausführung

i06089852

## Allgemeine Hinweise



D85923

Abbildung 3

g00516944

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

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

- Unsachgemäße Änderungen an der Motorinstallation oder unsachgemäßer Umgang mit der Verkabelung des Erstausrüsters können gefährlich sein. Es besteht Verletzungs- und Lebensgefahr, und/oder der Motor kann beschädigt werden.
  - Die Motorabgase nach draußen leiten, wenn der Motor in einem geschlossenen Raum betrieben wird.
  - Bei nicht laufendem Motor die Sekundärbremse oder die Feststellbremse nur lösen, wenn das Fahrzeug blockiert ist oder sicher gehalten wird.
  - Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.
  - Um Gehörschäden zu vermeiden, bei Arbeiten an einem laufenden Motor Gehörschutz tragen.
  - Keine lose Kleidung oder Schmuckstücke tragen, die sich an Bedienelementen oder anderen Teilen des Motors verfangen können.
  - Darauf achten, dass alle Schutzverkleidungen und Abdeckungen vorschriftsmäßig am Motor befestigt sind.
  - Wartungsflüssigkeiten nie in Glasbehälter füllen. Glasbehälter können zerbrechen.
  - Bei der Verwendung von Reinigungslösungen vorsichtig vorgehen.
  - Notwendige Reparaturen melden.
- Wenn keine anderen Anweisungen vorliegen, die Wartung unter folgenden Bedingungen durchführen:
- Der Motor ist abgestellt. Dafür sorgen, dass der Motor nicht gestartet werden kann.
  - Die Sicherheitssperren oder -bedienelemente sind betätigt.
  - Die Sekundärbremse oder Feststellbremse betätigen.
  - Vor dem Durchführen von Wartungs- oder Reparaturarbeiten das Fahrzeug blockieren oder sicher halten.
  - Batterien vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten oder Arbeiten an der elektrischen Anlage abklemmen. Batteriemasseleitungen abnehmen. Die Leitungen mit Isolierband umwickeln, um Funken zu vermeiden. Wenn vorhanden, das Dieselabgasfluid entlüften lassen, bevor die Batterie abgeklemmt wird.
  - Die Anschlüsse (wenn vorhanden) von den Pumpedüse-Injektoren abnehmen, die sich am Ventildeckelsockel befinden. Dadurch werden Verletzungen durch die Hochspannung an den Pumpedüse-Injektoren verhindert. Während des Motorbetriebs die Anschlüsse der Pumpe-Düse-Einheit nicht berühren.
  - Nicht versuchen, Reparaturen oder Einstellungen am Motor vorzunehmen, während der Motor läuft.
  - Keine Reparaturen durchführen, über die keine Kenntnisse vorhanden sind. Nur geeignete Werkzeuge verwenden. Beschädigte Ausrüstungsteile ersetzen oder reparieren.
  - Beim ersten Starten eines neuen Motors oder eines Motors, der gewartet wurde, Vorkehrungen zum Abstellen des Motor treffen, falls er überdreht. Das Abschalten des Motors kann durch Abschalten der Kraftstoff- bzw. Luftzufuhr zum Motor erfolgen. Sicherstellen, dass nur die Kraftstoffzuführleitung geschlossen ist. Sicherstellen, dass die Kraftstoffrücklaufleitung offen ist.
  - Den Motor vom Fahrerstand (Fahrerhaus) aus starten. Niemals über die Starteranschlüsse oder die Batterien kurzschließen. Dadurch kann das Leerlauf-Startsystem des Motors umgangen bzw. die elektrische Anlage beschädigt werden.

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

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

- Einfüllstutzendeckel
- Schmiernippel
- Druckmessstopfen
- Entlüfter
- Ablassstopfen

Abdeckungsplatten vorsichtig abnehmen. Die letzten beiden Schrauben oder Muttern an gegenüberliegenden Seiten der Abdeckungsplatte oder des Geräts allmählich lösen, jedoch nicht ausschrauben. Bevor die letzten Schrauben oder Muttern ausgeschraubt werden, die Abdeckung lockern, um eventuell vorhandenen Federdruck oder anderen Druck zu entlasten.

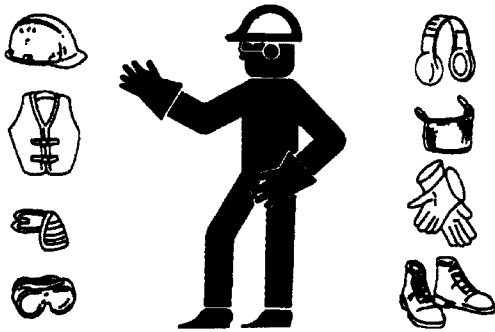


Abbildung 4

g00702020

- Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzrüstung tragen.
- Um Gehörschäden zu vermeiden, bei Arbeiten an einem laufenden Motor Gehörschutz tragen.
- Keine lose Kleidung oder Schmuckstücke tragen, die sich an Bedienelementen oder anderen Teilen des Motors verfängen können.
- Darauf achten, dass alle Schutzverkleidungen und Abdeckungen vorschriftsmäßig am Motor befestigt sind.
- Wartungsflüssigkeiten nie in Glasbehälter füllen. Glasbehälter können zerbrechen.
- Bei der Verwendung von Reinigungslösungen vorsichtig vorgehen.
- Notwendige Reparaturen melden.

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

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

## Druckluft und Hochdruckreiniger

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 höchstens 275 kPa (40 psi) betragen.

## 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.



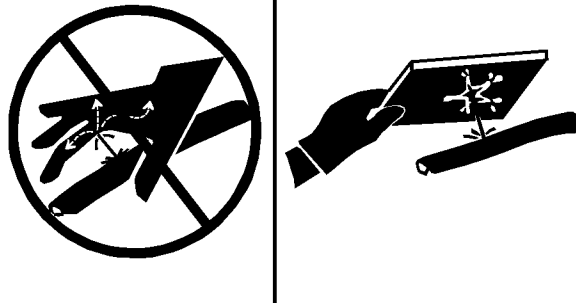


Abbildung 5

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 Flüssigkeiten

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

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

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

### **WARNUNG**

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

## Einatmen

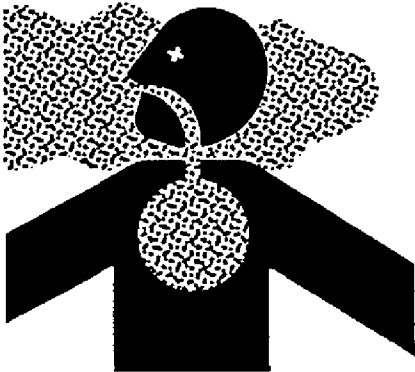


Abbildung 6

g00702022

## Auslassen

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

## Asbest

Von Perkins gelieferte Ausrüstung sowie von Perkins Engine Company Limited gelieferte Ersatzteile sind asbestfrei. Perkins empfiehlt, ausschließlich Original-Ersatzteile von Perkins zu verwenden. Beim Umgang mit asbestfaserhaltigen Ersatzteilen oder mit Asbestschutt die folgenden Richtlinien befolgen:

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

Wenn Asbeststaub vorhanden ist, müssen folgende Richtlinien befolgt werden:

- Zum Reinigen nie Druckluft verwenden.
- An asbesthaltigem Material nicht bürsten.
- An asbesthaltigem Material nicht schleifen.
- Asbesthaltiges Material nass reinigen.
- Es kann auch ein Staubsauger mit 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

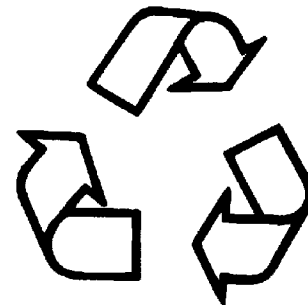


Abbildung 7

g00706404

Unsachgemäße Abfallentsorgung gefährdet die Umwelt. Potenziell schädliche Flüssigkeiten müssen gemäß den geltenden Bestimmungen entsorgt werden.

Immer lecksichere Behälter verwenden, wenn Flüssigkeiten abgelassen werden. Gebrauchte Flüssigkeiten nicht auf den Boden, in einen Abfluss oder in eine Wasserquelle schütten.

## Diesellabgasfluid

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

Für DEF werden keine erheblichen gesundheitlichen Auswirkungen angenommen, wenn die empfohlenen Anleitungen zur Verwendung befolgt werden.

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

i06089873

## Verbrennungen

Keine Teile eines laufenden Motors berühren. Motor, Auspuff und Abgasnachbehandlungssystem des Motors können unter normalen Betriebsbedingungen Temperaturen von bis zu 650 °C (1202 °F) erreichen.

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

### **WARNUNG**

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

Nach Abstellen des Motors und vor Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruckkraftstoffleitungen abbauen kann. In der Wartezeit von 10 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem abgebaut werden.

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

## Ansaugsystem

### **WARNUNG**

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

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

## Kühlmittel

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

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

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

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

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

## Öle

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

## Diesekraftstoff

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

## Batterien

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

## Nachbehandlungssystem

Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten die Nachbehandlung abkühlen lassen.

## Nachbehandlungssystem und Dieselabgasfluid

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

i05934927

## Feuer und Explosionen



Abbildung 8

g00704000

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

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

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

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

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

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

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

Den Motor keinen offenen Flammen aussetzen.

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

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

Die Kabel müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden. Sicherstellen, dass alle Stromkabel ordnungsgemäß verlegt und sicher befestigt sind. Stromkabel täglich kontrollieren. Lockere oder angescheuerte Kabel reparieren, bevor der Motor in Betrieb genommen wird. 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 vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Durch die zehninütige Wartezeit kann außerdem die elektrostatische Aufladung des Niederdruck-Kraftstoffsystems abgebaut werden.

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

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 9

g00704059

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

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

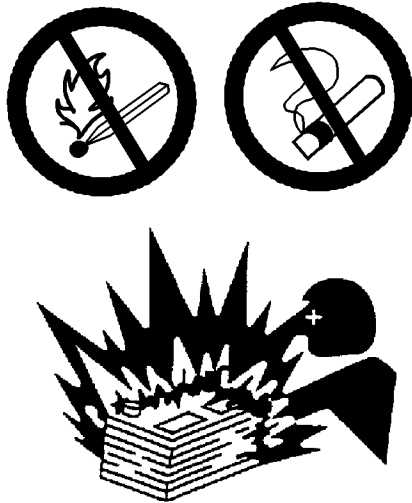


Abbildung 10

g00704135

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

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

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

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

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

## Feuerlöscher

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

## Äther

Äther ist brennbar und giftig.

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

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

## Leitungen, Rohre und Schläuche

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

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

Teile ersetzen, wenn einer der folgenden Zustände festgestellt wird:

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

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

i02227161

## Quetschungen und Schnittwunden

Bauteile sicher unterbauen, wenn unter ihnen gearbeitet werden soll.

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

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

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

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

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

i05934932

## Auf- und Absteigen

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

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

i06089883

## 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.**

---

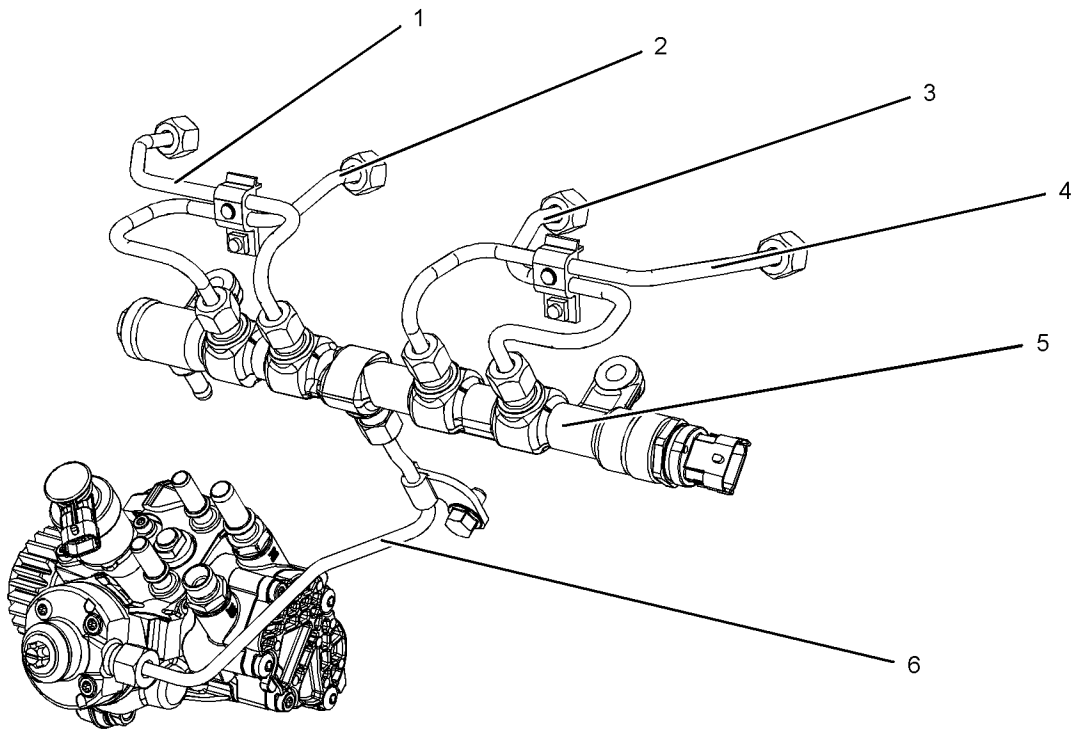


Abbildung 11

g03691673

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

(4) Hochdruckleitung  
(5) Hochdruckkraftstoffverteiler (Leiste)

(6) 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 in der Hochdruck-Kraftstoffleitungen ist höher als bei anderen Kraftstoffsystemen.
- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen werden formgerecht ausgebildet und dann in einem Spezialverfahren verstärkt.

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

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht bei in Betrieb befindlichem Motor oder Starter kontrollieren. Nach dem Abstellen des Motors zehn Minuten bis zum Beginn von Wartungen oder Reparaturen warten, damit sich der Druck der Hochdruck-Kraftstoffleitungen absenkt.

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 das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".



- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen auf Beschädigung, Verformung, Kerben, Knicke 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 - Install".

i03644108

## Vor dem Starten des Motors

### HINWEIS

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

### **WARNUNG**

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

Motor auf mögliche Gefahren kontrollieren.

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

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

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

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

Automatische Abschaltkreise nicht umgehen. Automatische Abschaltkreise nicht deaktivieren. Die Kreise sollen Verletzungen vorbeugen. Die Kreise sollen 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.

**[German] 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.

i04797038

## 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 das Entzünden durch Funken entflammbarer Gase, die bei manchen Batterien entstehen, zu vermeiden, negatives ("–") Kabel der externen Stromquelle zuletzt an den Minuspol ("–") des Anlassers anschließen. Wenn am Startermotor kein negativer Pol ("–") vorhanden ist, das Kabel an den Motorblock 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

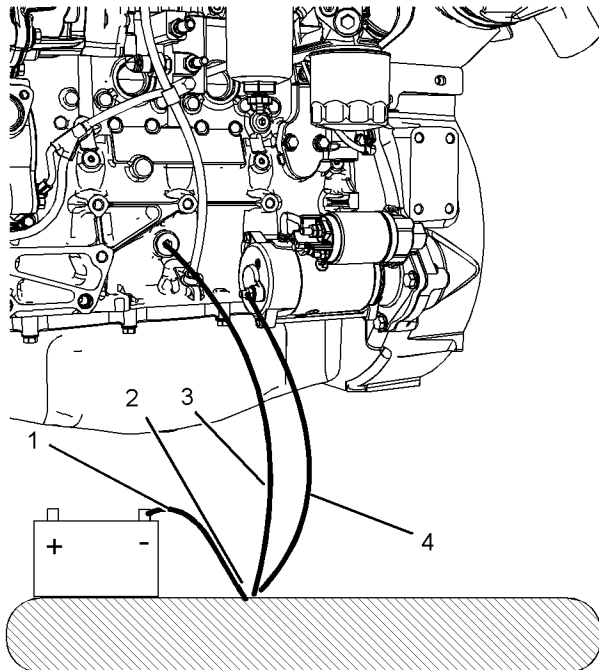


Abbildung 12

g02315896

### Typisches Beispiel

- (1) Masse an Batterie
- (2) Primäre Position für die Erdnung
- (3) Masse an Motorblock
- (4) Masse an Anlassermotor

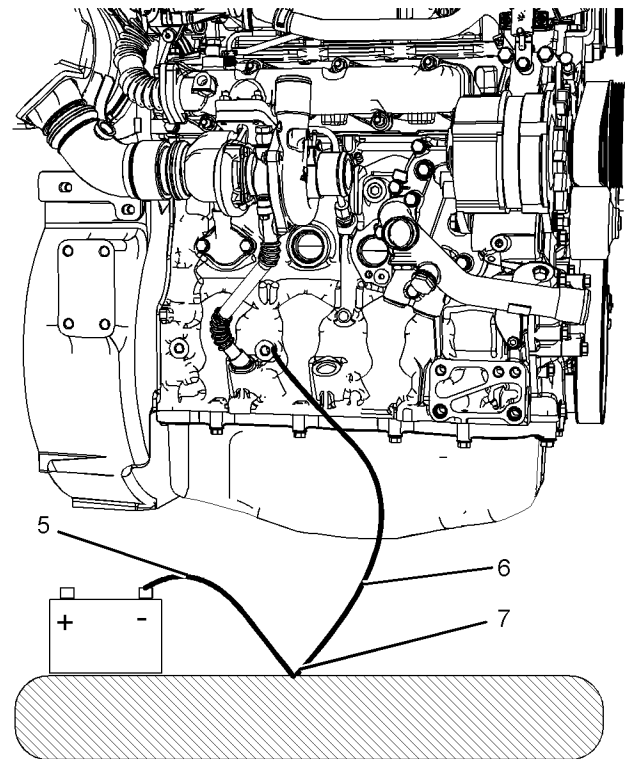


Abbildung 13

g02315900

### Typisches Beispiel

- (5) Masse an Batterie
- (6) Masse an Motorblock
- (7) Primäre Position für die Erdnung

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 die Motorbauteile beschädigen.

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 muss mit einem Kabel, das für die Ableitung des vollen Ladestroms des Drehstromgenerators ausreichend dimensioniert ist, mit dem negativen "-" Batterieanschluss geerdet werden.

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

i04797043

## 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

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

- Engine Coolant Temperature (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.

## Produkt-Information

### Allgemeine Hinweise

i06089856

### Produktansichten

In den folgenden Modell-Abbildungen sind die typischen Merkmale des Motors dargestellt. Aufgrund individueller Anwendungsbereiche können gewisse Bauteile am Motor anders aussehen, als sie in diesen Abbildungen dargestellt sind.

#### Motor mit hinten montierter Nachbehandlung

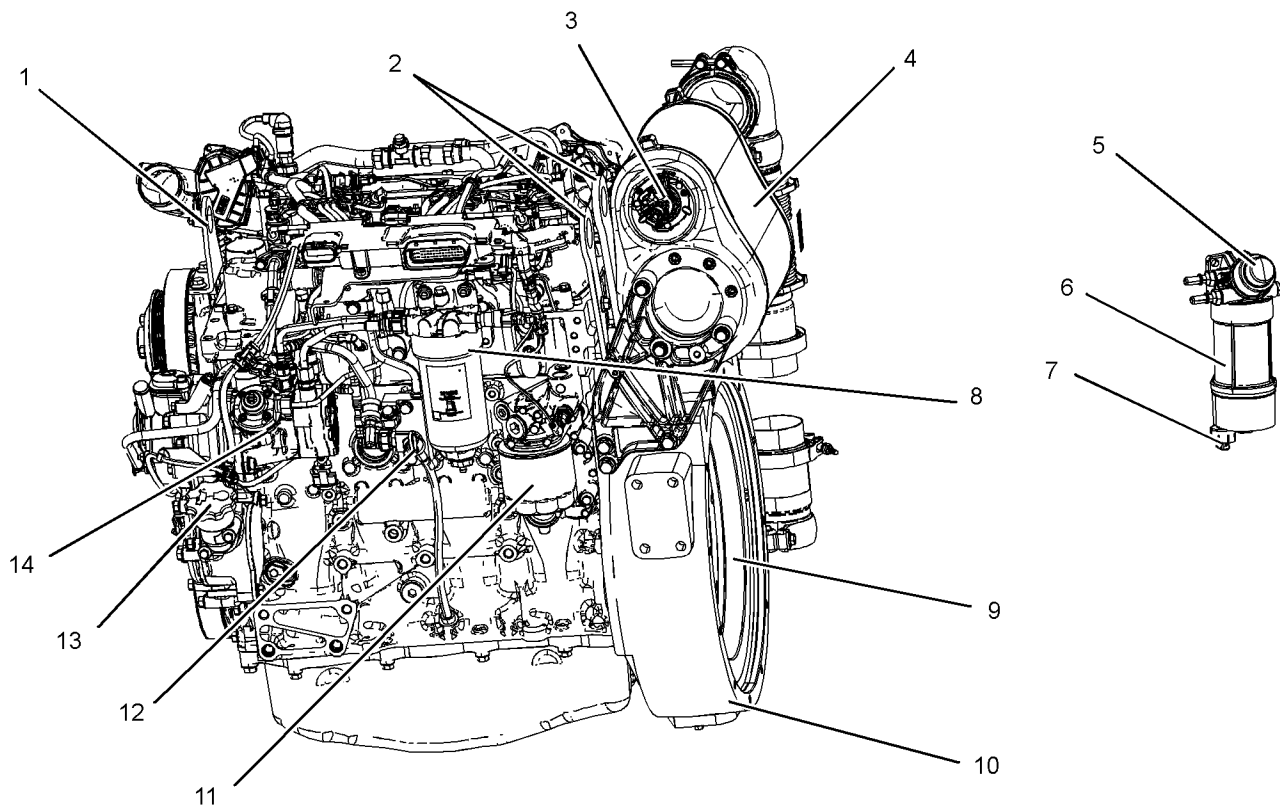


Abbildung 14

g03693338

#### Typische Ausführung

- |                                     |                                 |                                      |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| (1) Vordere Huböse                  | (6) Kraftstoffvorfilter         | (11) Anschraubölfilter               |
| (2) Hintere Hubösen                 | (7) WIF-Schalter                | (12) Ölmesstab (Messstab)            |
| (3) Dieselabgasfluid-Einspritzdüse  | (8) Kraftstoffsicherheitsfilter | (13) Öleinfüllstutzensdeckel         |
| (4) Hinten montierte Nachbehandlung | (9) Schwungrad                  | (14) Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe |
| (5) Entlüftungspumpe                | (10) Schwungradgehäuse          |                                      |

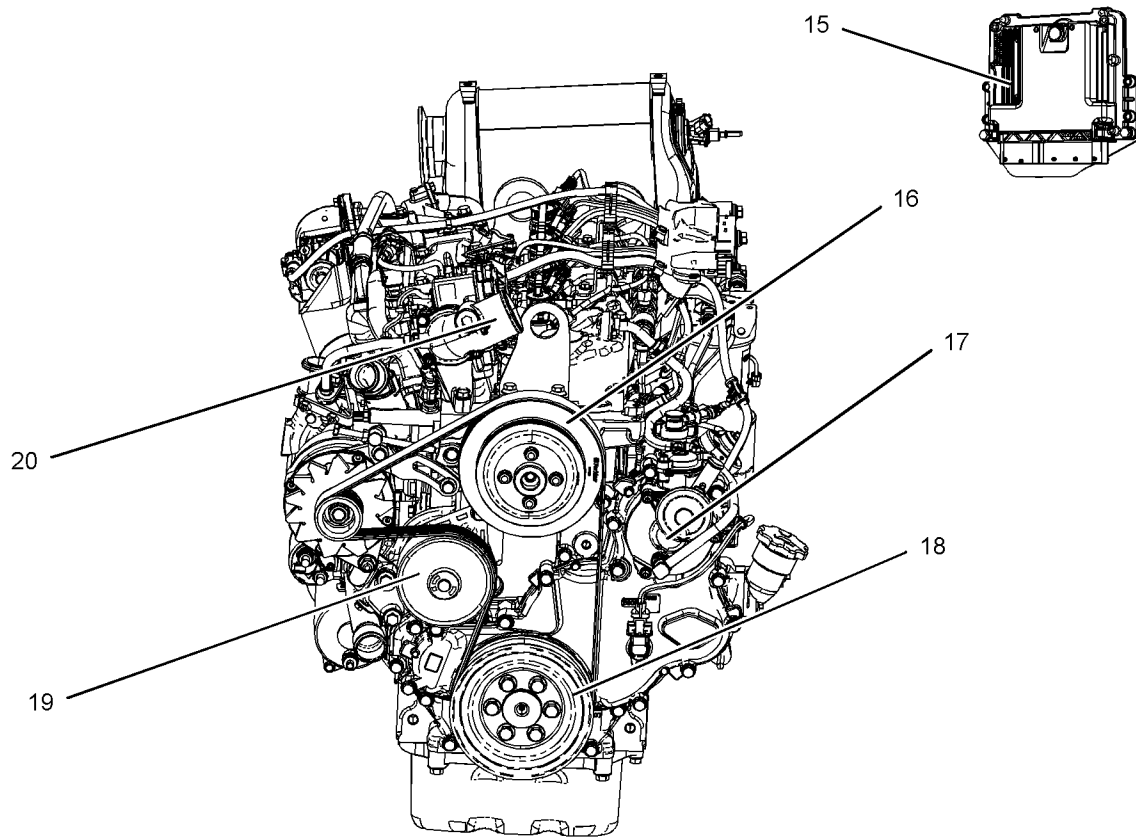


Abbildung 15

g03693780

**Typische Ausführung**

(15) Elektroniksteuergerät  
(16) Lüfterriemenscheibe

(17) Entlüfter  
(18) Kurbelwellenriemenscheibe

(19) Kühlmittelpumpe  
(20) Lufteinlass

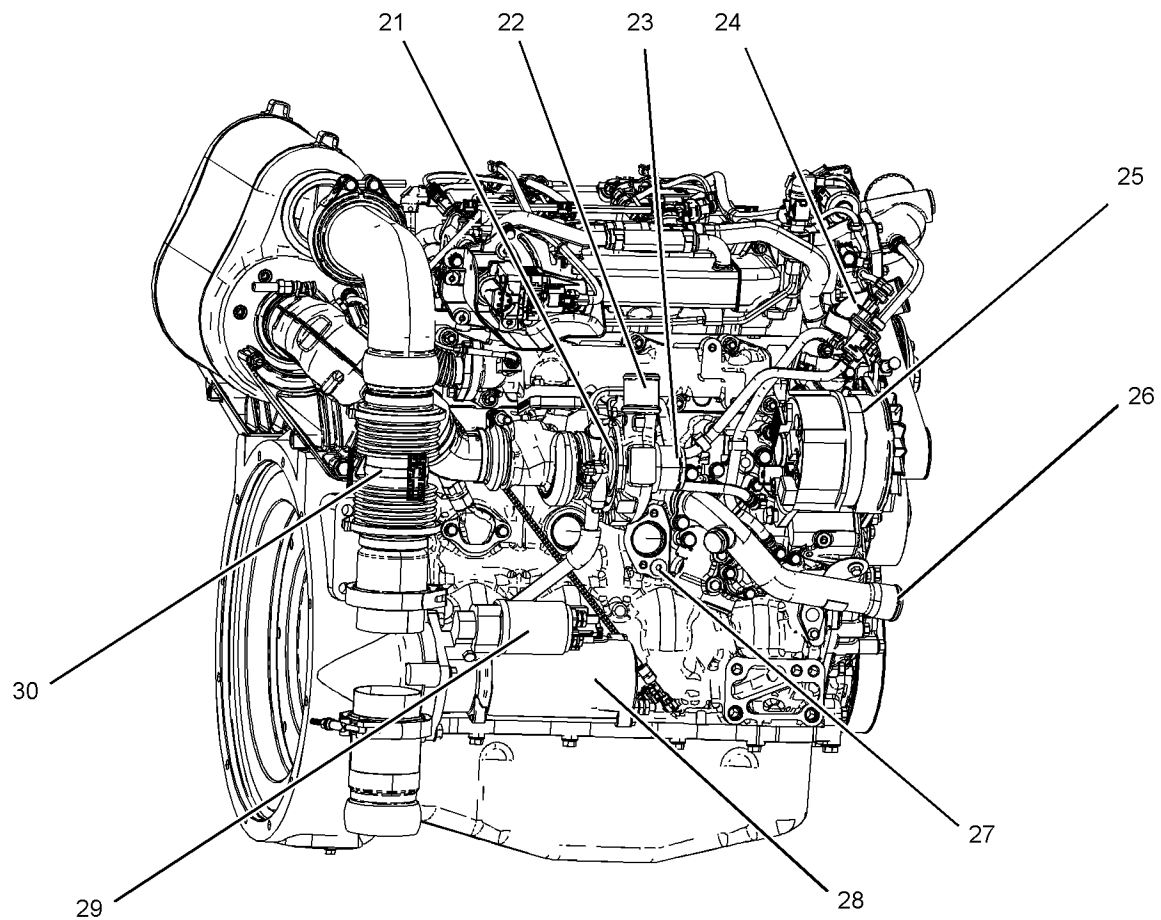


Abbildung 16

g03693786

## Typische Ausführung

(21) Turbolader  
 (22) Luftauslass-Anschluss vom Turbolader  
 (23) Lufteinlass vom Luftfilter  
 (24) Kühlmittelauslass-Anschluss

(25) Drehstromgenerator  
 (26) Kühlmiteleinlass-Anschluss  
 (27) Kühlmittelablass  
 (28) Anlassermotor

