

# Betriebs- und Wartungshandbuch

---

**904J-E36TA, 904J-E28T und 904J-  
E28TA Industriemotoren**

---

## Wichtige Sicherheitshinweise

Die meisten Unfälle beim Betrieb, bei der Wartung und Reparatur des Produkts entstehen durch die Nichtbeachtung grundlegender Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen. Oft lassen sich Unfälle dadurch verhindern, dass gefährliche Situationen im Voraus erkannt werden. Beteiligte Personen müssen auf potenzielle Gefahren achten. Das Personal muss geschult sein und über die erforderlichen Fertigkeiten und Werkzeuge verfügen, um die Arbeiten fachgerecht ausführen zu können.

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

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

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

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



Dieses Warnsymbol hat folgende Bedeutung:

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

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

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

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

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



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

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

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

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	4	Starten des Motors .....	72
<b>Sicherheit</b>		Motorbetrieb .....	76
Warnschilder .....	6	Nachbehandlungsbetrieb .....	79
Warnschilder .....	10	Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen ...	86
Warnschilder .....	13	Abstellen des Motors.....	91
Weitere Hinweise .....	16	<b>Wartung</b>	
Allgemeine Hinweise.....	17	Füllmengen.....	93
Verbrennungen.....	22	Wartungsempfehlungen .....	116
Feuer und Explosionen .....	24	Wartungsintervalle .....	119
Quetschungen und Schnittwunden.....	26	<b>Garantie</b>	
Auf- und Absteigen.....	26	Garantieinformationen .....	167
Hochdruck-Kraftstoffleitungen.....	26	<b>Zusätzliche Information</b>	
Vor dem Starten des Motors.....	28	Referenzliteratur.....	168
Starten des Motors .....	28	<b>Stichwortverzeichnis</b>	
Abstellen des Motors.....	29	Stichwortverzeichnis .....	170
Elektrische Anlage.....	29		
Motorelektronik.....	30		
<b>Produkt-Information</b>			
Allgemeine Hinweise .....	32		
Produkt-Identinformation.....	48		
<b>Betrieb</b>			
Heben und Lagern.....	50		
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen.....	55		
Systemdiagnose.....	70		

## Vorwort

### Warnung gemäß California Proposition 65

**Dem Staat Kalifornien ist bekannt, dass Dieselmotorabgase und einige ihrer Bestandteile Krebs und Geburtsschäden sowie andere Fortpflanzungsschäden verursachen.**



**WARNUNG – Dieses Produkt kann zum Kontakt mit Chemikalien führen, einschließlich Ethylenglykol, das nach Erkenntnissen des Bundesstaates Kalifornien Geburtsfehler und andere Fortpflanzungsschäden verursachen kann. Weitere Informationen siehe:**

[www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)

**Diese Chemikalien nicht verschlucken. Nach dem Umgang Hände waschen, um ein versehentliches Verschlucken zu verhindern.**



**WARNUNG – Dieses Produkt kann zum Kontakt mit Chemikalien führen, einschließlich Blei und Bleiverbindungen, das nach Erkenntnissen des Bundesstaates Kalifornien Krebs, Geburtsfehler und andere Fortpflanzungsschäden verursachen kann. Weitere Informationen siehe:**

[www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)

**Nach dem Umgang mit Bauteilen, die Blei enthalten können, Hände waschen.**

### Informationen zu dieser Veröffentlichung

Dieses Handbuch enthält Sicherheits- und Betriebsanweisungen sowie Schmier- und Wartungsinformationen. Dieses Handbuch muss im Literaturfach oder im Literaturaufbewahrungsbereich im oder in der Nähe des Motorbereichs aufbewahrt werden. Das Handbuch ist sorgfältig zu lesen und zu studieren und zusammen mit den Literatur und den Motordaten aufzubewahren.

Englisch ist die Hauptsprache für alle Perkins -Veröffentlichungen. Die Verwendung der englischen Sprache erleichtert die Übersetzung und Konsistenz.

Einige Details oder Anbaugeräte auf den Fotos und Abbildungen in diesem Handbuch weichen möglicherweise vom entsprechenden Motor ab. Zur besseren Darstellung wurden unter Umständen Schutzvorrichtungen und Abdeckungen abgenommen. Die ständige Verbesserung und Weiterentwicklung der Produktgestaltung können zu Änderungen am entsprechenden Motor geführt haben, die nicht in diesem Handbuch enthalten sind. Wann immer Sie Fragen zum Produkt oder diesem Handbuch haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler, um die neuesten verfügbaren Informationen zu erhalten.

### Sicherheit

Im Abschnitt "Sicherheit" sind grundlegende Vorsichtsmaßnahmen aufgeführt. Außerdem sind in diesem Abschnitt gefährliche Situationen gekennzeichnet. Vor Inbetriebnahme des Produkts oder der Durchführung von Schmier-, Wartungs- und Reparaturarbeiten müssen die grundlegenden Sicherheitshinweise im Abschnitt "Sicherheit" gelesen und verstanden worden sein.

### Betrieb

In diesem Handbuch wird die grundlegende Arbeitstechnik beschrieben. Mithilfe der Arbeitstechnik können die Fähigkeiten und Techniken entwickelt werden, die erforderlich sind, um den Motor effizient und kostengünstig zu betreiben. Die Fähigkeiten und Techniken werden ausgeweitet, während der Benutzer weitere Kenntnisse über den Motor und die Möglichkeiten des Motors erhält.

Der Abschnitt "Betrieb" dient zur Information für Fahrer. Fotos und Abbildungen vermitteln dem Fahrer die Abläufe zum Prüfen, Starten, Bedienen und Stoppen des Motors. Außerdem werden in diesem Abschnitt elektronische Diagnoseinformationen besprochen.

### Wartung

Im Abschnitt "Wartung" wird die fachgerechte Instandhaltung des Motors behandelt. Die illustrierten und schrittweise erläuterten Anweisungen sind nach Betriebsstunden und/oder Wartungsintervallen nach Kalenderdatum gruppiert. Auf im Wartungsplan aufgeführte Elemente wird in nachfolgenden ausführlichen Anweisungen Bezug genommen.

Die empfohlene Wartung muss in den entsprechenden Abständen wie im Wartungsplan angegeben durchgeführt werden. Die tatsächlichen Betriebsbedingungen des Motors geben auch den Wartungsintervall vor. Daher muss die Schmierung und Wartung bei harten oder staubigen Betriebsbedingungen bzw. bei extremer Nässe und Frost unter Umständen häufiger als im Wartungsintervallplan angegeben erfolgen.

Die Elemente des Wartungsplans wurden für ein Managementprogramm zur vorbeugenden Wartung geschaffen. Bei Einhaltung des Programms zur vorbeugenden Wartung ist keine regelmäßige Einstellung erforderlich. Die Umsetzung eines Managementprogramms zur vorbeugenden Wartung sollte die Betriebskosten durch Kostenvermeidung aufgrund von weniger unplanmäßigen Ausfallzeiten und Störungen minimieren.

## **Wartungsintervalle**

Die Wartung von Teilen bei Vielfachen des ursprünglichen Intervalls durchführen. Jede Stufe bzw. einzelne Elemente in jeder Stufe sollten in Abhängigkeit von den spezifischen Wartungsverfahren, dem Betrieb und der Anwendung später oder früher durchgeführt werden. Perkins empfiehlt, die Wartungspläne als praktische Erinnerung zu vervielfältigen und in der Nähe des Motors auszulegen. Perkins empfiehlt außerdem, im Rahmen der kontinuierlichen Protokollierung der Motordaten ein Wartungsprotokoll zu führen.

Ein autorisierter Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler kann beim Anpassen des Wartungsplans an die Anforderungen der Einsatzumgebung helfen.

## **Überholung**

Details für eine Generalüberholung des Motors sind nicht im Betriebs- und Wartungshandbuch abgedeckt, mit Ausnahme des Intervalls und der Wartungselemente in diesem Intervall. Große Reparaturen sollten am besten nur von geschultem Personal oder einem autorisierten Perkins -Vertriebshändler oder -Händler ausgeführt werden. Der Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler bietet verschiedene Optionen für Überholungsprogramme an. Wenn es zu einem schwerwiegenden Motorausfall kommt, gibt es auch zahlreiche Optionen für eine Reparatur nach Ausfall. Auskunft über diese Optionen sind vom Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler zu erhalten.

## Sicherheit

i08031465

## Warnschilder

Am Motor befinden sich verschiedene Warnzeichen. Die genaue Lage und eine Beschreibung der Warnzeichen sind in diesem Abschnitt zu finden. Sicherstellen, dass alle Warnzeichen bekannt sind.

Sicherstellen, dass alle Warnzeichen gut lesbar sind. Wenn der Text nicht lesbar ist oder die Abbildungen nur schwer zu erkennen sind, müssen die Warnzeichen gereinigt oder ausgewechselt werden. Warnzeichen mit einem Lappen, Wasser und Seife reinigen. Nicht mit Lösungsmittel, Benzin oder anderen aggressiven Chemikalien reinigen. Durch Lösungsmittel, Benzin oder angreifende Chemikalien kann der Klebstoff gelöst werden, mit dem die Warnzeichen befestigt sind. Gelöste Warnzeichen können vom Motor abfallen.

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

## 904J-E36TA Industriemotor

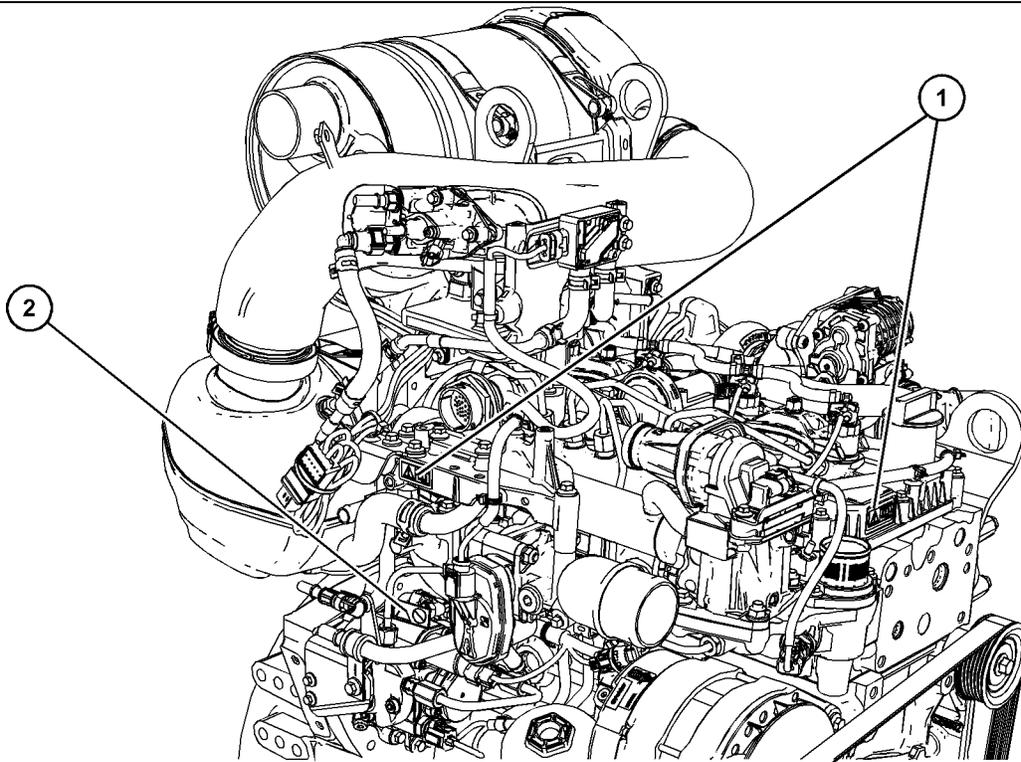


Abbildung 1  
Typische Ausführung

g06296038

## 904J-E28T und 904J-E28TA Industriemotoren

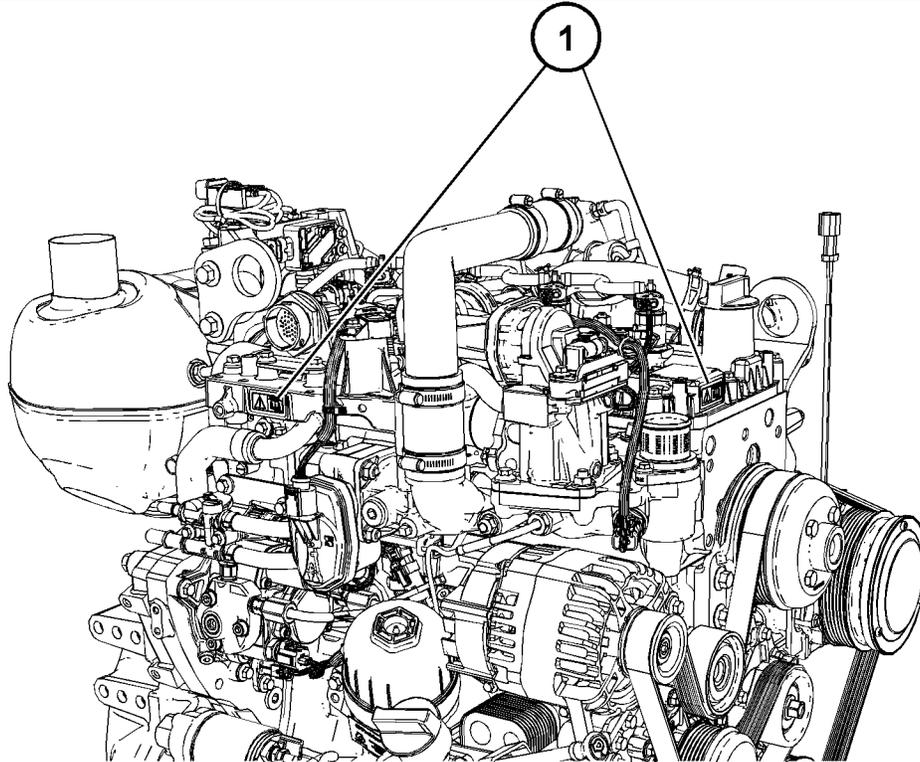


Abbildung 2  
Typische Ausführung

g06458556

### Allgemeine Warnung 1

**! 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.

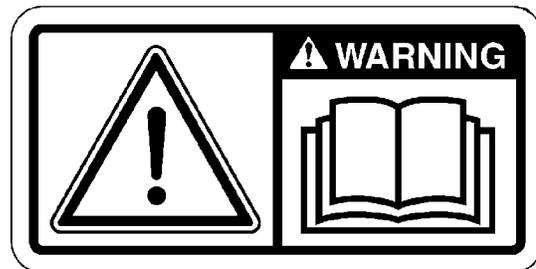


Abbildung 3  
Typische Ausführung

g01154807

Die allgemeinen Warnschilder befindet sich an zwei Positionen. Ein Schild befindet sich an der Vorderseite über dem Motor und das andere auf der rechten Seite des Motors.

## Hand (hoher Druck) 2

### **WARNUNG**

Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann Eindringen von Flüssigkeit unter die Haut und Verbrennungen zur Folge haben. Beim Herausspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.



Abbildung 4

Typische Ausführung

g02382677

Das Hand-Schild für hohen Druck befindet sich auf der Hochdruck-Kraftstoffleitung zwischen der Pumpe und dem Krümmer auf der rechten Motorseite.

## Ätherwarnung

### **WARNUNG**

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



Abbildung 5

Typische Ausführung

g01154809

Das Äther-Warnschild befindet sich am Luftfilter nahe dem Lufteinlass. Die Lage hängt von der Ausführung ab. Bei einigen Ausführungen wird das Äther-Schild lose mitgeliefert und ist vom Motorinstallateur anzubringen.

i08058642

## Warnschilder

Am Motor befinden sich verschiedene Warnzeichen. Die genaue Lage und eine Beschreibung der Warnzeichen sind in diesem Abschnitt zu finden. Sicherstellen, dass alle Warnzeichen bekannt sind.

Sicherstellen, dass alle Warnzeichen gut lesbar sind. Wenn der Text nicht lesbar ist oder die Abbildungen nur schwer zu erkennen sind, müssen die Warnzeichen gereinigt oder ausgewechselt werden. Warnzeichen mit einem Lappen, Wasser und Seife reinigen. Nicht mit Lösungsmittel, Benzin oder anderen aggressiven Chemikalien reinigen. Durch Lösungsmittel, Benzin oder angreifende Chemikalien kann der Klebstoff gelöst werden, mit dem die Warnzeichen befestigt sind. Gelöste Warnzeichen können vom Motor abfallen.

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

## 904J-E36TA Industriemotoren mit einem Ausgleicher

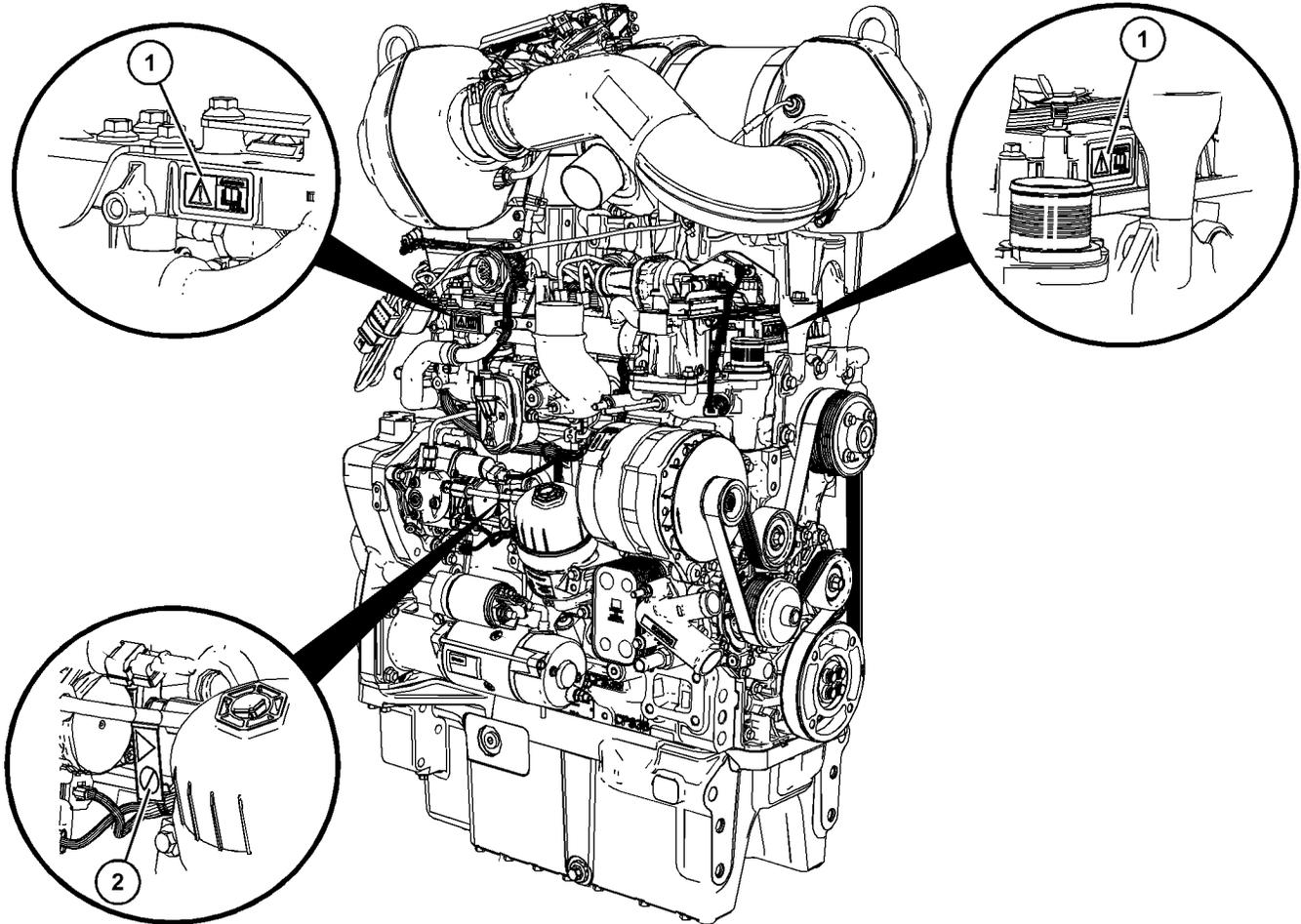


Abbildung 6

g06510918

Typische Ausführung

### Allgemeine Warnung 1

#### **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 7

g01154807

Typische Ausführung

Die allgemeinen Warnschilder befindet sich an zwei Positionen. Ein Schild befindet sich an der Vorderseite über dem Motor und das andere auf der rechten Seite des Motors.

## Hand (hoher Druck) 2

### **WARNUNG**

Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann Eindringen von Flüssigkeit unter die Haut und Verbrennungen zur Folge haben. Beim Herausspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.



Abbildung 8

Typische Ausführung

g02382677

Das Hand-Schild für hohen Druck befindet sich auf der Hochdruck-Kraftstoffleitung zwischen der Pumpe und dem Krümmer auf der rechten Motorseite.

## Ätherwarnung

### **WARNUNG**

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



Abbildung 9

Typische Ausführung

g01154809

Das Äther-Warnschild befindet sich am Luftfilter nahe dem Lufteinlass. Die Lage hängt von der Ausführung ab. Bei einigen Ausführungen wird das Äther-Schild lose mitgeliefert und ist vom Motorinstallateur anzubringen.

i09562226

## Warnschilder

Am Motor können sich verschiedene spezielle Warnzeichen befinden. Die genaue Lage und eine Beschreibung der Warnzeichen werden in diesem Abschnitt besprochen. Sicherstellen, dass alle Warnzeichen bekannt sind.

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

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

## Offenes Industrie-Antriebsaggregat (Industrial Open Power Unit) vom Modell 904J-E36TA

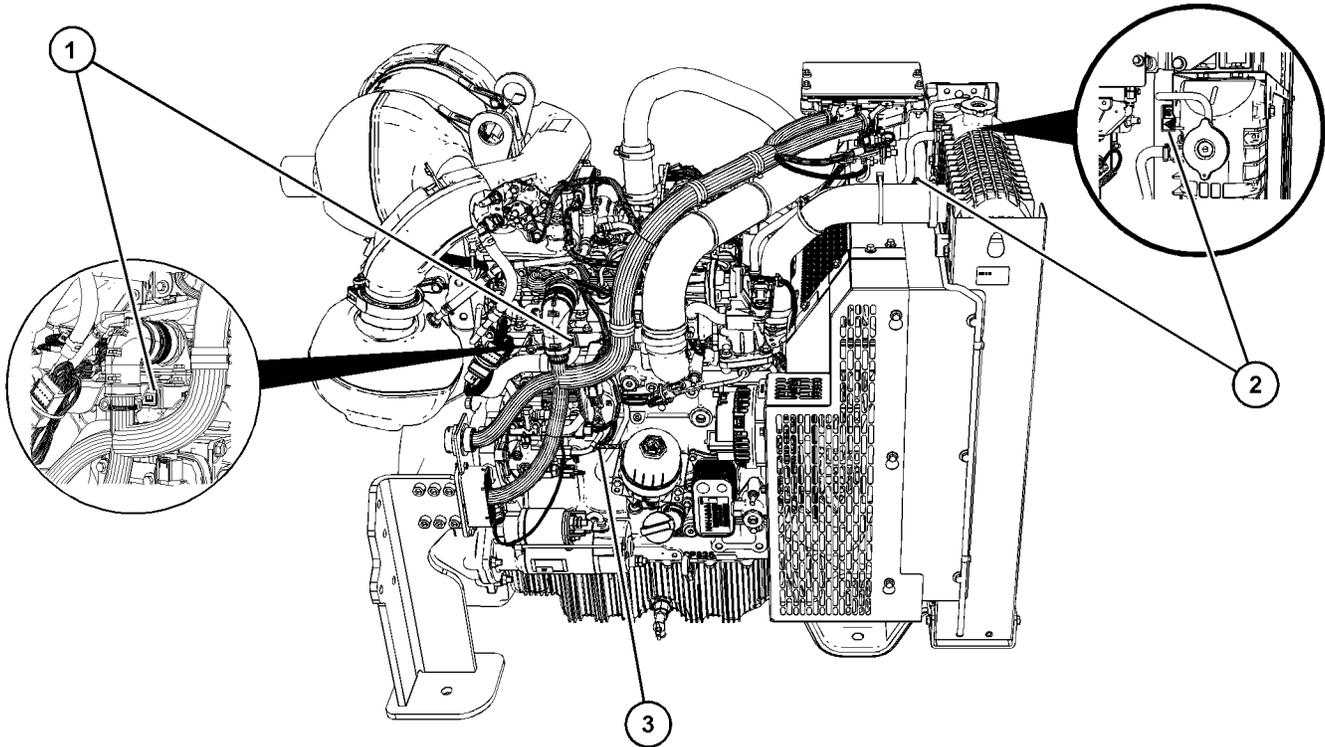


Abbildung 10  
Typisches Beispiel

g06737415

### Allgemeine Warnung 1

**! 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.

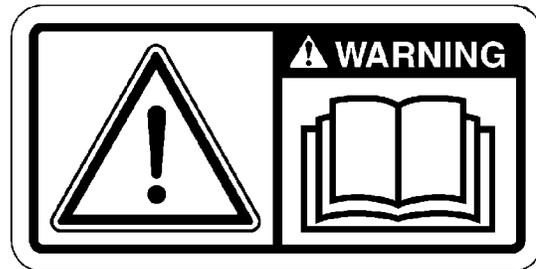


Abbildung 11  
Typisches Beispiel

g01154807

Die allgemeinen Warnschilder befinden sich an zwei Stellen. Die Aufkleber befinden sich auf beiden Seiten des Motors.

## Heiße Flüssigkeit unter Druck 2



Abbildung 12

g01371640

### **WARNUNG**

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

Der Aufkleber für heiße Flüssigkeit unter Druck befindet sich an der Kühlerabdeckung neben dem Kühlmittel-Einfüllstutzendeckel.

## Hand (hoher Druck) 3

### **WARNUNG**

Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann Eindringen von Flüssigkeit unter die Haut und Verbrennungen zur Folge haben. Beim Herausspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.



Abbildung 13

g02382677

## Typisches Beispiel

Das Warnschild "Hand" (hoher Druck) befindet sich auf der Hochdruck-Kraftstoffleitung zwischen der Pumpe und dem Krümmer auf der rechten Motorseite.

Das Äther-Warnschild befindet sich am Luftfilter nahe dem Lufteinlass. Die Position hängt von der Anwendung ab. Bei einigen Ausführungen wird das Äther-Schild lose mitgeliefert und ist vom Motorinstallateur anzubringen.

**Ätherwarnung**

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

i07813028

**Weitere Hinweise**

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



Abbildung 14

g01154809

## Typisches Beispiel

Alle Hinweisschilder müssen lesbar sein. Die Hinweisschilder reinigen oder ersetzen, wenn sie nicht leserlich sind. Abbildungen ersetzen, wenn sie nicht mehr erkennbar sind. Zum Reinigen der Hinweisschilder ein Tuch, Wasser und Seife verwenden. Hinweisschilder nicht mit Lösungsmittel, Benzin oder anderen aggressiven Chemikalien reinigen. Diese Stoffe können den Klebstoff lösen, mit dem die Hinweisschilder befestigt sind. Dadurch können die Hinweisschilder abfallen.

Beschädigte oder fehlende Hinweisschilder ersetzen. Wenn sich ein Hinweisschild an einem Teil befindet, das ersetzt wird, muss am Ersatzteil ein Hinweisschild angebracht werden. Ersatzschilder sind beim Perkins -Vertriebs Händler erhältlich.

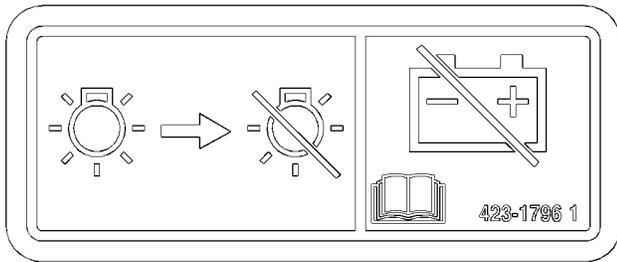


Abbildung 15

g03422039

### Spülhinweisschild

Dieser Hinweis muss sich neben dem Batterie Hauptschalter befinden.

#### HINWEIS

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

i09098862

## Allgemeine Hinweise

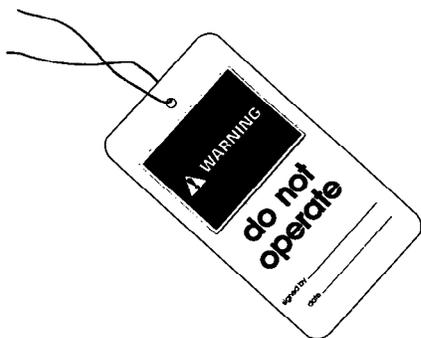


Abbildung 16

g00104545

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

Übermäßiger Leerlauf des Motors bei kalten Umgebungstemperaturen kann zum Einfrieren des Entlüfters führen. Ein Einfrieren des Entlüfters kann zu Lecks und Bauteilausfällen führen, die schädlich für den Motor sein können.

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

- Unsachgemäße Änderungen an der Motorinstallation oder unsachgemäßer Umgang mit der Verkabelung des Erstausrüsters können gefährlich sein. Es besteht Verletzungs- und Lebensgefahr, und/oder der Motor kann beschädigt werden.
  - Die Motorabgase nach draußen leiten, wenn der Motor in einem geschlossenen Raum betrieben wird.
  - Bei nicht laufendem Motor die Sekundärbremse oder die Feststellbremse nur lösen, wenn das Fahrzeug blockiert ist oder sicher gehalten wird.
  - Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.
  - Bei Arbeiten am Motor darf dieser nicht in Betrieb sein. Der Aufenthalt in der Nähe eines laufenden Motors ist nur zur Durchführung von Wartungsarbeiten gestattet, bei denen der Motor laufen muss.
  - Keine lose Kleidung oder Schmuckstücke tragen, die sich an Bedienelementen oder anderen Teilen des Motors verfangen können.
  - Darauf achten, dass alle Schutzverkleidungen und Abdeckungen vorschriftsmäßig am Motor befestigt sind.
  - Wartungsflüssigkeiten nie in Glasbehälter füllen. Glasbehälter können zerbrechen.
  - Bei der Verwendung von Reinigungslösungen vorsichtig vorgehen.
  - Notwendige Reparaturen melden.
- Wenn keine anderen Anweisungen vorliegen, die Wartung unter folgenden Bedingungen durchführen:
- Der Motor ist abgestellt. Dafür sorgen, dass der Motor nicht gestartet werden kann.
  - Die Sicherheitssperren oder -bedienelemente sind betätigt.
  - Die Sekundärbremse oder Feststellbremse betätigen.
  - Vor dem Durchführen von Wartungs- oder Reparaturarbeiten das Fahrzeug blockieren oder sicher halten.

- Batterien vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten oder Arbeiten an der elektrischen Anlage abklemmen. Batteriemasseleitungen abnehmen. Die Kabel mit Isolierband umwickeln, um Funken zu vermeiden. Wenn vorhanden, das Dieselabgasfluid ablaufen lassen, bevor die Batterie abgeklemmt wird.
- Die Anschlüsse (wenn vorhanden) von den Einspritzdüsen abnehmen, die sich am Ventildeckelsockel befinden. Dadurch werden Verletzungen durch die Hochspannung an den Pumpedüse-Injektoren verhindert. Während des Motorbetriebs die Anschlüsse der Pumpe-Düse-Einheit nicht berühren.
- Nicht versuchen, Reparaturen oder Einstellungen am Motor vorzunehmen, während der Motor läuft.
- Keine Reparaturen durchführen, über die keine Kenntnisse vorhanden sind. Nur geeignete Werkzeuge verwenden. Beschädigte Ausrüstungsteile ersetzen oder reparieren.
- Beim ersten Starten eines neuen Motors oder eines Motors, der gewartet wurde, Vorkehrungen zum Abstellen des Motor treffen, falls er überdreht. Das Abschalten des Motors kann durch Abschalten der Kraftstoff- bzw. Luftzufuhr zum Motor erfolgen. Sicherstellen, dass nur die Kraftstoffzufuhrleitung geschlossen ist. Sicherstellen, dass die Kraftstoffrücklaufleitung offen ist.
- Den Motor vom Fahrerstand (Fahrerhaus) aus starten. Niemals über die Starteranschlüsse oder die Batterien kurzschließen. Dadurch kann das Leerlauf-Startsystem des Motors umgangen bzw. die elektrische Anlage beschädigt werden.

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

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

- Einfüllstutzendeckel
- Schmiernippel
- Druckmessstopfen
- Entlüfter
- Ablasstopfen

Abdeckungsplatten vorsichtig abnehmen. Die letzten beiden Schrauben oder Muttern an den gegenüberliegenden Seiten der Abdeckplatte oder des Geräts allmählich lösen, jedoch nicht ausschrauben. Bevor die letzten zwei Schrauben oder Muttern abgenommen werden, die Abdeckung loshebeln, um einen etwaigen Federdruck oder anderen Druck zu entlasten.

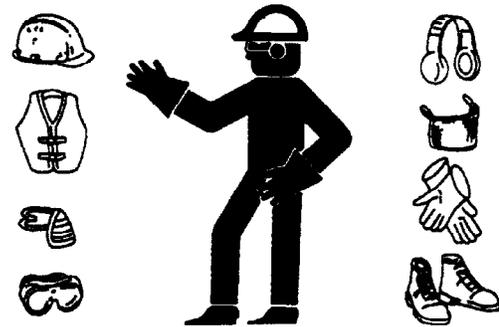


Abbildung 17

g00702020

- Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.
- Perkins empfiehlt, sich nicht neben einem freigelegten laufenden Motor aufzuhalten, außer zur Durchführung täglicher Kontrollen oder Wartungsarbeiten. Beim Aufenthalt neben einem freigelegten laufenden Motor muss die entsprechende persönliche Schutzausrüstung (PSA) getragen werden.
- Keine lose Kleidung oder Schmuckstücke tragen, die sich an Bedienelementen oder anderen Teilen des Motors verfangen können.
- Darauf achten, dass alle Schutzverkleidungen und Abdeckungen vorschriftsmäßig am Motor befestigt sind.
- Wartungsflüssigkeiten nie in Glasbehälter füllen. Glasbehälter können zerbrechen.
- Bei der Verwendung von Reinigungslösungen vorsichtig vorgehen.
- Notwendige Reparaturen melden.

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

- Der Motor ist abgestellt. Dafür sorgen, dass der Motor nicht gestartet werden kann.

- Batterien vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten oder Arbeiten an der elektrischen Anlage abklemmen. Batteriemasseleitungen abnehmen. Die Kabel mit Isolierband umwickeln, um Funken zu vermeiden.
- Keine Reparaturen durchführen, über die keine Kenntnisse vorhanden sind. Nur geeignete Werkzeuge verwenden. Beschädigte Ausrüstungsteile ersetzen oder reparieren.

## Druckluft und Hochdruckreiniger

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

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

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

## Flüssigkeiten

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

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

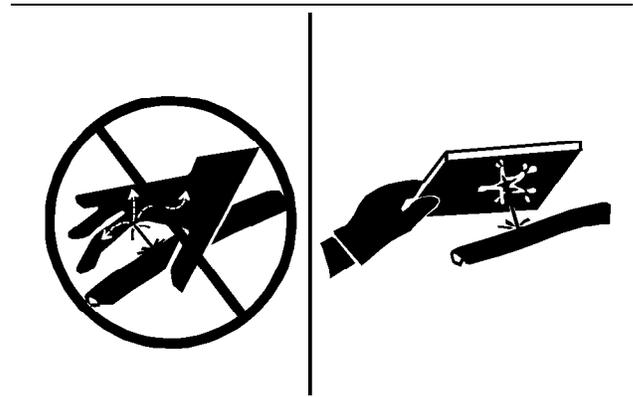


Abbildung 18

g00687600

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

## Umgang mit austretenden Flüssigkeiten

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

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

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

### **WARNUNG**

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

## Einatmen

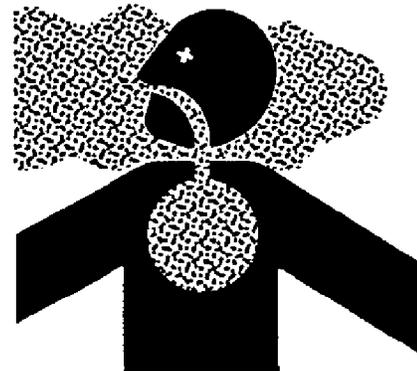


Abbildung 19

g00702022

## Abgas

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

## Sechswertiges Chrom (Cr VI)

Perkins -Geräte und Ersatzteile entsprechen den geltenden Bestimmungen und Anforderungen am ursprünglichen Verkaufsort. Perkins empfiehlt, ausschließlich Original-Ersatzteile von Perkins zu verwenden.

Sechswertiges Chrom (Cr VI) wurde vereinzelt an Abgas- und Hitzeschildsystemen von Perkins -Motoren nachgewiesen. Obwohl Laborprüfungen die einzige genaue Möglichkeit sind, um festzustellen, ob sechswertiges Chrom tatsächlich vorhanden ist, kann das Vorhandensein einer gelben Ablagerung in Bereichen mit hoher Hitze (z. B. an Komponenten des Abgassystems oder der Abgasisolierung) ein Hinweis auf das Vorhandensein von sechswertigem Chrom sein.

Bei Verdacht auf das Vorhandensein von sechswertigem Chrom ist Vorsicht geboten. Bei der Handhabung von Komponenten, bei denen der Verdacht besteht, dass sie sechswertiges Chrom enthalten, ist Hautkontakt zu vermeiden. Das Einatmen von Staub in dem verdächtigen Bereich ist ebenfalls zu vermeiden. Die Einatmung von oder der Hautkontakt mit Staub, der aus sechswertigem Chrom besteht, kann gesundheitsgefährdend sein.

Wenn derartige gelbe Ablagerungen auf dem Motor, Motorkomponententeilen oder zugehörigen Geräten oder Paketen gefunden werden, empfiehlt Perkins, die örtlichen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften und -richtlinien zu befolgen, gute Hygienemaßnahmen anzuwenden und sichere Arbeitsverfahren beim Umgang mit den Geräten oder Teilen einzuhalten. Perkins empfiehlt außerdem Folgendes:

- Geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA, Personal Protective Equipment) zu tragen
- Hände und Gesicht vor dem Essen, Trinken oder Rauchen sowie während der Toilettenpausen mit Wasser und Seife zu waschen, um das Verschlucken von gelbem Pulver zu vermeiden
- Niemals Druckluft für die Reinigung von Bereichen verwenden, die im Verdacht stehen, sechswertiges Chrom zu enthalten
- Das Bürsten, Schleifen oder Schneiden von Materialien, die im Verdacht stehen, sechswertiges Chrom zu enthalten, zu vermeiden
- Umweltvorschriften für die Entsorgung aller Materialien, die sechswertiges Chrom enthalten oder damit in Berührung gekommen sind, einzuhalten
- Von Bereichen fernhalten, in denen sich sechswertige Chrompartikel in der Luft befinden könnten.

## Asbest

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

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

Wenn Asbeststaub vorhanden ist, müssen folgende Richtlinien befolgt werden:

- Zum Reinigen nie Druckluft verwenden.
- An asbesthaltigem Material nicht bürsten.
- An asbesthaltigem Material nicht schleifen.
- Asbesthaltiges Material im Nassverfahren auf sammeln.
- Es kann auch ein Staubsauger mit einem Partikelfeinfiler (HEPA, High Efficiency Particulate Air filter) verwenden werden.
- Bei maschineller Bearbeitung eine Absauganlage verwenden.
- Falls der Staub nicht anderweitig ferngehalten werden kann, eine zugelassene Staubmaske benutzen.
- Maßgebliche Bestimmungen über die Sicherheit am Arbeitsplatz befolgen. In den USA müssen die Vorschriften der Occupational Safety and Health Administration (OSHA) eingehalten werden. Diese OSHA-Vorschriften sind in "29 CFR 1910.1001" zu finden.
- Beim Entsorgen von Asbest die entsprechenden Umweltbestimmungen befolgen.

- Orte meiden, an denen sich Asbestteilchen in der Luft befinden können.

## Abfall ordnungsgemäß entsorgen

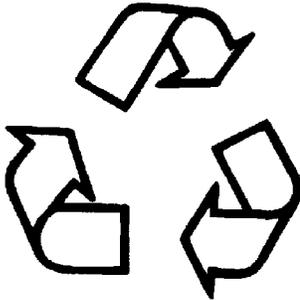


Abbildung 20

g00706404

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

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

## Dieselabgasflüssigkeit

### **WARNUNG**

DEF ist eine wässrige Harnstofflösung, die Ammoniakdämpfe freisetzen kann. Stets die geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen, die auf dem Sicherheitsdatenblatt (MSDS, Material Safety Data Sheet) für Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid) angegeben ist.

- Ammoniakdampf oder -nebel nicht einatmen.
- In der Nähe von DEF nicht essen, trinken oder rauchen.
- Den Kontakt von DEF mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden.
- Nach dem Umgang mit DEF gründlich waschen.

Stets die Erste-Hilfe-Anweisungen auf dem Sicherheitsdatenblatt (MSDS) für Dieselabgasfluid (DEF) befolgen.

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

- DEF muss in einem gut belüfteten Bereich abgelassen werden.
- Darauf achten, dass keine DEF auf heiße Oberflächen verschüttet wird.

i07523358

## Verbrennungen

Keine Teile eines laufenden Motors berühren. Die Temperatur von Motor, Auspuff und Nachbehandlungssystem des Motors kann unter normalen Betriebsbedingungen 650° C (1202° F) überschreiten.

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

### **WARNUNG**

**Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann Eindringen von Flüssigkeit unter die Haut und Verbrennungen zur Folge haben. Beim Herausspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.**

Nach dem Abstellen des Motors 10 Sekunden lang warten, damit der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abgebaut werden kann, bevor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen durchgeführt werden. In der Wartezeit von 10 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem abgebaut werden.

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

## Ansaugsystem

### **WARNUNG**

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

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

## Kühlmittel

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

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

Den Kühlmittelfüllstand kontrollieren, wenn der Motor abgestellt ist und sich abgekühlt hat.

Sicherstellen, dass sich die Einfüllkappe abgekühlt hat, bevor sie abgenommen wird. Der Tankverschluss muss soweit abgekühlt sein, dass er mit der bloßen Hand berührt werden kann. Den Einfüllstutzendeckel langsam öffnen, um den Druck zu entlasten.

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

## Öle

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

## Diesekraftstoff

Dieselmotoren verfügen über Hochdruck-Kraftstoffsysteme, und der Kraftstoff kann Temperaturen von über 100° C (212° F) erreichen. Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass sich der Kraftstoff abgekühlt hat.

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

## Batterien

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

## Motor und Nachbehandlungssystem

Keine Teile eines Motors oder Motornachbehandlungssystems während des Betriebs berühren. Vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten am Motor oder am Motornachbehandlungssystem diese abkühlen lassen. Den Druck im betreffenden System vollständig entlasten, bevor Leitungen, Anschlussstücke oder andere zugehörige Teile getrennt werden.

## Nachbehandlungssystem und Diesellabgasfluid

Die DEF-Temperaturen können während des normalen Motorbetriebs bis auf 65° to 70°C (149.° to 126°F) ansteigen. Motor abstellen. Vor dem Durchführen von Wartungs- oder Reparaturarbeiten 15 Minuten lang warten, damit das DEF-System entleert und die DEF abgekühlt werden kann.

i08031479

## Feuer und Explosionen



Abbildung 21

g00704000

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

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

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

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

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

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

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

Den Motor keinen Flammen aussetzen.

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

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

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

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

Bei Bildung eines Lichtbogens oder von Funken könnte es zu einem Brand kommen. Feste Anschlüsse, die empfohlenen Kabel und ordnungsgemäß instand gehaltene Batteriekabel tragen dazu bei, dass Funkenüberschlag und Funkenbildung vermieden werden.

### **WARNUNG**

**Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann Eindringen von Flüssigkeit unter die Haut und Verbrennungen zur Folge haben. Beim Herausspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.**

Nach dem Abstellen des Motors 10 Sekunden lang warten, damit der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abgebaut werden kann, bevor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen durchgeführt werden. Während der Wartezeit von 10 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem neutralisiert werden.

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

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



Abbildung 22

g00704059

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

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



Abbildung 23

g00704135

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

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

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

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

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

## Feuerlöscher

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

## Äther

**WARNUNG**

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

Äther ist entflammbar und giftig.

Beim Austausch von Ätherzylindern nicht rauchen.

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

## Leitungen, Rohre und Schläuche

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

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

Wenn eine der folgenden Bedingungen vorliegt, die Teile ersetzen:

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

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

i02227161

## Quetschungen und Schnittwunden

Bauteile sicher unterbauen, wenn unter ihnen gearbeitet werden soll.

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

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

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

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

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

i05934932

## Auf- und Absteigen

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

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

i07826093

## Hochdruck-Kraftstoffleitungen

### **WARNUNG**

**Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann Eindringen von Flüssigkeit unter die Haut und Verbrennungen zur Folge haben. Beim Herausspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.**

---

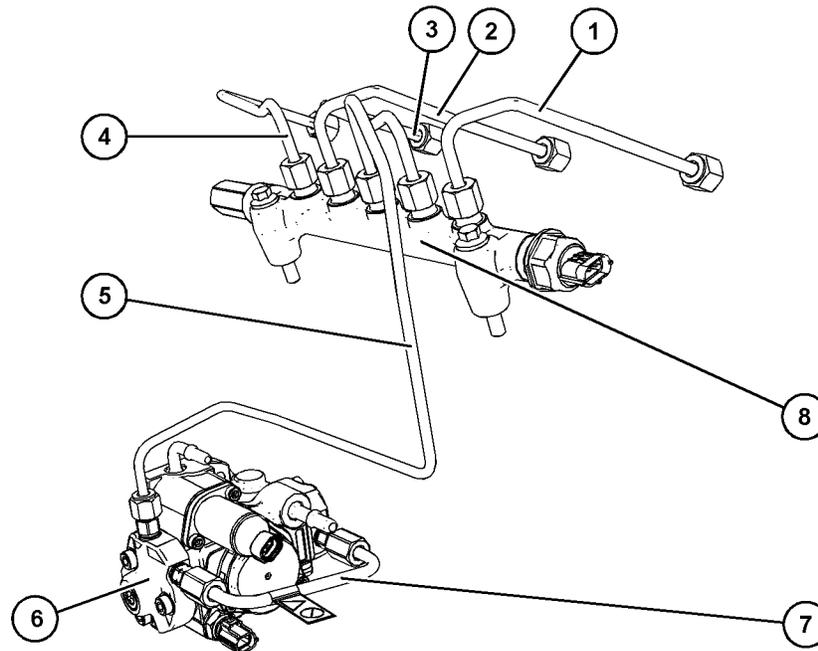


Abbildung 24

g06334696

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

(4) Hochdruckleitung  
(5) Kraftstoffüberführungsleitung unter  
Hochdruck

(6) Hochdruckpumpe  
(7) Hochdruckleitung  
(8) Hochdruckkraftstoffverteiler (Leiste)

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

Die Kraftstoffleitungen unterscheiden sich wie folgt:

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

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

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht bei in Betrieb befindlichem Motor oder Starter kontrollieren. Nach dem Abstellen des Motors vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen 10 Minuten lang warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. In der Wartezeit von 10 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem abgebaut werden.

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

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

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

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

- Den Motor nicht mit undichtem Kraftstoffsystem betreiben. Im Falle einer Undichtigkeit nicht einfach den Anschluss festziehen, um diese zu beheben. Die Verbindung darf nur mit dem vorgegebenen Anziehdrehmoment festgezogen werden. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Remove und Fuel Injection Lines - Install".
- Wenn die Hochdruckkraftstoffleitungen ordnungsgemäß festgezogen sind und Leckagen auftreten, müssen sie ersetzt werden.
- Sicherstellen, dass alle Schellen an den Hochdruck-Kraftstoffleitungen ordnungsgemäß angebracht sind. Den Motor nicht betreiben, wenn Schellen beschädigt oder lose sind oder sogar fehlen.
- Keine anderen Gegenstände an den Hochdruck-Kraftstoffleitungen befestigen.
- Lose Hochdruck-Kraftstoffleitungen müssen ersetzt werden. Ausgebaute Hochdruck-Kraftstoffleitungen müssen ebenfalls ersetzt werden. Siehe Handbuch Demontage und Montage, "Fuel Injection Lines - Install".

i07826069

## Vor dem Starten des Motors

### HINWEIS

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

### WARNUNG

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

Motor auf mögliche Gefahren kontrollieren.

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

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

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

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

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

Vor dem Starten des Motors sicherstellen, dass der Antriebsriemen sicher an seinem Platz sitzt. Der Antriebsriemen treibt die Kühlmittelpumpe an.

Zu Angaben zu Reparaturen und Einstellungen siehe Service Manual.

i09715801

## Starten des Motors

### WARNUNG

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

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

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

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

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

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

**! WARNUNG**

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

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

Jeder Zylinder dieser Motoren verfügt über eine Vorglühanlage, die die Ansaugluft erwärmt und so den Start erleichtert. Einige Perkins -Motoren können über ein Kaltstartsystem verfügen, das vom Elektroniksteuergerät gesteuert wird, wodurch ein kontrollierter Ätherfluss in den Motor ermöglicht wird. Vor dem Einfließen des Äthers trennt das elektronische Steuergerät die Glühkerzen. Dieses System wird im Werk montiert.

i02398930

## Abstellen des Motors

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

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

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

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

## Elektrische Anlage

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

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

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

## Erdungsverfahren

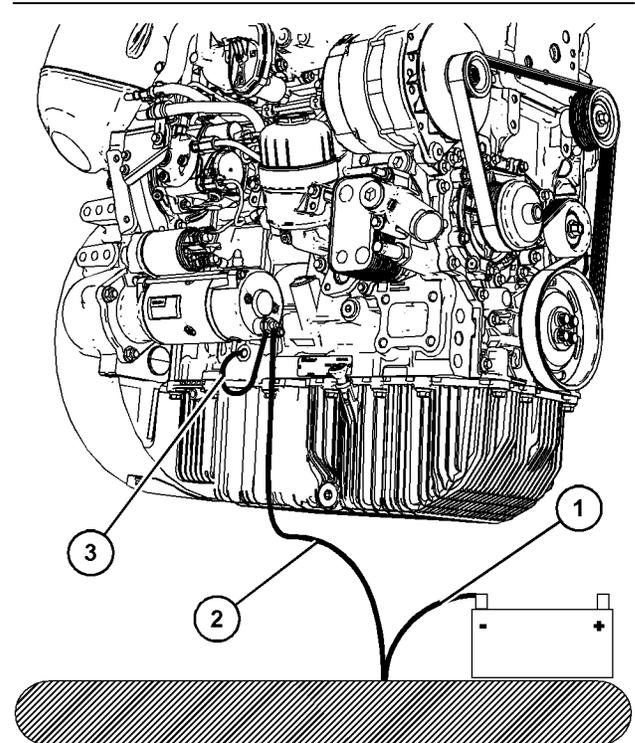


Abbildung 25

g06296580

### Typisches Beispiel

- (1) Masse an Batterie
- (2) Masse an Anlassermotor
- (3) Starter an Motorblock

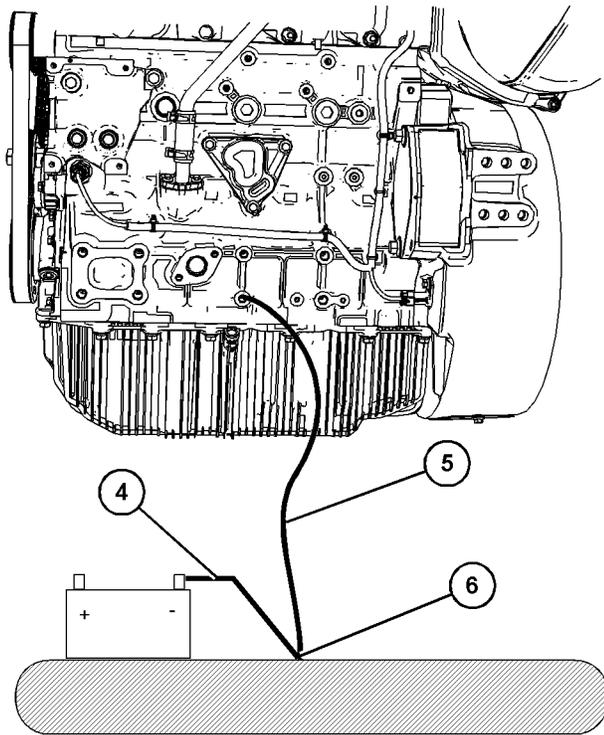


Abbildung 26

g06296637

## Typisches Beispiel

- (4) Masseanschluss für Batterie
- (5) Masseanschluss für Motorblock
- (6) Primäre Position für die Erdung

## HINWEIS

Bei Industriemotoren 904J-E36TA sicherstellen, dass zum Starten des Motors eine Batteriequelle mit 12 V DC oder 24 V DC verwendet wird. Bei Industriemotoren 904J-E28T und 904J-E28TA eine Batteriequelle mit 12 V DC zum Starten des Motors verwenden. Niemals versuchen, den Motor mit einer externen Stromquelle, wie Ausrüstung zum Lichtbogenschweißen, zu starten, deren Spannung zum Starten des Motors ungeeignet ist und die elektrische Anlage beschädigt.

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

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

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

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

Die Erdungsanschlüsse müssen fest und frei von Korrosion sein. Der Drehstromgenerator des Motors muss am negativen Batterieanschluss ( " - " ) geerdet sein. Der verwendete Draht muss dafür geeignet sein, den gesamten Ladestrom des Drehstromgenerators aufzunehmen.

Der Stromversorgungsanschluss der Motorelektronik muss immer vom Isolator zur Batterie hin erfolgen. Es obliegt der Entscheidung des Erstausrüsters (OEM, Original Equipment Manufacturer), an welchen Pol der Isolator angeschlossen wird.

i08031473

## Motorelektronik

**WARNUNG**

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

**WARNUNG**

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

Dieser Motor verfügt über ein umfassendes, programmierbares Motorüberwachungssystem. Das Elektroniksteuergerät (Electronic Control Module, ECM) überwacht die Betriebsbedingungen des Motors. Befinden sich Motorparameter außerhalb des zulässigen Bereichs, leitet das ECM Sofortmaßnahmen ein.

