

# Betriebs- und Wartungshandbuch

---

**402J-05, 403J-07, 403J-11, 403J-11T,  
403J-15, 403J-17, 403J-17T und 404J-  
22 Industriemotoren**

---

IH (Motor)  
IF (Motor)  
IG (Motor)  
IZ (Motor)  
IS (Motor)  
IK (Motor)  
IJ (Motor)  
IN (Motor)

## Wichtige Sicherheitshinweise

Die meisten Unfälle beim Betrieb, bei der Wartung und Reparatur des Produkts entstehen durch die Nichtbeachtung grundlegender Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen. Oft lassen sich Unfälle dadurch verhindern, dass gefährliche Situationen im Voraus erkannt werden. Das Personal muss sich potenzieller Gefahren bewusst sein, einschließlich des Faktors Mensch, die die Sicherheit beeinträchtigen können. Das Personal muss geschult sein und über die erforderlichen Fertigkeiten und Werkzeuge verfügen, um die Arbeiten fachgerecht ausführen zu können.

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

**Vor der Durchführung von Schmier-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Produkt überprüfen, dass eine Berechtigung zur Durchführung dieser Arbeiten vorliegt und alle Hinweise zur Handhabung, Schmierung, Wartung und Reparatur sorgfältig gelesen und verstanden wurden.**

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

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



Dieses Warnsymbol hat folgende Bedeutung:

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

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

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

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

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

---

### HINWEIS

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

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

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

---

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

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	4	Wartungsempfehlungen .....	73
<b>Sicherheit</b>		Wartungsintervalle .....	75
Sicherheitshinweise .....	6	<b>Garantie</b>	
Allgemeine Hinweise .....	8	Garantieinformationen .....	114
Verbrennungen .....	12	<b>Zusätzliche Information</b>	
Feuer und Explosionen .....	13	Referenzliteratur .....	115
Quetschungen und Schnittwunden .....	15	<b>Stichwortverzeichnis</b>	
Auf- und Absteigen .....	15	Stichwortverzeichnis .....	117
Vor dem Starten des Motors .....	16		
Starten des Motors .....	16		
Abstellen des Motors .....	17		
Elektrische Anlage .....	17		
<b>Produkt-Information</b>			
Allgemeine Hinweise .....	18		
Produkt-Identinformation .....	36		
<b>Betrieb</b>			
Heben und Lagern .....	38		
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen .....	40		
Starten des Motors .....	43		
Motorbetrieb .....	46		
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen ...	48		
Abstellen des Motors .....	52		
<b>Wartung</b>			
Füllmengen .....	53		

## 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

i08204548

## Sicherheitshinweise

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

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

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 Warningschilder sind bei Ihrem Perkins -Händler oder -Vertriebspartner erhältlich.

### (A) Allgemeine Warnung

 **WARNUNG**

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

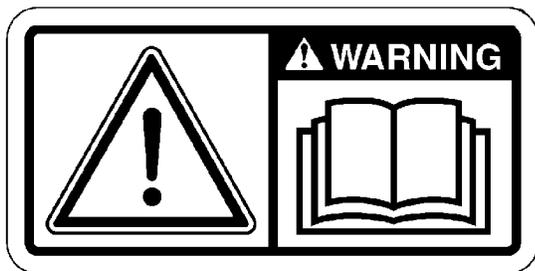


Abbildung 1

g01154807

Typisches Beispiel

Warnschild (A) befindet sich an mehreren Stellen. Die Lage hängt von der Größe des Motors ab.

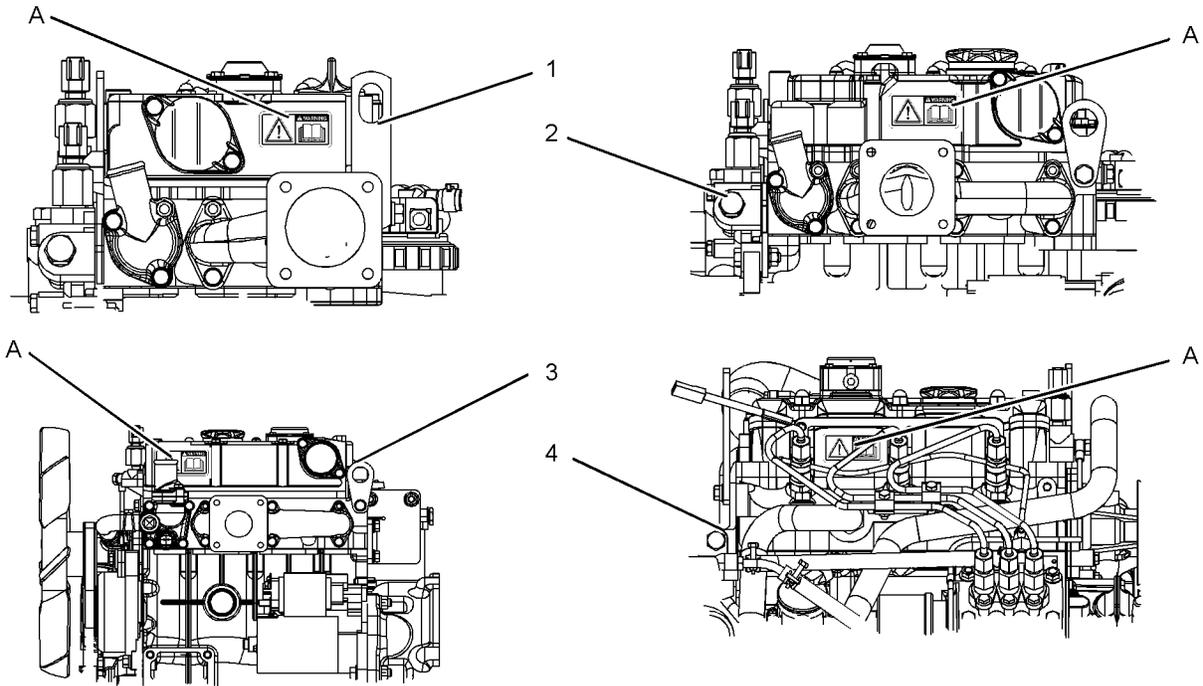


Abbildung 2

g03378379

Typische Ausführungen

(A) Lage des Warnschilds  
(1) 402J-05

(2) 403J-07  
(3) 403J-11

(4) 403J-15

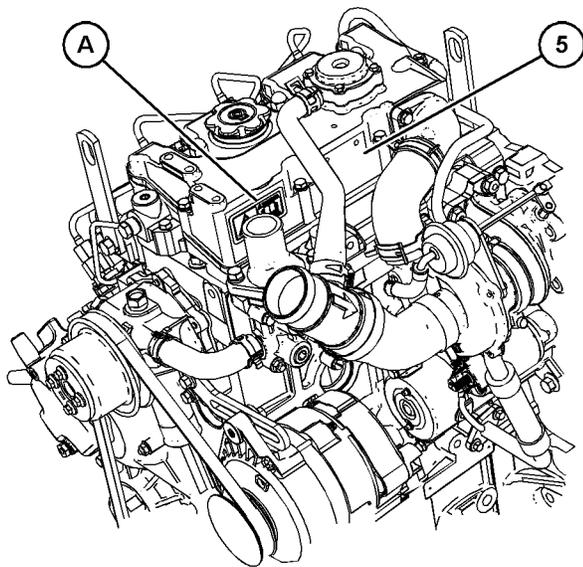


Abbildung 3

g06221728

Typisches Beispiel

(A) Lage des Warnschilds  
(5) 403J-11T und 403J-17T

**Anmerkung:** Das Warnschild für den Motor 403J-17T und den Motor 403J-17 befindet sich am Ventildeckel.

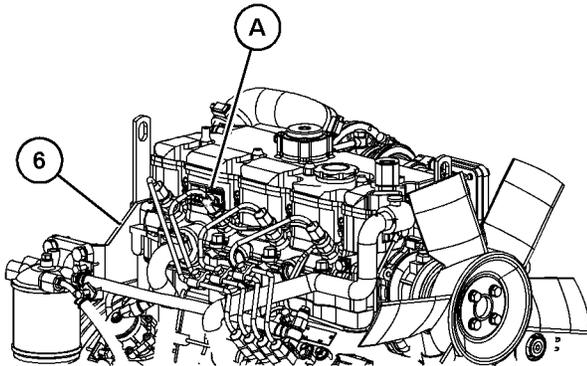


Abbildung 4 g06367684

## Typisches Beispiel

(A) Lage des Warnschilds  
(6) 404J-22

i08394548

## Allgemeine Hinweise



Abbildung 5 g00104545

Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen an der Maschine ein Warnschild "Nicht in Betrieb nehmen!" oder ein ähnliches Warnschild am Startschalter oder an den Bedienelementen anbringen.

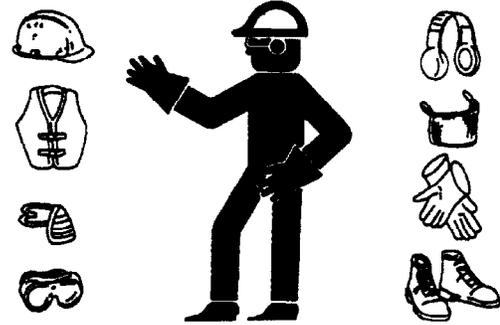


Abbildung 6

g00702020

Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille, Schutzhandschuhe und andere Schutzausrüstung tragen.

Keine lose Kleidung oder Schmuckstücke tragen, die sich an Bedienelementen oder anderen Teilen des Motors verfangen können.

Sicherstellen, dass sich alle Schutzvorrichtungen und Abdeckungen sicher an ihrem Platz am Motor befinden.

Motor frei von Fremdmaterial halten. Schmutz, Öl, Werkzeuge und andere Gegenstände von der Plattform, den Laufstegen und den Stufen entfernen.

Wartungsflüssigkeiten nie in Glasbehälter füllen. Flüssigkeiten immer in geeignete Behälter ablassen.

Alle die örtlichen Bestimmungen zur Entsorgung von Flüssigkeiten befolgen.

Bei der Verwendung von Reinigungslösungen vorsichtig vorgehen.

Notwendige Reparaturen melden.

Keine unbefugten Personen an der Ausrüstung erlauben.

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.

Wartungsarbeiten am Motor nur durchführen, wenn die Ausrüstung sich in der Wartungsstellung befindet. Den Informationen des Erstausrüsters (OEM, Original Equipment Manufacturer) kann entnommen werden, wie die Ausrüstung in die Wartungsstellung gebracht wird.

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. Motor nur in gut belüfteten Bereichen starten und laufen lassen. Die Abgase ins Freie leiten, wenn der Motor in einem geschlossenen Raum betrieben wird.

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.

Sicherstellen, dass die richtige Hebeeinrichtung beim Anheben von Kühlern, Motoren, Motorbauteilen oder Batterien verwendet wird.

## Druckluft und Wasser

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

Wenn Druckluft oder unter Druck stehendes Wasser direkt auf den Körper trifft, besteht Verletzungsgefahr.

Wenn zum Reinigen Druckluft und/oder unter Druck stehendes Wasser verwendet 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.

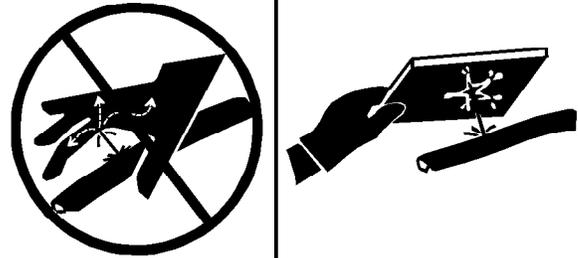


Abbildung 7

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 Motor ist darauf zu achten, dass keine Flüssigkeiten auslaufen. Die Flüssigkeiten in geeigneten Behältern auffangen, wenn Gehäuse geöffnet oder demontiert werden.

- Nur Werkzeuge und Ausrüstung verwenden, die für das Auffangen von Flüssigkeiten geeignet sind.
- Nur Werkzeuge und Ausrüstung verwenden, die zum Aufbewahren von Flüssigkeiten geeignet sind.

Sicherstellen, dass etwaige verschüttete Flüssigkeit aufgewischt wird.

Alle die örtlichen Bestimmungen zur Entsorgung von Flüssigkeiten befolgen.

## 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

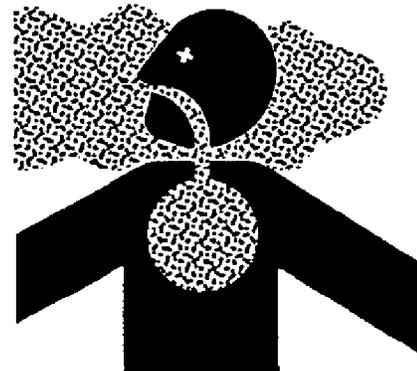


Abbildung 8

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

## Abfall ordnungsgemäß entsorgen

---

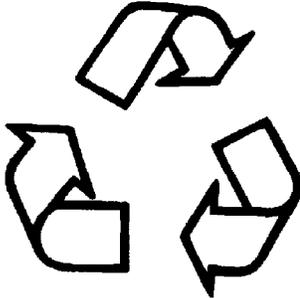


Abbildung 9

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.

i07894186

## Verbrennungen

Keine Teile eines laufenden Motors berühren. Die Abgase von laufenden Motoren können Verbrennungen verursachen, nicht in Kontakt mit heißen Abgasen kommen. Den Motor vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen. Vor dem Trennen von Leitungen, Anschlussstücken oder zugehörigen Teilen den gesamten Druck im Luft-, Hydraulik-, Schmier-, Kraftstoff- oder Kühlsystem vollständig ablassen.

### Kühlmittel

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

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

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

Sicherstellen, dass sich die Einfüllkappe abgekühlt hat, bevor sie abgenommen wird. 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 Schmier-systemkomponenten können Verletzungen verursachen. Hautkontakt mit heißem Öl vermeiden. Geeignete persönliche Schutzausrüstung muss verwendet werden.

## Diesekraftstoff

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

## Batterien

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

i07894184

## Feuer und Explosionen



Abbildung 10

g00704000

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

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

Es können sich Stichflammen bilden, wenn die Abdeckungen des Motorkurbelgehäuses nach weniger als fünfzehn Minuten nach einer Notfallabschaltung abgenommen werden.

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

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

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

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

Den Motor keinen offenen Flammen aussetzen.

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

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

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

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

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

Alle Leitungen und Schläuche auf Verschleiß und Alterung kontrollieren. Die Schläuche müssen vorschriftsmäßig verlegt sein. Leitungen und Schläuche müssen ausreichenden Halt haben und die Schellen müssen sicher sitzen. Alle Verbindungen mit dem empfohlenen Anziehdrehmoment anziehen. Lecks können Brände verursachen.

Öl- und Kraftstofffilter müssen vorschriftsmäßig montiert sein. Die Filtergehäuse müssen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen sein.



Abbildung 11

g00704059

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



Abbildung 12

g00704135

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

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

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

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

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

## Feuerlöscher

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

## Äther

Äther ist brennbar und giftig.

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

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

## Leitungen, Rohre und Schläuche

Hochdruckleitungen nicht biegen. Nicht auf Hochdruckleitungen schlagen. Keine Leitungen einbauen, die verbogen oder beschädigt sind. Keine anderen Geräte an den Hochdruckleitungen anschließen.

Alle Leitungen, die lose oder beschädigt sind, reparieren. Lecks können Brände verursachen. Für Reparaturen oder Ersatzteile wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Perkins-Ersatzteillieferanten.

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

Teile ersetzen, wenn einer der folgenden Zustände festgestellt wird:

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

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

i02227161

## Quetschungen und Schnittwunden

Bauteile sicher unterbauen, wenn unter ihnen gearbeitet werden soll.

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

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

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

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

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

i06059788

## Auf- und Absteigen

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

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

i06059808

i02227108

## Vor dem Starten des Motors

### HINWEIS

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

### WARNUNG

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

Motor auf mögliche Gefahren kontrollieren.