(29) Startermagnetschalter  
 (30) Flexibles Rohr

## Bauteile außerhalb des Motors

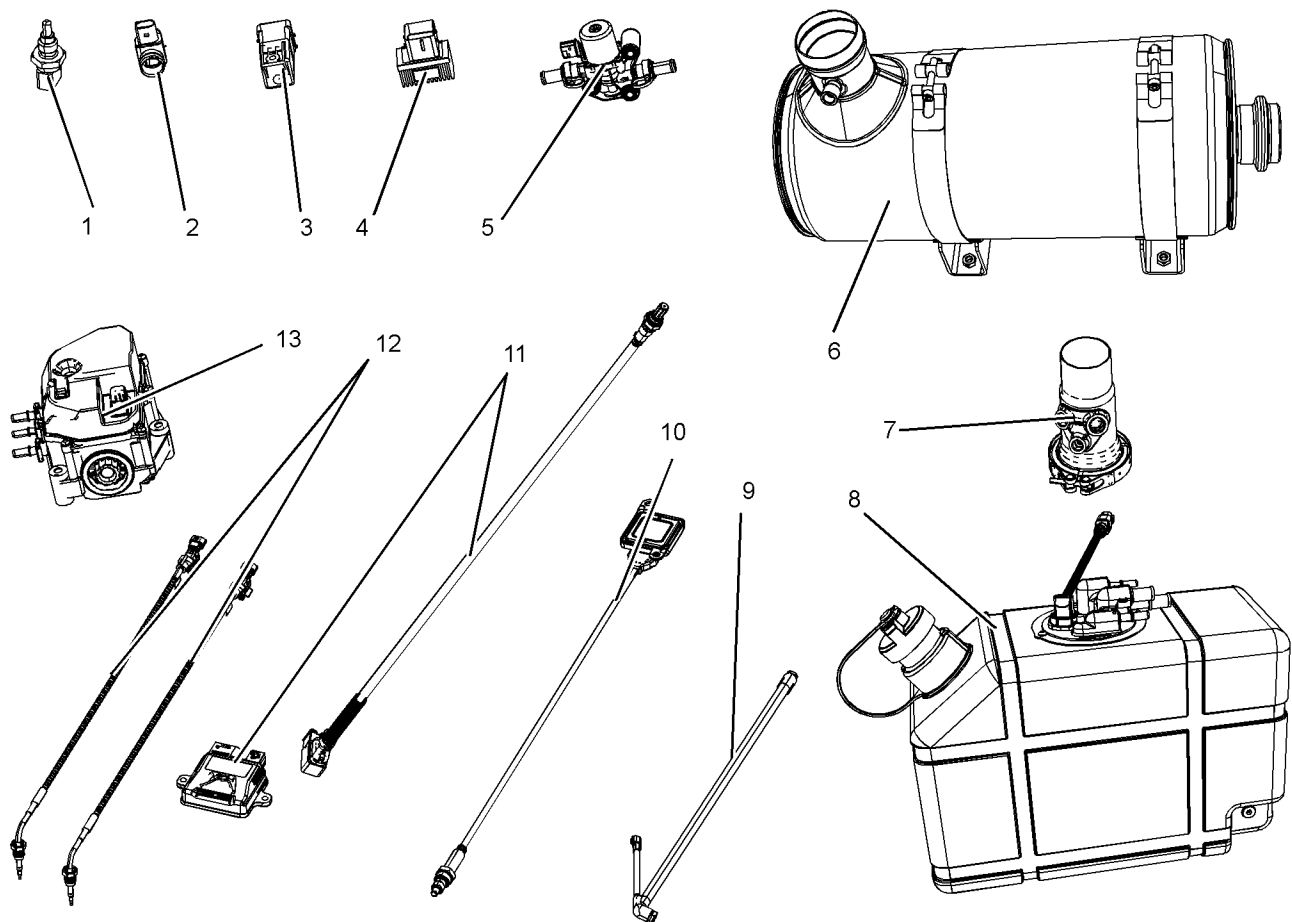


Abbildung 17

g03694456

## Typische Ausführung

- |                                 |   |   |
|---------------------------------|---|---|
| (1) Ansaugluft-Temperatursensor | (6) Selektive katalytische Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction) | (10) NOx-Sensor                         |
| (2) Entlüfter-Heizgerät         | (7) SCR-Auslasskrümmer  | (11) Ammoniaksensor und -steuerung      |
| (3) Heizungsleitungssteuerung   | (8) Dieselabgasfluid-Tank (DEF-Tank)                                      | (12) Temperatursensoren für DOC und SCR |
| (4) Glühkerzen-Steuereinheit    | (9) Beheizte DEF-Leitung  | (13) DEF-Pumpenmodul mit DEF-Filter     |
| (5) Kühlmittelumleitventil      |   |   |

i06089853

## Technische Daten des Motors

## Motorbeschreibung

Der Industriemotor Perkins 854F-E34TA hat folgende Eigenschaften.

- 4 Zylinder in Reihe
- Vier Ventile pro Zylinder
- Viertaktmotor
- Turbomotor mit Ladeluftkühler
- Nachbehandlungssystem

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



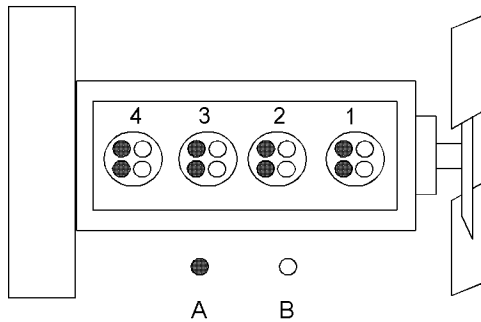


Abbildung 18

g03692044

### Lage der Zylinder und Ventile

(A) Auslassventile  
(B) Einlassventile

Tabelle 1

Technische Daten für Motor 854F-E34TA	
Betriebsbereich (U/min)	800 bis 2750 <sup>(1)</sup>
Anzahl der Zylinder	4 in Reihe
Bohrung	99 mm (3,89763")
Hub	110 mm (4,33070")
Arbeiten	Turbomotor mit Ladeluftkühler 63 bis 90 kW (84,48 bis 120,69 HP)
Beatmung	Turbomotor mit Ladeluftkühler
Verdichtungsverhältnis	17:1
Hubraum	3,4 l (207,48 Kubikzoll)
Zündfolge	1-3-4-2
Drehrichtung (Schwungradende)	Gegen den Uhrzeigersinn

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

## Merkmale der Motorelektronik

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

- Motorüberwachung
- Motordrehzahlregelung
- Steuerung des Einspritzdrucks
- Kaltstartstrategie
- automatische Kraftstoff-Luft-Gemischregelung
- Drehmomentanstieg-Kennfeldsteuerung
- Einspritzzeitpunktsteuerung
- Systemdiagnose
- Regenerierung der Nachbehandlung

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

## Motordiagnose

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

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

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

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

## Kühlung und Schmierung des Motors

Das Kühlsystem und das Schmiersystem bestehen aus folgenden Komponenten:

- Zentrifugalwasserpumpe mit Riemenantrieb
- Kühlwasserthermostat zur Regelung der Motorkühlwassertemperatur
- zahnradgetriebene Zahnringölpumpe
- Mehrplatten-Ölkühler

Das Motorschmieröl wird gekühlt und gefiltert.

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

## Nachbehandlungssystem

Das Nachbehandlungssystem ist zur Nutzung von Perkins zugelassen. Zur Einhaltung der Emissionswerte darf nur ein von Perkins zugelassenes Nachbehandlungssystem bei einem Perkins -Motor verwendet werden.

Beim Nachbehandlungssystem handelt es sich um einen Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) und selektive katalytische Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction) mit Einspritzung von Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid).

Der Motor ist über ein flexibles Rohr mit der Nachbehandlung verbunden. Die Abgase strömen durch den DOC und dann durch den Mischer, in dem die Gase mit dem eingespritzten Harnstoff gemischt werden. Danach gelangt das Gemisch in den SCR-Katalysator. Hier reagiert das NO<sub>x</sub> im Abgas mit dem Ammoniak aus dem eingespritzten Harnstoff. Dabei werden die Gase in die Bestandteile Stickstoff und Sauerstoff zerlegt. Der SCR-Katalysator umfasst einen Abschnitt zur Ammoniakoxidation, um verbleibendes Ammoniak zu entfernen, bevor die Gase das System verlassen.

## Konfiguration Nachbehandlung

Der Motor kann mit einer oben montierten Nachbehandlung oder einer entlang der Rückseite des Motors montierten Nachbehandlung konfiguriert werden.

## Produkte anderer Hersteller und Perkins -Motoren

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

Die Perkins -Garantie wird nicht eingeschränkt, nur weil Zusatzvorrichtungen, Zubehör oder Verbrauchsgüter (Filter, Additive, Katalysatoren) 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

i06089882

### Lage der Schilder und Aufkleber (Nachbehandlung)

Alle Nummern der Nachbehandlung notieren.

Der Perkins -Vertriebshändler oder -Händler benötigt zur Identifikation der Komponenten der Nachbehandlung sämtliche Nummern.

i06089876

### Lage der Schilder und Aufkleber

Perkins -Motoren sind durch eine Seriennummer gekennzeichnet.

Ein Beispiel für eine Motornummer lautet  
JU\*\*\*\*L000001V.

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

JU \_\_\_\_\_ Motortyp

L \_\_\_\_\_ Hergestellt in Italien

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

V \_\_\_\_\_ Herstellungsjahr

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.

## Position der Seriennummer

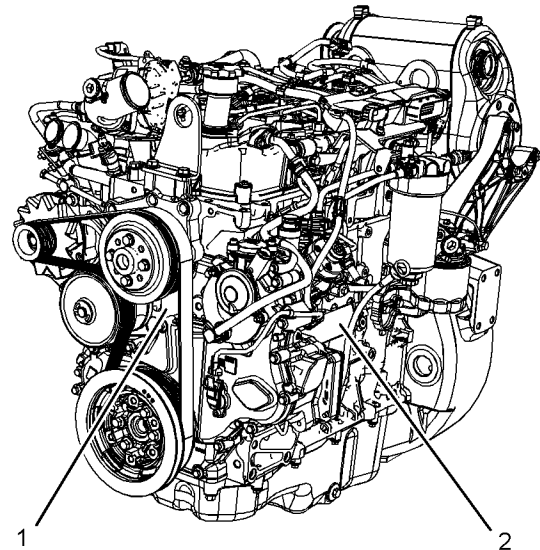


Abbildung 19

g03733236

Typisches Beispiel eines spannungsfreien Zylinderblocks

Die Motorseriennummer kann an drei Stellen angebracht sein.

Bei allen Motoren befindet sich die Seriennummer an Position (1) an der Vorderseite des Motors.

Bei einem spannungsfreien Zylinderblock befindet sich die Seriennummer an Position (2). Auf der linken Seite des Zylinderblocks.

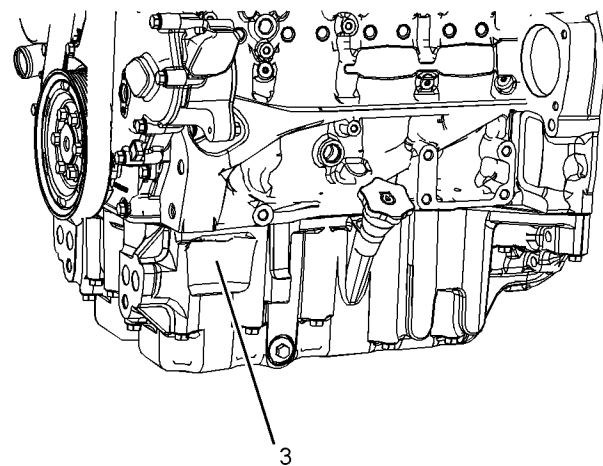


Abbildung 20

g02826736

Typische Ausführung

Produkt-Identinformation  
Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten

Bei unter Spannung stehendem Zylinderblock befindet sich die Seriennummer an Position (3).

Die Motorseriennummer ist auf der Abgasplakette eingestanzt.

i06089858

## Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten

Die Abgasplakette wird auf der linken Seite des spannungsfreien Zylinderblocks angebracht. Die Abgasplakette wird auf der linken Seite der Motorölwanne für nicht spannungsfreie Zylinderblöcke angebracht.

EMISSIONS CONTROL INFORMATION			MANUFACTURED BY FPT S.P.A. IN ITALY		
ENGINE FAMILY	<input type="text"/>	MODEL	<input type="text"/>	MANUFACTURE DATE (Mo Yr)	<input type="text"/>
DISPLACEMENT LITERS	<input type="text"/>	POWER CATEGOIRY	<input type="text"/>	ESC	<input type="text"/>
THIS ENGINE COMPLIES WITH U.S. EPA REGULATIONS FOR <input type="checkbox"/> MODEL YEAR NON ROAD AND STATIONARY DIESEL ENGINES AND CALIFORNIA REGULATIONS FOR <input type="checkbox"/> MODEL YEAR NON ROAD DIESEL ENGINES			THIS ENGINE IS CERTIFIED TO OPERATE ON: ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY		
DELEGATED ASSEMBLY			ECE FAMILY <input type="text"/> ENGINE TYPE <input type="text"/> SERIAL NUMBER <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		

Abbildung 21

g03708641

Typische Ausführung

i06089886

## Referenznummern

Für die Ersatzteilbestellung können Angaben zu den folgenden Bauteilen erforderlich sein. Die betreffenden Informationen für den entsprechenden Motor ermitteln. Die Informationen in die vorgesehenen Stellen eintragen. Diese Liste für die Akten kopieren. Die Information zur späteren Verwendung aufbewahren.

## Referenzinformationen

Motormodell \_\_\_\_\_

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

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

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

Kraftstoffhauptfilter \_\_\_\_\_

Sekundär-Kraftstofffiltereinsatz \_\_\_\_\_

Schmierölfiterelement \_\_\_\_\_

Zusatzölfiterelement \_\_\_\_\_

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

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

Luftfilterelement \_\_\_\_\_

Antriebsriemen \_\_\_\_\_

## Nachbehandlungssystem

Teilenummer \_\_\_\_\_

Seriennummer\_\_\_\_\_

## Betrieb

## Anheben und Lagerung

i06089860

### Anheben

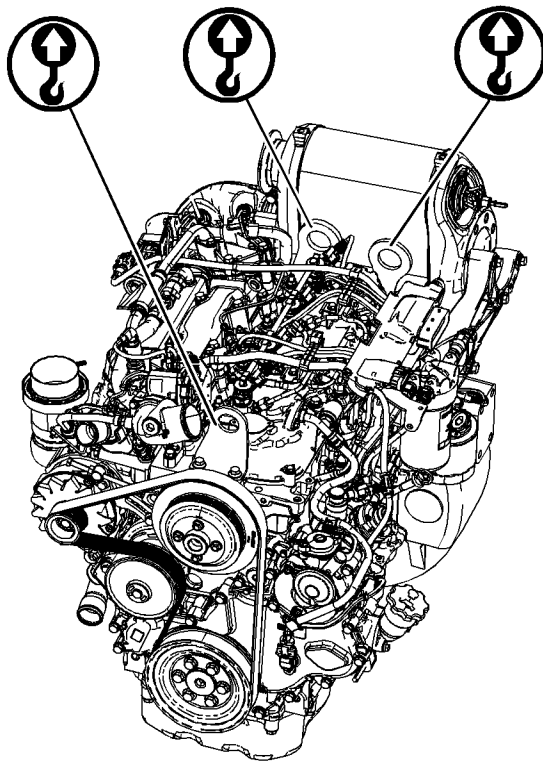


Abbildung 22

Typische Ausführung

g03779921

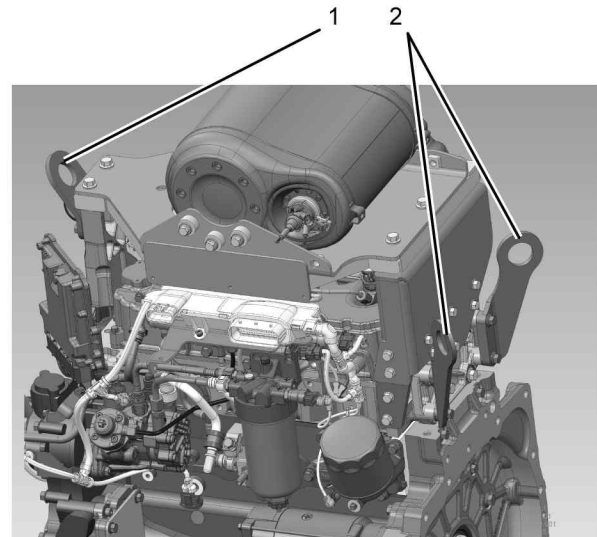


Abbildung 23

g03796087

Typisches Beispiel für die Hubösen bei oben montierter Nachbehandlung

- (1) Vordere Huböse
- (2) Hintere Hubösen

#### HINWEIS

Die Hubösen und Halterungen nicht biegen. Die Hubösen und Halterungen nur unter Spannung belasten. Es ist zu beachten, dass die Belastbarkeit einer Huböse sinkt, wenn der Winkel zwischen den Tragelementen und dem Objekt weniger als 90 Grad beträgt.

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.

Die Hubösen sollten nur zum Anheben des Motors in dem Zustand verwendet werden, in dem er von Perkins geliefert wurde, einschließlich motormontierter Nachbehandlung.

Anderes Zubehör von Erstausrüstern, einschließlich Getrieben, sollte vor dem Anheben vom Motor entfernt werden. Weitere Informationen sind beim Erstausrüster erhältlich.

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

**[German] Anmerkung:** Der Motor ist mit drei Hubösen ausgestattet. Zum Anheben des Motors und der Nachbehandlung müssen alle Hubösen verwendet werden.

Das Nachbehandlungssystem wurde nicht mit Hubösen zum Entfernen vom Motor oder von der Anwendung ausgestattet. Zum Entfernen der Nachbehandlung muss die Nachbehandlung mit zwei Hebebändern angehoben werden. Zum Anbringen der Nachbehandlung sollten zwei Hebebänder verwendet werden.

i06089879

## 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.

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

1. Sicherstellen, dass der Motor sauber und trocken ist.

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

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

### Abgedichtetes Kühlsystem

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

### Offenes Kühlsystem

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

Wartungsmaßnahmen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.

### Monatliche Kontrollen

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

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

## Nachbehandlung

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

Der Abgasauslass der Nachbehandlung muss mit einem Verschlussdeckel versehen werden. Damit wird eine Beschädigung des Abgasauslassanschlusses während der Lagerung verhindert.

## Lagerung des DEF-Tanks

1. Den Motor normal abschalten, dann das DEF entlüften lassen. Den Batterie Hauptschalter nicht ausschalten, nachdem der Schlüssel auf AUS gestellt wurde, erst 2 Minuten warten.
2. Den Tank mit DEF befüllen, das alle in ISO 22241-1 definierten Anforderungen erfüllt.
3. Sicherstellen, dass alle DEF-Leitungen und elektrischen Anschlüsse zuerst angeschlossen werden, um die Bildung von Kristallen zu verhindern.
4. Sicherstellen, dass der DEF-Einfüllstutzendeckel ordnungsgemäß angebracht ist.

## Entnahme aus dem Lager

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

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

1. Den Tank bei Bedarf ablassen und mit DEF befüllen, das ISO 22241-1 erfüllt.
2. Den DEF-Filter ersetzen, siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Dieselabgasfluid - Filter reinigen/ersetzen".

3. Sicherstellen, dass der Antriebsriemen ordnungsgemäß eingebaut ist. Sicherstellen, dass das gesamte Motorkühlmittel und Motoröl die richtige Spezifikation und Klasse hat. Sicherstellen, dass der Füllstand von Kühlmittel und Motoröl korrekt ist. Motor starten. Wenn ein Fehler auftritt, den Motor abschalten, 2 Minuten warten, damit das DEF-System entlüftet werden kann, dann den Motor wieder starten.

4. Bleibt der Fehler bestehen, siehe Fehlersuche für weitere Informationen.

Tabelle 2

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

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



# Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

i06089885

## Warn- und Abstellvorrichtungen

### Abstellvorrichtungen

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

Die Abstellvorrichtungen werden auf kritische Werte für folgende Zustände eingestellt:

- Betriebstemperatur
- Betriebsdruck
- Betriebsstufe
- Betriebsdrehzahl
- Kohlenwasserstoffansammlung

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

---

#### HINWEIS

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

---

Die folgenden Informationen müssen bekannt sein:

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

### Alarmer

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Benutzerdefinierter Schalter** – Über diesen Schalter kann der Motor ferngesteuert abgestellt werden. Es wird nicht mit einem Alarm oder einer Warnleuchte angezeigt, dass der Schalter betätigt wurde.

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

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

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

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

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

### HINWEIS

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

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

### Nachbehandlungssystem

- Temperatursensor vor dem DOC
- Zwei NOx-Sensoren
- Zwei SCR-Temperatursensoren
- Ammoniaksensor

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

**NOx-Sensor** – Zwei NOx-Sensoren überwachen die NOx-Konzentration im Abgas. Ein Sensor befindet sich vor dem DOC, und ein Sensor befindet sich hinter dem SCR-Modul.

**SCR-Temperatursensoren** – Der Sensor überwacht die Temperatur des Gases, das in die SCR eintritt. Außerdem befindet sich ein zweiter Temperatursensor ausströmseitig von der SCR. Dieser Sensor misst die Temperatur des Gases, das die SCR verlässt.

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

**Qualitätssensor** – Der Qualitätssensor bestätigt dem ECM, dass die richtige DEF-Konzentration im Tank vorhanden ist. Wenn der Tank mit einer anderen Flüssigkeit als DEF gefüllt ist, etwa Wasser oder Kraftstoff, erkennt der Sensor diese Änderung der Qualität und löst einen Fehler aus. Dieser Fehler führt zu einer Aufforderung und einer Motordrosselung.

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

### Dieselasgasfluid-Systemsteuerung (DEF, Diesel Exhaust Fluid)

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

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

**Dosiersteuergerät** – Das DCU steuert die Einspritzung des DEF und meldet dem Elektroniksteuergerät, wenn die Einspritzung unterbrochen wurde.

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

### Prüfungen

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

Weitere Informationen sind dem Dokument Fehlersuche zu entnehmen.

i06089866

### Warnsystem der selektiven katalytischen Reduktion

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

**HINWEIS**

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

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

**HINWEIS**

Nach dem Abstellen des Motors mindestens 2 Minuten lang warten, bevor der Batterie Hauptschalter in die Stellung OFF (Aus) gedreht wird. Wenn die Batterie zu schnell getrennt wird, werden die DEF-Leitungen nach dem Abstellen des Motors nicht gespült.

**Warnstrategie**

Das elektronische Motorsteuergerät ist mit Software zum Warnen, Drosseln und Betrieb im Leerlauf ausgestattet. Mithilfe dieser Software wird sichergestellt, dass die Vorschriften hinsichtlich der Motoremissionen eingehalten werden.

**Warnanzeigen**

Die Warnanzeigen umfassen eine DEF-Füllstandanzeige, eine Warnleuchte für niedrigen DEF-Füllstand, eine Leuchte für Emissionsstörungen, eine Warnleuchte, eine Leuchte für DEF-Qualität und die Bremsleuchte der Anwendung.

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

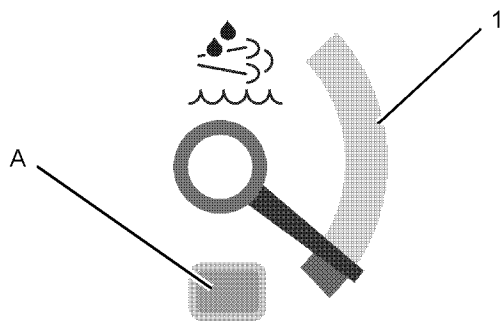


Abbildung 24

g03069862

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

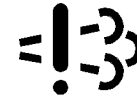


Abbildung 25

g02852336

Emissionsstörung-Leuchte

**Warnanzeigeleuchten**

Die Warnanzeigeleuchten können in drei unterschiedlichen Modi betrieben werden.

- Ununterbrochen leuchtend
- Langsam blinkend (einmal pro Sekunde)
- Schnell blinkend (zweimal pro Sekunde)

**Warnstufen**

Jede Warnung muss umgehend untersucht werden. Kontakt mit dem Perkins -Händler oder dem Perkins -Vertriebshändler aufnehmen. Das System verfügt über eine Übersteuerungsoption. Wenn die Übersteuerungsoption eingesetzt wurde und der Fehler weiterhin besteht, wird der Motor gedrosselt und kann nur im Leerlauf betrieben werden.

**Übersteuerungsoption**

Der Schlüsselschalter kann aus- und wieder eingeschaltet werden, damit eine Notstromversorgung für 30 Minuten gewährleistet wird.

- Den Schlüsselschalter mindestens 5 Sekunden lang und höchstens 15 Sekunden lang einschalten.
- Den Schlüsselschalter mindestens 5 Sekunden lang und höchstens 15 Sekunden lang ausschalten.
- Den Schlüsselschalter mindestens 5 Sekunden lang und höchstens 15 Sekunden lang einschalten. Dann den Motor zum Starten durchdrehen.

**Aufforderung bei niedrigem DEF-Füllstand**

Wenn eine Aufforderung bei niedrigem DEF-Füllstand aktiv ist, besteht keine Übersteuerungsoption zum Aus- und Einschalten des Schlüsselschalters.

Vor dem Motorbetrieb sicherstellen, dass der DEF-Tank voll ist. Außerdem sicherstellen, dass eine ausreichende Versorgung mit DEF gegeben ist, um den DEF-Tank aufzufüllen.

Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen  
Warnsystem der selektiven katalytischen Reduktion

Tabelle 3

DEF-Füllstand im Tank								
Warnanzeige	Stopp-Kontrollleuchte	Kontrollleuchte für niedrigen DEF-Füllstand	Emissionsstörungsanzeige	DEF-Füllstand im Tank	Motorleistung	Time (Zeit)	Kommentar	Maßnahme
AUS	AUS	AUS	AUS	–	Volle Leistung	–	Normalbetrieb	Keiner
AUS	AUS	dauerhaftes Leuchten	AUS	Weniger als 20 Prozent	Volle Leistung	–	Kontrollleuchte für niedrigen DEF-Füllstand aktiv	<b>Motor stoppen und DEF-Tank auffüllen</b>
Leuchtet durchgehend	AUS	Leuchtet durchgehend	Leuchtet durchgehend	Weniger als 10 Prozent	Volle Leistung	–	Kontrollleuchten für Warnstufe 1 aktiv	
EIN, blinkt langsam	AUS	dauerhaftes Leuchten	EIN, blinkt langsam	Weniger als 5 Prozent	Die Motorleistung wird gedrosselt.	Drosselungszeitgeber wird gestartet.	Eine Aufforderung der Warnstufe 2 ist aktiv.	
EIN, blinkt schnell	Leuchtet durchgehend	EIN, blinkt schnell	EIN, blinkt schnell	Tank leer	Motorleistung wird gedrosselt	30-Minuten-Zeitgeber wird gestartet	Eine Aufforderung der Warnstufe 3 ist aktiv.	
EIN, blinkt schnell	Leuchtet durchgehend	EIN, blinkt schnell	EIN, blinkt schnell		Der Motor läuft nur im Leerlauf.		Eine Aufforderung der Warnstufe 3 ist aktiv.	

**Aufforderung für schlechte DEF-Qualität**

Tabelle 4

Aufforderung für schlechte DEF-Qualität							
Warnanzeige	Stopp-Kontrollleuchte	Anzeige für DEF-Qualität	Emissionsstörungsanzeige	Motorleistung	Time (Zeit)	Kommentar	Maßnahme
AUS	AUS	AUS	AUS	Volle Leistung	–	Normalbetrieb	Keiner
dauerhaftes Leuchten	AUS	dauerhaftes Leuchten	dauerhaftes Leuchten	Volle Leistung	50-Minuten-Zeitgeber wird gestartet	Die Aufforderung der Warnstufe 1 "DEF-Qualität außerhalb des zulässigen Bereichs" ist aktiv.	<b>Den Motor stoppen. Dann die DEF-Qualität überprüfen. Weitere Informationen dazu sind dem Dokument Systembetrieb, Prüfen und Einstellen, "Diesel Exhaust fluid Quality - Test" zu entnehmen.</b>
EIN, blinkt langsam	AUS	Leuchtet durchgehend	EIN, blinkt langsam	Beginn der Motordrosselung	Beginn eines 40-minütigen Anstiegs der Drosselung	Eine Aufforderung der Warnstufe 2 ist aktiv.	
EIN, blinkt schnell	Leuchtet durchgehend	Leuchtet durchgehend	EIN, blinkt schnell	Volle Motordrosselung. Nur Leerlauf (1/min)	Bei 210 Minuten	Eine Aufforderung der Warnstufe 3 ist aktiv.	

## Aufforderungen für SCR-System

Tabelle 5

Aufforderungen für SCR-System						
Warnanzeige	Stopp-Kontrollleuchte	Emissionsstö-rungsanzeige	Motorleistung	Time (Zeit)	Kommentar	Maßnahme
AUS	AUS	AUS	Volle Leistung	–	Normalbetrieb	Keiner
Dauerhaftes Leuchten oder langsames Blinken <sup>(1)</sup>	AUS	Leuchtet durchgehend	Beginn der Motorleistungs-drosselung	Zeitgeber starten, 240 Minuten vor der vollständigen Drosselung	Eine Aufforderung der Warnstufe 1 ist aktiv.	<b>Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler.</b> Wenn ein Code aktiviert wurde, diese Informationen dem Händler bereitstellen.
EIN, blinkt langsam	AUS	EIN, blinkt langsam	Drosselung der Motorleistung und Drehzahl		Eine Aufforderung der Warnstufe 2 ist aktiv.	
EIN, blinkt schnell	Leuchtet durchgehend	EIN, blinkt schnell	Volle Motordrosselung.  Nur Leerlauf (1/ min)		Eine Aufforderung der Warnstufe 3 ist aktiv.	