Die Motorüberwachungssteuerung kann die folgenden Aktionen ausführen:

- **Warnung:** Eine Warnleuchte könnte aufleuchten oder ein Warnton könnte aktiviert werden (Warnhorn).
- **Drosselung:** Die Motorleistung könnte um 50 Prozent gedrosselt werden.

- Abschaltung: Der Motor könnte abgeschaltet werden oder nur im Leerlauf laufen.

Mit den folgenden Betriebsbedingungen von überwachten Motoren und Komponenten können die Motordrehzahl und/oder -leistung begrenzt werden:

- Motorkühlmitteltemperatur
- Motoröldruck
- Motordrehzahl
- Ansaugkrümmer-Lufttemperatur
- Ansaugkrümmer-Luftdruck
- Ladedruckregler-Aktuator
- Versorgungsspannung für die Sensoren
- Kraftstofftemperatur
- Kraftstoffdruck im Verteiler (Leiste)
- Temperatur des Stickoxidreduziersystems
- Nachbehandlungssystem des Motors

Das Motorüberwachungspaket kann sich je nach Motormodell und Motoreinsatz unterscheiden. Das Überwachungssystem und die Motorüberwachungssteuerung ist jedoch bei allen Motoren ähnlich.

**Anmerkung:** Viele der Motorsteuerungssysteme und Anzeigemodule, die für Perkins-Motoren angeboten werden, funktionieren in Übereinstimmung mit dem Motorüberwachungssystem. Zusammen stellen die beiden Steuerungen Motorüberwachungsfunktionen für die spezifische Motorausführung bereit. Für weitere Informationen zum Motorüberwachungssystem siehe Fehlersuche.

## Produkt-Information

### Allgemeine Hinweise

i08031476

### Produktansichten

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

#### 904J-E36TA Ansichten des Industriemotors

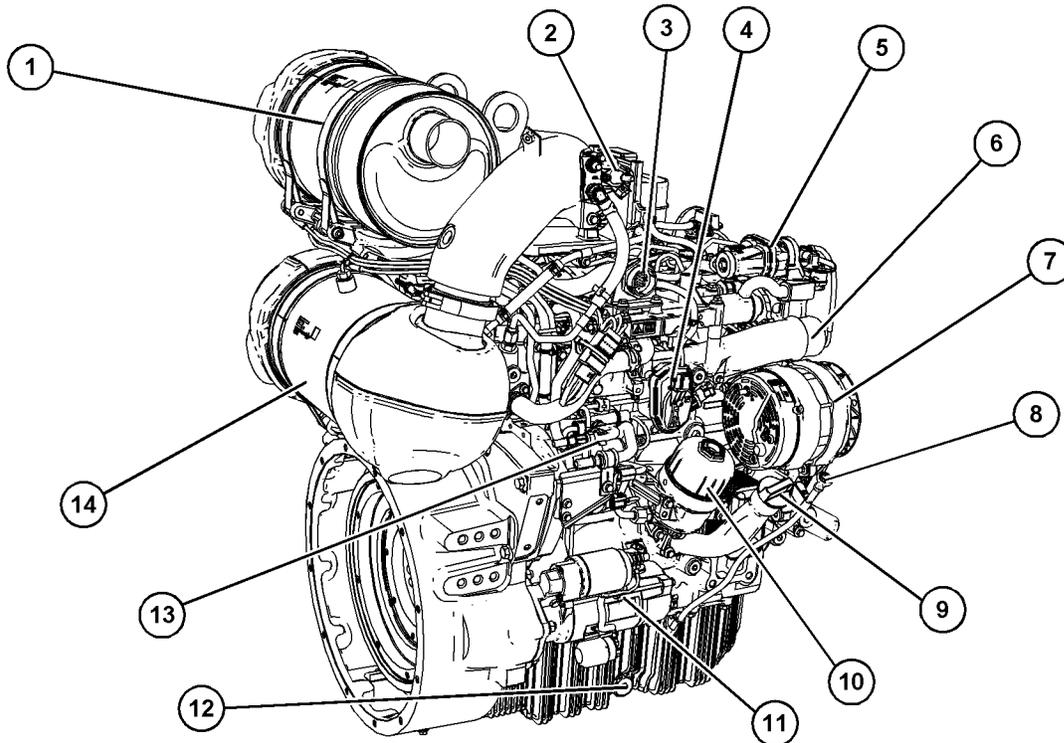


Abbildung 27

g06297496

#### Typische Ausführung

- |   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
| (1) Selektive katalytische Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction) | (5) Ventil des Stickoxidreduziersystems (NRS-Ventil) | (10) Ölfilter                        |
| (2) Dieselabgasfluid-Injektor (DEF-Injektor)                              | (6) Lufteinlass vom Ladeluftkühler                   | (11) Anlassermotor                   |
| (3) Motorkabelstranganschluss   | (7) Drehstromgenerator                               | (12) Ölablassstopfen                 |
| (4) Drosselklappen-Steuerventil   | (8) Ölmesstab (Messstab)                             | (13) Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe |
|   | (9) Öleinfüllstutzen (unten)                         | (14) Dieselpartikelfilter (DPF)      |

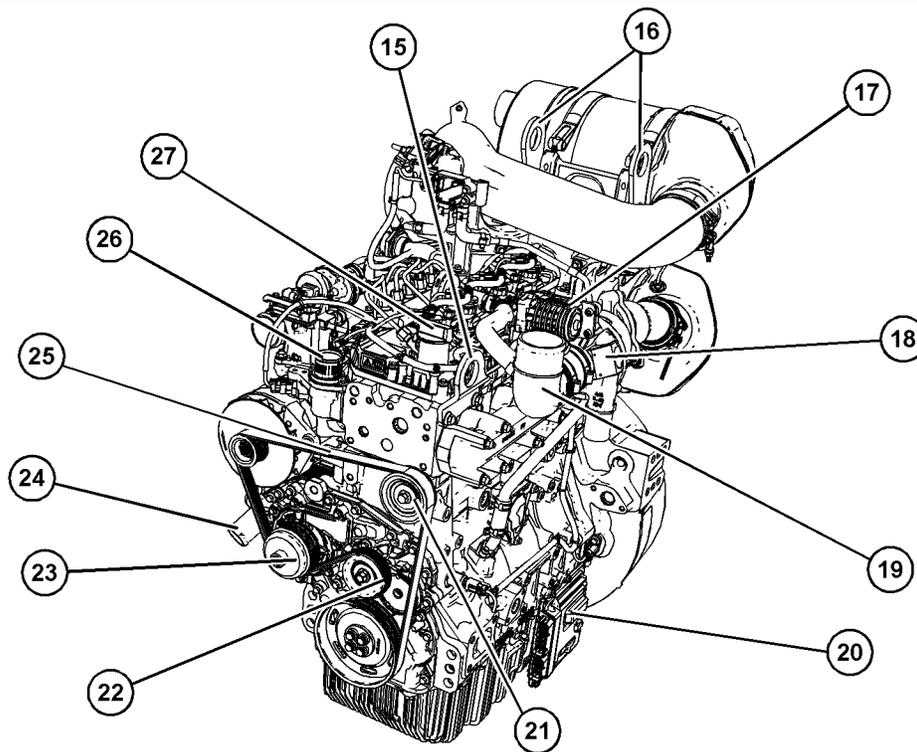


Abbildung 28

g06297569

### Typische Ausführung

- |                                 |  |                              |
|---------------------------------|--|------------------------------|
| (15) Vordere Huböse             | (20) Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module), nur Transportposition | (24) Kühlmiteleinlass        |
| (16) Hintere Hubösen            | (21) Leitrad für Antriebsriemen  | (25) Antriebsriemen          |
| (17) Aktuator für Turbolader    | (22) Spanner für Antriebsriemen  | (26) Kühlmittelauslass       |
| (18) Turbolader                 | (23) Kühlmittelpumpe-Riemenscheibe   | (27) Oberer Öleinfüllstutzen |
| (19) Lufteinlass vom Luftfilter |  |                              |

## 904J-E28T und 904J-E28TA Ansichten des Industriemotors

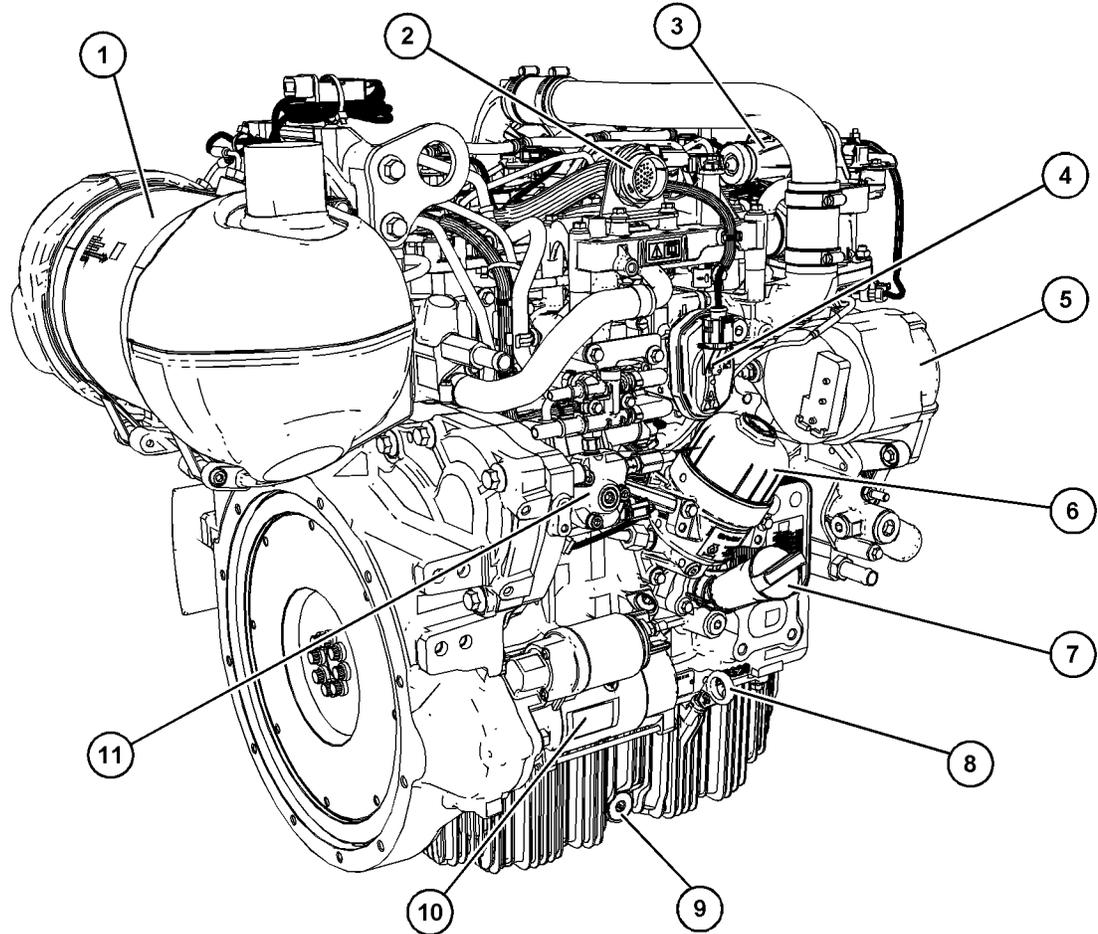


Abbildung 29

g06481332

### Typische Ausführung

- |  |                                 |                                      |
|--|---------------------------------|--------------------------------------|
| (1) Dieselpartikelfilter (DPF) und Diesel-Oxidationskatalysator (DOC) kombiniert | (4) Drosselklappen-Steuerventil | (9) Ölablassstopfen                  |
| (2) Motorkabelstranganschluss  | (5) Drehstromgenerator          | (10) Anlassermotor                   |
| (3) Ventil des Stickoxidreduziersystems (NRS-Ventil)                             | (6) Ölfilter                    | (11) Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe |
|  | (7) Öleinfüllstutzen (unten)    |                                      |
|  | (8) Ölmesstab (Messstab)        |                                      |

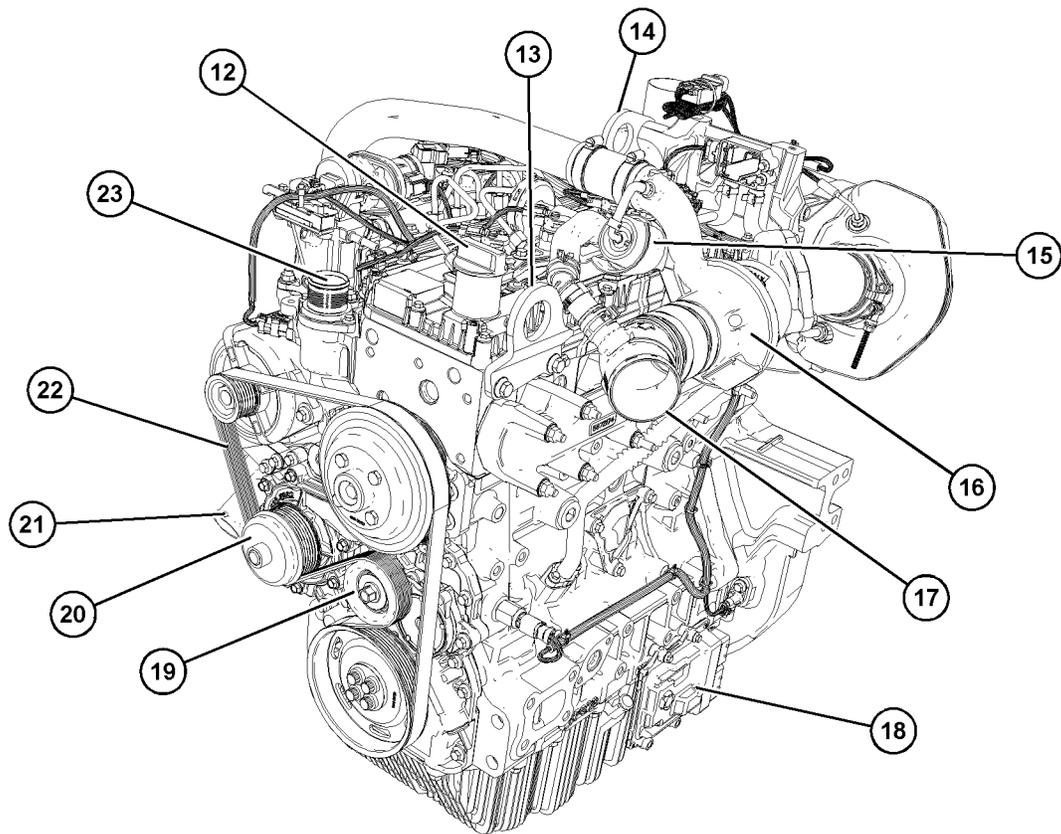


Abbildung 30

g06481335

**Typische Ausführung**

(12) Öleinfüllstutzen (oben)  
 (13) Vordere Huböse  
 (14) Hintere Hubösen  
 (15) Aktuator für Turbolader  
 (16) Turbolader

(17) Lufteinlass vom Luftfilter  
 (18) Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module), nur Transportposition  
 (19) Spanner für Antriebsriemen  
 (20) Kühlmittelpumpe-Riemenscheibe

(21) Kühlmittleinlass  
 (22) Antriebsriemen  
 (23) Kühlmittelauslass

## Lose Bauteile oder Bauteile außerhalb des Motors

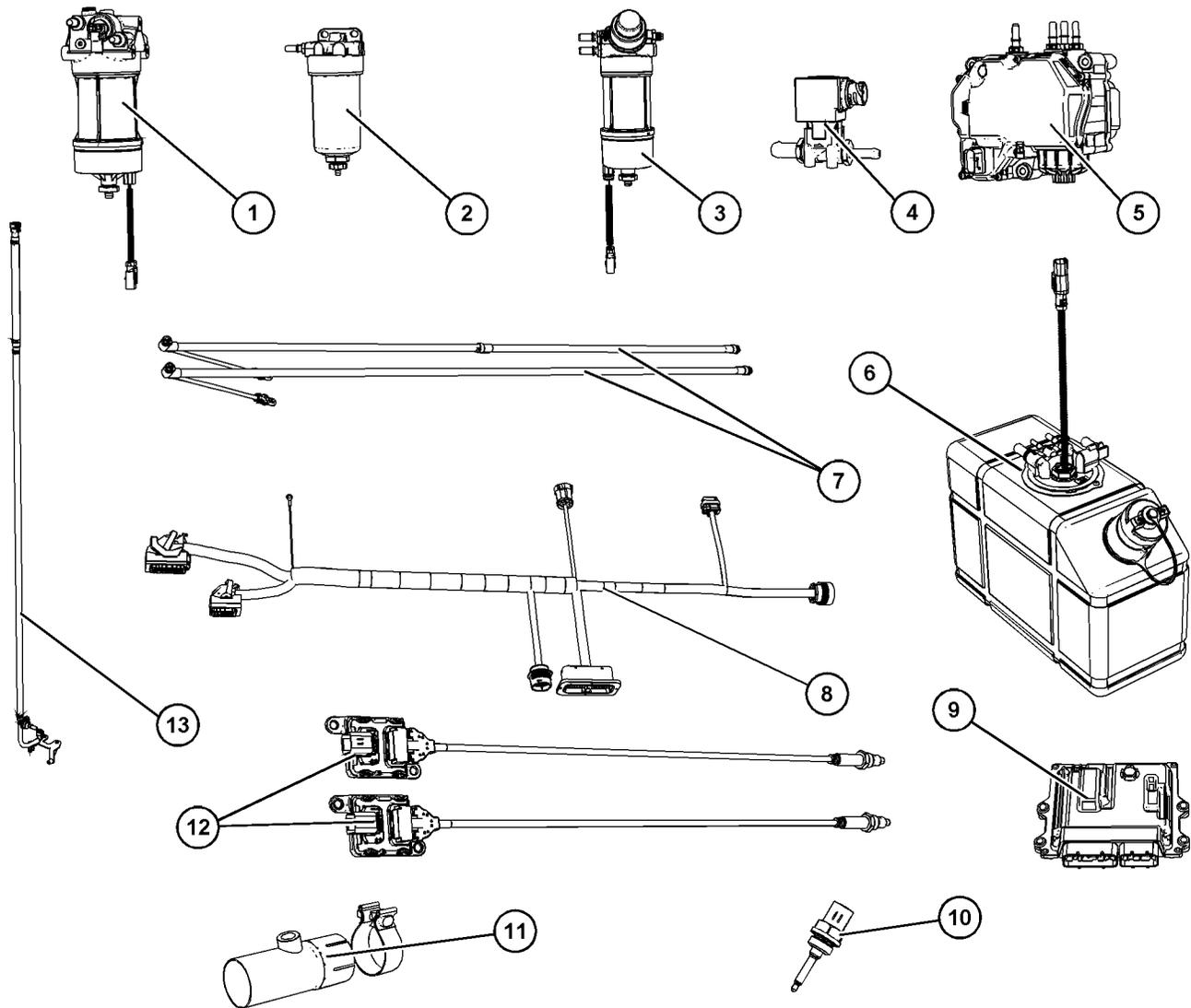


Abbildung 31

g06297651

### Typische Ausführung

- |  |   |                                    |
|--|---|------------------------------------|
| (1) Kraftstoffhauptfilter, kombiniert mit elektrischer Kraftstoffentlüftungspumpe und Wasser-im-Kraftstoff-Sensor (WIF-Sensor) | und Wasser-im-Kraftstoff-Sensor (WIF-Sensor)  | (8) Verbindungskabelstrang         |
| (2) Sekundär-Kraftstofffilter (wenn vorhanden)   | (4) Kühlmittelumleitventil  | (9) Elektroniksteuergerät          |
| (3) Kraftstoffhauptfilter, kombiniert mit manueller Kraftstoffentlüftungspumpe   | (5) Pumpe für Dieselabgasflüssigkeit (DEF, Diesel Exhaust Fluid) mit DEF-Pumpenfilter | (10) Einlasstemperatursensor       |
|  | (6) DEF-Tank mit installiertem DEF-Kopfteil   | (11) Abgasbaugruppe                |
|  | (7) Beheizte DEF-Leitungen  | (12) NOx-Sensoren                  |
|  |   | (13) Niederdruck-Kraftstoffleitung |

i08058643

## Produktansichten

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

### 904J-E36TA Ansichten des Industriemotors

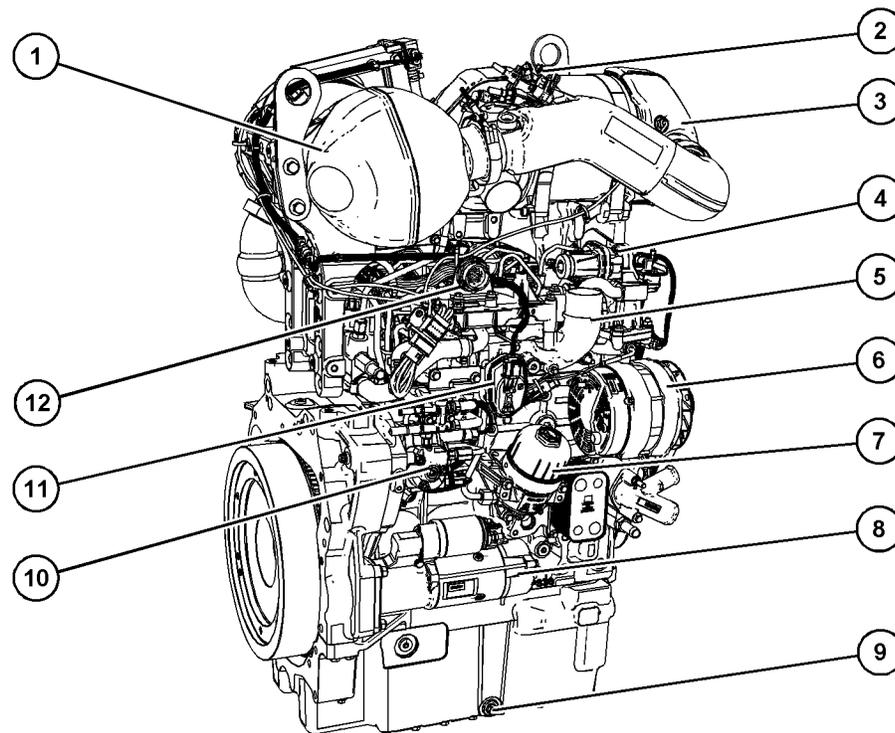


Abbildung 32

g06511376

#### Typische Ausführung

- |   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
| (1) Selektive katalytische Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction) | (4) Ventil des Stickoxidreduziersystems (NRS-Ventil) | (8) Anlassermotor                    |
| (2) Dieselabgasfluid-Injektor (DEF-Injektor)                              | (5) Lufteinlass vom Ladeluftkühler                   | (9) Ölablassstopfen (1 von 2)        |
| (3) Dieselpartikelfilter (DPF)  | (6) Drehstromgenerator                               | (10) Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe |
|   | (7) Ölfilter   | (11) Drosselklappen-Steuerventil     |
|   |  | (12) Motorkabelstranganschluss       |

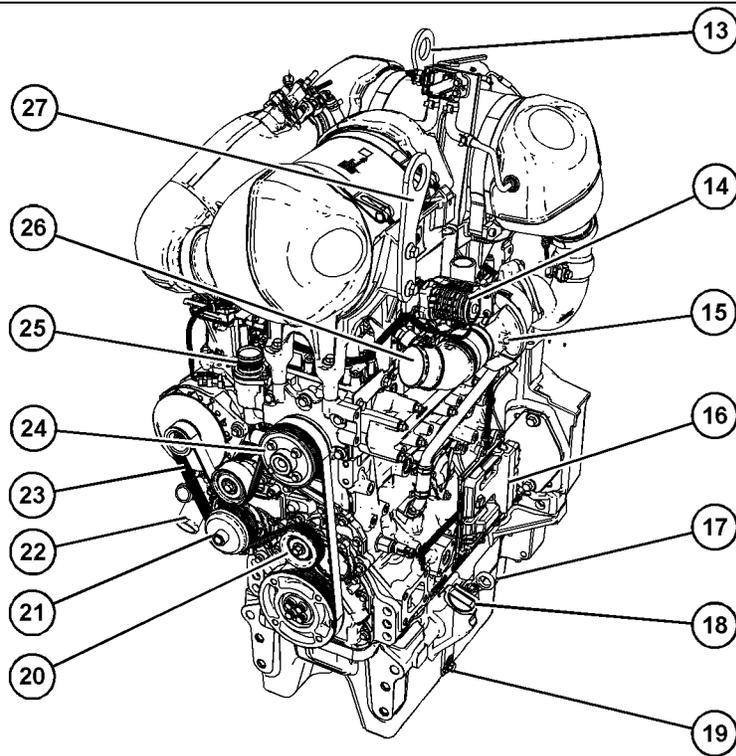


Abbildung 33

g06511390

### Typische Ausführung

- |   |  |                                 |
|---|--|---------------------------------|
| (13) Hintere Hubösen  | (18) Öleinfüllstutzen                            | (23) Antriebsriemen             |
| (14) Aktuator für Turbolader  | (19) Ölablassstopfen (2 von 2)                   | (24) Lüfterriemenscheibe        |
| (15) Turbolader   | (20) Automatischer Spanner für<br>Antriebsriemen | (25) Kühlmittelauslass          |
| (16) Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic<br>Control Module), nur Transportposition | (21) Kühlmittelpumpe-Riemenscheibe               | (26) Lufteinlass vom Luftfilter |
| (17) Ölmesstab (Messstab)   | (22) Kühlmittleinlass                            | (27) Vordere Huböse             |

## Lose Bauteile oder Bauteile außerhalb des Motors

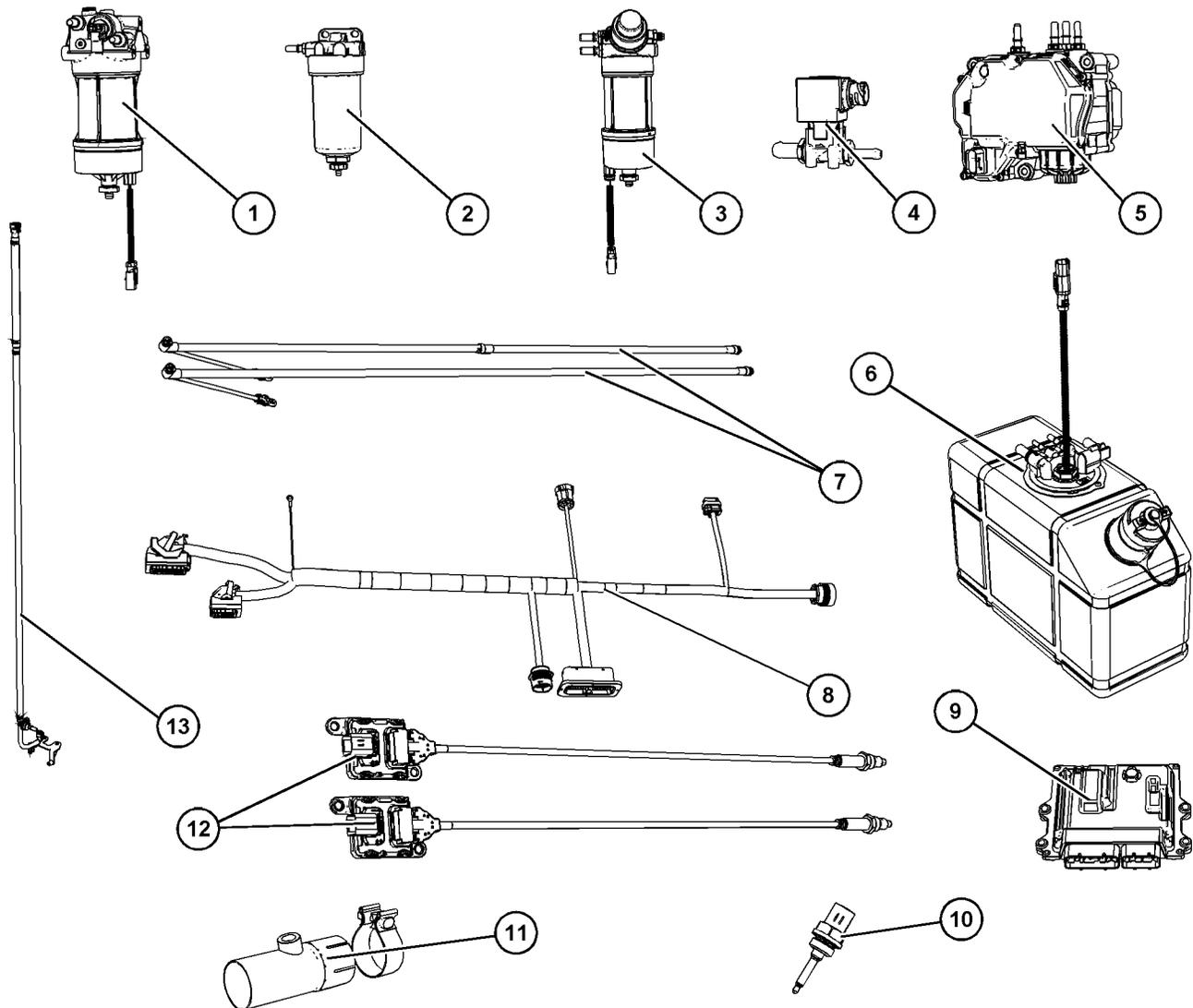


Abbildung 34

g06297651

### Typische Ausführung

- |  |   |                                    |
|--|---|------------------------------------|
| (1) Kraftstoffhauptfilter, kombiniert mit elektrischer Kraftstoffentlüftungspumpe und Wasser-im-Kraftstoff-Sensor (WIF-Sensor) | und Wasser-im-Kraftstoff-Sensor (WIF-Sensor)  | (8) Verbindungskabelstrang         |
| (2) Sekundär-Kraftstofffilter (wenn vorhanden)   | (4) Kühlmittelumleitventil  | (9) Elektroniksteuergerät          |
| (3) Kraftstoffhauptfilter, kombiniert mit manueller Kraftstoffentlüftungspumpe   | (5) Pumpe für Dieselabgasflüssigkeit (DEF, Diesel Exhaust Fluid) mit DEF-Pumpenfilter | (10) Einlasstemperatursensor       |
|  | (6) DEF-Tank mit installiertem DEF-Kopfteil   | (11) Abgasbaugruppe                |
|  | (7) Beheizte DEF-Leitungen  | (12) NOx-Sensoren                  |
|  |   | (13) Niederdruck-Kraftstoffleitung |

i09774491

## Produktansichten

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

### Offenes Industrie-Antriebsaggregat (Industrial Open Power Unit) vom Modell 904J-E36TA

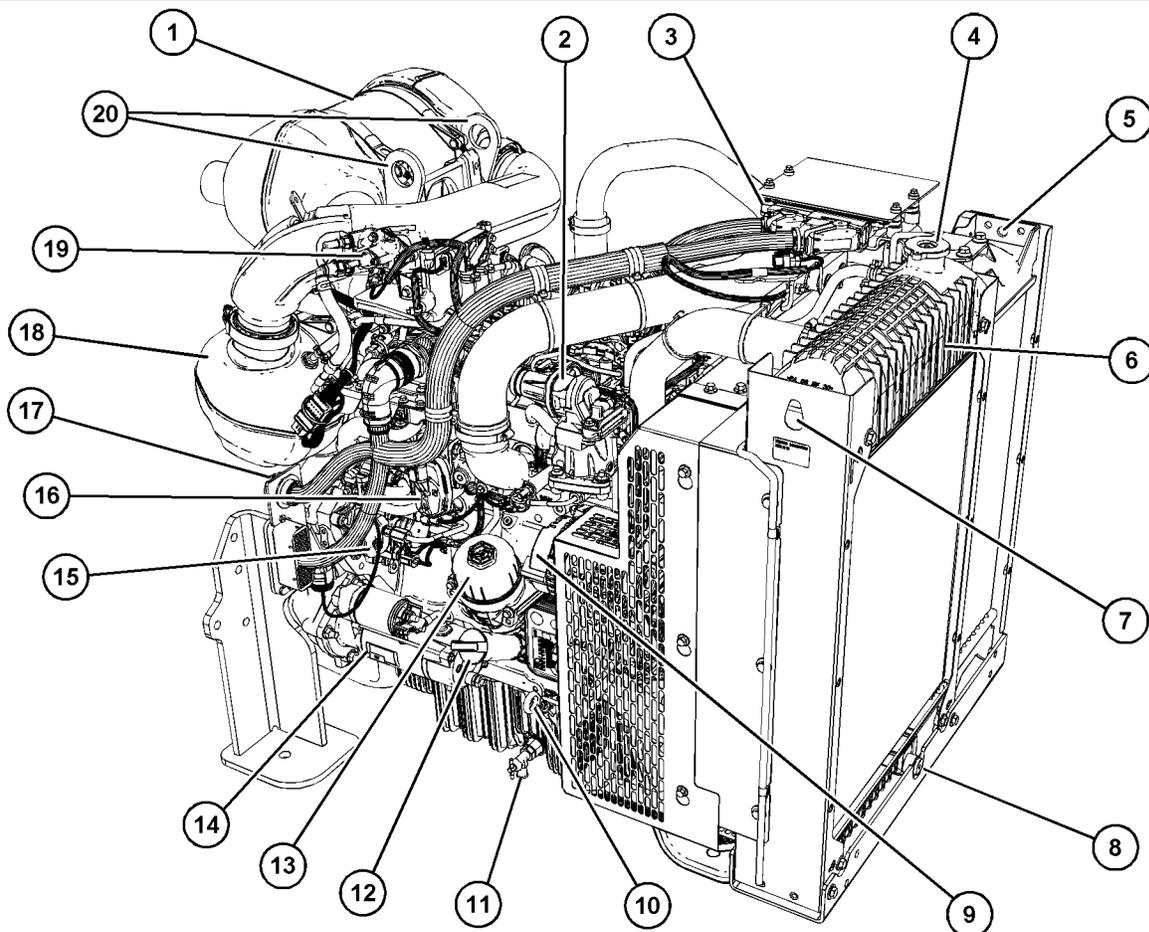


Abbildung 35

g06737708

#### Typisches Beispiel

- |   |                                    |  |
|---|------------------------------------|--|
| (1) Selektive katalytische Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction) | (7) Kühler-Anschlagpunkt (2 von 2) | (15) Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe     |
| (2) Ventil des Stickoxidreduziersystems (NRS-Ventil)                      | (8) Kühlerablassstopfen            | (16) Drosselklappen-Steuerventil         |
| (3) Elektroniksteuergerät (ECM)   | (9) Drehstromgenerator             | (17) Motorkabelstranganschluss           |
| (4) Kühlereinfüllkappe  | (10) Ölmesstab (Messstab)          | (18) Dieselpartikelfilter (DPF)          |
| (5) Kühler-Anschlagpunkt (1 von 2)  | (11) Ölablasshahn                  | (19) Dieselpartikelfilter (DEF-Injektor) |
| (6) Kühler  | (12) Unterer Öleinfüllstutzen      | (20) Hintere Motorhubösen                |
|   | (13) Ölfilter                      |  |
|   | (14) Starter                       |  |

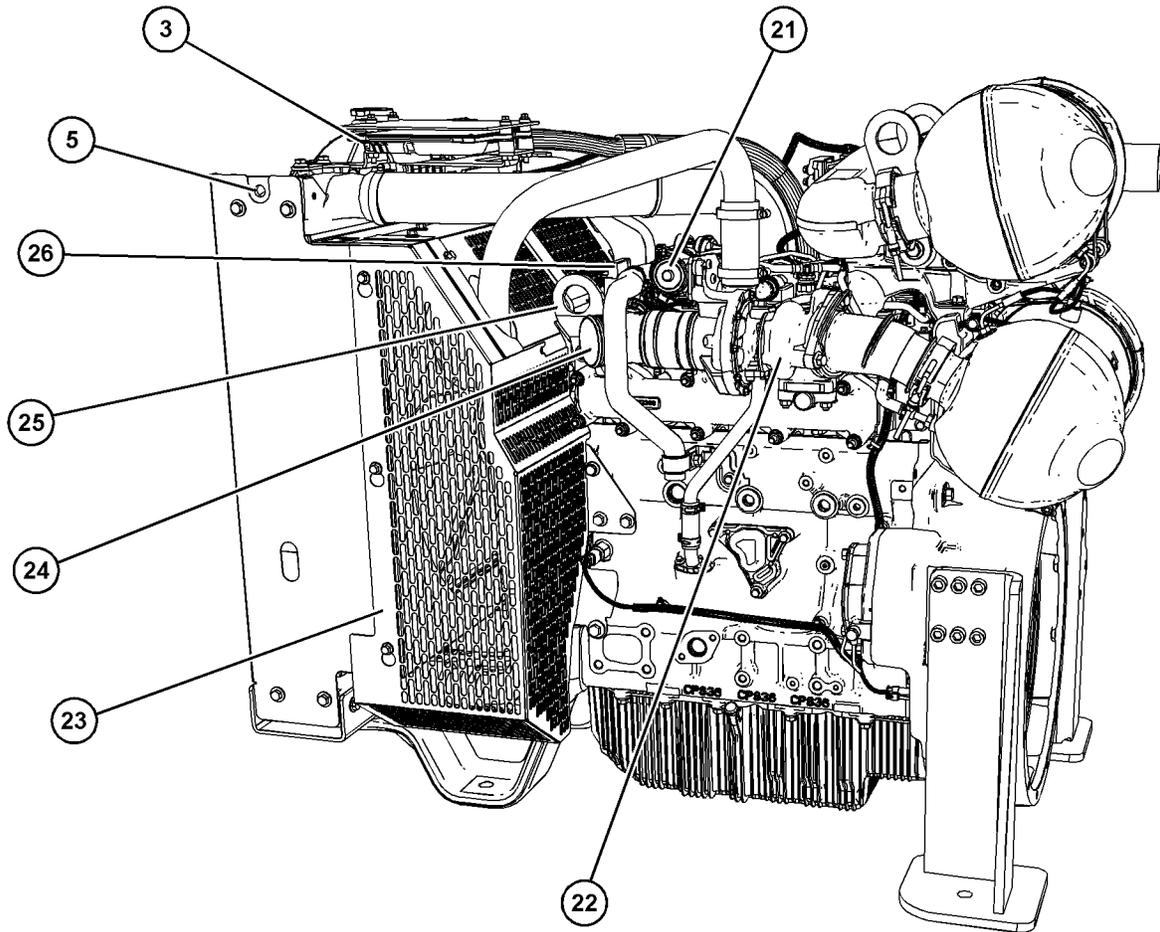


Abbildung 36

g06737717

## Typisches Beispiel

(3) Elektroniksteuergerät (ECM)  
 (5) Kühler-Anschlagpunkt (1 von 2)  
 (21) Aktuator für Turbolader

(22) Turbolader  
 (23) Lüfterschutzgitter  
 (24) Lufteinlass vom Luftfilter

(25) Vordere Motorhuböse  
 (26) Oberer Öleinfüllstutzen

## Lose Bauteile oder Bauteile außerhalb des Motors des IOPU 904J-E36TA

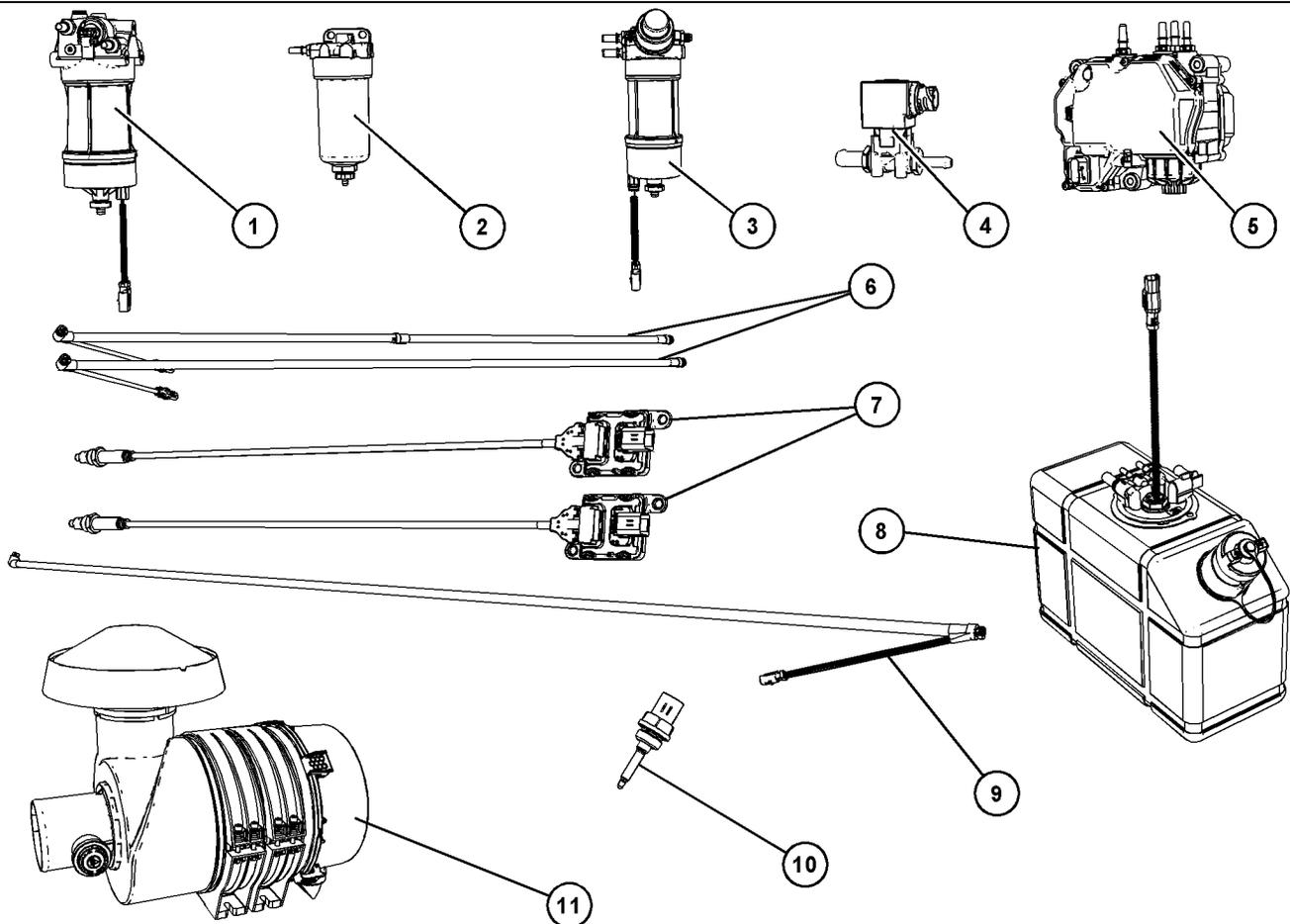


Abbildung 37

g06737944

## Typisches Beispiel

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <p>(1) Kraftstoffhauptfilter, kombiniert mit elektrischer Kraftstoffentlüftungspumpe und Wasser-im-Kraftstoff-Sensor (WIF-Sensor)</p> <p>(2) Sekundär-Kraftstofffilter (wenn vorhanden)</p> <p>(3) Kraftstoffhauptfilter, kombiniert mit manueller Kraftstoffentlüftungspumpe</p> | <p>und Wasser-im-Kraftstoff-Sensor (WIF-Sensor)</p> <p>(4) Kühlmittelumleitventil</p> <p>(5) Pumpe für Dieselabgasflüssigkeit (DEF, Diesel Exhaust Fluid) mit DEF-Pumpenfilter</p> <p>(6) Beheizte DEF-Leitungen</p> <p>(7) NOx-Sensoren</p> | <p>(8) DEF-Tank mit installiertem DEF-Kopfteil</p> <p>(9) Leitung</p> <p>(10) Einlasstemperatursensor</p> <p>(11) Motorluftfilter</p> |
|---|--|---|

## Industrieantriebsaggregat (Industrial Open Power Unit) vom Modell 904J-E28T

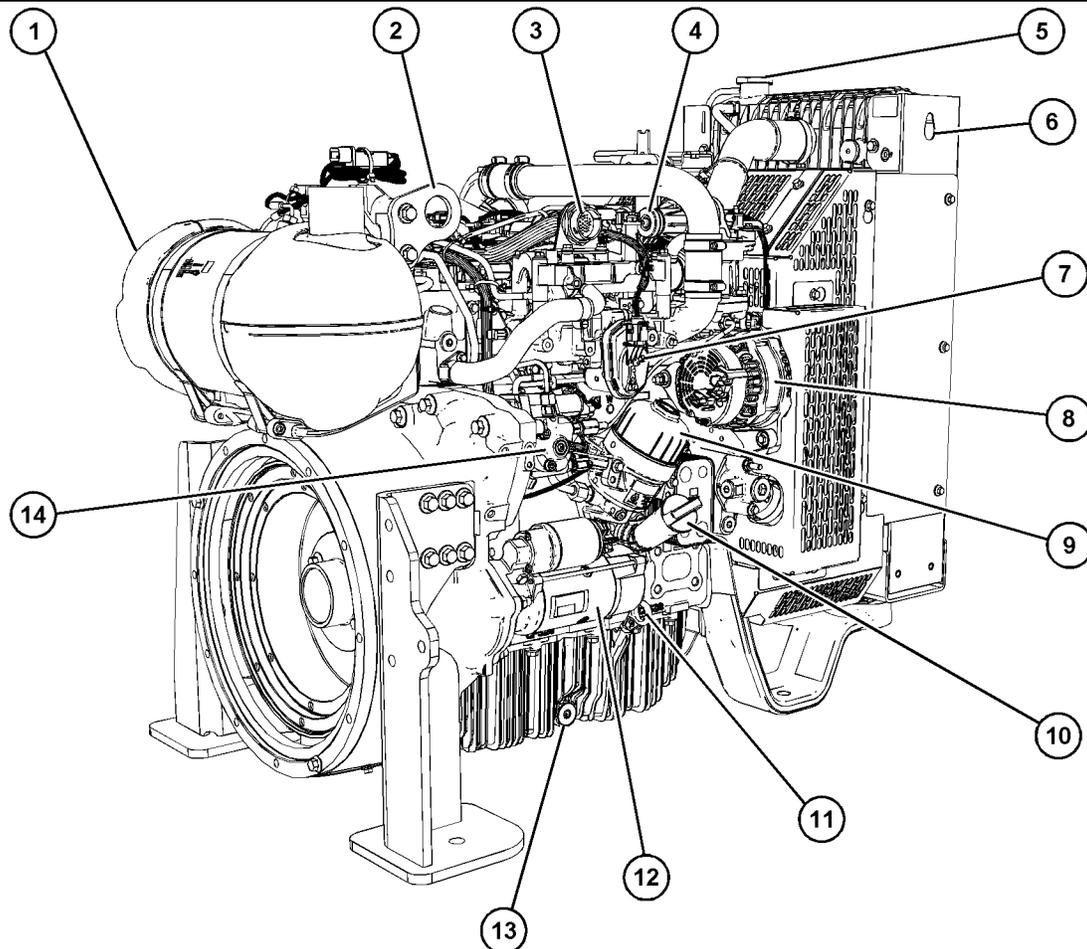


Abbildung 38

g07534814

### Typisches Beispiel

- |  |                                    |                                      |
|--|------------------------------------|--------------------------------------|
| (1) Dieselpartikelfilter (DPF) und Diesel-Oxidationskatalysator (DOC) kombiniert | (5) Kühleinfüllkappe               | (11) Ölmesstab (Messstab)            |
| (2) Hintere Motorhebeöse   | (6) Kühler-Anschlagpunkt (1 von 2) | (12) Starter                         |
| (3) Motorkabelstranganschluss  | (7) Drosselklappen-Steuerventil    | (13) Ölablassstopfen                 |
| (4) Ventil des Stickoxidreduziersystems (NRS-Ventil)                             | (8) Drehstromgenerator             | (14) Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe |
|  | (9) Ölfilter                       |                                      |
|  | (10) Unterer Öleinfüllstutzen      |                                      |

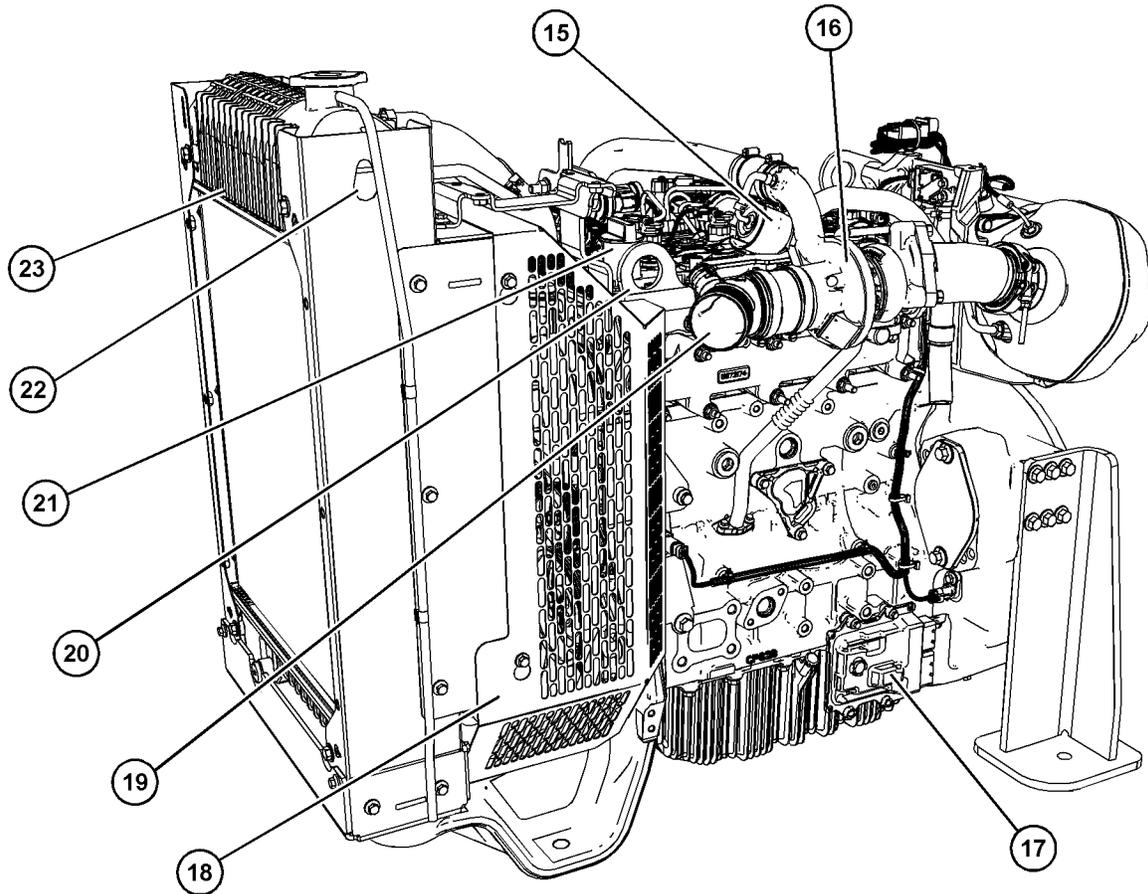


Abbildung 39

g07534884

### Typisches Beispiel

(15) Aktuator für Turbolader

(16) Turbolader

(17) Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) (Transportposition)

(18) Lüfterschutzgitter

(19) Lufteinlass vom Luftfilter

(20) Vordere Motorhebeöse

(21) Oberer Öleinfüllstutzen

(22) Kühler-Anschlagpunkt (2 von 2)

(23) Kühler

## Lose Bauteile oder Bauteile außerhalb des Motors des IOPU 904J-E28T

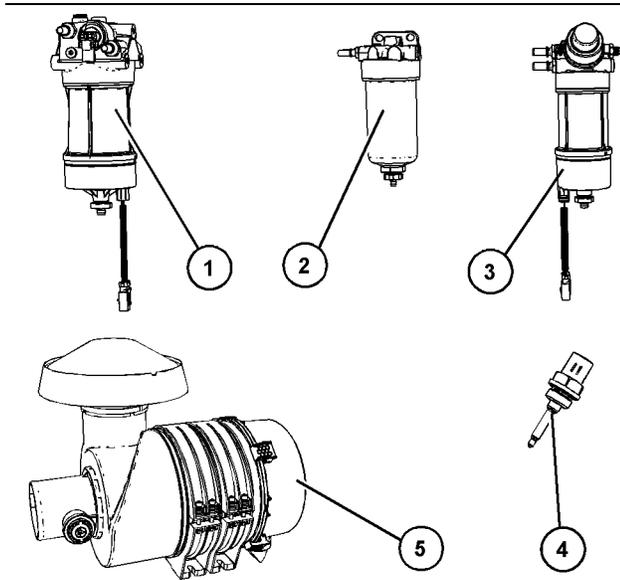


Abbildung 40

g06740514

### Typisches Beispiel

- (1) Kraftstoffhauptfilter, kombiniert mit elektrischer Kraftstoffentlüftungspumpe und Wasser-im-Kraftstoff-Sensor (WIF-Sensor)
- (2) Sekundär-Kraftstofffilter (wenn vorhanden)
- (3) Kraftstoffhauptfilter, kombiniert mit manueller Kraftstoffentlüftungspumpe und Wasser-im-Kraftstoff-Sensor (WIF-Sensor)
- (4) Einlasstemperatursensor
- (5) Motorluftfilter

i08031471

## Motorbeschreibung

### 904J-E36TA Industriemotor

Bei dem Perkins -Industriemotor 904J-E36TA handelt es sich um einen Motor mit einem Turbolader und luftgekühltem Ladeluftkühler sowie dem Motorpräfix FW.

Das Motor-Nachbehandlungssystem ist konfiguriert:

- Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst)
- Dieselpartikelfilter (DPF)

Bei dem Perkins -Industriemotor 904J-E36TA handelt es sich um einen Motor mit einem Turbolader und luftgekühltem Ladeluftkühler sowie dem Motorpräfix FX.

Das Motor-Nachbehandlungssystem ist konfiguriert:

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

### 904J-E28T und 904J-E28TA Industriemotoren

Bei den Perkins -Industriemotoren 904J-E28T und 904J-E28TA handelt es sich um einen Motor mit einem Turbolader. Der Motor verfügt über einen Turbolader oder einen Turbolader mit Ladeluftkühler.