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

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

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

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

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

Zu Angaben zu Reparaturen und Einstellungen siehe Service Manual.

## Starten des Motors

### WARNUNG

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

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

Darauf achten, dass alle Schutzvorrichtungen und Schutzabdeckungen angebracht sind, wenn der Motor zur Vornahme von Wartungsarbeiten gestartet werden muss. Vorsichtig vorgehen, um Unfälle durch rotierende Teile zu vermeiden.

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

Den Motor immer gemäß dem in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors" beschriebenen Verfahren starten. Durch Anwendung des richtigen Verfahrens können Beschädigungen der Motorteile vermieden werden. Durch Anwendung des richtigen Verfahrens können auch Körperverletzungen verhindert werden.

Die Anzeigen für Kühlwasser- und Öltemperatur kontrollieren, um sicherzustellen, dass die Vorwärmeinrichtungen für Umlaufkühlwasser und/oder Schmieröl (falls vorhanden) einwandfrei funktionieren.

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

**Anmerkung:** Der Motor ist mit einer automatischen Vorrichtung für das Starten des Motors bei tiefen Umgebungstemperaturen unter normalen Betriebsbedingungen 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.

Alle Zylinder der Motoren der Serie 400 sind mit einer eigenen Glühkerzen-Starthilfe ausgerüstet, die zur Verbesserung des Startverhaltens die Ansaugluft erwärmt.

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.

Unkontrollierte Strompfade können zur Beschädigung der Hauptlager, der Oberflächen der Kurbelwellenzapfen und Bauteilen aus Aluminium führen.

Motoren, die keine separaten Massebänder vom Motor zum Rahmen aufweisen, können durch elektrische Entladung beschädigt werden.

Um sicherzustellen, dass die elektrischen Anlagen und der Motor ordnungsgemäß funktionieren, muss ein Masseband vom Motor zum Rahmen mit einer direkten Verbindung zur Batterie verwendet werden. Diese Verbindung kann über einen direkten Masseanschluss am Rahmen erfolgen.

Alle Masseanschlüsse müssen fest sitzen und frei von Korrosion sein. Der Drehstromgenerator des Motors muss mit einem Kabel am negativen "-" Batteriepol an Masse geschlossen werden, das den gesamten Ladestrom des Drehstromgenerators ableiten kann.

i02227110

## Elektrische Anlage

Die Kabel des Ladegeräts oder andere Kabel nicht von der Batterie abklemmen, bevor der Ladevorgang beendet ist. Bei Funkenbildung besteht durch entflammbare Dämpfe von Batterien Explosionsgefahr.

Um Funkenbildung durch entzündbare Gase, die von einigen Batterien gebildet werden, zu vermeiden, das negative "-" Überbrückungskabel der äußeren Stromquelle zuletzt an den negativen "-" Pol des Startermotors anschließen. Wenn am Startermotor kein negativer "-" Pol vorhanden ist, das Überbrückungskabel an den Motorblock anschließen.

Täglich kontrollieren, ob elektrische Kabel gelockert oder beschädigt sind. Vor Inbetriebnahme des Motors alle elektrischen Kabel reinigen und festziehen. Vor Inbetriebnahme des Motors alle beschädigten elektrischen Kabel reparieren. Für weitere Anleitungen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch .

## Erdungsverfahren

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

## Produkt-Information

## Allgemeine Hinweise

i08204556

## Produktansichten

### Ansicht des Motors 402J-05

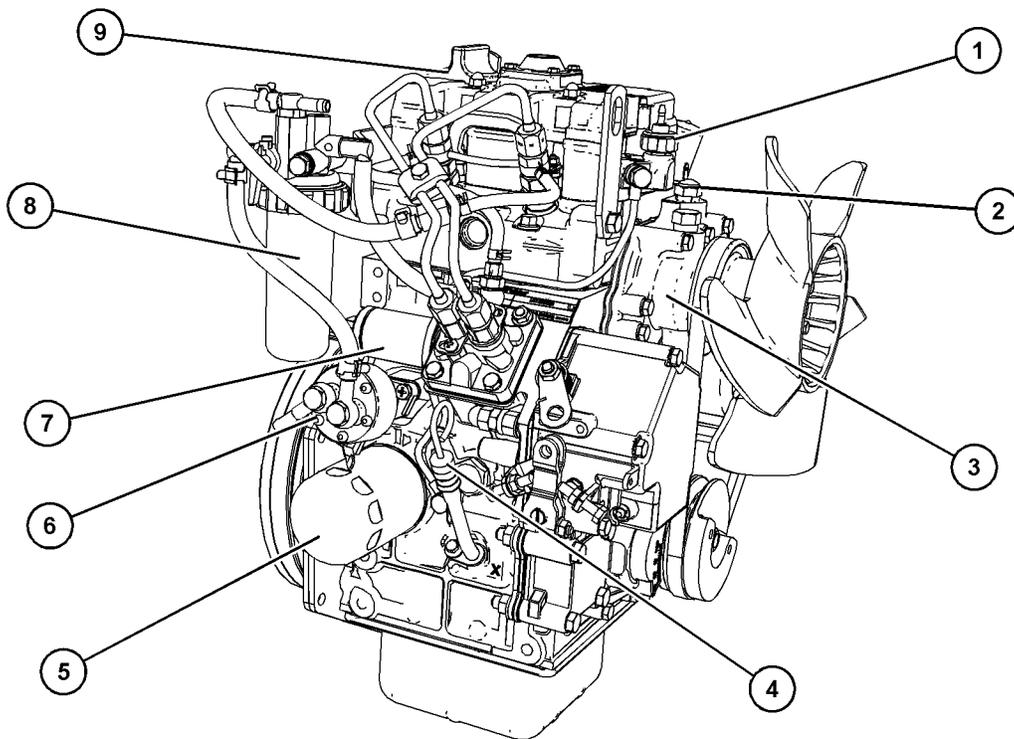


Abbildung 13

g0655597

#### Typisches Beispiel

- |                            |  |                               |
|----------------------------|--|-------------------------------|
| (1) Öldrucksensor          | (5) Ölfilter   | (8) Sekundär-Kraftstofffilter |
| (2) Wassertemperatursensor | (6) Mechanische Kraftstoffförderpumpe<br>(Niederdruck) | (9) Öleinfüllstutzendeckel    |
| (3) Wasserpumpe            | (7) Abschalt-Magnetventil                              |                               |
| (4) Ölmesstab (Messstab)   |  |                               |

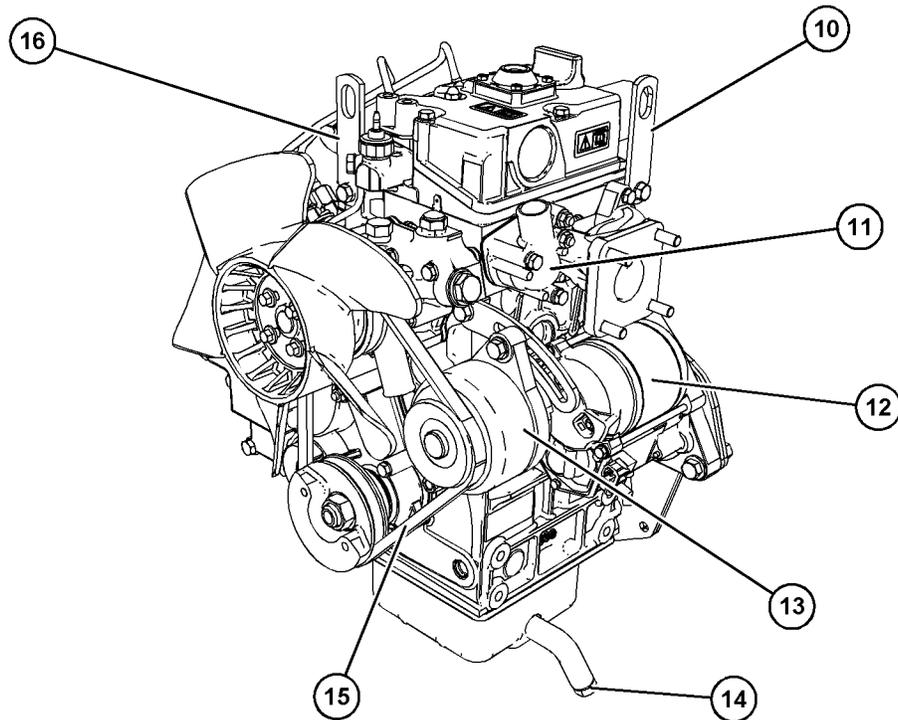


Abbildung 14

g06555606

**Typisches Beispiel**

(10) Hintere Motorhuböse  
(11) Kühlmittelthermostat  
(12) Anlassermotor

(13) Drehstromgenerator  
(14) Ölablassstopfen  
(15) Lüfterriemen

(16) Vordere Motorhuböse

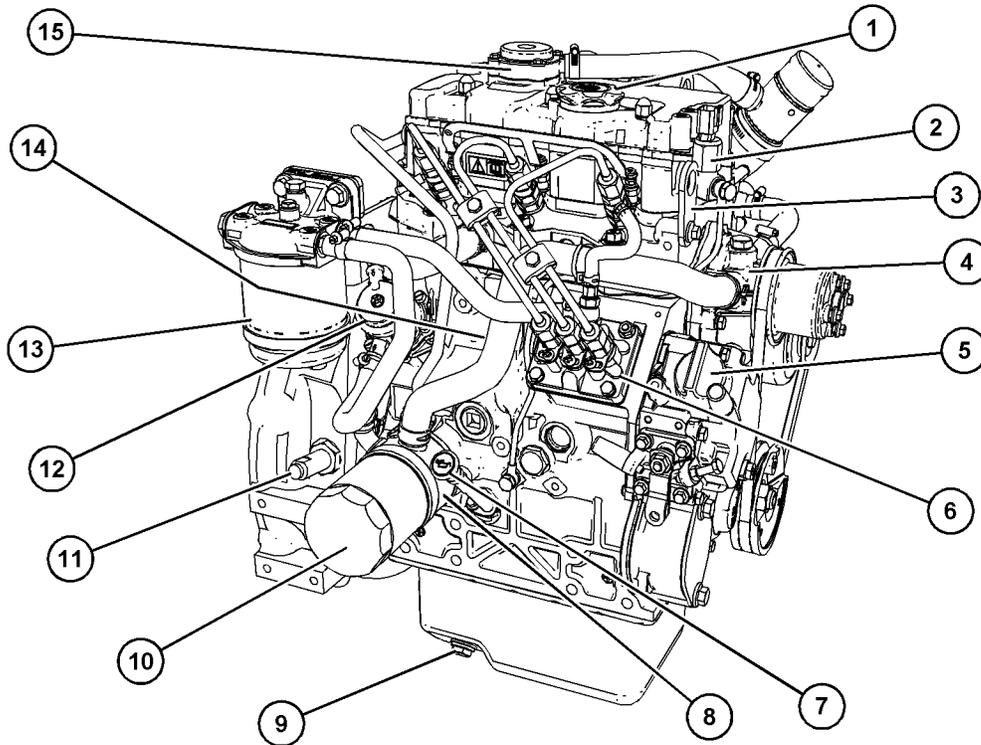
**Ansicht des Motors 403J-11T**

Abbildung 15

g06573666

**Typisches Beispiel**

- |  |                                       |  |
|--|---------------------------------------|--|
| (1) Obere Öleinfüllkappe                   | (7) Ölmesstab (Messstab)              | (13) Kraftstoffsicherheitsfilter                 |
| (2) Öldruckschalter                        | (8) Motorölkühler                     | (14) Abschalt-Magnetventil (nicht<br>abgebildet) |
| (3) Vordere Huböse                         | (9) Ölablassstopfen                   | (15) Kurbelgehäuse-Entlüfter                     |
| (4) Wasserpumpe                            | (10) Ölfilter                         |  |
| (5) Unten montierter Öleinfüllstuzendeckel | (11) Schwungradrehzahlsensor          |  |
| (6) Kraftstoffeinspritzpumpe               | (12) Mechanische Kraftstofförderpumpe |  |

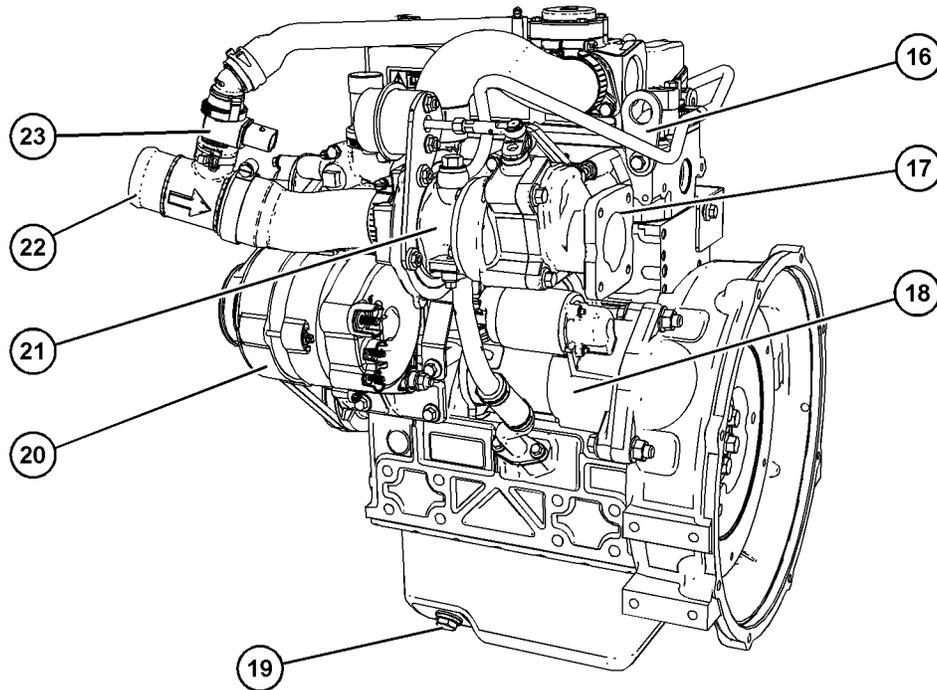


Abbildung 16

g06573853

## Typisches Beispiel

(16) Hintere Huböse  
(17) Abgaskrümmer  
(18) Starter

(19) Ölablassstopfen  
(20) Drehstromgenerator  
(21) Turbolader

(22) Lufteinlass  
(23) Entlüfter-Rohrheizung

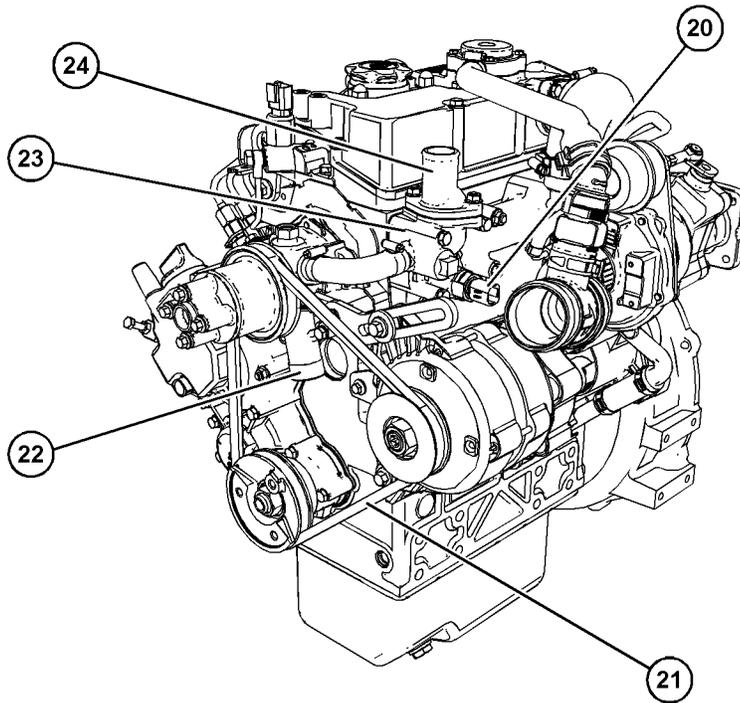


Abbildung 17

g06573867

## Typisches Beispiel

(20) Wassertempersensor  
(21 ) Lüfterriemen(22) Wassereinlass  
(23) Gehäuse des Wassertemperrglers