<sup>(1)</sup> Lampenmodus hängt von dem identifizierten Problem ab.

## Aufforderungen des NRS-Systems

Tabelle 6

Aufforderungen des NRS-Systems						
Warnanzeige	Stopp-Kontrollleuchte	Emissionsstö-rungsanzeige	Motorleistung	Time (Zeit)	Kommentar	Maßnahme
AUS	AUS	AUS	Volle Leistung	–	Normalbetrieb	Keiner
Dauerhaftes Leuchten oder langsames Blinken <sup>(1)</sup>	AUS	Leuchtet durchgehend	Beginn der Motordrosselung	Zeitgeber starten, 210 Minuten vor der vollständigen Drosselung	Eine Aufforderung der Warnstufe 1 ist aktiv.	<b>Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler.</b> Wenn ein Code aktiviert wurde, diese Informationen dem Händler bereitstellen.
EIN, blinkt langsam	AUS	EIN, blinkt langsam	Drosselung der Motorleistung und Drehzahl		Eine Aufforderung der Warnstufe 2 ist aktiv.	

(1) Lampenmodus hängt von dem identifizierten Problem ab.

i06089874

## Elektrischer Hauptschalter

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

Wenn die DEF-Entlüftung nicht durchgeführt werden kann, kann das DEF-System beschädigt werden. Wenn das elektronische Motorsteuergerät die Daten von den Sensoren nicht speichern kann, kann das Emissionssteuersystem beschädigt werden.

### HINWEIS

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

i06089849

## 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. Unterstützung ist beim Perkins -Händler erhältlich.

Motoren für bestimmte Anwendungen sind mit Anzeigeleuchten 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.

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

**HINWEIS**

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



**Motoröldruck – Der Öldruck muss nach dem Starten eines kalten Motors am höchsten sein. Der normale**

**Motoröldruck bei Nenndrehzahl liegt bei Öl der Kategorie SAE10W40 bei 400 bis 480 kPa (58 bis 69 psi).**

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

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



**Kühlmitteltemperatur – 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. Unterstützung ist bei Bedarf beim Perkins-Händler erhältlich.



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

**HINWEIS**

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



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



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



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



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

## Anzeigeleuchten

Es sind vier Anzeigeleuchten verfügbar.

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

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

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

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



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

## Instrumententafeln und Anzeigen

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

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

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

## Leuchten und Anzeigen der Nachbehandlung

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

i04797063

## Überwachungssystem (Tabelle für die Anzeigeleuchten)

Die gelbe Warnanzeige 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.

Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen  
Überwachungssystem

Tabelle 7

Warnan- zeige	Abstell- Warnanzeige	Leuchtensta- tus	Beschreibung der Anzeige	Engine Status (Motorstatus)	Aktion des Fahrers
EIN	EIN	Warnanzeigen- prüfung	Wenn der Schlüsselschalter in die Stellung EIN gebracht wird, leuchten die Warnleuchten für zwei Sekunden auf und erlöschen dann wieder.  <b>Während der Warnanzeigenprüfung werden auch die Nachbehandlungsanzeigen überprüft.</b>	Der Schlüsselschalter befindet sich in der Stellung EIN, doch der Motor hat noch nicht durchgedreht.	Wenn eine der Warnanzeigen während der Warnanzeigenprüfung nicht aufleuchtet, muss der Fehler umgehend untersucht werden.  Wenn eine der Warnanzeigen weiterhin aufleuchtet oder blinkt, muss der Fehler umgehend untersucht werden.
Aus	Aus	Keine Fehler	Bei in Betrieb befindlichem Motor liegen keine aktiven Warnungen, Diagnosecodes oder Ereigniscodes vor.	Der Motor läuft, ohne dass Fehler erfasst wurden.	Keine
<b>Stufe 1</b>					
Ununterbro- chen leuchtend	Aus	Warnung	Warnstufe 1	Der Motor läuft zwar normal, es liegt jedoch mindestens ein Fehler am elektronischen Motor-Managementsystem vor.	Bei nächster Gelegenheit muss der Fehler untersucht werden.
<b>Stufe 2</b>					
BLINKEN	Aus	Warnung	Warnstufe 2	Der Motor läuft zwar weiter, aber es gibt aktive Diagnose- oder Ereigniscodes. Es kann sein, dass der Motor gedrosselt wird.	Den Motor abstellen. Den Code untersuchen.
<b>Stufe 3</b>					
BLINKEN	Ununterbrochen leuchtend	Warnung	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.  3. Der Motor wird möglicherweise nach kurzer Zeit abgestellt.	Der Motor wird zwar weiterhin betrieben, aber die Warnstufe ist erhöht. Der Motor wird automatisch abgestellt. Falls die Abschaltfunktion nicht aktiviert wird, könnte der Motor beschädigt werden, wenn er weiter betrieben wird.	Den Motor sofort abstellen. Den Fehler untersuchen.

i06089863

## Überwachungssystem

### **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)
- WIF-Schalter
- Einlasstemperatur des Diesel-Oxidationskatalysators

## Programmierbare Optionen und Systembetrieb

### **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 schaltet sich “EIN”, und die rote Abschalt-Warnleuchte schaltet sich auch “EIN”. 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.

Weitere Informationen und Hilfe bei Reparaturen sind beim Perkins -Händler erhältlich.

i04797064

## Überdrehzahl

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

Eine Überdrehzahl wird von den Drehzahlsensoren/ Bezugsmarkengebern erkannt.

Die Standard-Überdrehzahl ist auf 2800/min eingestellt. Das Motorsteuergerät unterbricht die Stromzufuhr zu den Pumpe-Düse-Einheiten, bis die Drehzahl so weit gesunken ist, dass sie unter der Überdrehzahleinstellung liegt. Im ECM-Speicher wird ein Diagnosefehlercode protokolliert, und eine Warnleuchte gibt an, dass ein Diagnosefehlercode vorhanden ist. Einige Ausführungen verfügen über eine Anzeigetafel, um den Fahrer zu warnen.

i06089870

## Sensoren und elektrische Komponenten

### Motoransichten

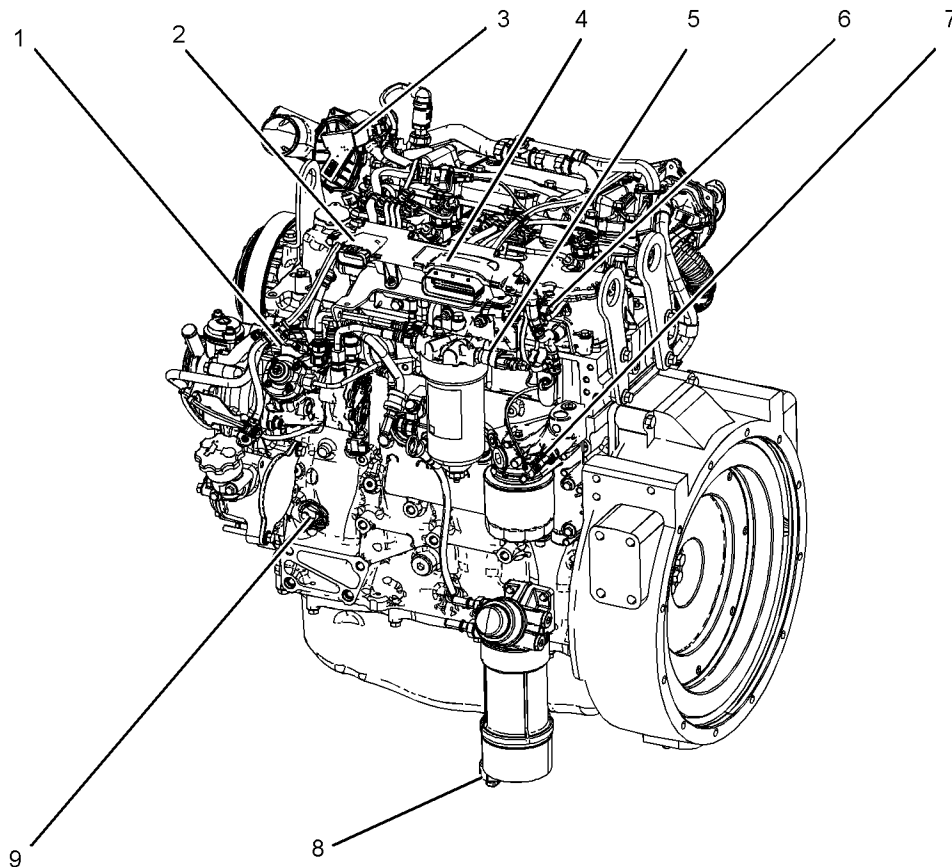


Abbildung 26

g03700023

#### Typische Ausführung

- |   |   |   |
|---|---|---|
| (1) Einlassdosierventil der Hochdruck-Kraftstoffpumpe | (4) 62-poliger Motorschnittstellenanschluss | (8) Sensor für Wasser in Kraftstoff (WIF, Water In Fuel)    |
| (2) 10-poliger Motorschnittstellenanschluss           | (5) Kraftstofftemperatursensor              | (9) Primärer Drehzahlsensor/Bezugsmarkengeber (Kurbelwelle) |
| (3) Drosselklappen-Einlassventil                      | (6) Kraftstoffleistendrucksensor            |   |
|   | (7) Öldruckschalter                         |   |

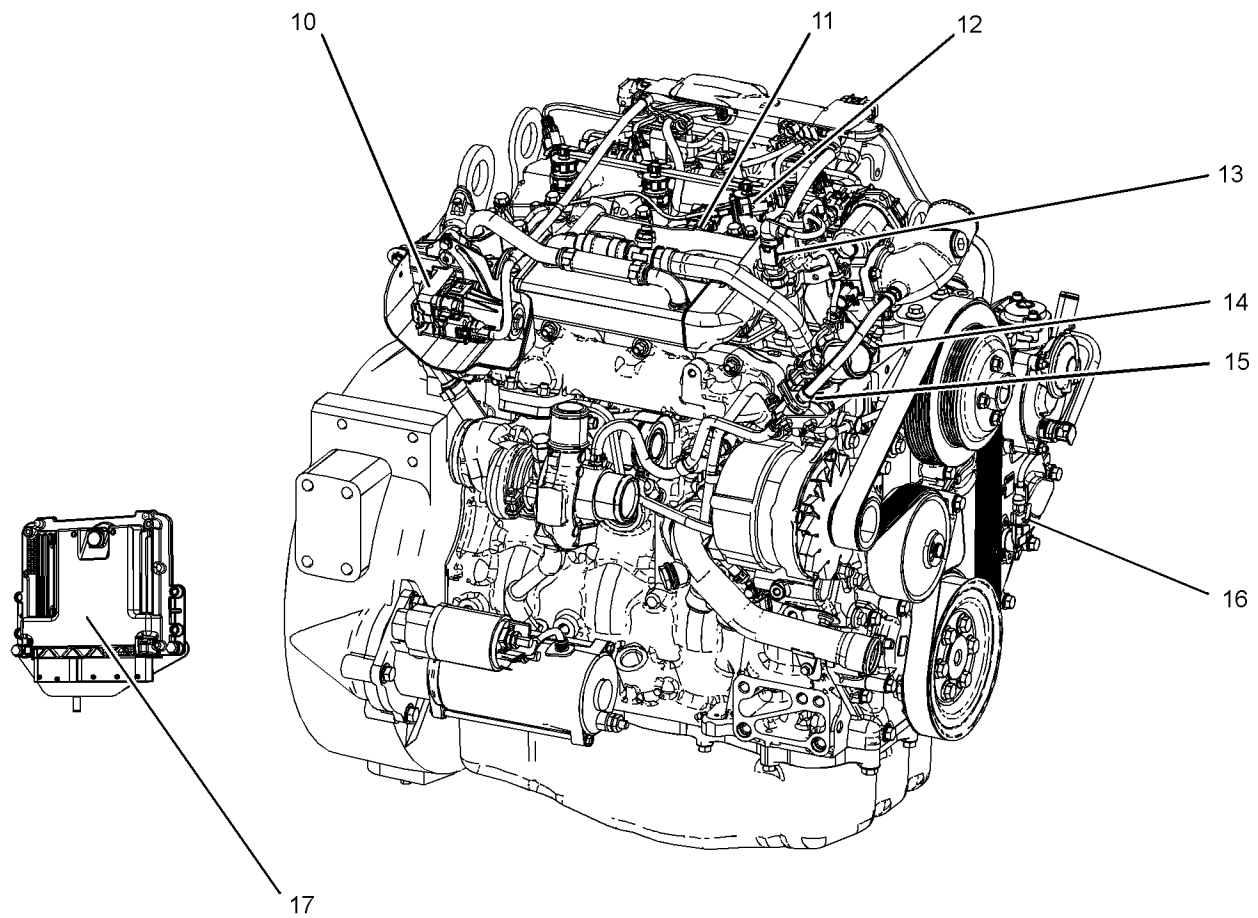


Abbildung 27

g03700024

### Typische Ausführung

(10) Ventil des Stickoxidreduziersystems  
(NRS, NOx Reduction System)  
(11) Luftdruck- und Temperatursensor des  
Ansaugkrümmers

(12) Anschluss des  
Abgastemperatursensors  
(13) Abgastemperatursensor  
(14) Kühlmitteltemperatursensor

(15) Ladedruckregler (Wastegate)  
(16) Sekundärer Drehzahl-/  
Zündzeitpunktsensor (Nockenwelle)  
(17) Elektroniksteuergerät

---

**Nachbehandlung am Motor**

---

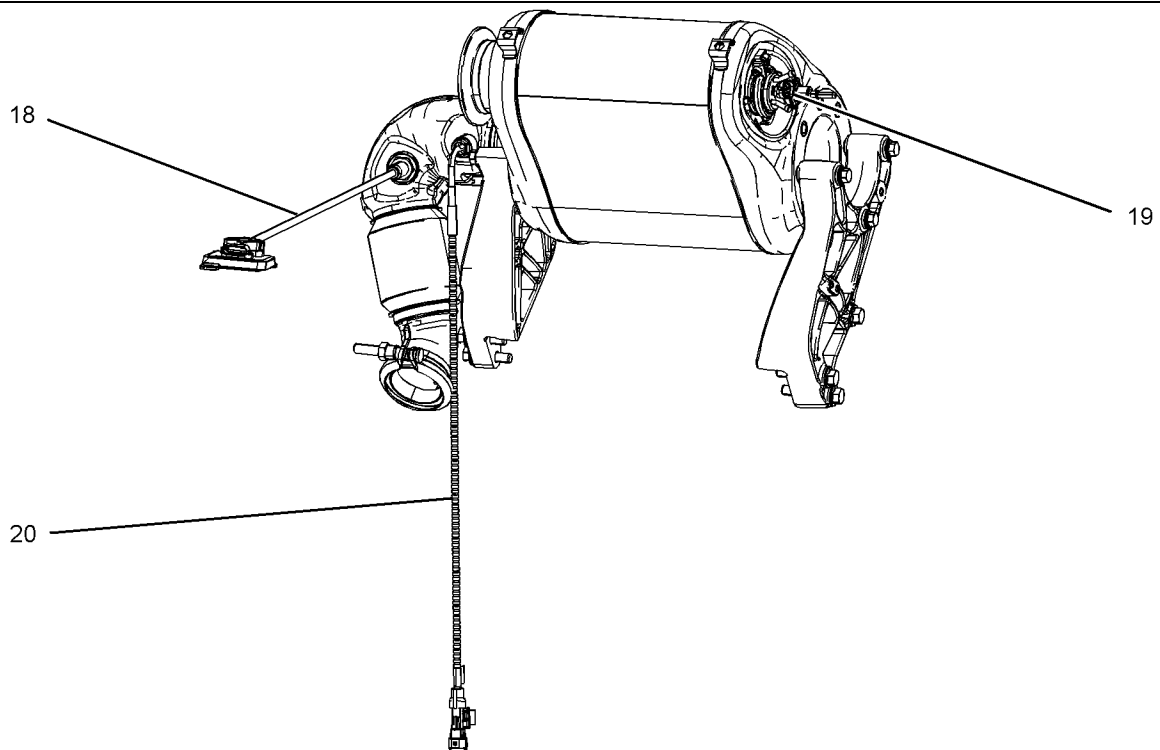


Abbildung 28

g03700027

**Typische Ausführung**

(18) NOx-Sensor am Motorauslass

(19) Dieselabgasfluid-Injektor (DEF)

(20) DOC-Einlasstemperatursensor

## Elektrische Bauteile außerhalb des Motors

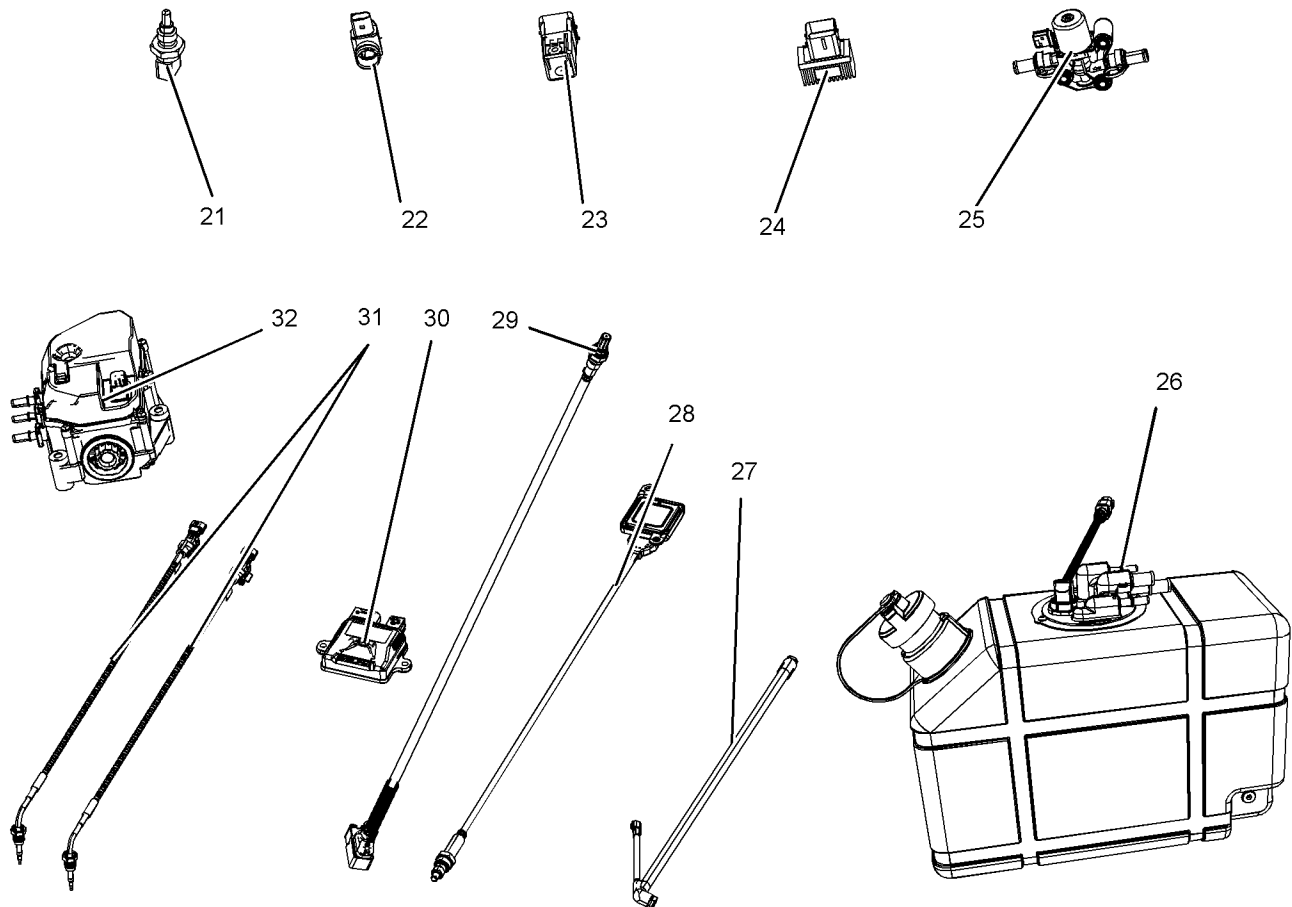


Abbildung 29

g03700028

### Typische Ausführung

- |   |                                 |   |
|---|---------------------------------|---|
| (21) Ansaugluft-Temperatursensor                      | (25) Kühlmittelumleitventil     | (30) Steuergerät für den Ammoniaksensor |
| (22) Entlüfter-Heizgerät                              | (26) DEF-Tankkopfteileinheit    | (31) SCR-Einlass-/                      |
| (23) Heizungssteuereinheit (Heater Control Unit, HCU) | (27) Beheizte DEF-Leitung       | Auslasstemperatursensoren               |
| (24) Glühkerzensteuerggerät (GCU)                     | (28) NOx-Sensor im Abgasendrohr | (32) DEF-Pumpenmodul                    |
|   | (29) Ammoniaksensor             |   |



# Systemdiagnose

i04797027

## Eigendiagnose

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.

i02767112

i02767110

## 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".

## Fehlerprotokoll

Das System bietet die Möglichkeit, Fehler zu protokollieren. Wenn das elektronische Steuergerät (ECM, Electronic Control Module) einen aktiven Diagnosecode erzeugt, wird der Code im Speicher der elektronischen Steuereinheit protokolliert. Die vom Motorsteuergerät protokollierten Diagnosecodes können mit dem elektronischen Servicewerkzeug ausgelesen werden. Die protokollierten aktiven Diagnosecodes werden gelöscht, wenn der Fehler behoben wurde oder nicht länger aktiv ist.

i04190896

## Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes

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

**[German] 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 Nenn Drehzahl 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.

i02793840

## 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.

i06089880

## 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.

## 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 8

Kundenspezifische Parameter	
Spezifische Parameter	Datensatz
Untere Leerlaufdrehzahl	
Motordrehzahl Drosselklappenstellung 1	
Motordrehzahl Drosselklappenstellung 2	
Motordrehzahl Drosselklappenstellung 3	
Motordrehzahl Drosselklappenstellung 4	
Aktivierungsstatus der Motorleerlauf-Abschaltung	
Verzögerungsstatus der Motorabstellung im Leerlauf	
Drosselklappensperre - Einbaustatus	
Aktivierungsstatus des mehrstufigen Eingangsschalters	
Steuerungszweck des Mehrstufen-Eingangsschalters	
Aktivierungsstatus zur Initialisierung des Vielfach-Drosselklappenschalters	
Motor-Einstelldrehzahl 1 der Drosselklappensperre	
Schrittweise Drehzahlanstiegsrate der Drosselklappensperre	
Schrittweise Drehzahlabfallsrate der Drosselklappensperre	
Motor-Einstelldrehzahlschritt der Drosselklappensperre aufsteigend	
Überwachungsmodusabstellungen	
Notfahrmodus, gewünschte Motordrehzahl	
Motorbeschleunigungsrate	
Engine Location (Lage des Motors)	
Einbaustatus der Warnleuchte für hohe Abgassystemtemperatur	
Einbaustatus der Öldruck-Warnleuchte	
Einbaustatus der Kontrollleuchte für Warten auf Start	
Einbaustatus der Warnleuchte	
Einbaustatus der Abschalt-Warnleuchte	
Einbaustatus des Anlasserrelais	
Einbaustatus der Niederdruck-Kraftstoffpumpe	
Status der Freigabe der Drehmoment-Drehzahl-Fernsteuerung	
Drosselklappen-Arbitrationsverfahren	
Vorbedingungsprüfung für manuelle Drosselklappen-Arbitration	
Aktivierungsstatus Drosselklappe	
Untere Anfangsposition, Drosselklappe Nr. 1	
Obere Anfangsposition, Drosselklappe Nr. 1	
Aktivierungsstatus des Leerlauf-Validierungsschalters, Drosselklappe Nr. 1	
Minimaler Schwellenwert, Leerlaufvalidierung, Drosselklappe Nr. 1	

(Fortsetzung)

Systemdiagnose  
Konfigurationsparameter

(Tabelle 8, Forts.)

Maximumaktivierungswert, Leerlaufvalidierung, Drosselklappe Nr. 1	
Unterer Diagnose-Grenzwert, Drosselklappe Nr. 1	
Oberer Diagnose-Grenzwert, Drosselklappe Nr. 1	
Untere Anfangsposition, Drosselklappe Nr. 2	
Obere Anfangsposition, Drosselklappe Nr. 2	
Aktivierungsstatus des Leerlauf-Validierungsschalters, Drosselklappe Nr. 2	
Minimaler Schwellenwert, Leerlaufvalidierung, Drosselklappe Nr. 2	
Maximumaktivierungswert, Leerlaufvalidierung, Drosselklappe Nr. 2	
Unterer Diagnose-Grenzwert, Drosselklappe Nr. 2	
Oberer Diagnose-Grenzwert, Drosselklappe Nr. 2	
Hohe Leerlaufdrehzahl, Motorbetriebsmodus Nr. 1	
Prozentuale hohe Leerlaufdrehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 1	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 1, Drosselklappe Nr. 1	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 1, Drosselklappe Nr. 2	
Prozentuale Drehzahlabweichung, TSC1, Motorbetriebsmodus Nr. 1	
Hohe Leerlaufdrehzahl, Motorbetriebsmodus Nr. 2	
Prozentuale hohe Leerlaufdrehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 2	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 2, Drosselklappe Nr. 1	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 2, Drosselklappe Nr. 2	
Prozentuale Drehzahlabweichung, TSC1, Motorbetriebsmodus Nr. 2	
Prozentuale hohe Leerlaufdrehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 3	
Prozentuale hohe Leerlaufdrehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 3	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 3, Drosselklappe Nr. 1	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 3, Drosselklappe Nr. 2	
Prozentuale Drehzahlabweichung, TSC1, Motorbetriebsmodus Nr. 3	
Hohe Leerlaufdrehzahl, Motorbetriebsmodus Nr. 4	
Prozentuale hohe Leerlaufdrehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 4	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 4, Drosselklappe Nr. 1	
Prozentuale Drehzahlabweichung, Motorbetriebsmodus Nr. 4, Drosselklappe Nr. 2	
Prozentuale Drehzahlabweichung, TSC1, Motorbetriebsmodus Nr. 4	

# Starten des Motors

i06089869

## Vor dem Starten des Motors

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

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

### 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.

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

### WARNUNG

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

- Den Motor nicht starten und keine Bedienungselemente bewegen, wenn sich ein Warnschild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder ein ähnliches Warnschild am Startschalter oder an den Bedienungselementen befindet.
- Alle Abschaltvorrichtungen und Warneinrichtungen zurückstellen.
- Sicherstellen, dass alle angetriebenen Bauteile deaktiviert sind. Elektrische Lasten auf ein Minimum beschränken oder entfernen.

i05405224

## Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

### WARNUNG

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

Das Startverhalten des Motors bei Temperaturen unter  $-18\text{ °C}$  ( $0\text{ °F}$ ) wird durch die Nutzung eines Kühlwasservorwärmers oder durch zusätzliche Batteriekapazität verbessert.

Wenn Dieseldieselkraftstoff der Gruppe 2 verwendet wird, können durch folgende Hilfsmittel die Start- und Kraftstoffprobleme bei kaltem Wetter minimiert werden: Motorölvannenvorwärmer, Kühlwasservorwärmer, Kraftstoffvorwärmer and Isolierung der Kraftstoffleitungen.

Das folgende Verfahren zum Starten bei kaltem Wetter anwenden.

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

1. Die angetriebenen Verbraucher ausrücken.

**[German] Anmerkung:** Während sich der Schalter in der Stellung ON (Ein) befindet, leuchten die Anzeigeleuchten zur Kontrolle der Leuchtenfunktion zwei Sekunden lang auf. Falls eine der Anzeigeleuchten nicht aufleuchtet, die Glühlampe überprüfen. Wenn eine Anzeigeleuchte dauerhaft leuchtet bzw. blinkt, das Dokument Fehlersuche, "Indicator Lamp Circuit - Test" zu Rate ziehen.

2. Den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (Betrieb) drehen. Den Startschlüssel so lange in der Stellung RUN (Betrieb) lassen, bis die Glühkerzen-Warnleuchte erlischt.

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

i05405142

**[German] Anmerkung:** Die Betriebszeit der Glühkerzen-Warnleuchte ist je nach Außentemperatur unterschiedlich.

---

#### HINWEIS

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

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

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

**[German] Anmerkung:** Nach dem Start des Motors wird die Motordrehzahl niedrig gehalten. Wie lange der Motor mit niedriger Drehzahl betrieben wird, hängt von der Umgebungstemperatur und der seit dem letzten Betrieb verstrichenen Zeit ab. Dieses Verfahren dient zur Stabilisierung der Motorsysteme. Der Motor darf nicht zu "stark" beschleunigt werden, um das Warmlaufen zu verkürzen.

6. Den Motor für drei bis fünf Minuten oder so lange im Leerlauf laufen lassen, bis die Wassertemperaturanzeige anzusteigen beginnt. Wenn der Motor nach dem Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl von 1000/min auf 1200/min erhöhen. Dadurch kann der Motor schneller warmlaufen. Es ist einfacher, die Leerlaufdrehzahl für einen längeren Zeitraum anzuheben, wenn ein Gashebel eingebaut wird. Warten, bis sich der weiße Rauch verflüchtigt hat, bevor der normale Betrieb aufgenommen wird.
7. Den Motor bei geringer Belastung laufen lassen, bis alle Systeme Betriebstemperatur erreichen. Die Instrumentenanzeigen während dieser Aufwärmzeit kontrollieren.