Das Motor-Nachbehandlungssystem ist wie folgt konfiguriert:

- Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst)
- Dieselpartikelfilter (DPF)

### Motordaten

Die Konfiguration hängt vom Leistungsausgang des Motors ab.

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

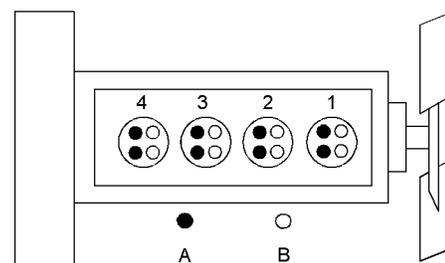


Abbildung 41

g06297997

### Typische Ausführung

- (A.) Einlassventile  
(B.) Auslassventile

Tabelle 1

904J-E36TA und Motordaten	
Betriebsbereich (1/min)	800 bis 2400 <sup>(1)</sup>

(Fortsetzung)

## Produkt-Information Motorbeschreibung

(Tabelle 1, Forts.)

Anzahl der Zylinder	4 in Reihe
Bohrung	98 mm (3.86 inch)
Hubweg	120 mm (4.72 inch)
Leistung (Modell FW)	55.4 kW (74.29 hp)
Leistung (Modell FX)	70 to 100 kW (93.87 to 134.1 hp)
Ansaugung	Turbolader mit Ladeluftkühlung
Verdichtungsverhältnis	17:1
Förderstrom	3.62 L (220.97 cubic inch)
Zündfolge	1-3 -4-2
Ventile pro Zylinder	4
Drehung (Schwungradseite)	Entgegen dem Uhrzeigersinn

(1) Die Betriebsdrehzahl hängt von der Motornennleistung, der Anwendung und der Konfiguration der Drosselklappe ab.

Tabelle 2

<b>904J-E28T und 904J-E28TA Motordaten</b>	
Betriebsbereich (1/min)	<b>800 bis 2400</b> (1)
Anzahl der Zylinder	4 in Reihe
Bohrung	90 mm (3.54 inch)
Hubweg	110 mm (4.33 inch)
Nennleistung	50 kW to 55.4 kW (67.05 hp to 74.29 hp)
Ansaugung	Turbolader und Turbolader mit Ladeluftkühlung
Verdichtungsverhältnis	17:1
Förderstrom	2.8 L (170.87 cubic inch)
Zündfolge	1-3 -4-2
Ventile pro Zylinder	4
Drehung (Schwungradseite)	Entgegen dem Uhrzeigersinn

(1) Die Betriebsdrehzahl hängt von der Motornennleistung, der Anwendung und der Konfiguration der Drosselklappe ab.

## Eigenschaften von Elektronikmotoren

Die Betriebszustände des Motors und des Nachbehandlungssystems werden überwacht. Das Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) steuert das Ansprechverhalten des Motors auf diese Betriebszustände und auf die Fahrereingaben. Diese Betriebszustände und Fahrereingaben bestimmen die präzise Steuerung der Kraftstoffeinspritzung durch das ECM. Das elektronische Steuersystem des Motors bietet die folgenden Eigenschaften:

- Motorüberwachung
- Motordrehzahlregelung
- Steuerung des Einspritzdrucks
- Kaltstartstrategie
- Automatische Luft-/Kraftstoff-Gemischregelung
- Formgebung des Drehmomentanstiegs
- Einspritzzeitpunktsteuerung
- Systemdiagnose
- Steuerung des Stickoxidreduziersystems
- Steuerung des Nachbehandlungssystems

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

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 durch eine "Stopp- oder Warnleuchte" auf den Zustand aufmerksam gemacht. Bei bestimmten Bedingungen können die Motorleistung und die Fahrgeschwindigkeit beschränkt werden. Das elektronische Servicewerkzeug kann zum Anzeigen der Diagnosecodes verwendet werden.

Es gibt drei Arten von Diagnosecodes: "Active (Aktiv)", "Logged (Protokolliert)" und "Event (Ereignis)".

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

## Motorkühlung und -schmierung

Das Kühlsystem und das Schmiersystem bestehen aus folgenden Komponenten:

- Wasserpumpe mit Riemenantrieb
- Kühlwasserthermostat zur Regulierung der Motorkühlmitteltemperatur
- Zahnradgetriebene Zahnringölpumpe
- Ölkühler

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

Der Wirkungsgrad des Motors, die Effizienz der Emissionsbegrenzung und die Motorleistung hängen davon ab, ob die Empfehlungen für Betrieb und Wartung richtig eingehalten werden. Die Motorleistung und der Wirkungsgrad hängen auch von der Verwendung der empfohlenen Kraftstoffe, Schmieröle und Kühlmittel ab. Weitere Informationen zu Wartungspunkten sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" zu entnehmen.

## Motor-Nutzungsdauer

Der Wirkungsgrad sowie die optimale Nutzung der Motorleistung hängen davon ab, ob die Empfehlungen für Betrieb und Wartung richtig eingehalten werden. Außerdem müssen die empfohlenen Kraftstoffe, Kühlmittel und Schmierstoffe verwendet werden. Das Betriebs- und Wartungshandbuch ist als Richtlinie für die vorgeschriebene Wartung des Motors zu verwenden.

Die zu erwartende Nutzungsdauer des Motors lässt sich an der Leistung abschätzen, die im Durchschnitt vom Motor gefordert wird. Die durchschnittlich geforderte Leistung wird aus dem Kraftstoffverbrauch des Motors über eine bestimmte Zeitdauer berechnet. Weniger Stunden im Betrieb mit Vollgas bzw. der Betrieb bei geringerer Gaseinstellung führen zu einer geringeren durchschnittlichen Leistungsanforderung. Eine Reduzierung der Betriebsstunden verlängert die Betriebsdauer bis zu einer Motorüberholung. Weitere Informationen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Überholung des Motors" (Abschnitt Wartung).

## Produkte aus dem Handel und Perkins -Motoren

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

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

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

## Nachbehandlungssystem

Das Nachbehandlungssystem ist für die Verwendung durch Perkins zugelassen. Zur Einhaltung der Emissionswerte darf bei einem Perkins -Motor nur das von Perkins zugelassenes Nachbehandlungssystem verwendet werden.

## Produkt-Identinformation

i08031455

### Lage von Schildern und Aufklebern

Die Nummern für die Kraftstoffeinstellinformationen an elektronisch gesteuerten Motoren sind in der Flashdatei gespeichert. Diese Zahlen können mit dem elektronischen Servicewerkzeug gelesen werden.

#### Seriennummerschild (1)

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

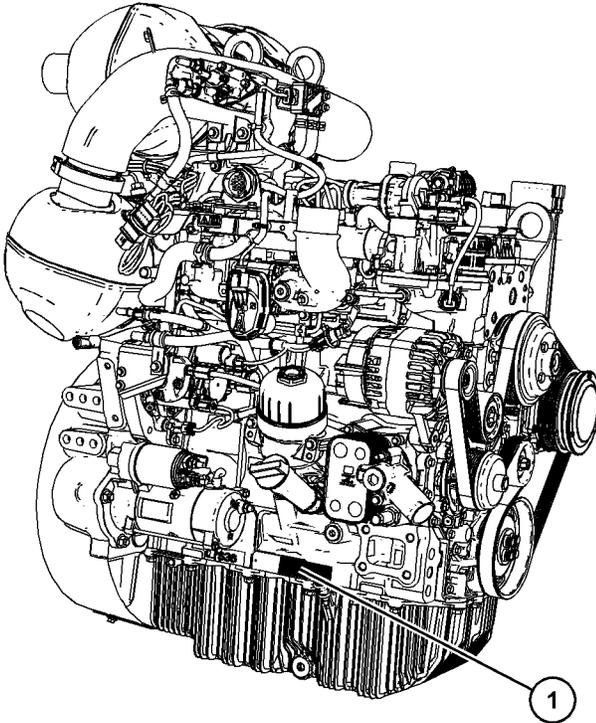


Abbildung 42

g06298126

#### Typische Ausführung

(1) Position des Seriennummerschilds des Motors

Perkins -Motoren sind durch eine Motorseriennummer gekennzeichnet.

Ein Beispiel für eine Motornummer ist FW\*\*\*\*U000001D .

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

FW \_\_\_\_\_ Motortyp

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

0000001 \_\_\_\_\_ Motorseriennummer

D \_\_\_\_\_ Baujahr

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

i08031464

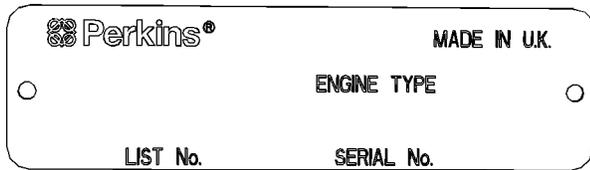


Abbildung 43

g06298094

Seriennummernschild

i08157943

## Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten

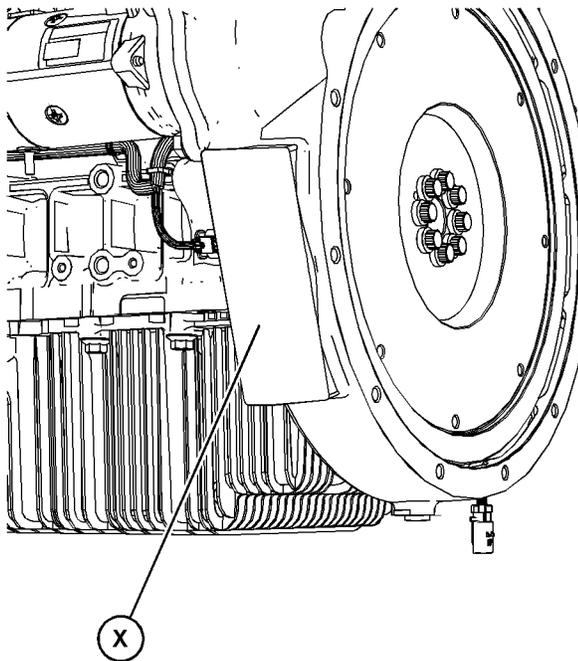


Abbildung 44

g06522161

Typische Position des Motoremissionsschilds

Das Motoremissionsschild befindet sich in der Regel an der Stelle (X) am Schwungradgehäuse. Ein weiteres Motoremissionsschild wird u. U. lose mitgeliefert.

## Referenznummern

Für die Ersatzteilbestellung sind möglicherweise Informationen zu den folgenden Bauteilen erforderlich. Die Informationen zum jeweiligen Motor lokalisieren. Die Informationen in die entsprechenden Zeilen eintragen. Eine Kopie dieser Liste für die Aufzeichnungen erstellen. Diese Informationen für den späteren Gebrauch aufbewahren.

### Zu Referenzzwecken aufzeichnen

Motormodell \_\_\_\_\_

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

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

Motordrehzahl bei Volllast \_\_\_\_\_

Kraftstoffhauptfiltereinsatz \_\_\_\_\_

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

Schmierölfilterelement \_\_\_\_\_

Zusatzölfilterelement \_\_\_\_\_

Gesamtinhalt des Schmier Systems \_\_\_\_\_

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

Luftfilterelement \_\_\_\_\_

Antriebsriemen \_\_\_\_\_

### Modul für saubere Emissionen

Ersatzteilnummer \_\_\_\_\_

Seriennummer \_\_\_\_\_

### Pumpe für Dieselabgasflüssigkeit (DEF, Diesel Exhaust Fluid)

Ersatzteilnummer \_\_\_\_\_

Seriennummer \_\_\_\_\_

## Betrieb

## Heben und Lagern

i09774489

### Anheben

#### HINWEIS

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

Wenn ein Bauteil in einem Winkel entfernt werden muss, immer einen Halter mit Aufhängeöse verwenden, der entsprechend für das Gewicht ausgelegt ist.

Zum Anheben schwerer Bauteile ein Hebezeug verwenden. Zum Anheben des Motors eine verstellbare Hubtraverse verwenden. Alle Tragelemente (Ketten und Seile) müssen parallel zueinander angeordnet sein. Die Ketten und Seile müssen senkrecht zur Oberseite des anzuhebenden Gegenstands angeordnet sein.

Zum Erreichen des richtigen Verhältnisses zum Anheben der Anwendung die Kettenlängen einstellen.

Die Hubösen wurden speziell für den vorliegenden Motor konstruiert und angebracht. Durch Veränderungen an Hubösen bzw. am Motor werden die Hubösen und Hubvorrichtungen hinfällig. Wenn Änderungen vorgenommen werden, sicherstellen, dass die richtigen Hebeeinrichtungen vorhanden sind.

Es gibt mehrere verschiedene Hubösen-Designs. In den folgenden Abschnitten werden Beispiele für Hubösen am Motor bzw. am Nachbehandlungssystem und Industrieantriebsaggregat (Industrial Open Power Unit, IOPU) aufgeführt.

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

## Industriemotor 904J-E36TA

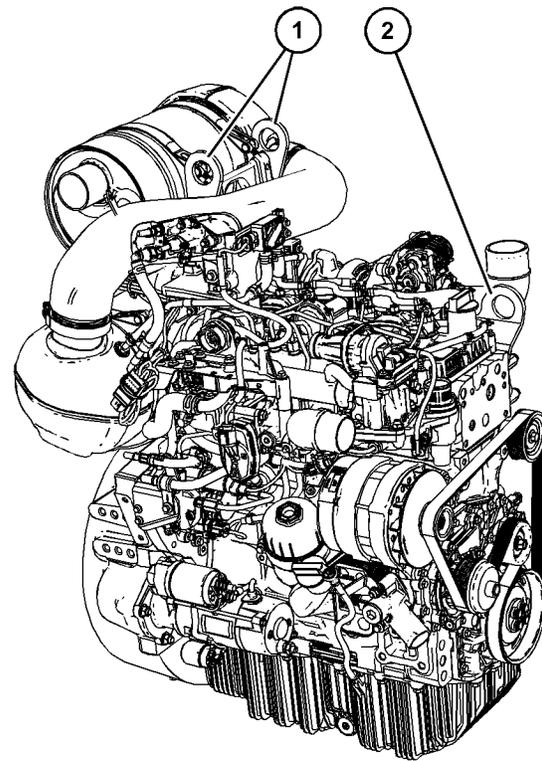


Abbildung 45

g06298473

#### Typisches Beispiel

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

Alle drei Hubösen verwenden, um die Motorbaugruppe anzuheben.

Perkins empfiehlt die Verwendung von modellspezifischen Gestellen zum Lagern und Transportieren von Motoren. Das Abstützen von Motoren am Sumpf bzw. der Ölwanne wird unter keinen Umständen empfohlen. Diese Aktion ist aus Sicherheits- und Qualitätsgründen auszuführen.

## Industriemotor 904J-E36TA mit einem Ausgleicher

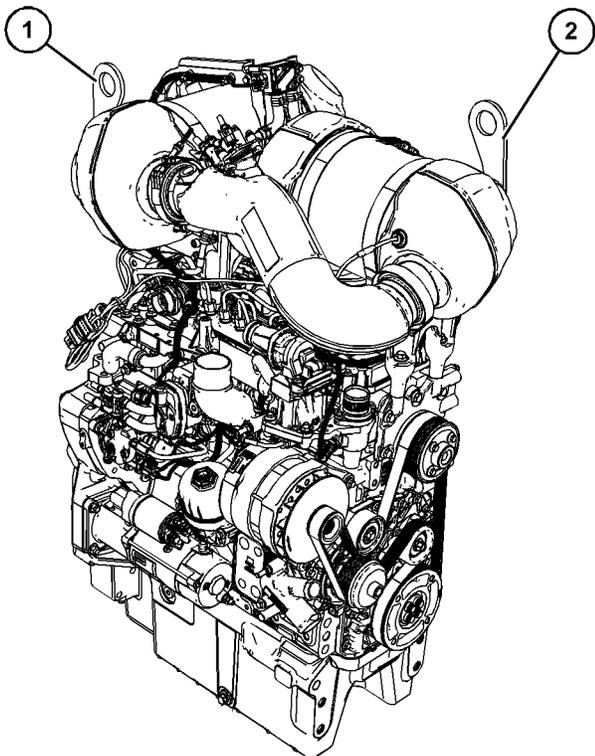


Abbildung 46

g06511783

### Typisches Beispiel

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

Beide Hubösen verwenden, um die Motorbaugruppe anzuheben.

Perkins empfiehlt die Verwendung von modellspezifischen Gestellen zum Lagern und Transportieren von Motoren. Das Abstützen von Motoren am Sumpf bzw. der Ölwanne wird unter keinen Umständen empfohlen. Diese Aktion ist aus Sicherheits- und Qualitätsgründen auszuführen.

## IOPU 904J-E36TA

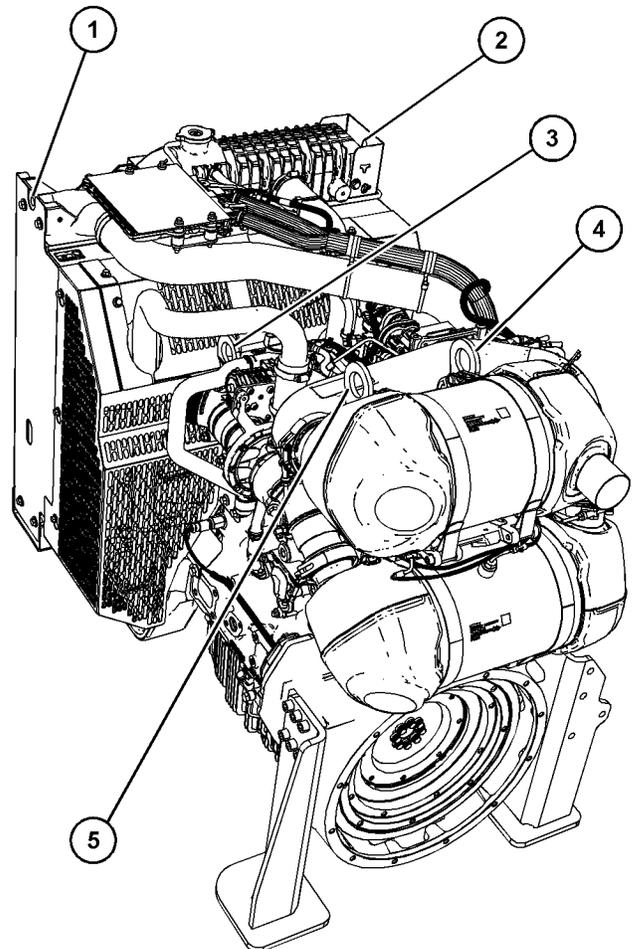


Abbildung 47

g06742363

### Typisches Beispiel

- (1) Kühler-Huböse (1 von 2)
- (2) Kühler-Huböse (2 von 2)
- (3) Vordere Huböse
- (4) Hintere Huböse
- (5) Hintere Huböse

Alle drei Hubösen verwenden, um die Motorbaugruppe anzuheben.

Beide Hubösen verwenden, um den Kühler anzuheben.

Alle Hubösen verwenden, um das IOPU anzuheben.

## Industriemotoren 904J-E28T und 904J-E28TA

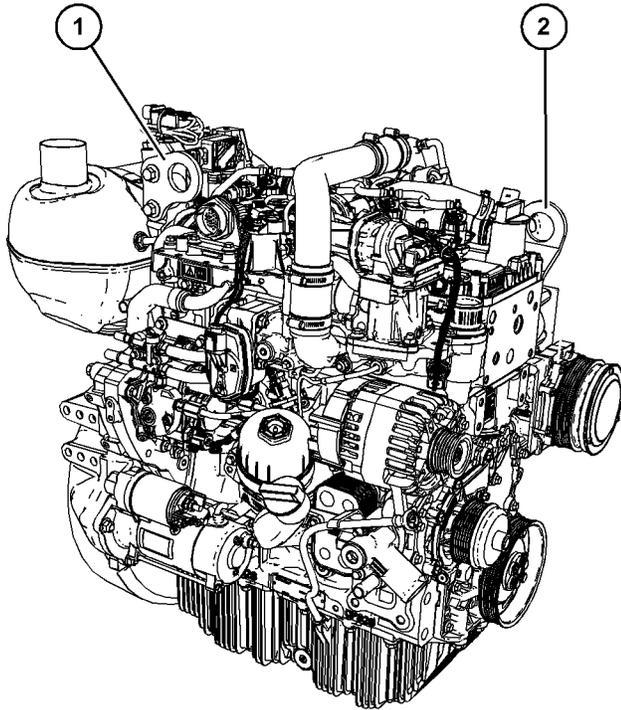


Abbildung 48

g06458398

### Typisches Beispiel

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

Beide Hubösen verwenden, um die Motorbaugruppe anzuheben.

Perkins empfiehlt die Verwendung von modellspezifischen Gestellen zum Lagern und Transportieren von Motoren. Das Abstützen von Motoren am Sumpf bzw. der Ölwanne wird unter keinen Umständen empfohlen. Diese Aktion ist aus Sicherheits- und Qualitätsgründen auszuführen.

## Industrieantriebsaggregat (Industrial Open Power Unit) vom Modell 904J-E28T

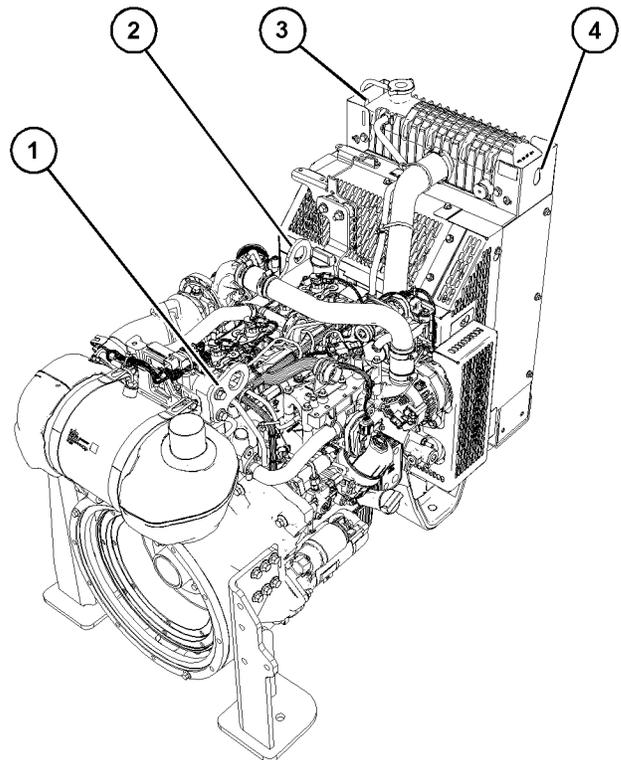


Abbildung 49

g07535104

### Typisches Beispiel

- (1) Hintere Huböse
- (2) Vordere Huböse
- (3) Kühler-Huböse (1 von 2)
- (4) Kühler-Huböse (2 von 2)

Beide Hubösen verwenden, um die Motorbaugruppe anzuheben.

Beide Hubösen verwenden, um den Kühler anzuheben.

Alle Hubösen verwenden, um das IOPU anzuheben.

i08031470

## Produktlagerung (Motor und Nachbehandlung)

Perkins ist nicht verantwortlich für Schäden, die u. U. auftreten, wenn der Motor nach einer gewissen Betriebszeit eingelagert wird.

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

In einigen Ausführungen kann der Motor mit einer Motorabschaltverzögerung ausgestattet sein. Nach dem Abstellen des Motors 2 Minuten lang warten, bevor der Batteriehauptschalter in die Stellung "OFF (Aus)" bewegt wird. Wenn die Batterie zu schnell getrennt wird, werden die DEF-Leitungen nach dem Abstellen des Motors nicht entlüftet. Außerdem ist das elektronische Motorsteuergerät während dieser 2 Minuten aktiv und speichert Daten von den Motor- und Nachbehandlungssensoren.

### Lagerbedingung

Der Motor muss in einem wasserdichten Gebäude eingelagert werden. In dem Gebäude muss eine konstante Temperatur herrschen. Motoren mit Perkins -Langzeitkühlmittel weisen einen Kühlmittelschutz bis zu einer Umgebungstemperatur von  $-36^{\circ}\text{C}$  ( $-32.8^{\circ}\text{F}$ ) auf. Der Motor darf keinen extremen Temperatur- oder Feuchtigkeitsschwankungen ausgesetzt werden.

### Lagerzeitraum

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

### Einlagerungsverfahren

Die Schritte notieren, die am Motor zur Einlagerung ausgeführt wurden.

**Anmerkung:** Keine Motoren einlagern, bei denen sich Biodiesel im Kraftstoffsystem befindet.

1. Sicherstellen, dass der Motor sauber und trocken ist.
  - a. Falls der Motor mit Biodiesel betrieben wurde, muss das System entleert und neue Filter montiert werden. Der Kraftstofftank muss ausgespült werden.
  - b. Das Kraftstoffsystem mit einem äußerst 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. Etwaiges Wasser aus dem Kraftstoffhauptfilter/ Wasserabscheider ablassen. Sicherstellen, dass der Kraftstofftank voll ist.
3. Das Motoröl muss nicht abgelassen werden, um den Motor zu lagern. Sofern Motoröl der richtigen Spezifikation verwendet wird, kann der Motor bis zu sechs Monate gelagert werden. Informationen zur den richtigen Motorölspezifikationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Empfohlene Flüssigkeiten" zu entnehmen.
4. Den Antriebsriemen vom Motor abnehmen.

### Abgedichtetes Kühlmittelsystem

Sicherstellen, dass das Kühlsystem mit Kühlmittel der richtigen Spezifikation befüllt ist. Siehe dazu dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

### Offenes Kühlsystem

Sicherstellen, dass alle Kühlmittel-Ablasstopfen geöffnet sind. Kühlmittel ablaufen lassen. Ablasstopfen wieder einschrauben. Ein Dampfphasen-Hemmstoff im System platzieren. Das Kühlsystem muss abgedichtet werden, sobald der Dampfphasen-Hemmstoff eingeführt wurde. Die Wirkleistung des Dampfphasen-Hemmstoffs geht verloren, wenn das Kühlsystem mit der Atmosphäre verbunden ist.

Zu Wartungsmaßnahmen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch.

### Monatliche Kontrollen

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

Sicherstellen, dass der Motor und das Nachbehandlungssystem für die Lagerung komplett abgedeckt ist. Die einzelnen Schritte in der Aufzeichnung für den Motor protokollieren.

## Nachbehandlung

Bevor der Batterie Hauptschalter in die Stellung "Off (Aus)" bewegt wird, muss der Motor eine DEF-Entlüftung durchführen können. In einigen Ausführungen kann der Motor mit einer Motorabschaltverzögerung ausgestattet sein. Nach dem Anhalten des Motors 2 Minuten lang warten, bevor der Batterie Hauptschalter betätigt wird.

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

## Lagern des DEF-Tanks

1. Sicherstellen, dass der Motor normal abgeschaltet wird, sodass die DEF gespült werden kann. Den Batterie Hauptschalter frühestens 2 Minuten nach dem Ausschalten mit dem Schlüssel trennen.
2. Den Tank mit DEF befüllen, die alle in ISO 22241-1 definierten Anforderungen erfüllt.
3. Sicherstellen, dass vor der Lagerung alle DEF-Leitungen und elektrischen Anschlüsse wieder angeschlossen werden, um die Bildung von DEF-Kristallen zu verhindern.
4. Sicherstellen, dass der DEF-Einfüllstutzendeckel ordnungsgemäß angebracht ist.

## Auslagerung

DEF hat eine begrenzte Nutzungsdauer. Die Nutzungsdauer und der Temperaturbereich sind der Tabelle 3 zu entnehmen. DEF, die den zulässigen Bereich überschritten hat, MUSS ausgewechselt werden.

Nach der Auslagerung muss die Qualität der DEF im Tank mit einem Brechzahlmesser geprüft werden. Die DEF im Tank muss die in der Norm ISO 22241-1 festgelegten und in der Tabelle 3 angegebenen Anforderungen erfüllen.

1. Den Tank bei Bedarf entleeren und mit DEF befüllen, die die 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 sämtliche Motorkühlmittel und Motoröle der richtigen Spezifikation und Klasse entsprechen. Sicherstellen, dass die Kühlmittel- und Motoröl-Füllstände korrekt sind. Den Motor starten. Wenn ein Fehlercode aktiv wird, den Motor abstellen, das DEF-System 2 Minuten lang spülen lassen und den Motor neu starten.
4. Bleibt der Fehler weiterhin aktiv, siehe Fehlersuche für weitere Informationen.

Tabelle 3

Temperatur	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

i08004497

## Warn- und Abstellvorrichtungen

### Abstellvorrichtungen

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

Die Abstellvorrichtungen werden auf kritische Werte für folgende Zustände eingestellt:

- Betriebstemperatur
- Betriebsdruck
- Betriebsstufe
- Betriebsdrehzahl

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

---

#### HINWEIS

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

---

Die folgenden Informationen müssen bekannt sein:

- 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:

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

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

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

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

**Motoröldruck** – Der Motoröldruckschalter zeigt an, wenn der Öldruck bei einer voreingestellten Motordrehzahl unter den Nennsystemdruck sinkt.

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

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

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

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

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

**NRS-Absolutdruck und NRS-Differenzdruck** – Ein kombinierter Drucksensor im NRS-Ventil.

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

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

---

#### HINWEIS

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

---

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

**Anmerkung:** Sofern montiert, handelt es sich bei den Schaltern für Kühlmittelfüllstand und Ölfüllstand um Anzeigen. Beide Schalter funktionieren, wenn die Anwendung auf ebenem Boden erfolgt und wenn die Motordrehzahl null beträgt.

### Nachbehandlungssystem

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

**Rußsensoren** – Der Rußsensor überwacht den Rußgehalt im DPF.

**NOx-Sensoren** – Zwei NOx-Sensoren überwachen die NOx-Konzentration im Abgas vor und nach dem Modul für selektive katalytische Reduktion.

**Temperatursensor** – Ein Temperatursensor hinter dem Motorabgasausgang, hinter dem DOC und vor dem SCR-Modul überwacht die Temperaturen im System.

**DEF-Tankkopfteinheit** – Der DEF-Füllstandsensoren überwacht die Fluidmenge im Tank und meldet dem Elektroniksteuergerät, wenn der Füllstand unter einen vorgegebenen Stand fällt.

### 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.

i05474979

## Elektrischer Hauptschalter (Wenn vorhanden)

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.

Bei manchen Anwendungen kann der Motor mit einer Abschaltverzögerungsleuchte ausgestattet sein. Die Abschaltverzögerungsleuchte leuchtet während des Motorbetriebs und erlischt ca. 2 Minuten nachdem der Motor angehalten hat.

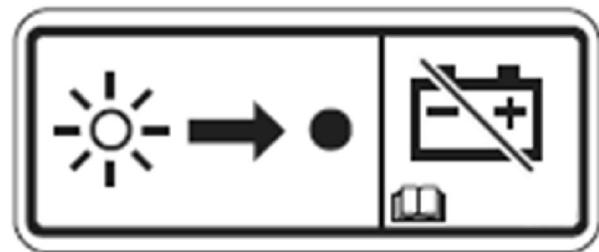


Abbildung 50

g03265058

Batterie Hauptschalter-Aufkleber

#### HINWEIS

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

**HINWEIS**

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

i09774488

## 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. Den normalen Betriebsbereich durch Beobachten der Anzeigen über einen längeren Zeitraum ermitteln.

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

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

Diese Kontrollleuchten können auf zwei Arten verwendet werden:

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

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

**HINWEIS**

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



**Motoröldruck – Der Öldruck muss nach dem Starten eines kalten Motors am höchsten sein. Der typische Motoröldruck bei Verwendung von SAE10W40 beträgt bei Nenndrehzahl 350 to 450 kPa (50 to 65 psi).**

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

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



**Kühlmitteltemperatur – Der normale Temperaturbereich beträgt 82° to 94°C (179.6° to 169.2°F). Dieser Temperaturbereich variiert je nach Motorlast und Umgebungstemperatur.**

Ein für 100 kPa (14.5 psi) ausgelegter Kühlerschlussdeckel muss am Kühlsystem installiert werden. Die Höchsttemperatur des Kühlsystems beträgt 108° C (226.4° F). Diese Temperatur wird am Ausgang für den Wassertemperaturregler gemessen. Die Motorkühlmitteltemperatur wird von den Motorsensoren und dem Motor-ECM überwacht. Diese Programmierung kann nicht geändert werden. Bei einer Überschreitung der maximalen Motorkühlmitteltemperatur können Drosselungen auftreten.

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

1. Die Motorlast 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. Wenn Sie Hilfe benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Perkins -Vertriebshändler.



**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**

Um Motorschäden zu vermeiden, darf die obere Leerlaufdrehzahl niemals überschritten werden. Ein Überdrehen kann zu schweren Schäden am Motor führen. Der Motor sollte so wenig wie möglich mit Drehzahlen über der oberen Leerlaufdrehzahl betrieben werden.



**Amperemeter – Diese Anzeige zeigt den Lade- oder Entladezustand des Batterieladestromkreises an. Die**

**Anzeige muss im “+” -Bereich (rechts von “0” (Null)) stehen.**



**Motor - elektrisches Vorwärmen – Diese Kontrollleuchte wird “EINGESCHALTET” , um anzuzeigen, dass die**

**Glühkerzenvorwärmung aktiv ist. Motor erst in “BETRIEB” setzen, nachdem die Kontrollleuchte im Bildschirm “AUS” ist.**



**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.**

**Anzeigeleuchten**

- Abschalt-Warnleuchte
- Warnleuchte
- Anzeigeleuchte für niedrigen Öldruck
- Startverzögerungsleuchte (Glühkerzen-Warnleuchte)

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

Die Funktion der Kontrollleuchte für Startverzögerung 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.

Die Glühkerzen-Warnleuchte zeigt durch Blinken an, dass der Motor auf niedriger Drehzahl gehalten wird. Diese Funktion wird beim Motorstart durchgeführt, und die Dauer hängt von der Umgebungs- und der Motortemperatur ab.

Wenn der Schlüsselschalter in die Stellung ON (EIN) gedreht wird, leuchten alle Leuchten 2 Sekunden lang auf, um die Funktion der Leuchten zu überprüfen. Wenn eine Leuchte oder mehrere Leuchten erleuchtet bleiben oder eine Leuchte nicht aufleuchtet, muss der Grund dafür umgehend untersucht werden.

**Nachbehandlungsleuchten und -anzeigen**

Alle Anwendungen benötigen die folgenden Leuchten und Anzeigen:

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

Die Abschaltverzögerungsleuchte leuchtet während des Motorbetriebs und erlischt ca. 2 Minuten nachdem der Motor angehalten hat. Den Batterie Hauptschalter erst ausschalten, wenn die Leuchte erloschen ist. Während dieser Zeit wird das Diesellabgasfluid-System entlüftet. Außerdem ist das elektronische Motorsteuergerät während dieser 2 Minuten aktiv und speichert Daten von den Motor- und Nachbehandlungssensoren.

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

i07967001

**Überwachungssystem  
(Kontrollleuchten für Motor und Nachbehandlung)****Motoranzeigeleuchten**

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

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

Tabelle 4

Tabelle der Anzeigeleuchten				
Warnleuchte	Abschaltwarnleuchte	Leuchtenstatus	Beschreibung der Anzeige	Motorstatus
Ein	Ein	Leuchtenkontrolle	Wird der Schlüsselschalter auf die Stellung EIN geschaltet, leuchten die Leuchten 2 Sekunden lang auf und erlöschen dann.	Der Schlüsselschalter steht auf EIN, doch der Motor wurde noch nicht durchgedreht.
Wenn eine der Kontrollleuchten während der Kontrollleuchtenprüfung nicht aufleuchtet, muss der Fehler umgehend untersucht werden. Wenn eine der Warnanzeigen weiterhin aufleuchtet oder blinkt, muss der Fehler umgehend untersucht werden.				
Aus	Aus	Keine Fehler	Bei laufendem Motor liegen keine aktiven Warnungen, Diagnosecodes oder Ereignis-codes vor.	Der Motor läuft, ohne dass Fehler erfasst wurden.
Stetig leuchtend	Aus	Warnung	Warnstufe 1	Der Motor läuft zwar normal, es liegt jedoch mindestens ein Fehler im elektronischen Motor-Managementsystem vor.
Bei nächster Gelegenheit muss der Fehler untersucht werden.				
Blinken	Aus	Warnung	Warnstufe 2	Der Motor wird zwar weiterhin betrieben, aber die Warnstufe ist erhöht. Abhängig vom einzelnen Fehler und dessen Schwere wird der Motor möglicherweise abgeregelt. Bei fortgesetztem Betrieb kann der Motor beschädigt werden.
Motor abstellen. Den Code untersuchen.				
Blinken	Ein	Motorabschaltung	Warnstufe 3 Wenn sowohl die Warnleuchte als auch die Abschalt-Warnleuchte leuchten, liegt einer der folgenden Fälle vor.  1. Mindestens ein Abschaltwert der Motorschutzstrategie wurde über-/unterschritten.  2. Ein gravierender aktiver Diagnosecode wurde erfasst.  Wenn vorhanden, ertönt ein akustisches Warnsignal. Der Motor wird möglicherweise nach kurzer Zeit abgestellt.	Der Motor wird entweder abgestellt, oder eine Motorabschaltung steht kurz bevor. Einer oder mehrere überwachte Motorparameter haben den Grenzwert für die Motorabstellung überschritten. Dieses Leuchtmuster kann durch das Erfassen eines gravierenden aktiven Diagnosecodes verursacht werden.  Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebs Händler.

## Blinkcodes

Einige Anwendungen können Blinkcodes unterstützen. Ein Blinkcode kann von einer Anzeigeleuchte angezeigt werden, die dann bei einer Abfrage in einer bestimmten Folge blinkt. Die zur Anzeige dieser Codes verwendete Anzeigeleuchte ist die Warnleuchte. In diesem Fall kann die Leuchte als Diagnoseleuchte bezeichnet werden. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Diagnoseleuchte".

## Nachbehandlungssystem

Die Nachbehandlungskontrollleuchten sollten beim Einschalten für 2 Sekunden aufleuchten, um das System zu prüfen. Wenn eine der Kontrollleuchten nicht aufleuchtet, muss der Fehler umgehend untersucht werden.

Für weitere Information zum Aufleuchten der Nachbehandlungskontrollleuchten siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Warnsystem der selektiven katalytischen Reduktion".

i08157946

## **Sensoren und elektrische Komponenten**

Die Abbildungen in den folgenden Abschnitten zeigen die typische Position von Sensoren und elektrischen Komponenten bei einem Industriemotor. Abweichungen sind bei bestimmten Motoren wegen der unterschiedlichen Ausführungen möglich.

**NRS** – Stickoxidreduziertesystem

**DEF** – Dieselabgasflüssigkeit

**DOC** – Diesel-Oxidationskatalysator

**DPF** – Dieselpartikelfilter

**SCR** – Selektive katalytische Reduktion

**ECM** – Elektroniksteuergerät

**NOx** – Stickoxide

## Industriemotor 904J-E36TA

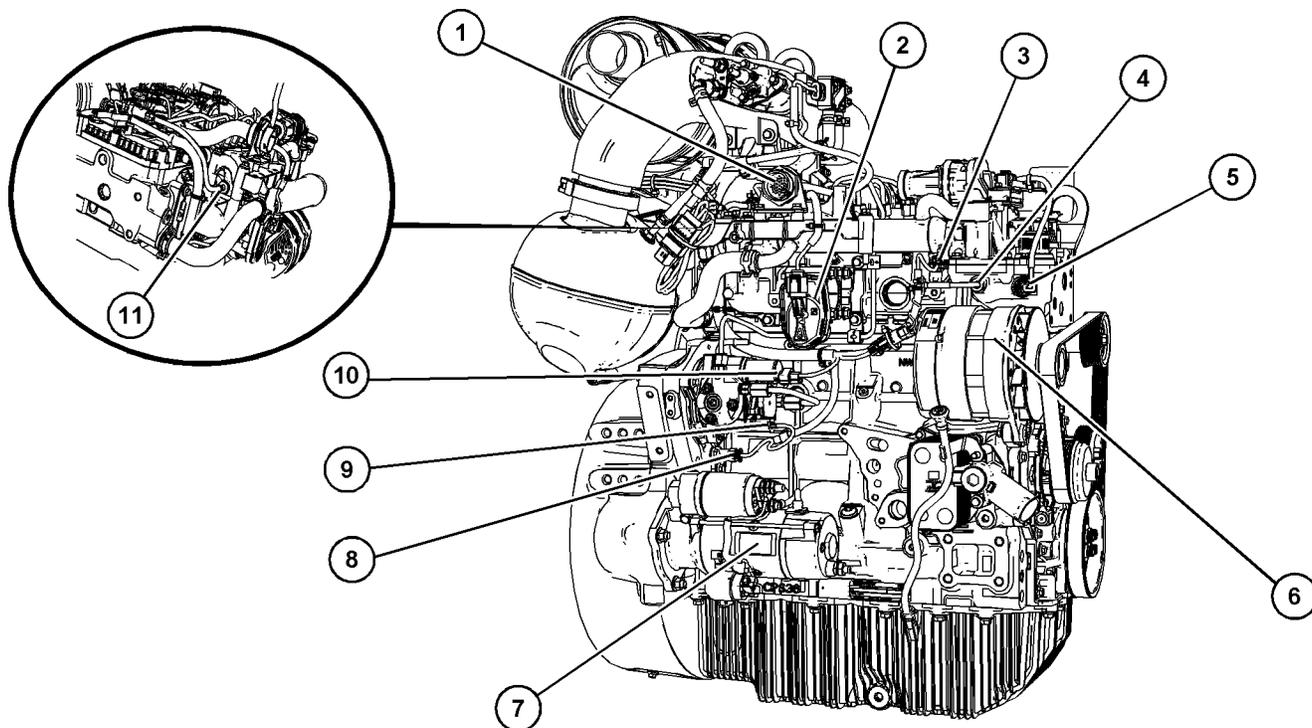


Abbildung 51

g06299856

### Typisches Beispiel

- |   |   |   |
|---|---|---|
| (1) 47-poliger Motorschnittstellenstecker                     | (5) Kühlmitteltemperatursensor                | (9) Kraftstofftemperatursensor                        |
| (2) Einlassdrosselklappenventil                               | (6) Drehstromgenerator                        | (10) Steuerventil für Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe |
| (3) Kombierter Temperatur- und Drucksensor des Ansaugkrümmers | (7) Starter                                   | (11) Temperatursensor nach dem NRS-Ventil             |
| (4) Temperatursensor vor dem NRS-Ventil                       | (8) Nockenwellendrehzahl-/Zündzeitpunktsensor |   |

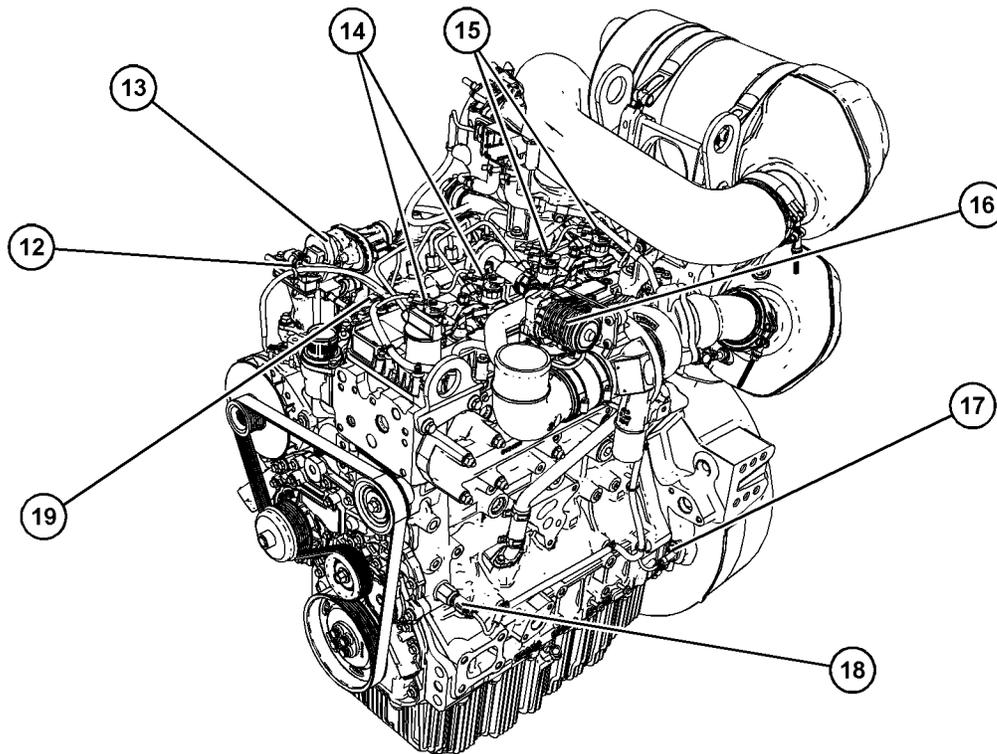


Abbildung 52

g06299988

### Typisches Beispiel

(12) Differenzdrucksensor

(13) NRS-Ventil

(14) Einspritzdüse 1 und Einspritzdüse 2

(15) Einspritzdüse 3 und Einspritzdüse 4

(16) Aktuator für Turbolader

(17) Kurbelwellendrehzahl-/  
Zündzeitpunktsensor

(18) Motoröldruckschalter

(19) Kraftstoffleistendrucksensor

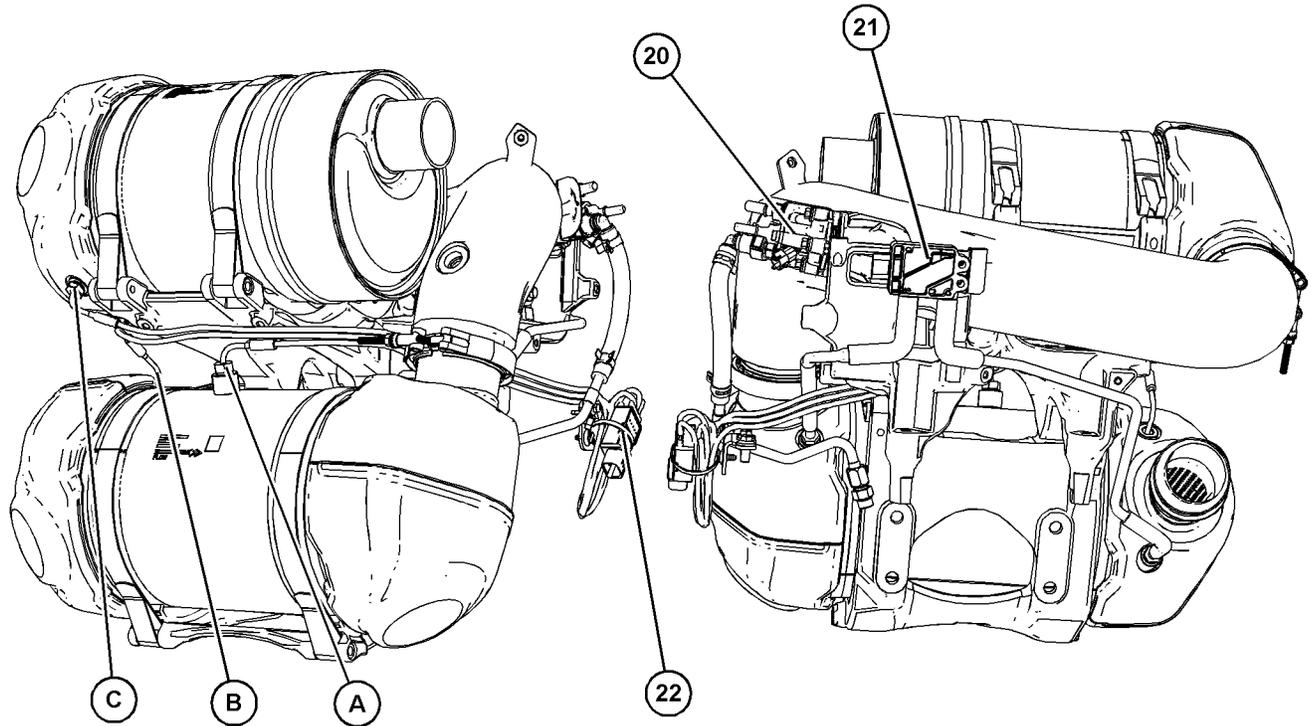


Abbildung 53

g06300327

## Typisches Beispiel

(20) DEF-Injektor  
(21) DPF-Differenzdrucksensor

(22) Anschluss des Temperatursensor-  
Steuengeräts mit 3 Fühlern innerhalb  
des Nachbehandlungssystems

(A) DPF-Temperaturfühler  
(B) DOC-Temperaturfühler  
(C) SCR-Einlasstemperaturfühler

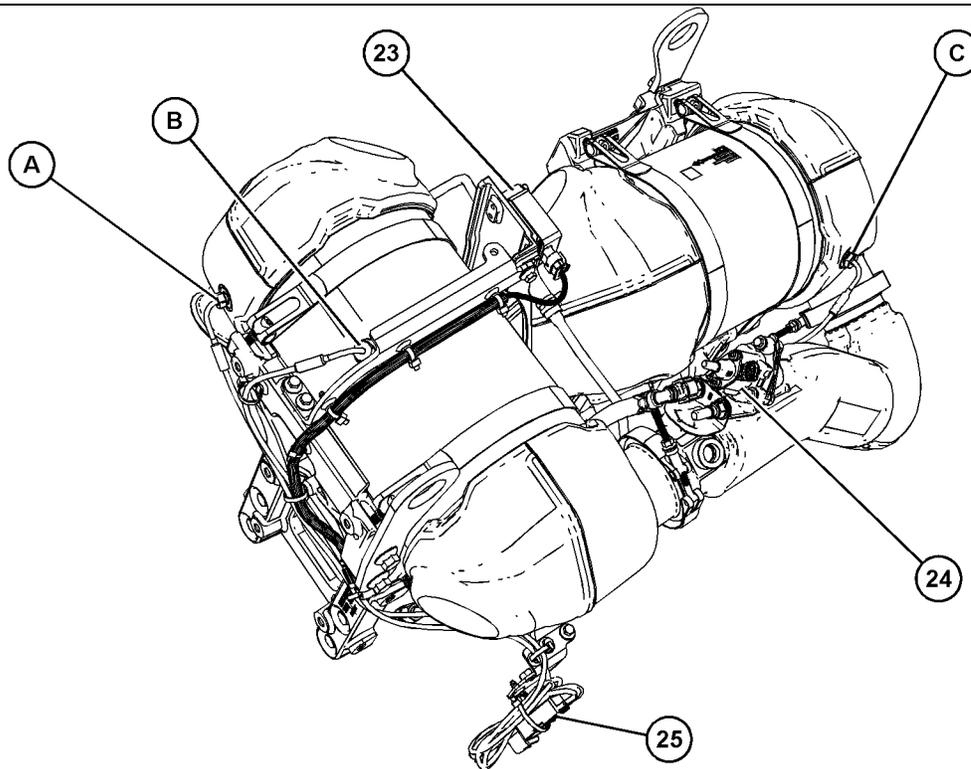


Abbildung 54

g06511813

### Industriemotor mit einem Ausgleicher

(23) DPF-Differenzdrucksensor  
(24 ) DEF-Injektor

(25) Anschluss des Temperatursensor-  
Steuergeräts mit 3 Fühlern innerhalb  
des Nachbehandlungssystems

(A) DOC-Temperaturfühler  
(B) DPF-Temperaturfühler  
(C) SCR-Einlasstemperaturfühler

## Sensoren und elektrische Bauteile außerhalb des Motors 904J-E36TA

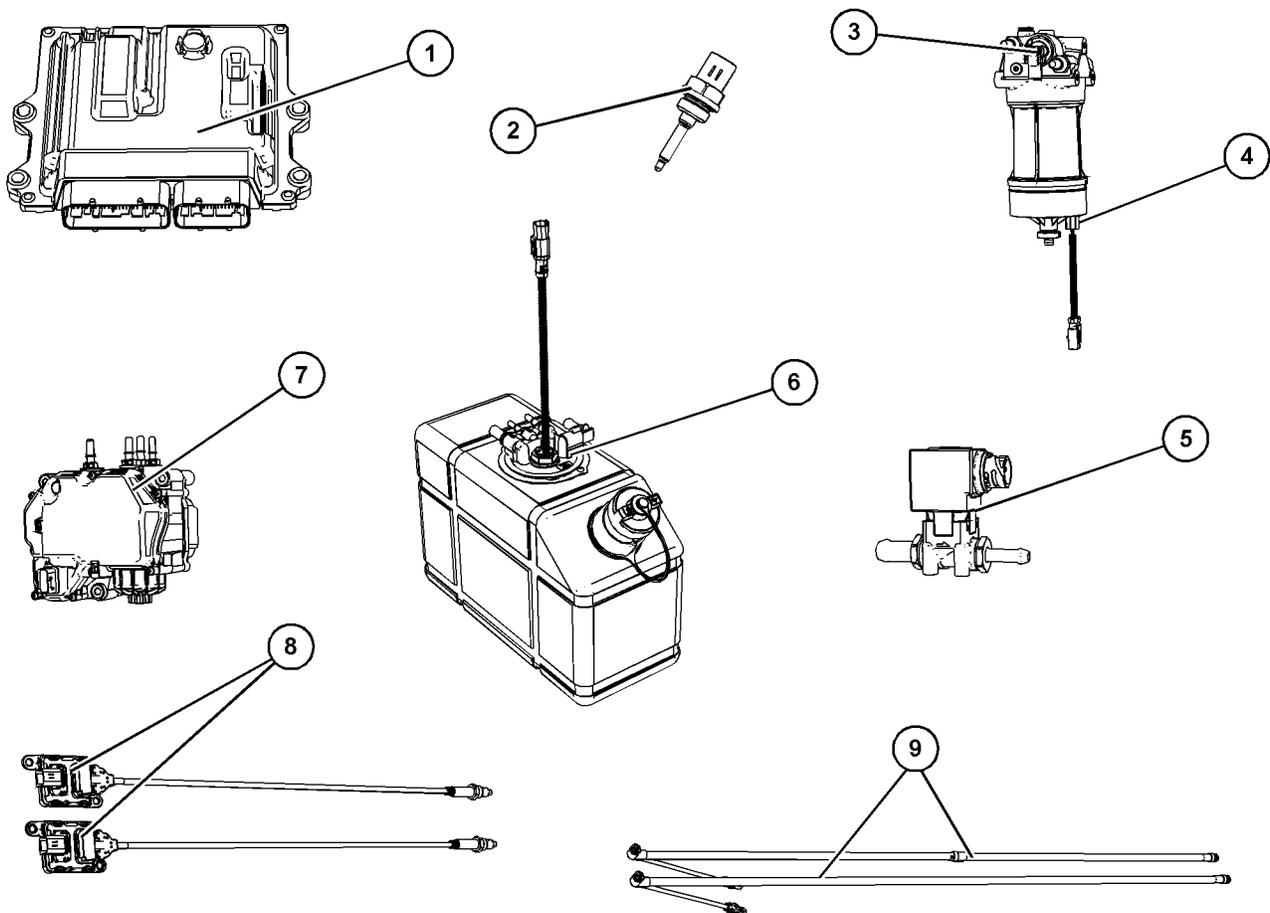


Abbildung 55

g06300407

## Typisches Beispiel

- |   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| (1) Elektroniksteuergerät   | (4) Wasser-im-Kraftstoff-Schalter                                   | (7) DEF-Pumpe              |
| (2) Lufteinlass-Temperatursensor (Luftfilter)<br>(wenn vorhanden) | (5) Kühlmittelumleitventil  | (8) NOx-Sensoren           |
| (3) Entlüftungspumpe  | (6) Füllstand-, Temperatur und DEF-<br>Qualitätssensor für DEF-Tank | (9) Beheizte DEF-Leitungen |