(24 ) Wasserauslass

## Ansicht des Motors 403J-15

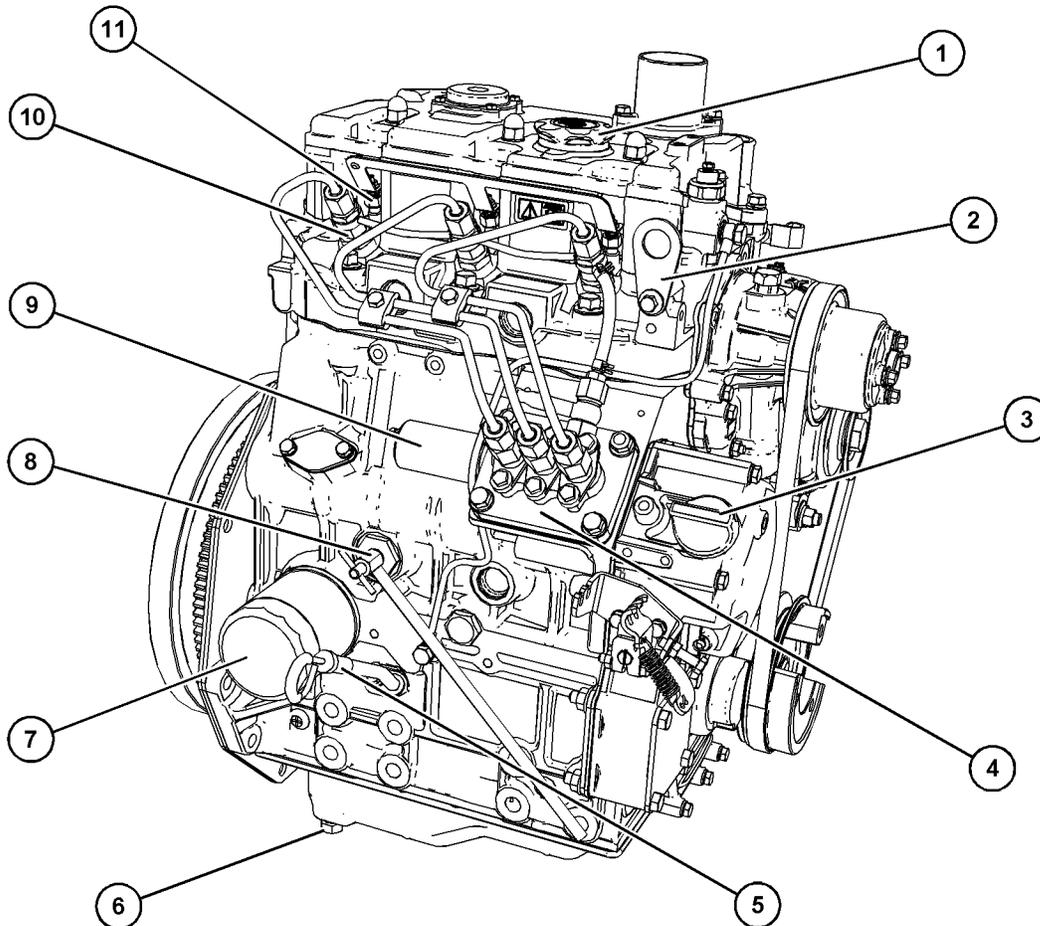


Abbildung 18

g06577893

### Typisches Beispiel

- |   |                          |                              |
|---|--------------------------|------------------------------|
| (1) Obere Öleinfüllkappe                    | (5) Ölmesstab (Messstab) | (9) Abschalt-Magnetventil    |
| (2) Vordere Huböse                          | (6) Ölablassstopfen      | (10) Kraftstoffeinspritzdüse |
| (3) Unten montierter Öleinfüllstutzendeckel | (7) Ölfilter             | (11) Glühkerze               |
| (4) Kraftstoffeinspritzpumpe                | (8) Kühlmittelablass     |                              |

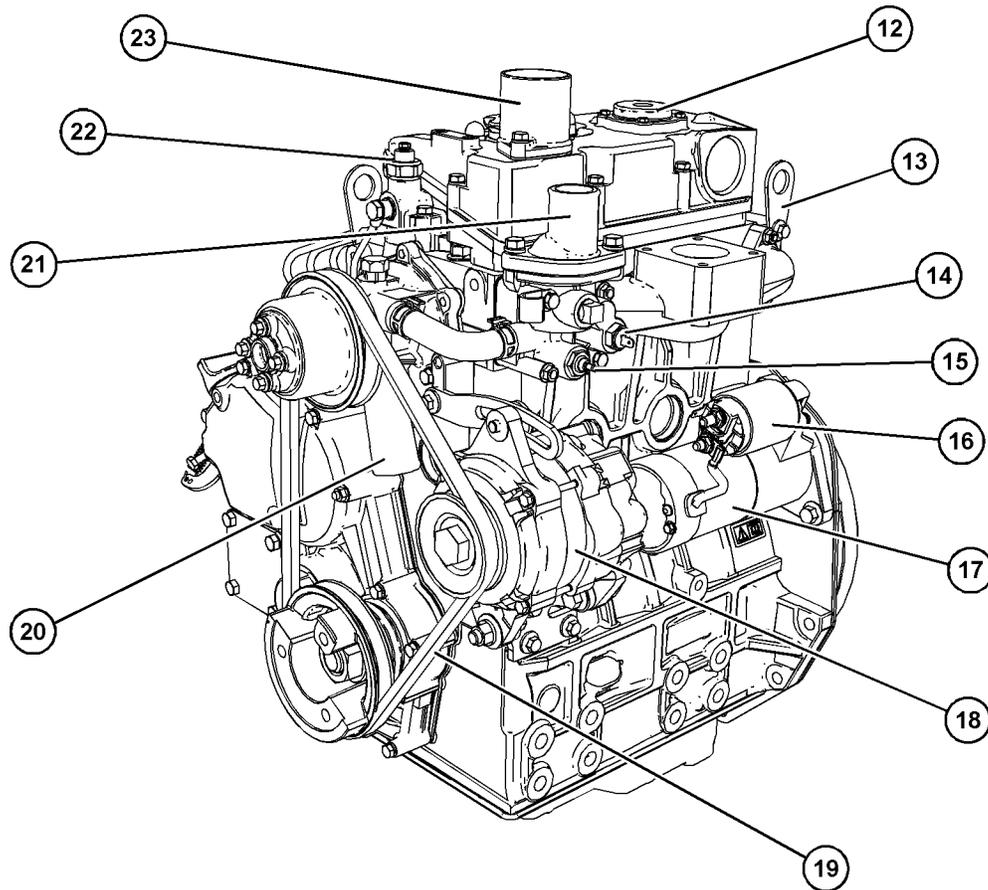


Abbildung 19

g06577902

### Typisches Beispiel

(12) Kurbelgehäuse-Entlüfter  
(13) Hintere Huböse  
(14) Kühlmitteltemperaturschalter  
(15) Kühlmitteltemperatursensor

(16) Magnetventil des Anlassers  
(17) Starter  
(18) Drehstromgenerator  
(19) Lüfterriemen

(20) Kühlmittel-Einlassanschluss  
(21) Kühlmittelauslass  
(22) Öldruckschalter  
(23) Lufteinlass

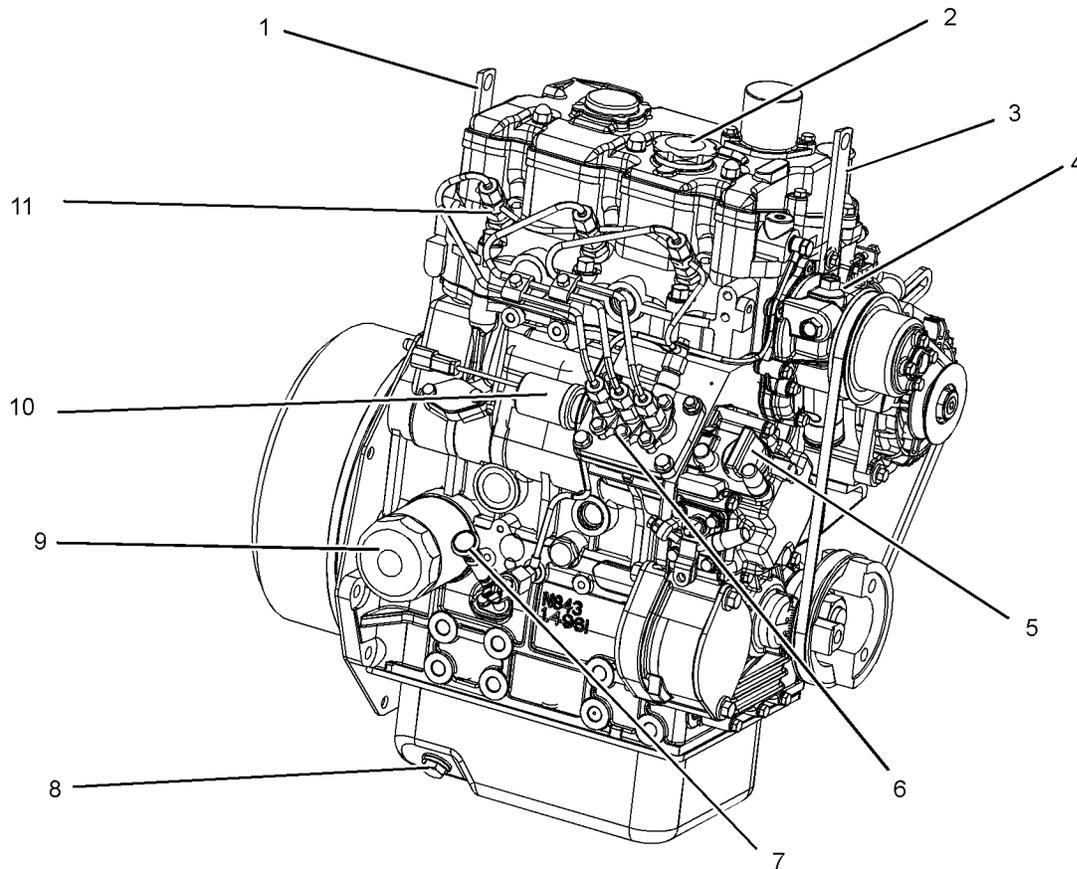
**Ansicht des Motors 403J-17**

Abbildung 20

g03378808

**Typisches Beispiel**

- (1) Hintere Huböse
- (2) Obere Öleinfüllkappe
- (3) Vordere Huböse
- (4) Wasserpumpe

- (5) Unten montierter Öleinfüllstutzendeckel
- (6) Kraftstoffeinspritzpumpe
- (7) Ölmesstab (Messstab)
- (8) Ölablassstopfen

- (9) Ölfilter
- (10) Abschalt-Magnetventil
- (11) Injektor

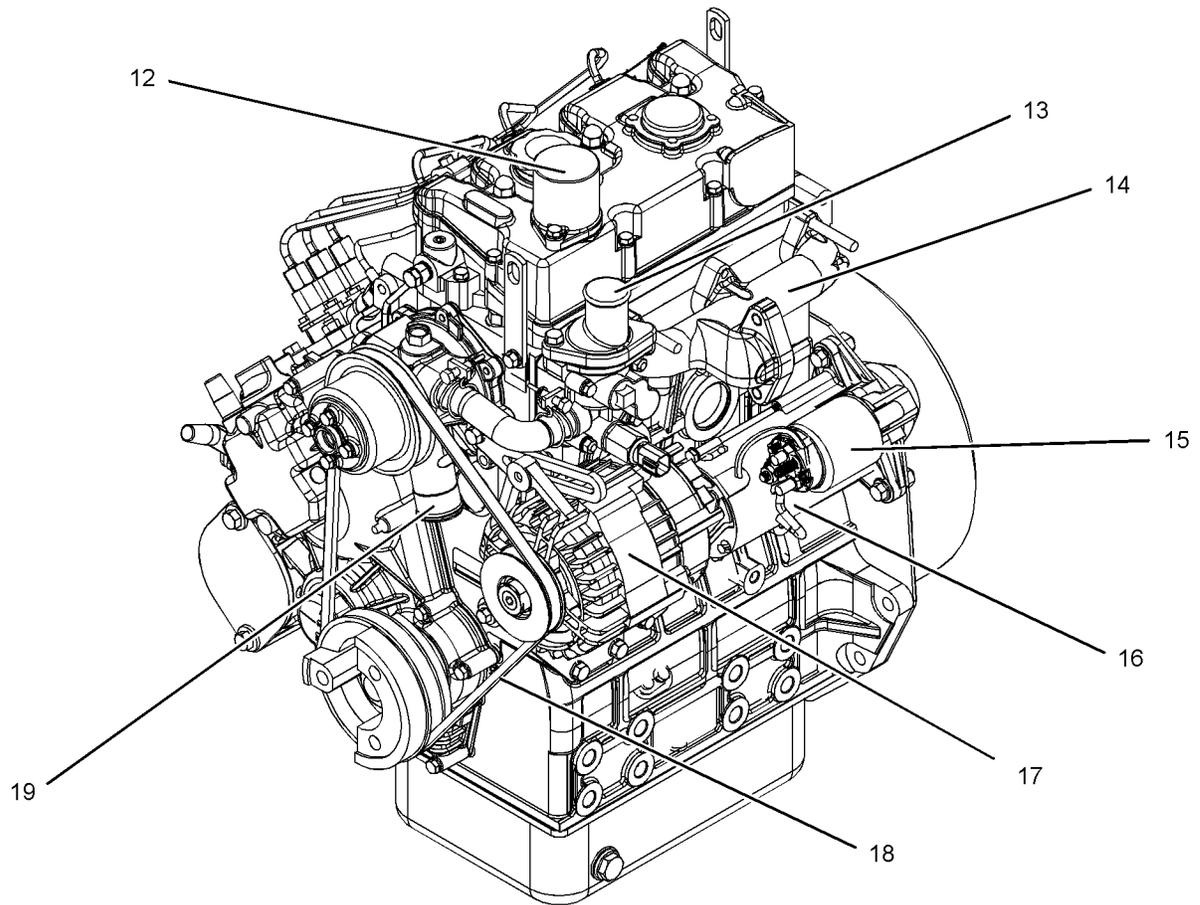


Abbildung 21

g03379877

### Typisches Beispiel

(12) Lufteinlass  
(13) Kühlmittelauslass  
(14) Abgaskrümmer

(15) Magnetventil für Starter  
(16) Starter  
(17) Drehstromgenerator

(18) Lüfterriemen  
(19) Kühlmittel-Einlassanschluss

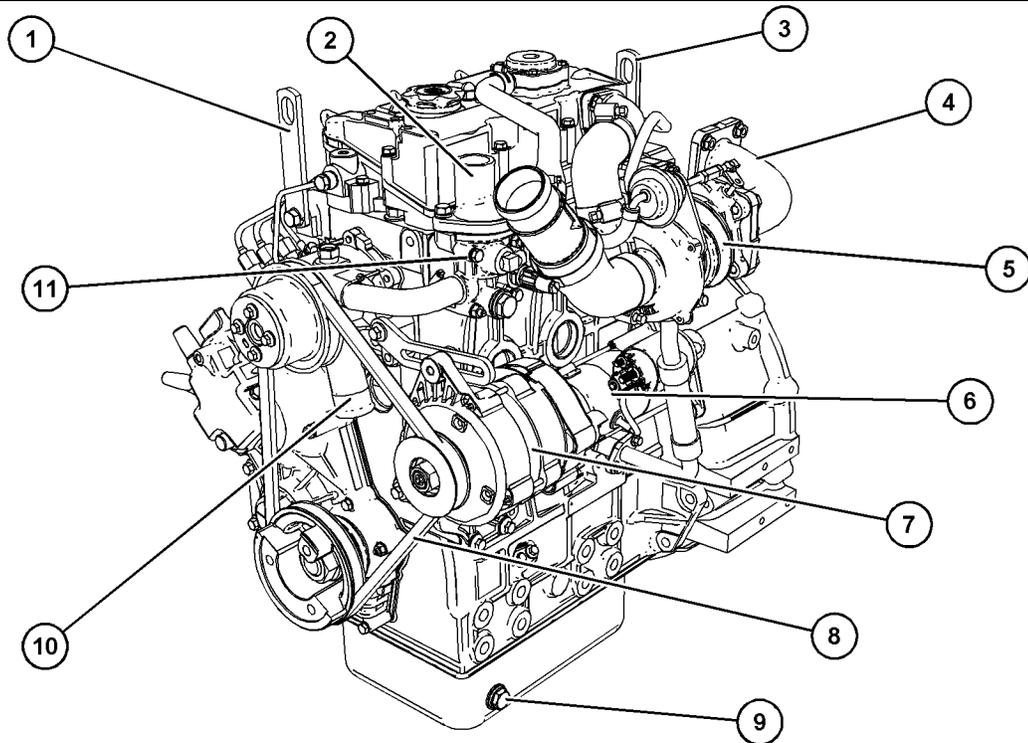
**403J-17T**

Abbildung 22

g06178091

**Typisches Beispiel**

(1) Vordere Huböse  
 (2) Kühlmittelauslass  
 (3) Hintere Huböse  
 (4) Abgaskrümmmer