## Starten des Motors

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

## Starten des Motors

1. Sämtliche vom Motor angetriebenen Geräte ausschalten bzw. ausrücken.
2. Den Schlüsselschalter zum Einschalten der Stromversorgung in die erste Stellung drehen. Prüfen, ob die Warnleuchte für niedrigen Öldruck ununterbrochen leuchtet. Leuchtet die Warnleuchte ununterbrochen, kann die Motorstartsequenz fortgesetzt werden. Blinkt diese Warnleuchte, muss das Motoröl gewechselt werden. Weitere Informationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motoröl und Filter - wechseln" zu entnehmen.
3. Den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (Betrieb) drehen. Den Startschlüssel so lange in der Stellung RUN (Betrieb) lassen, bis die Glühkerzen-Warnleuchte erlischt.

**[German] Anmerkung:** Während sich der Schalter in der Stellung ON (Ein) befindet, leuchten die Anzeigelampen zur Kontrolle der Leuchtenfunktion zwei Sekunden lang auf. Falls eine der Leuchten nicht aufleuchtet, die Glühlampe überprüfen. Besteht der Fehler weiterhin, das Dokument Fehlersuche, "Indicator Lamp Circuit - Test" zu Rate ziehen.

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

**[German] Anmerkung:** Die Betriebszeit 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.

---

5. Den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (Betrieb) zurückkehren lassen, sobald der Motor anspringt. Sicherstellen, dass alle Warnleuchten aus sind.
6. Schritt 2 bis Schritt 5 wiederholen, wenn der Motor nicht anspringt.
7. Nach dem Start des Motors wird die Motordrehzahl niedrig gehalten. Wie lange der Motor mit niedriger Drehzahl betrieben wird, hängt von der Umgebungstemperatur und der seit dem letzten Betrieb verstrichenen Zeit ab. Dieses Verfahren dient zur Stabilisierung der Motorsysteme.
8. Wenn der Motor nicht anspringt, das Dokument Fehlersuche, "Engine Cranks but Does Not Start" zu Rate ziehen.

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.**

**[German] 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.
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 Überbrückungskabeln 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".

i05405146

## Nach dem Starten des Motors

Nach dem Start des Motors wird die Motordrehzahl niedrig gehalten. Wie lange der Motor mit niedriger Drehzahl betrieben wird, hängt von der Umgebungstemperatur und der seit dem letzten Betrieb verstrichenen Zeit ab. Dieses Verfahren dient zur Stabilisierung der Motorsysteme.

**[German] Anmerkung:** Bei Umgebungstemperaturen zwischen 0 und 60 °C (32 und 140 °F) beträgt die Aufwärmzeit etwa drei Minuten. Bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) kann eine längere Aufwärmzeit notwendig sein.

Während der Motor zum Aufwärmen im Leerlauf läuft, auf Folgendes achten:

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

- Auf austretende Flüssigkeiten und Luft bei Leerlaufdrehzahl und bei Halbgasdrehzahl (ohne Motorbelastung) achten, bevor der Motor belastet wird.
- Den Motor für drei bis fünf Minuten oder so lange im Leerlauf laufen lassen, bis die Wassertemperaturanzeige anzusteigen beginnt. Alle Instrumente während der Aufwärmzeit kontrollieren.

**[German] Anmerkung:** Alle Instrumente während des Motorbetriebs regelmäßig ablesen und die Daten aufzeichnen. Durch den Datenvergleich über einen längeren Zeitraum können für jedes Instrument die üblichen Anzeigewerte bestimmt werden. Ein Vergleich dieser Werte über einen längeren Zeitraum kann auf ungewöhnliche Betriebsentwicklungen hinweisen. Wesentliche Veränderungen zwischen Erfahrungswerten und den tatsächlichen Anzeigen bedürfen einer genaueren Untersuchung.



# Motorbetrieb

i06089871

## Motorbetrieb

- ECM \_\_\_\_\_ Elektroniksteuergerät
- DOC \_\_\_\_\_ Diesel-Oxidationskatalysator
- SCR \_\_\_\_\_ Selective Catalytic Reduction (selektive katalytische Reduktion)
- RPM \_\_\_\_\_ Umdrehungen pro Minute
- NOx \_\_\_\_\_ Stickoxid

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

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

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

Alle Instrumente während des Motorbetriebs regelmäßig ablesen und die Daten aufzeichnen. Durch den Datenvergleich über einen längeren Zeitraum können für jedes Instrument die üblichen Anzeigewerte bestimmt werden. Ein Vergleich dieser Werte über einen längeren Zeitraum kann auf ungewöhnliche Betriebsentwicklungen hinweisen. Wesentliche Veränderungen zwischen Erfahrungswerten und den tatsächlichen Anzeigen bedürfen einer genaueren Untersuchung.

Bei einigen Anwendungen ist die ECM-Software möglicherweise so konfiguriert, dass ein längerer Leerlauf des Motors verhindert wird.

## Systemprüfung

Beim normalen Motorbetrieb erhöht das ECM den Kraftstoffdruck zu den Einspritzdüsen. Diese Prüfung wird in geplanten Intervallen, etwa alle 100 Betriebsstunden, in Abhängigkeit vom Motorarbeitstakt ausgeführt. Die Prüfung erfolgt automatisch. Es ist kein Eingreifen seitens des Fahrers notwendig.

Es kann sein, dass der Fahrer eine Veränderung der Motorgeräusche bemerkt, während der Kraftstoffdruck erhöht ist. Das Motorsteuergerät führt diese Prüfung im niedrigen Leerlauf für ca. fünf Minuten aus.

## Nachbehandlung

Die Abgase strömen durch den DOC und dann durch den Mischer, in dem die Gase mit dem eingespritzten Harnstoff gemischt werden. Danach gelangt das Gemisch in den SCR-Katalysator. Hier reagiert das NOx im Abgas mit dem Ammoniak aus dem eingespritzten Harnstoff. Dabei werden die Gase in die Bestandteile Stickstoff und Sauerstoff zerlegt. Der SCR-Katalysator umfasst einen Abschnitt zur Ammoniakoxidation, um verbleibendes Ammoniak zu entfernen, bevor die Gase das System verlassen.

Damit das Nachbehandlungssystem ordnungsgemäß funktioniert, muss der Fahrer eine ausreichende Versorgung mit Dieselasgasfluid sicherstellen. Das Nachbehandlungssystem muss ordnungsgemäß funktionieren, damit der Motor die Vorschriften zu Emissionen einhält.

## Erhöhte Leerlaufdrehzahl für Nachbehandlung

Bei einigen Anwendungen wird die Leerlaufdrehzahl des Motors automatisch erhöht, um die Rate der Kohlenwasserstoffansammlung im SCR zu verringern. Die erhöhte Leerlaufdrehzahl wird vom elektronischen Motorsteuergerät gesteuert. Die Software im ECM berechnet die Ansammlung von Kohlenwasserstoff und erhöht die Leerlaufdrehzahl.

Kohlenwasserstoff sammelt sich an, wenn der Motor längere Zeit im Leerlauf betrieben wird. Durch den Betrieb des Motors bei normaler Last wird der Kohlenwasserstoff aus dem SCR entfernt.

Bei Motoren mit konstanter Drehzahl und bei Motoren mit einer Leerlaufdrehzahl von mindestens 1100/min muss die Leerlaufdrehzahl nicht erhöht werden.

Bei einigen Anwendungen ist die ECM-Software möglicherweise so konfiguriert, dass das Nachbehandlungssystem vor starker Kohlenwasserstoffansammlung geschützt wird. Durch diesen Schutz wird der Motor abgestellt.

i01648776

## Einschalten der angetriebenen Ausrüstung

1. Den Motor möglichst mit halber Nenndrehzahl laufen lassen.
2. Angetriebene Verbraucher möglichst ohne Last betätigen.

Unterbrochene Startvorgänge üben übermäßige Belastung auf den Antriebsstrang aus. Durch unterbrochene Startvorgänge wird auch Kraftstoff vergeudet. Um angetriebene Verbraucher in Bewegung zu setzen, die Kupplung weich und ohne Belastung betätigen. Diese Methode ermöglicht einen weichen, reibungslosen Start. Es sollte weder die Motordrehzahl erhöht werden noch die Kupplung rutschen.

3. Sich davon vergewissern, dass die Anzeigen im Normalbereich anzeigen, wenn der Motor mit halber Nenndrehzahl läuft. Darauf achten, dass alle Anzeigen ordnungsgemäß funktionieren.
4. Die Motordrehzahl auf Nenndrehzahl erhöhen. Die Drehzahl immer auf Nenndrehzahl erhöhen, bevor der Motor belastet wird.
5. Den Motor belasten. Den Motor zu Beginn mit geringer Belastung laufen lassen. Anzeigen und Verbraucher auf ordnungsgemäßen Betrieb kontrollieren. Nachdem normaler Öldruck erreicht ist und die Temperaturanzeige anzusteigen beginnt, kann der Motor unter Volllast betrieben werden. Anzeigen und Verbraucher häufig kontrollieren, wenn der Motor unter Belastung betrieben wird.

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

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.

## Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

i06089875

### Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

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

- Art des verwendeten Kraftstoffs
- Viskosität des Motoröls
- Betrieb der Glühkerzen
- optionale Kaltstarthilfe
- Batteriezustand

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

- Probleme, die durch den Betrieb bei niedrigen Temperaturen entstehen können
- Vorschläge für Maßnahmen, die zu treffen sind, um Probleme beim Starten und während des Betriebs auf ein Minimum zu beschränken, wenn die Außentemperatur zwischen 0 bis -40 °C (32 bis 40 °F) liegt.

Der Betrieb und die Wartung eines Motors bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt sind komplex. Dies hat folgende Gründe:

- Wetterverhältnisse
- Motoranwendungen

Die Empfehlungen des Perkins -Händlers oder Perkins -Vertriebshandlers basieren auf bewährten Verfahren. Die Angaben in diesem Abschnitt dienen als Leitfaden für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen.

## Hinweise für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen

- Den Motor nach dem Starten laufen lassen, bis eine Mindestbetriebstemperatur von 80 °C (176 °F) erreicht ist. Durch das Erreichen der Betriebstemperatur wird ein Klemmen von Ein- und Auslassventilen verhindert.
- Nach dem Abstellen kühlen das Kühlsystem und das Schmiersystem des Motors nicht sofort ab. Das heißt, dass der Motor einige Stunden lang abgestellt und anschließend wieder problemlos gestartet werden kann.
- Vor dem Auftreten der niedrigen Temperaturen den Motorschmierstoff der richtigen Spezifikation einfüllen.
- Alle Teile aus Gummi (Schläuche, Lüfterantriebsriemen) wöchentlich kontrollieren.
- Alle elektrischen Kabel und Anschlüsse auf Scheuerstellen und Beschädigung der Isolation kontrollieren.
- Alle Batterien vollständig aufgeladen und warm halten.
- Den Kraftstofftank am Ende jeder Arbeitsschicht auffüllen.
- Luftfilter und Lufteinlass täglich kontrollieren. Lufteinlass häufiger kontrollieren, wenn bei Schnee gearbeitet wird.
- Darauf achten, dass sich die Glühkerzen in gutem Betriebszustand befinden. Siehe Fehlersuche, "Glow Plug Starting Aid- Test".

### **WARNUNG**

**Durch die Verwendung von Alkohol oder anderen 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.**

Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen  
 Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

---

- Zum Fremdstarten mit Überbrückungskabeln bei niedrigen Temperaturen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten mit Überbrückungskabeln" entsprechende Anleitungen.

## Viskosität des Motorschmieröls

Die richtige Viskosität des Motoröls ist von entscheidender Bedeutung. Die Ölviskosität beeinflusst das zum Durchdrehen des Motors benötigte Drehmoment. Informationen zur empfohlenen Ölviskosität finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

## Kühlmittelempfehlungen

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

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

## Kühlwasservorwärmer

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

- besseres Startverhalten
- kürzere Aufwärmzeit

Ein elektrischer Kühlwasservorwärmer kann eingeschaltet werden, wenn der Motor abgestellt ist. Es kann sich um einen Kühlwasservorwärmer mit 110 oder 240 V Gleichstromversorgung handeln. Die Leistung kann 750 oder 1000 W betragen. Weitere Informationen sind beim Perkins -Vertriebs Händler erhältlich.

## Betrieb des Motors im Leerlauf

Nach dem Starten des Motors bleibt die Motordrehzahl niedrig. Die Zeit, während der die Drehzahl niedrig bleibt, hängt von der Umgebungstemperatur und der seit dem letzten Betrieb vergangenen Zeit ab. Dieses Verfahren dient zur Stabilisierung des Motorsystems. Wenn der Motor nach dem Starten bei niedrigen Temperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl von 1000/min auf 1200/min erhöhen. Dadurch kann der Motor schneller warmlaufen. Das Beibehalten einer Leerlaufanhebung über längere Zeit ist einfacher, wenn ein Gashebel eingebaut wird. Der Motor darf nicht mit "zu hoher" Drehzahl betrieben werden, um das Warmlaufen zu verkürzen.

Eine geringe Belastung (Parasitärlast) des Motors während des Leerlaufs trägt dazu bei, die Mindestbetriebstemperatur zu erreichen. Die Mindestbetriebstemperatur beträgt 80 °C (176 °F).

## Empfehlungen zum Anwärmen des Kühlmittels

Einen Motor aufwärmen, dessen Temperatur aufgrund von Inaktivität unter die normale Betriebstemperatur abgesunken ist. Dieses Aufwärmen muss erfolgen, bevor der Motor wieder voll in Betrieb genommen wird. Während des Betriebs bei sehr niedrigen Temperaturen können die Motorventiltriebe beschädigt werden, wenn der Motor nur für jeweils kurze Zeit in Betrieb ist. Dies kann auftreten, wenn der Motor häufig gestartet und wieder abgestellt wird, ohne dass er vollständig warmlaufen konnte.

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

Wenn der Motor jedoch häufig gestartet und abgestellt wird, ohne dass er bis zum Erreichen der Betriebstemperatur gelaufen wäre, baut sich eine dickere Schicht von Kohlenstoffablagerungen auf. Dieses häufige Starten und Abstellen kann folgende Probleme verursachen:

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

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

Der Motor muss vollständig aufgewärmt werden, damit die anderen Motorteile in gutem Zustand bleiben. Die Nutzungsdauer des Motors wird allgemein verlängert. Die Schmierung ist besser. Das Öl enthält weniger Säuren und Schlamm. Dadurch verlängert sich die Nutzungsdauer der Motorlager, Kolbenringe und anderen Teile. Unnötigen Betrieb im Leerlauf jedoch auf 10 Minuten begrenzen, um Verschleiß und unnötigen Kraftstoffverbrauch zu vermeiden.

## Kühlwasserthermostat und isolierte Heizungsleitungen

i05481012

Der Motor ist mit einem Kühlwasserthermostaten ausgestattet. Wenn die Motorkühlmitteltemperatur unter der ordnungsgemäßen Betriebstemperatur liegt, strömt Kühlwasser durch den Motorzylinderblock in den Motorzylinderkopf. Das Kühlmittel läuft über einen internen Durchlass, der das Ventil des Kühlmittelthermostaten umgeht, zurück zum Zylinderblock. Dadurch ist sichergestellt, dass bei tiefen Umgebungstemperaturen Kühlmittel um den Motor strömt. Der Kühlwasserthermostat beginnt sich zu öffnen, wenn das Motorkühlwasser die ordnungsgemäße Mindestbetriebstemperatur erreicht hat. Wenn die Temperatur des Motorkühlwassers über die Mindestbetriebstemperatur steigt, öffnet sich der Kühlwasserthermostat weiter, damit mehr Kühlmittel durch den Kühler laufen kann, um die überschüssige Wärme abzuleiten.

Das allmähliche Öffnen des Kühlwasserthermostaten bewirkt das allmähliche Schließen des Umgehungsdurchlasses zwischen Zylinderblock und -kopf. Dies gewährleistet, dass das gesamte Kühlmittel zum Kühler fließt, um für eine maximale Wärmeableitung zu sorgen.

**[German] Anmerkung:** Den Luftstrom nicht begrenzen. Eine Luftstrombegrenzung kann das Kraftstoffsystem beschädigen. Perkins rät von Luftstrombegrenzungsvorrichtungen, wie z.B. einer Kühlerabdeckung, ab. Die Begrenzung des Luftstroms kann Folgendes verursachen: hohe Abgastemperaturen, Leistungsverlust, übermäßigen Lüfterbetrieb and geringere Kraftstoffeffizienz.

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

## Empfehlung zum Schutz des Kurbelgehäuse-Entlüfters

Die Gase der Kurbelgehäuse-Entlüftung enthalten eine große Menge Wasserdampf. Dieser Wasserdampf kann bei niedrigen Umgebungstemperaturen gefrieren und das Kurbelgehäuse-Entlüftungssystem verstopfen oder beschädigen.

Die Entlüfterheizung und andere Entlüfter-Temperaturschutzeinrichtungen sind wichtig. Ausrüstung von Erstausrüstern muss betriebsbereit ist, um ein Einfrieren des Entlüfters beim Betrieb unter -5 °C (23 °F) zu verhindern.

## Kühlerblockierungen

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

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

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

Eine Reduzierung des Luftstroms kann während einer Regenerierung der Nachbehandlung zu einem Temperaturanstieg der Oberflächen führen und die Zuverlässigkeit der Bauteile beeinflussen.

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

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

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

i05934933

## Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff

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

Eigenschaften des Dieseldieselskraftstoffs können erhebliche Auswirkungen auf die Fähigkeit des Motors zum Kaltstart haben. Es ist entscheidend, dass die Eigenschaften des Dieseldieselskraftstoffs bei niedrigen Temperaturen für die minimalen Umgebungstemperaturen geeignet sind, bei denen der Motor betrieben wird.

Die Eigenschaften von Dieseldieselskraftstoff bei niedrigen Temperaturen werden anhand folgender Eigenschaften definiert:

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

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

Der Temperaturgrenzwert der Filtrierbarkeit ist die Temperatur, bei der ein bestimmter Kraftstoff eine standardisierte Filterungsvorrichtung passiert. Anhand des Temperaturgrenzwerts der Filtrierbarkeit kann die untere Betriebstemperatur des Kraftstoffs geschätzt werden.

Der Pourpoint ist die letzte Temperatur, bevor der Kraftstoff nicht mehr fließt und Paraffinausscheidung des Kraftstoffs auftritt.

Beim Kauf von Dieseldieselskraftstoff muss auf diese Eigenschaften geachtet werden. Die durchschnittliche Umgebungstemperatur im Einsatzgebiet des Motors beachten. Motoren, die in einem bestimmten Klima betankt werden, laufen möglicherweise nicht zufriedenstellend, wenn sie in ein anderes Klima transportiert werden. Es können Probleme infolge von Temperaturänderungen auftreten.

Vor einer Fehlersuche wegen niedriger Leistung oder nicht ordnungsgemäßer Funktion im Winter den Kraftstoff auf Paraffinausscheidung untersuchen.

Folgende Komponenten können dazu beitragen, Probleme mit Paraffinausscheidung des Dieseldieselskraftstoffes bei tiefer Temperatur zu verringern:

- Kraftstoffvorwärmung, die von einem Erstausrüster geliefert werden kann
- Kraftstoffleitungsisolierung, die von einem Erstausrüster geliefert werden kann

Dieseldieselskraftstoffklassen für niedrige und arktische Temperaturen sind in Ländern und Regionen mit schweren Wintern verfügbar. Weitere Informationen finden sich in Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoff für den Einsatz bei tiefen Umgebungstemperaturen".

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

i05481037

## Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen

### Kraftstofftanks

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

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

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

Einige Kraftstofftanks sind mit Versorgungsleitungen ausgestattet, die den Kraftstoff direkt vom Boden des Tanks ansaugen. Wenn der Motor mit einem derartigen System ausgerüstet ist, muss der Kraftstofffilter unbedingt regelmäßig gewartet werden.

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

## Kraftstofffilter

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

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

## Kraftstoffvorwärmer

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

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

i05934944

## Dieselabgasfluid bei kaltem Wetter

Auf Grund des Gefrierpunkts des Dieselabgasfluids (DEF, Diesel Exhaust Fluid) ist das Nachbehandlungssystem mit elektrisch beheizten DEF-Leitungen ausgestattet. Außerdem verfügt das System über ein Kühlmittel-Vorwärmelement im DEF-Tank.

Wenn das DEF aufgrund des Wetters einfrieren kann, muss die Anwendung bei Nichtgebrauch auf ebenem Boden stehen. DEF beginnt bei -11 °C (12,2 °F) einzufrieren.

**[German] Anmerkung:** Bei bestimmten Winkeln kann DEF den DEF-Einfüllstutzendeckel erreichen. Wenn das DEF einfriert, kann die DEF-Tankentlüftung blockiert werden. Eine blockierte Entlüftung im DEF-Tank kann Schwierigkeiten beim Betrieb verursachen.

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

## Abstellen des Motors

i06089854

### 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.

**[German] Anmerkung:** Je nach Motorausführung sind die Bedienelemente unterschiedlich. Sicherstellen, dass das Abstellverfahren bekannt ist. Zum Abstellen des Motors folgende Richtlinien beachten.

1. Die Last vom Motor trennen. Die 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 AUS drehen. Wenn erforderlich, in der Bedienungsanleitung des Erstausrüsters nachschlagen.
3. Nach dem Abstellen des Motors 2 Minuten lang warten, bevor der Batterie Hauptschalter ausgeschaltet wird. Wird die Batterie zu schnell abgetrennt, verhindert das das Spülen der Dieselabgasfluid-Leitungen nach dem Ausschalten des Motors.

i04190918

### Abstellen im Notfall

#### HINWEIS

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

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

## Not-Aus-Schalter

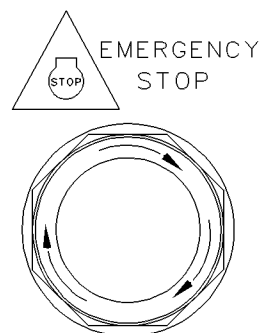


Abbildung 30

g00104303

### Typischer Not-Aus-Schalter

Der Not-Aus-Schalter befindet sich bei normalem Motorbetrieb in der HERAUSGEZOGENEN Stellung. Den Not-Aus-Schalter eindrücken. Der Motor springt nicht an, wenn der Schalter eingerastet ist. Den Schalter zum Zurückstellen im Uhrzeigersinn drehen.

Informationen zur Lage und Funktion des Not-Aus-Schalters sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen" zu entnehmen.

i06089855

## Nach dem Abstellen des Motors

### **! WARNUNG**

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



- Entlüftung des Dieselabgasfluids (DEF, Diesel Exhaust Fluid), den Batterie Hauptschalter erst ausschalten, wenn die DEF-Entlüftung abgeschlossen ist. Das Verfahren wird automatisch gesteuert und dauert ca. 2 Minuten.
- Nach dem Abstellen des Motors vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. In der Wartezeit von 10 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem abgebaut werden. Wenn erforderlich, kleinere Einstellungen vornehmen. Eventuelle Leckagen am Niederdruck-Kraftstoffsystem und am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem reparieren. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Install".
- Vor dem Betrieb des Motors erst das Motoröl kontrollieren. Nach dem Anhalten des Motors mindestens 10 Minuten warten, damit das Motoröl in die Ölwanne zurückfließen kann. Ölstand im Kurbelgehäuse kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" am Messstab halten.
- Wenn der Motor mit einem Betriebsstundenzähler ausgerüstet ist, den Anzeigewert notieren. Wartungsarbeiten durchführen entsprechend der Aufstellung im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle".
- Den Kraftstofftank füllen, um eine Ansammlung von Wasser im Kraftstoff zu vermeiden. Kraftstofftank nicht überfüllen.
- Den DEF-Tank befüllen, ein niedriger DEF-Füllstand im Tank kann zur Verringerung der Motorleistung führen
- 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.

---

#### HINWEIS

Nur Frostschutz-/Kühlmittelmischungen verwenden die unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und -empfehlungen" oder unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Empfehlungen zu Flüssigkeiten" empfohlen werden. Andernfalls kann der Motor beschädigt werden.

---

#### **WARNUNG**

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

---

# Wartung

## Füllmengen

i06089850

## Füllmengen

### Schmiersystem

Bei den Füllmengen des Kurbelgehäuses handelt es sich um ungefähre Werte für Kurbelgehäuse oder Sumpf plus Standardölfilter. Zusatzölfilter benötigen zusätzliches Öl. Informationen zum Fassungsvermögen des Zusatzölfilters finden sich in den Spezifikationen des Erstausrüsters (OEM, Original Equipment Manufacturer). Weitere Informationen zu Schmiermitteln sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abschnitt "Wartung"" zu entnehmen.

Tabelle 9

<b>Motor Füllmengen</b>		
<b>Gehäuse oder System</b>	<b>Min.<sup>(1)</sup></b>	<b>Maximal<sup>(2)</sup></b>
Kurbelgehäuse-Ölsumpf	6 l (1,58 US-Gall.)	8,5 l (2,2 US-Gall.)

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

### Kühlsystem

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

Tabelle 10

<b>Motor Füllmengen</b>	
<b>Gehäuse oder System</b>	<b>Liter</b>
Nur Motor	6 l (1,5 US-Gall.)
Nur Kühler	8,7 l (2,3 US-Gall.)
Externes System (nach Erstausrüster) <sup>(1)</sup>	–

- (1) Das externe System besteht aus Kühlmittelanschlusschläuchen und dem Nachbehandlungssystem.

## Diesellabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid)

Der DEF-Tankinhalt des nicht eingebauten Industriemotors beträgt 19 l (5 US-Gall).

i06089878

## Flüssigkeitsempfehlungen

### Allgemeine Informationen zu Schmiermitteln

Aufgrund staatlicher Richtlinien zur Einhaltung von Motorabgasemissionen müssen die Schmierstoffempfehlungen befolgt werden.

- API\_\_\_\_\_American Petroleum Institute (US-amerikanisches Erdölinstitut)
- SAE\_\_\_\_\_Society Of Automotive Engineers Inc.
- ACEA\_\_\_\_\_Association des Constructeurs Européens d'Automobiles (Verband der europäischen Automobilhersteller)
- ECF-3\_\_\_\_\_Engine Crankcase Fluid (Kurbelgehäuseöl-Spezifikation)

### Zulassung

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

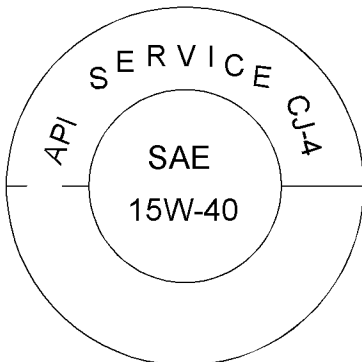


Abbildung 31

g01987816

Typisches API-Symbol

### Begriffe

Bestimmte Abkürzungen richten sich nach der Nomenklatur in "SAE J754". Manche Klassifizierungen verwenden Abkürzungen aus der Norm "SAE J183", und einige Klassifizierungen richten sich nach der "vom Verband der US-Motorenhersteller (Engine Manufacturers Association, EMA) empfohlenen Richtlinie zu Dieselmotoröl". Zusätzlich zu den Perkins-Definitionen gibt es andere Definitionen, die beim Kauf von Schmiermitteln hilfreich sind. Weitere Informationen zu empfohlenen Schmiermittelviskositäten sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen/Motoröl" (Abschnitt Wartung) zu entnehmen.

### Motoröl

#### Handelsübliche Öle

##### HINWEIS

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

Tabelle 11

Klassifizierungen für den Industriemotor 854
Ölspezifikation
API CJ-4 ACEA E9 ECF-3

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

- Der Sulfatascheanteil darf maximal 0,1 Prozent betragen.
- Der Phosphorascheanteil darf maximal 0,12 Prozent betragen.
- 0. Der Schwefelgehalt darf maximal 4 Prozent betragen.

#### Wartungsintervalle für Motoren, in denen Biodiesel verwendet wird

– Die Verwendung von Biodiesel kann sich auf das Ölwechselintervall auswirken. Mittels Ölanalyse den Zustand des Motoröls überwachen. Aufgrund der Ergebnisse der Ölanalyse das optimale Ölwechselintervall bestimmen.

**[German] Anmerkung: Diese Motoröle wurden nicht von Perkins genehmigt und dürfen daher nicht verwendet werden: CC, CD, CD-2, CF-4, CG-4, CH-4 and CI-4.**

### Empfehlungen zur Viskosität von Schmiermitteln für Dieselmotoren mit Direkteinspritzung

Der richtige SAE-Viskositätsgrad des Öls wird durch die tiefste Umgebungstemperatur, bei der ein kalter Motor gestartet werden muss, und die höchste Umgebungstemperatur während des Motorbetriebs bestimmt.

Zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität zum Starten eines kalten Motors siehe Abbildung 32 (minimale Temperatur).

Zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität für den Motorbetrieb bei der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur siehe Abbildung 32 (maximale Temperatur).