## Industriemotoren 904J-E28T und 904J-E28TA

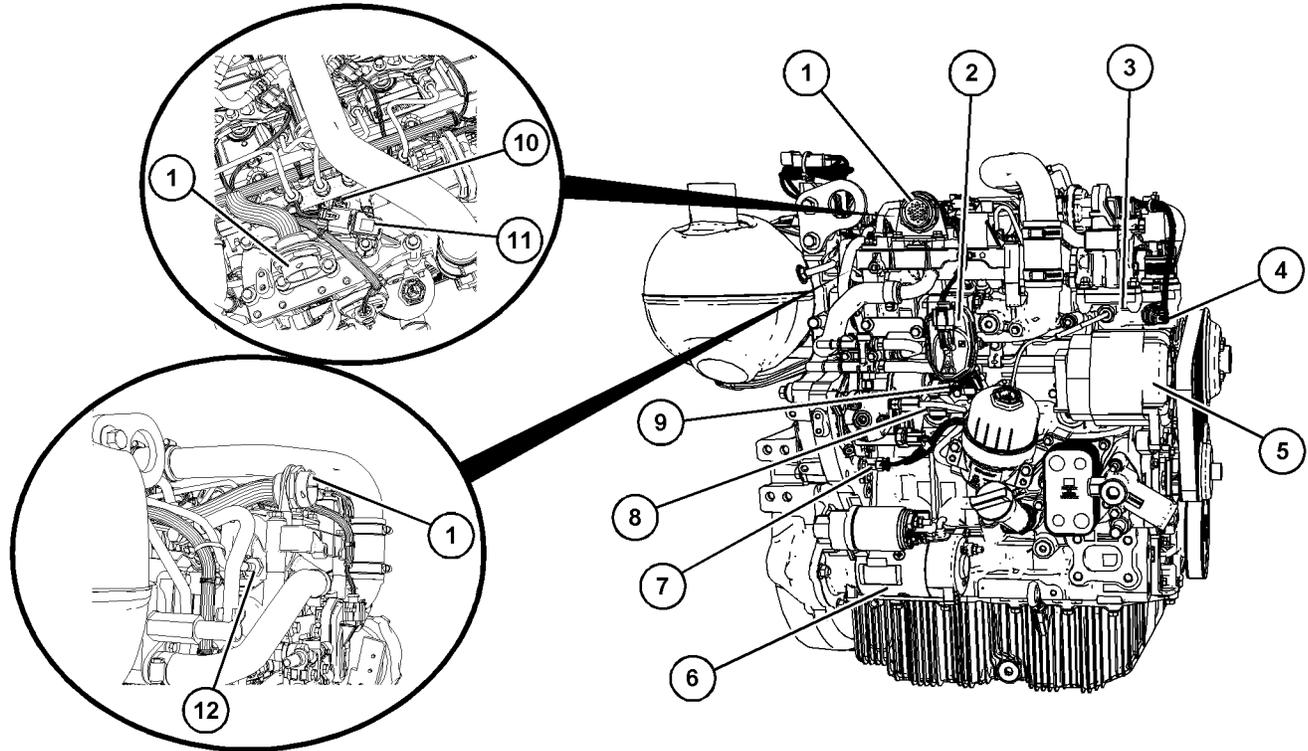


Abbildung 56

g06481405

### Typisches Beispiel

- |   |  |   |
|---|--|---|
| (1) 47-poliger Motorschnittstellenstecker | (7) Nockenwellendrehzahl-/<br>Zündzeitpunktsensor        | (11) Ansaugkrümmer-Drucksensor                |
| (2) Einlassdrosselklappenventil           | (8) Kraftstofftemperatursensor                           | (12) Temperatursensor nach dem NRS-<br>Ventil |
| (3) Temperatursensor vor dem NRS-Ventil   | (9) Steuerventil für Hochdruck-<br>Kraftstoffförderpumpe |   |
| (4) Kühlmitteltemperatursensor            | (10) Ansaugkrümmer-Temperatursensor                      |   |
| (5) Drehstromgenerator                    |  |   |
| (6) Starter                               |  |   |

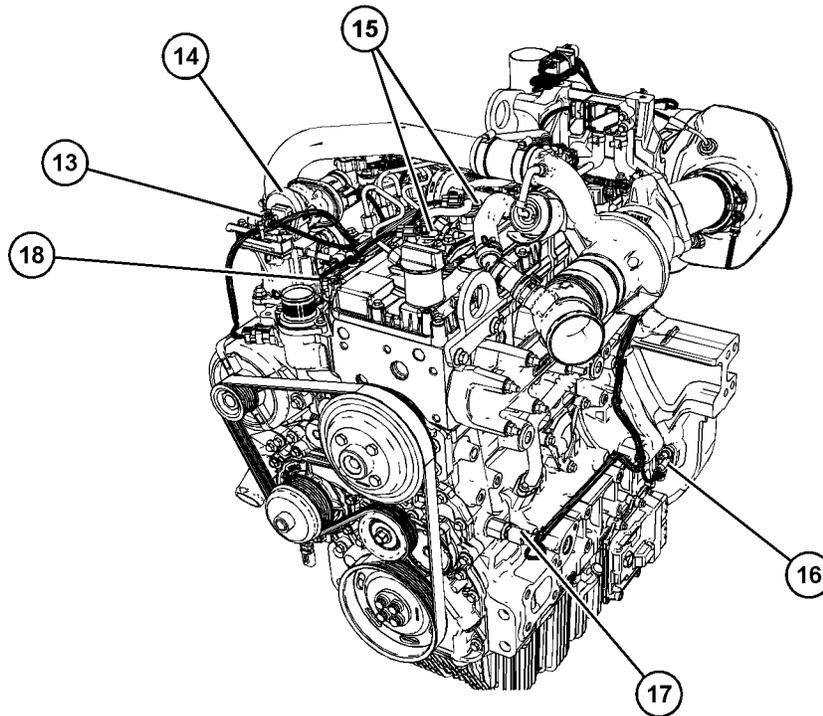


Abbildung 57

g06481410

## Typisches Beispiel

(13) NRS-Differenzdrucksensor  
(14) NRS-Ventil

(15) Einspritzdüse 1 und Einspritzdüse 2  
(Einspritzdüse 3 und Einspritzdüse 4  
nicht abgebildet)

(16) Kurbelwellendrehzahl-/  
Zündzeitpunktsensor  
(17) Motoröldruckschalter  
(18) Kraftstoffleistendrucksensor

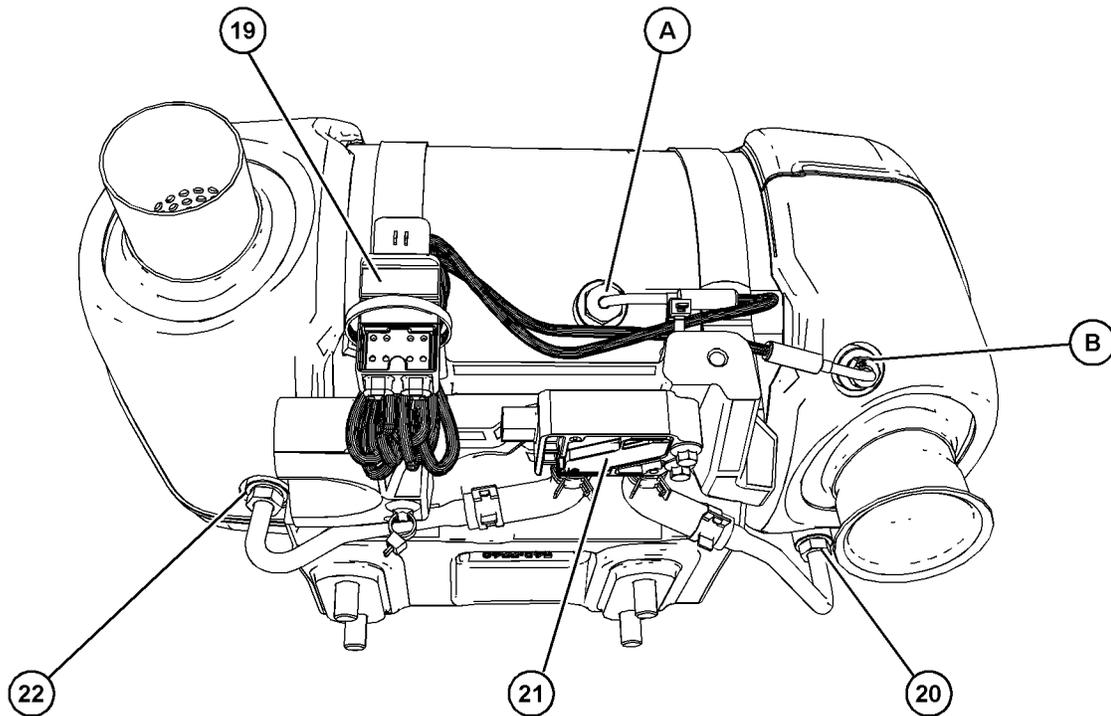


Abbildung 58

g06481414

### Typisches Beispiel

(19) Temperatursensor-Steuergerät mit 2  
Fühlern innerhalb des  
Nachbehandlungssystems (in  
Transportposition)

(20) Rohrleitung für Differenzdruck  
(21) DPF-Differenzdrucksensor  
(22) Rohrleitung für Differenzdruck  
(A) DPF-Temperaturfühler

(B) DOC-Temperaturfühler

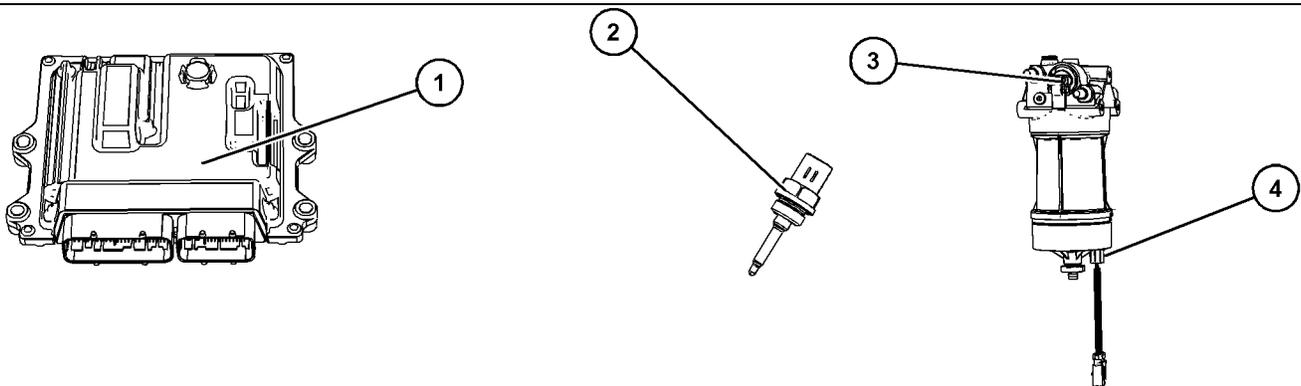
**Sensoren und elektrische Bauteile außerhalb der Motoren 904J-E28T und 904J-E28TA**

Abbildung 59

g06481423

**Typisches Beispiel**

(1) Elektroniksteuergerät

(2) Lufteinlass-Temperatursensor (Luftfilter)  
(wenn vorhanden)(3) Entlüftungspumpe  
(4) WIF-Schalter

# Systemdiagnose

i05474946

i05481045

## Eigendiagnose

Elektronisch geregelte Motoren von Perkins können eine Selbstdiagnoseprüfung durchführen. Wenn das System ein aktives Problem erkennt, wird eine Diagnoseleuchte eingeschaltet. Die Diagnosecodes werden im Langzeitspeicher im elektronischen Steuergerät (ECM, Electronic Control Module) gespeichert. Die Diagnosecodes können dann mit dem elektronischen Servicewerkzeug von Perkins abgerufen werden.

Einige Ausführungen verfügen über elektronische Anzeigen, mit denen die Diagnosecodes des Motors direkt abgelesen werden können. Weitere Informationen zum Abrufen von Diagnosecodes des Motors finden sich im Handbuch des Erstausrüsters.

Aktive Codes zeigen aktuelle Probleme an. Diese Probleme müssen als Erstes untersucht werden.

Protokollierte Codes beziehen sich auf folgende Ereignisse:

- intermittierend auftretende Probleme
- aufgezeichnete Ereignisse
- Leistungsverlauf

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

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

i04190911

## Diagnoseleuchte

Mit der Diagnoseleuchte wird auf eine aktive Störung hingewiesen. Ein Fehler-Diagnosecode bleibt aktiv, bis das Problem behoben wurde. Der Diagnosecode kann mit dem elektronischen Servicewerkzeug abgerufen werden.

## Abruf der Diagnose-Blinkcodes

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

1. Schlüsselschalter innerhalb von 3 Sekunden zwei Mal von Ein auf Aus drehen.
2. Die Abschaltwarnleuchte blinkt ein Mal.
3. Ein Blinken der GELBEN Leuchte zeigt einen 3-stelligen Diagnosecode für den Motor an. Die Reihenfolge der Blinkzeichen stellt die Meldung für die Systemdiagnose dar. Die Anzahl der ersten Folge von Blinkzeichen zählen, um die erste Ziffer des Flash Code zu ermitteln. Nach einer Unterbrechung von zwei Sekunden wird mit der zweiten Folge von Blinkzeichen die zweite Ziffer des Flash Code angegeben. Nach der zweiten Unterbrechung wird mit der dritten Folge von Blinkzeichen die dritte Ziffer des Flash Code angegeben.
4. Nach dem Anzeigen der Diagnosecodes blinkt die Abschaltleuchte zwei Mal und die Kontrollleuchte beginnt, die protokollierten Diagnosecodes zu blinken.
5. Nach dem Anzeigen der protokollierten Diagnosecodes blinkt die Abschaltleuchte drei Mal und zeigt so das Ende der Codefolgen an.

**Anmerkung:** Wenn keine Diagnosecodes oder protokollierten Diagnosecodes vorliegen, blinkt das System den Code 551.

i05474973

## Fehlerprotokoll

Das System bietet die Möglichkeit, Fehler zu protokollieren. Wenn das elektronische Steuergerät (ECM, Electronic Control Module) einen aktiven Diagnosecode erzeugt, wird der Code im Speicher der elektronischen Steuereinheit protokolliert. Die vom Motorsteuergerät protokollierten Diagnosecodes können mit dem elektronischen Servicewerkzeug ausgelesen werden. Die protokollierten aktiven Diagnosecodes werden gelöscht, wenn der Fehler behoben wurde oder nicht länger aktiv ist. Die folgenden protokollierten Fehler können nur mit einem Werkspasswort aus dem Speicher des ECM gelöscht werden: Überdrehzahl, niedriger Motoröldruck, hohe Motorkühlwassertemperatur und Nachbehandlungscodes.

i04190896

## Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes

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

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

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

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

i01811819

## Motorbetrieb bei intermittierenden Diagnosecodes

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

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

- Schwache Motorleistung

- Begrenzte Motordrehzahl
- Zu starke Rauchentwicklung usw.

Diese Informationen können bei der Fehlersuche hilfreich sein. Diese Informationen können auch später als Referenz verwendet werden. Für weitere Informationen über Diagnosecodes siehe Troubleshooting Guide für diesen Motor.

# Starten des Motors

i08204360

## Vor dem Starten des Motors

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

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

### HINWEIS

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

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

### **WARNUNG**

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

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

i08204365

## 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  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ ) wird durch die Nutzung eines Kühlwasservorwärmers oder durch zusätzliche Batterienennkapazität verbessert.

Durch folgende Hilfsmittel können Start- und Kraftstoffprobleme bei kaltem Wetter minimiert werden: Motorölwannenvorwärmer, Kühlwasservorwärmer, Kraftstoffvorwärmer und Isolierung der Kraftstoffleitungen.

Das folgende Verfahren beim Kaltwetterstart anwenden.

**Anmerkung:** Die Motordrehzahlregelung während des Startens nicht verstellen. Das Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) regelt beim Starten die Motordrehzahl.

1. Die angetriebene Ausrüstung deaktivieren.

**Anmerkung:** Während sich der Schalter in der Stellung ON (Ein) befindet, leuchten die Anzeigeleuchten zur Kontrolle der Leuchtenfunktion 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 Schlüsselschalter in der Stellung RUN (BETRIEB) belassen, bis die Warnleuchte für die Glühkerzen erloschen ist.

i08204364

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

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

---

#### HINWEIS

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

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

4. Nach dem Starten des Motors den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (BETRIEB) zurückkehren lassen.
5. Die Schritte 2 bis 4 wiederholen, wenn der Motor nicht startet.

**Anmerkung:** Nach dem Start kann der Motor zwischen 1 und 60 Sekunden lang bei niedriger Drehzahl gehalten werden, damit sich die Motorsysteme stabilisieren können. Die Dauer hängt von der Umgebungstemperatur, der Zeit seit dem letzten Betrieb und weiteren Faktoren ab. Die Glühkerzen-Warnleuchte zeigt durch Blinken an, dass der Motor auf niedriger Drehzahl gehalten wurde.

6. Der Motor darf nicht hochgedreht werden, um das Warmlaufen zu beschleunigen. Den Motor 3 bis 5 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen oder den Motor im Leerlauf laufen lassen, bis die Anzeige der Wassertemperatur anzusteigen beginnt. Wenn der Motor nach dem Starten bei niedrigen Temperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl von unterer Leerlaufdrehzahl auf 1200/min erhöhen. Dadurch kann der Motor schneller warmlaufen.
7. Den Motor mit geringer Last laufen lassen, bis alle Systeme Betriebstemperatur erreichen. Die Messgeräte während der Aufwärmzeit kontrollieren.

Nach einem Kaltstart kann weißer Dampf aus dem Auspuffrohr austreten. Dieser Dampf ist normal und wird durch Kondensat verursacht, das nach dem Warmlaufen aus dem Abgassystem austritt. Der weiße Dampf sollte beim weiteren Betrieb des Motors verschwinden.

## Starten des Motors

**Anmerkung:** Die Motordrehzahlregelung während des Startens nicht verstellen. Das Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) regelt beim Starten die Motordrehzahl.

## Starten des Motors

1. Sämtliche vom Motor angetriebenen Geräte ausschalten bzw. ausrücken.
2. Den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (BETRIEB) drehen. Den Schlüsselschalter in der Stellung RUN (BETRIEB) belassen, bis die Warnleuchte für die Glühkerzen erloschen ist.

**Anmerkung:** Wenn der Schlüsselschalter längere Zeit in der Stellung RUN (BETRIEB) gelassen wurde, ohne den elektrischen Starter einzurücken, den Schlüsselschalter von der Stellung RUN (BETRIEB) in die Stellung OFF (AUS) und dann zurück in die Stellung RUN (BETRIEB) drehen, um die Vorwärmstufe für die Glühkerzen erneut zu aktivieren.

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

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

**Anmerkung:** Die Betriebszeit der Warnleuchte für die Glühkerzen hängt von der Motortemperatur ab.

---

#### HINWEIS

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

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

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

5. Die Schritte 2 bis 4 wiederholen, wenn der Motor nicht startet.
6. Nach dem Start kann der Motor zwischen 1 und 60 Sekunden lang bei niedriger Drehzahl gehalten werden, damit sich die Motorsysteme stabilisieren können. Die Dauer hängt von der Umgebungstemperatur, der Zeit seit dem letzten Betrieb und weiteren Faktoren ab. Die Glühkerzen-Warnleuchte zeigt bei einigen Anwendungen durch Blinken an, dass der Motor auf niedriger Drehzahl gehalten wird.

i08031458

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

### **WARNUNG**

Das Anschließen der Batteriekabel an eine Batterie und das Abtrennen dieser Kabel kann unter Umständen zu einer Explosion mit möglicher Gefahr für Leib und Leben führen. Auch das Anschließen und das Abtrennen anderer elektrischer Einrichtungen kann unter Umständen eine Explosion mit möglicher Gefahr für Leib und Leben auslösen. Daher sind sowohl die Batteriekabel als auch andere elektrische Einrichtungen in explosionsgeschützter Atmosphäre anzuschließen und abzutrennen.

### **WARNUNG**

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

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

**Anmerkung:** Nach Möglichkeit zuerst die Ursache für das Startversagen feststellen. Weitere Informationen finden sich in Fehlersuche, "Engine Will Not Crank and Engine Cranks But Will Not Start" ("Motor dreht nicht durch" und "Motor dreht durch, springt aber nicht an"). Erforderliche Reparaturen durchführen. Wenn der Motor nur wegen des Zustands der Batterie nicht gestartet werden kann, entweder die Batterie aufladen oder den Motor mit Fremdstartkabeln starten. Der Zustand der Batterie kann erneut geprüft werden, nachdem der Motor abgestellt (OFF) wurde.

### HINWEIS

Beim Industriemotor 904J-E36TA sicherstellen, dass zum Starten des Motors eine Batterie mit 12 V DC oder 24 V DC verwendet wird. Bei den Industriemotoren 904J-E28T und 904J-E28TA eine Batteriequelle mit 12 V DC zum Starten des Motors verwenden. Nicht versuchen den Motor von einer externen Stromquelle wie ein elektrisches Schweißgerät aus zu starten. Dieses verfügt über eine Spannung, die zum Starten des Motors ungeeignet ist, sodass das elektrische System beschädigt werden würde.

### HINWEIS

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

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

Alle elektrischen Verbraucher AUSSCHALTEN, bevor die Überbrückungskabel angeschlossen werden.

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

1. Den Startschalter des ausgefallenen Motors in die Stellung OFF (AUS) drehen. Alle Zubehörteile des Motors abstellen.
2. Ein positives Ende des Fremdstartkabels an den positiven Pol der entladenen Batterie anschließen. Das andere positive Ende des Starthilfekabels an den positiven Pol der äußeren Stromquelle anschließen.

- Ein negatives Ende des Starthilfekabels an den negativen Pol der äußeren Stromquelle anschließen. Das andere negative Ende des Fremdstartkabels am Motorblock oder an Fahrgestellmasse anschließen. Dadurch wird verhindert, dass die von einigen Batterien entwickelten brennbaren Gase durch Funken entzündet werden.

**Anmerkung:** Vor dem Betätigen des Starters muss das Motor-ECM eingeschaltet werden. Andernfalls können Schäden verursacht werden.

- Den Motor entsprechend dem normalen Startverfahren starten. Weitere Informationen finden sich im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors".
- Sofort nach dem Ansprechen des Motors die Starthilfekabel in umgekehrter Reihenfolge trennen.

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

i08204361

## Nach dem Starten des Motors

Nach dem Start kann der Motor zwischen 1 und 60 Sekunden lang bei niedriger Drehzahl gehalten werden, damit sich die Motorsysteme stabilisieren können. Das Halten des Motors bei niedriger Drehzahl wird vom Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) gesteuert. Die Dauer hängt von der Umgebungstemperatur, der Zeit seit dem letzten Betrieb und weiteren Faktoren ab.

**Anmerkung:** Bei Umgebungstemperaturen von 15° to 20°C (59° to 68°F) beträgt die Warmlaufzeit etwa 20 bis 30 Minuten. Bei Temperaturen unter 15°C (59°F) kann eine längere Aufwärmzeit notwendig sein. Bei Temperaturen über 20° C (68° F) ist die Warmlaufzeit möglicherweise kürzer.

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

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht bei in Betrieb befindlichem Motor oder Starter kontrollieren. Wenn der Motor während des Betriebs kontrolliert wird, stets das ordnungsgemäße Prüfverfahren anwenden, um Gefahren durch eintretende Flüssigkeit zu vermeiden. Siehe das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".

- Auf austretende Flüssigkeiten und Luft bei Leerlaufdrehzahl und Halbgas (ohne Motorbelastung) achten, bevor der Motor unter Last betrieben wird. Diese Kontrolle kann bei einigen Ausführungen möglicherweise nicht durchgeführt werden.
- Den Motor 3 bis 5 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen oder den Motor im Leerlauf laufen lassen, bis die Anzeige der Wassertemperatur anzusteigen beginnt. Alle Instrumente während der Aufwärmzeit kontrollieren.

Motoren mit Konstantdrehzahl sollten 3 Minuten mit niedriger Drehzahl betrieben werden, bevor die Betriebsdrehzahl eingestellt wird. Wenn ein Betrieb mit niedriger Drehzahl nicht möglich ist, sollte der Motor für 2 Minuten mit Betriebsdrehzahl ohne Last betrieben werden.

**Anmerkung:** Alle Messgeräte während des Motorbetriebs regelmäßig ablesen und die Daten aufzeichnen. Durch einen Vergleich der Daten über einen längeren Zeitraum können normale Messwerte für jedes Messgerät ermittelt werden. Durch einen Vergleich der Daten über einen längeren Zeitraum können auch ungewöhnliche Betriebsentwicklungen erkannt werden. Wesentliche Änderungen in den Messwerten müssen untersucht werden.

# Motorbetrieb

i09774493

## Motorbetrieb

Die Einhaltung der Betriebsvorschriften und sachgemäß durchgeführte Wartungsarbeiten sind die Grundlagen für einen wirtschaftlichen Betrieb des Motors und das Erreichen der maximalen Nutzungsdauer. 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 kann kürzer sein als die Zeit, die für die Sichtkontrolle des Motors notwendig ist.

Nach dem Starten und dem Erreichen der Betriebstemperatur kann der Motor mit der Nenndrehzahl betrieben werden. Bei niedriger Motordrehzahl und geringer Leistungsanforderung erreicht der Motor die normale Betriebstemperatur früher. Dieses Verfahren ist effizienter als der Betrieb des Motors im Leerlauf ohne Last. Der Motor muss seine Betriebstemperatur innerhalb weniger Minuten erreichen.

Übermäßigen Leerlauf bei zu geringer Last vermeiden. Mögliche Folgen von übermäßigem Leerlauf bei zu geringer Last:

- Kohleablagerungen
- Steigender Ölverbrauch: unerwartet hoher Ölverbrauch
- Ansammlung von unverbranntem Öl und Kraftstoff im Abgaskrümmen (schwarze, ölige Substanz tritt aus Verbindungsstellen).
- Leistungsverluste
- Schmutzrückstände im Emissions-Nachbehandlungssystem (wenn vorhanden) können die Effizienz beeinträchtigen oder Fehlfunktion verursachen.

Das ist schädlich für den Motor.

Perkins empfiehlt mindestens 30 % Last pro 8 Stunden Motorbetrieb. In dieser Zeit muss die Last für mindestens 20 Minuten bei 30 % oder mehr gehalten werden, um Motorbetriebsprobleme zu vermeiden. Perkins empfiehlt außerdem Zeiträume im niedrigen Leerlauf zu begrenzen, um Motorbetriebsprobleme zu vermeiden.

Alle Messgeräte während des Motorbetriebs regelmäßig ablesen und die Daten aufzeichnen. Durch einen Vergleich der Daten über einen längeren Zeitraum können normale Messwerte für jedes Messgerät ermittelt werden. Durch einen Vergleich der Daten über einen längeren Zeitraum können auch ungewöhnliche Betriebsentwicklungen erkannt werden. Wesentliche Änderungen in den Messwerten müssen untersucht werden.

## Motorbetrieb und Nachbehandlungssystem

Die Abgase und Kohlenwasserstoffpartikel vom Motor strömen zuerst durch den Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst). Dabei werden einige der Gase und Substanzen oxidiert. Anschließend strömen die Gase durch den Dieselpartikelfilter (DPF). Der Dieselpartikelfilter fängt den Ruß und die Asche auf, die bei der Verbrennung im Motor erzeugt werden. Während der Regenerierung wird der Ruß in ein Gas umgewandelt und die Asche bleibt im Dieselpartikelfilter zurück. Schließlich strömen die Gase durch die selektive katalytische Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction). Bevor die Gase durch die SCR strömen, wird Dieselabgasflüssigkeit (DEF, Diesel Exhaust Fluid) in den Gasstrom eingespritzt.

Die DEF wird im DEF-Tank gesammelt und dann zur DEF-Einspritzdüse gepumpt. Die DEF-Einspritzdüse wird vom ECM gesteuert. Die Mischung aus DEF und Abgas strömt durch das SCR-System, wobei das NOx in den Abgasemissionen verringert wird.

Möglicherweise muss die Abgastemperatur ansteigen, damit der Dieselpartikelfilter den Ruß entfernen kann. Bei Bedarf wird das Drosselklappenventil betätigt, um die Abgastemperatur zu erhöhen.

Die Motorsoftware steuert die DEF-Menge, die erforderlich ist, damit die Abgasemissionen konform bleiben.

Diese Ausführung des Dieselpartikelfilters benötigt kein Wartungsintervall. Der Dieselpartikelfilter dürfte, wie durch die Vorschriften definiert, für die Nutzungsdauer des Motors ordnungsgemäß funktionieren (Emissionsbeständigkeitsdauer), sofern die vorgeschriebenen Wartungsanforderungen befolgt werden.

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

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

**HINWEIS**

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

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

Gemäß Emissionsvorschriften müssen Endverbraucher über den Wert der CO<sub>2</sub>-Emissionen informiert werden.

### Industriemotor 904J-E36TA

Beim EU-Typenzulassungsverfahren wurde für das Motormodell FW ein CO<sub>2</sub>-Wert von 903,75 g/kWh ermittelt. Beim EU-Typenzulassungsverfahren wurde für das Motormodell FX ein CO<sub>2</sub>-Wert von 733,73 g/kWh ermittelt. Dieser Wert wurde im EU-Zulassungszertifikat aufgezeichnet. Diese CO<sub>2</sub>-Messung wurde in einem festgelegten Testzyklus unter Laborbedingungen mit einem Motor durchgeführt, der exemplarisch für die Serie steht. Dieser Wert ist keine Garantie für die Leistung eines bestimmten Motors.

### Industriemotoren 904J-E28T und 904J-E28TA

Beim EU-Typenzulassungsverfahren wurde ein CO<sub>2</sub>-Wert von 856,35 g/kWh ermittelt. Dieser Wert wurde im EU-Zulassungszertifikat aufgezeichnet. Diese CO<sub>2</sub>-Messung wurde in einem festgelegten Testzyklus unter Laborbedingungen mit einem Motor durchgeführt, der exemplarisch für die Serie steht. Dieser Wert ist keine Garantie für die Leistung eines bestimmten Motors.

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.

i07797402

## Kraftstoff-Sparmaßnahmen

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

- Vermeiden, dass Kraftstoff verschüttet wird.

Kraftstoff dehnt sich beim Erwärmen aus. Der Kraftstofftank kann überfließen. Kraftstoffleitungen auf Leckagen kontrollieren. Kraftstoffleitungen nach Bedarf reparieren.

- Die Eigenschaften unterschiedlicher Kraftstoffe beachten. Nur die empfohlenen Kraftstoffe verwenden. Weitere Informationen finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffempfehlungen".

- Den Motor nicht unnötig im Leerlauf laufen lassen.

Den Motor abstellen und nicht über lange Zeiträume im Leerlauf laufen lassen.

- Die Wartungsanzeige häufig kontrollieren. Luftfilterelemente sauber halten.
- Sicherstellen, dass der Turbolader ordnungsgemäß funktioniert. Weitere Informationen finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Turbolader – kontrollieren"
- Elektrische Anlage in gutem Zustand halten.

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

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

## Nachbehandlungsbetrieb

i07966984

### Warnsystem der selektiven katalytischen Reduktion

Das System zur selektiven katalytischen Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction) dient der Verringerung der Stickoxidemissionen (NOx, Nitrogen Oxide) des Motors. Dieselabgasfluid (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.

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

#### HINWEIS

Wenn der Motor unmittelbar nach dem Betrieb unter Last abgestellt wird, können SCR-Komponenten 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 Batteriehauptschalter in die Stellung AUS gedreht wird. Wenn die Batterie zu schnell getrennt wird, werden die DEF-Leitungen nach dem Abschalten des Motors nicht gespült.

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

## Warnstrategie

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

## Warnanzeigen

Die Warnanzeigen bestehen aus einer Füllstandanzeige für das DEF, einer Mangelstandleuchte für das DEF, einer Emissionsstörung-Leuchte und der Anwendungsabschaltleuchte.

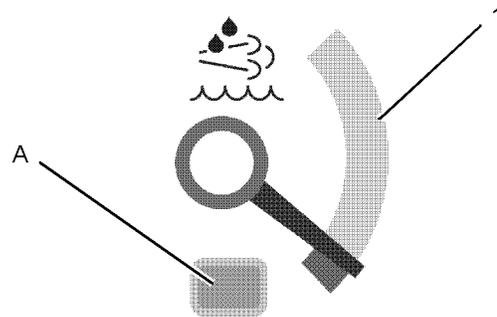


Abbildung 60

g03069862

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

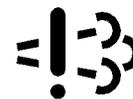


Abbildung 61

g02852336

Emissionsstörung-Leuchte

## Warnstufen

Die SCR hat drei Warnstufen. Die Zeit, die das System bei jeder Warnstufe verweilt, hängt von dem erfassten Fehler und dem Typ der aktivierten Software ab.

Jede Warnung sollte umgehend untersucht werden. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertreiber, wenn weitere Unterstützung erforderlich ist. Das System verfügt über eine Übersteuerungsoption. Wenn die Übersteuerungsfunktion eingesetzt wurde und der Fehler immer noch besteht, wird der Motor im Drosselungs- oder Abschaltmodus gesperrt.

## Definitionen

- **Selbstkorrigierend** Die Fehlerbedingung besteht nicht mehr. Ein aktiver Fehlercode ist nicht mehr aktiv.
- **Benachrichtigung** Vom System durchgeführt Maßnahme, mit der der Fahrer auf eine ausstehende Aufforderung hingewiesen wird.
- **Aufforderung** Motordrosselungen, Maschinengeschwindigkeitsbegrenzungen oder andere Aktionen, mit denen der Fahrer zum Reparieren oder Warten des Emissionsbegrenzungssystems aufgefordert wird.
- **Aufforderungskategorien** Die Aufforderungen sind in Kategorien unterteilt. Die DEF-Füllstände haben andere Aufforderungsfehlercodes als die anderen Aufforderungskategorien. Während die Anforderungen hinsichtlich des DEF-Füllstands vom DEF-Füllstand abhängen, hängen die anderen Aufforderungskategorien von der Eskalationszeit ab. Die Eskalationszeit-Aufforderungen weisen zum Aufforderungs-Fehlercode stets einen zugehörigen Fehlercode auf. Der zugehörige Fehlercode ist der Ursprung. Der Aufforderungsfehlercode für die Eskalationszeit ist lediglich ein Indikator dafür, in welcher Aufforderungsstufe sich der Motor befindet. Der Aufforderungsfehlercode für die Eskalationszeit zeigt außerdem an, wie viel Zeit bis zur nächsten Aufforderungsstufe verbleibt. Es gibt drei Aufforderungskategorien, die einen Aufforderungsfehlercode für die Eskalationszeit auslösen.

**Anmerkung:** Die zugehörigen Codes für die einzelnen Eskalationszeit-Kategorien finden sich im Dokument Fehlersuche, Problem mit dem SCR-Warnsystem.

- **Erstes Auftreten** Ein Aufforderungsfehlercode für die Eskalationszeit wird zum ersten Mal aktiv.
- **Wiederholtes Auftreten** Ein Aufforderungsfehlercode für die Eskalationszeit wird innerhalb von 40 Stunden nach dem ersten Auftreten erneut aktiv. Der Motor muss 40 Stunden lang laufen, ohne einen Aufforderungsfehlercode für die Eskalationszeit auszulösen, bevor er wieder auf den Status für erstes Auftreten zurückgesetzt wird.

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

---

### HINWEIS

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

---

## Weltweite SCR-Warnungen

- Bei Stufe 1 leuchtet die Emissionsstörung-Leuchte permanent.
- Bei Stufe 2 blinkt die Emissionsstörung-Leuchte.
- Bei Stufe 3 blinkt die Emissionsstörung-Leuchte und die Abschaltleuchte wird aktiviert.
- Bei Stufe 3 kann sich der Motor abschalten oder mit 1000 Umdrehungen pro Minute (1/min) laufen.
- Bei Stufe 3 wird durch Betätigen des Schlüsselschalters die Übersteuerung für 20 Minuten bei voller Leistung aktiviert, bevor die Abschaltung oder der Leerlauf ausgelöst werden. Die Emissionsstörungsleuchte blinkt weiter.

## Weltweite reduzierte Leistungseinstellung

Tabelle 5

Weltweite reduzierte Leistungseinstellung					
Fehler der Kategorie 1 (Eingriff, Dosierunterbrechung und Qualität)					
–	Normalbetrieb	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Override (Umgehen)
Wirkzeit Erstes Auftreten	Keine	2,5 Stunden	70 Minuten	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schlüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Das System muss 40 Stunden lang fehlerfrei sein, bevor es auf Null zurückgesetzt wird. Tritt der Fehler sporadisch und innerhalb von 40 Stunden erneut auf, dann wird die Wiederholungsaufforderungszeit ausgelöst. Die Übersteuerung kann nur ein Mal eingesetzt werden.					
Aufforderungszeit Wiederholtes Auftreten	Keine	5 Minuten	75 Prozent des Drehmoments	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schlüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Aufforderung	Keine	Keine	Keine	<b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	
Benachrichtigung	Keine	Emissionsstörung- Leuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt	Emissionsstörung- Leuchte blinkt Abschaltleuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt
Wenden Sie sich bei einer Warnung der Stufe 1 an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebs Händler, lassen Sie den Fehler nicht fortbestehen.					

Tabelle 6

Weltweite reduzierte Leistungseinstellung					
Fehler der Kategorie 2 (ohne Eingriff, Dosierung und Unterbrechung)					
–	Normalbetrieb	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Override (Umgehen)
Wirkzeit Erstes Auftreten	Keine	10 Stunden	10 Stunden	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schlüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Das System muss 40 Stunden lang fehlerfrei sein, bevor es auf Null zurückgesetzt wird. Tritt der Fehler sporadisch und innerhalb von 40 Stunden erneut auf, dann wird die Wiederholungsaufforderungszeit ausgelöst. Die Übersteuerung kann nur ein Mal eingesetzt werden.					
Aufforderungszeit Wiederholtes Auftreten	Keine	Keine	2 Stunden	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schlüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Aufforderung	Keine	Keine	75 Prozent des Drehmoments	<b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	
Benachrichtigung	Keine	Emissionsstörung- Leuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt	Emissionsstörung- Leuchte blinkt Abschaltleuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt
Wenden Sie sich bei einer Warnung der Stufe 1 an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebs Händler, lassen Sie den Fehler nicht fortbestehen.					

## Betrieb

## Warnsystem der selektiven katalytischen Reduktion

Tabelle 7

Weltweite reduzierte Leistungseinstellung					
Fehler der Kategorie 3 (ohne Eingriff, Überwachung der Stickoxid-Steuerung und blockiertes AGR-System)					
–	Normalbetrieb	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Override (Umgehen)
Wirkzeit Erstes Auftreten	Keine	36 Stunden	64 Stunden	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schlüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Das System muss 40 Stunden lang fehlerfrei sein, bevor es auf Null zurückgesetzt wird. Tritt der Fehler sporadisch und innerhalb von 40 Stunden erneut auf, dann wird die Wiederholungsaufforderungszeit ausgelöst. Die Übersteuerung kann nur ein Mal eingesetzt werden.					
Aufforderungszeit Wiederholtes Auftreten	Keine	Keine	5 Stunden	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schlüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Aufforderung	Keine	Keine	75 Prozent des Drehmoments		
Benachrichtigung	Keine	Emissionsstörung- Leuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt	Emissionsstörung- Leuchte blinkt Abschaltleuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt
Wenden Sie sich bei einer Warnung der Stufe 1 an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler, lassen Sie den Fehler nicht fortbestehen.					

## Weltweite reduzierte Zeiteinstellung

Tabelle 8

Weltweite reduzierte Zeiteinstellung					
Fehler der Kategorie 1 (Eingriff, Dosierunterbrechung und Qualität)					
–	Normalbetrieb	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Override (Umgehen)
Wirkzeit Erstes Auftreten	Keine	2,5 Stunden	70 Minuten	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schlüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Das System muss 40 Stunden lang fehlerfrei sein, bevor es auf Null zurückgesetzt wird. Ist der Fehler unregelmäßig und tritt innerhalb von 40 Stunden erneut auf, dann wird die Wiederholungswirkzeit ausgelöst. Die Übersteuerung kann nur ein Mal eingesetzt werden.					
Aufforderungszeit Wiederholtes Auftreten	Keine	5 Minuten	5 Minuten	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schlüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Aufforderung	Keine	Keine	Keine	<b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	
Benachrichtigung	Keine	Emissionsstörung- Leuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt	Emissionsstörung- Leuchte blinkt Die Abschaltleuchte leuchtet auf	Emissionsstörung- Leuchte blinkt
Wenden Sie sich bei einer Warnung der Stufe 1 an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler, lassen Sie den Fehler nicht fortbestehen.					

Tabelle 9

Weltweite reduzierte Zeiteinstellung					
Fehler der Kategorie 2 (ohne Eingriff, Dosierung/Unterbrechung)					
–	Normalbetrieb	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Override (Umgehen)
Wirkzeit Erstes Auftreten	Keine	5 Stunden	5 Stunden	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schlüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Das System muss 40 Stunden lang fehlerfrei sein, bevor es auf Null zurückgesetzt wird. Ist der Fehler unregelmäßig und tritt innerhalb von 40 Stunden erneut auf, dann wird die Wiederholungswirkzeit ausgelöst. Die Übersteuerung kann nur ein Mal eingesetzt werden.					
Aufforderungszeit Wiederholtes Auftreten	Keine	Keine	1 Stunde	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schlüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Aufforderung	Keine	Keine	Keine	<b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	
Benachrichtigung	Keine	Emissionsstörung- Leuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt	Emissionsstörung- Leuchte blinkt Die Abschaltleuchte leuchtet auf	Emissionsstörung- Leuchte blinkt
Wenden Sie sich bei einer Warnung der Stufe 1 an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler, lassen Sie den Fehler nicht fortbestehen.					

Tabelle 10

Weltweite reduzierte Zeiteinstellung					
Fehler der Kategorie 3 (ohne Eingriff, Überwachung der Stickoxid-Steuerung und blockiertes AGR-System)					
–	Normalbetrieb	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Override (Umgehen)
Wirkzeit Erstes Auftreten	Keine	18 Stunden	18 Stunden	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Das System muss 40 Stunden lang fehlerfrei sein, bevor es auf Null zurückgesetzt wird. Ist der Fehler unregelmäßig und tritt innerhalb von 40 Stunden erneut auf, dann wird die Wiederholungswirkzeit ausgelöst. Die Übersteuerung kann nur ein Mal eingesetzt werden.					
Aufforderungszeit Wiederholtes Auftreten	Keine	Keine	108 Minuten	50 Prozent des Drehmoments <b>Abschaltung oder Leerlauf Bis Fehler behoben ist</b>	Betätigen des Schüsselschalters gibt 20 Minuten lang volle Leistung
Aufforderung	Keine	Keine	Keine		
Benachrichtigung	Keine	Emissionsstörung- Leuchte leuchtet permanent	Emissionsstörung- Leuchte blinkt	Emissionsstörung- Leuchte blinkt Die Abschaltleuchte leuchtet auf	Emissionsstörung- Leuchte blinkt
Wenden Sie sich bei einer Warnung der Stufe 1 an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler, lassen Sie den Fehler nicht fortbestehen.					

## Weltweite Warnungen für DEF-Füllstand

Zwei Optionen sind verfügbar, aber nur eine Option ist aktiviert.

- Die Mangelstand-Warnleuchte leuchtet auf, wenn der DEF-Füllstand den Auslösepunkt von unter 20 Prozent erreicht.
- Bei Stufe 1 leuchtet die Mangelstand-Warnleuchte in der DEF-Anzeige auf, und die Emissionsstörung-Leuchte leuchtet permanent.
- Bei Stufe 2 ist die Mangelstand-Warnleuchte für das DEF aktiv und die Emissionsstörung-Leuchte blinkt.
- Bei einer Warnung der Stufe 3 sind alle Warnleuchten der Stufe 2 aktiv. Darüber hinaus wird die Bremsleuchte aktiviert. Der Motor wird abgeschaltet oder dreht mit nur 1000/min.

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

Tabelle 11

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

(Fortsetzung)

(Tabelle 11, Forts.)

Auslöser der Aufforderung	Über 19 Prozent	Unter 19 Prozent	Unter 12,5 Prozent	Anzeige 0 Prozent	Tank leer
Aufforderung	Keine	Keine	Keine	Der Motor wird möglicherweise um 25 % des Drehmoments gedrosselt.	Der Motor wird möglicherweise um 50 % des Drehmoments gedrosselt. Nach 5 Minuten wird der Motor abgeschaltet oder nur im Leerlauf betrieben.
Benachrichtigung	Keine	Mangelstandleuchte leuchtet	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte leuchtet permanent	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte blinkt	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte blinkt Abschaltleuchte leuchtet permanent

Tabelle 12

Weltweite Warnung für DEF-Füllstand Option 2					
–	Normalbetrieb	Anfängliche Anzeige	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3
Auslöser der Aufforderung	Über 19 Prozent	Unter 19 Prozent	Unter 12,5 Prozent	Anzeige 6 Prozent	Anzeige 0 Prozent
Aufforderung	Keine	Keine	Keine	Keine	Der Motor wird möglicherweise um 50 % des Drehmoments gedrosselt. Nach 5 Minuten wird der Motor abgeschaltet oder nur im Leerlauf betrieben.
Benachrichtigung	Keine	Mangelstandleuchte leuchtet	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte leuchtet permanent	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte blinkt	Mangelstandleuchte leuchtet Emissionsstörung-Leuchte blinkt Abschaltleuchte leuchtet permanent

## Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

i08204367

### Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

Perkins -Dieselmotoren funktionieren auch bei tiefen Umgebungstemperaturen problemlos. Bei niedrigen Temperaturen hängen das Startverhalten und der Betrieb des Dieselmotors von folgenden Faktoren ab:

- Art des verwendeten Kraftstoffs
- Viskosität des Motoröls
- Betrieb der Glühkerzen
- optionale Kaltstarthilfe
- Batteriezustand
- Umgebungslufttemperatur und Höhenlage
- Parasitärlast der Anwendung
- Hydraulik- und Getriebeölviskositäten der Anwendung

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

- Potenzielle Probleme, die durch den Betrieb bei niedrigen Temperaturen verursacht werden.
- Vorgeschlagene Schritte, die ausgeführt werden können, um Start- und Betriebsprobleme bei Umgebungstemperaturen von 0° to -40 °C (32° to -40 °F) zu minimieren.

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

- Wetterbedingungen
- Motoranwendungen

Empfehlungen Ihres Perkins -Händlers oder Perkins -Vertriebshändlers basieren auf bewährten Maßnahmen. Die Angaben in diesem Abschnitt dienen als Richtlinien für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen.

### Hinweise für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen

- Nach dem Start des Motors wird die Motordrehzahl maximal 60 Sekunden lang geregelt. Danach sollte der Motor mit niedriger Belastung betrieben werden, bis eine Mindestbetriebstemperatur von 80° C (176° F) erreicht ist.
- Durch das Erreichen der Betriebstemperatur wird verhindert, dass die Einlass- und Auslassventile festklemmen.
- Das Kühlsystem und das Schmieresystem für den Motor verlieren nicht direkt beim Abschalten an Wärme. Das bedeutet, dass der Motor für einige Zeit abgeschaltet werden und durch die im Motor gespeicherte Wärme sofort gestartet werden kann.
- Vor dem Auftreten niedriger Temperaturen den Motorschmierstoff der richtigen Spezifikation einfüllen. Informationen zur empfohlenen Ölviskosität finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".
- Alle Gummiteile (Schläuche, Lüfterantriebsriemen) wöchentlich kontrollieren.
- Alle elektrischen Kabel und Anschlüsse auf Scheuerstellen und Beschädigung der Isolierung kontrollieren.
- Alle Batterien müssen in aufgeladenem Zustand und warm gehalten werden, indem sichergestellt wird, dass der Motor bei normaler Betriebstemperatur läuft.
- Den Kraftstofftank am Ende jeder Schicht auffüllen.
- Die Luftfilter und den Lufteinlass täglich kontrollieren. Den Lufteinlass häufiger kontrollieren, wenn die Maschine bei Schnee betrieben wird.
- Sicherstellen, dass der Betriebszustand der Glühkerzen in Ordnung ist. 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.**

- Anweisungen zum Fremdstarten mit Fremdstartkabeln bei niedrigen Umgebungstemperaturen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten mit Fremdstartkabeln" zu entnehmen.

## Viskosität des Motorschmieröls

Die richtige Viskosität des Motoröls ist von entscheidender Bedeutung. Die Ölviskosität wirkt sich auf die Schmiereigenschaften und den Verschleißschutz aus, die das Öl dem Motor bietet. Informationen zur empfohlenen Ölviskosität finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

Bei Temperaturen unter  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $14^{\circ}\text{F}$ ) können Motorbauteile beschädigt werden, wenn der Motor sofort nach dem Starten mit hoher Belastung und Drehzahl betrieben wird.

## 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. Diese Wärme bietet folgende Vorteile:

- Die Startfähigkeit wird verbessert.
- Die Aufwärmzeit wird verkürzt.

Ein elektrischer Vorwärmer kann eingeschaltet werden, wenn der Motor abgestellt ist. Es kann sich um einen Vorwärmer mit 120 V AC, 600 W, oder 220 V AC, 550 W, handeln. Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler, um weitere Informationen zu erhalten.

## Betreiben des Motors im Leerlauf

Nach dem Motorstart wird die Motordrehzahl maximal 60 Sekunden lang geregelt. Für den Leerlaufbetrieb nach dem Starten des Motors bei niedrigen Temperaturen die Motordrehzahl von 1000/min auf 1200/min erhöhen. Dadurch kann der Motor schneller warmlaufen. Das Beibehalten einer Leerlaufanhebung über längere Zeit ist einfacher, wenn ein Gashebel eingebaut wird. Der Motor darf nicht hochgedreht werden, um das Warmlaufen zu beschleunigen.

Eine geringe Belastung (Parasitärlast) des Motors während des Leerlaufs trägt dazu bei, die Mindestbetriebstemperatur zu erreichen. Die Mindestbetriebstemperatur beträgt  $80^{\circ}\text{C}$  ( $176^{\circ}\text{F}$ ).

## Empfehlungen zum Aufwärmen des Kühlmittels

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

Wenn der Motor unter der normalen Betriebstemperatur betrieben wird, verbrennen der Kraftstoff und das Öl im Verbrennungsraum nicht vollständig. Dadurch bilden sich weiche Kohlenstoffablagerungen an den Ventilschäften. Im Allgemeinen führen die Ablagerungen nicht zu Problemen, da sie beim Betrieb bei normalen Motorbetriebstemperaturen verbrannt werden.

Wenn der Motor jedoch häufig gestartet und abgestellt wird, ohne dass er vollständig warmlaufen konnte, 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 klemmen fest.
- Die Ventilgestänge können verbiegen.
- Die Bauteile des Ventiltriebs werden anderweitig beschädigt.

Aus diesen Gründen muss der Motor nach dem Starten betrieben werden, bis die Kühlmitteltemperatur mindestens 80° C (176° F) beträgt. Die Kohlenstoffablagerungen auf den Ventilschäften werden auf einem Minimum gehalten. Die Ventile und Ventilkomponenten können sich weiterhin frei bewegen.

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

### Kühlwasserthermostat und isolierte Heizungsleitungen

Der Motor ist mit einem Kühlwasserthermostat ausgestattet. Wenn das Motorkühlmittel unter der korrekten Betriebstemperatur liegt, strömt das Motorkühlwasser durch den Motorzylinderblock in den Motorzylinderkopf. Dann fließt das Kühlmittel durch einen internen Durchlass, der das Ventil des Kühlwasserthermostats umgeht, zurück zum Zylinderblock. Dadurch wird sichergestellt, dass bei niedrigen Betriebstemperaturen Kühlmittel um den Motor strömt. Der Kühlwasserthermostat beginnt sich zu öffnen, wenn das Motorkühlwasser die korrekte Mindestbetriebstemperatur erreicht hat. Wenn die Temperatur des Motorkühlwassers über die Mindestbetriebstemperatur steigt, öffnet sich der Kühlwasserthermostat weiter, damit mehr Kühlmittel durch den Kühler fließen kann, um die überschüssige Wärme abzuleiten.

Das allmähliche Öffnen des Kühlwasserthermostaten bewirkt ein allmähliches Schließen des Umgehungsdurchlasses zwischen dem Zylinderblock und -kopf. Dies sorgt für einen maximalen Kühlwasserdurchfluss zum Kühler und für eine maximale Wärmeableitung.

**Anmerkung:** Der Luftstrom darf nicht begrenzt werden. Eine Begrenzung des Luftstroms kann zu Beschädigungen des Kraftstoffsystems führen. Perkins rät von Luftstrombegrenzungsvorrichtungen wie Kühlerjalousien ab. Eine Begrenzung des Luftstroms kann zu folgenden Problemen führen: hohe Abgastemperaturen, Leistungsverlust, übermäßiger Lüfterbetrieb und erhöhter Kraftstoffverbrauch.