(5) Turbolader  
 (6) Starter  
 (7) Drehstromgenerator  
 (8) Lüfterriemen

(9) Ölablassstopfen  
 (10) Kühlmittleinlass  
 (11) Wassertemperaturregler-Gehäuse  
 (Thermostatgehäuse)

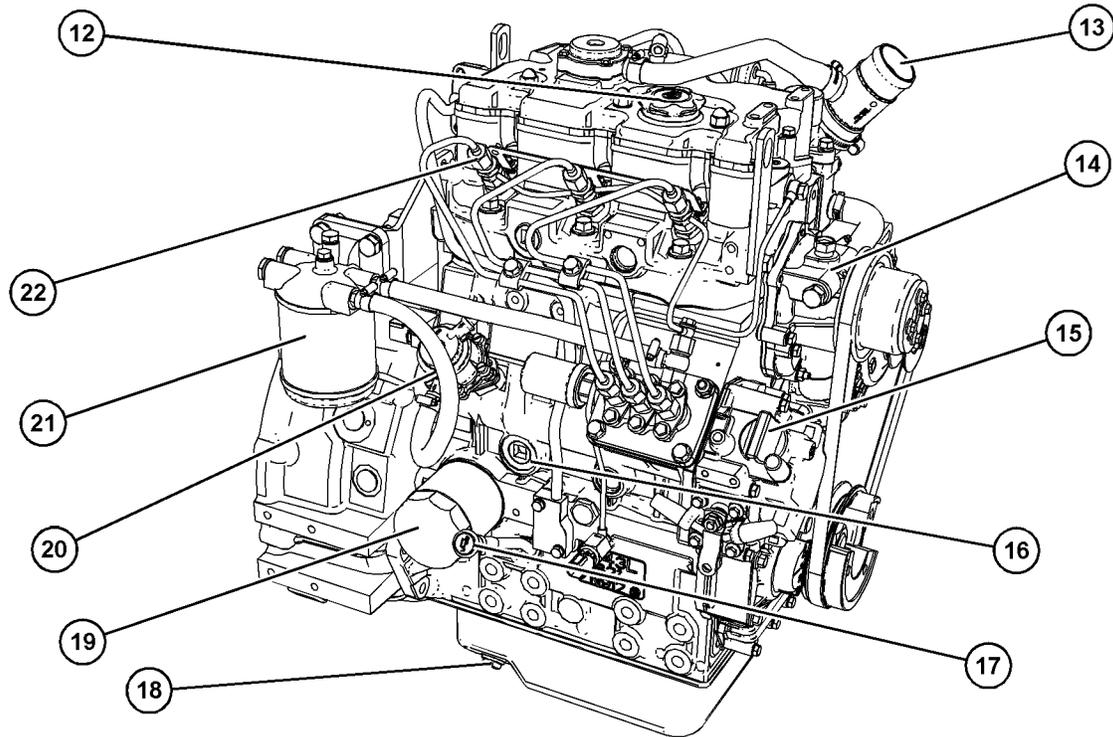


Abbildung 23

g06178099

### Typisches Beispiel

(12) Oberer Öleinfüllstutzen  
(13) Lufteinlass  
(14) Wasserpumpe  
(15) Öleinfüllstutzen (unten)

(16) Kühlmittelablassstopfen  
(17) Ölmesstab (Messstab)  
(18) Ölablassstopfen  
(19) Ölfilter

(20) Kraftstoffförderpumpe (mechanisch)  
(21) Kraftstoffsicherheitsfilter  
(22) Kraftstoffeinspritzdüse

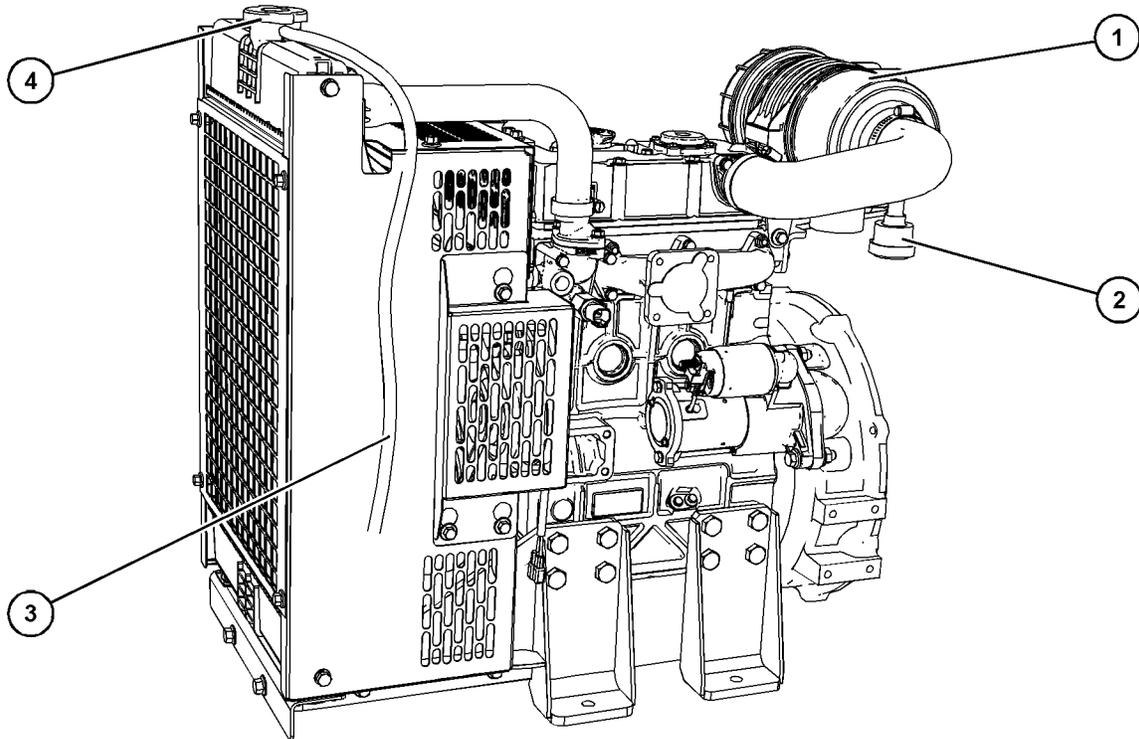
**Ansicht des Motors 403J-11G des offenen Industrie-Antriebsaggregats (IOPU, Industrial Open Power Unit)**

Abbildung 24

g06470243

**Typisches Beispiel**

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| (1) Luftfilterbaugruppe                   | (3) Kühlmittelüberlaufschlauch |
| (2) Luftfilterwartungsanzeiger des Motors | (4) Kühlerverschlussdeckel     |

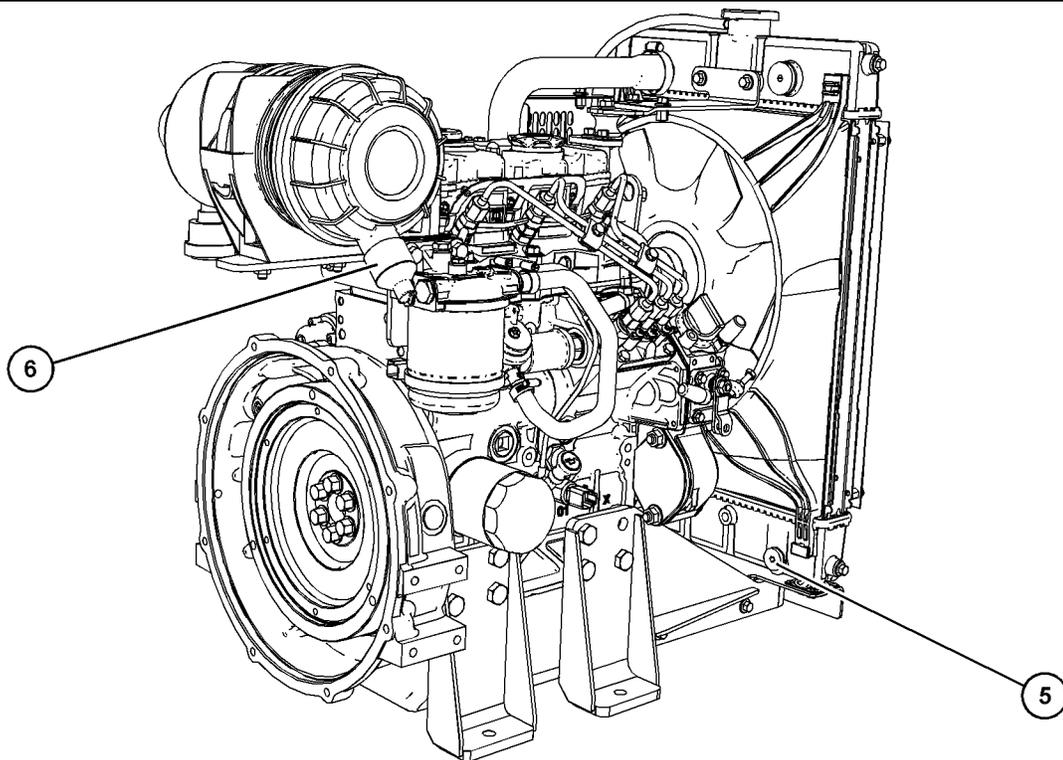


Abbildung 25

g06470272

**Typisches Beispiel**

(5) Kühlmittel-Ablassventil  
(Schutzvorrichtung wurde zur  
vereinfachten Darstellung entfernt)

(6) Ventil der Luftfilter-Baugruppe

## Komponenten des Kraftstoffsystems

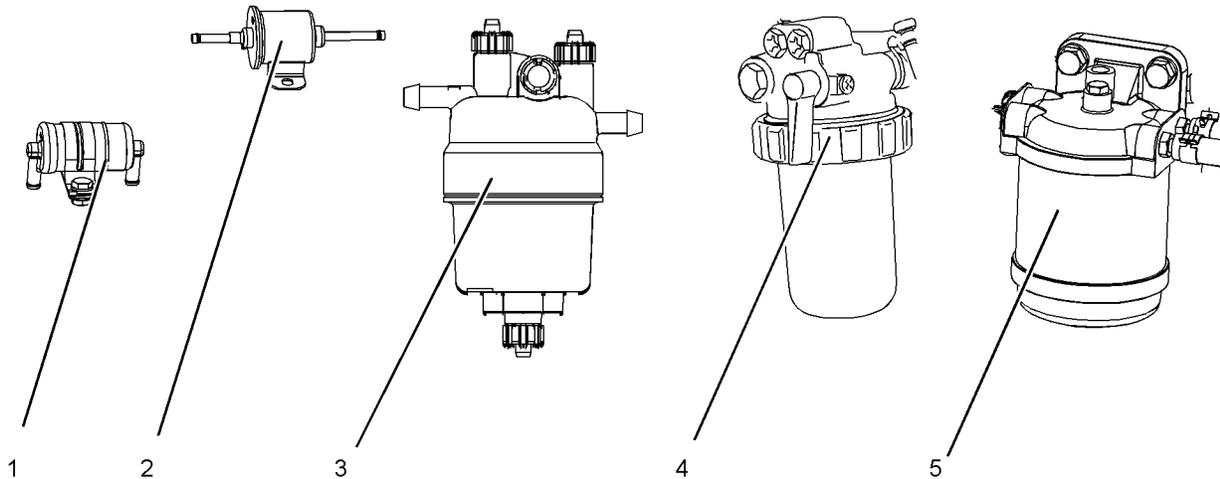


Abbildung 26

g03379882

### Typische Ausführungen

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| (1) Kraftstoffleitungsfilter          | (4) Sekundär-Kraftstofffiltereinsatz<br>(Einsatztyp) |
| (2) Elektrische Kraftstoffförderpumpe | (5) Kraftstoffsicherheitsfilter                      |
| (3) Kraftstoffhauptfilter             |  |

**Anmerkung:** Die elektrische Kraftstoffförderpumpe ist optional, Motoren können mit einer mechanischen Kraftstoffförderpumpe ausgestattet sein.

i08204553

## Motorbeschreibung

Die Informationen in diesem Abschnitt beziehen sich auf Perkins -Motoren der Typen 402J-05, 403J-07, 403J-11, 403J-11T, 403J-15, 403J-17, 403J-17T und 404J-22.

Diese Motoren weisen folgende Merkmale auf:

- 2 Zylinder in Reihe (402J-05)
- 3 Zylinder in Reihe (403J-07, 403J-11, 403J-11T, 403J-15, 403J-17 und 403J-17T)
- 4 Zylinder in Reihe (404J-22)
- 2 Ventile pro Zylinder

## Motordaten

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

### Motor 402J-05

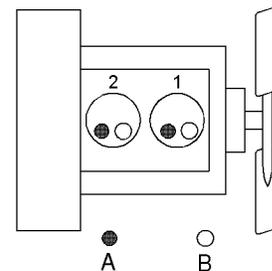


Abbildung 27

g01108476

- (A) Auslassventile  
(B) Einlassventile

Produkt-Information  
Motorbeschreibung

Tabelle 1

Technische Daten des Motors 402J-05	
Maximale Betriebsdrehzahl (1/min)	3600/min
Anzahl der Zylinder und Anordnung	2 Zylinder in Reihe
Bohrung	67 mm (2.64 inch)
Hub	72 mm (2.83 inch)
Hubraum	0.507 L (30.939 in <sup>3</sup> )
Ansaugung	Selbstansaugend
Verdichtungsverhältnis	23,5:1
Zündfolge	1-2
Drehrichtung vom Schwungrad aus gesehen	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Ventilspieleinstellung (Einlass)	0.20 mm (0.008 inch)
Ventilspieleinstellung (Auslass)	0.20 mm (0.008 inch)
Einspritzung	indirekt

### Motor 403J-07

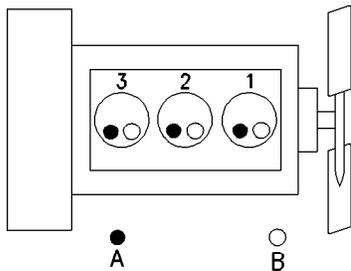


Abbildung 28

g00852304

(A) Auslassventile  
(B) Einlassventile

Tabelle 2

Technische Daten des Motors 403J-07	
Maximale Betriebsdrehzahl (1/min)	3600/min
Anzahl der Zylinder und Anordnung	3 Zylinder in Reihe
Bohrung	67 mm (2.64 inch)
Hub	72 mm (2.83 inch)

(Fortsetzung)

(Tabelle 2, Forts.)