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

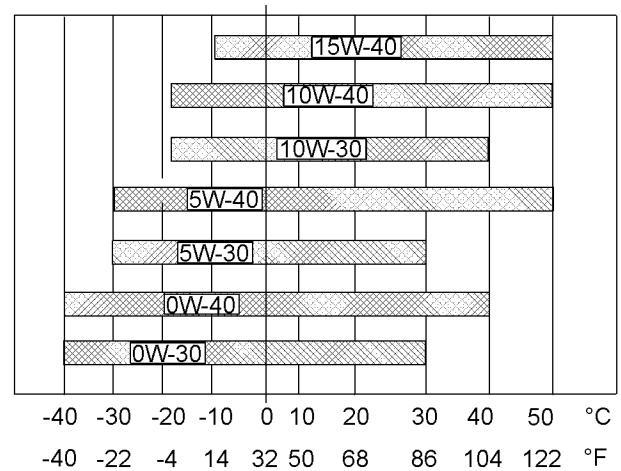


Abbildung 32

g03363756

#### Schmierstoffviskositäten

Für das Starten bei völlig durchgekühltem Zustand unterhalb der minimalen Umgebungstemperatur wird zusätzliches Vorwärmen empfohlen. Je nach zusätzlicher Last und anderen Faktoren kann auch beim Starten bei völlig durchgekühltem Zustand oberhalb der angegebenen minimalen Temperatur zusätzliches Vorwärmen erforderlich sein. Starten bei völlig durchgekühltem Zustand ist gegeben, wenn der Motor längere Zeit nicht betrieben wurde. Dieses Intervall erhöht die Viskosität des Öls aufgrund der kühleren Umgebungstemperaturen.

#### Öladditive anderer Hersteller

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

Es gibt keine Industrienormen-Prüfungen, mit denen die Leistung oder Verträglichkeit der Additive anderer Hersteller im Fertigöl eingestuft werden kann. Die Additive anderer Hersteller sind unter Umständen mit dem im Fertigöl vorhandenen Additivpaket nicht verträglich. Das kann die Leistung des Fertigöls beeinträchtigen. Die Additive anderer Hersteller vermischen sich unter Umständen nicht mit dem Fertigöl, sodass sich schlammartige Ablagerungen im Kurbelgehäuse bilden können. Perkins rät davon ab, Additive anderer Hersteller in Fertigölen zu verwenden.

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

- Siehe die geeigneten "Schmierstoffviskositäten". Siehe die entsprechende Abbildung 32, um den richtigen Viskositätsgrad für den Motor zu bestimmen.
- Den Motor zum festgelegten Intervall warten. Frisches Öl verwenden und einen neuen Ölfilter einsetzen.
- Die Wartung zu den in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" angegebenen Wartungsintervallen durchführen.

## Ölanalyse

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

Die Ölanalyse ist ein Diagnosewerkzeug, mit dem sich die Leistungsfähigkeit des Öls und die Verschleißtendenzen der Bauteile feststellen lassen. Die Ölanalyse dient außerdem zur Erkennung und Messung von Verschmutzungen. Die Ölanalyse umfasst folgende Prüfungen:

- Mit der Verschleißratenanalyse wird der Verschleiß der Metallteile des Motors überwacht. Die Menge und Herkunft der Verschleißmetallteilchen im Öl werden analysiert. Einer Zunahme der Verschleißrate kommt einer ebenso wichtigen diagnostische Bedeutung zu wie der Menge der Metallteilchen im Motoröl.
- Prüfungen werden durchgeführt, um Verschmutzungen des Öls durch Wasser, Glykol oder Kraftstoff zu ermitteln.
- Mit der Ölzustandsanalyse wird der Verlust der Schmiereigenschaften des Öls festgestellt. Mithilfe einer Infrarotanalyse werden die Eigenschaften von frischem Öl mit denen der Ölprobe verglichen. Durch diese Analyse kann der Alterungsgrad des Öls während des Einsatzes festgestellt werden. Mit dieser Analyse kann auch überprüft werden, ob das Öl während des gesamten Ölwechselintervalls den Spezifikationen entspricht.

i04797118

## 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 and 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 and 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 and Meerwasser.

Ist kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser verfügbar, Wasser mit den in Tabelle 12 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 12

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.

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

**[German] Anmerkung:** Zu 100 Prozent reines Glykol gefriert bei einer Temperatur von  $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-8,6\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

In den meisten herkömmlichen Frostschutzmitteln wird Ethylenglykol verwendet. Propylenglykol kann ebenfalls verwendet werden. Bei einer Mischung mit gleichen Teilen Wasser bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Frost- und Siedeschutz. Siehe Tabellen 13 und 14.

Tabelle 13

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

### HINWEIS

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

Tabelle 14

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 854 müssen mit einer Mischung aus gleichen Teilen (1:1) 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 15

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

<sup>(1)</sup> Den Zeitpunkt wählen, der zuerst auftritt. Gleichzeitig muss 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

**[German] 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.

**[German] 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 Gesamtinhalt 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 beigefügt 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 16 verwenden, um die Menge von Kühlmittelzusatz (SCA, Supplemental Coolant Additive) zu bestimmen, die bei der Erstbefüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Tabelle 16

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 17 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 16 angeführte Gleichung.

Tabelle 17

Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 l (4 US-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 beigefügt werden muss, hängt von den Ergebnissen der Prüfung ab. Es hängt von der Größe des Kühlsystems ab, wie viel SCA erforderlich ist.

Wenn erforderlich, die Gleichung in Tabelle 18 verwenden, um die Menge an Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die beigefügt werden muss:

Tabelle 18

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

Tabelle 19 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 18 angeführte Gleichung.

Tabelle 19

Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel während der Wartung		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
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.

i05934918

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

### Allgemeines

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

### Technische Daten

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

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

### Verschütten

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

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

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

## Befüllen des DEF-Tanks

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

## DEF-Qualität

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

## Sauberkeit

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

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

## Ablage

DEF nicht in direktem Sonnenlicht lagern.

Tabelle 20

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

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

## Materialverträglichkeit

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

Edelstahlsorten:

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

Legierungen und Metalle:

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

Nichtmetallische Werkstoffe:

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

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

i06089851

## Flüssigkeitsempfehlungen

- **Glossar**
- ISO\_\_\_\_\_ International Standards Organization (Internationale Normungsorganisation)
- ASTM\_\_\_\_\_ American Society for Testing and Materials (Amerikanische Gesellschaft für Prüfverfahren und Materialien)
- HFRR\_\_\_\_\_ High Frequency Reciprocating Rig for Lubricity testing of diesel fuels (Hochfrequenz-Pendeleinrichtung zum Prüfen von Dieselmotoren)
- FAME\_\_\_\_\_ Fatty Acid Methyl Esters (Fettsäuremethylester)
- CFR\_\_\_\_\_ Co-ordinating Fuel Research (Koordinierte Kraftstoffforschung)
- ULSD\_\_\_\_\_ Ultra Low Sulfur Diesel (Extrem schwefelarmer Dieselmotor)
- RME\_\_\_\_\_ Rape Methyl Ester (Rapsmethylester)
- SME\_\_\_\_\_ Soy Methyl Ester (Sojamethylester)
- EPA\_\_\_\_\_ Environmental Protection Agency of the United States (US-Umweltschutzbehörde)
- PPM\_\_\_\_\_ Parts Per Million (Teile pro Million, ppm)

## Allgemeines

---

### HINWEIS

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

---

### HINWEIS

Diese Empfehlungen können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Wenden Sie sich bezüglich der neuesten Empfehlungen an Ihren Perkins-Händler.

---

## Anforderungen an Dieselmotor

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

Die PerkinsSpezifikation für Dieselmotor bietet eine bekannte, verlässliche Basis zur Bewertung der zu erwartenden Leistung von Dieselmotoren aus herkömmlichen Quellen.

Der Motor kann nur dann eine zufriedenstellende Leistung erbringen, wenn hochwertiger Kraftstoff verwendet wird. Der Einsatz eines hochwertigen Kraftstoffs führt zu folgenden Ergebnissen: lange Motor-Lebensdauer and akzeptable Abgasemissionswerte. Der Kraftstoff muss die in Tabelle 21 aufgeführten Mindestanforderungen erfüllen.

---

### HINWEIS

Die Fußnoten stellen einen wichtigen Bestandteil der Perkins -Spezifikationstabelle für Dieselmotor dar. ALLE Fußnoten lesen.

---

Tabelle 21

Perkins -Spezifikation für Destillatdieselmotoren <sup>(1)</sup>				
Bezeichnung	EINHEITEN	Anforderungen	“ASTM“-Test	“ISO“-Test
Aromate	Volumen-%	max. 35 %	D1319	“ISO”3837
Asche	Gewichts-%	max. 0,01 %	D482	“ISO”6245
Kohleablagerung bei 10 % Bodenprodukt	Gewichts-%	max. 0,35 %	D524	“ISO”4262
Cetanzahl <sup>(2)</sup>	–	min. 40	D613/D6890	“ISO”5165
Trübungspunkt	°C	Der Trübungspunkt darf nicht über der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur liegen.	D2500	“ISO”3015
Kupferstreifenkorrosion	–	max. Nr. 3	D130	“ISO”2160
Dichte bei 15 °C (59 °F) <sup>(3)</sup>	kg/m <sup>3</sup>	min. 801 und max. 876	kein geeigneter Test	“ISO 3675” “ISO 12185”
Destillation	°C	max. 10 % bei 282 °C (539,6 °F) max. 90 % bei 360 °C (680 °F)	D86	“ISO”3405
Flammpunkt	°C	gesetzlicher Grenzwert	D93	“ISO”2719
Wärmebeständigkeit	–	mind. 80 % Reflexionsvermögen nach Alterung von 180 Minuten bei 150 °C (302 °F)	D6468	kein geeigneter Test
Pourpoint	°C	min. 6 °C (42,8 °F) unter Umgebungstemperatur	D97	“ISO”3016
Schwefel <sup>(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 an der Kraftstoffeinspritzpumpe. “min. 1,4/max. 4,5”	D445	“ISO”3405
Wasser und Bodensatz	Gewichts-%	max. 0,1 %	D1796	“ISO”3734
Wasser	Gewichts-%	max. 0,1 %	D1744	kein geeigneter Test
Bodensatz	Gewichts-%	max. 0,05 %	D473	“ISO”3735
Gummiharze und Harze <sup>(5)</sup>	mg/100 ml	max. 10 mg pro 100 ml	D381	“ISO”6246
Schmierfähigkeit, korrigierter Verschleißnarbendurchmesser bei 60 °C (140 °F) <sup>(6)</sup>	mm	max. 0,52	D6079	“ISO”12156-1

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

(2) Für den Betrieb in größeren Höhenlagen oder bei tieferen Temperaturen wird ein Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl 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 Kraftstoffeinspritzpumpen gelangt. Darüber hinaus muss der Kraftstoff den Höchst- und Mindestanforderungen bezüglich der Viskosität bei 40 °C (104 °F) bei Anwendung der Prüfmethode nach “ASTM D445” bzw. der Prüfmethode nach “ISO 3104” entsprechen. Wenn ein Kraftstoff mit niedriger Viskosität verwendet wird, muss der Kraftstoff unter Umständen gekühlt werden, um eine Viskosität von “1,4 cSt” oder mehr an der Kraftstoffeinspritzpumpe aufrechtzuerhalten. Für Kraftstoffe mit hoher Viskosität werden unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmgeräte benötigt, um die Viskosität an der Kraftstoffeinspritzpumpe auf “1,4 cSt” zu senken.

## Füllmengen Flüssigkeitsempfehlungen

---

(Tabelle 21, Forts.)

- (5) Die Prüfbedingungen und -verfahren für Benzin (Motoren) anwenden.
- (6) Die Schmierfähigkeit eines Kraftstoffs kann bei extrem schwefelarmem Kraftstoff ein Problem darstellen. Die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs mit dem "HFRR-Test nach ISO 12156-1 oder ASTM D6079" feststellen. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstofflieferanten, wenn die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs unter den Mindestanforderungen liegt. Dem Kraftstoff keine Zusätze begeben, ohne den Kraftstofflieferanten zu konsultieren. Einige Additive sind nicht kompatibel. Diese Additive können Probleme im Kraftstoffsystem hervorrufen.

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. Bei Verwendung anderer Kraftstoffe erteilt Perkins keine Zulassung für die betreffenden Dieselmotoren.

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

Mit den in Tabelle 22 angegebenen Kraftstoffspezifikationen werden Kraftstoffe spezifiziert, die für die Verwendung mit allen Industriemotoren der Baureihe 854 zugelassen sind.

---

### HINWEIS

Der Einsatz von nicht den Empfehlungen von Perkins entsprechenden Kraftstoffen kann folgende Auswirkungen haben: Startprobleme, verkürzte Nutzungsdauer des Kraftstofffilters, schlechte Verbrennung, Ablagerungen in den Kraftstoffeinspritzdüsen, erheblich verkürzte Nutzungsdauer des Kraftstoffsystems, Ablagerungen im Verbrennungsraum and verkürzte Nutzungsdauer des Motors.

---

### HINWEIS

Der Perkins -Indusriemotor 854 muss mit extrem schwefelarmem Dieselmotorkraftstoff betrieben werden. Der Schwefelgehalt des Kraftstoffes muss unter 15 ppm liegen. Zudem muss dieser Kraftstoff den von der US-Umweltschutzbehörde vorgeschriebenen Abgasbestimmungen entsprechen.

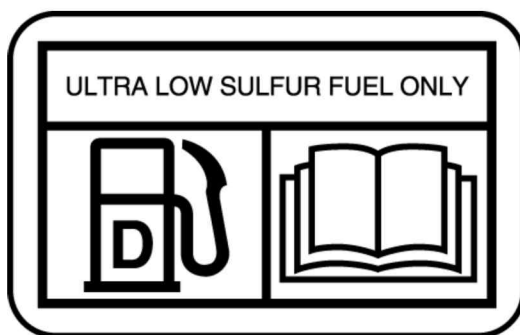


Abbildung 33

g02157153

Abbildung 33 zeigt einen Aufkleber, der neben dem Kraftstofftankdeckel am Kraftstofftank der Maschine angebracht ist.

Tabelle 22

Spezifikation der zulässigen Kraftstoffe für den Industriemotor 854 <sup>(1)</sup>	
Kraftstoffspezifikation	Bemerkungen
EN590	Diesekraftstoff für europäische Fahrzeuge (DERV)
“ASTM D975, KLASSE 1D S15”	“Leichter Destillatdiesekraftstoff für Nordamerika mit einem Schwefelgehalt von weniger als 15 ppm”
“ASTM D975, KLASSE 2D S15”	“Mittlerer Universal-Destillatdiesekraftstoff für Nordamerika mit einem Schwefelgehalt von weniger als 15 ppm”
“JIS K2204”	“Japanische Diesekraftstoffe” müssen die im Abschnitt “Schmierfähigkeit” angegebenen Anforderungen erfüllen.
“BS 2869: 2010 KLASSE A2 oder EU-Äquivalent”	“EU-Offroad-Diesekraftstoff. Akzeptabler Kraftstoff von 2011 MUSS einen Schwefelgehalt von weniger als 10 ppm aufweisen”

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

## Eigenschaften von Diesekraftstoffen

### Cetanzahl

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

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

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

### Viskosität

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

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

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

### Dichte

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

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

## Schwefel

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

Perkins-Industriemotoren der Baureihe 854 wurden zum ausschließlichen Betrieb mit extrem schwefelarmem Dieselmotorkraftstoff entwickelt. Bei Anwendung der Prüfmethode nach "ASTM D5453, ASTM D2622 oder ISO 20846 ISO 2088"<sup>4</sup> muss der Schwefelgehalt in ULSD -Kraftstoffen unter 15ppm (mg/kg) oder 0,0015 % liegen.

---

### HINWEIS

Eine Verwendung von Dieselmotorkraftstoffen mit einem höheren Schwefelgehalt als 15 ppm in diesen Motoren führt dazu, dass die Abgassteuersysteme beschädigt oder dauerhaft zerstört werden und/oder das Wartungsintervall verkürzt wird.

---

## Schmierfähigkeit

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

Die Schmierfähigkeit ist von besonderer Bedeutung für die heutigen extrem schwefelarmen Kraftstoffe und gering aromatischen Fossilbrennstoffen. Diese Kraftstoffe erfüllen selbst die strengsten Auflagen zu den 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 für Kraftstoffe, die gemäß Prüfung nach "ISO 12156-1" eine Schmierfähigkeit mit einem Verschleißnarbendurchmesser von bis zu 0,52 mm (0,0205") aufweisen, zugelassen. Ein 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 Kraftstoffes verbessern. Wenn Kraftstoffadditive erforderlich sind, sollte der Kraftstofflieferant zu Rate gezogen werden. Der Kraftstofflieferant kann empfehlen, welche Additive in welchem Ausmaß verwendet werden können.

## Destillation

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

## Empfehlung für Biodiesel und Verwendung von B20

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

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

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

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

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

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

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



**[German] Anmerkung:** Von Perkins hergestellte Motoren werden unter Verwendung der von der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde und der EU vorgeschriebenen Zertifizierungskraftstoffe zertifiziert. Bei Verwendung anderer Kraftstoffe erteilt Perkins keine 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.

## Spezifikationsanforderungen

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

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

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

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

## Motorwartungsanforderungen

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

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

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

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

## Leistungsprobleme

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

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

**[German] Anmerkung:** Der Kraftstoffreiniger T400012 von Perkins wirkt außerordentlich effektiv gegen Verschmutzungen und die Bildung von Ablagerungen. Der Dieselmotorkraftstoffzusatz von Perkins verbessert die Stabilität von Biodiesel und Biodieselmischungen und verringert so die Probleme mit Ablagerungen. Weitere Informationen siehe "Perkins -Dieselmotorkraftstoff-Systemreiniger".

Biodiesel-Kraftstoffe enthalten Metallpartikel (Natrium, Kalium, Kalzium und/oder Magnesium), die während der Verbrennung im Dieselmotor Ascheprodukte bilden. Diese Asche kann Nutzungsdauer und Leistung der Emissionskontrollenrichtungen der Nachbehandlung beeinträchtigen.

### Allgemeine Anforderungen

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

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

Perkins empfiehlt dringendst, bei nur saisonal betriebenen Motoren die Kraftstoffsysteme, einschließlich Kraftstofftanks, mit herkömmlichem Dieselskraftstoff durchzuspülen, bevor sie für einen längeren Zeitraum eingelagert werden. Ein Beispiel für eine Maschine, bei der das Kraftstoffsystem saisonal gespült werden sollte, ist ein Mährescher.

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

Wasser beschleunigt die mikrobielle Verunreinigung und das Mikrobenwachstum. Im Vergleich zu Destillatkraftstoffen ist es wahrscheinlicher, dass Wasser im Biodiesel vorhanden ist. Es daher notwendig, den Wasserabscheider häufiger zu kontrollieren und ggf. etwaiges Wasser abzulassen.

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

### 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 and 4.

Kraftstoff gemäß "EN590", KLASSE 4, kann bei tiefen Umgebungstemperaturen bis -44 °C (-47,2 °F) verwendet werden. Siehe "EN590" für eine detaillierte Aufstellung der physikalischen Kraftstoffeigenschaften.

Der in den USA verwendete Dieselskraftstoff gemäß "ASTM D975 1-D" kann bei sehr tiefen Temperaturen unter -18 °C (-0,4 °F) eingesetzt werden.

### Kraftstoffadditive anderer Hersteller

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

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

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

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

**[German] Anmerkung:** Damit optimale Ergebnisse erzielt werden können, sollte der Kraftstofflieferant den Kraftstoff behandeln, wenn Additive erforderlich sind. Der behandelte Kraftstoff muss die in Tabelle 21 aufgeführten Anforderungen erfüllen.

### Perkins -Dieselskraftstoff-Systemreiniger

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

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

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

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

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

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

# 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.

i06089868

## 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 das Motorsteuergerät, Sensoren und zugehörige Bauteile nicht zu beschädigen, 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, elektrische 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.

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

1. Motor abstellen. Die Stromversorgung in die Stellung OFF (Aus) drehen.
2. Sicherstellen, dass die Kraftstoffzufuhr zum Motor ausgeschaltet ist.
3. Batterieminus kabel 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
  - Elektroniksteuergerät (ECM)
  - Sensoren und Steuerkästen
  - Elektronisch gesteuerte Ventile
  - Relais
  - Dieselabgasfluid-Pumpensteuergerät

**HINWEIS**

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

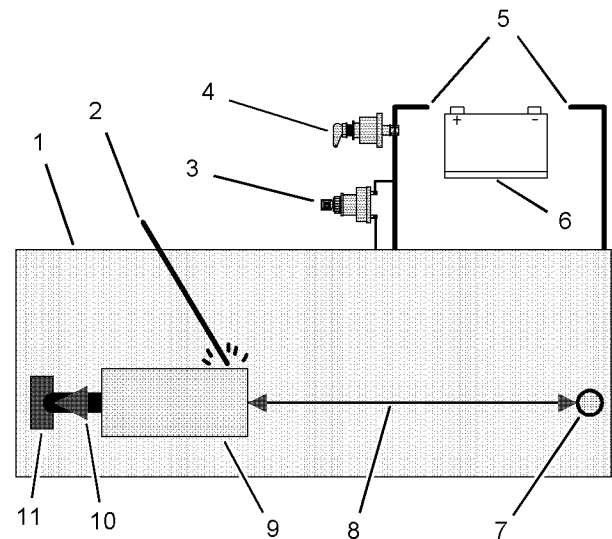


Abbildung 34

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 ausgeschaltet
- (4) Batterie Hauptschalter ausgeschaltet
- (5) Batteriekabel abgetrennt
- (6) Batterie
- (7) Elektrisches/elektronisches Bauteil
- (8) Minimaler Abstand zwischen dem Bauteil, an dem geschweißt wird, und einem elektrischen/elektronischen Bauteil
- (9) Bauteil, an dem geschweißt wird
- (10) Stromweg des Schweißgeräts
- (11) Masseklemme für das Schweißgerät

5. Das Massekabel des Schweißgeräts direkt an das Teil anklammern, 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.

**[German] 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.

i06089861

## Einsatz unter schweren Bedingungen

Wenn ein Motor außerhalb normaler Bedingungen betrieben wird, bedeutet dies, dass er unter schweren Bedingungen betrieben wird.

Ein unter schweren Bedingungen betriebener Motor muss ggf. häufiger gewartet werden, um Folgendes zu optimieren:

- Zuverlässigkeit
- Nutzungsdauer

Schwereinsätze können zu beschleunigtem Verschleiß der Bauteile führen. Motoren, die im Schwereinsatz betrieben werden, müssen unter Umständen häufiger gewartet werden, um maximale Zuverlässigkeit und volle Nutzungsdauer zu gewährleisten.

Aufgrund verschiedenartiger Einsätze ist es nicht möglich, alle Faktoren, die zu einem Schwereinsatz beitragen, zu bestimmen. Informationen zu speziell für den Motor notwendigen Wartungsarbeiten sind beim Perkins -Vertriebshändler erhältlich.

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

## Schwierige Umweltfaktoren

- Häufiger Betrieb in verschmutzter Luft
- Häufiger Betrieb in einer Höhe über 1525 m (5000')
- Häufiger Betrieb in Umgebungstemperaturen über 32 °C (90 °F)
- Häufiger Betrieb in Umgebungstemperaturen unter 0 °C (32 °F)

## Schwierige Einsatzbedingungen

- Häufiger Betrieb mit Ansaugluft mit korrosiven Bestandteilen
- Betrieb mit Ansaugluft mit brennbaren Bestandteilen
- Betrieb in anderen als den vorgesehenen Anwendungen
- Betrieb mit verstopftem Kraftstofffilter
- Längerer Betrieb im Leerlauf (mehr als 20 % der Betriebsstunden)
- Dauerbetrieb im Leerlauf oder mit erhöhter Leerlaufdrehzahl
- Häufige Kaltstarts bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F)
- Häufige Kaltstarts in großer Höhe über 1525 m (5000 ft)
- Häufige Trockenstarts (Starten, nachdem der Motor länger als 72 Stunden nicht in Betrieb war)
- Häufiges Abstellen bei heißem Motor (Abstellen des Motors ohne Einhaltung der minimalen Abkühlzeit von zwei bis fünf Minuten)
- Betrieb oberhalb der Nenndrehzahl
- Betrieb unterhalb der Drehzahl für maximales Drehmoment
- Betrieb des Motors mit einem Lastfaktor, der die Nennleistung des Motors übersteigt
- Betrieb mit leichter Belastung über längere Zeit
- Betrieb mit Kraftstoff, der die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" angegebenen Standards für Destillatdieselmotoren nicht erfüllt.
- Betrieb mit einer Destillatkraftstoff-Mischung, die mehr als 20 Prozent Biodiesel enthält

## Falsche Wartungsverfahren

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

i06089888

## Wartungsintervalle

### Wenn erforderlich

“Batterie - ersetzen”	90
“Batterie oder Batteriekabel - trennen”	91
“DEF-Einfüllstuzensieb - reinigen”	97
“Dieselabgasfluid - einfüllen”	98
“Dieselabgasfluid-Tank - spülen”	99
“Motor - reinigen”	100
“Motorluftfilterelement (doppeltes Element) – überprüfen/reinigen/ersetzen”	101
“Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ ersetzen”	103
“Motor - Ölprobe entnehmen”	107
“Kraftstoffsystem - entlüften”	110

### Täglich

“Kühlmittel – Füllstand überprüfen”	96
“Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren”	100
“Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren”	103
“Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen”	104
“Motor - Ölstand kontrollieren”	106
“Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren”	113
“Sichtkontrolle”	119

### Wöchentlich

“Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen”	116
---	-----

### Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich

“Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen”	115
--	-----

### Alle 500 Betriebsstunden

“Lüfter - Abstand kontrollieren”	109
----------------------------------	-----

### Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

“Batterie - Säurestand kontrollieren”	90
---------------------------------------	----

“Motorluftfilterelement (doppeltes Element) – überprüfen/reinigen/ersetzen”	101
“Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ ersetzen”	103
“Motor - Öl und Filter wechseln”	107
“Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen”	111
“Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen”	114
“Kühler - reinigen”	117

### Alle 1000 Betriebsstunden

“Wasserpumpe - kontrollieren”	120
-------------------------------	-----

### Alle 1500 Betriebsstunden

“Motor-Kurbelgehäuse - Entlüfterelement ersetzen”	104
--	-----

### Alle 2000 Betriebsstunden

“Ladeluftkühlerblock - kontrollieren”	88
“Motorlager - kontrollieren”	106
“Starter - kontrollieren”	118
“Turbolader - kontrollieren”	118

### Alle 3000 Betriebsstunden

“Drehstromgenerator - kontrollieren”	88
“Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen”	88
“Dieselabgasfluid - Filter reinigen/ersetzen”	98

### Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre

“Kühlmittel (Dieselmotoren-Frostschutz-Kühlmittel) – wechseln”	91
---	----

### Alle 4000 Betriebsstunden

“Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen”	88
---	----

### Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre

“Langzeitkühlmittel (ELC) – hinzufügen”	96
---	----

### Alle 10 000 Betriebsstunden

“Filter der DEF-Sammelleitung - austauschen”	97
--	----

### Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre

“Kühlmittel (ELC) – wechseln”	93
-------------------------------	----

## Indienststellung

“Lüfter - Abstand kontrollieren” ..... 109

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

**[German] 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 and sonstige Verschmutzung. Ladeluftkühler bei Bedarf reinigen.

Luftgekühlte Ladeluftkühler auf die gleiche Weise reinigen wie Kühler.

### **WARNUNG**

**Druckluft kann Verletzungen verursachen.**

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

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

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

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

**[German] 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 and 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.

i04797023

## Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen

1. Die Schutzabdeckung des Drehstromgenerators entfernen. Siehe Dokumentation des Erstausrüsters (OEM) für die richtige Vorgehensweise.



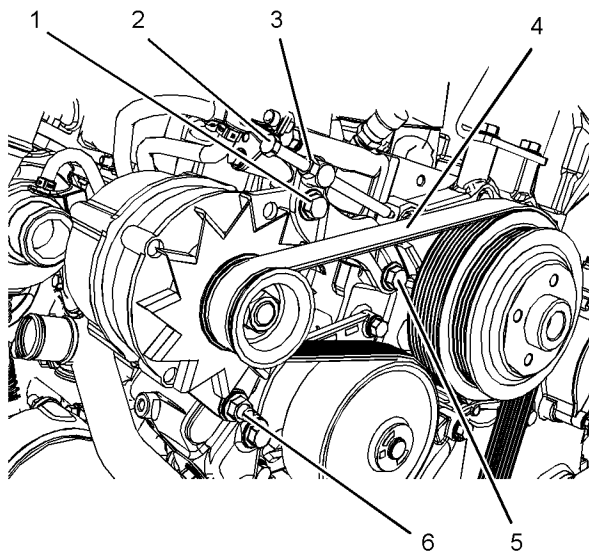


Abbildung 35

g02729648

2. Die Schraube (5) und die Mutter und die Schraube 6 lösen. Auch die Mutter und die Schraube (1) lösen.
3. Die Mutter (3) lösen und die Schraube (2) entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Die Schraube (2) drehen, um das Spiel zu vergrößern und so den Riemen (4) zu entfernen.
4. Den Riemen (4) entfernen und alle Riemenscheiben, die vom Riemen betrieben werden, einer Sichtprüfung unterziehen. Sicherstellen, dass alle Riemenscheiben sauber und unbeschädigt sind. Sicherstellen, dass sich die Riemenscheiben frei drehen. Beschädigte Bauteile ersetzen.