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

i08031456

## Kühlereinschränkungen

Perkins empfiehlt, vor den Kühlern keine Vorrichtungen zum Beschränken des Luftstroms anzubringen. Eine Beschränkung des Luftstroms kann zu folgendem führen:

- Hohen Abgastemperaturen
- Leistungsverlust
- Übermäßigem Einsatz des Lüfters
- Höheren Kraftstoffverbrauch

Ein reduzierter Luftstrom über die Komponenten beeinträchtigt auch die Temperaturen unter der Motorhaube. Verringert sich der Luftstrom, kann sich die Oberflächentemperatur während eines Nachbehandlungsregenerierung erhöhen, was sich wiederum auf die Zuverlässigkeit der Komponenten auswirkt.

Wenn eine Vorrichtung zum Beschränken des Luftstroms verwendet werden muss, muss die Vorrichtung über eine Stellung verfügen, in dem sie permanent und direkt in Übereinstimmung mit der Lüfternabe geöffnet ist. Das Mindestmaß der Öffnung der Vorrichtung muss 770 cm<sup>2</sup> (120 in<sup>2</sup>) betragen.

Es ist eine Öffnung in der Mitte direkt in Flucht mit der Lüfternabe erforderlich, damit der Luftstrom zu den Lüfterflügeln nicht unterbrochen wird. Ein unterbrochener Luftstrom auf den Lüfterflügeln könnte zu einem Ausfall des Lüfters führen.

Perkins empfiehlt, eine Warnvorrichtung für die Ansaugkrümmertemperatur und/oder eine Temperaturanzeige für die Ansaugluft zu montieren.

- Bei Motoren mit Turbolader und Ladeluftkühler muss die Warneinrichtung für die Ansaugkrümmertemperatur auf 75 °C (167 °F) eingestellt werden. Die Ansaugkrümmer-Lufttemperatur darf höchstens 75 °C (167 °F) betragen.
- Bei Motoren mit Turbolader muss die Warneinrichtung für die Ansaugkrümmertemperatur auf 180 °C (356 °F) eingestellt werden. Die Ansaugkrümmer-Lufttemperatur darf 180 °C (356 °F) nicht überschreiten.

Temperaturen über diesen Grenzwerten können einen Leistungsabfall und eventuell Beschädigungen des Motors hervorrufen.

i08031468

## Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff

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

Die Eigenschaften des Dieselkraftstoff haben erhebliche Auswirkungen auf die Startfähigkeit des Motors bei kaltem Wetter. Es ist entscheidend, dass die Eigenschaften des Dieselkraftstoffs bei niedrigen Temperaturen für die minimalen Umgebungstemperaturen geeignet sind, bei denen der Motor betrieben wird.

Die Leistungsfähigkeit des Kraftstoffs bei niedrigen Temperaturen wird durch folgende Eigenschaften definiert:

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

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

Der Trübungspunkt ist die letzte Temperatur, bevor der Kraftstoff nicht mehr fließt und Paraffine aus dem Kraftstoff ausgeschieden werden.

Der Temperaturgrenzwert der Filtrierbarkeit (CFPP, Cold Filter Plugging Point) ist die Temperatur, bei der ein bestimmter Kraftstoff eine standardisierte Filtriervorrichtung passiert. Anhand des CFPP kann die untere Betriebstemperatur des Kraftstoffs geschätzt werden.

Beim Kauf von Dieselkraftstoff muss auf diese Eigenschaften geachtet werden. Die durchschnittliche Umgebungstemperatur im Einsatzgebiet des Motors beachten. Motoren, die mit Kraftstoff für ein bestimmtes Klima betrieben werden, laufen unter Umständen nicht zufriedenstellend, wenn sie in einem kälteren Klima eingesetzt werden. Die Temperaturänderungen können zu Problemen führen.

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

Folgende Komponenten können dazu beitragen, Probleme bei kalter Witterung durch Paraffinausscheidung des Dieselkraftstoffs bei tiefer Temperatur zu minimieren:

- Kraftstoffheizungen (werden u. U. von einem Erstausrüster geliefert)
- Isolierung der Kraftstoffleitungen (wird u. U. von einem Erstausrüster geliefert)

Dieseldieselkraftstoffklassen für den Einsatz im Winter oder in arktischen Gegenden sind für Länder oder Gegenden mit strengen Wintern verfügbar. Weitere Informationen finden sich im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoff für den Einsatz bei tiefen Umgebungstemperaturen".

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

i08031457

## Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen

### Kraftstofftank

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

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

In einigen Kraftstofftanks sind die Zufuhrleitungen so angeordnet, dass sich Wasser und Bodensatz unterhalb des Endes der Kraftstoffzufuhrleitung ansammeln können.

In einigen Kraftstofftanks befinden sich die Kraftstoffzufuhrleitungen direkt am Boden des Tanks. Wenn der Motor mit einem solchen System ausgestattet ist, ist eine regelmäßige Wartung des Kraftstoffsystemfilters wichtig.

Wasser und Bodensatz in folgenden Intervallen aus allen Kraftstofflagertanks ablassen: wöchentlich, Wartungsintervalle und Betanken des Kraftstofftanks. Das trägt dazu bei, dass Wasser und/oder Bodensatz nicht aus dem Kraftstofflagertank 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 Mikrondichte) und der Lage des Hauptfilters kommen beim Betrieb in tiefen Umgebungstemperaturen besondere Bedeutung zu. Der Kraftstoffhauptfilter und die Kraftstoffzufuhrleitung sind gängige Komponenten, die von kaltem Kraftstoff besonders stark beeinflusst werden.

## Kraftstoffheizungen

**Anmerkung:** Die Maschine ist möglicherweise vom Erstausrüster mit Kraftstoffheizungen ausgestattet. In diesem Fall darf die Kraftstofftemperatur an der elektrischen Kraftstoffförderpumpe 80° C (176° F) nicht überschreiten. Die Kraftstoffheizung muss vor der elektrischen Förderpumpe eingebaut werden.

Weitere Informationen zu den Kraftstoffheizungen (wenn vorhanden) finden sich in den Informationen des Erstausrüsters.

i08031478

## Dieselabgasfluid bei kaltem Wetter

Wegen des Gefrierpunkts von Dieselabgasflüssigkeit (DEF) ist das Nachbehandlungssystem mit elektrisch beheizten DEF-Leitungen ausgestattet. Außerdem verfügt das System über ein Kühlmittel-Heizelement im DEF-Tank und in der DEF-Pumpe.

Während Wetterphasen, in denen die DEF gefrieren könnte, muss die Maschine bei Nichtgebrauch auf ebenem Boden abgestellt werden. DEF kann bei -11° C (12.2° F) anfangen zu gefrieren.

**Anmerkung:** Bei bestimmten Winkeln kann die DEF über den DEF-Einfüllstutzendeckel reichen. Gefriert dann die DEF, ist u. U. die DEF-Tankentlüftung blockiert. Eine blockierte Entlüftung im DEF-Tank kann Schwierigkeiten beim Betrieb verursachen.

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

# Abstellen des Motors

i07826100

## Abstellen des Motors

### HINWEIS

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

Den Motor vor dem Abschalten nicht beschleunigen.

Werden Abschaltungen von überhitzten Motoren vermieden, führt dies zu maximaler Lebensdauer von Turboladerwelle und -lager. Sowie der Bauteile der selektiven katalytischen Reduktion.

**Anmerkung:** Je nach Motorausführung sind die Bedienungselemente unterschiedlich. Sicherstellen, dass das Abstellverfahren bekannt ist. Zum Abstellen des Motors die folgenden Richtlinien beachten.

1. Die Last vom Motor trennen. Die Motordrehzahl auf die Leerlaufdrehzahl verringern. Den Motor fünf Minuten lang im Leerlauf drehen lassen, damit der Motor abkühlen kann.
2. Den Motor nach der Abkühlung mit dem Abstellsystem des jeweiligen Motors abstellen und den Zündschlüsselschalter in die Stellung AUS drehen. Wenn erforderlich, in der Bedienungsanleitung des Erstausrüsters nachschlagen.

**Anmerkung:** Bei manchen Anwendungen läuft der Motor weiter, nachdem der Schlüsselschalter in die Stellung "OFF (Aus)" gedreht wurde. Der Motor läuft für eine kurze Zeit weiter, damit die Motorbauteile abkühlen können.

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

## Motorabschaltverzögerung (wenn vorhanden)

Mit der Motorabschaltverzögerung kann der Motor eine Zeit lang weiterlaufen, um die Systembauteile abzukühlen, nachdem der Startschalter in die Stellung OFF (AUS) gedreht wurde. Der Startschalterschlüssel kann entfernt werden.

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

### WARNUNG

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

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

**Anmerkung:** Ein autorisierter Händler kann den Wert der maximalen Laufzeit auf bis zu 30 Minuten ändern, aber die Standardeinstellung ist 10 Minuten.

Eine Übersteuerung kann aktiviert werden, damit die Motorabschaltverzögerung nicht funktioniert. Ein Umgehen der verzögerten Motorabschaltung kann die Lebensdauer des Motors und der Systemkomponenten verringern. Die Übersteuerung wird mit dem Schlüsselschalter betätigt.

Während einer verzögerten Motorabschaltung kann der Startschalter jederzeit auf EIN gedreht werden. Der Motor kann wieder in Betrieb genommen werden.

i05481031

## Abstellen im Notfall

### HINWEIS

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

Der Erstausrüster hat diese Anwendung unter Umständen mit einem Notabstellknopf ausgestattet. Für weitere Informationen zum Notabstellknopf siehe die Informationen des Erstausrüsters.

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

i07826072

## Nach dem Abstellen des Motors

**Anmerkung:** Vor dem Betrieb des Motors erst das Motoröl kontrollieren. Nach dem Anhalten des Motors mindestens 30 Minuten warten, damit das Motoröl in die Ölwanne zurückfließen kann.

### **WARNUNG**

**Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann Eindringen von Flüssigkeit unter die Haut und Verbrennungen zur Folge haben. 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 lang warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Wenn erforderlich, kleinere Einstellungen vornehmen. Eventuelle Leckagen am Niederdruck-Kraftstoffsystem und am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem reparieren. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Install".
- 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, damit sich keine Feuchtigkeit im Kraftstoff ansammeln kann. Kraftstofftank nicht überfüllen.

- Den DEF-Tank befüllen, ein niedriger DEF-Füllstand im Tank kann zur Verringerung der Motorleistung führen

### HINWEIS

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

### **WARNUNG**

**Druckbeaufschlagtes System: Heißes Kühlmittel kann zu schweren Verbrennungen führen. Zum Öffnen des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels den Motor abstellen und warten, bis sich die Kühlsystemkomponenten abgekühlt haben. Den Kühlsystem-Druckdeckel langsam lösen, um den Druck im Kühlsystem zu entlasten.**

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

# Wartung

## Füllmengen

i09562228

## Füllmengen

### Schmiersystem für Motoren mit einer Standardölwanne

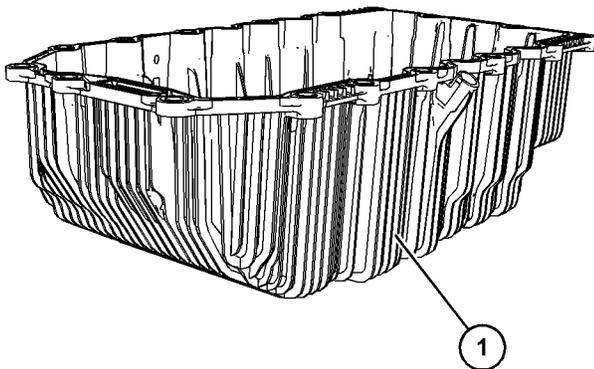


Abbildung 62

g06511838

#### Typisches Beispiel

(1) Ölwanne in Standardausführung

**OEM** – Original Equipment Manufacturer  
(Erstausrüster)

Die Füllmengen für das Kurbelgehäuse sind ungefähre Füllmengen für das Kurbelgehäuse oder den Sumpf plus Standardölfilter.

Zusatzölfilterssysteme benötigen zusätzliches Öl. Die Füllmengen der Zusatzölfilter sind den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen. Weitere Informationen zu Schmiermitteln sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abschnitt "Wartung"" zu entnehmen.

Tabelle 13

Industriemotor 904J-E36TA Füllmengen	
Abteil oder System	Füllmenge
Kurbelgehäuse-Ölsumpf <sup>(1)</sup>	8 to 10.6 L (2.11360 to 2.80052 US gal)

<sup>(1)</sup> Diese Werte geben das ungefähre Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs einschließlich der werksmontierten 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.

Tabelle 14

Industriemotoren 904J-E28T und 904J-E28TA Füllmengen	
Abteil oder System	Füllmenge
Kurbelgehäuse-Ölsumpf <sup>(1)</sup>	7.5 to 8.8 L (1.98150 to 2.32496 US gal)

<sup>(1)</sup> Diese Werte geben das ungefähre Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs einschließlich der werksmontierten 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.

### Schmiersystem für Motoren mit einer Ausgleicher-Ölwanne

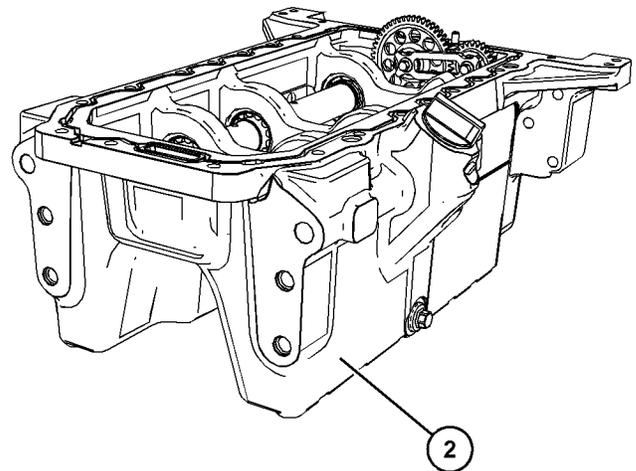


Abbildung 63

g06511850

#### Typisches Beispiel

(2) Ölwanne mit Ausgleicher

**OEM** – Original Equipment Manufacturer  
(Erstausrüster)

## Wartung Füllmengen

Die Füllmengen für das Kurbelgehäuse sind ungefähre Füllmengen für das Kurbelgehäuse oder den Sumpf plus Standardölfilter. Zusatzölfilterssysteme benötigen zusätzliches Öl. Die Füllmengen der Zusatzölfilter sind den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen. Weitere Informationen zu Schmiermitteln sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abschnitt "Wartung"" zu entnehmen.

**Anmerkung:** Bei einem Ölwechsel muss der Schmierstoff auf beiden Seiten der Motorölwanne abgelassen werden.

Tabelle 15

Industriemotor 904J-E36TA mit Ausgleicher-Ölwanne Füllmengen	
Abteil oder System	Füllmenge
Kurbelgehäuse-Ölsumpf <sup>(1)</sup>	8.5 to 10 L (2.246 to 2.642 US gal)

<sup>(1)</sup> Diese Werte geben das ungefähre Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs einschließlich der werksmontierten 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.

## Kühlsystem

Das Fassungsvermögen externer Systeme ist den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen. Diese Informationen über die Füllmengen sind erforderlich, um zu ermitteln, wie viel Kühl- und Frostschutzmittel für das gesamte Kühlsystem erforderlich ist.

Tabelle 16

Industriemotor 904J-E36TA Füllmengen	
Abteil oder System	Füllmenge
Nur Motor	4.3 L (1.136 US gal)
Externes System vom Erstausrüster <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> Das externe System besteht aus einem Kühler oder einem Ausgleichsbehälter und den folgenden Komponenten: Wärmetauscher und Leitungen. Siehe die Spezifikationen des Erstausrüsters (OEM). Den Füllmengenwert des externen Systems in dieser Zeile eintragen.

Tabelle 17

Industriemotoren 904J-E28T und 904J-E28TA Füllmengen	
Abteil oder System	Füllmenge
Nur Motor	3.9 L (1.03038 US gal)
Externes System vom Erstausrüster <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> Das externe System besteht aus einem Kühler oder einem Ausgleichsbehälter und den folgenden Komponenten: Wärmetauscher und Leitungen. Siehe die Spezifikationen des Erstausrüsters (OEM). Den Füllmengenwert des externen Systems in dieser Zeile eintragen.

## Industrieantriebsaggregat (Industrial Open Power Unit, IOPU).

Tabelle 18

IOPU 904J-E36TA Füllmengen	
Abteil oder System	Füllmenge
Nur Motor	4.3 L (1.136 US gal)
Kühler	8.7 L (2.3 US gal)
Kühlmittel-Gesamtfüllmenge	11.5 to 13.2 L (3.04 to 3.49 US gal)

Tabelle 19

IOPU 904J-E28T Füllmengen	
Abteil oder System	Füllmenge
Nur Motor	3.9 L (1.03 US gal)
Kühler	8.9 L (2.35 US gal)
Kühlmittel-Gesamtfüllmenge	10.6 to 12.2 L (2.80 to 3.22 US gal)

## DEF-System

DEF – Dieselabgasflüssigkeit

Tabelle 20

DEF-Tankinhalt
19 L (5 US gal) <sup>(1)</sup>

(Fortsetzung)

(Tabelle 20, Forts.)

(1) Die Größe, Form und Kapazität der OEM-Tanks könnten unterschiedlich sein.

i08031454

## Flüssigkeitsempfehlungen

### Allgemeine Schmierstoffinformationen

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

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

### Lizenzierung

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, ACEA) wird von Perkins anerkannt. Die neueste Ausgabe der "API-Veröffentlichung Nr. 1509" enthält ausführliche Informationen zu diesem System. Mit dem API-Symbol gekennzeichnete Motoröle sind vom API zugelassen.

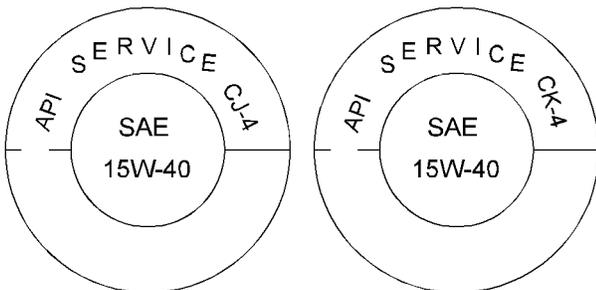


Abbildung 64

g06404013

Typische API-Symbole

### Terminologie

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

### Motoröl

#### Handelsübliche Öle

Perkins empfiehlt die Verwendung von Perkins-Dieselmotoröl für alle Perkins-Motoren. Die einzigartigen Ölrezepturen von Perkins wurden entwickelt, um eine optimale Leistung und maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen. Sie zeigten in Tests außergewöhnliche Schutzeigenschaften. Sie sind mit entsprechenden API-Klassifizierungen erhältlich, um die Emissions- und Leistungsanforderungen des jeweiligen Motors zu erfüllen. Die richtige Ölspezifikation für den jeweiligen Motor ist in 21 zu finden. Weitere Informationen zu diesen Mehrbereichsölen sind beim Perkins-Vertriebshändler erhältlich.

#### HINWEIS

**Perkins schreibt die Nutzung von Motoröl mit folgenden Spezifikationen vor. Bei Verwendung von Motoröl mit anderen Spezifikationen verringert sich die Nutzungsdauer des Motors. Bei Verwendung von Motoröl mit anderen Spezifikationen verringert sich ebenfalls die Nutzungsdauer des Nachbehandlungssystems.**

Tabelle 21

Klassifizierungen für den 904J- Industriemotor
Ölspezifikation
API CJ-4 API CK-4 ACEA E9 ECF-3

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

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

Die chemischen Grenzwerte wurden eingeführt, um die erwartete Nutzungsdauer des Motor-Nachbehandlungssystems zu gewährleisten. Die Leistung des Motor-Nachbehandlungssystems kann beeinträchtigt werden, wenn Öl verwendet wird, das nicht in Tabelle 21 aufgeführt ist.

Die Nutzungsdauer des Nachbehandlungssystem wird von der Ansammlung von Asche auf der Oberfläche des Filters definiert. Asche ist der reaktionsträge Teil der Feststoffteilchen. Das System soll diese Feststoffteilchen herausfiltern. Beim Verbrennen des Rußes bleibt ein sehr geringer Anteil an Feststoffteilchen zurück. Diese Feststoffteilchen können den Filter möglicherweise verstopfen, sodass es zu einem Leistungsverlust und erhöhten Kraftstoffverbrauch kommt. Die meisten Aschepartikel stammen vom Motoröl, das während des Normalbetriebs allmählich verbraucht wird. Diese Aschepartikel strömen durch den Auslass. Zum Erfüllen der vorgesehenen Nutzungsdauer des Produkts ist die Verwendung eines geeigneten Motoröls von entscheidender Bedeutung. Bei der Ölspezifikation, die in Tabelle 21 aufgeführt ist, ist der Aschegehalt niedrig.

**Wartungsintervalle für Motoren, die Biodiesel verwenden** – Die Verwendung von Biodiesel kann sich negativ auf das Ölwechselintervall auswirken. Mittels Ölanalyse den Zustand des Motoröls überwachen. Aufgrund der Ergebnisse der Ölanalyse das optimale Ölwechselintervall bestimmen.

**Anmerkung: Öl gemäß API FA-4 wurde zur Verwendung bei ausgewählten Straßenanwendungen entwickelt und unterstützt KEINE Nicht-Straßenanwendungen, einschließlich mit Perkins-Motoren. Bei Perkins-Motoren KEIN Öl gem. API FA-4 verwenden. Die folgenden Motoröle sind nicht von Perkins zugelassen und dürfen daher nicht verwendet werden: CC, CD, CD-2, CF-4, CG-4, CH-4 und CI-4.**

### Empfehlungen zu Schmierstoffviskositäten für Dieselmotoren mit Direkteinspritzung (DI)

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

Informationen zur Bestimmung der erforderlichen Ölviskosität beim Starten eines kalten Motors sind der Abbildung 65 (Tiefsttemperatur) zu entnehmen.

Zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität für den Motorbetrieb bei der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur siehe Abbildung 65 (maximale Temperatur).

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

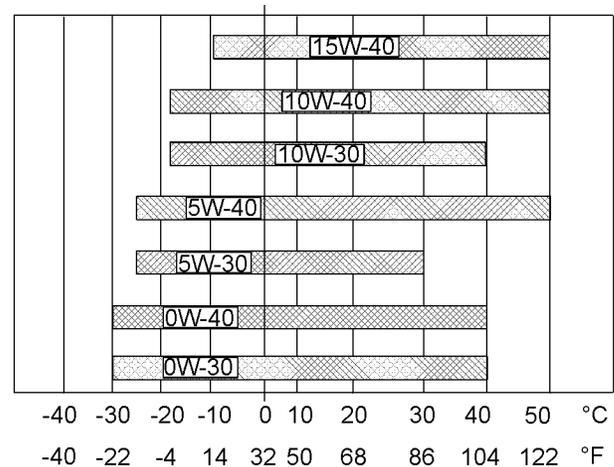


Abbildung 65

g03329707

### Schmierstoffviskositäten

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

### Öladditive anderer Hersteller

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

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

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

- Siehe die entsprechenden Schmierstoffviskositäten. Siehe die entsprechende Abbildung 65 , um den richtigen Viskositätsgrad für den Motor zu bestimmen.
- Den Motor in den festgelegten Intervallen warten. Frisches Öl verwenden und einen neuen Ölfilter montieren.
- Wartungsarbeiten in den Intervallen ausführen, die im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" angegeben sind.

## Ölanalyse

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

Die Ölanalyse erfüllt eine diagnostische Funktion, mit der sich die Qualität des Öls und Verschleißtendenzen an Bauteilen bestimmen lassen. Die Ölanalyse dient außerdem zur Erkennung und Messung von Verschmutzungen. Die Ölanalyse umfasst folgende Prüfungen:

- Mit der Verschleißratenanalyse wird der Verschleiß der Metallteile des Motors überwacht. Die Menge an Verschleißmetall und der Typ des Verschleißmetalls, das sich im Öl befindet, werden analysiert. Der Anstieg der Verschleißmetallrate im Öl des Motors ist genauso wichtig wie die Menge an Motorverschleißmetallen im Öl.
- Prüfungen werden durchgeführt, um Verschmutzungen des Öls durch Wasser, Glykol oder Kraftstoff zu ermitteln.

- Mit der Ölzustandsanalyse wird der Verlust der Schmiereigenschaften des Öls festgestellt. Mittels einer Infrarotanalyse werden die Eigenschaften von neuem Öl mit den Eigenschaften der gebrauchten Ölprobe verglichen. Diese Analyse bietet Technikern die Möglichkeit, den Verschlechterungsgrad des Öls während des Betriebs zu ermitteln. Diese Analyse gestattet den Technikern auch, das Leistungsverhalten des Öls im Hinblick auf die Spezifikationen während des gesamten Ölwechselintervalls zu verifizieren.

i08031460

## (Allgemeine Kraftstoffinformationen)

- **Glossar**
- ISO \_\_\_\_\_International Standards Organization (Internationale Normungsorganisation)
- ASTM \_\_\_\_\_American Society for Testing and Materials – Amerikanische Gesellschaft für Prüfungen und Messungen
- HFRR \_\_\_\_\_High Frequency Reciprocating Rig (Hochfrequenz-Pendeleinrichtung) zum Prüfen der Schmierfähigkeit von Dieselmotoren
- FAME \_\_\_\_\_Fatty Acid Methyl Esters (Fettsäure-Methylester)
- CFR \_\_\_\_\_Co-ordinating Fuel Research (Amerikanisches Kraftstoff-Forschungsinstitut)
- ULSD \_\_\_\_\_Ultra Low Sulfur Diesel (Extrem schwefelarmer Dieselmotoren)
- RME \_\_\_\_\_Rape Methyl Ester (Raps-Methylester)
- SME \_\_\_\_\_Soy Methyl Ester (Soja-Methylester)
- EPA \_\_\_\_\_EPA Environmental Protection Agency of the United States (US-Umweltschutzbehörde)
- PPM \_\_\_\_\_Parts Per Million (Teile pro Million, ppm)
- DPF \_\_\_\_\_Dieselpartikelfilter
- v/v \_\_\_\_\_(Volumen des gelösten Stoffs)/ (Volumen der Lösung)
- CFPP \_\_\_\_\_Cold Filter Plugging Point (Temperaturgrenzwert der Filtrierbarkeit)
- BTL \_\_\_\_\_Biomass To Liquid (Biomasse zu Flüssigkeit)

- GTL \_\_\_\_\_ Gas To Liquid (Gas zu Flüssigkeit)
- Kompaktkettenlader \_\_\_\_\_ Coal To Liquid (Kohle zu Flüssigkeit)
- HVO \_\_\_\_\_ Hydrotreated Vegetable Oil (Wasserstoffbehandeltes Pflanzenöl)

## Allgemeine Informationen

---

### HINWEIS

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

---

### HINWEIS

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

---

## Diesel Anforderungen an den Kraftstoff

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

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

Der Motor kann nur dann eine zufriedenstellende Leistung erbringen, wenn hochwertiger Kraftstoff verwendet wird. Der Einsatz eines hochwertigen Kraftstoffs führt zu folgenden Ergebnissen: lange Motor-Lebensdauer und akzeptable Abgasemissionswerte. Der Kraftstoff muss die in Tabelle 22 aufgeführten Mindestanforderungen erfüllen.

### HINWEIS

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

---

Tabelle 22

Perkins -Spezifikation für Destillatdieselmotorkraftstoff				
Eigenschaft	EINHEITEN	Anforderungen	“ASTM“-Prüfung	“ISO/Andere” Prüfung

(Fortsetzung)

(Tabelle 22, Forts.)

Aromate	Volumen-%	max. 35 %	"D1319"	"ISO 3837"
Asche	Gewichts-%	max. 0,01 %	"D482"	"ISO 6245"
Kohleablagerung bei 10 % Bodenprodukt	Gewichts-%	max. 0.20 %	"D524"	"ISO 4262"
Cetanzahl <sup>(1)</sup>	-	min. 40 in Nordamerika min. 45 in der Europäischen Union	"D613 oder D6890"	"ISO 5165"
Trübungspunkt	°C	Der Trübungspunkt darf nicht über der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur liegen.	"D2500"	"ISO 3015"
Kupferstreifenkorrosion	-	max. Nr. 3	"D130"	"ISO 2160"
Destillation	°C	50 % bei min. 250° C (482° F)	"D86"	"ISO 3405"
		90 % bei max. 350° C (662° F)		
Dichte bei 15 °C (59 °F) <sup>(2)</sup>	kg/M <sup>3</sup>	800 minimal und 860 maximal	kein geeigneter Test	"ISO 3675""ISO 12185"
Flammpunkt	°C	gesetzlicher Grenzwert	"D93"	"ISO 2719"
Wärmebeständigkeit	-	min. 80 % Reflexionsvermögen nach 180 Minuten bei 150 °C (302 °F)	"D6468"	kein geeigneter Test
Pourpoint	°C	min. 6 °C (42.8 °F) unter Umgebungstemperatur	"D97"	"ISO 3016"
Schwefel <sup>(3)</sup>	Masse-%	Europa Stufe V 0,0010 % und Nordamerika Tier 4 Final 0,0015 %	"D5453"	"ISO 20846"
Kinematische Viskosität <sup>(4)</sup>	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	Die Viskosität des Kraftstoffs an der Kraftstoffeinspritzpumpe – min. 1,4/max. 4,5	"D445"	"ISO 3405"
Wasser und Bodensatz	Gewichts-%	max. 0,02 %	"D1796"	"ISO 3734"
Wasser	Gewichts-%	max. 0,02 %	"D1744"	kein geeigneter Test
Bodensatz	Gewichts-%	max. 0,02 %	"D473"	"ISO 3735"
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"
Kraftstoffreinheit <sup>(7)</sup>	-	"ISO 18/16/13"	"D7619"	"ISO 4406"
Spurenmetalle <sup>(8)</sup>	mg/mg	Max. 1 oder nicht nachweisbar	"D7111"	
Oxidationsbeständigkeit	g/m <sup>3</sup>	Max. 25	"D2274"	"ISO 12205"
	Zeit bis zur Regenerierung in Stunden <sup>(9)</sup>	Min. 20		"EN 15751"

<sup>(1)</sup> Für den Betrieb in größeren Höhenlagen oder bei tieferen Temperaturen wird ein Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl als 45 empfohlen.

(Fortsetzung)

## Wartung Allgemeine Kraftstoffinformationen

(Tabelle 22, Forts.)

- (2) Der zulässige Dichtebereich gilt für Sommer- und Winterdieselmotoren.
- (3) Die geltenden nationalen, staatlichen, lokalen und anderen behördlichen Vorschriften als Richtlinien für die Kraftstoffanforderungen im jeweiligen Gebiet einhalten. In Europa müssen gemäß den Vorschriften für nicht im Straßenverkehr eingesetzte Motoren der Emissionsstufe V schwefelfreie Dieselmotoren mit einem Schwefelgehalt von weniger als 0,0010 % (10 ppm) (mg/kg) verwendet werden. In den USA muss gemäß den EPA-Vorschriften extrem schwefelarmer Dieselmotoren mit einem Schwefelgehalt von weniger als 0,0015 % (15 ppm) (mg/kg) verwendet werden. Eine Verwendung von Dieselmotoren 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.
- (4) Die Werte für die Kraftstoffviskosität gelten für den Kraftstoff, so wie er in die Kraftstoffeinspritzpumpen gelangt. Darüber hinaus muss der Kraftstoff den Höchst- und Mindestanforderungen an die Viskosität bei 40 °C (104 °F) bei Anwendung der Prüfmethode nach "ASTM D445" bzw. der Prüfmethode nach "ISO 3104" entsprechen. Wenn ein Kraftstoff mit niedriger Viskosität verwendet wird, muss der Kraftstoff unter Umständen gekühlt werden, um eine Viskosität von "1,4 cSt" oder mehr an der Kraftstoffeinspritzpumpe aufrechtzuerhalten. Bei Kraftstoffen mit hoher Viskosität werden unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmgeräte benötigt, um die Viskosität an der Kraftstoffeinspritzpumpe auf "1,4 cSt" zu senken.
- (5) Die Prüfbedingungen und -verfahren für Benzin (Motoren) anwenden.
- (6) Die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs ist bei schwefelarmem und extrem schwefelarmem Kraftstoff ein Problem. Ein Kraftstoff mit einem höheren Verschleißnarbendurchmesser als 0.52 mm (0.0205 inch) führt zu einer verkürzten Nutzungsdauer und einem vorzeitigen Ausfall des Kraftstoffsystems. Weitere Informationen dazu finden sich im Abschnitt "Schmierfähigkeit" in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch Flüssigkeitsempfehlungen.
- (7) Die empfohlene Reinheit von Kraftstoff beim Einfüllen in die Maschine oder den Motorkraftstofftank beträgt gemäß "ISO 4406" mindestens "ISO 18/16/13". Siehe "Empfehlungen zur Sauberkeitskontrolle von Kraftstoffen".
- (8) Beispiele für Spurenmetalle sind u. a. Cu, Fe, Mn, Na, P, Pb, Si und Zn. Die Verwendung von Zusätzen auf Metallbasis ist nicht zulässig.
- (9) Zusätzlicher Grenzwert für Kraftstoff mit FAME. Kraftstoffe mit mehr als 2 % v/v FAME müssen beide Prüfungen bestehen.

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

### HINWEIS

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

### HINWEIS

Der Perkins -Dieselmotor der Serie 904J muss mit extrem schwefelarmem Dieselmotoren betrieben werden. Der Schwefelgehalt des Kraftstoffes muss unter 15 ppm liegen. Dieser Kraftstoff entspricht den Emissionsbestimmungen der US-Umweltschutzbehörde. In Europa muss gemäß den Vorschriften schwefelfreier Dieselmotoren mit einem Schwefelgehalt von weniger als 0,0010 % (10 ppm) (mg/kg) in nicht im Straßenverkehr eingesetzten Motoren verwendet werden, die gemäß der EU-Emissionsstufe V zertifiziert sind.

Tabelle 23

Für die Motoren der Serie 904J zugelassene Kraftstoffspezifikation <sup>(1)</sup>	
Kraftstoffspezifikation	Bemerkungen
EN590	Dieselmotoren für europäische Fahrzeuge (DERV)

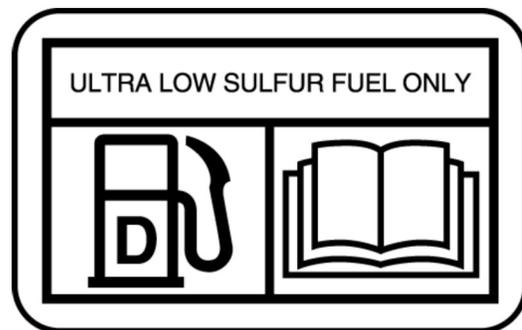


Abbildung 66

g02157153

Abbildung 66 zeigt einen Aufkleber, der neben dem Kraftstofftankdeckel am Kraftstofftank der Maschine angebracht ist.

Die in Tabelle 23 aufgeführten Kraftstoffspezifikationen sind für die Verwendung in allen Motoren der Serie 904J zugelassen.

(Fortsetzung)

(Tabelle 23, Forts.)

"ASTM D975, KLASSE 1D S15"	"Leichter Destillatdieselmotorkraftstoff für Nordamerika mit einem Schwefelgehalt von weniger als 15 ppm"
"ASTM D975, KLASSE 2D S15"	"Mittlerer Universal-Destillatdieselmotorkraftstoff für Nordamerika mit einem Schwefelgehalt von weniger als 15 ppm"
"JIS K2204"	"Japanischer Dieselmotorkraftstoff" muss die im Abschnitt "Schmierfähigkeit" in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch Flüssigkeitsempfehlungen angegebenen Anforderungen erfüllen.
"BS 2869: 2017 KLASSE A2 oder EU-Äquivalent"	Dieselmotorkraftstoff für das Gelände im Vereinigten Königreich
"CEN TS15940"	"Paraffinhaltiger Dieselmotorkraftstoff aus Synthese oder Wasserstoffbehandlung", "Biomass-to-liquid (BTL, Biomasseverflüssigung)", "Gas-to-Liquid (GTL, Gasverflüssigung)", wasserbehandeltes Pflanzenöl (HVO, Hydrotreated Vegetable Oil) Weitere Informationen dazu finden sich im Abschnitt "Erneuerbare und alternative Kraftstoffe" in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch Flüssigkeitsempfehlungen.
Biodieselmischungen bis zu B20 erfüllen die Anforderungen der Spezifikation ASTM D7467 - Nordamerika EN16709 B20 – Europa.	Weitere Informationen dazu sind dem Abschnitt "Empfehlungen zu Biodiesel und der Verwendung von B20" in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch Flüssigkeitsempfehlungen zu entnehmen.

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

## Diesel Kraftstoffmerkmale

### Cetanzahl

Die Cetanzahl ist ein Maß für die Zündwilligkeit von Dieselmotorkraftstoff. Kraftstoffe mit einer höheren Cetanzahl haben einen kürzeren Zündverzögerung und erzeugen eine bessere Zündwilligkeit. Die Cetanzahlen werden für Kraftstoffe anhand eines Vergleichsgemisches aus Cetan und Heptamethylnonan für einen Standard-CFR-Motor hergeleitet. Bezüglich der Prüfmethode siehe ISO "5165".

In Europa ist gemäß den Vorschriften für nicht im Straßenverkehr eingesetzte Motoren der Emissionsstufe V eine Cetanzahl von mindestens 45 erforderlich. In Nordamerika ist eine Cetanzahl von mindestens 40 erforderlich.

Die Cetanzahl wirkt sich auf die Kaltstartfähigkeit des Motors, die Abgasemissionen, die Verbrennungsgeräusche und die Leistung in der Höhe aus. Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl ist wünschenswert und empfohlen. Dies ist besonders bei Einsätzen in kalter Witterung und großer Höhe wichtig.

### Viskosität

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

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

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

## Dichte

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

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

## Schwefel

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

Perkins -Dieselmotoren der Serie 904J wurden ausschließlich für den Betrieb mit extrem schwefelarmem Dieseldieselkraftstoff ausgelegt. Bei Anwendung der Prüfmethode nach "ASTM D5453 oder ISO 20846" muss der Schwefelgehalt in ULSD-Kraftstoff unter 15 ppm (mg/kg) bzw. 0,0015 % liegen.

In den USA muss gemäß den EPA-Vorschriften extrem schwefelarmer Dieseldieselkraftstoff mit einem Schwefelgehalt von weniger als 0,0015 % (15 ppm) (mg/kg) verwendet werden.

In Europa muss gemäß den Vorschriften schwefelfreier Dieseldieselkraftstoff mit einem Schwefelgehalt von weniger als 0,0010 % (10 ppm) (mg/kg) in nicht im Straßenverkehr eingesetzten Motoren verwendet werden, die gemäß der EU-Emissionsstufe V zertifiziert sind.

---

### HINWEIS

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

---

## Schmierfähigkeit

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

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

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

---

### HINWEIS

Das Kraftstoffsystem wurde für Kraftstoffe, die gemäß Prüfung nach "ISO 12156-1" eine Schmierfähigkeit mit einem Verschleißnabendurchmesser von bis zu 0,52 mm (0,0205 inch) aufweisen, zugelassen. Ein Kraftstoff mit einem höheren Verschleißnabendurchmesser als 0,52 mm (0,0205 inch) führt zu einer verkürzten Nutzungsdauer und einem vorzeitigen Ausfall des Kraftstoffsystems.

---

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

## Destillation

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

## Empfehlung für Biodiesel und Verwendung von B20

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

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

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

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

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

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

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

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

## Spezifikationsanforderungen

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

In Europa müssen Dieselmischungen bis B20 die in der neuesten Ausgabe der B20-Spezifikation "EN 16709" aufgeführten Anforderungen erfüllen.

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

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

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

## Motorwartungsanforderungen

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

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

Bei Verwendung von Biodiesel können das Öl im Kurbelgehäuse und die Nachbehandlungssysteme beeinträchtigt werden. Diese Beeinträchtigung ist auf die chemische Zusammensetzung und die Eigenschaften des 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 Biodieselskonzentration im Sumpf führen. Die Langzeitauswirkungen der Biodieselskonzentration im Kurbelgehäuseöl sind derzeit unbekannt.
- Perkins empfiehlt, eine Öldiagnose durchzuführen, um die Qualität des Motoröls bei Verwendung von Biodieselskraftstoff zu überprüfen. Sicherstellen, dass die Biodieselmenge 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.

**Anmerkung:** Perkins -Kraftstoffreiniger (Teilenummer T400012) wirkt außerordentlich effektiv gegen Verschmutzungen und die Bildung von Ablagerungen. Der Dieselskraftstoffzusatz von Perkins verbessert die Stabilität von Biodiesel und Biodieselmischungen und verringert so die Probleme mit Ablagerungen. Weitere Informationen siehe Perkins-Dieselskraftstoffreiniger.

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

### Allgemeine Anforderungen

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

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

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

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

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

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

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

## Erneuerbare Kraftstoffe und Kraftstoffalternativen

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

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

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

Diese paraffinhaltigen Dieselskraftstoffe enthalten nahezu keinen Schwefel oder keine Aromaten und weisen sehr hohe Cetanzahlen auf, die eine äußerst saubere Verbrennung und einen effizienten Motorbetrieb ermöglichen. Chemisch ähneln diese Kraftstoffe Dieselskraftstoff auf Erdölbasis.

Paraffinhaltige Dieselskraftstoffe werden für die Verwendung als direkter Ersatz für Mineralöldiesel oder als Beimischung für Mineralöl-Dieselskraftstoff in Perkins -Dieselmotoren als akzeptabel erachtet, sofern sie die neueste Ausgabe der Spezifikation für paraffinhaltige Dieselskraftstoffe "CENTS 15940" erfüllen. Der Kraftstoff muss auch die in Tabelle 22 aufgeführten Anforderungen, die Perkins -Spezifikation für Destillatdieselskraftstoff, die EN590 oder die neueste ASTM-Spezifikation D975 erfüllen. Eine Ausnahme stellt die Dichte dar, die in paraffinhaltigen Kraftstoffen naturgemäß geringer ist. **Wegen der geringeren Dichte ist möglicherweise ein Nennleistungsverlust zu bemerken.**

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

## Kraftstoff für den Einsatz bei tiefen Umgebungstemperaturen

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

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

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

## Kraftstoffadditive anderer Hersteller

### HINWEIS

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

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

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

Von zusätzlichen 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.

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

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

**Anmerkung:** Damit optimale Ergebnisse erzielt werden können, sollte der Kraftstofflieferant den Kraftstoff behandeln, wenn Additive erforderlich sind. Der behandelte Kraftstoff muss die in Tabelle 22 aufgeführten Anforderungen erfüllen.

### Perkins -Dieselkraftstoffsystemreiniger

Perkins -Dieselkraftstoffreiniger (Ersatzteilnummer 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 "Empfehlungen für Biodiesel und der Verwendung von B20" zu entnehmen.

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

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

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

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

## Empfehlungen zur Sauberkeitskontrolle von Kraftstoffen

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

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

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

- Hochwertige Kraftstoffe gemäß den empfohlenen und erforderlichen Spezifikationen verwenden.

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

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

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

i07636462

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

### Allgemeines

Dieselabgasfluid (DEF) ist eine Flüssigkeit, die vor der selektiven katalytischen Reduktion (SCR, Selective Catalytic Reduction) in das Nachbehandlungssystem eingespritzt wird. Dieses System zum Einspritzen von DEF in das Abgas führt zu einer chemischen Reaktion im SCR-System. Die Stickstoffoxidmoleküle (NOx) im Abgas werden in elementarem Stickstoff und Wasser umgewandelt. Durch diese Umwandlung werden die Emissionen des Motors verringert.

### Technische Daten

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

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

### Verschütten

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

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

## Wartung

## Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust Fluid)

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

### Befüllen des DEF-Tanks

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

### DEF-Qualität

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

### Sauberkeit

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

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

### Lagerung

DEF nicht in direktem Sonnenlicht lagern.

Tabelle 24

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

Perkins empfiehlt, gelagerte DEF immer zu kontrollieren, um sicherzustellen, dass die DEF die ISO-Norm 22241-1 erfüllt.

### Materialverträglichkeit

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

Edelstahlsorten:

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

Legierungen und Metalle:

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

Nichtmetallische Werkstoffe:

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

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

i08031474

## 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.

Das Kühlsystem aus folgenden Gründen reinigen:

- Kontamination des Kühlsystems
- Überhitzung des Motors
- Schaumbildung des Kühlmittels

#### 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.

Viele Motorfehler sind auf das Kühlsystem zurückzuführen. Die folgenden Probleme können in Zusammenhang mit dem Kühlsystem auftreten: Überhitzung, Leckage an der Wasserpumpe und verstopfte Kühler oder Wärmetauscher.

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

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

### Wasser

#### HINWEIS

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

Das Wasser dient im Kühlsystem zur Wärmeableitung.

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

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

Ist kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser verfügbar, Wasser mit den in Tabelle 25 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 25

Zulässiges Wasser	
Eigenschaft	Maximale Grenze
Chlor (Cl)	40 mg/l
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	100 mg/l
Gesamthärte	170 mg/l
Feststoffe insgesamt	340 mg/l
Säuregrad	pH-Wert von 5,5 bis 9,0

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

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

### Additive

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

- Korrosion
- Bildung mineralischer Ablagerungen

## Wartung Flüssigkeitsempfehlungen

- Rost
- Skalierung
- Schaumbildung des Kühlmittels

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

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

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

### Glykol

Glykol im Kühlmittel schützt vor folgenden Zuständen:

- Sieden
- Gefrieren
- Kavitation in der Wasserpumpe

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

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

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

In den meisten herkömmlichen Frostschutzmitteln wird Ethylenglykol verwendet. Propylenglykol kann ebenfalls verwendet werden. Bei einer Mischung mit gleichen Teilen destillierten oder entionisierten Wassers bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Frost- und Siedeschutz. Siehe Tabelle 26 und Tabelle 27.

Tabelle 26

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

### HINWEIS

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

Tabelle 27

Propylenglykol	
Konzentration	Frostschutz
50 %	$-29\text{ °C}$ ( $-20\text{ °F}$ )

Einige handelsübliche Kühlmittel basieren auf alternativen Flüssigkeiten wie 1, 3-Propandiol (Beta-Propylenglykol, PDO), Glycerin (Glyzerol) oder Mischungen dieser Alternativen mit Ethylen-/Propylenglykolen. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments existierte keine Industrienorm für Kühlmittel, die auf diesen Chemikalien basieren. Bis solche Normen/ Spezifikationen veröffentlicht und beurteilt wurden, wird die Verwendung von PDO, Glycerin oder anderen alternativen Kühlmitteln in Perkins-Motoren nicht empfohlen.

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

### Terminologie – Kühlmittel

- ELC\_\_\_\_\_Langzeitkühlmittel Ein Kühlmittel, in dem organische Hemmstoffe für Schutz vor Korrosion und Kavitation sorgen. Auch als OAT-Kühlmittel (Organic Acid Technology, Organische Säuretechnologie) bezeichnet.
- ELI\_\_\_\_\_Extended Life Inhibitor – Langzeit-Korrosionshemmer
- SCA\_\_\_\_\_Supplemental Coolant Additive – Kühlmittelzusatz, Komplex aus konzentrierten anorganischen Hemmstoffen
- ASTM\_\_\_\_\_American Society for Testing and Materials – Amerikanische Gesellschaft für Prüfungen und Messungen
- Herkömmliches Kühlmittel\_\_\_\_\_Ein Kühlmittel, in dem überwiegend anorganische Hemmstoffe für Schutz vor Korrosion und Kavitation sorgen
- Hybrid-Kühlmittel\_\_\_\_\_Ein Kühlmittel, bei dem der Korrosions- und Kavitationsschutz auf einer Mischung aus organischen und anorganischen Hemmstoffen basiert
- Auffrischer\_\_\_\_\_Komplex aus konzentrierten organischen Hemmstoffen

## Kühlmittlempfehlungen

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

**Bevorzugt** – Perkins ELC

**Zulässig** – Handelsübliches HD-Frostschutzmittel gemäß den "ASTM D6210-" Spezifikationen. Muss alle zwei Jahre gewechselt werden.

**Ausreichend** – Handelsübliches HD-Frostschutzmittel gemäß den "ASTM D4985-" Spezifikationen. Muss jedes Jahr gewechselt werden.

### HINWEIS

**Die Industriemotoren von Perkins müssen mit einem 1:1-Gemisch (50 Prozent) aus destilliertem oder entionisiertem Wasser und Glykol betrieben werden. Mit dieser Konzentration funktioniert das Stickoxidreduziersystem bei hohen Umgebungstemperaturen ordnungsgemäß.**

### HINWEIS

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

### HINWEIS

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

### HINWEIS

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

Perkins empfiehlt die Verwendung von 50 Volumenprozent Glykol und destilliertes oder entionisiertes Wasser der richtigen Spezifikation. Dieses Gemisch bietet beste Leistung als Kühl-/Frostschutzmittel.

Destilliertes oder entionisiertes Wasser ist zu bevorzugen. Es kann Wasser verwendet werden, das die empfohlenen Eigenschaften aufweist.

Tabelle 28

Kühlmittel-Nutzungsdauer		
Kühlmitteltyp	Nutzungsdauer <sup>(1)</sup>	Erforderliche Wartung
Handelsübliches HD-Frostschutzmittel gem. "ASTM D6210"	3000 Betriebsstunden bzw. alle zwei Jahre	SCA bei den Wartungsintervallen
Handelsübliches HD-Frostschutz-/Kühlmittel nach "ASTM D4985"	3000 Betriebsstunden bzw. jedes Jahr	SCA bei Erstbefüllung und bei den Wartungsintervallen
Perkins ELC	6000 Betriebsstunden oder alle drei Jahre	-

<sup>(1)</sup> Den Zeitpunkt wählen, der zuerst auftritt. Bei dieser Gelegenheit muss das Kühlsystem auch durchgespült werden. Diese Nutzungsdauern können nur eingehalten werden, wenn regelmäßig Kühlmittelproben entnommen sowie Kühlmittelanalysen und Wartungsarbeiten ausgeführt werden, während der Motor normal in Betrieb ist.

## ELC

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

- Per Funken gezündete HD-Gasmotoren
- HD-Dieselmotoren
- Automobilanwendungen

Die korrosionshemmenden Additive im Langzeitkühlmittel (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 destilliertem Wasser erhältlich. Langzeitkühlmittel besteht zu 50 Volumenprozent aus einem Glykolegemisch. Das vorgemischte Langzeitkühlmittel bietet Frostschutz bis zu einer Temperatur von  $-36\text{ °C}$  ( $-33\text{ °F}$ ). Das gebrauchsfertige Langzeitkühlmittel wird für die Erstbefüllung des Kühlsystems empfohlen. Außerdem wird das gebrauchsfertige Langzeitkühlmittel zum Auffüllen des Kühlsystems empfohlen.

Behälter sind in verschiedenen Größen lieferbar. Ersatzteile sind beim Perkins -Vertriebshändler erhältlich.

## Wartung eines Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel

### Richtige Zusätze zum Langzeitkühlmittel

#### HINWEIS

Durch das Mischen von Langzeitkühlmittel mit anderen Produkten verkürzt sich die Nutzungsdauer des Langzeitkühlmittels. Nichtbeachtung dieser Empfehlungen kann die Nutzungsdauer von Kühlsystembauteilen verringern, wenn keine geeigneten Gegenmaßnahmen getroffen werden.

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

#### HINWEIS

Ein mit Langzeitkühlmittel gefülltes Kühlsystem nicht mit herkömmlichem Kühlmittel auffüllen.

Keinen Kühlmittelzusatz (SCA) verwenden.

Kein Langzeitkühlmittel in Systemen mit SCA-Filter verwenden. Wenn in einem System mit SCA-Filter von einem herkömmlichen Kühlmittel auf ein Langzeitkühlmittel gewechselt werden, den Filter aus dem System entfernen, um eine Kontamination des Langzeitkühlmittels und Korrosion und Undichtigkeiten am Filter zu verhindern.

### Reinigen eines mit Langzeitkühlmittel gefüllten Kühlsystems

**Anmerkung:** Bei Kühlsystemen, die bereits Langzeitkühlmittel enthalten, brauchen beim vorgegebenen Kühlmittelwechsel keine Reinigungsmittel verwendet zu werden. Reinigungsmittel sind nur erforderlich, wenn das System durch die Hinzugabe von einer anderen Art des Kühlmittels oder durch eine Beschädigung des Kühlsystems kontaminiert wurde.

Beim Ablassen von Langzeitkühlmittel aus dem Kühlsystem ist nur destilliertes oder entionisiertes Wasser als Reinigungsmittel erforderlich.

Vor dem Befüllen des Kühlsystems muss der Heizungsregler (wenn vorhanden) in die Stellung HOT (WARM) geschaltet werden. Zur Einstellung des Heizungsreglers den Erstausrüster befragen. Nach dem Entleeren und erneuten Füllen des Kühlsystems den Motor laufen lassen, bis das Kühlmittel seine normale Betriebstemperatur erreicht und sich der Kühlmittelstand stabilisiert. Bei Bedarf Kühlmittelmischung nachfüllen, um das System bis zum richtigen Kühlmittelstand zu befüllen.

### Umstellung auf Perkins -Langzeitkühlmittel

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

#### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

1. Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.
2. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen.
3. Das System mit destilliertem oder entionisiertem Wasser spülen, um vorhandene Fremdkörper zu entfernen.
4. Das System mit einem geeigneten Reinigungsmittel reinigen. Die Anweisungen auf dem Etikett befolgen.
5. Das Reinigungsmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Das Kühlsystem mit destilliertem oder entionisiertem Wasser spülen.
6. Das Kühlsystem mit destilliertem oder vollentsalztem Wasser füllen und den Motor betreiben, bis der Motor auf 49° to 66°C (120° to 150°F) aufgewärmt ist.

---

**HINWEIS**

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

Um Schäden am Kühlsystem zu vermeiden, sicherstellen, dass das Kühlsystem vollständig mit destilliertem oder entionisiertem Wasser gespült wird. System so lange spülen, bis keine Anzeichen von Reinigungsmittel mehr feststellbar sind.

Die meisten handelsüblichen Kühlsystem-Reinigungsmittel sind korrosiv und deren Verwendung wird daher nicht von Perkins empfohlen. Falls diese Reinigungsmittel zum Beseitigen von starken Ablagerungen verwendet werden müssen, dann dürfen diese nicht länger als vom Reinigungsmittelhersteller empfohlen im System belassen werden. Zudem darf die Motortemperatur nicht über 30 °C steigen. Nach der Verwendung von Reinigungsmitteln muss das Kühlsystem gründlich mit destilliertem oder entionisiertem Wasser gespült werden.