Hubraum	0.762 L (46.500 in <sup>3</sup> )
Ansaugung	Selbstansaugend
Verdichtungsverhältnis	23,5:1
Zündfolge	1-2-3
Drehrichtung vom Schwungrad aus gesehen	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Ventilspieleinstellung (Einlass)	0.20 mm (0.008 inch)
Ventilspieleinstellung (Auslass)	0.20 mm (0.008 inch)
Einspritzung	indirekt

### Motor 403J-11

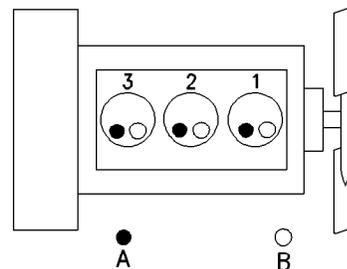


Abbildung 29

g00852304

(A) Auslassventile  
(B) Einlassventile

Tabelle 3

Technische Daten des Motors 403J-11	
Maximale Betriebsdrehzahl (1/min)	3600/min
Anzahl der Zylinder und Anordnung	3 Zylinder in Reihe
Bohrung	77 mm (3.03 inch)
Hub	81 mm (3.19 inch)
Hubraum	1.131 L (69.018 in <sup>3</sup> )
Ansaugung	Selbstansaugend
Verdichtungsverhältnis	23:1
Zündfolge	1-2-3
Drehrichtung vom Schwungrad aus gesehen	Entgegen dem Uhrzeigersinn

(Fortsetzung)

(Tabelle 3, Forts.)

Ventilspieleinstellung (Einlass)	0.20 mm (0.008 inch)
Ventilspieleinstellung (Auslass)	0.20 mm (0.008 inch)
Einspritzung	indirekt

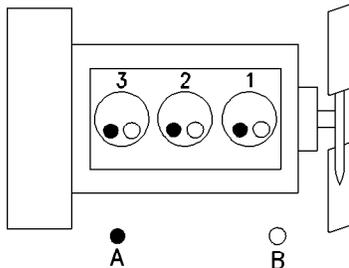
**Motor 403J-11T**

Abbildung 30

g00852304

(A) Auslassventile  
(B) Einlassventile

Tabelle 4

Technische Daten des Motors 403J-11T	
Maximale Betriebsdrehzahl (1/min)	2800/min
Anzahl der Zylinder und Anordnung	3 Zylinder in Reihe
Bohrung	77 mm (3.03 inch)
Hub	81 mm (3.19 inch)
Hubraum	1.131 L (69.018 in <sup>3</sup> )
Ansaugung	Turboaufladung
Verdichtungsverhältnis	22,1:1
Zündfolge	1-2-3
Drehrichtung vom Schwungrad aus gesehen	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Ventilspieleinstellung (Einlass)	0.20 mm (0.008 inch)
Ventilspieleinstellung (Auslass)	0.20 mm (0.008 inch)
Einspritzung	indirekt

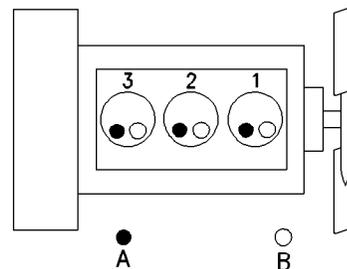
**Motor 403J-15**

Abbildung 31

g00852304

(A) Auslassventile  
(B) Einlassventile

Tabelle 5

Technische Daten des Motors 403J-15	
Maximale Betriebsdrehzahl (1/min)	2800/min
Anzahl der Zylinder und Anordnung	3 Zylinder in Reihe
Bohrung	84 mm (3.31 inch)
Hub	90 mm (3.54 inch)
Hubraum	1.496 L (91.291 in <sup>3</sup> )
Ansaugung	Selbstansaugend
Verdichtungsverhältnis	22,5:1
Zündfolge	1-2-3
Drehrichtung vom Schwungrad aus gesehen	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Ventilspieleinstellung (Einlass)	0.20 mm (0.008 inch)
Ventilspieleinstellung (Auslass)	0.20 mm (0.008 inch)
Einspritzung	indirekt

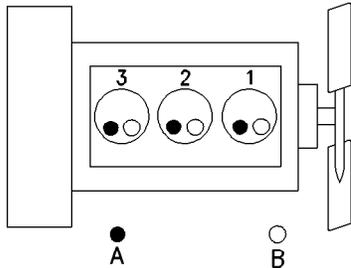
**Motor 403J-17**

Abbildung 32

g00852304

(A) Auslassventile  
(B) Einlassventile

Tabelle 6

Technische Daten des Motors 403J-17	
Maximale Betriebsdrehzahl (1/min)	2800/min
Anzahl der Zylinder und Anordnung	3 Zylinder in Reihe
Bohrung	84 mm (3.31 inch)
Hub	100 mm (3.94 inch)
Hubraum	1.663 L (101.5 in <sup>3</sup> )
Ansaugung	Selbstansaugend
Verdichtungsverhältnis	23:1
Zündfolge	1-2-3
Drehrichtung vom Schwungrad aus gesehen	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Ventilspieleinstellung (Einlass)	0.20 mm (0.008 inch)
Ventilspieleinstellung (Auslass)	0.20 mm (0.008 inch)
Einspritzung	indirekt

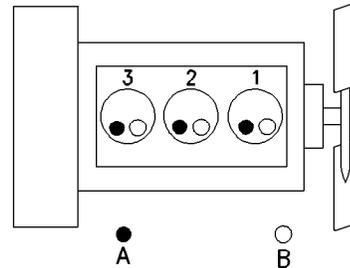
**Motor 403J-17T**

Abbildung 33

g00852304

(A) Auslassventile  
(B) Einlassventile

Tabelle 7

Technische Daten des Motors 403J-17T	
Maximale Betriebsdrehzahl (1/min)	3000/min
Anzahl der Zylinder und Anordnung	3 Zylinder in Reihe
Bohrung	84 mm (3.31 inch)
Hub	100 mm (3.94 inch)
Hubraum	1.663 L (101.5 in <sup>3</sup> )
Ansaugung	Turboaufladung
Verdichtungsverhältnis	23:1
Zündfolge	1-2-3
Drehrichtung vom Schwungrad aus gesehen	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Ventilspieleinstellung (Einlass)	0.20 mm (0.008 inch)
Ventilspieleinstellung (Auslass)	0.20 mm (0.008 inch)
Einspritzung	indirekt

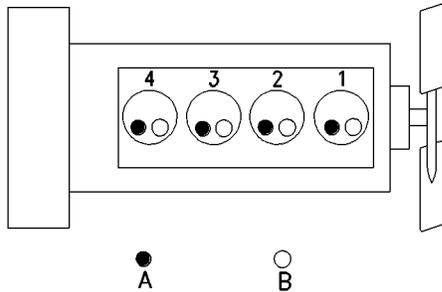
**Motor 404J-22**

Abbildung 34

g00296424

(A) Auslassventile  
(B) Einlassventile

Tabelle 8

<b>Technische Daten des Motors 404J-22</b>	
Maximale Betriebsdrehzahl (1/min)	3000/min
Anzahl der Zylinder und Anordnung	Vierzylinder Reihenmotor
Bohrung	84.0 mm (3.31 inch)
Hub	100.0 mm (3.94 inch)
Hubraum	2.216 L (135.229 in <sup>3</sup> )
Ansaugung	NA <sup>(1)</sup>
Verdichtungsverhältnis	23,3:1
Zündfolge	1-3-4-2
Drehrichtung vom Schwungrad aus gesehen	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Ventilspieleinstellung (Einlass)	0.20 mm (0.008 inch)
Ventilspieleinstellung (Auslass)	0.20 mm (0.008 inch)
Einspritzung	indirekt

<sup>(1)</sup> Naturally Aspirated (Selbstansaugend)

## Produkt-Identinformation

i07894296

### Lage von Schildern und Aufklebern

Perkins -Motoren sind durch eine Seriennummer gekennzeichnet. Diese Seriennummer befindet sich auf einem Seriennummernschild. Das Seriennummernschild ist über der Einspritzpumpe auf der rechten Seite des Motorblocks angebracht.

Ein typisches Beispiel für eine Motornummer ist IF\*\*\*\*\*N000001X.

I \_\_\_\_\_ Motor-Baureihe  
 \_\_\_\_\_ FMotortyp  
 \*\*\*\*\* \_\_\_\_\_ Listennummer des Motors  
 N \_\_\_\_\_ Herstellungsland  
 0 \_\_\_\_\_ Die erste Ziffer ist ein Herstellungscode.  
 00001 \_\_\_\_\_ Motor-Seriennummer  
 X \_\_\_\_\_ 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.

## Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten

i07797403

EMISSION CONTROL INFORMATION	
 <b>Perkins</b> ®	PERKINS SMALL ENGINES LTD.
ENGINE FAMILY	#####
POWER CATEGORY	#####
DISPLACEMENT	##### L
EMISSION-CONTROL SYSTEM	IFI ECM
USEFUL LIFE DEFINED BY	CARB: 5 YEARS OR 3000h
DATE OF MANUFACTURE: #####	
THIS ENGINE CONFORMS TO 2013 U.S. EPA AND CALIFORNIA REGULATIONS FOR LARGE NON-ROAD STATIONARY COMPRESSION-IGNITION ENGINES	
ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY	
EC TYPE- APPROVAL No: #####	
#####	#####

Abbildung 35

g06435423

Typische Ausführung

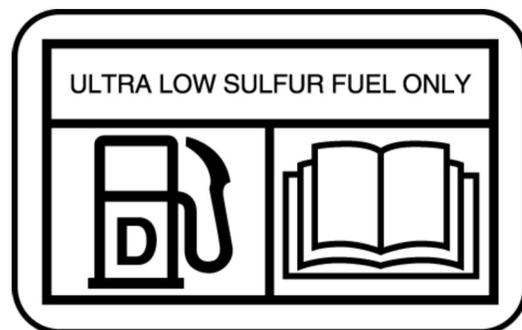


Abbildung 36

g02157153

Typische Ausführung

Abbildung 36 zeigt einen Aufkleber, der neben dem Kraftstofftankdeckel am Kraftstofftank der Maschine angebracht ist.

i07894300

## Referenznummern

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

## Referenzinformationen

Motormodell \_\_\_\_\_

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

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

Motorvollast-Drehzahl \_\_\_\_\_

Leitungseinbau-Kraftstofffilter \_\_\_\_\_

Kraftstoffhauptfilter \_\_\_\_\_

Sicherheitskraftstofffilterelement \_\_\_\_\_

Schmierölfiltereinsatz \_\_\_\_\_

Zusatzölfilterelement (wenn vorhanden) \_\_\_\_\_

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

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

Luftfilterelement \_\_\_\_\_

Drehstromgeneratorriemen \_\_\_\_\_



i05353660

## Produktlagerung

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

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

### Voraussetzungen für die Lagerung

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

### Lagerzeitraum

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

### Verfahren für die Lagerung

Die zur Lagerung des Motors durchgeführten Maßnahmen schriftlich festhalten.

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

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

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

### Abgedichtetes Kühlsystem

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

### Offenes Kühlsystem

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

Wartungsmaßnahmen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.

### Monatliche Kontrollen

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

Sicherstellen, dass der Motor für die Lagerung komplett abgedeckt ist. Das Verfahren in den Unterlagen für den Motor schriftlich festhalten.

# Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

i07894295

## Messinstrumente und Anzeigen

Die Anzahl und Art der Motoranzeigen entsprechen möglicherweise nicht den vorliegenden Beschreibungen. Weitere Informationen zu den Anzeigen sind den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

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

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

### HINWEIS

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



**Motoröl Druck – Der Öl Druck muss nach dem Starten eines kalten Motors am höchsten sein. Der typische**

**Motoröl Druck für SAE10W30 beträgt bei der Nenn Drehzahl 207 to 413 kPa (30 to 60 psi).**

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

1. Die Last vom Motor nehmen.
2. Die Motordrehzahl auf Leerlauf verringern.
3. Den Ölstand kontrollieren und nach Bedarf korrigieren.



**Kühlmitteltemperatur – Der normale Temperaturbereich beträgt 71 to 96°C (160 to 205°F). Die höchstzulässige Temperatur bei einem mit 90 kPa (13 psi) beaufschlagten Kühlsystem beträgt 125° C (257° F). Unter bestimmten Bedingungen können höhere Temperaturen auftreten. Die Kühlwassertemperatur kann sich je nach Belastung ändern. Die Temperatur darf jedoch niemals den Siedepunkt des verwendeten druckbeaufschlagten Systems überschreiten.**

Folgende Maßnahmen ergreifen, wenn der Motor über dem normalen Bereich betrieben und Dampf sichtbar wird:

1. Belastung und Motordrehzahl verringern.
2. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.
3. Feststellen, ob der Motor sofort abgestellt werden muss oder ob die Temperatur durch eine Reduzierung der Last gesenkt werden kann.



**Drehzahlmesser – Zeigt die Motordrehzahl an. Wenn das Gasregelgerät ohne Last in die Vollgasstellung bewegt wird, läuft der Motor mit oberer Leerlaufdrehzahl. Wenn das Gasregelgerät mit maximaler Nennlast in die Vollgasstellung bewegt wird, läuft der Motor mit Vollastdrehzahl.**

### HINWEIS

Um Motorschäden zu vermeiden, darf die obere Leerlaufdrehzahl niemals überschritten werden. Ein Überdrehen kann zu schweren Schäden am Motor führen. Der Motor kann im oberen Leerlauf betrieben werden, ohne dass er beschädigt wird, aber er darf niemals die obere Leerlaufdrehzahl überschreiten.



**Amperemeter – Diese Anzeige zeigt den Lade- oder Entladezustand des Batterieladestromkreises an. Der Zeiger muss rechts von "0" (Null) stehen.**



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



**Betriebsstundenzähler – Diese Anzeige zeigt die Betriebsstunden des Motors an.**

## Kontrollleuchten und Leuchten

Folgende Anzeigeleuchten können montiert werden. Weitere Informationen sind beim Erstausrüster (OEM, Original Equipment Manufacturer) erhältlich.