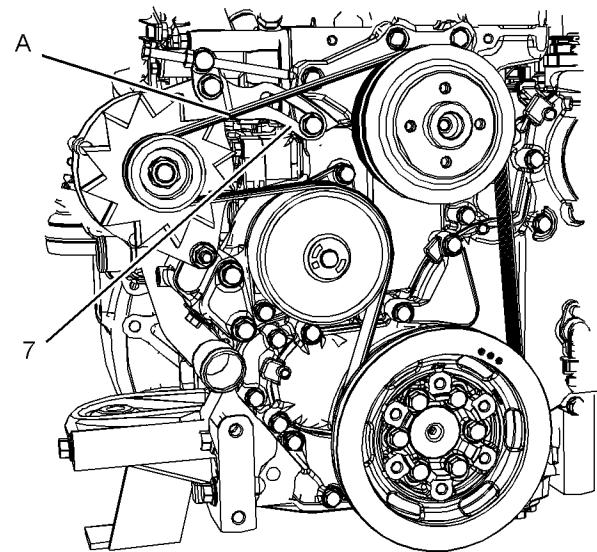


Abbildung 36

g02603591

(A) Riemenkonfiguration

5. Den neuen Riemen entsprechend der Riemenkonfiguration (A) montieren. Sichtprüfen, ob der Riemen korrekt ausgerichtet ist.
6. Die Schraube (2) im Uhrzeigersinn drehen, um die Riemen Spannung zu erhöhen. Sicherstellen, dass der Verbindungsgliedeinsteller (7) maximal gespannt ist (siehe Abbildung 36).
7. Erst die Schraube (5), die Mutter und die Schraube (6) und dann die Mutter und die Schraube (1) anziehen. Diese Muttern und Schrauben auf ein Anziehdrehmoment von 50 Nm (37 lb ft) festziehen.
8. Die Schraube (2) zwei komplette Umdrehungen entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und die Mutter (3) auf ein Anziehdrehmoment von 30 Nm (22 lb ft) festziehen.
9. Die Schutzabdeckung montieren. Weitere Informationen sind beim Erstausrüster zu erfragen.

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.

**[German] 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.

**[German] 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.

i02398232

i06089857

## 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.

## Kühlmittel (Dieselmotoren-Frostschutz-Kühlmittel) – wechseln

### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

### HINWEIS

Alle Teile 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,
- Es kommt zur Schaumbildung im Kühlmittel.
- Öl in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verunreinigt worden ist
- Kraftstoff in das Kühlsystem gelangt und das Kühlmittel verunreinigt worden ist

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

### HINWEIS

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

## Entleeren

### **WARNUNG**

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

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

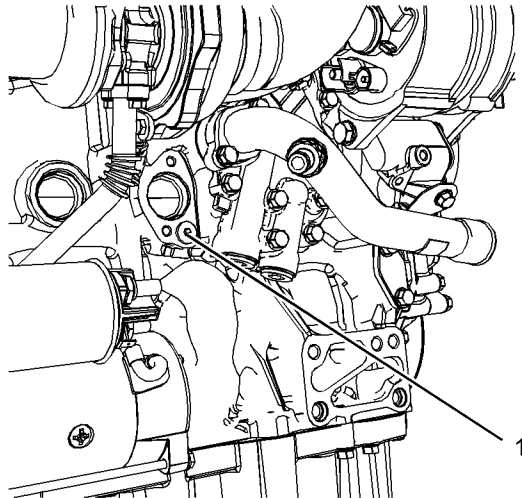


Abbildung 37

g02513896

### Typische Ausführung

2. Den Ablasstopfen (1) vom Motor entfernen. Zudem den Ablasshahn öffnen oder den Ablasstopfen am Kühler entfernen.  
Kühlmittel ablaufen lassen.

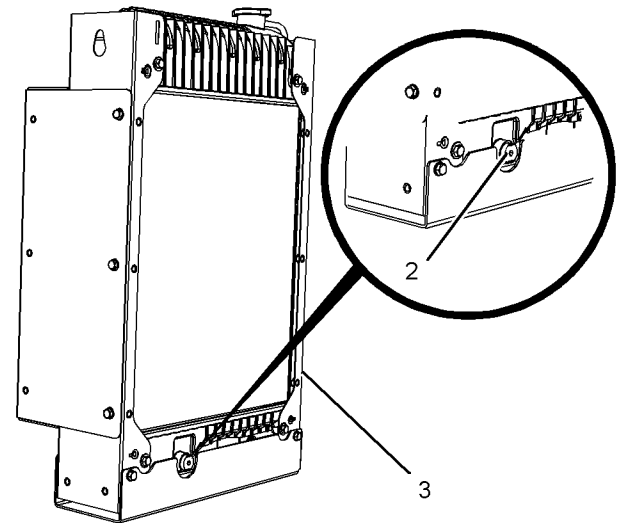


Abbildung 38

g03732615

3. Bei vom Hersteller des Motors eingebauten Kühlern den Ablasstopfen (2) vom Kühler (3) entfernen und das Kühlmittel ablaufen lassen. Nach dem Spülen des Systems den Ablasstopfen mit einem Anziehdrehmoment von 6 Nm (53 lb in) anziehen.

### 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.

Informationen zur Entsorgung und zum Recycling von gebrauchtem Kühlmittel sind beim Perkins -Händler erhältlich.

## Spülen

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser durchspülen, um Fremdkörper zu entfernen.
2. Den Ablasstopfen am Motor anbringen. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen.
3. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser befüllen. Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.
4. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen, bis die Kühlmitteltemperatur 49 bis 66 °C (120 bis 150 °F) erreicht.

5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Den Ablasstopfen vom Motor entfernen. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

## Füllen

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

### HINWEIS

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

Lufteinschlüsse im Kühlsystem können zu Motorschäden führen.

2. Das Kühlsystem mit handelsüblichem HD-Kühlmittel füllen. Dem Kühlmittel Kühlmittelzusatz beifügen. Weitere Angaben zum Kühlsystem finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt Wartung). Anhand dieser Informationen kann die richtige Menge bestimmt werden. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
3. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Motordrehzahl auf hohe Drehzahl erhöhen. Den Motor laufen lassen, damit sich der Thermostat öffnet. Durch diesen Vorgang wird das System vollständig entlüftet. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Motor abstellen.
4. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten.

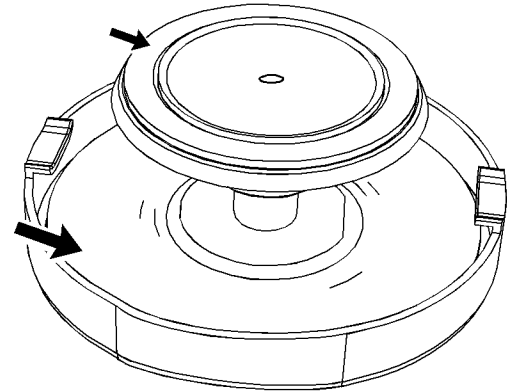


Abbildung 39

g02590196

Einfüllstutzendeckel

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

i06089865

## 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,
- Es kommt zur Schaumbildung im Kühlmittel.
- Öl in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verunreinigt worden ist
- Kraftstoff in das Kühlsystem gelangt und das Kühlmittel verunreinigt worden ist

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

**[German] Anmerkung:** Nach Entleeren des Kühlsystems Wasserpumpe und Kühlwasserthermostat kontrollieren. Diese Kontrolle ist eine gute Gelegenheit, Wasserpumpe, Wassertemperaturregler und Schläuche, wenn erforderlich, zu ersetzen.

### HINWEIS

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

## Entleeren

### ⚠️ WARNUNG

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

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

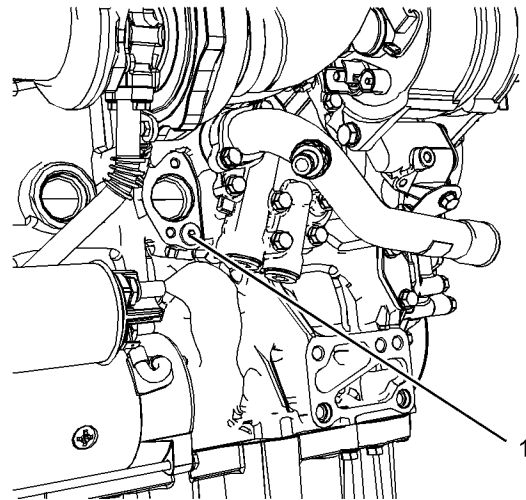


Abbildung 40

g02513896

Typische Ausführung

2. Den Ablasstopfen (1) vom Motor entfernen. Den Ablasshahn öffnen oder den Ablasstopfen am Kühler entfernen.  
Kühlmittel ablaufen lassen.

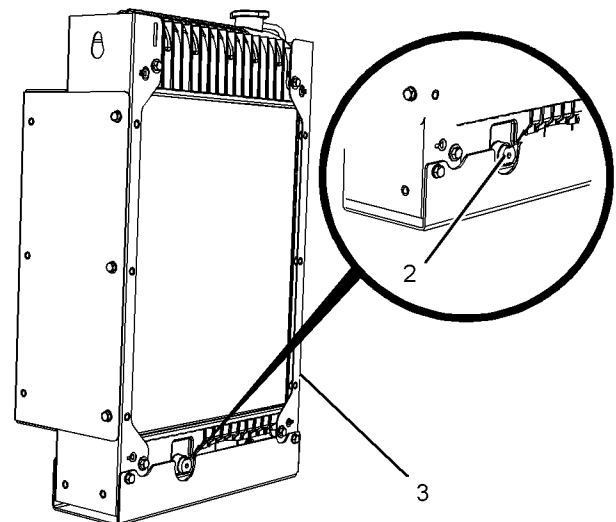


Abbildung 41

g03732615

3. Bei vom Hersteller des Motors eingebauten Kühlern den Ablasstopfen (2) vom Kühler (3) entfernen und das Kühlmittel ablaufen lassen. Nach dem Spülen des Systems den Ablasstopfen mit einem Anziehdrehmoment von 6 Nm (53 lb in) anziehen.

**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.

Informationen zur Entsorgung und zum Recycling von gebrauchtem Kühlmittel sind beim Perkins -Händler erhältlich.

**Spülen**

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

**Füllen**

1. Den Ablassstopfen am Motor anbringen. Den Ablasshahn schließen oder Ablassstopfen am Kühler einsetzen.

**HINWEIS**

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

Lufteinschlüsse 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. Motordrehzahl auf hohe Drehzahl erhöhen. Den Motor laufen lassen, damit sich der Thermostat öffnet. Dadurch wird das System vollständig entlüftet. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Motor abstellen.
4. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten.

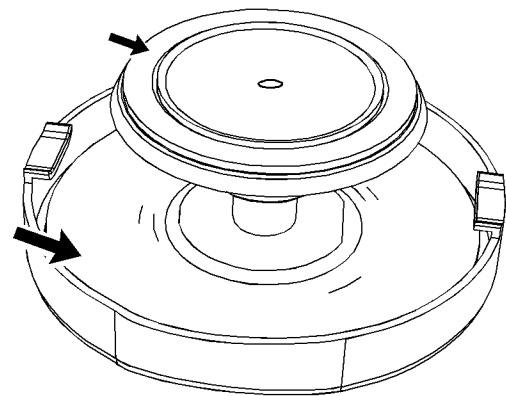


Abbildung 42  
Einfüllstutzendeckel

g02590196

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

i05405225

## Langzeitkühlmittel (ELC) – hinzufügen

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

i06089884

## Kühlmittel – Füllstand überprüfen

### **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.**

**[German] Anmerkung:** Um den Dieselabgasfluidtank (DEF) herum muss Kühlmittel strömen. Das Kühlmittelumleitventil (CDV, Coolant Diverter Valve) schaltet den Fluss ein oder aus. Wenn das Kühlmittelsystem bei geschlossenem CDV gefüllt wurde, fällt der Kühlmittelstand beim Öffnen des CDV.

## Motor mit vom Motorhersteller montiertem Kühler

### HINWEIS

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

1. Vor dem Überprüfen des Kühlmittelstands den Motor abstellen und abkühlen lassen.
2. Die Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen. Einfüllkappe abnehmen.

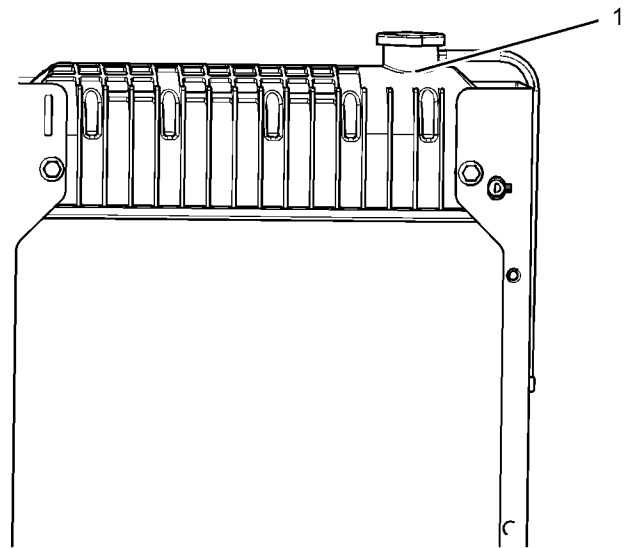


Abbildung 43

g03758597

3. Den Kühlmittelstand 25 mm (1") unterhalb des Einfüllstutzens (1) halten.
4. Den Druckdeckel auf Beschädigungen prüfen und gegebenenfalls ersetzen. Den Druckdeckel montieren. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

## Motor mit vom Erstausrüster montiertem Kühler

**[German] Anmerkung:** Das Kühlsystem wurde unter Umständen nicht von Perkins geliefert. Das nachfolgend beschriebene Verfahren bezieht sich auf ein typisches Kühlsystem. Für das richtige Verfahren siehe die Informationen des Erstausrüsters (OEM).

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

### HINWEIS

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

1. Die Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen. Einfüllkappe abnehmen.



- Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten. Wenn der Motor mit einem Schauglas ausgestattet ist, Kühlmittelfüllstand auf dem entsprechenden Niveau im Schauglas halten.
- Den Druckdeckel auf Beschädigungen prüfen und gegebenenfalls ersetzen. Den Druckdeckel montieren. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i05934915

## DEF-Einfüllstutzensieb - reinigen

### HINWEIS

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

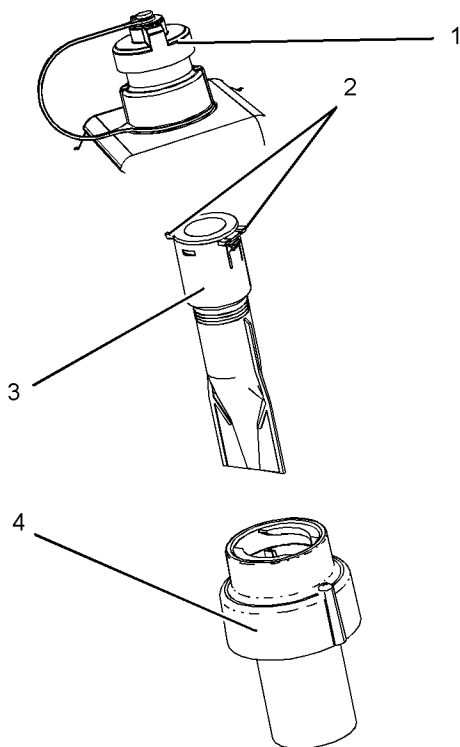


Abbildung 44

g03725939

### Typische Ausführung

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

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

i05934943

## Filter der DEF-Sammelleitung - austauschen

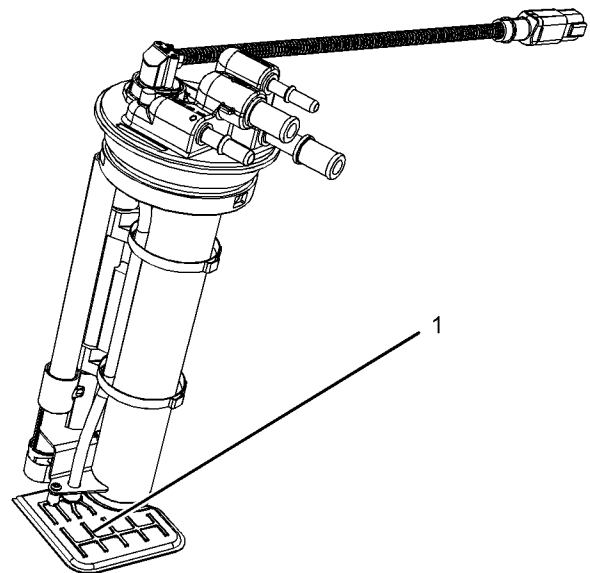


Abbildung 45

g03726298

### Typische Ausführung

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

i05934890

## Dieselabgasfluid - einfüllen

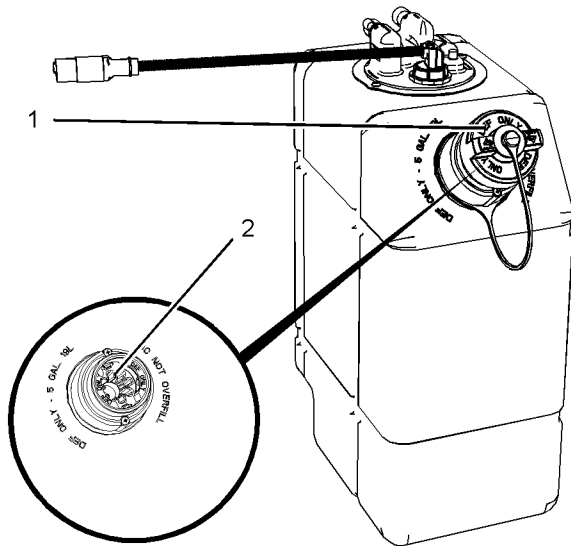


Abbildung 46

g03714036

### Typische Ausführung

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

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

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

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

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

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

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

5. Die Öffnung des DEF-Tanks (2) hat einen speziellen Durchmesser. Sicherstellen, dass beim Befüllen des DEF-Tanks die richtige Düse verwendet wird.
6. Den DEF-Deckel anbringen. Den DEF-Tank einer Sichtprüfung auf Leckstellen unterziehen.

i06089887

## Dieselabgasfluid - Filter reinigen/ersetzen

i06089877

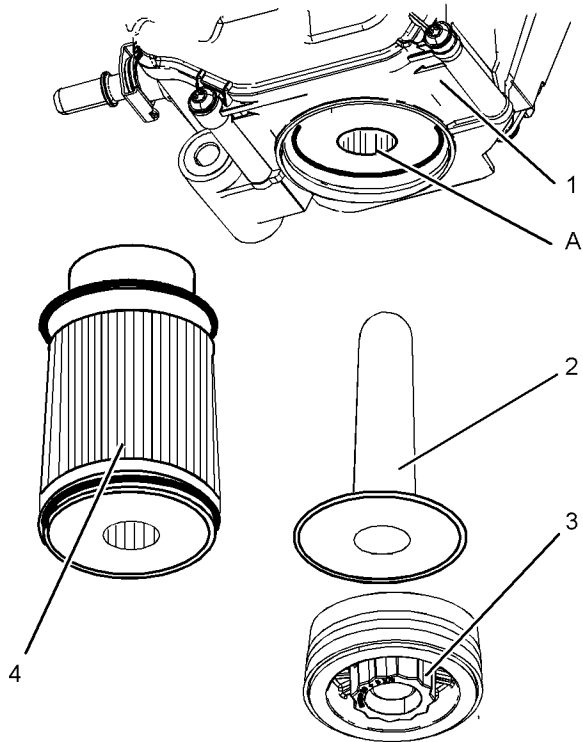


Abbildung 47

g03731253

## Typische Ausführung

1. Sicherstellen, dass der Bereich um den Dieselabgasfluidfilter (DEF, Diesel Exhaust Fluid) sauber und frei von Schmutz ist.
2. Die Kappe (3) mit einem 27-mm-Doppel-Innensechskantsteckschlüssel entfernen. Die Ausdehnungseinrichtung (2) entfernen.
3. Das bereitgestellte Werkzeug in Position (A) einsetzen. Das DEF-Filterelement (4) vom Hauptgehäuse (1) entfernen.

**[German] Anmerkung:** Vor dem Einbau die Ausrichtung des neuen DEF-Filterelements kontrollieren.

4. Das neue DEF-Filterelement im Hauptgehäuse anbringen. Die Ausdehnungseinrichtung im Filterelement anbringen. Die Kappe anbringen und mit einem Anziehdrehmoment von 20 Nm (14 lb ft) anziehen.

## Dieselabgasfluid-Tank - spülen

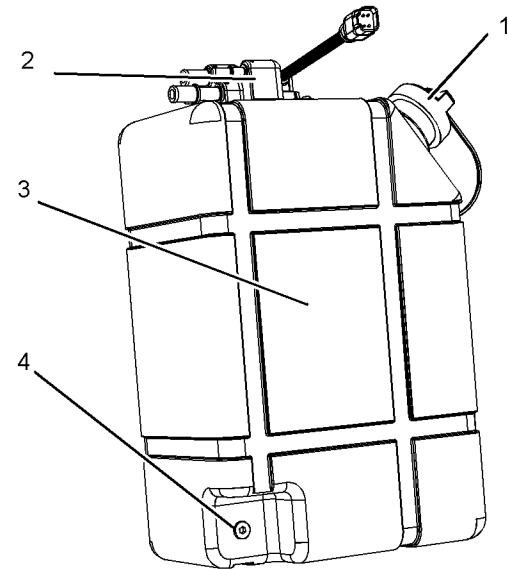


Abbildung 48

g03676503

## Typische Ausführung

Wenn eine Verunreinigung des Dieselabgasfluids (DEF, Diesel Exhaust Fluid) vermutet wird, muss der DEF-Tank (3) entleert und gespült werden.

1. Sicherstellen, dass das DEF-System entleert wurde.

**[German] Anmerkung:** Sicherstellen, dass das verwendete Gefäß ausreichend groß zum Auffangen der abzulassenden Flüssigkeit ist.

2. Den Behälter unter dem Ablasstopfen (4) positionieren. Den Einfüllstutzendeckel (1) entfernen. Den Ablasstopfen entfernen und die Flüssigkeit ablassen.
3. Den Verteiler (DEF-Heizung) (2) entfernen. Nach dem Ablassen der Flüssigkeit Demontage und Montage, "Verteiler (DEF-Heizung) - aus- und einbauen" beachten.
4. Bei Bedarf das DEF-Einfüllsieb entfernen. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "DEF-Einfüllsieb - reinigen".

Der DEF-Tank muss nach dem Entleeren gespült werden. Den Tank mit vollentsalztem Wasser spülen. Sicherstellen, dass sämtliches Spülmittel abgelassen wurde.

1. Den Verteiler (DEF-Heizung) (2) anbringen. Siehe Demontage und Montage, "Verteiler (DEF-Heizung) - aus- und einbauen".
2. Bei Bedarf das DEF-Einfüllsieb anbringen. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "DEF-Einfüllsieb - reinigen".
3. Den Ablassstopfen (4) anbringen. Den Ablassstopfen mit einem Anziehdrehmoment von 6 Nm (53 lb in) anziehen. Den zum Ablassen verwendeten Behälter entfernen. Die abgelassene Flüssigkeit entsprechend den örtlichen Bestimmungen entsorgen.

**[German] Anmerkung:** Nach dem vollständigen Entleeren zeigt der DEF-Standanzeiger bei eingeschaltetem Schlüsselschalter den letzten bekannten DEF-Füllstand an. Der DEF-Standanzeiger funktioniert ordnungsgemäß, wenn der Tank mit DEF gefüllt wird.

4. Den DEF-Tank (3) wieder füllen. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Dieselabgasfluid - einfüllen".

Wenn der DEF-Tank mit einer anderen Flüssigkeit als DEF befüllt wurde, den Perkins -Händler oder den Perkins -Vertriebshändler kontaktieren.

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 Bedienungselemente 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

**[German] 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.

i05481013

## Motorluftfilterelement (doppeltes Element) – überprüfen/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

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

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

- Vorreiniger (wenn vorhanden) und Staubschale täglich auf Schmutzansammlungen und Fremdkörper kontrollieren. Bei Bedarf jegliche Verunreinigungen und Fremdkörper entfernen.
- Bei staubigen Einsatzbedingungen muss das Luftfilterelement unter Umständen häufiger gewartet werden.
- Das Luftfilterelement muss mindestens einmal jährlich ersetzt werden. Dieser Austausch muss ungeachtet der Anzahl bereits erfolgten Reinigungen erfolgen.

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

## Zwei-Elemente-Luftfilter

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

Wenn das Hauptluftfilterelement richtig gereinigt und kontrolliert wird, kann es bis zu sechs Mal wiederverwendet werden. Das Hauptluftfilterelement muss mindestens einmal jährlich ersetzt werden. Dieser Austausch muss ungeachtet der Anzahl bereits erfolgten Reinigungen erfolgen.

Das Sicherheitsluftfilterelement darf nicht gewartet werden. Zum Ersetzen des Sicherheitsluftfilterelementes siehe die Anweisungen des jeweiligen Herstellers.

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

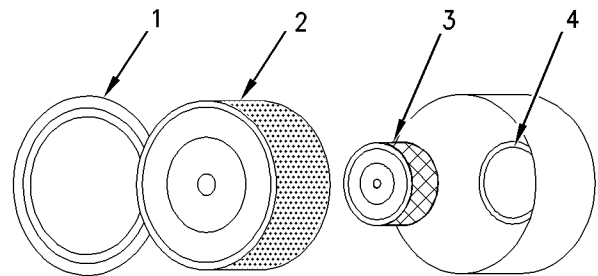


Abbildung 49

g00736431

- (1) Deckel  
(2) Hauptluftfilterelement  
(3) Sicherheitsluftfilterelement  
(4) Lufteinlass

1. Abdeckung abnehmen. Das Hauptluftfilterelement herausnehmen.
2. Das Sicherheitsluftfilterelement muss immer ersetzt werden, wenn das Hauptluftfilterelement zum dritten Mal gereinigt wird.

**[German] Anmerkung:** Siehe "Reinigen der Hauptluftfilterelemente".

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. Das Sicherheitsluftfilterelement einsetzen. Ein neues oder gereinigtes Hauptluftfilterelement einsetzen.
6. Luftfilterdeckel aufsetzen.

## 7. Luftfilter-Wartungsanzeige zurücksetzen.

## Reinigen der Hauptluftfilterelemente

Zur Anzahl der möglichen Reinigungen des Hauptluftfilterelements siehe die Informationen des Erstausrüsters. Bei der Reinigung muss das Hauptelement sorgfältig auf Risse im Filtermaterial kontrolliert werden. Das Hauptluftfilterelement muss mindestens einmal jährlich ersetzt werden. Dieser Austausch muss ungeachtet der Anzahl bereits erfolgten Reinigungen erfolgen.

### HINWEIS

Luftfilterelement nicht ausklopfen oder aufschlagen.

Hauptluftfilterelement nicht waschen.

Das Hauptluftfilterelement 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.

Zur Anzahl der möglichen Reinigungen des Hauptluftfilterelements siehe die Informationen des Erstausrüsters. Hauptluftfilterelement höchstens drei Mal reinigen. Das Hauptluftfilterelement muss mindestens ein Mal jährlich ersetzt werden.

Reinigen des Luftfilterelements verlängert nicht seine Lebensdauer.

Vor dem Reinigen des Hauptluftfilterelements eine Sichtkontrolle durchführen. Luftfilterelemente auf Beschädigungen der Falten, der Dichtungen und der Ummantelung kontrollieren. Beschädigte Luftfilterelemente entsorgen.

Zum Reinigen des Hauptluftfilterelements gibt es zwei Methoden:

- Druckluft
- Reinigung durch Absaugen

### Druckluft



**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.**

Mit Druckluft können Hauptluftfilterelemente 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.

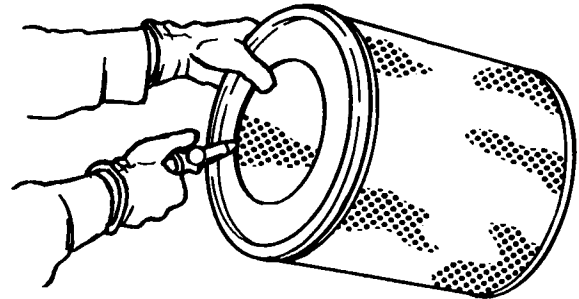


Abbildung 50

g00281692

**[German] Anmerkung:** Beim Reinigen der Hauptluftfilterelemente 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.

**[German] Anmerkung:** Siehe "Kontrollieren der Hauptluftfilterelemente".

### Reinigung durch Absaugen

Absaugen ist eine gute Methode, angesammelten Schmutz von der verschmutzten Seite (Außenseite) eines Hauptluftfilterelements zu entfernen. Besonders nützlich ist das Absaugen, wenn Hauptluftfilterelemente wegen trockener, staubiger Umgebung täglich gereinigt werden müssen.

Es wird empfohlen, das Hauptluftfilterelement vor dem Absaugen der verschmutzten Seite (Außenseite) von der sauberen Seite (Innenseite) her mit Druckluft zu reinigen.

**[German] Anmerkung:** Siehe "Kontrollieren der Hauptluftfilterelemente".

## Kontrollieren der Hauptluftfilterelemente

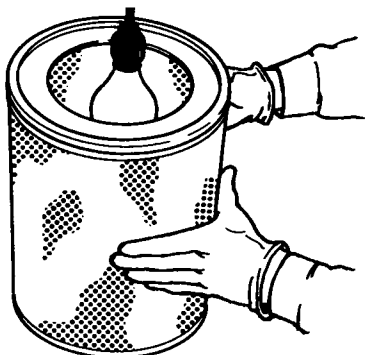


Abbildung 51

g00281693

Das saubere, trockene Hauptluftfilterelement kontrollieren. Ein 60-Watt-Blaulicht in einem dunklen Raum oder einer ähnlichen Räumlichkeit verwenden. Das Blaulicht in das Hauptluftfilterelement einsetzen. Das Hauptluftfilterelement drehen. Auf Risse bzw. Löcher kontrollieren. Prüfen, ob Licht durch das Filtermaterial hindurchscheint. Bei Bedarf dasselbe Verfahren an einem neuen Hauptluftfilterelement mit der gleichen ET-Nummer durchführen, damit man einen Vergleich hat.