- 
7. Inhalt des Kühlsystems in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen und Kühlsystem mit destilliertem oder entionisiertem Wasser durchspülen.

**Anmerkung:** Den Kühlsystemreiniger gründlich aus dem Kühlsystem ausspülen. Kühlsystemreiniger, der im System verbleibt, kontaminiert das Kühlmittel. Der Reiniger kann auch zu Korrosion im Kühlsystem führen.

8. Die Schritte 6 und 7 wiederholen, bis das System vollständig gereinigt ist.
9. Danach das Kühlsystem mit gebrauchsfertigem Langzeitkühlmittel von Perkins füllen.

## Verunreinigung eines mit Langzeitkühlmittel gefüllten Kühlsystems

---

**HINWEIS**

Das Mischen von Langzeitkühlmittel mit anderen Produkten verringert den Wirkungsgrad und verkürzt die Nutzungsdauer des Langzeitkühlmittels. Eine Nichtbeachtung dieser Empfehlungen kann die Nutzungsdauer der Kühlsystembauteile verkürzen.

Kühlmittel unterschiedlicher Typen und Spezifikationen nicht mischen.

Kühlmittelzusätze unterschiedlicher Typen und Spezifikationen nicht mischen.

---

Kühlsysteme mit Langzeitkühlmittel können eine Verunreinigung mit bis zu 10 % handelsüblichem HD-Frostschutzmittel oder Kühlmittelzusatz vertragen. Beträgt die Verunreinigung mehr als 10 % des Gesamtinhalts, EINES der folgenden Verfahren durchführen:

- Das Kühlmittel im Kühlsystem in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen. Das System mit einer 5- bis 10-prozentigen Lösung von Perkins ELC spülen. Danach das Kühlsystem mit gebrauchsfertigem Langzeitkühlmittel von Perkins füllen.
- Das System wie ein System mit herkömmlichem HD-Kühlmittel behandeln. Diesem System Kühlmittelzusatz beifügen. Das Kühlmittel zu dem für das herkömmliche HD-Kühlmittel empfohlenen Intervall wechseln.

## Handelsübliches HD-Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz (SCA)

---

**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. Kühlwasserthermostate helfen, das Motorkühlmittel auf richtiger Betriebstemperatur zu halten. Ohne den Einsatz von Kühlwasserthermostaten können sich Kühlsystemprobleme entwickeln.

Das Frostschutzmittel (Glykol-Konzentration) kontrollieren, um ausreichenden Schutz vor Sieden und Gefrieren zu gewährleisten. Perkins empfiehlt, die Glykol-Konzentration mit einem Brechzahlmesser zu prüfen. Kein Hydrometer verwenden.

---

**HINWEIS**

Kühlmittel unterschiedlicher Typen und Spezifikationen nicht mischen.

Kühlmittelzusätze unterschiedlicher Typen und Spezifikationen nicht mischen.

Kühlmittelzusätze und Auffrischer keinesfalls mischen.

Nur vom Kühlmittelhersteller zugelassene und mit dem Kühlmittel kompatible Kühlmittelzusätze oder Auffrischer verwenden.

---

Perkins -Motorkühlsysteme müssen alle 250 Betriebsstunden auf die richtige Konzentration des Kühlmittelzusatzes (SCA) geprüft werden.

Beigaben von Kühlmittelzusätzen richten sich nach den Testergebnissen. Ein flüssiger Kühlmittelzusatz ist unter Umständen alle 250 Betriebsstunden erforderlich.

### Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung

Die Gleichung in Tabelle 29 verwenden, um die Menge an Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die bei der Erstfüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Bei Kühlmitteln, die "ASTM D4985", aber nicht "ASTM D6210" erfüllen, muss bei der Erstfüllung Kühlmittelzusatz zugegeben werden.

Tabelle 29

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung
$V \times 0,07 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X ist die erforderliche Menge an SCA.

Tabelle 30 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 29 angeführte Gleichung.

Tabelle 30

Beispiel zur Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)	Multiplikationsfaktor	Erforderliche Menge an SCA (X)
15 L (4 US gal)	× 0,07	1.05 L (35.5 oz)

### Zugabe von Kühlmittelzusatz zu handelsüblichen HD-Kühlmittel während der Wartung

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

Das Frostschutzmittel regelmäßig auf die Konzentration des SCA prüfen.

Beigaben von Kühlmittelzusätzen richten sich nach den Testergebnissen. Es hängt von der Größe des Kühlsystems ab, wie viel Kühlmittelzusatz erforderlich ist.

Die Gleichung in Tabelle 31 verwenden, um die Menge an Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die zu Wartungszwecken beigefügt werden muss:

Tabelle 31

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu handelsüblichen HD-Kühlmittel während der Wartung
$V \times 0,023 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X ist die erforderliche Menge an SCA.

Tabelle 32 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 31 angeführte Gleichung.

Tabelle 32

Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu handelsüblichem HD-Kühlmittel während der Wartung		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)	Multiplikationsfaktor	Erforderliche Menge an SCA (X)
15 L (4 US gal)	× 0,023	0.35 L (11.7 oz)

### Reinigen des Systems bei Verwendung von HD-Frostschutzmittel

Das Kühlsystem bei folgenden Bedingungen reinigen.

- 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.
- Das Kühlsystem muss frei von Rost, Kesselstein und anderen Ablagerungen sein, bevor Korrosionsschutzmittel wirken können.

Zum Reinigen des Kühlsystems bei Verwendung von HD-Frostschutzmittel die folgenden Schritte ausführen:

1. Das Kühlsystem entleeren.
2. Das System mit destilliertem oder entionisiertem Wasser befüllen.

#### HINWEIS

Die meisten handelsüblichen Kühlsystem-Reinigungsmittel sind korrosiv und deren Verwendung wird daher nicht von Perkins empfohlen. Falls diese Reinigungsmittel zum Beseitigen von starken Ablagerungen verwendet werden müssen, dann dürfen diese nicht länger als vom Hersteller empfohlen im System belassen werden. Außerdem darf die Motortemperatur nicht über 30° C (86° F) liegen.

Nach der Verwendung von Reinigungsmitteln muss das Kühlsystem gründlich mit destilliertem oder entionisiertem Wasser gespült werden.

---

**HINWEIS**

Reinigungsmittel für Industriekühlsysteme dürfen nicht verwendet werden. Diese Reinigungsmittel sind äußerst aggressiv und können zu Schäden an Bauteilen des Kühlsystems führen.

---

3. Ein geeignetes Reinigungsmittel in Wasser auflösen: ein nicht-schaumbildendes Detergens zum Beseitigen von Ölverschmutzungen oder ein Kühlsystemreiniger zum Beseitigen von Ablagerungen verwenden. Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler, um herauszufinden, welches Produkt geeignet ist.
4. Den Motor ca. 30 Minuten lang laufen und dann abkühlen lassen. Anschließend das System entleeren.
5. Eine Probe der Lösung aus dem Kühlsystem entnehmen. Die Probe mindestens 30 Minuten lang ruhen lassen und auf Anzeichen von Öl und Ablagerungen kontrollieren. Falls immer noch Schmutzstoffe vorhanden sind, die Schritte 1 bis 4 wiederholen.
6. Das Kühlsystem mit destilliertem oder entionisiertem Wasser spülen.
7. Das System mit neuem Kühlmittel füllen.

# Wartungsempfehlungen

i07826098

## Druckentlastungssystem

### Kühlsystem

#### **WARNUNG**

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

#### **WARNUNG**

**Wenn sich der Motor in der AUTO-Betriebsart (automatisches Starten) befindet, kann der Motor jederzeit starten. Um Körperverletzungen zu vermeiden, darf sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhalten, wenn sich der Motor in der AUTO-Betriebsart befindet.**

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

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

### Kraftstoffsystem

Zur Druckentlastung im Kraftstoffsystem Motor abstellen.

### Hochdruck-Kraftstoffleitungen

#### **WARNUNG**

**Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann Eindringen von Flüssigkeit unter die Haut und Verbrennungen zur Folge haben. Beim Herauspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.**

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen sind die Kraftstoffleitungen zwischen der Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe und dem Hochdruckkraftstoffverteiler und die Kraftstoffleitungen zwischen dem Kraftstoffverteiler und den Kraftstoffeinspritzdüsen.

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen unterscheiden sich wie folgt von Kraftstoffleitungen anderer Kraftstoffsysteme:

- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen stehen permanent unter hohem Druck.
- Der Innendruck im der Hochdruck-Kraftstoffleitungen ist höher als bei anderen Kraftstoffsystemen.

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

1. Motor abstellen.
2. 10 Minuten warten.

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

### Motoröl

Zur Druckentlastung im Schmiersystem den Motor abstellen.

i08031472

## Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen

#### HINWEIS

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

Um Beschädigungen am Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) des Motors, den Sensoren und den zugehörigen Bauteile zu vermeiden, müssen ordnungsgemäße Schweißverfahren angewandt werden. Wenn möglich, das Bauteil aus der Einheit ausbauen und dann schweißen. Wenn das Bauteil nicht entfernt werden kann, muss beim Schweißen an einer Einheit, die mit einem elektronisch gesteuerten Motor ausgerüstet ist, das im Folgenden beschriebene Verfahren angewendet werden. Das nachstehend beschriebene Verfahren wird als das sicherste Verfahren für Schweißarbeiten an einem Bauteil betrachtet. Dieses Verfahren sollte das Risiko einer Beschädigung der elektronischen Bauteile minimieren.

**HINWEIS**

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

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

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

1. Motor abstellen. Die Stromversorgung in die Stellung OFF (AUS) drehen.
2. Sicherstellen, dass die Kraftstoffzufuhr zum Motor ausgeschaltet ist.
3. Das Batterieminuskabel von der Batterie abziehen. Wenn ein Batterietrennschalter vorhanden ist, den Schalter ausschalten.
4. Alle elektronischen Bauteile von den Kabelsträngen trennen. Dies gilt für die folgenden Bauteile:
  - Elektronische Bauteile für die angetriebene Ausrüstung
  - ELEKTRONIKSTEUERGERÄT (ECM)
  - Sensoren
  - Elektrische betriebene Kraftstoffförderpumpe
  - Elektronisch gesteuerte Ventile
  - Relais
  - Nachbehandlungserkennungs-Modul

**HINWEIS**

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

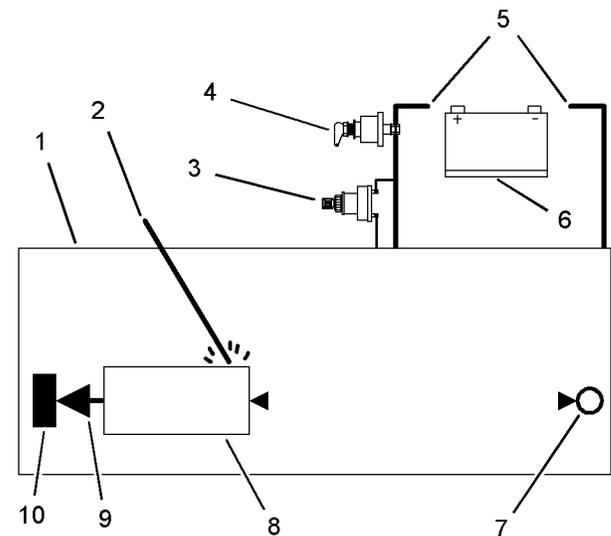


Abbildung 67

g06477753

Das vorherige Beispiel verwenden. Der Strom vom Schweißgerät zur Masseklemme des Schweißgeräts verursacht keine Beschädigungen an den betreffenden Komponenten.

- (1) Motor
- (2) Schweißelektrode
- (3) Schlüsselschalter ausgeschaltet
- (4) Batterieauptschalter ausgeschaltet
- (5) Batteriekabel abgetrennt
- (6) Batterie
- (7) Elektrisches/elektronisches Bauteil
- (8) Bauteil, an dem geschweißt wird
- (9) Stromweg des Schweißgeräts
- (10) Masseklemme für das Schweißgerät

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

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

6. Den Kabelstrang vor Fremdkörpern und Schweißspritzern schützen.
7. Die Werkstoffe entsprechend den vorgeschriebenen Verfahren schweißen.

i07202044

## Einsatz unter schweren Bedingungen

Im Schwereinsatz werden entweder die zulässigen Normen für diesen Motor überstiegen. Oder er führt dazu, dass der Motor in den Extremen gewisser Betriebszustände verwendet wird.

- Leistung, wie z. B. Leistungsbereich, Gangstufe und Kraftstoffverbrauch
- Kraftstoffqualität
- Höhenlage über NN für Betrieb
- Wartungsintervalle
- Ölsorte und Wartung
- Kühlmittelsorte und Wartung
- Umweltbedingungen
- Einbau
- Flüssigkeitstemperatur im Motor

Informationen zum Feststellen, ob der Motor innerhalb der definierten Parameter betrieben wird, sind den Motornormen zu entnehmen oder beim Perkins -Vertriebshändler erhältlich

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

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

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

## Umweltfaktoren

**Umgebungstemperaturen** – Der Motor kann langfristig bei extremer Kälte oder Hitze betrieben werden. Ventiltteile können durch Kohlerückstände beschädigt werden, wenn der Motor häufig bei sehr tiefen Umgebungstemperaturen gestartet und abgestellt wird. Extrem warme Ansaugluft verringert die Motorleistung.

**Luftqualität** – Ausgedehnter Einsatz in schmutziger und staubiger Umgebung ist möglich, wenn die

Ausrüstung regelmäßig gereinigt wird. Ansammlungen von Schlamm, Schmutz und Staub können Bauteile einschließen. Die Wartung kann deutlich erschwert werden. Die Ablagerungen können Korrosion verursachende Chemikalien enthalten.

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

**Höhenlage** – Probleme können auftreten, wenn der Motor auf einer Seehöhe betrieben wird, die über der vorgeschriebenen Einsatzhöhe liegt. In diesem Fall müssen Einstellungen vorgenommen werden.

## Falsche Betriebsverfahren

- Betrieb im unteren Leerlauf über längere Zeiträume
- Häufiges Abstellen des Motors ohne Abkühlzeiten
- Nennlast wird überschritten
- Nenndrehzahl wird überschritten
- Verwendung des Motors für einen nicht genehmigten Einsatz

## Falsche Wartungsverfahren

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

i09774492

## Wartungsintervalle

### Wenn erforderlich

“ Batterie - ersetzen“	122
“ Batterie oder Batteriekabel - trennen“	123
“ DEF-Einfüllstutzensieb (emissionsrelevantes Bauteil) - reinigen“	136
“ Dieselabgasfluid (emissionsrelevantes Bauteil) - füllen“	138
“ Dieselabgasfluid-Tank - spülen“	140
“ Motor - reinigen“	142
“ Motorluftfilterelement - ersetzen“	143
“ Motorölprobe - entnehmen“	147
“ Kraftstoffsystem - entlüften“	153

### Täglich

“ Kühlmittelstand - kontrollieren“	135
“ Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren“	142
“ Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren“	145
“ Ansaugluftvorreiniger - kontrollieren/reinigen“	146
“ Motorölstand - kontrollieren“	146

### Wöchentlich

“ Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ersetzen“	161
--	-----

### Alle 50 Betriebsstunden

“ Kraftstofftank – Wasser und Bodensatz ablassen“	160
---	-----

### Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

“ Batteriesäurestand - prüfen“	122
“ Motorluftfilterelement - ersetzen“	143
“ Motoröl und Filter - wechseln“	148
“ Lüfterflügelabstand - kontrollieren“	152
“ Kraftstoffhauptfiltereinsatz (Wasserabscheider) - ersetzen“	154
“ Kraftstoffsicherheitsfilter - ersetzen“	158

“ Kühler - reinigen“	162
----------------------	-----

### Alle 1000 Betriebsstunden

“ Riemen - kontrollieren“	123
“ Riemenspanner - kontrollieren“	124
“ Wasserpumpe - kontrollieren“	165

### Alle 2000 Betriebsstunden

“ Ladeluftkühlerrohrbündel - kontrollieren“	121
“ Drehstromgenerator - kontrollieren“	121
“ Motorlager - kontrollieren“	146
“ Kühlerlager - kontrollieren“	162
“ Starter - kontrollieren“	163

### Alle 3000 Betriebsstunden

“ Drehstromgenerator- und Lüfterantriebsriemen - ersetzen“	121
--	-----

“ DEF-Filter (emissionsrelevante Komponente) –  
ersetzen“ ..... 139

### **Alle 3000 Betriebsstunden oder jährlich**

“ Kühlmittel (handelsübliches HD) - wechseln“ .. 124

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

“ Kühlmittel (handelsübliches HD) - wechseln“ .. 128

### **Alle 4000 Betriebsstunden**

“ Ladeluftkühlerrohrbündel - reinigen/prüfen“ . . . . 121

### **Alle 4500 Betriebsstunden**

“ Turbolader - kontrollieren“ ..... 163

### **Alle 6000 Betriebsstunden**

“ DEF-Einspritzdüse (emissionsrelevante  
Komponente) – ersetzen“ ..... 140

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

“ Kühlmittel (ELC) - wechseln“ ..... 132

### **Alle 10 000 Betriebsstunden**

“ DEF-Verteilerfilter (emissionsrelevantes Bauteil) -  
ersetzen“ ..... 137

i02582144

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

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

i02398929

## Ladeluftkühlerblock - kontrollieren

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

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

Luftgekühlte Ladeluftkühler auf die gleiche Weise reinigen wie Kühler.

### **WARNUNG**

**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.**

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

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

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

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

i02398949

## Drehstromgenerator - kontrollieren

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

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

i02767124

## Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen

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

i05474939

## Batterie - ersetzen

### WARNUNG

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

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

### WARNUNG

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

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

1. Den Motor auf Stellung OFF (Aus) schalten. Alle elektrischen Verbraucher entfernen.

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

2. Alle Batterieladegeräte ausschalten. Alle Batterieladegeräte abklemmen.
3. Sicherstellen, dass sich der Batterietrennschalter in der Stellung OFF (Aus) befindet.
4. Minuskabel "-" vom Minuspol "-" der Batterie abklemmen.
5. Pluskabel "+" vom Pluspol "+" der Batterie abklemmen.

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

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

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

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

i02767127

## Batteriesäurestand - prüfen

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

### WARNUNG

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

1. Verschlusskappen abnehmen. Säurestand an der Markierung "FULL" an der Batterie halten.  
Zum Nachfüllen destilliertes Wasser verwenden. Ist kein destilliertes Wasser vorhanden, kann auch sauberes, mineralstoffarmes Wasser verwendet werden. Kein künstlich enthärtetes Wasser verwenden.

2. Elektrolyt mit einem geeigneten Batteriesäureprüfer prüfen.

3. Verschlusskappen aufsetzen.

4. Batterien sauber halten.

Batteriegehäuse mit einer der folgenden Lösungen reinigen:

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

Batteriegehäuse mit sauberem Wasser gründlich spülen.

i05474965

i07826074

## Batterie oder Batteriekabel - trennen

### WARNUNG

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

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

1. Den Startschalter in die Stellung AUS drehen. Den Zündschalter (wenn vorhanden) in die Stellung OFF (Aus) drehen, den Schlüssel abziehen und alle elektrischen Verbraucher ausschalten.

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

2. Den negativen Pol der Batterie abklemmen. Darauf achten, dass das Kabel den Pol nicht berühren kann. Wenn vier 12-V-Batterien vorhanden sind, müssen 2 negative Anschlüsse abgeklemmt werden.
3. Den Anschluss am Pluspol entfernen.
4. Alle abgeklemmten Anschlüsse und Batteriepole säubern.
5. Die Batteriepole und Kabelschuhe mit feinkörnigem Sandpapier reinigen. Die Teile so lange reinigen, bis die Oberflächen hell und glänzend sind. NICHT zu viel Material entfernen. Sonst passen die Kabelschuhe möglicherweise nicht mehr einwandfrei. Die Kabelschuhe und Pole mit geeignetem Silikonschmiermittel oder Vaseline bestreichen.
6. Die Kabelanschlüsse mit Isolierband umwickeln, um ein unbeabsichtigtes Anspringen des Motors zu vermeiden.
7. Die erforderlichen Reparaturen vornehmen.
8. Beim Anschließen der Batterie immer zuerst das Pluskabel und dann erst das Minuskabel anschließen.

## Keilriemen - kontrollieren

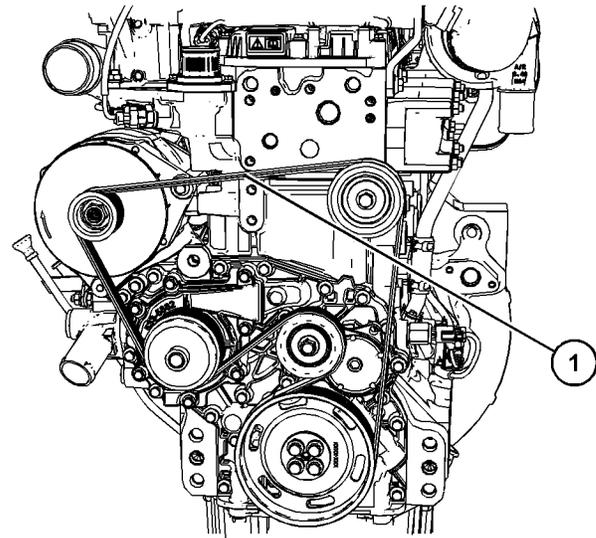


Abbildung 68

g06301080

### Typische Ausführung

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

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

Bei folgenden auftretenden Bedingungen muss der Riemen ausgetauscht werden:

- Der Riemen weist in mehreren Rippen Risse auf.
- Mehrere Abschnitte des Riemens sind in einer Rippe von maximal 50.8 mm (2 inch) Länge verschoben.

Zum Austauschen des Riemens siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Alternator Belt - Remove and Install". Wenn erforderlich, den Riemenspanner ersetzen. Zur richtigen Vorgehensweise siehe Demontage- und Montage, "Drehstromgeneratorriemen - aus- und einbauen".

i07826088

## Riemenspanner - Überprüfen

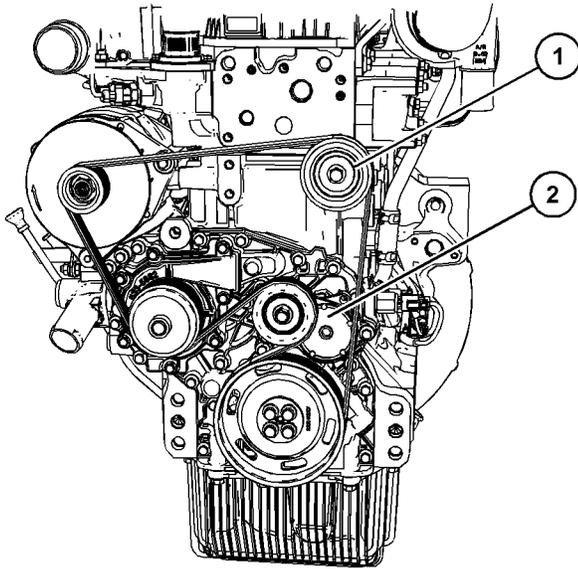


Abbildung 69

g06302365

### Typische Ausführung

1. Riemen abnehmen. Siehe Demontage und Montage, "Drehstromgeneratorriemen - aus- und einbauen".
2. Sicherstellen, dass der Riemenspanner (2) sicher montiert ist. Den Riemenspanner einer Sichtprüfung auf Beschädigungen unterziehen. Sicherstellen, dass sich die Riemenscheibe am Spanner frei dreht und dass das Lager nicht locker ist.
3. Einige Motoren verfügen über eine Umlenkrolle (2). Sicherstellen, dass die Umlenkrolle sicher montiert ist. Sichtprüfung der Umlenkrolle auf Schäden durchführen. Sicherstellen, dass sich die Umlenkrolle frei dreht und dass das Lager nicht locker ist.

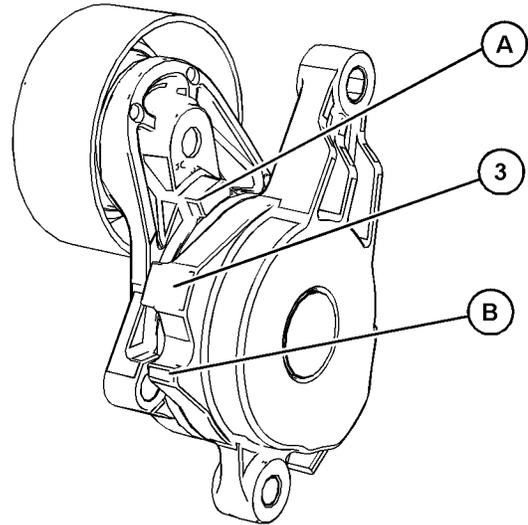


Abbildung 70

g06302436

### Typische Ausführung

- (A) Anschlag des Kettenspannrads  
(3) Anschlag am Kettenspannrad-Gehäuse  
(B) Anschlag des Kettenspannrads

4. Sicherstellen, dass das Kettenspannrad vollständig von Anschlag (A) zum anderen Anschlag (B) bewegt wird. Bei konstanter Kraft sollte sich das Kettenspannrad gleichmäßig zwischen dem Anschlag des Kettenspannrads und dem Anschlag am Kettenspannrad-Gehäuse bewegen.
5. Beschädigte Bauteile, wenn erforderlich, austauschen.

Das Band einbauen. Siehe Demontage und Montage, "Drehstromgeneratorriemen - aus- und einbauen".

i09562221

## Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel) - wechseln

**Anmerkung:** Dieses Verfahren ist für Kühlmittel gedacht, das der Spezifikation für handelsübliches HD-Kühlmittel nach "ASTM D4985" entspricht.

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

- der Motor häufig überhitzt.
- es zur Schaumbildung kommt.

- Öl in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verschmutzt worden ist.
- Kraftstoff in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verschmutzt worden ist.

#### HINWEIS

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem müssen auf ebenem Untergrund durchgeführt werden. Bei ebenem Untergrund kann der Kühlmittelfüllstand korrekt ermittelt werden. Zudem trägt diese Vorgehensweise zur Verhinderung des Risikos von Lufteinschlüssen im Kühlsystem bei.

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

## Ablauf

### ⚠️ WARNUNG

**Druckbeaufschlagtes System: Heißes Kühlmittel kann zu schweren Verbrennungen führen. Zum Öffnen des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels den Motor abstellen und warten, bis sich die Kühlsystemkomponenten abgekühlt haben. Den Kühlsystem-Druckdeckel langsam lösen, um den Druck im Kühlsystem zu entlasten.**

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

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

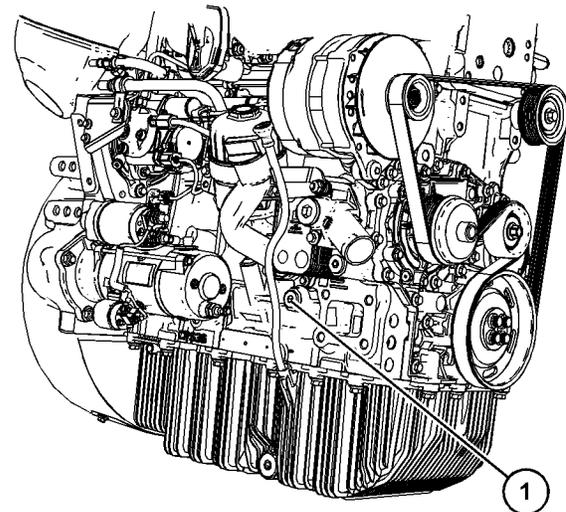


Abbildung 71

g06302798

Typisches Beispiel

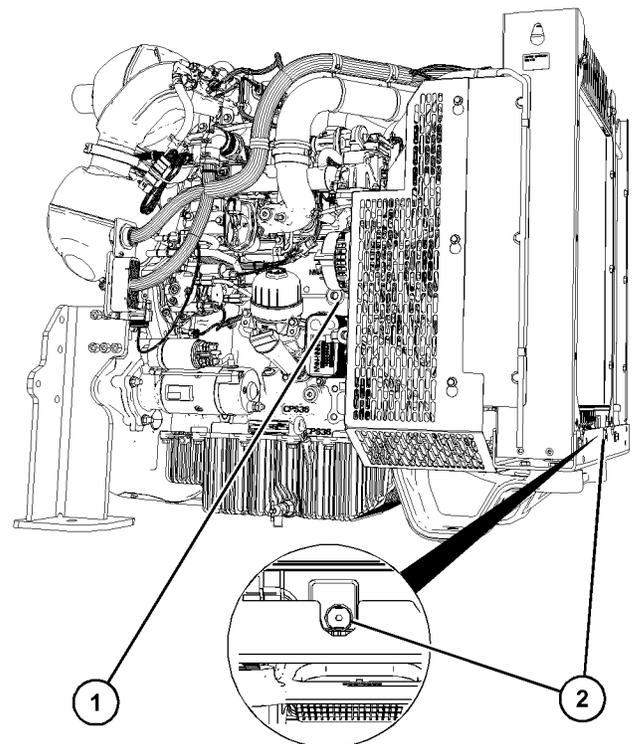


Abbildung 72

g06742584

Typisches Beispiel eines offenen Industrie-Antriebsaggregates (IPOU, Industrial Open Power Unit) vom Modell 904J-E36TA

2. Den Ablasstopfen (1) am Motor entfernen. Den Ablasstopfen (2) am Kühler ausschrauben.

## Wartung

Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel) - wechseln

---

Das Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.

- 3.** Abgelassenes Material ordnungsgemäß entsorgen. Dabei die örtlichen Vorschriften zur Entsorgung des Materials befolgen.

## Ablasstopfen an IOPU-Kühlern

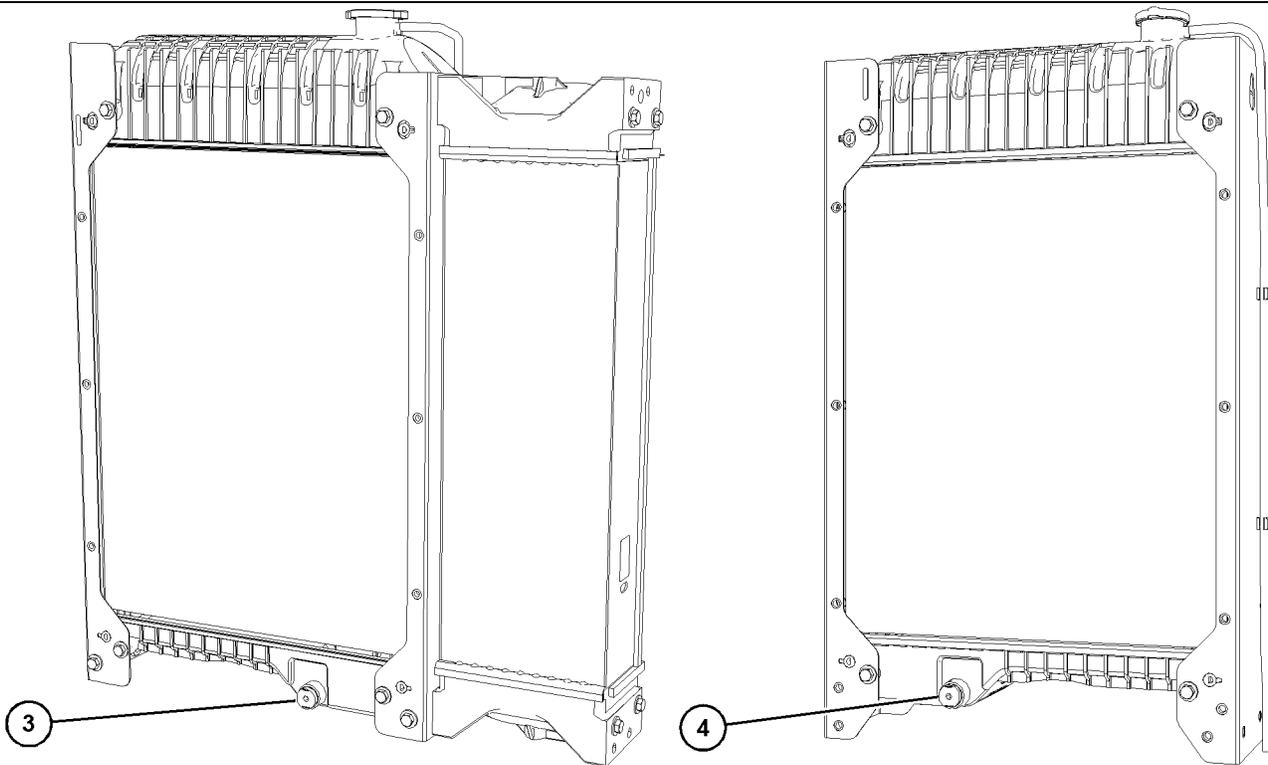


Abbildung 73

g06742657

### Typisches Beispiel

(3) Ablasstopfen am IOPU-Kühler 904J-E36TA

(4) Ablasstopfen am IOPU-Kühler 904J-E28T

- Den Ablasstopfen (3) mit einem Anziehdrehmoment von 4 N·m (35.4 lb in) festziehen.
- Den Ablasstopfen (4) mit einem Anziehdrehmoment von 4 N·m (35.4 lb in) festziehen.

2. Die Ablasstopfen reinigen. Die Ablasstopfen wieder anbringen. Den Ablasstopfen fest anziehen.

#### HINWEIS

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

## Spülen

#### HINWEIS

Reinigungsmittel für Industriekühlsysteme dürfen nicht verwendet werden. Diese Reinigungsmittel sind äußerst aggressiv und können zu Schäden an Bauteilen des Kühlsystems führen.

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser und einem geeigneten Reinigungsmittel durchspülen, um Fremdkörper zu entfernen. Hinsichtlich geeigneter Reinigungsmittel Ihren Perkins-Vertriebshändler kontaktieren.

3. Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen und den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel montieren.
4. Motor starten und mindestens 30 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen. Die Kühlmitteltemperatur muss mindestens 82 °C (180 °F) betragen.

## Wartung

## Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel) - wechseln

**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.

5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Ablassschrauben des Kühlsystems ausschrauben. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.
6. Die Ablassstopfen einsetzen und richtig festziehen.

**Auftragen****HINWEIS**

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

1. Das Kühlsystem mit Kühl-/Frostschutzmittel befüllen. Weitere Informationen zu den Kühlsystemspezifikationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
2. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Die Motordrehzahl auf obere Leerlaufdrehzahl erhöhen. Den Motor laufen lassen, damit sich das Motorthermostat öffnet. Dadurch wird das System vollständig entlüftet. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Den Motor abstellen.
3. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten. Weitere Informationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kühlmittelstand - kontrollieren" zu entnehmen.

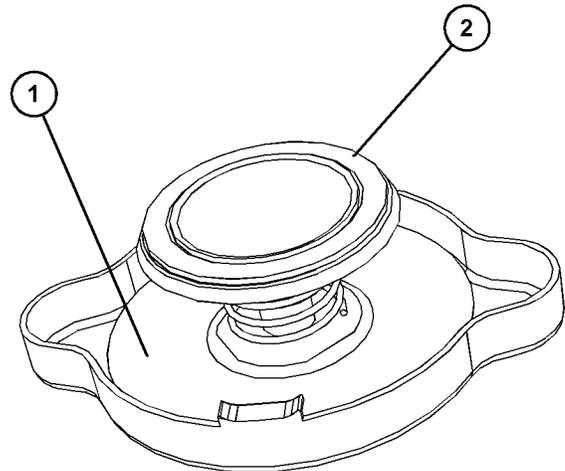


Abbildung 74

g06165279

## Typisches Beispiel

4. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und den Zustand der Einfüllstutzendeckel-Dichtung (2) kontrollieren. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ersetzen, wenn die Einfüllstutzendeckel-Dichtung (2) und die Dichtfläche (1) beschädigt sind. Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht beschädigt ist, eine Druckprüfung am Einfüllstutzendeckel vornehmen.
  - Kühlerschlussdeckel-Druck bei Vierzylindermotor 110 kPa (15.9 psi)

Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel die Druckprüfung bestanden hat, den Einfüllstutzendeckel aufsetzen. Ggf. einen neuen Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel installieren.
5. Den Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckagen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i09562222

**Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel) - wechseln**

**Anmerkung:** Dieses Verfahren ist für Kühlmittel gedacht, das der Spezifikation für handelsübliches HD-Kühlmittel nach "ASTM D6210" entspricht.

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

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

**HINWEIS**

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem müssen auf ebenem Untergrund durchgeführt werden. Bei ebenem Untergrund kann der Kühlmittelfüllstand korrekt ermittelt werden. Zudem trägt diese Vorgehensweise zur Verhinderung des Risikos von Lufteinschlüssen im Kühlsystem bei.

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

**Ablauf****⚠️ WARNUNG**

**Druckbeaufschlagtes System: Heißes Kühlmittel kann zu schweren Verbrennungen führen. Zum Öffnen des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels den Motor abstellen und warten, bis sich die Kühlsystemkomponenten abgekühlt haben. Den Kühlsystem-Druckdeckel langsam lösen, um den Druck im Kühlsystem zu entlasten.**

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

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

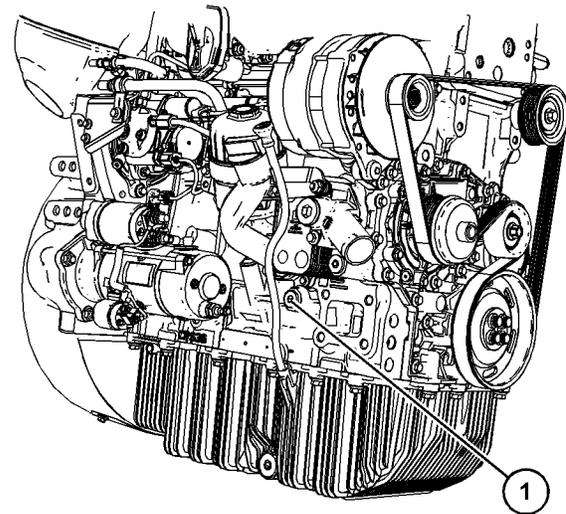


Abbildung 75

g06302798

Typisches Beispiel

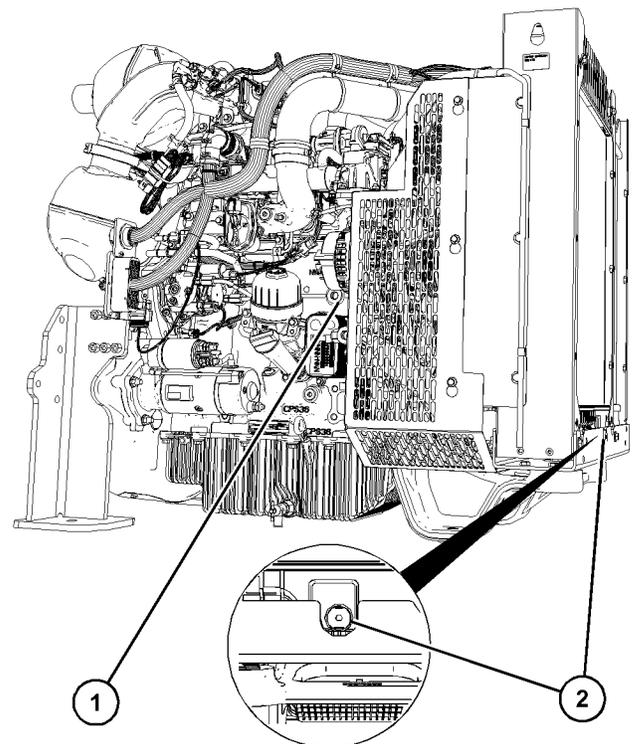


Abbildung 76

g06742584

Typisches Beispiel eines offenen Industrie-Antriebsaggregates (IPOU, Industrial Open Power Unit) vom Modell 904J-E36TA

2. Den Ablasstopfen (1) am Motor entfernen. Den Ablasstopfen (2) am Kühler ausschrauben.

## Wartung

Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel) - wechseln

---

Das Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.

- 3.** Abgelassenes Material ordnungsgemäß entsorgen. Dabei die örtlichen Vorschriften zur Entsorgung des Materials befolgen.

## Ablasstopfen an IOPU-Kühlern

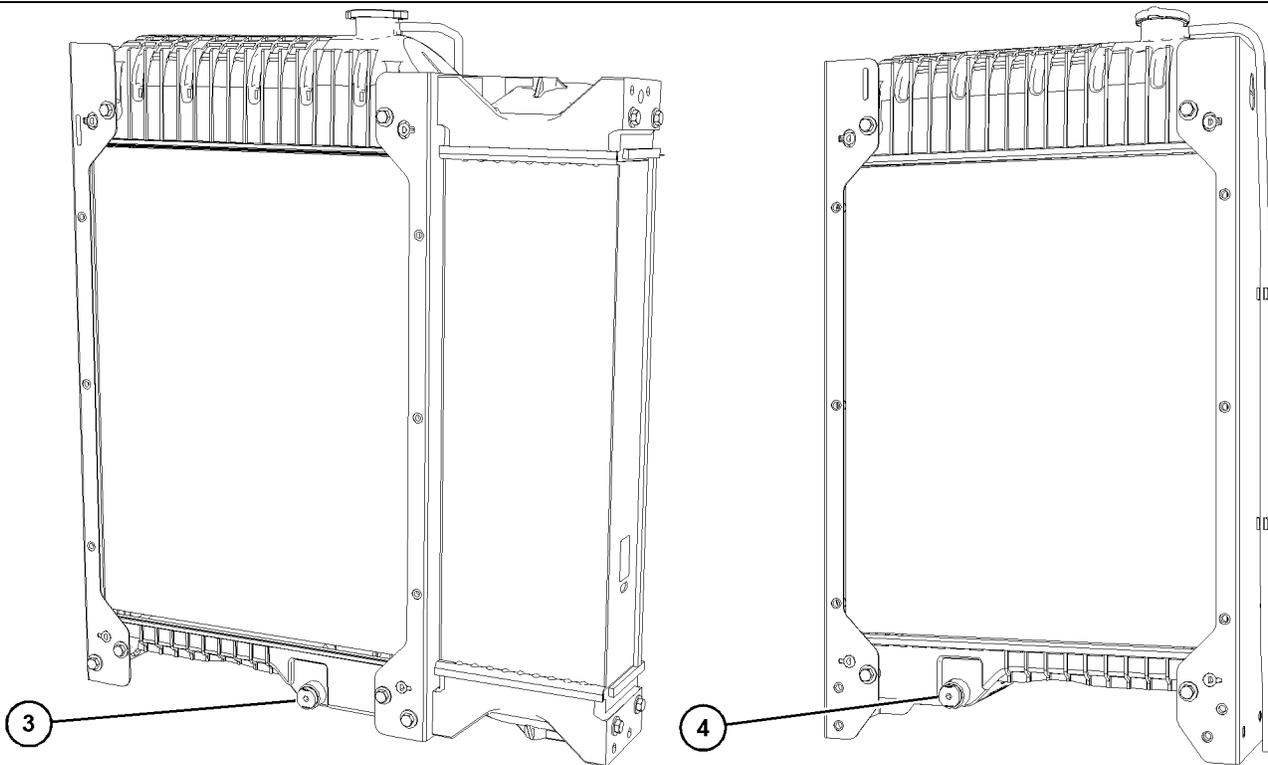


Abbildung 77

g06742657

### Typisches Beispiel

(3) Ablasstopfen am IOPU-Kühler 904J-E36TA

(4) Ablasstopfen am IOPU-Kühler 904J-E28T

- Den Ablasstopfen (3) mit einem Anziehdrehmoment von 4 N·m (35.4 lb in) festziehen.
- Den Ablasstopfen (4) mit einem Anziehdrehmoment von 4 N·m (35.4 lb in) festziehen.

2. Die Ablasstopfen reinigen. Die Ablasstopfen wieder anbringen. Den Ablasstopfen fest anziehen.

#### HINWEIS

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

## Spülen

#### HINWEIS

Reinigungsmittel für Industriekühlsysteme dürfen nicht verwendet werden. Diese Reinigungsmittel sind äußerst aggressiv und können zu Schäden an Bauteilen des Kühlsystems führen.

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser und einem geeigneten Reinigungsmittel durchspülen, um Fremdkörper zu entfernen. Bezüglich geeigneter Reinigungsmittel wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder -Vertriebs Händler.

3. Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen und den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel montieren.
4. Motor starten und mindestens 30 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen. Die Kühlmitteltemperatur muss mindestens 82 °C (180 °F) betragen.

**HINWEIS**

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

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

5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Den Verbindungsschlauch oder die Ablasstopfen des Kühlsystems entfernen. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen. Den Verbindungsschlauch anschließen.

6. Die Ablasstopfen einsetzen und sicher anziehen.

**Auftragen****HINWEIS**

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

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

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

i09562224

**Kühlmittel (ELC) - wechseln**

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

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

**Anmerkung:** Nicht-schaumbildende Detergenzien verwenden, um Öl- oder Kraftstoffrückstände zu entfernen.

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

**Anmerkung:** Nach dem Entleeren des Kühlsystems die Wasserpumpe und das Kühlwasserthermostat kontrollieren. Die Wasserpumpe, das Kühlwasserthermostat und die Schläuche bei Bedarf ersetzen.

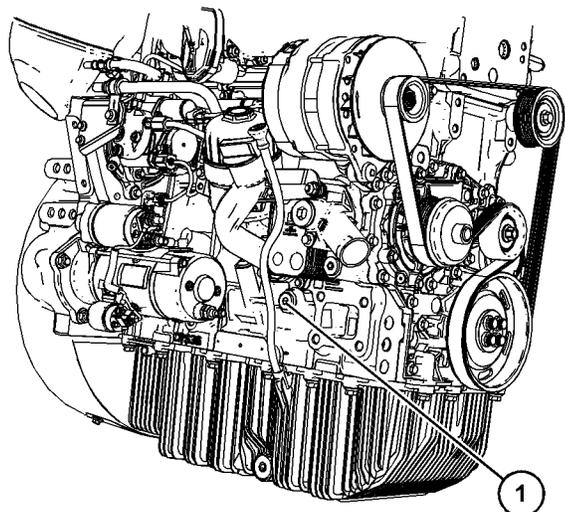
**HINWEIS**

Etwaige Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem sind auf ebenem Boden durchzuführen. Zum Kontrollieren des Kühlmittelfüllstands muss sich der Motor in waagerechter Position befinden. Der Motor muss sich in waagerechter Position befinden, um das Risiko von Lufteinschlüssen im Kühlsystem zu verhindern.

**Ablauf****⚠️ WARNUNG**

**Druckbeaufschlagtes System: Heißes Kühlmittel kann zu schweren Verbrennungen führen. Zum Öffnen des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels den Motor abstellen und warten, bis sich die Kühlsystemkomponenten abgekühlt haben. Den Kühlsystem-Druckdeckel langsam lösen, um den Druck im Kühlsystem zu entlasten.**

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



Das Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.

Informationen zur Entsorgung und zum Recycling von gebrauchtem Kühlmittel erhalten Sie von Ihrem Perkins -Vertriebshändler.

Abbildung 78

g06302798

Typisches Beispiel

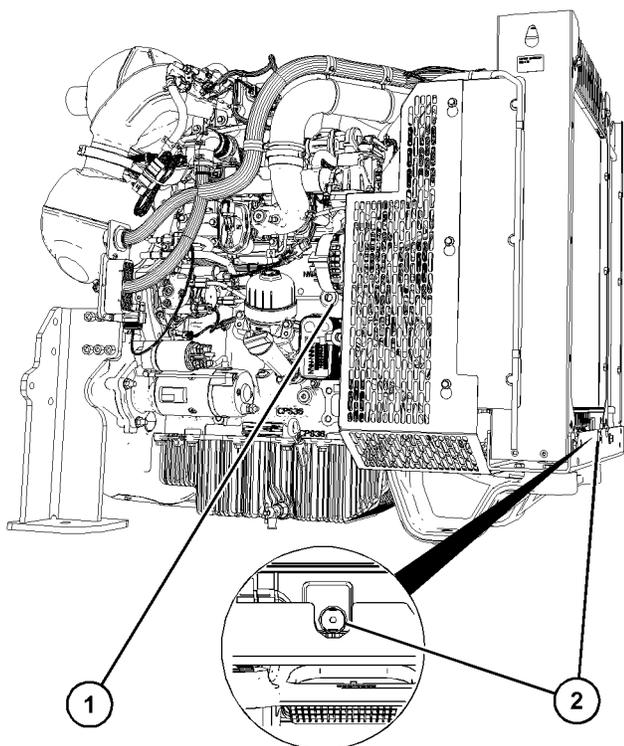


Abbildung 79

g06742584

Typisches Beispiel eines offenen Industrie-Antriebsaggregates (IPOU, Industrial Open Power Unit) vom Modell 904J-E36TA

2. Den Ablasstopfen (1) am Motor entfernen. Den Ablasstopfen (2) am Kühler ausschrauben.

## Ablasstopfen an IOPU-Kühlern

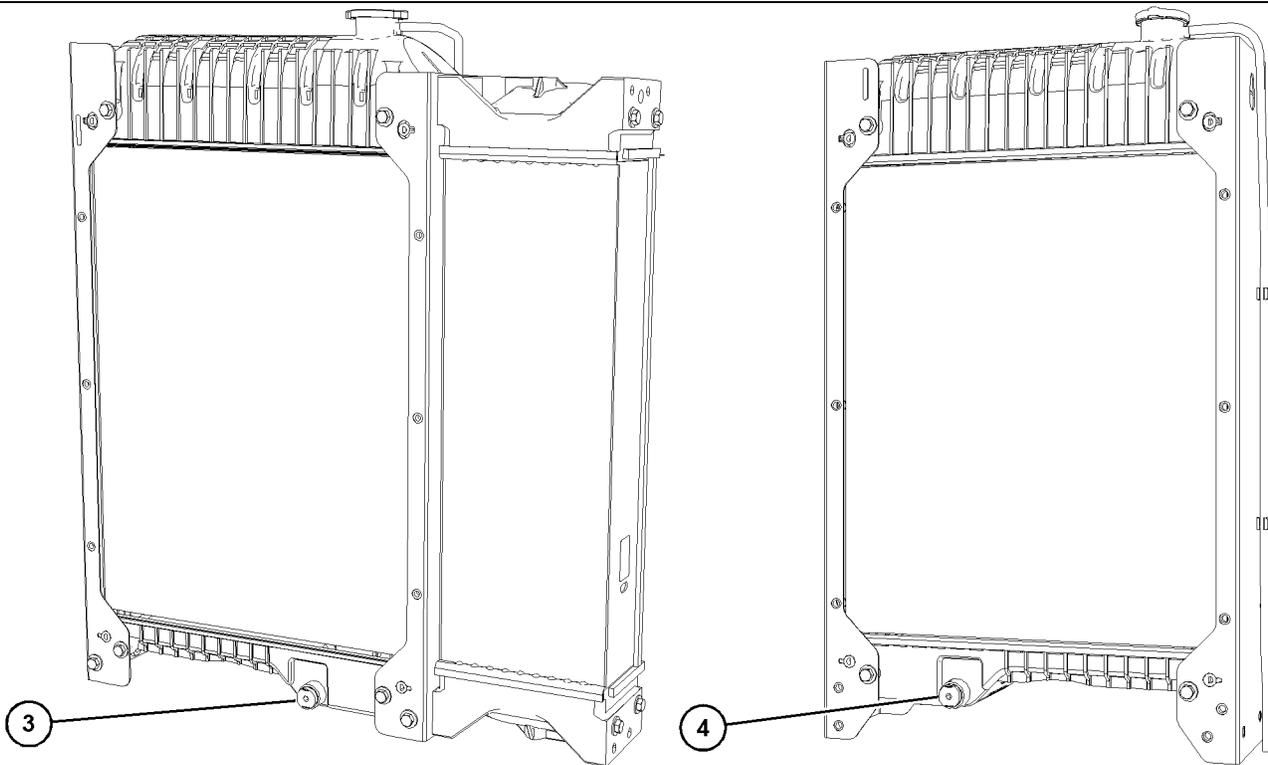


Abbildung 80

g06742657

### Typisches Beispiel

(3) Ablasstopfen am IOPU-Kühler 904J-E36TA

(4) Ablasstopfen am IOPU-Kühler 904J-E28T

- Den Ablasstopfen (3) mit einem Anziehdrehmoment von 4 N·m (35.4 lb in) festziehen.
- Den Ablasstopfen (4) mit einem Anziehdrehmoment von 4 N·m (35.4 lb in) festziehen.

## Spülen

### HINWEIS

Reinigungsmittel für Industriekühlsysteme dürfen nicht verwendet werden. Diese Reinigungsmittel sind äußerst aggressiv und können zu Schäden an Bauteilen des Kühlsystems führen.

1. Das Kühlsystem mit destilliertem oder vollentsalztem Wasser spülen, um vorhandene Fremdkörper zu entfernen.
2. Die Ablasstopfen reinigen und anbringen. Die Ablasstopfen fest anziehen.

### HINWEIS

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

3. Das Kühlsystem mit destilliertem oder entionisiertem Wasser befüllen. Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.
4. Motor starten und mindestens 30 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen. Die Kühlmitteltemperatur muss mindestens 82 °C (180 °F) betragen.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Ablassschrauben des Kühlsystems ausschrauben. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

6. Die Ablasstopfen einsetzen und sicher anziehen.

## Auftragen

### HINWEIS

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

1. Das Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel (ELC) befüllen. Weitere Informationen zu den Kühlsystemspezifikationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
2. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Die Motordrehzahl auf obere Leerlaufdrehzahl erhöhen. Den Motor laufen lassen, damit sich das Motorthermostat öffnet. Bei einem offenen Thermostaten kann das System vollständig entlüftet werden. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Den Motor abstellen.
3. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten. Weitere Informationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kühlmittelstand - kontrollieren" zu entnehmen.