- Warnleuchte

- Leuchte für Niederdrucköl

i08204544

## Überdrehzahl

- 402J-05 \_\_\_\_\_3600 Umdrehungen pro Minute  
(1/min)
- 403J-07 \_\_\_\_\_3600/min
- 403J-11 \_\_\_\_\_3600/min
- 403J-11T \_\_\_\_\_2800/min
- 403J-15 \_\_\_\_\_2800/min
- 403J-17 \_\_\_\_\_2800/min
- 403J-17T \_\_\_\_\_3000/min
- 404J-22 \_\_\_\_\_3000/min

i08394553

## Sensoren und elektrische Komponenten

Die folgenden Sensoren oder Schalter sind an den Motoren der Typen 402J-05, 403J-07, 403J-11, 403J-11T, 403J-15, 403J-17, 403J-17T und 404J-22 angebracht:

- Öldruckschalter
- Kühlmitteltemperatursensor

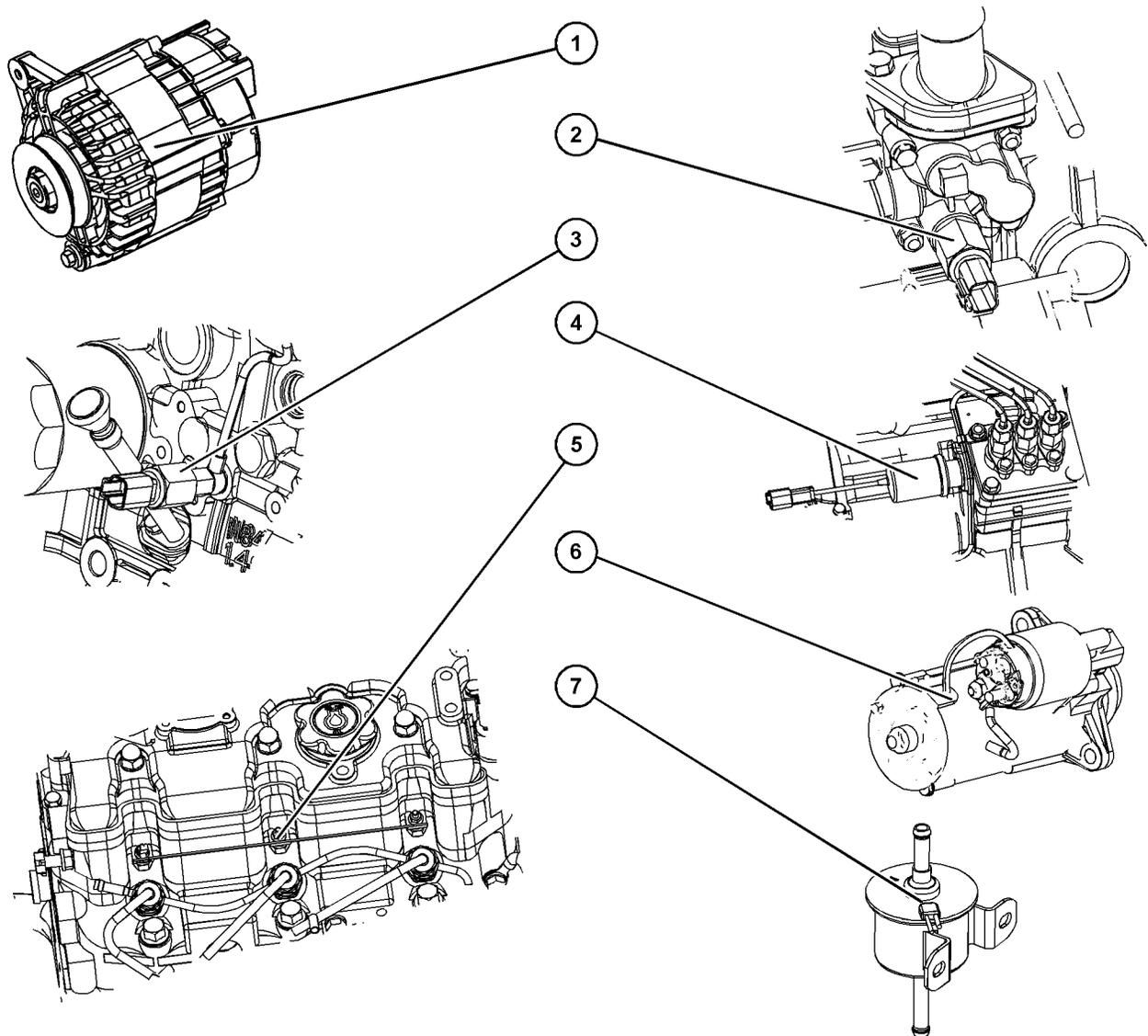


Abbildung 39

g06248027

### Typisches Beispiel

- (1) Drehstromgenerator
- (2) Kühlmitteltemperatursensor
- (3) Öldrucksensor

- (4) Abschalt-Magnetventil
- (5) Glühkerze
- (6) Starter

- (7) Elektrische Kraftstoffförderpumpe

**Anmerkung:** Einige Motoren sind mit einer mechanischen Kraftstoffförderpumpe ausgestattet.

# Starten des Motors

i08204557

i05235184

## Vor dem Starten des Motors

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

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

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.

## Starten des Motors

### **! WARNUNG**

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

Informationen zu der Art der Steuerungen sind dem Handbuch des Erstausrüsters (OEM, Original Equipment Manufacturer ) zu entnehmen. Das nachfolgend beschriebene Verfahren zum Starten des Motors anwenden.

1. Den Gashebel in die Stellung für unteren Leerlauf bewegen, bevor der Motor gestartet wird.

### HINWEIS

Die Glühkerzen dürfen höchstens jeweils 60 Sekunden lang in Betrieb sein. Andernfalls können die Glühkerzen beschädigt werden.

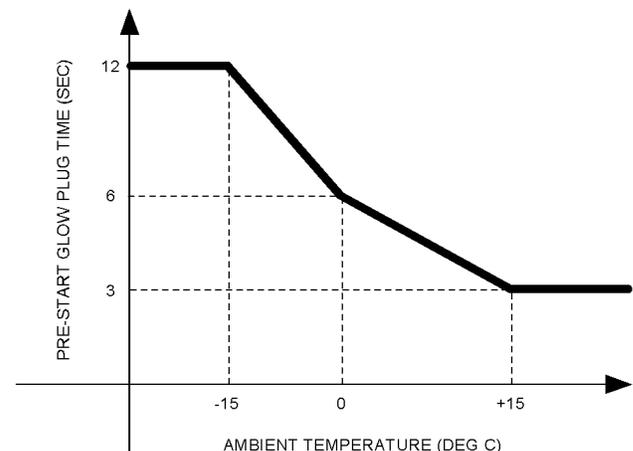


Abbildung 40

g06581786

2. Den Motorstartschalter in die Stellung HEAT (VORWÄRMEN) drehen. Den Motorstartschalter in der Position HEAT (Heizen) halten (so lange wie in der Abbildung 40 beschrieben). Dadurch werden die Glühkerzen eingeschaltet, und der Motor lässt sich leichter starten.

### HINWEIS

Den Motor nicht länger als 30 Sekunden durchdrehen. Den Startermotor vor dem erneuten Durchdrehen 2 Minuten lang abkühlen lassen.

3. Wenn die Kontrollleuchte für die Glühkerzen leuchtet, den Motorstartschalter in die Stellung START bewegen und den Motor durchdrehen.
4. Nach dem Starten des Motors den Motorstartschalter freigeben.
5. Den Motor im Leerlauf laufen lassen. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Nach dem Starten des Motors" zu entnehmen.

**Anmerkung:** Wenn die Kontrollleuchte für die Glühkerzen 2 bis 3 Sekunden schnell blinkt oder nicht aufleuchtet, liegt eine Störung im Kaltstartsystem vor. Keinen Äther oder andere Starthilfeflüssigkeiten zum Starten des Motors verwenden.

6. Falls der Motor nicht startet, den Motorstartschalter freigeben und den elektrischen Startermotor abkühlen lassen. Danach die Schritte 2 bis 5 wiederholen.
7. Zündschalter auf AUS drehen, um den Motor abzustellen.

i05353654

## Starten mit Überbrückungskabeln

### **WARNUNG**

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

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

### HINWEIS

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

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

Alle elektrischen Verbraucher AUSSCHALTEN, bevor die Überbrückungskabel angeschlossen werden.

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

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

**Anmerkung:** Vor dem Betätigen des Starters muss das elektronische Motorsteuergerät eingeschaltet werden. Andernfalls können Schäden verursacht werden.

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

Stark entladene Batterien werden nach dem Starten mit Überbrückungskabel unter Umständen nicht völlig durch den Drehstromgenerator aufgeladen. Die Batterien müssen nach dem Abstellen des Motors ersetzt oder mit einem Ladegerät auf ordnungsgemäße Spannung aufgeladen werden.

i07463158

## Nach dem Starten des Motors

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

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

- Auf austretende Flüssigkeiten und Luft bei Leerlaufdrehzahl und bei Halbgasdrehzahl (ohne Motorbelastung) achten, bevor der Motor belastet wird. Diese Maßnahme kann bei einigen Anwendungen möglicherweise nicht durchgeführt werden.
- Den Motor im Leerlauf laufen lassen, bis alle Systeme Betriebstemperatur erreichen. 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 Instrumente während des Motorbetriebs regelmäßig ablesen und die Daten aufzeichnen. Durch den Datenvergleich über einen längeren Zeitraum können für jedes Instrument die üblichen Anzeigewerte bestimmt werden. Ein Vergleich dieser Werte über einen längeren Zeitraum kann auf ungewöhnliche Betriebsentwicklungen hinweisen. Wesentliche Veränderungen zwischen Erfahrungswerten und den tatsächlichen Anzeigen bedürfen einer genaueren Untersuchung.

# Motorbetrieb

i08394549

## Motorbetrieb

### Allgemeiner 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.

Wenn der Motor die Betriebstemperatur erreicht hat, kann er mit Nenn Drehzahl 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.

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.

#### 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. Bei den in der Tabelle 9 aufgeführten Motoren entspricht der g/kWh-Wert gemäß Festlegung dem CO<sub>2</sub>-Wert während des EU-Typ-Genehmigungsprozesses. 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. Diese Werte sind keine Garantie für die Leistung eines bestimmten Motors.

Tabelle 9

Motor	CO <sub>2</sub> -Wert
402J-05	1011,99 g/kWh
403J-07	1011,99 g/kWh
403J-11	910,01 g/kWh
403J-11T	940,15 g/kWh
403J-15	940,14 g/kWh
Motor 403J-17 mit variabler Drehzahl	940,14 g/kWh
Motor 403J-17 mit konstanter Drehzahl	780,1 g/kWh
403J-17T	1072,31 g/kWh

(Fortsetzung)

(Tabelle 9, Forts.)

Motor	CO <sub>2</sub> -Wert
Motor 404J-22 mit variabler Drehzahl	940,14 g/kWh
Motor 404J-22 mit konstanter Drehzahl	780,1 g/kWh

i05353642

- Kalte Motoren verbrauchen übermäßig viel Kraftstoff. Nach Möglichkeit die Wärmeenergie des Mantelkühlwassersystems und des Abgassystems nutzen. Die Bauteile des Kühlsystems sauber und in einwandfreiem Zustand halten. Den Motor nie ohne Wassertemperaturregler betreiben. Alle diese Maßnahmen tragen dazu bei, die Betriebstemperatur aufrechtzuerhalten.

## Kraftstoff-Sparmaßnahmen

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

- Vermeiden, dass Kraftstoff verschüttet wird.

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

- Daran denken, dass die Kraftstoffe unterschiedliche Eigenschaften haben können. Nur die empfohlenen Kraftstoffe verwenden. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffempfehlungen" zu entnehmen.
- Den Motor nicht unnötig im Leerlauf laufen lassen.

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

- Die Wartungsanzeige häufig kontrollieren. Die Luftfilterelemente sauber halten.
- Die elektrische Anlage in gutem Zustand halten.

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

- Der Keilriemen muss sich in gutem Zustand befinden.
- Sicherstellen, dass alle Schlauchverbindungen fest sitzen. Die Anschlüsse dürfen keine Leckagen aufweisen.
- Sicherstellen, dass sich die angetriebenen Bauteile in einwandfreiem Zustand befinden.

## Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

i07894298

### Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

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

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

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

- Probleme, die durch den Betrieb bei niedrigen Temperaturen entstehen können
- 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:

- Wetterverhältnisse
- Motoranwendungen

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

### Hinweise für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen

- Nach dem Anspringen den Motor laufen lassen, bis eine Betriebstemperatur von mindestens 80° C (176° F) erreicht ist. Durch das Erreichen der Betriebstemperatur wird ein Klemmen von Ein- und Auslassventilen verhindert.
- Nach dem Abstellen kühlen das Kühlsystem und das Schmiersystem des Motors nicht sofort ab. Der Motor kann eine gewisse Zeit lang abgestellt und anschließend wieder problemlos gestartet werden.

- Vor dem Auftreten der niedrigen 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 Isolation 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 Arbeitsschicht auffüllen.
- Luftfilter und Lufteinlass täglich kontrollieren. Lufteinlass häufiger kontrollieren, wenn bei Schnee gearbeitet wird.
- Darauf achten, dass sich die Glühkerzen in gutem Betriebszustand befinden.

#### **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. Ather, verwenden. In diesem Fall besteht Explosions- bzw. Verletzungsgefahr.**

- Für Informationen zum Fremdstarten mit Starthilfekabeln bei niedrigen Temperaturen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten mit Starthilfekabeln". entsprechende Anleitungen.

## 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".

## Kühlmittelempfehlungen

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

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

## Kühlwasservorwärmer

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

- besseres Startverhalten
- kürzere Aufwärmzeit

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

## Betrieb des Motors im Leerlauf

Wenn der Motor nach dem Starten bei niedrigen Temperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl von 1000/min auf 1200/min erhöhen. Dadurch kann der Motor schneller warmlaufen. Das Beibehalten einer Leerlaufanhebung über längere Zeit ist einfacher, wenn ein Gashebel eingebaut wird. Der Motor darf nicht 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° C (176° F).

## Empfehlungen zum Anwärmen des Kühlmittels

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

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

Wenn der Motor jedoch häufig ohne vollständigen Warmlauf gestartet und abgestellt wird, vermehren sich die Kohlenstoffablagerungen. Dieses häufige Starten und Abstellen kann folgende Probleme verursachen:

- Die Ventile verklemmen.
- Die Ventilgestänge können verbiegen.
- Weitere Beschädigungen der Ventiltriebkomponenten können auftreten.

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

Der Motor muss gründlich warmlaufen, damit die Motorteile in gutem Zustand bleiben. Die Nutzungsdauer des Motors verlängert sich dabei ebenfalls. Die Schmierung ist besser. Das Öl enthält weniger Säuren und Schlamm. Dadurch verlängert sich die Nutzungsdauer der Motorlager, Kolbenringe und anderen Teile. Überflüssiger Leerlaufbetrieb sollte jedoch auf 10 Minuten begrenzt werden, um Verschleiß und unnötigen Kraftstoffverbrauch zu vermeiden.

## Kühlwasserthermostat und isolierte Heizungsleitungen

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

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

**Anmerkung:** Den Luftstrom nicht begrenzen. Eine Luftstrombegrenzung kann das Kraftstoffsystem beschädigen. Perkins rät von Luftstrombegrenzungsvorrichtungen, wie z. B. einer Kühlerabdeckung, 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.

i05353630

## Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff

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

Mit dieser Motoren-Baureihe können folgende Kraftstoffe verwendet werden:

- Gruppe 1

- Gruppe 2
- Gruppe 3
- Spezialkraftstoffe

Perkins empfiehlt nur Kraftstoffe der Gruppe 1 und der Gruppe 2 zur Verwendung mit Motoren dieser Baureihe.

Die Kraftstoffe der Gruppe 1 sind die von Perkins für allgemeine Zwecke bevorzugten Kraftstoffe. Mit Kraftstoffen der Gruppe 1 werden Lebensdauer und Leistung des Motors maximiert. Kraftstoffe der Gruppe 1 sind meist weniger verfügbar als Kraftstoffe der Gruppe 2. Kraftstoffe der Gruppe 1 sind in kälteren Gebieten während der Wintermonate häufig nicht erhältlich.

**Anmerkung:** Der Verschleißkerbenwert von Kraftstoffen der Gruppe 2 darf 650 Mikrometer nicht überschreiten (HFRR gemäß ISO 12156-1).

Kraftstoffe der Gruppe 2 sind im Hinblick auf Garantieleistungen zulässig. Bei Verwendung dieser Kraftstoffe kann sich allerdings die Lebensdauer des Motors verkürzen, die maximale Leistung verringern und der Kraftstoffverbrauch erhöhen.

Wenn Dieselmotoren der Gruppe 2 verwendet werden, gibt es folgende Möglichkeiten, um Probleme bei kaltem Wetter auf ein Minimum zu begrenzen:

- Glühkerzen
- Motorkühlwasservorwärmer, die von einem Erstausrüster geliefert werden können
- Kraftstoffvorwärmung, die von einem Erstausrüster geliefert werden kann
- Kraftstoffleitungsisolierung, die von einem Erstausrüster geliefert werden kann

Es gibt drei Hauptunterschiede zwischen Kraftstoffen der Gruppe 1 und Kraftstoffen der Gruppe 2. Kraftstoffe der Gruppe 1 unterscheiden sich in folgenden Merkmalen von Kraftstoffen der Gruppe 2.