Keine Hauptluftfilterelemente verwenden, die Risse oder Löcher im Filtermaterial aufweisen. Keine Hauptluftfilterelemente mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden. Beschädigte Hauptluftfilterelemente entsorgen.

i04824248

## Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ersetzen

Vor der Durchführung dieses Verfahrens die Verfahren in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren" und diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen" (falls vorhanden) durchführen.

### HINWEIS

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

### HINWEIS

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

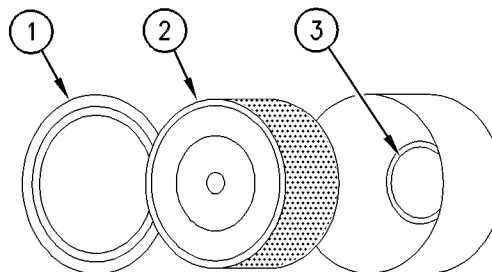


Abbildung 52

g00310664

- (1) Luftreinigerdeckel
- (2) Luftreiniger
- (3) Lufteinlass

1. Den Deckel (1) abnehmen und den Luftreiniger (2) herausnehmen.
2. Den Lufteinlass (3) mit Klebeband oder Tuch verschließen, sodass kein Schmutz in den Lufteinlass eindringen kann.
3. Den Deckel (1) des Luftreinigers innen reinigen. Das Gehäuse des Luftreinigers reinigen.
4. Das Ersatzelement auf folgendes kontrollieren: Beschädigung, Schmutz and Schutt.
5. Das Klebeband oder das Tuch von der Lufteinlassöffnung abnehmen.
6. Einen sauberen unbeschädigten Luftreiniger (2) einbauen.
7. Luftreinigerdeckel (1) montieren.
8. Die Luftreiniger-Wartungsanzeige zurückstellen.

i02398265

## Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren

Einige Motoren sind mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet.

## Wartungsempfehlungen Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen

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.

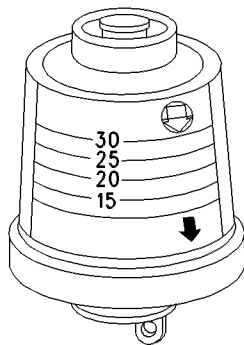


Abbildung 53

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.

i06043890

## Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen (Wenn vorhanden)

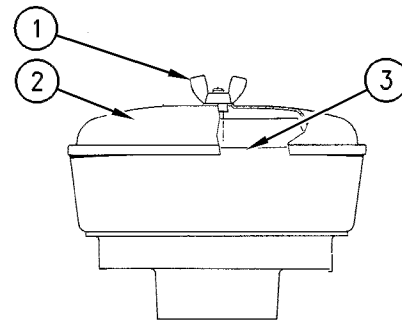


Abbildung 54

g00287039

### Typische Ausführung

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

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

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

**[German] Anmerkung:** Bei Einsätzen des Motors in staubiger Umgebung ist häufigeres Reinigen erforderlich.

i04797138

## Motor-Kurbelgehäuse - Entlüfterelement ersetzen

**! WARNUNG**

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



## Motor-Entlüfter

### HINWEIS

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

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 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.

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

### Das Entlüfterelement entfernen.

1. Die Schutzabdeckung, die den Motor-Entlüfter bedeckt, entfernen. Weitere Informationen sind der Dokumentation des Erstausrüsters (Original Equipment Manufacture, OEM) zu entnehmen.

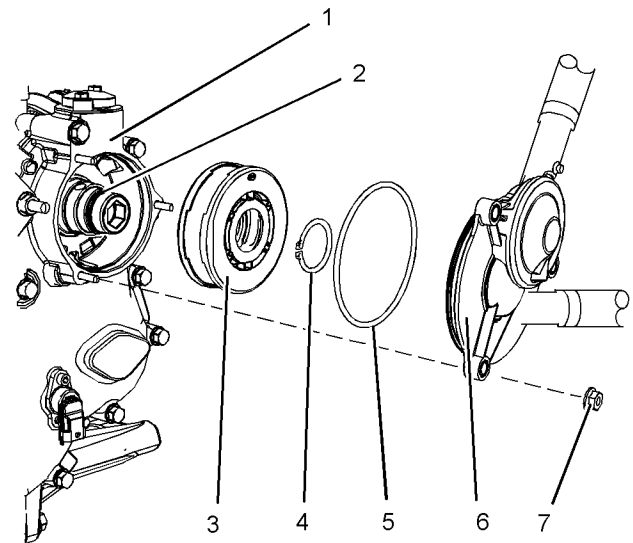


Abbildung 55

g02827199

### Typisches Beispiel

2. Wenn erforderlich, die Entlüfterrohre an der Abdeckung (6) entfernen. Die Muttern (7) abschrauben und die Abdeckung (6) vom Gehäuse (1) abnehmen.
3. Den Sicherungsring (4) entfernen und dann das Entlüfterelement (3) entfernen und entsorgen.
4. Die O-Ring-Dichtung (5) von der Abdeckung abnehmen.

### Das Entlüfterelement montieren.

Sicherstellen, dass alle Bauteile sauber und unbeschädigt sind.

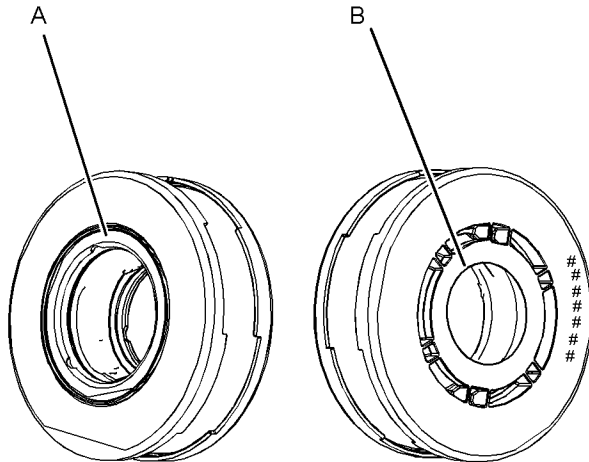


Abbildung 56

g02827300

Typisches Beispiel

(A) Durchmesser  
(B) Durchmesser

1. Eine neue O-Ring-Dichtung (5) an der Abdeckung (6) anbringen.

**[German] Anmerkung:** Das Entlüfterelement muss vor der Montage korrekt ausgerichtet sein. Der Durchmesser (A) ist sichtbar größer als der Durchmesser (B).

2. Den Durchmesser (A) des Entlüfterelements (3) auf der Welle (2) montieren. Bei richtiger Montage ist die Teilenummer des Entlüfterelements zu sehen.
3. Den Sicherungsring (4) und die Abdeckung (6) anbringen. Die Muttern (7) ausschrauben und mit einem Anziehdrehmoment von 25 Nm (18 lb ft) festziehen. Wenn erforderlich, die Entlüfterrohre an der Abdeckung montieren.
4. Die Schutzabdeckung anbringen (siehe OEM).

i02971943

## Motorlager - kontrollieren

**[German] 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.

i04797065

## Motor - Ölstand kontrollieren

### ! WARNUNG

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

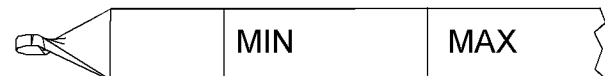


Abbildung 57

g02829378

Typisches Beispiel

### HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

**[German] Anmerkung:** Sicherstellen, dass der Motor waagrecht ausgerichtet ist oder sich in der normalen Betriebsstellung befindet, um eine genaue Messung zu erhalten.

**[German] 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 MIN und MAX am Ölmesstab halten. Das Kurbelgehäuse nicht über die Markierung MAX hinaus befüllen.

---

#### HINWEIS

Wird der Motor mit einem Ölstand betrieben, der über der Markierung MAX liegt, kann es dazu kommen, dass die Kurbelwelle ins Öl eintaucht. Die beim Eintauchen der Kurbelwelle ins Öl erzeugten Luftblasen beeinträchtigen die Schmiereigenschaften des Öls und können zu einem Leistungsverlust führen.

2. Bei Bedarf die Öleinfüllkappe abnehmen und Öl nachfüllen. Öleinfüllstuzendeckel 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 and Vorhandensein von Nichteisenmetallteilchen im Öl.

i06089872

## 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 Motorschmieröl nicht ablassen, wenn der Motor kalt ist. Während sich das Motoröl abkühlt, setzen sich im Öl schwebende Schmutzpartikel am Boden der Ölwanne ab. Die Schmutzpartikel werden dann nicht mit dem ablaufenden kalten Öl entfernt. Die Ölwanne bei abgestelltem Motor entleeren. Die Ölwanne entleeren, wenn das Öl warm ist. Bei diesem Verfahren können die im Öl schwebenden Schmutzpartikel mit dem Öl abfließen.

Wenn das empfohlene Verfahren nicht durchgeführt wird, zirkulieren die Schmutzpartikel mit dem frischen Öl wieder durch das Schmiersystem des Motors.

## Ablassen des Motorölschmieröls

Vor dem Starten des Wartungsverfahrens sicherstellen, dass der Motor waagrecht ist. Sicherstellen, dass das zum Auffangen des gebrauchten Öls verwendete Gefäß groß genug ist. Den Motor abstellen, wenn er mit normaler Betriebstemperatur gelaufen ist. Sicherstellen, dass die Maschine, in der der Motor montiert ist, auf ebenem Boden abgestellt ist. Zum Entleeren der Motorölwanne eines der folgenden Verfahren anwenden:

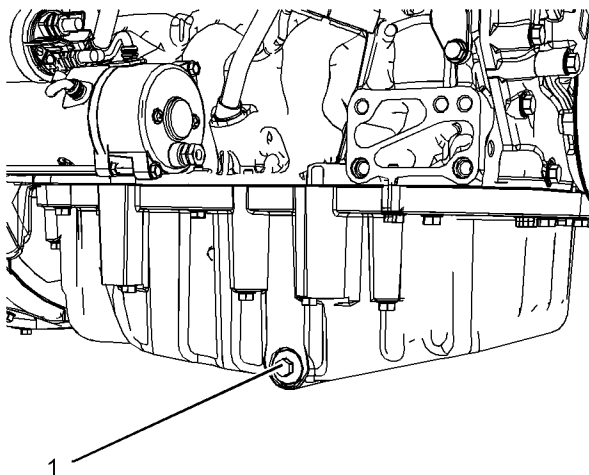


Abbildung 58

g02519103

Typische Ausführung

- Wenn der Motor mit einem Ablassventil 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.
- Ist der Motor nicht mit einem Ablassventil ausgerüstet, den Ölabblassstopfen (1) entfernen, um das Öl ablaufen zu lassen. Wenn der Motor mit einer flachen Ölwanne ausgerüstet ist, die unteren Ölabblassschrauben an beiden Enden der Ölwanne entfernen.

Wenn das Öl abgelassen ist, den Ablassstopfen wieder anbringen. Bei Bedarf den Dichtring am Ablassstopfen austauschen. Den Ablassstopfen anbringen und mit einem Anziehdrehmoment von 50 Nm (36 lb ft) anziehen.

## Ersetzen des Ölfilters

### HINWEIS

Perkins -Ölfilter werden nach Perkins -Spezifikationen hergestellt. Die Verwendung eines nicht von Perkins empfohlenen Ölfilters kann zu schweren Schäden an den Motorlagern, der Kurbelwelle usw. führen, da größere Schmutzpartikel im ungefilterten Öl in das Motorschmiersystem eindringen können. Nur von Perkins empfohlene Ölfilter verwenden.

1. Den Motorölfilter mit einem geeigneten Werkzeug ausbauen.

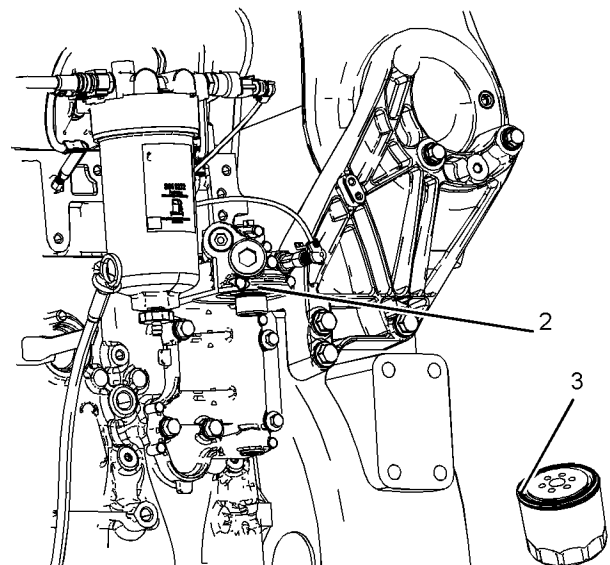


Abbildung 59

g03699601

Typische Ausführung

2. Die Dichtfläche (2) reinigen.

3. Sauberes Motoröl auf den O-Ring (3) am neuen Ölfilter 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 Motor- teile schneller verschleifen.

4. Den Motorölfilter einbauen. Dabei den Ölfilter so weit einschrauben, bis der O-Ring den Ölfiltersockel berührt. Dann den Ölfilter nur per Hand eine weitere Dreivierteldrehung drehen.

### Vertikal aufrecht montierter Ölfilter

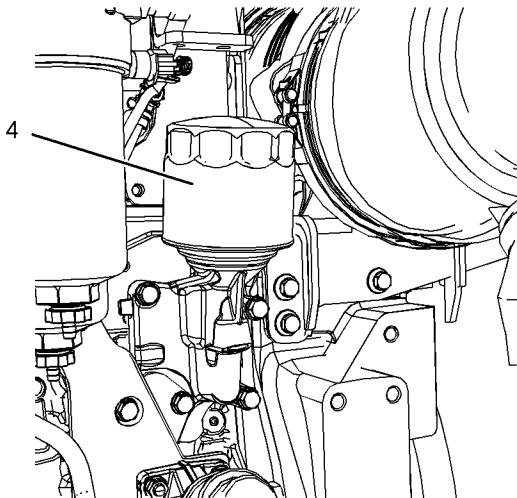


Abbildung 60

g02596778

(4) Vertikal aufrecht montierter Ölfilter

Einige Ölfilter sind möglicherweise vertikal aufrecht montiert. Zum Ersetzen des Ölfilters das gleiche Verfahren durchführen. Vor dem Ausbauen sicherstellen, dass sämtliches Öl aus dem Filter abgelassen wurde.

### Füllen der Ölwanne

1. Den Öleinfüllstutzendeckel abnehmen. Weitere Informationen zu geeigneten Ölen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen". Die Ölwanne mit der vorgeschriebenen Menge frischem Motorschmieröl füllen. Weitere Informationen zu Füllmengen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen".

#### HINWEIS

Wenn ein Zusatzölfiltersystem oder ein Fernfiltersystem vorhanden ist, die Empfehlungen des Erstausrüsters oder des Filterherstellers beachten. Wird zu wenig oder zu viel Öl in das Kurbelgehäuse gefüllt, kann es zu einem Motorschaden kommen.

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



Abbildung 61

g02829378

Typische Ausführung

4. Motorölmesstab herausziehen und Ölstand kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen MIN und MAX am Motorölmesstab halten. Das Kurbelgehäuse nicht bis über die Markierung MAX befüllen.

i04797047

### 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 sich der Batterietrennschalter in der Stellung OFF (Aus) befindet. 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.

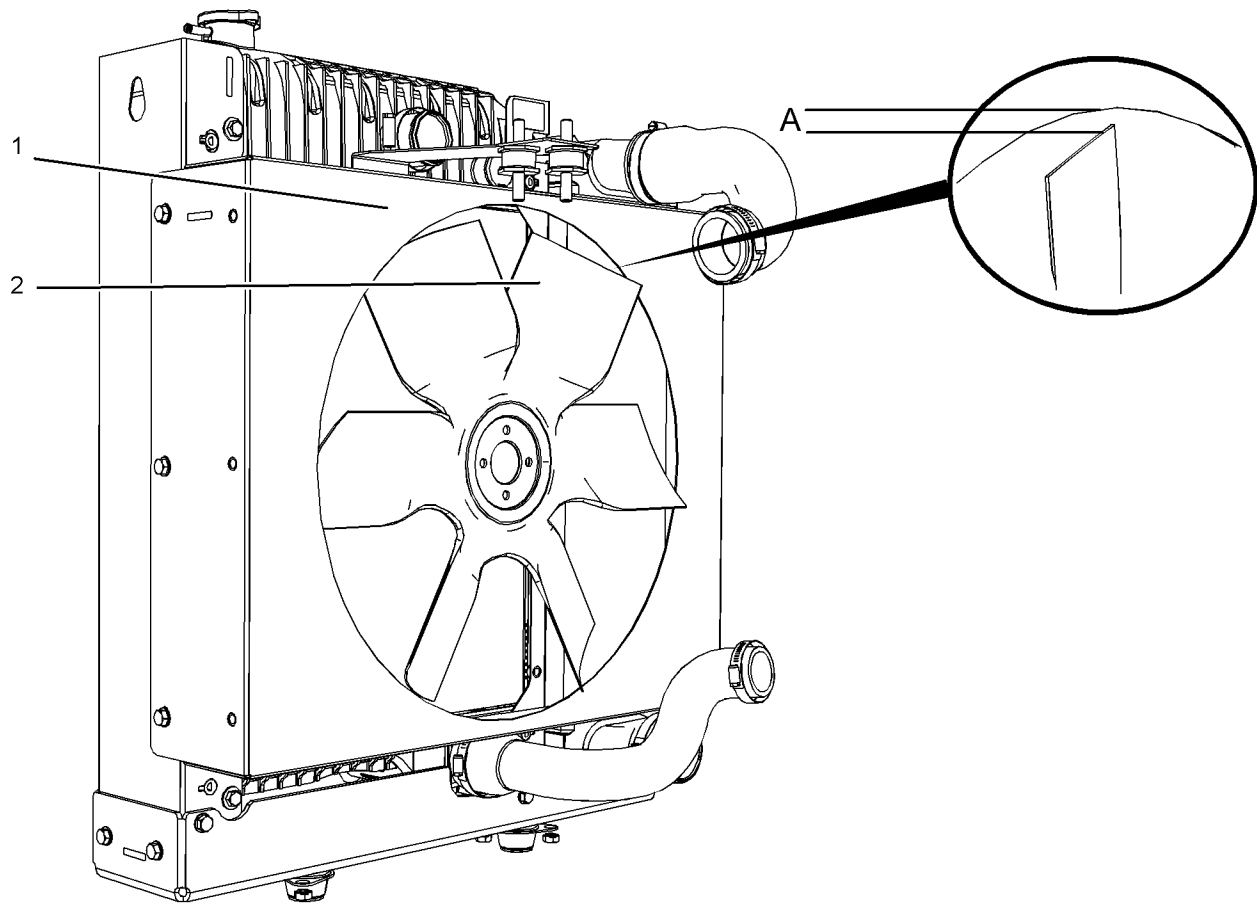


Abbildung 62

g02585058

### 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 Abstand (A) muss auf  $10 \pm 1$  mm ( $0,39370'' \pm 0,03937''$ ) eingestellt werden.

i04797042

## Kraftstoffsystem - entlüften

**[German] 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. Die Handentlüfterpumpe betätigen. Zählen, wie oft die Handentlüfterpumpe betätigt wird. Nach rund 80 Pumpenstößen mit dem Pumpen aufhören.
- [German] Anmerkung:** Während das Kraftstoffsystem entlüftet wird, steigt der Druck innerhalb des Kraftstoffsystems. Dieser Druckanstieg ist während des Entlüftungsvorgangs spürbar.
3. Damit sollte das Kraftstoffsystem entlüftet sein, und der Motor müsste jetzt anspringen können.
  4. Den Motoranlasser betätigen und den Motor durchdrehen. Nachdem der Motor angesprungen ist, den Motor mindestens 5 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen. Sicherstellen, dass das Kraftstoffsystem keine Leckagen aufweist.

**[German] Anmerkung:** Durch das Betreiben des Motors über diesen Zeitraum wird sichergestellt, dass im Kraftstoffsystem keine Luft mehr vorhanden ist. **Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen NICHT lösen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften. Dies ist nicht erforderlich.**

Nach dem Abstellen des Motors vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Wenn erforderlich, kleinere Einstellungen vornehmen. Eventuelle Leckagen am Niederdruck-Kraftstoffsystem und am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem reparieren. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Install".

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

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

i05405220

## 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.**

**[German] 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.

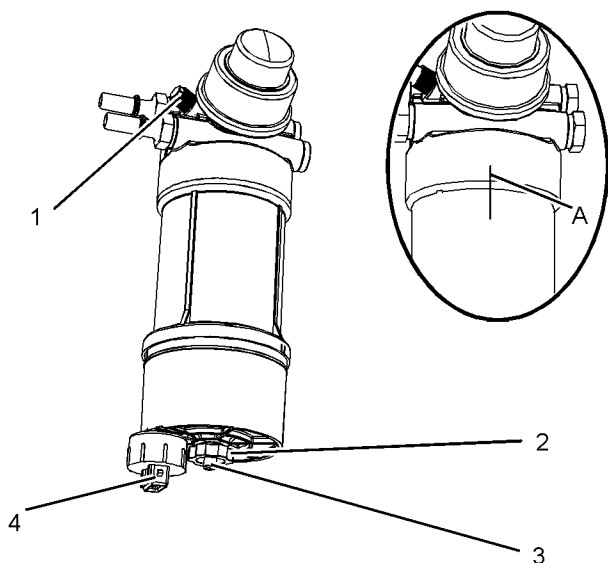


Abbildung 63

g03374220

Typisches Beispiel

4. Einen geeigneten Schlauch an die Absperrvorrichtung (3) anschließen. Absperrventil (2) öffnen. Das Absperrventil entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Es sind zwei vollständige Umdrehungen erforderlich. Die Entlüftungsschraube (1) lösen.

**[German] 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.

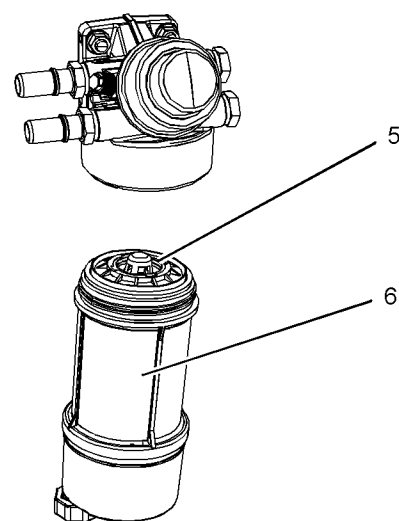


Abbildung 64

g03374223

Typisches Beispiel

7. Die Filterschale (6) mit einem geeigneten Werkzeug ausbauen. Die Filterbaugruppe entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um sie zu entfernen. Die Filterbaugruppe mit einem geeigneten Werkzeug entfernen.
8. Das Filterelement entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und das Filterelement (5) entfernen. Die Filterschale reinigen.

## Montieren des Elements

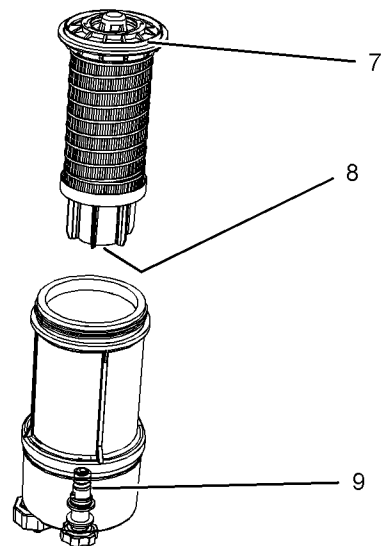


Abbildung 65

g03374224

Typisches Beispiel



1. Das Gewinde im Filterelement (8) auf die Gewidengänge (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".

i05405133

## 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.

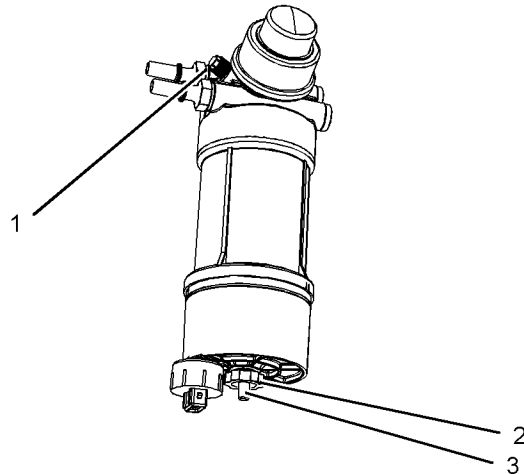


Abbildung 66

g03374226

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.

**[German] 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. Die Entlüftungsschraube fest anziehen.
6. Den Schlauch und den Behälter entfernen.

i04797126

## 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 SAMTLICHEN 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.

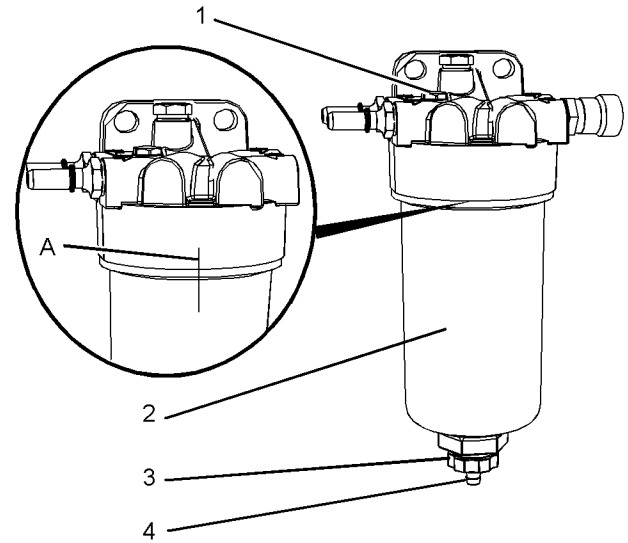


Abbildung 67

g02522536

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.

**[German] 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.

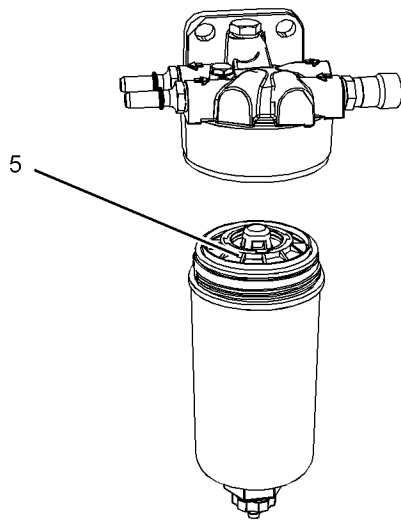


Abbildung 68

g02522538

Typisches Beispiel

i02398256

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

## Montieren des Elements

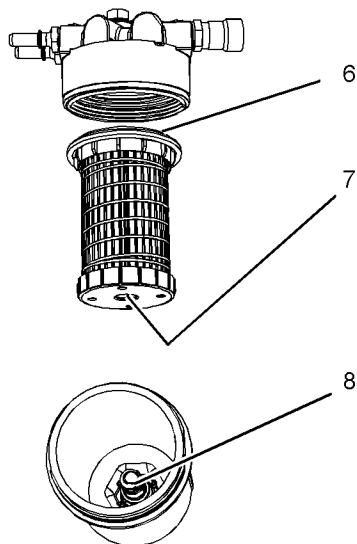


Abbildung 69

g02522540

Typisches Beispiel

- Gewinde des Filterelements (7) auf Gewinde (8) setzen. Das Element einschrauben. Nicht festziehen.

- Die O-Ring-Dichtung (6) mit sauberem Motoröl bestreichen. Die Filterschale (2) NICHT mit Kraftstoff füllen, bevor die Filtereinheit montiert ist.
- Die Filterbaugruppe ohne Werkzeug einbauen. Die Einheit von Hand anziehen. Die Filterschale (2) einbauen und an den temporären Markierungen ausrichten.
- Das Ablassventil (3) festziehen. Das Kraftstoffzufuhrventil in die Stellung ON (Ein) drehen.
- Wenn der Sekundärfilter ersetzt wird, muss auch der Primärfilter ersetzt werden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen".
- Kraftstoffsystem entlüften. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem – entlüften" zu entnehmen.

## Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen

### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

## Kraftstofftank

Die Qualität des Kraftstoffs ist ein wichtiges Kriterium, das die Leistung und die Nutzungsdauer des Motors beeinflusst. Wasser im Kraftstoff kann zu übermäßigem Verschleiß des Kraftstoffsystems führen.

Wasser kann beim Tanken in den Kraftstofftank gelangen.

Kondensation tritt auf, während der Kraftstoff aufgewärmt und abgekühlt wird. Kondensation tritt dann auf, wenn der Kraftstoff durch das System zirkuliert und in den Kraftstofftank zurückfließt. Dadurch kommt es zur Wasseransammlung im Kraftstofftank. Regelmäßiges Ablassen und die Verwendung von Kraftstoff guter Qualität können Wasser im Kraftstoff verhindern.

## Wasser und Bodensatz ablassen

Kraftstofftanks müssen am Boden eine Vorrichtung zum Ablassen von Wasser und Bodensatz haben.

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

Den Kraftstofftank täglich kontrollieren. Nach dem Auffüllen des Kraftstofftanks fünf Minuten warten, bevor Wasser und Bodensatz aus dem Kraftstofftank abgelassen werden.

Nach dem Betrieb des Motors den Tank auffüllen, um Luftfeuchtigkeit im Tank zu vermeiden. Dadurch wird Kondensation verhindert. Den Tank nicht bis zum Rand füllen. Kraftstoff dehnt sich bei Erwärmung aus. Dies kann zum Überfließen des Tanks führen.