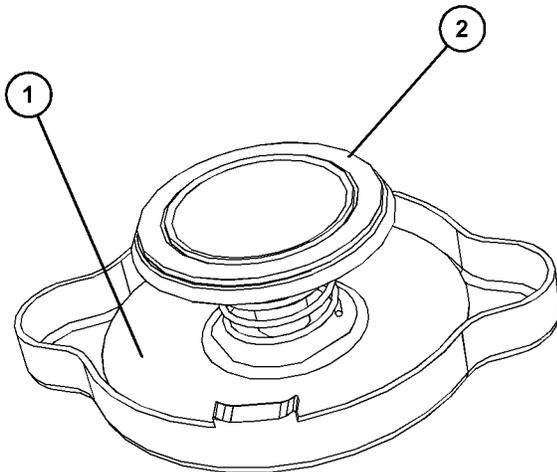


Abbildung 81

g06165279

Typisches Beispiel

4. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und den Zustand der Einfüllstutzendeckel-Dichtung (2) kontrollieren. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ersetzen, wenn die Einfüllstutzendeckel-Dichtung (2) und die Dichtfläche (1) beschädigt sind. Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht beschädigt ist, eine Druckprüfung am Einfüllstutzendeckel vornehmen.

Der korrekte Druckwert für den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ist an der Vorderseite des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels eingestanzt.

Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel die Druckprüfung bestanden hat, den Einfüllstutzendeckel aufsetzen. Ggf. einen neuen Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel installieren.

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

i09562219

## Kühlmittelstand - kontrollieren

### ! WARNUNG

**Druckbeaufschlagtes System: Heißes Kühlmittel kann zu schweren Verbrennungen führen. Zum Öffnen des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels den Motor abstellen und warten, bis sich die Kühlsystemkomponenten abgekühlt haben. Den Kühlsystem-Druckdeckel langsam lösen, um den Druck im Kühlsystem zu entlasten.**

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

### HINWEIS

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem müssen auf ebenem Untergrund durchgeführt werden. Diese Vorgehensweise ermöglicht eine genaue Überprüfung des Kühlmittelfüllstands. Zudem trägt diese Vorgehensweise zur Verhinderung des Risikos von Lufteinschlüssen im Kühlsystem bei.

Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam abnehmen, um den Druck aus dem Kühlsystem abzulassen.

Zum korrekten Kühlmittelstand siehe entsprechende Informationen des Erstausrüsters.

## Kühlerverschlussdeckel

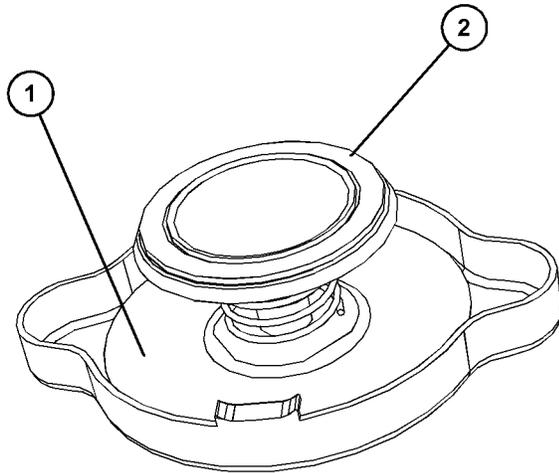


Abbildung 82

g06165279

### Typisches Beispiel

Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und den Zustand der Einfüllstutzendeckel-Dichtung (1) kontrollieren. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ersetzen, wenn die Einfüllstutzendeckel-Dichtung (2) oder die Dichtfläche (1) beschädigt ist.

Der Kühlereinfüllstutzendeckel sollte regelmäßig kontrolliert werden, um sicherzustellen, dass der Einfüllstutzendeckel-Ansprechdruck korrekt ist. Der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckeldruck beträgt 110 kPa (15.9 psi)

Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel wieder aufsetzen, wenn alle Prüfungen abgeschlossen sind.

## Kühler – offenes Industrie-Antriebsaggregat (IOPU, Industrial Open Power Unit)

Die folgenden Informationen dienen zum Aufrechterhalten des richtigen Kühlmittelstands bei IOPU-Kühlern.

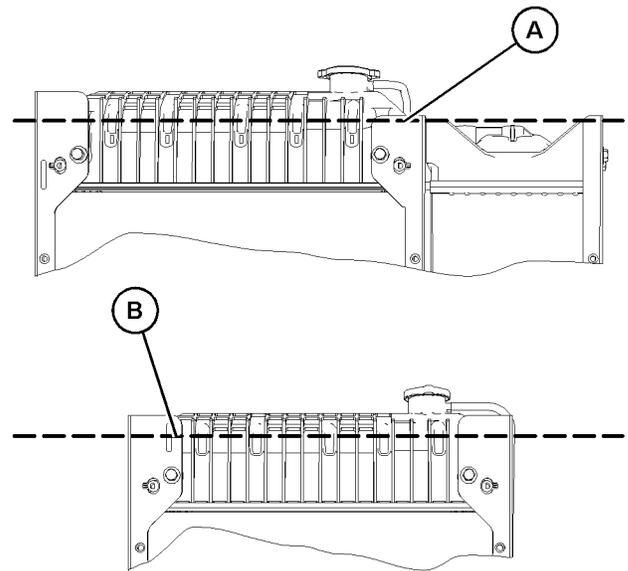


Abbildung 83

g06743628

### Typisches Beispiel

- Der Kühlmittelstand (A) gilt für den IOPU-Kühler 904J-E36TA.
  - Der Kühlmittelstand (B) gilt für den IOPU-Kühler 904J-E28T.
1. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam abnehmen, um den Druck aus dem Kühlsystem abzulassen.
  2. Der Kühlmittelstand (A) und der Kühlmittelstand (B) liegt 61.5 mm (2.42 inch) unterhalb der Oberkante des Kühlerstutzens.
  3. Die Kühlsystem-Einfüllkappe überprüfen und aufsetzen.

i07826084

## DEF-Einfüllstutzensieb (emissionsrelevantes Bauteil) - reinigen

### HINWEIS

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

i07826075

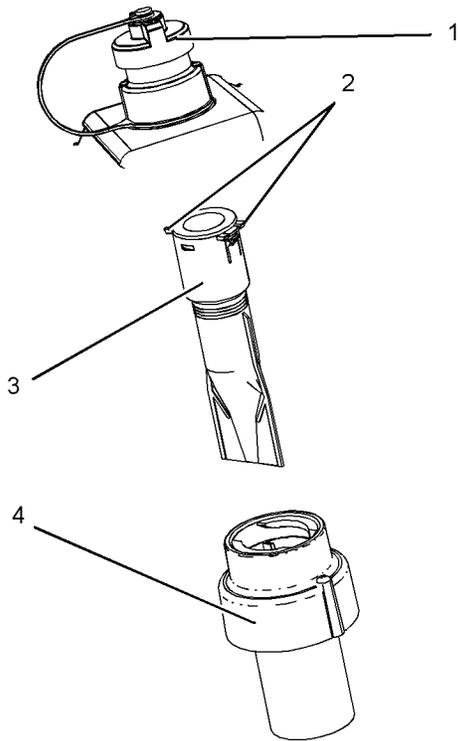


Abbildung 84

g03725939

## Typische Ausführung

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

## DEF-Verteilerfilter (emissionsrelevantes Bauteil) - ersetzen

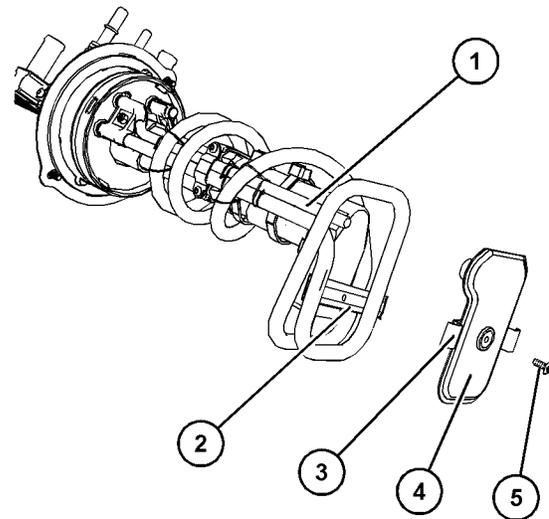


Abbildung 85

g06302888

## Typische Ausführung

1. Den DEF-Tankverteiler entfernen. Weitere Informationen finden sich unter Demontage und Montage, Verteiler (DEF-Heizung) - aus- und einbauen.
2. Die Schraube (5) herausdrehen und den Filter (4) und die Halterungen (3) und (2) von der Baugruppe (1) entfernen. Alten Filter entsorgen.
3. Sicherstellen, dass der neue Filter (4) sauber und unbeschädigt ist.
4. Die Halterung (2) an der Baugruppe (1) platzieren. Die Halterung (3) an der Baugruppe (1) platzieren.
5. Einen neuen Filter (4) an der Saugleitung (1) der Baugruppe ausrichten und den neuen Filter (4) montieren. Die Schraube (5) eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 2 N·m (16 lb in) festziehen.
6. Den DEF-Verteiler montieren. Weitere Informationen dazu finden sich im Handbuch Demontage und Montage, Verteiler (DEF-Heizung) - aus- und einbauen.

i07826067

## Dieselabgasflüssigkeit (emissionsrelevantes Bauteil) - füllen

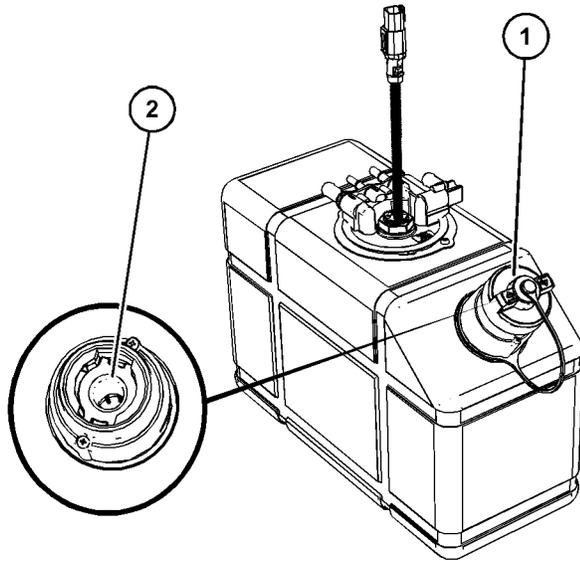


Abbildung 86

g06303219

### Typische Ausführung

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

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

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

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

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

1. Vor dem Befüllen des DEF-Tanks sicherstellen, dass die DEF-Leitungen entleert wurden. Das Entleeren der DEF-Leitungen erfolgt nach dem Abstellen des Motors. Der DEF-Tank darf erst nach dem Entleeren der DEF-Leitungen gefüllt werden. Weitere Informationen zur zum Entleeren der DEF-Leitungen erforderlichen Zeit finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batteriehaupschalter".
2. Sicherstellen, dass der DEF-Deckel (1) und der umgebende Bereich sauber und frei von Fremdkörpern 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.

**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 der richtige Stutzen verwendet wird.

**Anmerkung:** Beim Einschalten mit dem Schlüssel zeigt der DEF-Standanzeiger den letzten bekannten DEF-Stand an, bevor er auf den neuen DEF-Stand übergeht.

6. Den DEF-Deckel anbringen. Den DEF-Tank einer Sichtprüfung auf Leckstellen unterziehen.

i07826070

## DEF-Filter (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen

### ! WARNUNG

Der unsachgemäße Umgang mit Chemikalien kann zu Verletzungen führen.

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

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

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

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

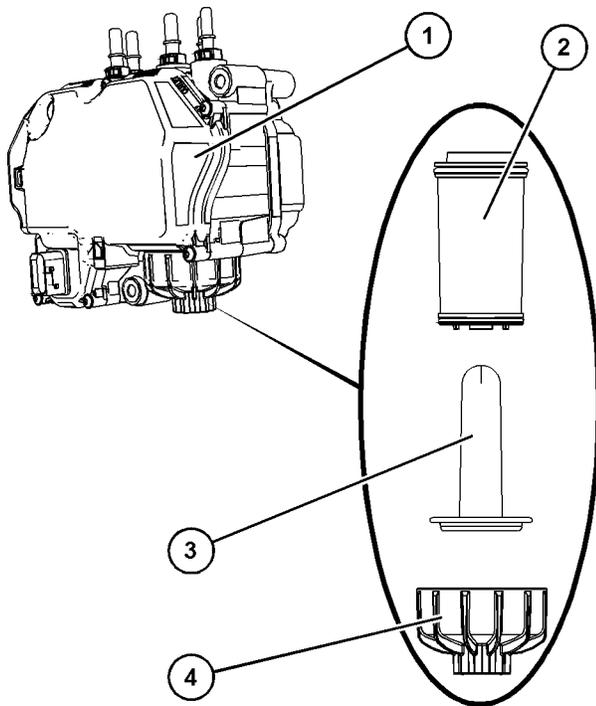


Abbildung 87

g06303328

Typische Ausführung

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

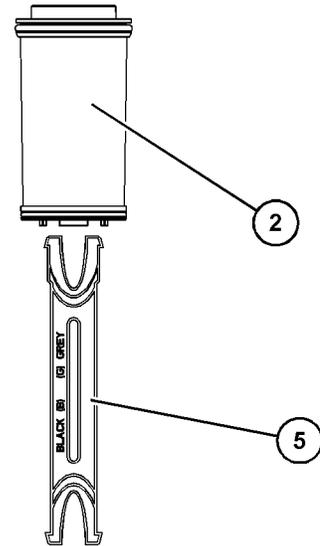


Abbildung 88

g06215916

Typische Ausführung

3. Mit dem mitgelieferten Werkzeug (5) das Filterelement (2) von der DEF-Pumpenbaugruppe (1) abbauen.
4. Eine neue Filterpatrone (2) in die DEF-Pumpenbaugruppe (1) einbauen.
5. Die Ausdehnungseinrichtung (3) in die Filterpatrone (2) einsetzen. Den Filterdeckel (4) anbauen und den Deckel mit einem Anziehdrehmoment von 20 N·m (177 lb in) festziehen.

i07826091

i07826064

## DEF-Einspritzdüse (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen

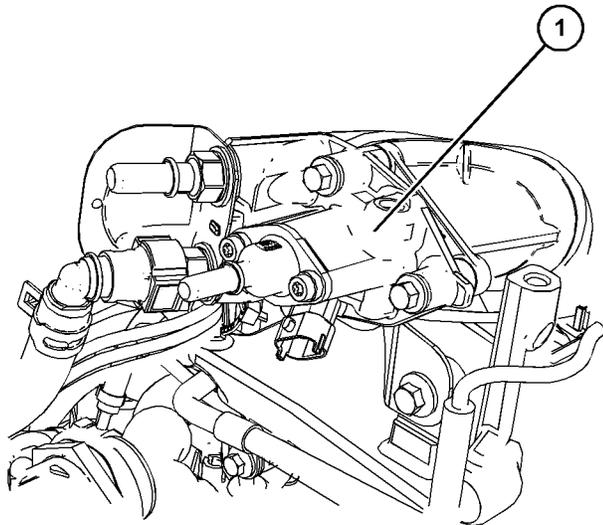


Abbildung 89

g06304652

### Typische Ausführung

Die Vorgehensweise zum Aus- und Einbauen der DEF-Einspritzdüse (1) kann Demontage und Montage, DEF-Einspritzdüse und Befestigung - Aus- und einbauen entnommen werden.

Nach dem Einbau der DEF-Einspritzdüse die "DEF Dosing System Verification Test (Prüfung des DEF-Dosiersystems)" durchführen.

## Dieselabgasfluid-Tank - spülen

### Benötigte Werkzeuge

Tabelle 33

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	Ersatzteilnummer	Teilebeschreibung	Anzahl
A	-	Stopfen	2

### Spülverfahren

1. Zündschalter auf AUS drehen. Der Zündschalter muss auf AUS stehen, damit die DEF-Pumpe druckführendes Dieselabgasfluid aus dem System spülen kann.

**Anmerkung:** Volle 2 Minuten nach dem Drehen des Schlüsselschalters in die Stellung OFF (Aus) abwarten, bevor der Batterie Hauptschalter in die Stellung OFF (Aus) gedreht wird. Weitere Informationen dazu sind in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batterie Hauptschalter" zu finden.

2. Das vorhandene DEF aus dem DEF-Tank ablassen.

**Anmerkung:** Das im Rahmen dieses Verfahrens abgelassene oder gespülte DEF muss gemäß den vor Ort geltenden Regelungen und Vorschriften entsorgt werden.

3. Das Motorkühlmittel bis auf einen Füllstand ablassen, bei dem die Kühlmittleitungen vom Tankkopfteil abgenommen werden können. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.

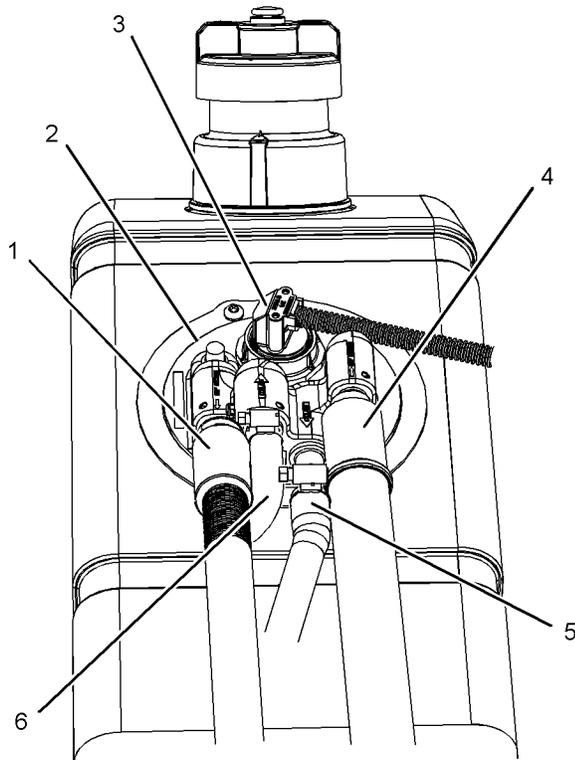


Abbildung 90

g03708638

### Typische Ausführung

- (1) DEF-Saugleitung
  - (2) Verteiler (DEF-Heizung)
  - (3) Kabelstrang
  - (4) DEF-Rückflussleitung
  - (5) Kühlmittelrücklauf zum Motor
  - (6) Kühlmittelversorgung des Verteilers (DEF-Heizung)
- 4.** Den Verteiler (DEF-Heizung) vom DEF-Tank entfernen. Zur richtigen Vorgehensweise siehe Demontage und Montage, "Verteiler (DEF-Heizung)".

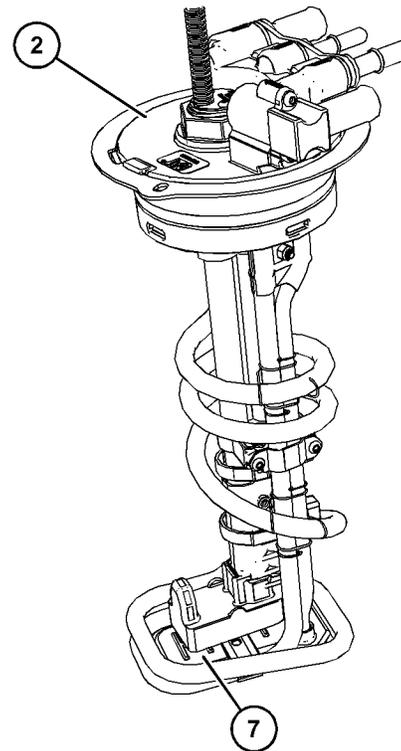


Abbildung 91

g06357825

### Typische Ausführung

- (2) Verteiler (DEF-Heizung)
- (7) Filter

- 5.** Den Filter vom Verteiler (DEF-Heizung) entfernen. Zur richtigen Vorgehensweise siehe Demontage und Montage, "Verteiler (DEF-Heizung)".
- 6.** Die DEF-Saug- und DEF-Rückflussanschlüsse am Verteiler (DEF-Heizung) mit destilliertem Wasser spülen. Einen neuen Filter am Verteiler (DEF-Heizung) anbringen. Zur richtigen Vorgehensweise siehe Demontage und Montage, "Verteiler (DEF-Heizung)".
- 7.** Einen geeigneten Behälter unter den DEF-Tankablass stellen und den DEF-Tank gründlich spülen.
- 8.** Den Verteiler (DEF-Heizung) wieder am DEF-Tank anbringen. Zur richtigen Vorgehensweise siehe Demontage und Montage, "Verteiler (DEF-Heizung)".

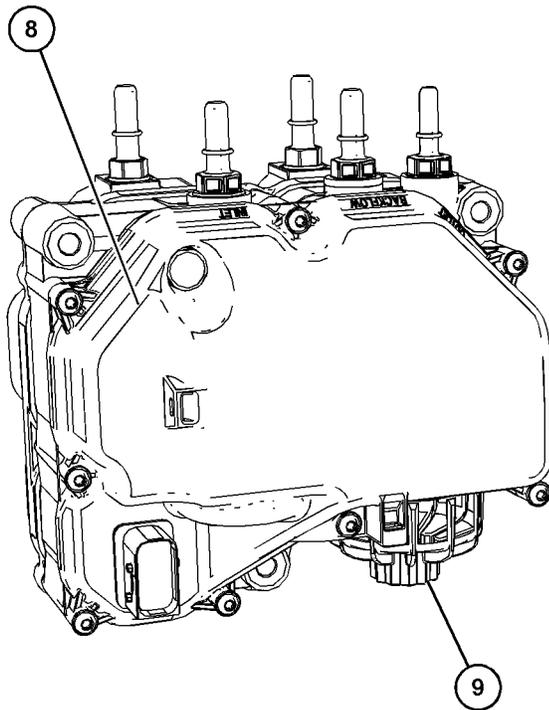


Abbildung 92

g06357828

## Typische Ausführung

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

9. Den Dieselabgasfluid-Filter (DEF, Diesel Exhaust Fluid) ersetzen. Die richtige Verfahrensweise ist dem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.
10. Die DEF-Saug- und DEF-Rückflussleitungen mit destilliertem Wasser in einen geeigneten Behälter spülen. Die mindestens erforderliche Menge an destilliertem Wasser beträgt 7.57 L (2 US gal).
11. Alle Leitungen wieder an die DEF-Pumpe und den Verteiler (DEF-Heizung) anschließen. Zu den richtigen Verfahrensweisen, siehe Demontage und Montage.
12. Den DEF-Tank bis zum ordnungsgemäßen Füllstand mit neuem DEF füllen. Weitere Informationen finden sich im Betriebs- und Wartungshandbuch. Das neue DEF muss die Normen gemäß ISO 22241 erfüllen.
13. Motor starten. Die richtige Verfahrensweise ist dem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.
14. Das elektronische Servicewerkzeug anschließen.

15. Die "Funktionsprüfung des Nachbehandlungssystems" mit dem elektronischen Servicewerkzeug durchführen. Mit dieser Prüfung wird sichergestellt, dass das DEF-System nach dem Spülen und dem Ersetzen des Filters ordnungsgemäß funktioniert.

i02227146

## Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren

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

- Kontrolle
- Einstellen
- Schmierung
- Andere Wartungsarbeiten

Die Wartungsanweisungen des entsprechenden Herstellers befolgen.

i07826099

## Motor - reinigen

### **WARNUNG**

Es besteht Verletzungs- oder Lebensgefahr aufgrund von Hochspannung.

Feuchtigkeit kann elektrisch leitende Pfade erzeugen.

Es ist sicherzustellen, dass die elektrische Anlage ausgeschaltet ist. Die Starterbetätigung sperren und ein Schild "NICHT BETÄTIGEN" an den Bedienelementen aufstellen bzw. aufhängen.

### HINWEIS

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

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

- leichte Erkennung von Leckagen
- maximale Wärmeübertragung

- leichte Wartung

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

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

## Nachbehandlung

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

i09562223

## Luftreiniger - Filterelement ersetzen

### HINWEIS

Den Motor nie ohne Luftfilterelement betreiben. Den Motor nie mit einem beschädigten Luftfilterelement betreiben. Keine Luftfilterelemente mit beschädigten Falten, Dichtungen oder Dichtringen verwenden. In den Motor eindringender Schmutz führt zu vorzeitigem Verschleiß und Beschädigungen der Motorteile. Luftfilterelemente verhindern, dass Schmutzpartikel mit der Luft in den Lufteinlass eindringen.

### HINWEIS

Das Luftfilterelement nie bei laufendem Motor warten, da sonst Schmutz in den Motor eindringen kann.

## Warten der Luftfilterelemente

Wenn das Luftfilterelement zu verstopfen beginnt, kann das Material des Luftfilterelements durch die Luft aufgeschlitzt werden. Ungefilterte Luft beschleunigt den inneren Motorverschleiß drastisch.

- 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.

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

## Luftfilter

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

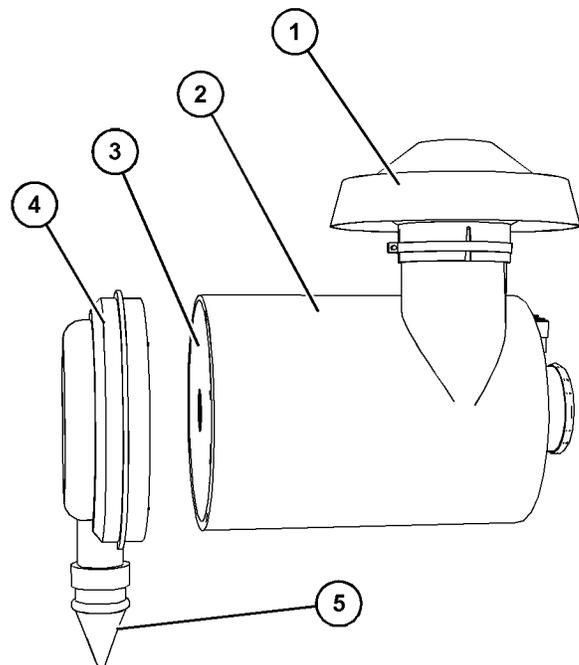


Abbildung 93

g06217098

### Typisches Beispiel

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

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

## Wartung

## Luftreiniger - Filterelement ersetzen

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

### Zwei-Elemente-Luftfilter

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

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

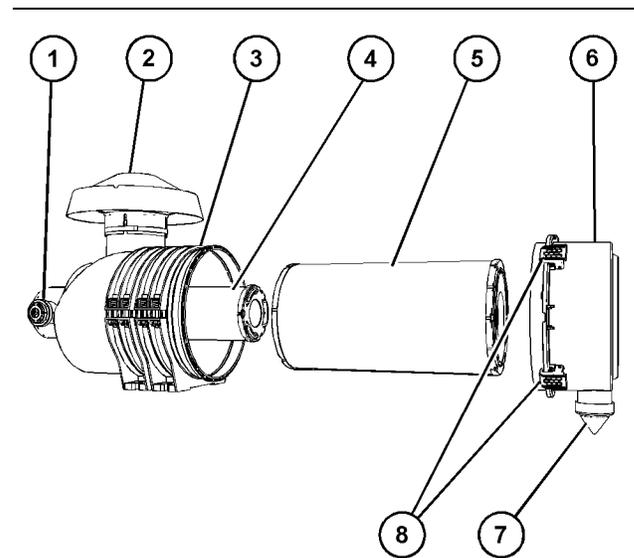


Abbildung 94

g06966204

#### Typisches Beispiel

- (1) Wartungsanzeige
- (2) Obere Abdeckung
- (3) Luftfiltergehäuse
- (4) Hauptluftfilterelement
- (5) Sicherheitsluftfilterelement
- (6) Enddeckel
- (7) Vakuumventil
- (8) Klammern

1. Sicherstellen, dass das äußere Gehäuse des zu wartenden Luftfilters sauber und frei von Fremdkörpern ist.
2. Die Klemmen (8) lösen und die Endabdeckung (6) vom Luftfiltergehäuse (3) entfernen. Den Enddeckel bei Bedarf reinigen und sicherstellen, dass das Ventil (7) sauber und frei von Schmutz ist. Das Ventil (7) auf Verschleiß oder Beschädigungen kontrollieren und gegebenenfalls ersetzen.
3. Das Hauptluftfilterelement (5) und das Sicherheitsluftfilterelement (4) entfernen. Die alten Luftfilterelemente entsorgen.
4. Ein neues Sicherheitsluftfilterelement (4) und ein neues Hauptluftfilterelement (5) einbauen.

5. Die Endabdeckung (6) am Luftfiltergehäuse (3) anbringen und die Endabdeckungsklemmen (8) befestigen. Bei Bedarf den Luftfilterwartungsanzeiger (1) zurücksetzen. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, Motorluftfilter-Wartungsanzeiger - kontrollieren zu entnehmen.

i09560611

## Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren

Einige Motoren sind möglicherweise mit einem anderen Wartungsanzeiger ausgestattet.

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

### Wartungsanzeiger des Typs 1

Die Wartungsanzeige kann am Luftfilterelement oder außerhalb davon angebracht sein.

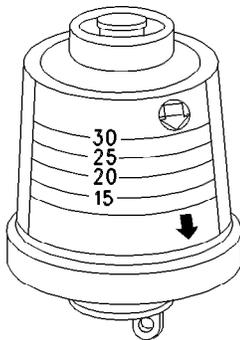


Abbildung 95

g00103777

Typischer Wartungsanzeiger des Typs 1

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

- Die gelbe Membran tritt in den roten Bereich ein.

- Der rote Kolben bleibt in der sichtbaren Stellung stehen.

### Wartungsanzeiger des Typs 2

Der Wartungsanzeiger befindet sich am Luftfilterelement. Der Wartungsanzeiger muss von Hand angezogen werden. Dabei ist sicherzustellen, dass der O-Ring richtig sitzt.

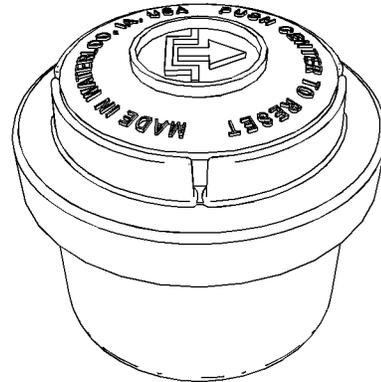


Abbildung 96

g07079288

Typischer Wartungsanzeiger des Typs 2

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

- Die gelbe Membran tritt in den roten Bereich ein.
- Der rote Kolben bleibt in der sichtbaren Stellung stehen.

### Wartungsanzeiger prüfen

Wartungsanzeiger sind wichtige Instrumente.

- Kontrollieren, ob sich der Wartungsanzeiger leicht zurücksetzen lässt. Die Wartungsanzeige muss sich durch höchstens dreimaliges Drücken zurückstellen lassen.
- Die Bewegung des gelben Körpers beobachten, wenn der Motor auf Nenndrehzahl beschleunigt wird. Der gelbe Körper sollte zum Stillstand kommen, 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. Lässt sich die neue Wartungsanzeige nicht zurückstellen, ist eventuell die zugehörige Bohrung verstopft.

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

i07826097

## Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen

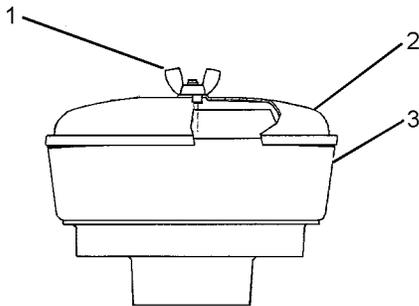


Abbildung 97

g01453058

### Typischer Motorluftvorreiniger

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

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

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

**Anmerkung:** Wenn der Motor in staubiger Umgebung betrieben wird, ist häufigeres Reinigen erforderlich.

Luffilterelement nicht ausklopfen oder aufschlagen.

i07894166

## Motorlager - kontrollieren

**Anmerkung:** Die Motorlager wurden möglicherweise nicht von Perkins geliefert. Weitere Informationen zu den Motorlagern und dem richtigen Schraubenanziehmoment finden sich in den Informationen des Erstausrüsters (OEM, Original Equipment Manufacturer).

Die Motorlager auf Verschleiß und das richtige Schraubenanziehmoment kontrollieren. Übermäßige Motorvibrationen können von folgenden Umständen verursacht werden:

- falsche Befestigung des Motors
- abgenutzte bzw. schadhafte Motorlager
- lockere Motorlager

Jedes Motorlager mit Anzeichen von Abnutzung bzw. Beschädigung ersetzen. Die empfohlenen Anziehdrehmomente finden sich in den Informationen des Erstausrüsters.

Wenn die Motorlager von Perkins bereitgestellt werden, wird das Wartungsverfahren im Demontage- und Montagehandbuch für den entsprechenden Motor beschrieben.

i08157944

## Motorölstand - kontrollieren

### ! WARNUNG

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

### HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

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

### HINWEIS

Das Kurbelgehäuse nicht überfüllen. Dadurch kann der Motor beschädigt werden.

## Vor dem Motorbetrieb

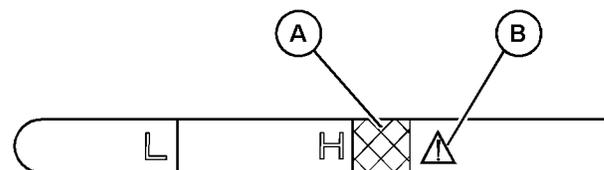


Abbildung 98

g06525971

### Typisches Beispiel eines Ölmesstabs des Typs 2

- (L) Niedrig
- (H) Hoch
- (A) Schraffierter Bereich
- (B) Warnsymbol

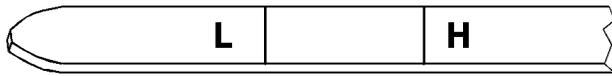


Abbildung 99

g06551003

### Typisches Beispiel eines Ölmesstabs des Typs 1

(L) Niedrig  
(H) Hoch

1. Den Ölstand zwischen den Markierungen (L) und (H) am Motorölmesstab halten. Das Kurbelgehäuse nicht über die (H) -Markierung hinaus befüllen.

#### HINWEIS

Liegt der kontrollierte Ölstand im schraffierten Bereich (Position "A" ) zwischen der Markierung (H) und dem Warndreieck (Position "B" ), ist ein sicherer Betrieb des Motors möglich.

Wird der Motor betrieben, wenn sich der Ölstand im Warndreieckbereich (Position "B" ) über dem schraffierten Bereich (Position "A" ) befindet, könnte die Kurbelwelle in das Öl eintauchen. Die von der in das Öl eintauchenden Kurbelwelle erzeugten Luftblasen verringern die Schmiereigenschaften des Öls und können zu einem Leistungsverlust führen.

2. Bei Bedarf Öleinfüllstutzendeckel abnehmen und Öl nachfüllen.
3. Den Öleinfüllstutzendeckel reinigen. Den Öleinfüllstutzendeckel aufsetzen.
4. Bei Bedarf eine kleine Menge Öl aus dem Kurbelgehäuse ablassen, um den Ölstand zu verringern. Der Ölstand muss zwischen der Markierung (L) und der Markierung (H) liegen, bevor der Motor in Betrieb genommen wird. Weitere Informationen sind den Abschnitten Betriebs- und Wartungshandbuch, Motoröl und -filter – wechseln und "Ablassen des Motorschmieröls" zu entnehmen.

## Nach dem Motorbetrieb

**Anmerkung:** Vor dem Prüfen des Ölstands muss der Motor mindestens 30 Minuten lang ausgeschaltet gewesen sein, damit das Öl nach unten in das Kurbelgehäuse fließen kann.



Abbildung 100

g06553532

### Typisches Beispiel eines Ölmesstabs des Typs 2

(L) Niedrig  
(H) Hoch

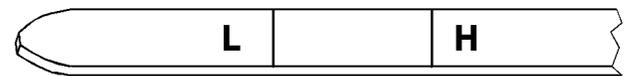


Abbildung 101

g06551003

### Typisches Beispiel eines Ölmesstabs des Typs 1

(L) Niedrig  
(H) Hoch

1. Den Ölstand prüfen und zwischen den Markierungen (L) und (H) am Motorölmesstab halten. Das Kurbelgehäuse nicht bis über die Markierung (H) hinaus befüllen.
2. Bei Bedarf die Einfüllkappe abnehmen und Öl nachfüllen.

**Anmerkung:** Wenn der Ölstand auf Höhe der Markierung (L) liegt, wird der Ölstand durch Zugabe von 1 L (0.3 US gal) Öl soweit erhöht, dass er zwischen den Markierungen (L) und (H) liegt.

3. Den Öleinfüllstutzendeckel reinigen und dann anbringen.

**Wenn ein Anstieg des Ölstands festgestellt wird, unter Fehlersuche, "Oil Contains Fuel" nachschlagen.**

i01964789

## Motorölprobe - entnehmen

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

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

## Entnehmen der Probe für die Analyse

### **WARNUNG**

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

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

- Datum der Probe
- Motormodell
- Motornummer
- Betriebsstunden des Motors
- Verwendungsdauer des Öls
- Ölmenge, die seit dem letzten Ölwechsel hinzugefügt wurde

Sicherstellen, dass der Probebehälter sauber und trocken ist. Außerdem sicherstellen, dass der Probebehälter eindeutig beschriftet ist.

Um sicherzustellen, dass die Probe dem Öl im Kurbelgehäuse entspricht, muss das Öl, dem die Probe entnommen wird, warm und gut gemischt sein.

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

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

i08204359

## Motor - Öl und Filter wechseln

### **WARNUNG**

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

### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

### HINWEIS

Alle Teile vor Verunreinigung schützen.

Schmutzstoffe führen zu schnellem Verschleiß und verkürzter Lebensdauer der Bauteile.

Das Motorschmieröl nicht ablassen, wenn der Motor kalt ist. Während sich das Motoröl abkühlt, setzen sich im Öl schwebende Schmutzpartikel am Boden der Ölwanne ab. Die Schmutzpartikel werden dann nicht mit dem ablaufenden kalten Öl entfernt. Nach dem Abstellen des Motors 30 Minuten lang warten, bevor die Ölwanne entleert wird. Die Ölwanne entleeren, wenn das Öl warm ist. Bei diesem Verfahren können die im Öl schwebenden Schmutzpartikel mit dem Öl abfließen.

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

## Öl- und Filterwechselintervalle

Der Öl- und Filterwechsel findet standardmäßig nach 500 Betriebsstunden oder 1 Jahr statt, je nachdem, was zuerst eintritt. Ob das standardmäßige Motoröl- und Filterwechselintervall von 500 Stunden geändert werden muss, hängt von diversen anderen Faktoren ab.

- Ob der Motor eine Motorölanalyse verwendet, um das Öl- und Filterwechselintervall festzulegen.
- Der Motor arbeitet in einer schwierigen Betriebsumgebung/Lastfaktor
- Der Motor wird selten benutzt

Für weitere Informationen zur Reduzierung des Öl- und Filterwechselintervalls siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Einsatz unter schweren Bedingungen". Das empfohlene Öl- und Ölfilterwechselintervall für den Einsatz unter schweren Betriebsbedingungen beträgt 250 Betriebsstunden.

Wenn der Motor unter schweren Betriebsbedingungen eingesetzt wird, empfiehlt Perkins die Entnahme von Motorölproben. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, Motoröl - Probeentnahme zu entnehmen.

Wenn der Motor selten in Betrieb genommen wird und weniger als 500 Stunden innerhalb von 12 Monaten läuft, sollte der Motoröl- und Filterwechsel jährlich durchgeführt werden.

## Ablassen des Motoröls aus einer Standardölwanne

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

Den Motor abstellen, wenn er mit normaler Betriebstemperatur gelaufen ist. Zum Ablassen des Motoröls aus der Ölwanne wie folgt vorgehen:

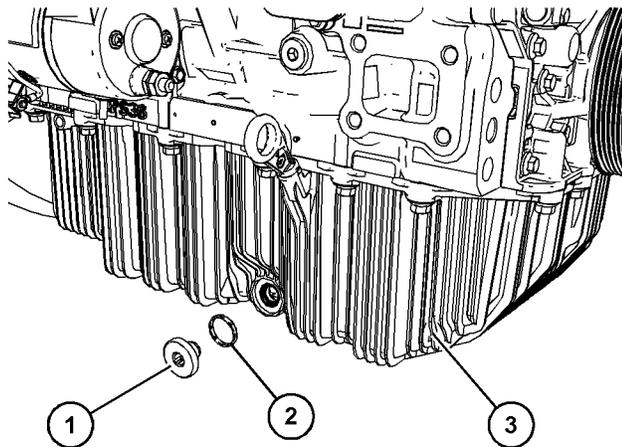


Abbildung 102

g06512019

Typisches Beispiel einer nichtmetallischen Ölwanne.

1. Einen Behälter unter dem Ölablassstopfen (1) platzieren. Den Ölablassstopfen entfernen und das Motoröl in einen für die Lagerung oder Entsorgung geeigneten Behälter ablassen.
2. Die Ablasstopfendichtung (2) vom Ablasstopfen entfernen. Die Ablasstopfendichtung entsorgen.
3. Den Ölablassstopfen (1) reinigen und eine neue Ablasstopfendichtung (2) anbringen. Den Ölablassstopfen (1) an der Ölwanne (3) anbringen.

4. Den Ölablassstopfen (1) mit einem Anziehdrehmoment von 24 N·m (212 lb in) festziehen. Den Behälter unter dem Ölablassstopfen (1) entfernen und das Altöl entsprechend den örtlichen Bestimmungen entsorgen.

**Anmerkung:** Möglicherweise wurde ein Ablasventil eingebaut. Das Ablasventil mit einem Anziehdrehmoment von 24 N·m (212 lb in) festziehen.

## Ablassen des Motoröls aus einer Ölwanne mit Ausgleich

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

Den Motor abstellen, wenn er mit normaler Betriebstemperatur gelaufen ist. Zum Ablassen des Motoröls aus der Ölwanne wie folgt vorgehen:

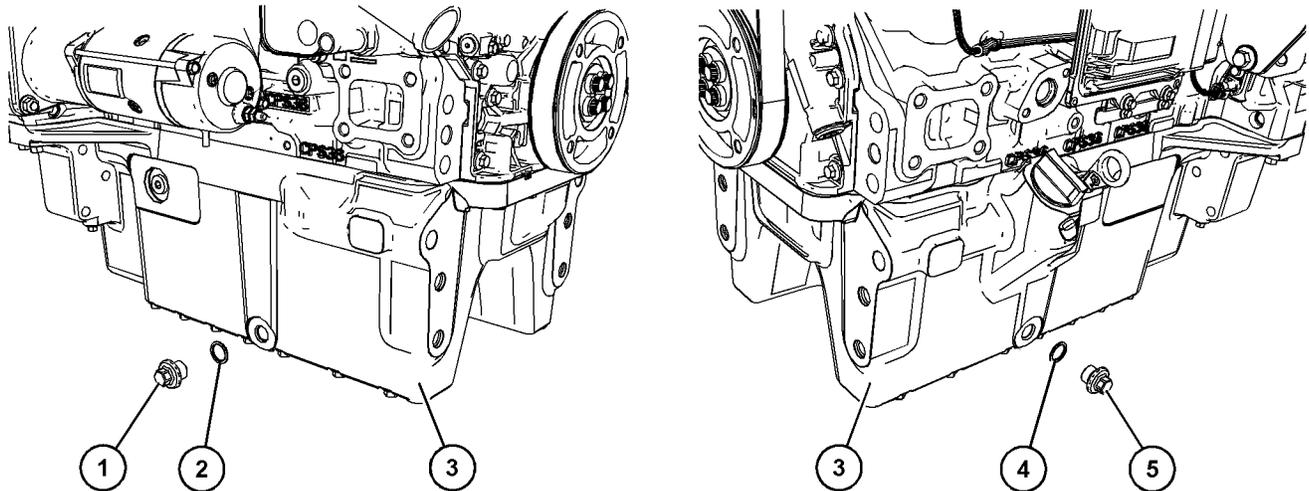


Abbildung 103

g06511911

## Typisches Beispiel einer Ölwanne mit Ausgleich

1. Einen geeigneten Behälter unter die Ölablassstopfen (1) und (5) stellen.
2. Ölablassstopfen (1) und Ölablassstopfen (5) aus der Motorölwanne (3) entfernen, damit das Öl zur Lagerung oder Entsorgung in den Behälter ablaufen kann.
3. Ablasstopfendichtung (2) und Ablasstopfendichtung (4) entfernen. Die Dichtungen entsorgen.
4. Die Ölablassstopfen reinigen und eine neue Ablasstopfendichtung (2) sowie eine neue Ablasstopfendichtung (4) anbringen. Ölablassstopfen (1) und Ölablassstopfen (5) an der Ölwanne (3) anbringen.

- Den Ölablassstopfen (1) und den Ölablassstopfen (5) mit einem Anziehdrehmoment von 24 N·m (212 lb in) anziehen. Den Behälter unter den Ölablassstopfen (1) und (5) entfernen. Das Altöl entsprechend den örtlichen Vorschriften entsorgen.

## Wechseln des Ölfiltereinsatzes

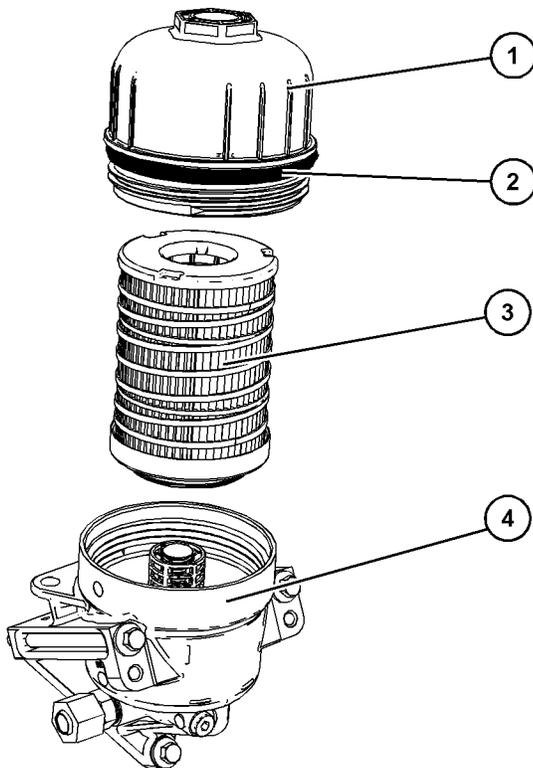


Abbildung 104

g06304150

### Typisches Beispiel

- Die Kappe (1) vom Filtergehäuse (4) entfernen. Der Filtereinsatz (3) ist an der Kappe (1) angebracht. Den Filtereinsatz (3) von der Kappe (1) entfernen. Das alte Filterelement entsorgen.
- Den O-Ring (2) von der Kappe (1) entfernen. Den O-Ring entsorgen.
- Sicherstellen, dass der Deckel und das Filtergehäuse sauber, schmutzfrei und unbeschädigt sind. Den neuen Filtereinsatz vor der Montage auf Schäden kontrollieren.
- Einen neuen O-Ring (2) an der Kappe (1) anbringen. Einen neuen Filtereinsatz (3) in die Kappe (1) einsetzen. Den neuen Filtereinsatz (3) und die Kappe (1) am Filtergehäuse (4) anbringen.

- Die Kappe (1) mit einem Anziehdrehmoment von 24 N·m (212 lb in) festziehen.

## Füllen der Ölwanne

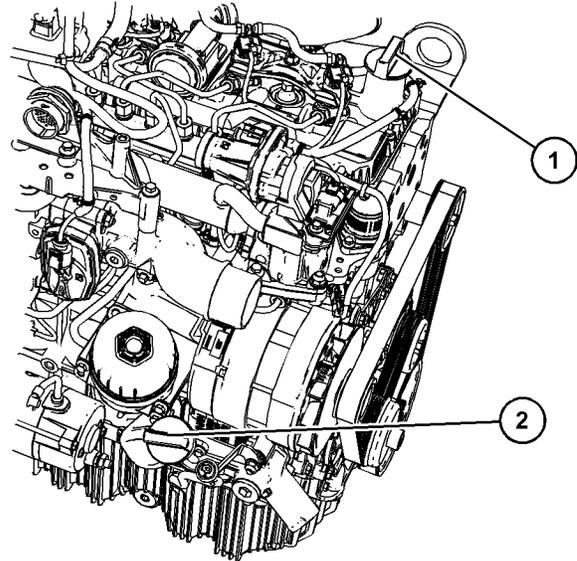


Abbildung 105

g06304141

### Typisches Beispiel

- Oben montierter Einfüllstutzen
- Seitlicher Einfüllstutzen

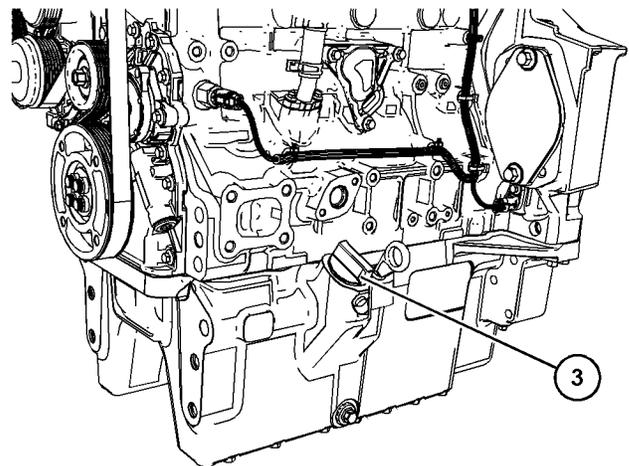


Abbildung 106

g06512039

### Typisches Beispiel von mit Ausgleich ausgestatteten Motoren

- An der Ölwanne montierter Einfüllstutzen

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

**Anmerkung:** Wenn das Öl durch den oben montierten Einfüllstutzendeckel (1) eingefüllt wird, vor dem Starten des Motors das Öl mindestens 30 Minuten lang in die Ölwanne laufen lassen.

3. Nach dem Anbringen des Öleinfüllstutzendeckels den Motor starten und zwei Minuten lang mit "UNTERER LEERLAUFDREHZAHL" laufen lassen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass sich Öl im Schmiersystem befindet und der Ölfilter gefüllt ist. Ölfilter auf Leckstellen kontrollieren.
4. Den Motor abstellen und das Öl mindestens 30 Minuten lang in die Ölwanne zurücklaufen lassen.
5. Den Motorölmessstab herausnehmen, um den Ölstand zu kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "L" und "H" am Messstab halten. Das Kurbelgehäuse nicht über die "H"-Markierung hinaus befüllen.

**Anmerkung:** Weitere Informationen zur richtigen Ölstandsprüfung sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motorölstand – prüfen" zu entnehmen.

i09562218

## Lüfter - Abstand kontrollieren

Sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.  
Sicherstellen, dass sich der Batterietrennschalter in der Stellung OFF (Aus) befindet. Das Kühlsystem muss gefüllt sein.

## Offenes Industrie- Antriebsaggregat (Industrial Open Power Unit) vom Modell 904J- E36TA

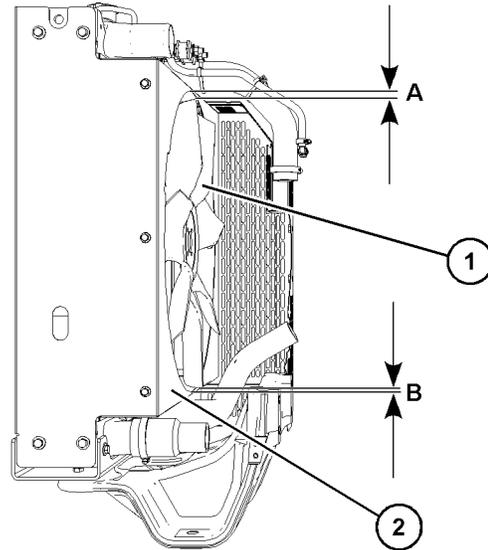


Abbildung 107

g06739966

Typisches Beispiel

Der Abstand zwischen der Abdeckung (2) und dem Lüfter (1) muss kontrolliert werden. Der Abstand zwischen der Kante der Abdeckung und der Spitze des Lüfterflügels muss an den Stellen (A) und (B) kontrolliert werden.

- (A) entspricht 5.5 mm (0.21654 inch)

- (B) entspricht 5.5 mm (0.21654 inch)

## Offenes Industrie- Antriebsaggregat (Industrial Open Power Unit) vom Modell 904J-E28T

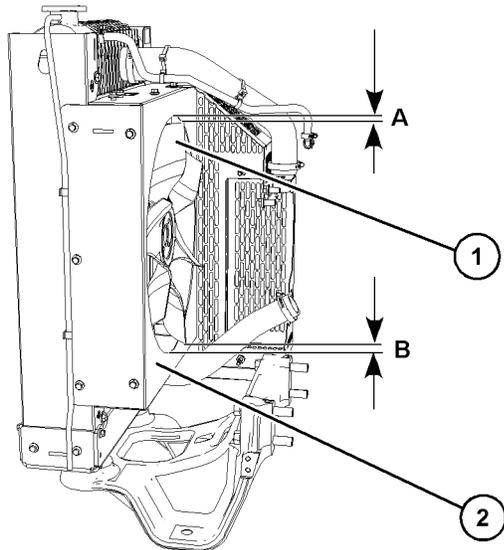


Abbildung 108

g06740057

Typisches Beispiel

Der Abstand zwischen der Abdeckung (2) und dem Lüfter (1) muss kontrolliert werden. Der Abstand zwischen der Kante der Abdeckung und der Spitze des Lüfterflügels muss an den Stellen (A) und (B) kontrolliert werden.

- (A) entspricht 9 mm (0.35433 inch)
- (B) entspricht 9.5 mm (0.37402 inch)

i07826068

## Kraftstoffsystem - entlüften

**Anmerkung: Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei SÄMTLICHEN Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind in Systembetrieb, Prüfen und Einstellen, "Sauberkeit von Kraftstoffsystem-Bauteilen" zu finden.**

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.

## Elektrische Kraftstoffentlüftungspumpe

Zum Entlüften des Kraftstoffsystems das folgende Verfahren ausführen:

1. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffsystem in einwandfreiem Betriebszustand befindet. Prüfen, ob das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) in Stellung "ON" (offen) steht.
2. Den Schlüsselschalter in die Stellung "RUN (Betrieb)" drehen.
3. Der Schlüsselschalter ermöglicht den Betrieb der elektrischen Kraftstoffförderpumpe. Die elektrische Kraftstoffförderpumpe in Betrieb nehmen. Das Elektroniksteuergerät deaktiviert die Pumpe nach 2 Minuten.
4. Zündschalter auf "AUS" drehen. Damit sollte das Kraftstoffsystem entlüftet sein, und der Motor müsste jetzt anspringen können.
5. Den Motoranlasser betätigen und den Motor durchdrehen. Nachdem der Motor angesprungen ist, den Motor mindestens 5 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen. Sicherstellen, dass das Kraftstoffsystem keine Leckagen aufweist.