- niedrigerer Trübungspunkt
- niedrigerer Stockpunkt
- höherer Energiegehalt pro Volumeneinheit Kraftstoff

**Anmerkung:** Kraftstoffe der Gruppe 3 verringern die Lebensdauer des Motors. Die Verwendung von Kraftstoffen der Gruppe 3 wird nicht durch die Perkins-Garantie abgedeckt.

Kraftstoffe der Gruppe 3 umfassen Kraftstoffe für niedrige Temperaturen und Kerosin für Flugzeuge.

Zu den Spezialkraftstoffen zählt Biokraftstoff.

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

Der Stockpunkt ist bei der Temperatur erreicht, bei der der Dieselmotorkraftstoff zähflüssig wird. Der Kraftstoff fließt nicht mehr so leicht durch Kraftstoffleitungen, Kraftstofffilter und Kraftstoffpumpen.

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

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

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

Weitere Informationen zum Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen und Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen".

i05235285

## **Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen**

### **Kraftstofftanks**

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

Kraftstofftanks müssen mit einer Vorrichtung zum Ablassen von Wasser und Sediment ausgerüstet sein. Bei einigen Kraftstofftanks sind die Zulaufrohre so angeordnet, dass Wasser und Sediment sich unterhalb des Rohrendes absetzen können.

An anderen Kraftstofftanks werden Versorgungsleitungen 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.

In den folgenden Intervallen Wasser und Sediment aus den Kraftstoffvorrattanks ablassen: wöchentlich, Ölwechsel und beim Auffüllen des Kraftstofftanks. Das trägt dazu bei, dass Wasser und/oder Sediment nicht aus dem Kraftstofflagertank in den Kraftstofftank des Motors gepumpt werden.

### **Kraftstofffilter**

Der Motor muss mit einem Leitungseinbau-Kraftstofffilter zwischen dem Kraftstofftank und der elektrisch betriebenen Kraftstoffförderpumpe ausgestattet sein. Das Kraftstoffsystem nach dem Wechseln des Kraftstofffilters immer entlüften, um Luftblasen aus dem Kraftstoffsystem zu entfernen. Weitere Informationen zum Entlüften des Kraftstoffsystems sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch im Abschnitt "Wartung" zu entnehmen.

### **Kraftstoff-Vorwärmgeräte**

Kraftstoffheizgeräte verhindern, dass Kraftstofffilter bei tiefen Umgebungstemperaturen durch Paraffinkristalle verstopfen.

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

## Abstellen des Motors

i06862496

### Abstellen des Motors

---

#### HINWEIS

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

Den Motor vor dem Abstellen möglichst nicht beschleunigen.

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

---

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

1. Die Last vom Motor trennen. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf 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. Startschlüsselschalter in die Stellung AUS drehen. Wenn erforderlich, in der Bedienungsanleitung des Erstausrüsters nachschlagen.

---

#### HINWEIS

Vor dem Durchführen von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass die Stromzufuhr zum Motor unterbrochen wurde.

i07797400

### 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 (OEM, Original Equipment Manufacturer) hat die Anwendung möglicherweise 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.

i03826094

### Nach dem Abstellen des Motors

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

- Den Ölstand des Kurbelgehäuses überprüfen. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" am Messstab für das Motoröl halten.
- Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Leckstellen abdichten und lockere Schrauben festziehen.
- Wenn der Motor mit einem Betriebsstundenzähler ausgestattet ist, den Anzeigewert notieren. Wartungsarbeiten entsprechend den Angaben in Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" vornehmen.
- Den Kraftstofftank befüllen, um Kondensationsprobleme zu vermeiden. Den Kraftstofftank nicht überfüllen.

---

#### HINWEIS

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

- 
- Den Motor abkühlen lassen. Den Kühlmittelstand überprüfen.
  - Wenn negative Temperaturen erwartet werden, das Kühlmittel auf angemessenen Frostschutz überprüfen. Das Kühlsystem muss bis zu den tiefsten zu erwartenden Außentemperaturen gegen Frost geschützt werden. Bei Bedarf die richtige Mischung aus Kühlmittel und Wasser hinzufügen.
  - Alle anfallenden regelmäßigen Wartungsarbeiten an der betriebenen Ausrüstung durchführen. Diese Wartungsarbeiten sind in den Anleitungen des Erstausrüsters beschrieben.

# Wartung

## Füllmengen

i08204546

## Füllmengen

### Schmiersystem

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

#### Motor 402J-05

Tabelle 10

Motor 402J-05 Füllmengen		
Abteil oder System	Minimum	Max.
Kurbelgehäuse-Ölsumpf <sup>(1)</sup>	1.61 L (1.7 qt)	2.01 L (2.1 qt)
Gesamtes Schmiersystem <sup>(2)</sup>		

- (1) Diese Werte geben das ungefähre Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs einschließlich der werksmontierten Standardölfilter an. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen der Zusatzölfilter ist den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen.
- (2) Der Wert für Gesamtes Schmiersystem umfasst das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs plus das Fassungsvermögen der werksmontierten Ölfilter und zusätzlicher Filter im Schmiersystems. Den Wert für das Fassungsvermögen des gesamten Schmiersystems in diese Zeile eintragen.

#### Motor 403J-07

Tabelle 11

Motor 403J-07 Füllmengen		
Abteil oder System	Minimum	Max.
Kurbelgehäuse-Ölsumpf <sup>(1)</sup>	2.35 L (2.5 qt)	3.05 L (3.2 qt)
Gesamtes Schmiersystem <sup>(2)</sup>		

(Fortsetzung)

(Tabelle 11, Forts.)

- (1) Diese Werte geben das ungefähre Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs einschließlich der werksmontierten Standardölfilter an. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen der Zusatzölfilter ist den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen.
- (2) Der Wert für Gesamtes Schmiersystem umfasst das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs plus das Fassungsvermögen der werksmontierten Ölfilter und zusätzlicher Filter im Schmiersystems. Den Wert für das Fassungsvermögen des gesamten Schmiersystems in diese Zeile eintragen.

#### Motor 403J-11

Tabelle 12

Motor 403J-11 Füllmengen		
Abteil oder System	Minimum	Max.
Kurbelgehäuse-Ölsumpf <sup>(1)</sup>	3.4 L (3.6 qt)	4.4 L (4.7 qt)
Gesamtes Schmiersystem <sup>(2)</sup>		

- (1) Diese Werte geben das ungefähre Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs einschließlich der werksmontierten Standardölfilter an. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen der Zusatzölfilter ist den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen.
- (2) Der Wert für Gesamtes Schmiersystem umfasst das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs plus das Fassungsvermögen der werksmontierten Ölfilter und zusätzlicher Filter im Schmiersystems. Den Wert für das Fassungsvermögen des gesamten Schmiersystems in diese Zeile eintragen.

#### 403J-11T

Tabelle 13

Motor 403J-11T Füllmengen		
Abteil oder System	Minimum	Max.
Kurbelgehäuse-Ölsumpf <sup>(1)</sup>	3.4 L (3.6 qt)	4.4 L (4.7 qt)
Gesamtes Schmiersystem <sup>(2)</sup>		

- (1) Diese Werte geben das ungefähre Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs einschließlich der werksmontierten Standardölfilter an. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen der Zusatzölfilter ist den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen.
- (2) Der Wert für Gesamtes Schmiersystem umfasst das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs plus das Fassungsvermögen der werksmontierten Ölfilter und zusätzlicher Filter im Schmiersystems. Den Wert für das Fassungsvermögen des gesamten Schmiersystems in diese Zeile eintragen.

**Motoren 403J-15**

Tabelle 14

<b>Motoren 403J-15 Füllmengen</b>		
<b>Abteil oder System</b>	<b>Minimum</b>	<b>Max.</b>
Kurbelgehäuse-Ölsumpf <sup>(1)</sup>	3.5 L (3.7 qt)	4.3 L (4.5 qt)
Gesamtes Schmiersystem <sup>(2)</sup>		

- (1) Diese Werte geben das ungefähre Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs einschließlich der werksmontierten Standardölfilter an. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen der Zusatzölfilter ist den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen.
- (2) Der Wert für Gesamtes Schmiersystem umfasst das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs plus das Fassungsvermögen der werksmontierten Ölfilter und zusätzlicher Filter im Schmiersystems. Den Wert für das Fassungsvermögen des gesamten Schmiersystems in diese Zeile eintragen.

**Motoren 403J-17**

Tabelle 15

<b>Motoren 403J-17 Füllmengen</b>		
<b>Abteil oder System</b>	<b>Minimum</b>	<b>Max.</b>
Kurbelgehäuse-Ölsumpf <sup>(1)</sup>	4.5 L (4.8 qt)	6 L (6.3 qt)
Gesamtes Schmiersystem <sup>(2)</sup>		

- (1) Diese Werte geben das ungefähre Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs einschließlich der werksmontierten Standardölfilter an. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen der Zusatzölfilter ist den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen.
- (2) Der Wert für Gesamtes Schmiersystem umfasst das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs plus das Fassungsvermögen der werksmontierten Ölfilter und zusätzlicher Filter im Schmiersystems. Den Wert für das Fassungsvermögen des gesamten Schmiersystems in diese Zeile eintragen.

**Motoren 403J-17T**

Tabelle 16

<b>Motoren 403J-17T Füllmengen</b>		
<b>Abteil oder System</b>	<b>Minimum</b>	<b>Max.</b>
Kurbelgehäuse-Ölsumpf <sup>(1)</sup>	4.5 L (4.8 qt)	6 L (6.3 qt)
Gesamtes Schmiersystem <sup>(2)</sup>		

- (1) Diese Werte geben das ungefähre Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs einschließlich der werksmontierten Standardölfilter an. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen der Zusatzölfilter ist den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

(Tabelle 16, Forts.)

- (2) Der Wert für Gesamtes Schmiersystem umfasst das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs plus das Fassungsvermögen der werksmontierten Ölfilter und zusätzlicher Filter im Schmiersystems. Den Wert für das Fassungsvermögen des gesamten Schmiersystems in diese Zeile eintragen.

**Motor 404J-22**

Tabelle 17

<b>Motor 404J-22 Füllmengen</b>		
<b>Abteil oder System</b>	<b>Minimum</b>	<b>Max.</b>
Kurbelgehäuse-Ölsumpf <sup>(1)</sup>	8.9 L (9.4 qt)	10.6 L (11.2 qt)
Gesamtes Schmiersystem <sup>(2)</sup>		

- (1) An diesen Motoren können verschiedene Sumpfausführungen verwendet werden. Diese Werte zum Abschätzen der Füllmengen verwenden. Mit dem Motorölmessstab den Motor bis zum korrekten Ölstand befüllen. Das Ergebnis in diese Tabelle eintragen. Diese Werte geben das ungefähre Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs einschließlich der werksmontierten Standardölfilter an. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen der Zusatzölfilter ist den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen.
- (2) Der Wert für Gesamtes Schmiersystem umfasst das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs plus das Fassungsvermögen der werksmontierten Ölfilter und zusätzlicher Filter im Schmiersystems. Den Wert für das Fassungsvermögen des gesamten Schmiersystems in diese Zeile eintragen.

**Kühlsystem**

Für die Wartung des Kühlsystems muss die Gesamtfüllmenge des Kühlsystems bekannt sein. Die ungefähre Füllmenge gilt für das Motorkühlsystem. Das Fassungsvermögen externer Systeme ist je nach Anwendung unterschiedlich. Das Fassungsvermögen externer Systeme ist den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen. Die angegebenen Füllmengen werden benötigt, um die erforderliche Menge Kühlmittel für das gesamte Kühlsystem zu ermitteln.

**Motor 402J-05**

Tabelle 18

<b>Motor 402J-05 Füllmengen</b>		
<b>Abteil oder System</b>	<b>Liter</b>	<b>Quart</b>
Nur Motor	1,1	1,2
Externes System vom Erstausrüster <sup>(1)</sup>		
Gesamtes Kühlsystem <sup>(2)</sup>		

(Fortsetzung)

(Fortsetzung)

(Tabelle 18, Forts.)

- (1) 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.
- (2) Die Gesamtfüllmenge des Kühlsystems umfasst die Füllmengen des Motors und des externen Systems. Den Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems in diese Zeile eintragen.

**Motor 403J-07**

Tabelle 19

<b>Motor 403J-07 Füllmengen</b>		
<b>Abteil oder System</b>	<b>Liter</b>	<b>Quart</b>
Nur Motor	1,2	1,3
Externes System vom Erstausrüster <sup>(1)</sup>		
Gesamtes Kühlsystem <sup>(2)</sup>		

- (1) 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.
- (2) Die Gesamtfüllmenge des Kühlsystems umfasst die Füllmengen des Motors und des externen Systems. Den Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems in diese Zeile eintragen.

**Motor 403J-11**

Tabelle 20

<b>Motor 403J-11 Füllmengen</b>		
<b>Abteil oder System</b>	<b>Liter</b>	<b>Quart</b>
Nur Motor	1,9	2,0
Motor und Kühler – offenes Industrie-Antriebsaggregat (IOPU, Industrial Open Power Unit)	5,2	5,5
Externes System vom Erstausrüster <sup>(1)</sup>		
Gesamtes Kühlsystem <sup>(2)</sup>		

- (1) 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.
- (2) Die Gesamtfüllmenge des Kühlsystems umfasst die Füllmengen des Motors und des externen Systems. Den Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems in diese Zeile eintragen.

**Motor 403J-11T**

Tabelle 21

<b>Motor 403J-11T Füllmengen</b>		
<b>Abteil oder System</b>	<b>Liter</b>	<b>Quart</b>
Nur Motor	1,9	2,0
Motor und Kühler – offenes Industrie-Antriebsaggregat (IOPU, Industrial Open Power Unit)		
Externes System vom Erstausrüster <sup>(1)</sup>		
Gesamtes Kühlsystem <sup>(2)</sup>		

- (1) 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.
- (2) Die Gesamtfüllmenge des Kühlsystems umfasst die Füllmengen des Motors und des externen Systems. Den Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems in diese Zeile eintragen.

**Motor 403J-15**

Tabelle 22

<b>Motor 403J-15 Füllmengen</b>		
<b>Abteil oder System</b>	<b>Liter</b>	<b>Quart</b>
Nur Motor	2,5 l	(2,6 qt)
Externes System vom Erstausrüster <sup>(1)</sup>		
Gesamtes Kühlsystem <sup>(2)</sup>		

- (1) 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.
- (2) Die Gesamtfüllmenge des Kühlsystems umfasst die Füllmengen des Motors und des externen Systems. Den Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems in diese Zeile eintragen.

**Motor 403J-17**

Tabelle 23

<b>Motor 403J-17 Füllmengen</b>		
<b>Abteil oder System</b>	<b>Liter</b>	<b>Quart</b>
Nur Motor	2,6	2,7
Externes System vom Erstausrüster <sup>(1)</sup>		
Gesamtes Kühlsystem <sup>(2)</sup>		

(Fortsetzung)

## Wartung Flüssigkeitsempfehlungen

(Tabelle 23, Forts.)

- (1) 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.
- (2) Die Gesamtfüllmenge des Kühlsystems umfasst die Füllmengen des Motors und des externen Systems. Den Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems in diese Zeile eintragen.

### Motor 403J-17T

Tabelle 24

Motor 403J-17T Füllmengen		
Abteil oder System	Liter	Quart
Nur Motor	2,6	2,7
Externes System vom Erstausrüster <sup>(1)</sup>		
Gesamtes Kühlsystem <sup>(2)</sup>		

- (1) 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.
- (2) Die Gesamtfüllmenge des Kühlsystems umfasst die Füllmengen des Motors und des externen Systems. Den Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems in diese Zeile eintragen.