An einigen Kraftstofftanks werden Zuführrohre verwendet, bei denen sich Wasser und Bodensatz unter dem Ende des Zuführrohrs absetzen können. An anderen Kraftstofftanks werden Zuführleitungen verwendet, die den Kraftstoff direkt vom Boden des Tanks ansaugen. Wenn der Motor mit einem derartigen System ausgerüstet ist, muss der Kraftstofffilter unbedingt regelmäßig gewartet werden.

## Vorratstank

Wasser und Bodensatz von Vorratstanks zu den folgenden Zeitpunkten ablassen:

- Wöchentlich
- Wartungsintervalle
- bei jedem Befüllen des Tanks

Dadurch wird verhindert, dass Wasser und Bodensatz vom Vorratstank in den Kraftstofftank gepumpt werden.

Nach dem Befüllen oder Bewegen eines Vorratstanks muss mit dem Befüllen des Kraftstofftanks des Motors gewartet werden, damit sich der Bodensatz im Vorratstank absetzen kann. Scheideplatten im Vorratstank helfen beim Absetzen von Bodensatz. Der Kraftstoff sollte beim Umpumpen vom Vorratstank zum Kraftstofftank gefiltert werden, um die Kraftstoffqualität zu gewährleisten. Wenn möglich auch Wasserabscheider verwenden.

i02545257

## 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 aufgrund folgender Ursachen überprüfen:

- Rissbildung
- weiche Stellen
- lose Schellen

Gerissene oder weiche Schläuche ersetzen. Lose Schellen festziehen.

Auf Folgendes achten:

- beschädigte oder leckende Endstücke
- angescheuerte oder eingeschnittene Außenschicht
- freiliegende Verstärkungsdrähte
- stellenweises Ausbauchen der Außenschicht
- Knicke oder Quetschungen am flexiblen Teil des Schlauchs
- Armierung in der Außenschicht

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. Dies kann zu Leckage führen. Eine Schlauchschelle mit konstantem Anziehdrehmoment verhindert, dass sich die Schellen lockern.

Jeder Einbau 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

## Schläuche und Schlauchschellen ersetzen

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

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. Den Motor abkühlen lassen.
2. Kühler-Einfüllkappe langsam lösen, um Druck zu entspannen. Die Einfüllkappe abnehmen.

**[German] Anmerkung:** Das Kühlmittel in einen geeigneten, sauberen Behälter ablassen. Das Kühlmittel kann wieder verwendet werden.

3. Kühlmittel ablassen, bis sich der Kühlmittelstand unterhalb des Schlauchs befindet, der ersetzt werden soll.
4. Schlauchschellen abnehmen.
5. Alten Schlauch abnehmen.
6. Durch einen Neuen ersetzen.
7. Die Schlauchschellen mit einem Drehmomentschlüssel anbringen.

**[German] Anmerkung:** Siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen" für das richtige Kühlmittel.

8. Das Kühlsystem befüllen. Für weitere Informationen zum Auffüllen des Kühlsystems siehe die Informationen des Erstausrüsters.
9. Die Kühler-Einfüllkappe reinigen. Kappendichtungen kontrollieren. Die Kappe ersetzen, wenn Dichtungen beschädigt sind. Einfüllkappe aufsetzen.
10. Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i02398948

## 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 sind den Unterlagen des Erstausrüsters zu entnehmen.

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

Kühler auf Folgendes kontrollieren: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Fett, Insekten, Laub, Öl and sonstige Verschmutzung. Kühler bei Bedarf reinigen.

### **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.**

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

Die Reinigung kann auch mittels Wasserstrahl durchgeführt werden. Der Wasserdruck darf zum Reinigen höchstens 275 kPa (40 psi) betragen. Wasserstrahl zum Aufweichen von Schlamm einsetzen. Block von beiden Seiten reinigen.

## Wartungsempfehlungen Starter - kontrollieren

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

Wenn der Kühler innen verstopft ist, Informationen zum Spülen des Kühlsystems dem Handbuch des Erstausrüsters entnehmen.

Nach dem Reinigen des Kühlers Motor starten. Motor drei bis fünf Minuten lang mit unterer Leerlaufdrehzahl laufen lassen. Motor auf obere Leerlaufdrehzahl beschleunigen. Das hilft beim Entfernen von Schmutz und beim Trocknen des Kühlerblocks. Motordrehzahl langsam auf die untere Leerlaufdrehzahl absenken, und Motor danach abstellen. Mit einer Leuchte hinter dem Kühlerblock kontrollieren, ob er sauber ist. Reinigungsverfahren bei Bedarf wiederholen.

Kühlrippen auf Beschädigung kontrollieren. Verbogene Rippen können mit einem "Kamm" geradegerichtet werden. Folgende Teile auf einwandfreien Zustand kontrollieren: Schweißnähte, Befestigungshalter, Luftleitungen, Verbindungen, Klemmen and Dichtungen. Bei Bedarf Reparaturen durchführen.

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.

i04797136

## 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 Lufteinlass- und Abgassystem gelangen. Infolge der daraus resultierenden mangelnden Motorschmierung kann der Motor schwer beschädigt werden.

Kleine Leckstellen im Turbolader rufen auch bei langem Betrieb im unteren Leerlauf keine Schwierigkeiten hervor, solange 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 Sichtprüfung des Turboladers können ungeplante Stillstandzeiten minimiert werden. Eine Sichtprüfung des Turboladers kann auch die Gefahr der Beschädigung anderer Motorteile verringern. Den Motor nicht kontrollieren, während er in Betrieb ist.

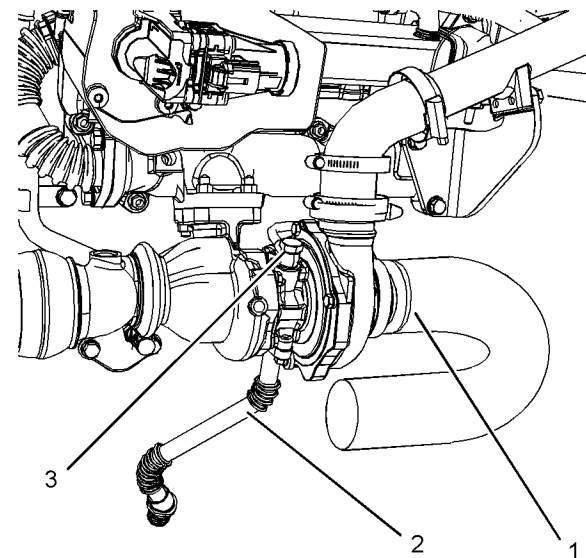


Abbildung 70

g02603804

Typisches Beispiel

1. Vor dem Ausbauen von Bauteilen zur Kontrolle sicherstellen, dass der Turbolader sauber und schmutzfrei ist.
2. Das Lufteinlassrohr (1) entfernen. Kontrollieren, ob sich Öl an den Rohren befindet. Es dürfte sich aufgrund der Konstruktionsweise des Entlüftersystems eine kleine Menge Öl angesammelt haben. Das Rohr innen reinigen, damit beim Wiedereinbau der Einheit kein Schmutz eindringen kann.

3. Turbolader auf offensichtliche Wärmeverfärbung kontrollieren. Auf lose und fehlende Schrauben kontrollieren. Die Ölzuführleitung (3) und Ölabblassleitung (2) auf Beschädigung kontrollieren. Das Gehäuse des Turboladers auf Risse kontrollieren. Sicherstellen, dass sich das Verdichterrad frei drehen kann. Vergewissern, dass es keine sichtbaren Anzeichen einer Beschädigung des Verdichterrads gibt.
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. Das Vorhandensein von Öl kann auch auf eine Verengung in der Lufteinlassleitung (verstopfte Luftfilter) hindeuten. Durch eine Verengung kann es zu einer Öl- und Kraftstoffübertragung durch den Turbolader kommen.
5. Das Lufteinlassrohr am Turboladergehäuse anbringen. Sicherstellen, dass alle Schellen ordnungsgemäß montiert und sicher festgezogen sind. Weitere Informationen siehe Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Turbocharger - Inspect".

i06089881

## Sichtkontrolle

### Kontrollieren des Motors auf Leckstellen und lockere Anschlüsse

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

Vor dem Starten des Motors im Motorraum eine sorgfältige Kontrolle durchführen, um eine maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen. Auf Öl- und Kühlmittelleckagen, lockere Schrauben, verschlissene Keilriemen, lockere Verbindungen und Schmutzansammlungen achten. Die erforderlichen Reparaturen durchführen.

- Schutzabdeckungen müssen sich am richtigen Platz befinden. Beschädigte Schutzabdeckungen reparieren und fehlende Schutzabdeckungen ersetzen.
- Alle Kappen und Stopfen vor Wartungsarbeiten am Motor abwischen, um die Gefahr einer Verschmutzung des Systems zu verringern.

---

#### HINWEIS

Bei Leckstellen (von Kühlmittel, Öl oder Kraftstoff) die Flüssigkeit sofort abwischen. Wenn Leckage beobachtet wird, die Ursache finden und den Fehler beheben. Wenn Leckage vermutet wird, die betreffenden Flüssigkeitsstände häufiger als empfohlen kontrollieren, bis die Leckstelle gefunden oder repariert oder der Beweis erbracht wird, dass die Vermutung unbegründet war.

---



---

#### HINWEIS

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 Kühlsystemschräuche ordnungsgemäß angebracht sind und fest sitzen. Auf Leckstellen kontrollieren. Den Zustand aller Rohre kontrollieren.
- Die Wasserpumpe auf Kühlmittellecks kontrollieren.

**[German] Anmerkung:** Die Wasserpumpendichtung wird durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert. Wenn ein wenig Kühlmittel austritt, ist dies normal. Das kann geschehen, wenn sich der Motor abkühlt und die Bauteile zusammenziehen.

Übermäßige Kühlmittelleckage kann ein Hinweis darauf sein, dass die Wasserpumpe ersetzt werden muss. Wasserpumpe ausbauen. Siehe Demontage und Montage, "Water Pump - Remove and Install". Weitere Informationen sind beim Perkins -Händler oder beim Perkins -Vertriebs Händler erhältlich.

- Das Schmiersystem an der vorderen und hinteren Kurbelwellendichtung, der Ölwanne, den Ölfiltern und am Kipphebeldeckel 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 Riemen für Mehrriemenriemenscheiben müssen als kompletter Satz ausgewechselt werden. Wenn nur ein Riemen ersetzt wird, übernimmt dieser eine größere Last als die Riemen, die nicht ersetzt wurden. Die älteren Riemen sind gedehnt. Durch die zusätzliche Belastung kann der neue Riemen reißen.

## Hochdruck-Kraftstoffleitungen

### **WARNUNG**

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

Nach dem Abstellen des Motors vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Wenn erforderlich, kleinere Einstellungen vornehmen. Eventuelle Leckagen am Niederdruck-Kraftstoffsystem und am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem reparieren. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Install".

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

Per Sichtkontrolle die Hochdruck-Kraftstoffleitungen auf Beschädigung oder Kraftstoffleckage kontrollieren. Alle beschädigten oder undichten Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen.

Sicherstellen, dass alle Klemmen an den Hochdruck-Kraftstoffleitungen vorhanden und nicht locker sind.

- Das restliche Kraftstoffsystem auf Leckagen kontrollieren. Die Kraftstoffleitungen auf lockere Klemmen kontrollieren.
- Wasser und Bodensatz täglich aus dem Kraftstofftank ablassen, um sicherzustellen, dass nur sauberer Kraftstoff in das Kraftstoffsystem gelangt.
- Die Kabel und Kabelstränge auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Kabel kontrollieren. Auf lose oder fehlende Kabelbinder achten.
- Kontrollieren, ob das Masseband gut angeschlossen ist und sich in ordnungsgemäßem Zustand befindet.
- Batterieladegeräte, die nicht vor Stromentnahme durch den Starter geschützt sind, abklemmen. Wenn der Motor nicht mit einer wartungsfreien Batterie ausgestattet ist, den Zustand der Batterien und ihren Säurestand kontrollieren.
- Den Zustand der Messgeräte kontrollieren. Beschädigte Anzeigeeinstrumente ersetzen. Nicht kalibrierbare Anzeigeeinstrumente ersetzen.

## Nachbehandlungssystem

Den Zustand der Kühlmittleitungen, der Dieselabgasfluid-Leitungen (DEF, Diesel Exhaust Fluid) und der elektrischen Anschlüsse kontrollieren. Kontrollieren, dass alle Schellen, Klemmen und Spannbänder fest sitzen und in gutem Zustand sind. Sicherstellen, dass der DEF-Einfüllstutzendeckel sicher sitzt sowie sauber und schmutzfrei ist.

i04797033

## Wasserpumpe - kontrollieren

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

- Risse im Zylinderkopf
- Kolbenfresser
- Andere Motorschäden



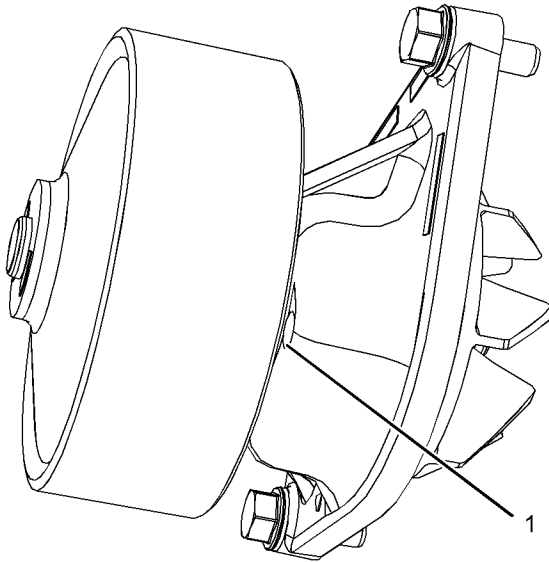


Abbildung 71

g02601196

Typisches Beispiel

(1) Ablassöffnung

**[German] Anmerkung:** Die Wasserpumpendichtungen werden durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert.

Die Wasserpumpe anhand einer Sichtprüfung auf Leckagen kontrollieren.

**[German] Anmerkung:** Wenn Motorkühlmittel in das Motorschmiersystem gelangt, müssen Schmieröl und Motorölfilter ersetzt werden. Durch eine Entleerung werden alle Schmutzstoffe entfernt und unvorschriftsmäßige Probenahmen verhindert.

Zum Einbau einer neuen Wasserpumpe siehe auch Demontage- und Montagehandbuch, "Water Pump - Remove and Install".

# Garantie

## Garantieinformationen

i05934930

## Emissionswerte-Garantie

Der zertifizierende Motorhersteller garantiert dem Enderwerber und allen folgenden Erwerbern Folgendes:

1. Neue, nicht in Straßenfahrzeugen eingesetzte Dieselmotoren und ortsfeste Dieselmotoren mit weniger als 10 Litern pro Zylinder (einschließlich Schiffsmotoren < 37 kW gemäß Tier 1 und Tier 2, jedoch ohne Lokomotiv- und andere Schiffsmotoren), die in den USA und Kanada betrieben und gewartet werden, einschließlich aller Teile ihrer Abgasreinigungsanlage ("emissionsrelevante Komponenten"), sind:
  - a. so konstruiert, gebaut und ausgerüstet, dass sie zum Zeitpunkt des Verkaufs die geltenden Emissionsgrenzwerte einhalten, wie sie von der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA durch Vorschriften festgelegt sind,
  - b. frei von Material- und Verarbeitungsfehlern bei emissionsrelevanten Komponenten, die möglicherweise dazu führen, dass der Motor während der Garantiezeit die geltenden Emissionsgrenzwerte nicht einhält.
2. Neue, nicht in Straßenfahrzeugen eingesetzte Dieselmotoren (einschließlich Schiffsmotoren < 37 kW gemäß Tier 1 und Tier 2 sowie Hilfsschiffsmotoren < 37 kW gemäß Tier 1 bis Tier 4, jedoch ohne Lokomotiv- und andere Schiffsmotoren), die im Bundesstaat Kalifornien betrieben und gewartet werden, einschließlich aller Teile ihrer Abgasreinigungsanlage ("emissionsrelevante Komponenten"), sind:
  - a. so konstruiert, gebaut und ausgerüstet, dass sie zum Zeitpunkt des Verkaufs alle geltenden Vorschriften erfüllen, wie sie vom California Air Resources Board (CARB) beschlossen wurden,

- b. frei von Material- und Verarbeitungsfehlern, die zur Folge haben, dass eine emissionsrelevante Komponente nicht in jeder wesentlichen Hinsicht mit der Komponente übereinstimmt, wie sie im Zulassungsantrag des Motorherstellers für die Garantiezeit bezeichnet ist.

Die Funktionstüchtigkeit des Nachbehandlungssystems ist für die Nutzungsdauer des Motors (Emissionsbeständigkeitsdauer) zu erwarten, vorausgesetzt, dass die vorgeschriebenen Wartungsanforderungen befolgt werden.

Eine eingehende Erläuterung der Abgasreinigungsgarantie steht bei Perkins.com im Bereich für Service und Support zur Ansicht zur Verfügung.

## Zusätzliche Information

## Referenzliteratur

i05481020

## Wartungsakten

Perkins empfiehlt, Wartungsakten mit größter Sorgfalt zu führen. Sorgfältig geführte Wartungsakten können folgendermaßen genutzt werden:

- Ermittlung der Betriebskosten
- Erstellung von Wartungsplänen für andere Motoren, die unter ähnlichen Betriebsbedingungen betrieben werden
- Nachweis, dass die empfohlenen Wartungsarbeiten termingerecht durchgeführt wurden

Wartungsakten können auch zu einer Reihe von anderen betriebswirtschaftlichen Entscheidungen, die mit der Motorwartung zusammenhängen, herangezogen werden.

Wartungsakten sind das Hauptelement eines gut geführten Wartungsprogramms. Mit diesen kann Ihr Perkins -Händler die empfohlenen Wartungsintervalle den spezifischen Einsatzbedingungen anpassen. Dies führt zu niedrigeren Motorbetriebskosten.

Aufzeichnungen über Folgendes führen:

**Kraftstoffverbrauch** – Aufzeichnungen des Kraftstoffverbrauchs sind entscheidend, um zu ermitteln, wann lastabhängige Bauteile inspiziert oder repariert werden müssen. Anhand des Kraftstoffverbrauchs werden außerdem die Überholungsintervalle festgelegt.

**Betriebsstunden** – Aufzeichnungen der Betriebsstunden sind entscheidend, um zu ermitteln, wann drehzahlabhängige Bauteile inspiziert oder repariert werden müssen.

**Dokumente** – Diese Dokumente müssen leicht zugänglich sein und in der Aufzeichnungsakte des Motors aufbewahrt werden. Auf allen Dokumenten sollten folgende Informationen angegeben sein: Datum, Betriebsstunden, Kraftstoffverbrauch, Nummer der Einheit and Motorseriennummer. Die folgenden Dokumente dienen für die Garantie als Nachweis für durchgeführte Wartungsarbeiten und Reparaturen:

Die folgenden Dokumente für die Garantie als Nachweis für durchgeführte Wartungsarbeiten aufbewahren. Diese Dokumente außerdem für die Garantie als Nachweis für durchgeführte Reparaturen aufbewahren:

- Arbeitsaufträge an den Händler und spezifizierte Rechnungen
- Reparaturkosten des Eigentümers
- Quittungen des Eigentümers
- Wartungsprotokoll



i05481027

[www.perkins.com](http://www.perkins.com)

## Referenzmaterial (Motorschutzbrief (ESC, Extended Service Contract))

---

### HINWEIS

Abhängig von Typ und Einsatz des Motors.

---

Der Motorschutzbrief: in Minutenschnelle abgeschlossen – Sicherheit für Jahre.

Der Motorschutzbrief bewahrt Sie vor den Unannehmlichkeiten, den unerwarteten 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 EUR 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:

# Stichwortverzeichnis

## A

Abstellen des Motors .....	18, 64
Abstellen im Notfall .....	64
Not-Aus-Schalter .....	64
Allgemeine Hinweise .....	6, 21
Dieselabgasfluid .....	11
Druckluft und Hochdruckreiniger .....	8
Einatmen .....	10
Entsorgen von gebrauchten Flüssigkeiten... ..	10
Flüssigkeiten .....	8
Gefahr durch statische Elektrizität beim Betanken mit extrem schwefelarmem Dieselkraftstoff .....	9
Umgang mit Flüssigkeiten .....	9
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren .....	100
Anheben .....	30
Anheben und Lagerung .....	30
Auf- und Absteigen .....	15
Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff.. ..	62

## B

Batterie - ersetzen .....	90
Batterie - Säurestand kontrollieren .....	90
Batterie oder Batteriekabel - trennen .....	91
Betrieb .....	30
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen.... ..	59
Betrieb des Motors im Leerlauf .....	60
Empfehlungen zum Anwärmen des Kühlmittels .....	60
Hinweise für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen .....	59
Kühlmittlempfehlungen .....	60
Viskosität des Motorschmieröls .....	60

## D

DEF-Einfüllstutzensieb - reinigen .....	97
Diagnoseleuchte .....	49
Dieselabgasfluid - einfüllen .....	98
Dieselabgasfluid - Filter reinigen/ersetzen .....	98
Dieselabgasfluid bei kaltem Wetter .....	63
Dieselabgasfluid-Tank - spülen .....	99
Drehstromgenerator - kontrollieren .....	88
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen .....	88

Druckentlastungssystem .....	84
Kraftstoffsystem .....	84
Kühlsystem .....	84
Motoröl .....	84

## E

Eigendiagnose .....	49
Einsatz unter schweren Bedingungen .....	86
Falsche Wartungsverfahren .....	86
Schwierige Einsatzbedingungen .....	86
Schwierige Umweltfaktoren .....	86
Einschalten der angetriebenen Ausrüstung ....	57
Elektrische Anlage .....	18
Erdungsverfahren .....	19
Elektrischer Hauptschalter .....	39
Emissionswerte-Garantie .....	122

## F

Fehlerprotokoll .....	49
Feuer und Explosionen .....	12
Äther .....	14
Feuerlöscher .....	14
Leitungen, Rohre und Schläuche .....	14
Filter der DEF-Sammelleitung - austauschen.. ..	97
Flüssigkeitsempfehlungen .....	67, 69, 76
Allgemeine Informationen zu Schmiermitteln .....	67
Allgemeine Kühlmittelinformationen .....	69
Allgemeines .....	76
Anforderungen an Dieselkraftstoff .....	76
Eigenschaften von Dieselkraftstoffen .....	79
Motoröl .....	67
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeitkühlmittel (ELC) .....	72
Flüssigkeitsempfehlungen (Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid)) .....	74
Allgemeines .....	74
Füllmengen .....	66
Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid) .....	67
Kühlsystem .....	66
Schmiersystem .....	66

**G**

Garantie.....	122
Garantieinformationen.....	122

**H**

Hochdruck-Kraftstoffleitungen.....	15
------------------------------------	----

**I**

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

**K**

Konfigurationsparameter.....	50
Kundenspezifische Parameter.....	50
Systemkonfigurationsparameter.....	50
Kraftstoff-Sparmaßnahmen.....	58
Kraftstoffsystem - entlüften.....	110
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren.....	113
Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen.....	111
Entfernen des Elements.....	111
Montieren des Elements.....	112
Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen ...	114
Entfernen des Elements.....	114
Montieren des Elements.....	115
Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen.....	62
Kraftstofffilter.....	63
Kraftstofftanks.....	62
Kraftstoffvorwärmer.....	63
Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen.....	115
Kraftstofftank.....	115
Vorrattank.....	116
Wasser und Bodensatz ablassen.....	116
Kühler - reinigen.....	117
Kühlerblockierungen.....	61
Kühlmittel – Füllstand überprüfen.....	96
Motor mit vom Erstausrüster montiertem Kühler.....	96
Motor mit vom Motorhersteller montiertem Kühler.....	96
Kühlmittel (Dieselmotoren-Frostschutz- Kühlmittel) – wechseln.....	91
Entleeren.....	92
Füllen.....	93
Spülen.....	92

Kühlmittel (ELC) – wechseln.....	93
Entleeren.....	94
Füllen.....	95
Spülen.....	95

**L**

Ladeluftkühlerblock - kontrollieren.....	88
Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen (Luft- zu-Luft-Ladeluftkühler).....	88
Lage der Schilder und Aufkleber.....	27
Position der Seriennummer.....	27
Lage der Schilder und Aufkleber (Nachbehandlung).....	27
Langzeitkühlmittel (ELC) – hinzufügen.....	96
Lüfter - Abstand kontrollieren.....	109
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren .....	103
Wartungsanzeige prüfen.....	104
Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ersetzen.....	103

**M**

Messinstrumente und Anzeigen.....	39
Anzeigeleuchten.....	40
Instrumententafeln und Anzeigen.....	41
Motor - Öl und Filter wechseln.....	107
Ablassen des Motorölschmieröls.....	108
Ersetzen des Ölfilters.....	108
Füllen der Ölwanne.....	109
Motor - Ölprobe entnehmen.....	107
Entnehmen der Probe für die Analyse.....	107
Motor - Ölstand kontrollieren.....	106
Motor - reinigen.....	100
Nachbehandlung.....	100
Motor-Kurbelgehäuse - Entlüfterelement ersetzen.....	104
Motor-Entlüfter.....	105
Motorbeschreibung.....	24
Kühlung und Schmierung des Motors.....	25
Merkmale der Motorelektronik.....	25
Motordiagnose.....	25
Nachbehandlungssystem.....	26
Nutzungsdauer des Motors.....	26
Produkte anderer Hersteller und Perkins -Motoren.....	26
Technische Daten des Motors.....	24
Motorbetrieb.....	57
Nachbehandlung.....	57

Systemprüfung.....	57	Elektrische Bauteile außerhalb des Motors	
Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes .....	49	.....	48
Motorbetrieb bei intermittierenden		Motoransichten .....	45
Diagnosecodes.....	50	Sicherheit.....	6
Motorelektronik.....	20	Sicherheitshinweise.....	6
Motorlager - kontrollieren.....	106	Allgemeine Warnung.....	6
Motorluftfilterelement (doppeltes Element) –		Sichtkontrolle.....	119
überprüfen/reinigen/ersetzen.....	101	Hochdruck-Kraftstoffleitungen .....	120
Reinigen der Hauptluftfilterelemente.....	102	Kontrollieren des Motors auf Leckstellen und	
Warten der Luftfilterelemente.....	101	lockere Anschlüsse .....	119
		Nachbehandlungssystem .....	120
<b>N</b>		Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen....	53
Nach dem Abstellen des Motors.....	64	Starten des Motors .....	17, 53–54
Nach dem Starten des Motors.....	56	Starten des Motors.....	54
		Starten mit Überbrückungskabeln.....	55
<b>P</b>		Starter - kontrollieren .....	118
Produkt-Identinformation.....	27	Systemdiagnose.....	49
Produkt-Information.....	21		
Produktansichten.....	21	<b>T</b>	
Bauteile außerhalb des Motors .....	24	Technische Merkmale und	
Motor mit hinten montierter Nachbehandlung		Bedienungseinrichtungen.....	33
.....	21	Turbolader - kontrollieren.....	118
Produktlagerung (Motor und			
Nachbehandlung) .....	31	<b>U</b>	
Nachbehandlung.....	32	Überdrehzahl.....	44
Voraussetzungen für die Lagerung.....	31	Überwachungssystem.....	43
		Programmierbare Optionen und	
<b>Q</b>		Systembetrieb.....	43
Quetschungen und Schnittwunden .....	14	Überwachungssystem (Tabelle für die	
		Anzeigeleuchten).....	41
<b>R</b>			
Referenzliteratur.....	123	<b>V</b>	
Referenzmaterial (Motorschutzbrief (ESC,		Verbrennungen.....	11
Extended Service Contract)).....	125	Ansaugsystem .....	11
Referenznummern.....	28	Batterien.....	12
Referenzinformationen .....	28	Diesekraftstoff .....	12
		Kühlmittel .....	11
<b>S</b>		Nachbehandlungssystem .....	12
Schläuche und Schlauchschellen -		Öle .....	11
kontrollieren/ersetzen .....	116	Vor dem Starten des Motors .....	17, 53
Schläuche und Schlauchschellen ersetzen		Vorreiniger des Motors - kontrollieren/	
.....	117	reinigen (Wenn vorhanden) .....	104
Schweißen an Motoren mit elektronischen		Vorwort.....	4
Steuerungen .....	84	Betrieb.....	4
Sensoren und elektrische Komponenten .....	45	Dieses Handbuch .....	4
		Sicherheit.....	4
		Überholung .....	4



Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien .....	5
Wartung.....	4
Wartungsintervalle .....	4

## W

Warn- und Abstellvorrichtungen .....	33
Abstellvorrichtungen .....	33
Alarmer.....	33
Prüfungen .....	34
Warnsystem der selektiven katalytischen Reduktion.....	34
Aufforderung bei niedrigem DEF-Füllstand..	35
Warnanzeigen.....	35
Warnstrategie.....	35
Warnstufen.....	35
Wartung .....	66
Wartungsakten.....	123
Wartungsbericht.....	124
Wartungsempfehlungen .....	84
Wartungsintervalle.....	87
Alle 10 000 Betriebsstunden.....	87
Alle 1000 Betriebsstunden.....	87
Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre....	87
Alle 1500 Betriebsstunden.....	87
Alle 2000 Betriebsstunden.....	87
Alle 3000 Betriebsstunden.....	87
Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre.....	87
Alle 4000 Betriebsstunden.....	87
Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich ...	87
Alle 500 Betriebsstunden.....	87
Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich .....	87
Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre.....	87
Indienststellung .....	88
Täglich .....	87
Wenn erforderlich.....	87
Wöchentlich .....	87
Wasserpumpe - kontrollieren.....	120
Wichtige Sicherheitshinweise .....	2

## Z

Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten ..	28
Zusätzliche Information .....	123



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