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

## Wartung

## Kraftstoffhauptfiltereinsatz (Wasserabscheider) - ersetzen

Nach dem Abstellen des Motors vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen 10 Minuten lang warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. In der Wartezeit von 10 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem abgebaut werden. 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 das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".

Wenn der Motor nicht anspringt, siehe Fehlersuche, "Engine Cranks but will not start" (Motor dreht durch, springt aber nicht an).

## Mechanische Kraftstoffentlüftungspumpe

Zum Entlüften des Kraftstoffsystems das folgende Verfahren ausführen:

1. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffsystem in einwandfreiem Betriebszustand befindet. Prüfen, ob das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) in Stellung "ON" (offen) steht.
2. Die Handpumpenvorrichtung betätigen. Die Anzahl der Pumpvorgänge zählen. Das Pumpen nach ungefähr 80 Betätigungen einstellen.

**Anmerkung:** Wenn das Einspritzsystem entlüftet ist, nimmt der Druck im Einspritzsystem zu, und diese Druckerhöhung wird beim Entlüften spürbar.

3. Damit sollte das Kraftstoffsystem entlüftet sein, und der Motor müsste jetzt anspringen können.
4. Den Anlassermotor betätigen und den Motor durchdrehen. Nachdem der Motor angesprungen ist, den Motor mindestens 5 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen. Sicherstellen, dass das Kraftstoffsystem keine Leckagen aufweist.

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

Nach dem Abstellen des Motors vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen 10 Minuten lang warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. In der Wartezeit von 10 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem abgebaut werden. 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 das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".

Wenn der Motor nicht anspringt, siehe Fehlersuche, "Engine Cranks but will not start" (Motor dreht durch, springt aber nicht an).

i07826063

## Kraftstoffhauptfiltereinsatz (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 Wasserabscheidererelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.**

**Anmerkung: Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei SÄMTLICHEN Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind in Systembetrieb, Prüfen und Einstellen, "Sauberkeit von Kraftstoffsystem-Bauteilen" zu finden.**

### HINWEIS

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

## Filtereinsatz des Kraftstoffhauptfilters (Wasserabscheider) für die elektrische Kraftstoffentlüftungspumpe

### 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.

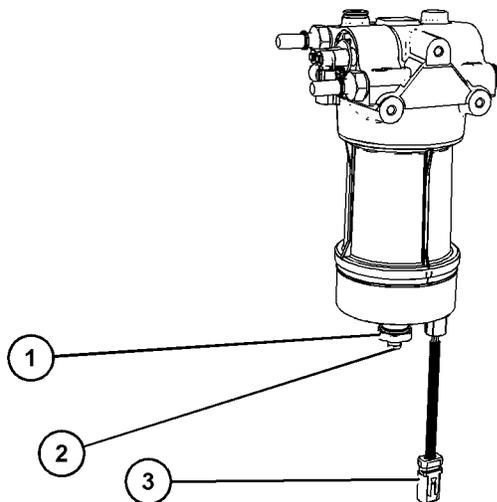


Abbildung 109

g06304505

### Typische Ausführung

3. Einen geeigneten Schlauch an Ablassvorrichtung (2) anschließen. Das Ablassventil (1) öffnen. Das Ablassventil bis zum Anschlag entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Es sind zwei vollständige Umdrehungen erforderlich.
4. Den Kraftstoff in den Behälter ablaufen lassen.
5. Das Rohr vom Ablassventil (2) entfernen.
6. Den Kabelstrang vom Anschluss (3) abziehen.
7. Die Filterschale (5) entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und von der Baugruppe entfernen.

**Anmerkung:** Wenn ein Bandschlüssel zum Lösen der Filterschale (5) erforderlich ist, sicherstellen, dass sich das Band in der Mitte des gerippten Abschnitts befindet. Das Band nicht in der Nähe des Reinigungsbereichs positionieren, um Schäden oder mechanische Schäden zu vermeiden. Die durchsichtige Kunststoffschale und die Verbindungsstelle des schwarzen Kunststoffschnitts der unteren Schale nicht belasten.

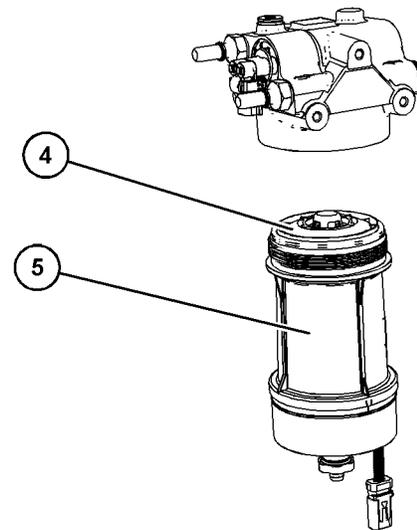


Abbildung 110

g06304508

### Typische Ausführung

8. Den Filter (4) entfernen. Die Filterschale reinigen.

## Das neue Filterelement einsetzen.

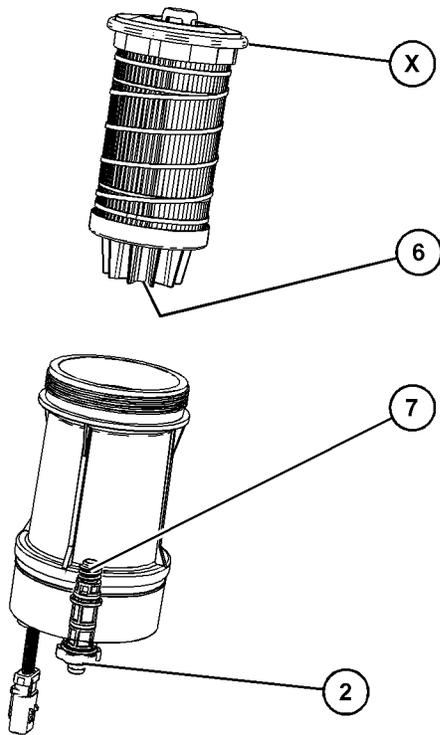


Abbildung 111

g06304524

### Typische Ausführung

1. Nachdem das selbstentlüftende Ablassventil wieder positioniert wurde, das Gewinde im neuen Filtereinsatz (6) auf das Gewinde (7) setzen. Das Filterelement aufschrauben und das Ablassventil (2) sicher festdrehen.
2. Die Lippe (Position X) mit sauberem Motoröl schmieren. Die Schale erst NACH dem Montieren der Baugruppe mit Kraftstoff füllen.

**Anmerkung:** Die Filterbaugruppe ohne Werkzeug einbauen.

3. Die Filterschale (5) an der Baugruppe ausrichten. Die Filterschale (5) von Hand im Uhrzeigersinn drehen. Die Filterschale (5) drehen, bis keine sichtbare Lücke zwischen dem Einsatz und der Filterschale und der Baugruppe vorhanden ist.
4. Den Behälter ausbauen und gebrauchten Kraftstoff ordnungsgemäß entsorgen.
5. Den Kabelstrang am Anschluss (3) anbringen.

6. Wenn der Hauptfiltereinsatz gewechselt wird, muss auch der Sekundärfiltereinsatz (wenn vorhanden) gewechselt werden. Siehe hierzu in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen".

## Filtereinsatz des Kraftstoffhauptfilters (Wasserabscheider) für die manuelle Kraftstoffentlüftungspumpe

### 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.

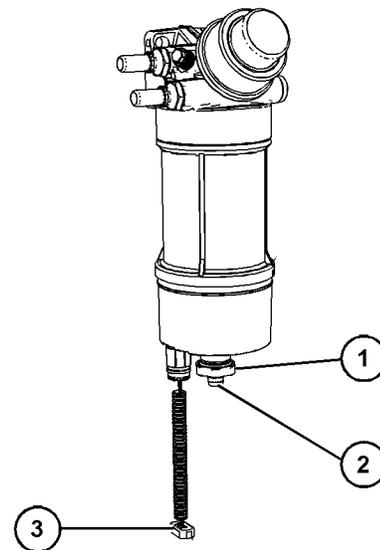


Abbildung 112

g06398147

### Typische Ausführung

3. Einen geeigneten Schlauch an Ablassvorrichtung (2) anschließen. Das Ablassventil (1) öffnen. Das Ablassventil bis zum Anschlag entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Es sind zwei vollständige Umdrehungen erforderlich.
4. Den Kraftstoff in den Behälter ablaufen lassen.
5. Das Rohr vom Ablassventil (2) entfernen.

6. Den Kabelstrang vom Anschluss (3) abziehen.
7. Die Filterschale (5) entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und von der Baugruppe entfernen.

**Anmerkung:** Wenn ein Bandschlüssel zum Lösen der Filterschale (5) erforderlich ist, sicherstellen, dass sich das Band in der Mitte des gerippten Abschnitts befindet. Das Band nicht in der Nähe des Reinigungsbereichs positionieren, um Schäden oder mechanische Schäden zu vermeiden. Die durchsichtige Kunststoffschale und die Verbindungsstelle des schwarzen Kunststoffschnitts der unteren Schale nicht belasten.

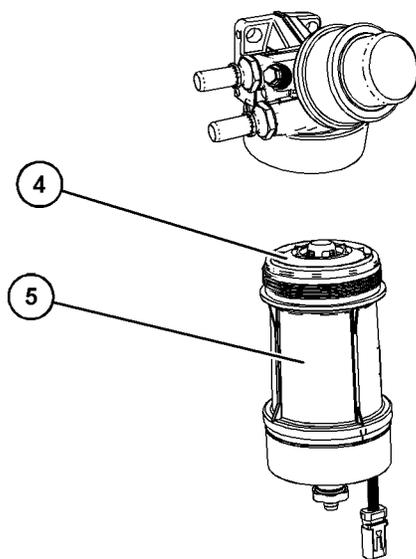


Abbildung 113

g06398170

Typische Ausführung

8. Den Filter (4) entfernen. Die Filterschale reinigen.

## Das neue Filterelement einsetzen.

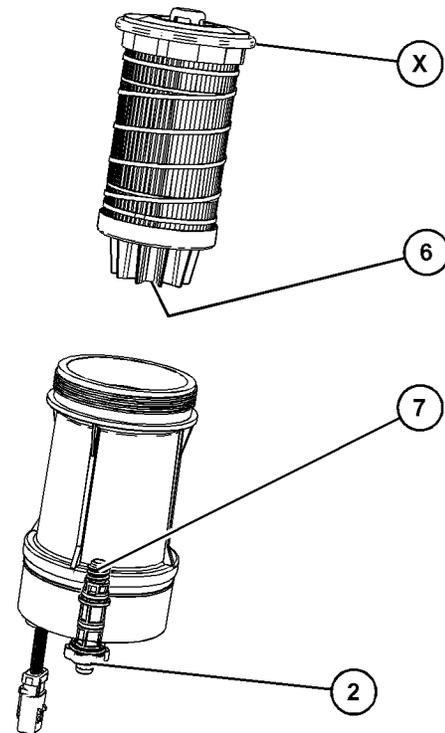


Abbildung 114

g06304524

Typische Ausführung

1. Nachdem das selbstentlüftende Ablassventil wieder positioniert wurde, das Gewinde im neuen Filtereinsatz (6) auf das Gewinde (7) setzen. Das Filterelement aufschrauben und das Ablassventil (2) sicher festdrehen.
2. Die Lippe (Position X) mit sauberem Motoröl schmieren. Die Schale erst NACH dem Montieren der Baugruppe mit Kraftstoff füllen.

**Anmerkung:** Die Filterbaugruppe ohne Werkzeug einbauen.

3. Die Filterschale (5) an der Baugruppe ausrichten. Die Filterschale (5) von Hand im Uhrzeigersinn drehen. Die Filterschale (5) drehen, bis keine sichtbare Lücke zwischen dem Einsatz und der Filterschale und der Baugruppe vorhanden ist.
4. Den Behälter ausbauen und gebrauchten Kraftstoff ordnungsgemäß entsorgen.
5. Den Kabelstrang am Anschluss (3) anbringen.

6. Wenn der Hauptfiltereinsatz gewechselt wird, muss auch der Sekundärfiltereinsatz (wenn vorhanden) gewechselt werden. Siehe hierzu in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen".

i07826094

## 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 Wasserabscheider Elemente 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 herrscht im Wasserabscheider Unterdruck. Sicherstellen, dass das Ablassventil fest angezogen ist, damit keine Luft in das Kraftstoffsystem eindringen kann.

### Ablassverfahren

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

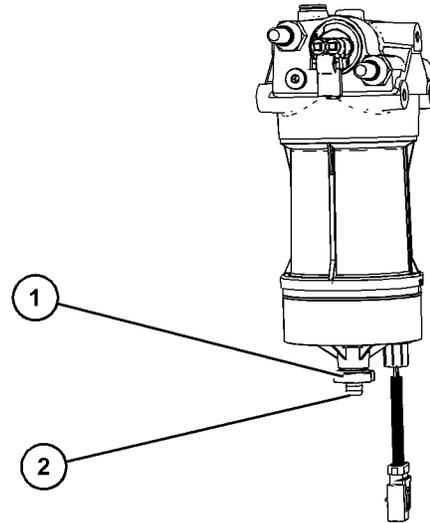


Abbildung 115

g06304526

Typische Ausführung

3. Einen geeigneten Schlauch an Ablassvorrichtung (2) anschließen. Das Ablassventil (1) öffnen. Das Ablassventil bis zum Anschlag entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Es sind zwei vollständige Umdrehungen erforderlich.
4. Visuell sicherstellen, dass die Flüssigkeit abgelassen wird. Die Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen.
5. Wenn Flüssigkeit ohne Wasser aus dem Kraftstoffhauptfilter austritt, das Ablassventil nur von Hand im Uhrzeigersinn festziehen. Den Schlauch und den Behälter entfernen.

i07826071

## Kraftstoffsicherheitsfilter - ersetzen

### WARNUNG

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

**HINWEIS**

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

**Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei SÄMTLICHEN Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind in Systembetrieb, Prüfen und Einstellen, "Sauberkeit von Kraftstoffsystem-Bauteilen" zu finden.**

**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.

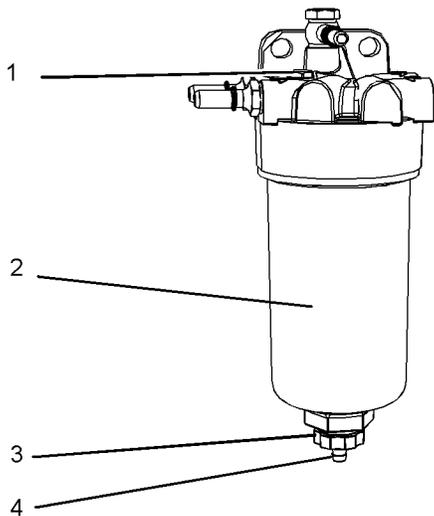


Abbildung 116

g03088718

3. Einen geeigneten Schlauch an die Ablasvorrichtung (4) anschließen. Ablasventil (3) öffnen. Das Ablasventil entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Es sind zwei vollständige Umdrehungen erforderlich. Die Entlüftungsschraube (1) lösen.
4. Den Kraftstoff in den Behälter ablassen und den Schlauch entfernen.
5. Die Entlüftungsschraube (1) mit einem Anziehdrehmoment von 2.5 N·m (22 lb in) anziehen.

6. Die Filterschale (2) abnehmen. Die Filterbaugruppe entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um die Baugruppe zu entfernen.

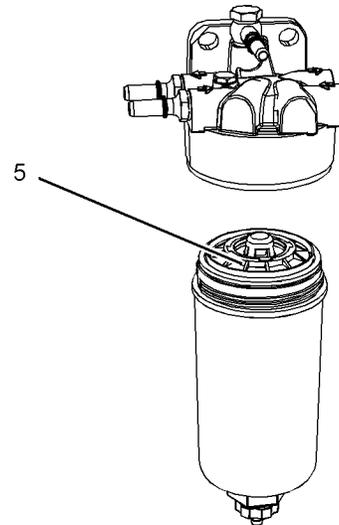


Abbildung 117

g02546456

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

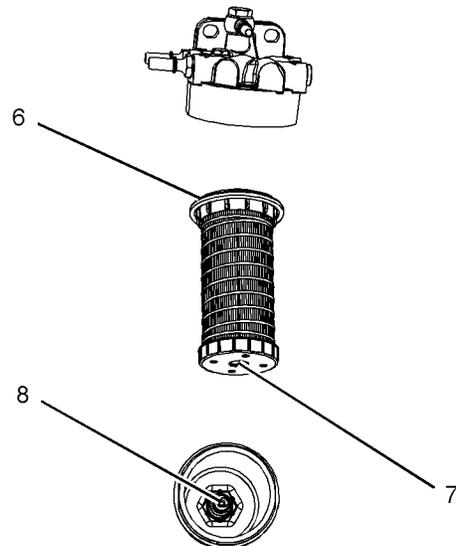
**Montieren des Elements**

Abbildung 118

g03088837

1. Gewinde (7) des Filterelements auf Gewinde (8) setzen. Auf das Element aufschrauben und das Ablasventil (3) mit der Hand festdrehen.

2. Die O-Ring-Dichtung (6) mit sauberem Motoröl bestreichen. Die Filterschale (2) NICHT mit Kraftstoff füllen, bevor die Filtereinheit montiert ist.
3. Die Filterbaugruppe ohne Werkzeug einbauen. Die Einheit von Hand anziehen. Die Filterschale (2) einbauen. Die Filterschale in Uhrzeigerrichtung drehen, bis die Filterschale an den Stoppern einrastet.
4. Das Kraftstoffzufuhrventil in die Stellung ON (Ein) drehen.
5. Der Kraftstoffhauptfilter und der Sekundär-Kraftstofffilter müssen immer zusammen ersetzt werden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - Vorfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen".
6. Kraftstoffsystem entlüften. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem – entlüften" zu entnehmen.

i02398256

## Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen

### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

## Kraftstofftank

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

Wasser kann beim Tanken in den Kraftstofftank gelangen.

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

## Wasser und Bodensatz ablassen

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

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

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

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

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

## Vorratstank

Wasser und Bodensatz von Vorratstanks zu den folgenden Zeitpunkten ablassen:

- Wöchentlich
- Wartungsintervalle
- bei jedem Befüllen des Tanks

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

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

i07826096

## Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ersetzen

### **WARNUNG**

**Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann Eindringen von Flüssigkeit unter die Haut und Verbrennungen zur Folge haben. Beim Herausspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.**

Wenn der Motor während des Betriebs kontrolliert wird, stets das ordnungsgemäße Prüfverfahren anwenden, um die Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeit zu vermeiden. Die richtigen Verfahren sind den Abschnitten Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise" und Betriebs- und Wartungshandbuch, "Hochdruck-Kraftstoffleitungen" zu entnehmen.

Alle Schläuche auf Leckstellen aufgrund folgender Ursachen überprüfen:

- Rissbildung
- Weiche Stellen
- Lose Schellen

Gerissene oder weiche Schläuche ersetzen. Lockere Schellen anziehen.

Auf Folgendes achten:

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

Anstelle einer Standard-Schlauchschelle kann eine Schlauchschelle mit gleichbleibendem Drehmoment verwendet werden. Sicherstellen, dass die Schlauchschelle mit gleichbleibendem Drehmoment die gleiche Größe wie die Standardschelle hat.

Aufgrund der extremen Temperaturänderungen härtet der Schlauch. Durch Härten der Schläuche lösen sich die Schlauchschellen. Dies kann zu Leckstellen führen. Eine Schlauchschelle mit gleichbleibendem Drehmoment verhindert Lockerung.

Jede Anwendung kann unterschiedlich sein. Die Unterschiede hängen von folgenden Faktoren ab:

- Schlauchtyp
- Werkstoff der Anschlussstücke
- voraussichtliche Ausdehnung und Schrumpfung des Schlauchs
- voraussichtliche Ausdehnung und Schrumpfung der Anschlussstücke

## Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen

Weitere Informationen zum Entfernen und Ersetzen von Kraftstoffschläuchen (wenn vorhanden) finden sich in den Informationen des Erstausrüsters.

Der folgende Abschnitt beschreibt eine typische Methode zum Ersetzen von Kühlmittelschläuchen. Weitere Informationen zum Kühlsystem und zu den Schläuchen für das Kühlsystem finden sich in den Informationen des Erstausrüsters.

### **WARNUNG**

**Druckbeaufschlagtes System: Heißes Kühlmittel kann zu schweren Verbrennungen führen. Zum Öffnen des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels den Motor abstellen und warten, bis sich die Kühlsystemkomponenten abgekühlt haben. Den Kühlsystem-Druckdeckel langsam lösen, um den Druck im Kühlsystem zu entlasten.**

1. Motor abstellen. Motor abkühlen lassen.
2. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.

**Anmerkung:** Das Kühlmittel in einen geeigneten, sauberen Behälter ablassen. Das Kühlmittel kann wiederverwendet werden.

3. So viel Kühlmittel ablassen, dass sich der Kühlmittelstand unter dem Niveau des Schlauchs befindet, der ersetzt werden soll.
4. Schlauchschellen abnehmen.

5. Alten Schlauch abtrennen.
6. Alten Schlauch durch neuen Schlauch ersetzen.
7. Die Schlauchschellen mit einem Drehmomentschlüssel anbringen.

**Anmerkung:** Das richtige Kühlmittel findet sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

8. Kühlsystem auffüllen. Weitere Informationen zum Auffüllen des Kühlsystems finden sich in den Informationen des Erstausrüsters.
9. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen. Die Dichtungen der Kühlsystem-Einfüllkappe prüfen. Bei Beschädigung der Dichtungen den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ersetzen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel aufsetzen.
10. Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i09774490

## 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 finden sich in den Unterlagen des Erstausrüsters.

**Anmerkung:** Die Reinigungshäufigkeit je nach Einfluss der Einsatzumgebung anpassen.

Den Kühler auf Folgendes kontrollieren: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Fett, Insekten, Laub, Öl und anderes Fremdmaterial. Den Kühler bei Bedarf reinigen.

### **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch Luftdruck.**

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

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

Druckluft ist die bevorzugte Methode zum Entfernen von losen Fremdkörpern. Die Druckluft in umgekehrter Richtung zum normalen Luftstrom des Lüfters durchblasen. Die Düse ca. 6 mm (0.25 inch) von den Kühlerrippen entfernt halten. Düse langsam parallel zur Kühlerrohrleitungs-Baugruppe bewegen, um Verschmutzungen zwischen den Rohren zu entfernen.

Auch Druckwäsche kann zum Reinigen verwendet werden. Der maximale Wasserdruck beim Reinigen muss unter 275 kPa (40 psi) liegen. Druckwasser zum Aufweichen von Schlamm verwenden. Kühlerblock von vorne und hinten reinigen.

Zum Entfernen von Öl und Fett ein Entfettungsmittel und Dampf verwenden. Das Rohrbündel vorn und hinten reinigen. Den Kühlerblock mit Reinigungsmittel und heißem Wasser waschen. Den Kühlerblock gründlich mit sauberem Wasser abspülen.

Wenn der Kühler innen verstopft ist, siehe die Informationen zum Spülen des Kühlsystems im Handbuch des Erstausrüsters.

Nach dem Reinigen des Kühlers Motor starten. Motor drei bis fünf Minuten lang mit unterer Leerlaufdrehzahl laufen lassen. Den Motor auf obere Leerlaufdrehzahl beschleunigen, um das Rohrbündel von Schmutz zu befreien und zu trocknen. Motordrehzahl langsam auf niedrige Leerlaufdrehzahl absenken, und Motor danach abstellen. Mit einer Lampe hinter dem Kühler kontrollieren, ob der Block sauber ist. Reinigungsverfahren bei Bedarf wiederholen.

Die Kühlerrippen auf Beschädigung kontrollieren. Verbogene Rippen können mit einem "Kamm" begradigt werden. Die folgenden Teile auf ordnungsgemäßen Zustand kontrollieren: Schweißnähte, Halterungen, Druckluftleitungen, Anschlüsse, Schellen und Dichtringe. Bei Mängeln Reparaturen vornehmen.

i09560607

## Kühlerlager - kontrollieren

Es gibt zwei schwingungsdämpfende Befestigungselemente (AVM, Anti Vibration Mounts) (2) an der Kühlerhalterung (1). Die schwingungsdämpfenden Befestigungselemente müssen in bestimmten Wartungsintervallen kontrolliert werden.

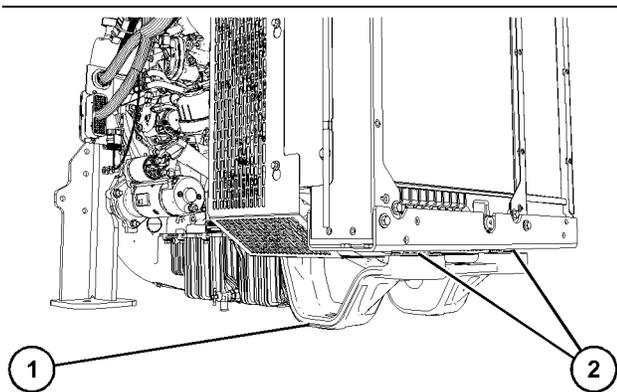


Abbildung 119

g06745030

**Typisches Beispiel**

- (1) Kühlerhalterung
- (2) Schwingungsdämpfende Befestigungselemente

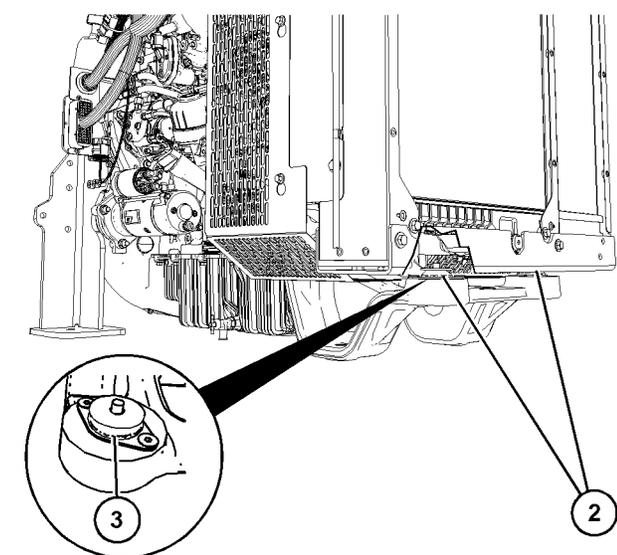


Abbildung 120

g06745041

**Typisches Beispiel, bei dem ein Teil des Kühlers der Übersichtlichkeit halber entfernt wurde**

- (2) Schwingungsdämpfende Befestigungselemente
- (3) Schwingungsdämpfende Befestigungselemente (Gummiverbindung)

Die Kühler muss möglicherweise angehoben werden, um die zwei schwingungsdämpfenden Befestigungselemente zu kontrollieren. Siehe Demontage und Montage, Kühler - aus- und einbauen.

Die schwingungsdämpfenden Befestigungselemente auf Verschleiß, Risse und Beschädigungen kontrollieren. Wenn die schwingungsdämpfenden Befestigungselemente verschlissen, gerissen oder beschädigt sind, die schwingungsdämpfenden Befestigungselemente ersetzen. Siehe Demontage und Montage, Schwingungsdämpfende Befestigungselemente des Kühlers – aus- und einbauen.

i08031467

**Starter - kontrollieren**

Perkins empfiehlt eine geplante Kontrolle des Starters. Wenn der Starter nicht funktioniert, springt der Motor in einer Notsituation ggf. nicht an.

Den Starter auf ordnungsgemäße Funktion kontrollieren. Die elektrischen Anschlüsse kontrollieren und reinigen. Weitere Informationen zum Prüfverfahren oder zu den Spezifikationen sind dem Handbuch Systembetrieb/Prüfen und Einstellen, "Elektrisches Startsystem – prüfen" zu entnehmen oder wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler.

i08204357

**Turbolader - kontrollieren****! WARNUNG**

**Heiße Motorkomponenten können Verbrennungen verursachen. Den Motor und seine Komponenten vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen.**

**HINWEIS**

Bei einem Ausfall der Turboladerlager können große Ölmengen in das Luftansaug- und Abgassystem gelangen. Durch den Verlust von Motorschmiermittel kann der Motor schwer beschädigt werden.

Kleine Leckstellen im Turbolader rufen auch bei langem Betrieb im unteren Leerlauf keine Schwierigkeiten hervor, so lange kein Ausfall am Turboladerlager aufgetreten ist.

Wenn bei einem Ausfall eines Turboladerlagers auch ein starker Leistungsabfall des Motors festgestellt wird (Rauch im Abgas oder erhöhte Motordrehzahl bei Betrieb ohne Belastung), muss der Motorbetrieb unterbrochen werden, bis der Turbolader ersetzt wurde.

Durch eine Sichtkontrolle des Turboladers bzw. der Turbolader können unvorhergesehene Stillstandzeiten minimiert werden. Eine Sichtkontrolle des Turboladers bzw. der Turbolader kann auch die Gefahr der Beschädigung anderer Motorteile verringern. Den Motor nicht während des Motorbetriebs kontrollieren.

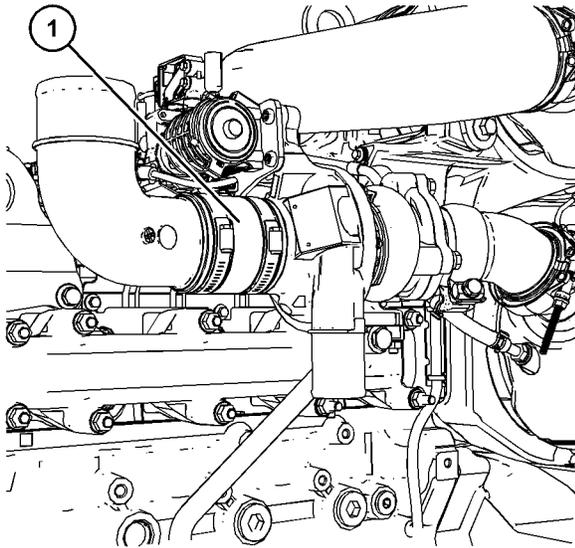


Abbildung 121

g06304904

#### Typisches Beispiel

1. Vor dem Ausbauen von Bauteilen zur Kontrolle sicherstellen, dass der Turbolader sauber und schmutzfrei ist.
2. Das Rohr vom Turbolader-Abgasauslass entfernen und das Lufteinlassrohr (1) abnehmen. Kontrollieren, ob sich Öl an den Rohren befindet. Die Rohre innen reinigen, damit beim Wiedereinbau kein Schmutz eindringen kann.
3. Den Turbolader auf eine ungewöhnliche Wärmeverfärbung kontrollieren. Auf lose und fehlende Schrauben kontrollieren. Die Ölversorgungsleitung und die Ölablassleitung auf Beschädigungen kontrollieren. Auf Risse im Gehäuse des Turboladers prüfen. Das Verdichterrad muss sich frei drehen können.
4. Prüfen, ob Öl vorhanden ist. Wenn an der Rückseite des Verdichterrads Öl austritt, ist unter Umständen ein Wellendichtring des Turboladers defekt.

Ausgetretenes Öl kann auf langen Motorbetrieb im Leerlauf zurückzuführen sein. Das Öl kann auch durch eine Verengung im Lufteinlass (verstopfte Luftfilter) in den Turbolader gelangen, wodurch es zu einem Öl- und Kraftstoffübertrag am Turbolader kommt.

5. Das Lufteinlassrohr und das Abgasauslassrohr am Turboladergehäuse befestigen. Sicherstellen, dass alle Schellen ordnungsgemäß montiert und sicher festgezogen sind. Weitere Informationen siehe Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Turbocharger - Inspect".

i07826080

## 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 Kühlmittleckagen, 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 Kühlsystemschräume ordnungsgemäß angebracht sind und fest sitzen. Auf Leckstellen kontrollieren. Den Zustand aller Rohre kontrollieren.

- Die Wasserpumpe auf Kühlmittellecks kontrollieren.

Übermäßige Kühlmittelleckage kann ein Hinweis darauf sein, dass die Wasserpumpe ersetzt werden muss. Wasserpumpe ausbauen. Siehe Demontage und Montage, "Wasserpumpe - aus- und einbauen".

- Das Schmiersystem an der vorderen und hinteren Kurbelwellendichtung, der Ölwanne, den Ölfiltern und am Kiphebeldeckel 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

**Kontakt mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff kann Eindringen von Flüssigkeit unter die Haut und Verbrennungen zur Folge haben. Beim Herausspritzen von Kraftstoff besteht Brandgefahr. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Prüfung, Wartung und Service besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr.**

Nach dem Abstellen des Motors 10 Minuten mit dem Beginn von Wartungs- oder Reparaturarbeiten warten, damit sich der Kraftstoffdruck der 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".

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

## Motornachbehandlung

Den Zustand der Kühlmittelleitungen, 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-Einfüllstzendeckel sicher sitzt sowie sauber und schmutzfrei ist.

i07826086

## Wasserpumpe - kontrollieren

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

- Risse im Zylinderkopf
- Kolbenfresser

- Andere Motorschäden

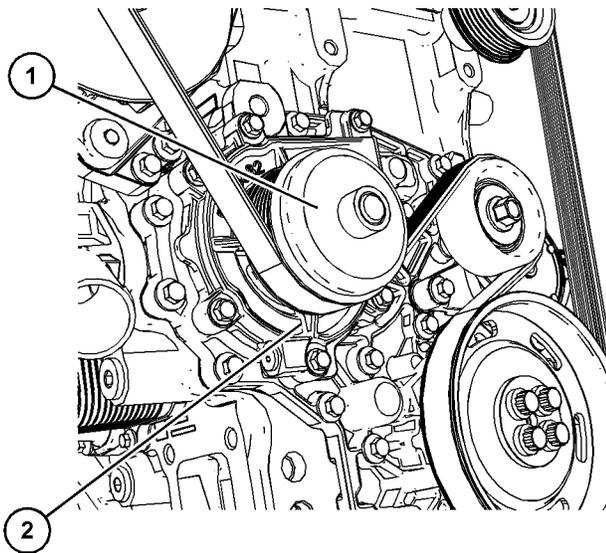


Abbildung 122

g06304598

Die Wasserpumpe einer Sichtprüfung unterziehen und dabei auf undichte Stellen zwischen der Wasserpumpen-Riemenscheibe (1) und dem Wasserpumpengehäuse (2) prüfen.

Die Wasserpumpe kann nicht gewartet werden. Zum Einbau einer neuen Wasserpumpe die Abschnitte Demontage und Montage, "Wasserpumpe – entfernen" und Demontage und Montage, "Wasserpumpe ungsventil - einbauen" zu Rate ziehen.

# Garantie

## Garantieinformationen

i09563918

### Emissionswerte-Garantie

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

1. Neue, nicht in Straßenfahrzeugen eingesetzte Dieselmotoren und ortsfeste Dieselmotoren mit weniger als 10 Litern pro Zylinder (einschließlich Schiffsmotoren < 37 kW gemäß Tier 1 und Tier 2, jedoch ohne Lokomotiv- und andere Schiffsmotoren), die in den USA und Kanada betrieben und gewartet werden, einschließlich aller Teile ihrer Abgasreinigungsanlage (emissionsrelevante Komponenten), sind:
    - a. so konstruiert, gebaut und ausgerüstet, dass sie zum Zeitpunkt des Verkaufs die geltenden Emissionsgrenzwerte einhalten, wie sie von der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA durch Vorschriften festgelegt sind,
    - b. frei von Material- und Verarbeitungsfehlern bei emissionsrelevanten Komponenten, die möglicherweise dazu führen, dass der Motor während der Garantiezeit die geltenden Emissionsgrenzwerte nicht einhält.
  2. Neue, nicht in Straßenfahrzeugen eingesetzte Dieselmotoren (einschließlich Schiffsmotoren < 37 kW gemäß Tier 1 und Tier 2 sowie Hilfsschiffsmotoren < 37 kW gemäß Tier 1 bis Tier 4, jedoch ohne Lokomotiv- und andere Schiffsmotoren), die im Bundesstaat Kalifornien betrieben und gewartet werden, einschließlich aller Teile ihrer Abgasreinigungsanlage (emissionsrelevante Komponenten), sind:
    - a. so konstruiert, gebaut und ausgerüstet, dass sie zum Zeitpunkt des Verkaufs alle geltenden Vorschriften erfüllen, wie sie vom California Air Resources Board (CARB) beschlossen wurden,
    - b. frei von Material- und Verarbeitungsfehlern, die zur Folge haben, dass eine emissionsrelevante Komponente nicht in jeder wesentlichen Hinsicht mit der Komponente übereinstimmt, wie sie im Zulassungsantrag des Motorherstellers für die Garantiezeit bezeichnet ist.
  3. Neue, nicht für den Straßenverkehr bestimmte Dieselmotoren in Baumaschinen, die den südkoreanischen Vorschriften für Baumaschinen entsprechen, die nach dem 1. Januar 2015 hergestellt wurden, und in Südkorea betrieben und gewartet werden, einschließlich aller Teile ihrer Emissionssteuersysteme ("emissionsrelevante Komponenten"), sind:
    - a. so konstruiert, gebaut und ausgerüstet, dass sie die zum Zeitpunkt des Verkaufs geltenden Emissionsnormen entsprechen, die in dem vom südkoreanischen MOE veröffentlichten Enforcement Rule of the Clean Air Conservation Act vorgeschrieben sind.
    - b. frei von Material- und Verarbeitungsfehlern bei emissionsrelevanten Komponenten, die möglicherweise dazu führen, dass der Motor während der Garantiezeit die geltenden Emissionsgrenzwerte nicht einhält.
  4. Neue, nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Dieselmotoren 4 für China, die in China betrieben und gewartet werden, einschließlich aller Teile ihrer Emissionssteuersysteme ("emissionsrelevante Komponenten"), sind:
    - a. so konstruiert, gebaut und ausgerüstet, dass sie die zum Zeitpunkt der Herstellung, des Verkaufs und des Imports geltenden Emissionsnormen erfüllen, die vom Ministerium für Ökologie und Umwelt (MEE) veröffentlicht wurden.
    - b. frei von Material- und Verarbeitungsfehlern bei emissionsrelevanten Komponenten, die möglicherweise dazu führen, dass der Motor während der Garantiezeit die geltenden Emissionsgrenzwerte nicht einhält.
- Eine genaue Erläuterung der Garantie auf Einhaltung der Emissionswerte für neue, nicht für den Straßenverkehr bestimmte und stationäre Dieselmotoren, einschließlich der abgedeckten Bauteile und des Garantiezeitraums, ist in der "Ergänzung zur Garantie - Teile unter der Emissionsgarantie" enthalten, die auf der Website für Perkins -Motoren verfügbar ist. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Perkins -Vertriebshändler, um festzustellen, ob für Ihren Motor eine Garantie über die Einhaltung der Emissionswerte gilt, und um eine Kopie der entsprechenden Garantieliteratur zu erhalten.



(Tabelle 34, Forts.)


i07813023

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

Der Motorschutzbrief - in Minutenschnelle abgeschlossen, Sicherheit für Jahre.

Der Motorschutzbrief bewahrt Sie vor den Unannehmlichkeiten, die unerwartete Reparaturen mit sich bringen. Denn mit Motorschutzbrief werden die Kosten für die Reparatur und Wiederinbetriebnahme des Motors übernommen. Im Gegensatz zu anderen erweiterten Garantieleistungen schützt der Motorschutzbrief Platin von Perkins bei Ausfall aller Teile.

Mit einem Motorschutzbrief können Sie schon ab 0,03 £ / 0,05 \$ / 0,04 € pro Tag Ihre Sorgen hinter sich lassen.

Warum einen Motorschutzbrief erwerben?

1. Keine Überraschungen – Rundumschutz bei unerwarteten Reparaturkosten (Teile, Arbeitszeit, Fahrkosten).
2. Längere Produktunterstützung durch das weltweite Perkins -Netzwerk.
3. Originalteile von Perkins sorgen für eine dauerhaft hohe Motorleistung.
4. Alle Reparaturen werden von bestens geschulten Fachleuten durchgeführt.
5. Übertragbar – für den Fall, dass Sie Ihre Maschine verkaufen.

Flexible Gestaltung sorgt für den richtigen Schutz für Ihren Perkins -Motor. Deckung kann sich auf 2 Jahre/ 1000 Betriebsstunden oder auf bis zu 10 Jahre/ 40.000 Betriebsstunden erstrecken.

Der Motorschutz kann jederzeit während der normalen Garantiezeit erworben werden – sogar am letzten Tag!

Jeder Perkins -Händler verfügt über bestens geschulte und erfahrene Perkins -Servicetechniker für den Produktsupport. Der Supportservice ist entsprechend ausgestattet und rund um die Uhr erreichbar, damit der Motor nach kürzester Zeit wieder betriebsbereit ist. Bei Erwerb eines Motorschutzbriefes sind all diese Leistungen ohne weitere Kosten verfügbar.

Der Motorschutzbrief lässt sich ganz schnell und einfach erwerben! Wenden Sie sich jetzt an Ihren Perkins -Händler, und lassen Sie sich innerhalb weniger Minuten ein Angebot erstellen. Einen Perkins -Händler in Ihrer Nähe finden Sie hier:

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

---

**HINWEIS**

Abhängig von Typ und Einsatz des Motors.

---

# Stichwortverzeichnis

## A

Abruf der Diagnose-Blinkcodes .....	70
Abstellen des Motors.....	29, 91
Motorabschaltverzögerung (wenn vorhanden).....	91
Abstellen im Notfall.....	91
Allgemeine Hinweise.....	17, 32
Abfall ordnungsgemäß entsorgen .....	22
Dieselabgasflüssigkeit.....	22
Druckluft und Hochdruckreiniger .....	19
Einatmen.....	20
Flüssigkeiten.....	19
Gefahr durch statische Elektrizität beim Betanken mit extrem schwefelarmem Dieselkraftstoff.....	20
Umgang mit austretenden Flüssigkeiten.....	19
(Allgemeine Kraftstoffinformationen) .....	97
Allgemeine Informationen.....	98
Diesel Anforderungen an den Kraftstoff .....	98
Diesel Kraftstoffmerkmale .....	101
Empfehlungen zur Sauberkeitskontrolle von Kraftstoffen.....	106
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren .....	142
Anheben .....	50
Industrieantriebsaggregat (Industrial Open Power Unit) vom Modell 904J-E28T .....	52
Industriemotor 904J-E36TA.....	50
Industriemotor 904J-E36TA mit einem Ausgleicher .....	51
Industriemotoren 904J-E28T und 904J- E28TA .....	52
IOPU 904J-E36TA .....	51
Auf- und Absteigen.....	26
Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff .....	89

## B

Batterie - ersetzen .....	122
Batterie oder Batteriekabel - trennen .....	123
Batteriesäurestand - prüfen.....	122
Betrieb .....	50
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen ...	86
Betreiben des Motors im Leerlauf.....	87
Empfehlungen zum Aufwärmen des Kühlmittels .....	87

## Hinweise für den Betrieb bei niedrigen

Temperaturen.....	86
Kühlmittlempfehlungen.....	87
Viskosität des Motorschmieröls.....	87

## D

DEF-Einfüllstutzensieb (emissionsrelevantes Bauteil) - reinigen .....	136
DEF-Einspritzdüse (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen .....	140
DEF-Filter (emissionsrelevante Komponente) – ersetzen .....	139
DEF-Verteilerfilter (emissionsrelevantes Bauteil) - ersetzen .....	137
Diagnoseleuchte .....	70
Dieselabgasfluid bei kaltem Wetter.....	90
Dieselabgasfluid-Tank - spülen .....	140
Benötigte Werkzeuge .....	140
Spülverfahren .....	140
Dieselabgasflüssigkeit (emissionsrelevantes Bauteil) - füllen .....	138
Drehstromgenerator - kontrollieren .....	121
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen .....	121
Druckentlastungssystem.....	116
Kraftstoffsystem.....	116
Kühlsystem .....	116
Motoröl.....	116

## E

Eigendiagnose.....	70
Einsatz unter schweren Bedingungen .....	118
Falsche Betriebsverfahren .....	118
Falsche Wartungsverfahren .....	118
Umweltfaktoren.....	118
Einschalten der angetriebenen Ausrüstung....	77
Elektrische Anlage.....	29
Erdungsverfahren .....	29
Elektrischer Hauptschalter (Wenn vorhanden) .....	56
Emissionswerte-Garantie .....	167

## F

Fehlerprotokoll.....	70
Feuer und Explosionen .....	24
Äther .....	25
Feuerlöscher.....	25

Leitungen, Rohre und Schläuche .....	26	Kraftstoffsystem - Hauptfilter und	
Flüssigkeitsempfehlungen .....	95, 109	Wasserabscheider entleeren .....	158
Allgemeine Kühlmittelinformationen .....	109	Ablassverfahren.....	158
Allgemeine Schmierstoffinformationen .....	95	Kraftstoffsystem und tiefe	
Motoröl.....	95	Umgebungstemperaturen .....	89
Wartung eines Kühlsystem mit		Kraftstofffilter.....	90
Langzeitkühlmittel .....	112	Kraftstoffheizungen.....	90
Flüssigkeitsempfehlungen		Kraftstofftank.....	89
(Dieselabgasfluid (DEF, Diesel Exhaust		Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz	
Fluid)).....	107	ablassen .....	160
Allgemeines .....	107	Kraftstofftank.....	160
Füllmengen.....	93	Vorratstank.....	160
DEF-System .....	94	Wasser und Bodensatz ablassen .....	160
Kühlsystem .....	94	Kühler - reinigen .....	162
Schmiersystem für Motoren mit einer		Kühlereinschränkungen .....	88
Ausgleicher-Ölwanne .....	93	Kühlerlager - kontrollieren .....	162
Schmiersystem für Motoren mit einer		Kühlmittel (ELC) - wechseln .....	132
Standardölwanne.....	93	Ablauf.....	132
		Auftragen .....	135
<b>G</b>		Spülen.....	134
Garantie.....	167	Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel)	
Garantieinformationen .....	167	- wechseln.....	124, 128
		Ablauf.....	125, 129
<b>H</b>		Auftragen .....	128, 132
Heben und Lagern.....	50	Spülen.....	127, 131
Hochdruck-Kraftstoffleitungen.....	26	Kühlmittelstand - kontrollieren.....	135
		Kühler – offenes Industrie-Antriebsaggregat	
<b>I</b>		(IOPU, Industrial Open Power Unit) .....	136
Inhaltsverzeichnis.....	3	Kühlerverschlussdeckel.....	136
		<b>L</b>	
<b>K</b>		Ladeluftkühlerblock - kontrollieren .....	121
Keilriemen - kontrollieren .....	123	Ladeluftkühlerrohrbündel - reinigen/prüfen	
Kraftstoff-Sparmaßnahmen.....	77	(Luft-zu-Luft-Ladeluftkühler).....	121
Kraftstoffhauptfiltereinsatz		Lage von Schildern und Aufklebern .....	48
(Wasserabscheider) - ersetzen .....	154	Seriennummernschild (1) .....	48
Filtereinsatz des Kraftstoffhauptfilters		Lüfter - Abstand kontrollieren .....	152
(Wasserabscheider) für die elektrische		Offenes Industrie-Antriebsaggregat (Industrial	
Kraftstoffentlüftungspumpe .....	155	Open Power Unit) vom Modell 904J-	
Filtereinsatz des Kraftstoffhauptfilters		E28T.....	153
(Wasserabscheider) für die manuelle		Offenes Industrie-Antriebsaggregat (Industrial	
Kraftstoffentlüftungspumpe .....	156	Open Power Unit) vom Modell 904J-	
Kraftstoffsicherheitsfilter - ersetzen.....	158	E36TA .....	152
Entfernen des Elements .....	159	Luftreiniger - Filterelement ersetzen .....	143
Montieren des Elements.....	159	Warten der Luftfilterelemente .....	143
Kraftstoffsystem - entlüften .....	153	<b>M</b>	
Elektrische Kraftstoffentlüftungspumpe ....	153	Messinstrumente und Anzeigen.....	57
Mechanische		Anzeigeleuchten .....	58
Kraftstoffentlüftungspumpe .....	154	Nachbehandlungsleuchten und -anzeigen..	58

Motor - Öl und Filter wechseln .....	148	Produkt-Information.....	32
Ablassen des Motoröls aus einer Ölwanne mit Ausgleich .....	149	Produktansichten .....	32, 37, 40
Ablassen des Motoröls aus einer Standardölwanne.....	149	904J-E28T und 904J-E28TA Ansichten des Industriemotors .....	34
Füllen der Ölwanne.....	151	904J-E36TA Ansichten des Industriemotors .....	32, 37
Öl- und Filterwechselintervalle .....	148	Industrieantriebsaggregat (Industrial Open Power Unit) vom Modell 904J-E28T .....	43
Wechseln des Ölfiltereinsatzes .....	151	Lose Bauteile oder Bauteile außerhalb des Motors .....	36, 39
Motor - reinigen .....	142	Offenes Industrie-Antriebsaggregat (Industrial Open Power Unit) vom Modell 904J- E36TA .....	40
Nachbehandlung .....	143	Produktlagerung (Motor und Nachbehandlung) .....	53
Motorbeschreibung .....	45	Lagerbedingung.....	53
904J-E28T und 904J-E28TA Industriemotoren.....	45	Nachbehandlung .....	54
904J-E36TA Industriemotor.....	45	<b>Q</b>	
Eigenschaften von Elektronikmotoren.....	46	Quetschungen und Schnittwunden.....	26
Motor-Nutzungsdauer.....	47	<b>R</b>	
Motordaten.....	45	Referenzliteratur.....	168
Motordiagnose.....	46	Referenzmaterial (Motorschutzbrief (ESC, Extended Service Contract)).....	169
Motorkühlung und -schmierung.....	46	Referenznummern .....	49
Nachbehandlungssystem.....	47	Zu Referenzzwecken aufzeichnen .....	49
Produkte aus dem Handel und Perkins -Motoren.....	47	Riemenspanner - Überprüfen .....	124
Motorbetrieb .....	76	<b>S</b>	
Aussage zu Kohlendioxid-Emissionen (CO <sub>2</sub> ) .....	77	Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ersetzen .....	161
Motorbetrieb und Nachbehandlungssystem .....	76	Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen.....	161
Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes.....	71	Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen.....	116
Motorbetrieb bei intermittierenden Diagnosecodes.....	71	Sensoren und elektrische Komponenten.....	60
Motorelektronik.....	30	Industriemotor 904J-E36TA.....	61
Motorlager - kontrollieren .....	146	Industriemotoren 904J-E28T und 904J- E28TA .....	66
Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren .....	145	Sicherheit .....	6
Wartungsanzeiger des Typs 1 .....	145	Sichtkontrolle.....	164
Wartungsanzeiger des Typs 2 .....	145	Hochdruck-Kraftstoffleitungen.....	165
Wartungsanzeiger prüfen .....	145	Kontrollieren des Motors auf Leckstellen und lockere Anschlüsse.....	164
Motorölprobe - entnehmen.....	147	Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen... ..	72
Entnehmen der Probe für die Analyse .....	148	Starten des Motors .....	28, 72–73
Motorölstand - kontrollieren.....	146	Starten des Motors .....	73
Nach dem Motorbetrieb.....	147	<b>N</b>	
Vor dem Motorbetrieb .....	146	Nach dem Abstellen des Motors .....	92
<b>N</b>		Nach dem Starten des Motors .....	75
Nach dem Abstellen des Motors .....	92	Nachbehandlungsbetrieb .....	79
Nach dem Starten des Motors .....	75	<b>P</b>	
Nachbehandlungsbetrieb .....	79	Produkt-Identinformation.....	48
<b>P</b>			
Produkt-Identinformation.....	48		

Starten mit Überbrückungskabeln (Dieses Verfahren nicht in Gefahrenbereichen mit explosiver Atmosphäre verwenden).....	74	Ätherwarnung .....	9, 12, 16
Starter - kontrollieren.....	163	Hand (hoher Druck) 2 .....	9, 12
Systemdiagnose.....	70	Hand (hoher Druck) 3 .....	15
<b>T</b>		Heiße Flüssigkeit unter Druck 2 .....	15
Technische Merkmale und		Offenes Industrie-Antriebsaggregat (Industrial Open Power Unit) vom Modell 904J-E36TA .....	14
Bedienungseinrichtungen.....	55	Warnsystem der selektiven katalytischen	
Turbolader - kontrollieren .....	163	Reduktion .....	79
<b>U</b>		Warnanzeigen.....	79
Überwachungssystem (Kontrollleuchten für Motor und Nachbehandlung) .....	58	Warnstrategie .....	79
Motoranzeigeleuchten .....	58	Warnstufen .....	79
<b>V</b>		Wartung .....	93
Verbrennungen.....	22	Wartungsbericht .....	168
Ansaugsystem .....	23	Wartungsempfehlungen .....	116
Batterien .....	23	Wartungsintervalle.....	119
Dieselkraftstoff.....	23	Alle 10 000 Betriebsstunden.....	120
Kühlmittel .....	23	Alle 1000 Betriebsstunden.....	119
Motor und Nachbehandlungssystem.....	23	Alle 2000 Betriebsstunden.....	119
Öle .....	23	Alle 3000 Betriebsstunden.....	119
Vor dem Starten des Motors.....	28, 72	Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre ...	120
Vorreiniger des Motors - kontrollieren/ reinigen .....	146	Alle 3000 Betriebsstunden oder jährlich....	120
Vorwort .....	4	Alle 4000 Betriebsstunden.....	120
Betrieb .....	4	Alle 4500 Betriebsstunden.....	120
Informationen zu dieser Veröffentlichung.....	4	Alle 50 Betriebsstunden.....	119
Sicherheit.....	4	Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich.....	119
Überholung .....	5	Alle 6000 Betriebsstunden.....	120
Warnung gemäß California Proposition 65 ...	4	Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre ...	120
Wartung .....	4	Täglich .....	119
Wartungsintervalle.....	5	Wenn erforderlich .....	119
<b>W</b>		Wöchentlich .....	119
Warn- und Abstellvorrichtungen.....	55	Wasserpumpe - kontrollieren .....	165
Abstellvorrichtungen .....	55	Weitere Hinweise .....	16
Alarmer .....	55	Wichtige Sicherheitshinweise .....	2
Prüfungen .....	56	<b>Z</b>	
Warnschilder .....	6, 10, 13	Zertifizierungsaufkleber zu	
904J-E28T und 904J-E28TA		Emissionswerten .....	49
Industriemotoren.....	8	Zusätzliche Information .....	168
904J-E36TA Industriemotor.....	7		
904J-E36TA Industriemotoren mit einem			
Ausgleicher .....	11		
Allgemeine Warnung 1 .....	8, 11, 14		



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