### Motor 404J-22

Tabelle 25

Motor 404J-22 Füllmengen		
Abteil oder System	Liter	Quart
Nur Motor	3,6	3,8
Externes System vom Erstausrüster <sup>(1)</sup>		
Gesamtes Kühlsystem <sup>(2)</sup>		

- (1) 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.

(Fortsetzung)

(Tabelle 25, Forts.)

- (2) Die Gesamtfüllmenge des Kühlsystems umfasst die Füllmengen des Motors und des externen Systems. Den Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems in diese Zeile eintragen.

i07894261

## Flüssigkeitsempfehlungen

### Allgemeine Kühlmittelinformationen

#### HINWEIS

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

#### HINWEIS

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

#### HINWEIS

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

Kühlsystem reinigen, wenn Folgendes festgestellt wird:

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

#### HINWEIS

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

Motorausfälle stehen vielfach im Zusammenhang mit dem Kühlsystem. Die folgenden Probleme können bei Ausfall des Kühlsystems auftreten: Überhitzung, Leckage an der Wasserpumpe und verstopfte Kühler oder Wärmetauscher.

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

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

## Wasser

Das Wasser im Kühlsystem dient zur Wärmeübertragung.

**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 26 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 26

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

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

- kommunales Wasserwerk
- landwirtschaftliche Versuchsanstalt
- unabhängiges Labor

## Additive

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

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

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

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

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

## Glykol

Das Glykol im Kühlmittel sorgt für Schutz vor folgenden Zuständen:

- Sieden
- Frost
- Kavitation der Wasserpumpe

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

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

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

In den meisten herkömmlichen Frostschutzmitteln wird Ethylenglykol verwendet. Propylenglykol kann ebenfalls verwendet werden. Bei einer Mischung mit gleichen Teilen Wasser bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Frost- und Siedeschutz. Siehe Tabellen 27 und 28.

Tabelle 27

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

### HINWEIS

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

Tabelle 28

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

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

## Kühlmittlempfehlungen

- ELC \_\_\_\_\_ Langzeitkühlmittel
- SCA \_\_\_\_\_ Kühlmittelzusatz
- ASTM \_\_\_\_\_ American Society for Testing and Materials (Amerikanische Gesellschaft für standardisierte Testverfahren und Materialien)

Die folgenden zwei Kühlmittel werden in Perkins -Dieselmotoren verwendet:

**Bevorzugt** – Perkins -Langzeitkühlmittel

**Zulässig** – Handelsübliches HD-Frostschutzmittel gemäß "ASTM D6210"

### HINWEIS

**Die Industriemotoren von Perkins müssen mit einem 1:1-Gemisch aus Wasser und Glykol betrieben werden.**

### HINWEIS

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

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

Tabelle 29

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

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

## ELC

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

- HD-Gasmotoren
- HD-Dieselmotoren
- Straßenfahrzeuge

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

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

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

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

### Richtige Zusätze zum Langzeitkühlmittel

#### HINWEIS

Für gebrauchsfertige Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate nur Perkins-Produkte verwenden.

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

Zur Aufrechterhaltung des richtigen Mischungsverhältnisses zwischen Frostschutzmittel und Additiven muss die empfohlene Konzentration des Langzeitkühlmittels aufrechterhalten werden. Eine Verringerung der Frostschutzmittelkonzentration verringert die Konzentration der Additive. Eine Verringerung des Systemschutzes durch das Kühlmittel führt zu Lochfraß, Kavitation, Erosion und Ablagerungen.

---

**HINWEIS**

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

Keinen Standard-Kühlmittelzusatz (SCA) verwenden.

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

---

## Reinigen eines mit Langzeitkühlmittel gefüllten Kühlsystems

**Anmerkung:** Bei bereits mit Langzeitkühlmittel befüllten Kühlsystemen müssen beim angegebenen Kühlmittel-Wechselintervall keine Reinigungsmittel verwendet werden. Reinigungsmittel sind nur erforderlich, wenn das System durch das Hinzufügen eines anderen Kühlmittels oder durch eine Beschädigung des Kühlsystems verschmutzt wurde.

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

Vor dem Befüllen des Kühlsystems muss der Heizungsregler (wenn vorhanden) in die Stellung WARM geschaltet werden. Informationen zur Einstellung des Heizungsreglers sind beim Erstausrüster erhältlich. Nachdem das Kühlsystem entleert und erneut befüllt wurde, den Motor laufen lassen, bis das Kühlmittel normale Betriebstemperatur erreicht hat und der Kühlmittelfüllstand sich stabilisiert hat. Das System bei Bedarf bis zum richtigen Stand mit Kühlmittelmischung nachbefüllen.

## Wechsel zu Perkins -Langzeitkühlmittel (ELC)

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

---

**HINWEIS**

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

---

1. Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.
2. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen.

3. Das Kühlsystem mit einer Lösung aus 33 % Perkins-Langzeitkühlmittel füllen und den Motor laufen lassen. Sicherstellen, dass sich der Thermostat öffnet. Motor abstellen und abkühlen lassen. Das Kühlmittel ablassen.

**Anmerkung:** Destilliertes oder vollentsalztes Wasser in der Lösung verwenden.

4. Das Kühlsystem erneut mit einer Lösung aus 33 % Perkins-Langzeitkühlmittel füllen und den Motor laufen lassen. Sicherstellen, dass sich der Thermostat öffnet. Den Motor abstellen und abkühlen lassen.

5. Das Kühlsystem entleeren.
- 

**HINWEIS**

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

---

6. Das Kühlsystem mit vorgemischtem Perkins -Langzeitkühlmittel füllen. Den Motor laufen lassen. Sicherstellen, dass sich alle Kühlmittelventile öffnen, und dann den Motor abstellen. Nach dem Abkühlen den Kühlmittelstand prüfen.

## Verunreinigung eines ELC-Kühlsystems

---

**HINWEIS**

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

---

Ein mit Langzeitkühlmittel gefülltes System kann eine Verunreinigung mit bis zu 10 Prozent handelsüblichem HD-Frostschutzmittel oder Kühlmittelzusatz vertragen. Beträgt die Verunreinigung mehr als 10 % des Gesamtinhalts, EINES der folgenden Verfahren durchführen:

- Das Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen. Das System mit einer Lösung aus 5 bis 10 % Perkins-Langzeitkühlmittel spülen. Das System mit Perkins -Langzeitkühlmittel füllen.
- Einen Teil des Kühlsysteminhalts gemäß den örtlichen Bestimmungen in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Danach das Kühlsystem mit gebrauchsfertigem Langzeitkühlmittel füllen. Dadurch wird die Verunreinigung auf weniger als 10 Prozent verringert.

- Das System so warten, als ob es mit herkömmlichem HD-Kühlmittel gefüllt ist. Diesem System Kühlmittelzusatz beifügen. Das Kühlmittel zu dem für das herkömmliche HD-Kühlmittel empfohlenen Intervall wechseln.

## Handelsübliches HD-Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

### HINWEIS

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

### HINWEIS

Niemals einen Motor ohne Kühlwasserthermostat im Kühlsystem in Betrieb nehmen. Wassertemperaturerregler dienen zur Beibehaltung der richtigen Betriebstemperatur des Motorkühlmittels. Ohne Kühlwasserthermostat können Störungen im Kühlsystem auftreten.

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

Die Kühlsysteme von Perkins -Motoren müssen alle 500 Betriebsstunden auf die richtige Konzentration des Kühlmittelzusatzes geprüft werden.

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

## Beifügen von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung

Die Gleichung in Tabelle 30 verwenden, um die Menge von Kühlmittelzusatz (SCA, Supplemental Coolant Additive) zu bestimmen, die bei der Erstbefüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Tabelle 30

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung
$V \times 0,07 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X entspricht der erforderlichen Menge SCA.

Tabelle 31 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 30 angeführte Gleichung.

Tabelle 31

Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung		
Gesamthalt des Kühlsystems (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 L (4 US gal)	× 0,07	1.05 L (35.5 oz)

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

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

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

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

Wenn erforderlich, die Gleichung in Tabelle 32 verwenden, um die Menge an Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die beifügt werden muss:

Tabelle 32

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel während der Wartung
$V \times 0,023 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X entspricht der erforderlichen Menge SCA.

Tabelle 33 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 32 angeführte Gleichung.

Tabelle 33

Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel während der Wartung		
Gesamthalt des Kühlsystems (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 L (4 US gal)	× 0,023	0.35 L (11.7 oz)

## Reinigen des Kühlsystems bei Verwendung von HD-Frostschutzmittel

- Das Kühlsystem reinigen, wenn das gebrauchte Kühlmittel abgelassen wurde oder bevor das Kühlsystem mit frischem Kühlmittel gefüllt wird.

- Das Kühlsystem immer reinigen, wenn das Kühlmittel verschmutzt ist oder sich Schaum im Kühlmittel bildet.

i08204550

## Flüssigkeitsempfehlungen

### Allgemeine Schmierstoffinformationen

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

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

### Lizenzierung

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

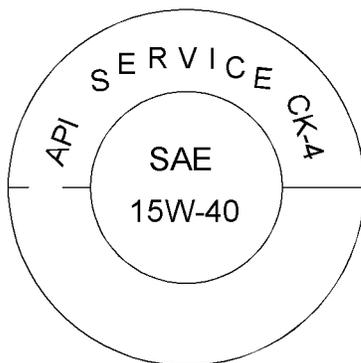


Abbildung 41

g06183768

Typisches API-Symbol

### Terminologie

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

### Motoröl

#### Handelsübliche Öle

##### HINWEIS

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

Tabelle 34

Klassifizierungen für Industriemotoren der Serie 400J
Ölspezifikation
CK-4 ACEA E9 ECF-3

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

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

Die chemischen Grenzwerte wurden eingeführt, um die erwartete Nutzungsdauer des Motors zu gewährleisten.

**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: 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 zur Schmierstoffviskosität

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 42 (Tiefsttemperatur) zu entnehmen.

Zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität für den Motorbetrieb bei der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur siehe Abbildung 42 (maximale Temperatur).

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

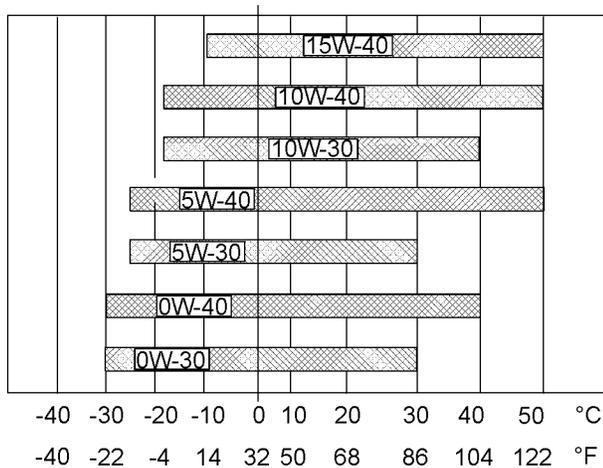


Abbildung 42

g02932046

### 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 nicht erforderlich, damit der Motor seine optimale Nutzungsdauer oder Nennleistung erreicht. Gebrauchsfertige Öle bestehen aus Grundölen und handelsüblichen Additivpaketen. Diese Additivpakete werden den Grundölen in genauer Dosierung beigemischt, um ein Endprodukt zu erhalten, das in seinen Leistungsmerkmalen den Industrienormen entspricht.

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

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

- Siehe die entsprechenden Schmierstoffviskositäten. Siehe die entsprechende Abbildung 42, um den richtigen Viskositätsgrad für den Motor zu bestimmen.
- Den Motor in den festgelegten Intervallen warten. Frisches Öl verwenden und einen neuen Ölfilter montieren.
- Die Wartung zu den in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" angegebenen Wartungsintervallen durchführen.

## Öluntersuchung

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

**Anmerkung:** Sicherstellen, dass eine ausreichende Menge an Öl im Motor vorhanden ist, bevor eine Ölprobe bei laufendem Motor entnommen wird. Die Motorölmenge darf nicht unter die am Ölmesstab angegebene Mindestmenge fallen. Die richtige Vorgehensweise ist diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motorölstand – kontrollieren" zu entnehmen.

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.

i08204540

## Flüssigkeitsempfehlungen (Allgemeine Kraftstoffinformationen)

- **Glossar**
- ISO \_\_\_\_\_ International Standards Organization – Internationale Normungsorganisation
- ASTM \_\_\_\_\_ American Society for Testing and Materials – Amerikanische Gesellschaft für Prüfungen und Messungen
- BTL \_\_\_\_\_ Biomass To Liquid – Biomasseverflüssigung
- CFPP \_\_\_\_\_ Cold Filter Plugging Point – Temperaturgrenzwert der Filtrierbarkeit
- \_\_\_\_\_ CFR Cooperative Fuel Research
- CTL \_\_\_\_\_ Coal To Liquid – Kohleverflüssigung
- DPF \_\_\_\_\_ Dieselpartikelfilter
- EPA \_\_\_\_\_ Environmental Protection Agency of the United States – US-Umweltschutzbehörde

- FAME \_\_\_\_\_ Fatty Acid Methyl Esters – Fettsäure-Methylester
- GTL \_\_\_\_\_ Gas To Liquid – Gasverflüssigung
- HFRR \_\_\_\_\_ High Frequency Reciprocating Rig – Hochfrequenz-Pendeleinrichtung (zum Prüfen der Schmierfähigkeit von Dieselmotoren)
- HVO \_\_\_\_\_ Hydrotreated Vegetable Oil – wasserstoffbehandeltes Pflanzenöl
- PPM \_\_\_\_\_ Part Per Million – Teile pro Million
- \_\_\_\_\_ RME Rapsölmethylester
- SME \_\_\_\_\_ Soja-Methylester
- ULSD \_\_\_\_\_ Ultra Low Sulfur Diesel – extrem schwefelarmer Dieselmotoren
- v/v \_\_\_\_\_ (Volumen des gelösten Stoffs) / (Volumen der Lösung)

## 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.

## Anforderungen an Dieselmotoren

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

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

Der Motor kann nur dann eine zufriedenstellende Leistung erbringen, wenn hochwertiger Kraftstoff verwendet wird. Der Einsatz eines hochwertigen Kraftstoffs führt zu folgenden Ergebnissen: lange Motor-Lebensdauer und akzeptable Abgasemissionswerte. Der Kraftstoff muss die in Tabelle 35 aufgeführten Mindestanforderungen erfüllen.

Wartung  
Allgemeine Kraftstoffinformationen

**HINWEIS**

Die Fußnoten stellen einen wichtigen Bestandteil der Tabelle "Perkins -Spezifikation für Destillatdieselmotoren" dar. ALLE Fußnoten lesen.

Tabelle 35

Perkins -Spezifikation für Destillatdieselmotoren				
Eigenschaft	EINHEITEN	Anforderungen	"ASTM"-Prüfung	"ISO/Anderer" Prüfung
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-%	max. 0,0015 %	"D5453"	"ISO 20846"
Kinematische Viskosität <sup>(4)</sup>	MM <sup>2</sup> /S (cSt)	Die Viskosität des Kraftstoffs an der Kraftstoffeinspritzpumpe – min. 1,4/max. 4,5	"D445"	"ISO 3405"
Wasser und Bodensatz	Gewichts-%	max. 0,02 %	"D1796"	"ISO 3734"
Wasser	Gewichts-%	max. 0,02 %	"D1744"	kein geeigneter Test
Bodensatz	Gewichts-%	max. 0,02 %	"D473"	"ISO 3735"
Gummi und Harze <sup>(5)</sup>	mg/100 ml	max. 10 mg pro 100 ml	"D381"	"ISO 6246"
Schmierfähigkeit, korrigierter Verschleißnarbendurchmesser bei 60 °C (140 °F). <sup>(6)</sup>	mm	max. 0,52	"D6079"	"ISO 12156-1"
Kraftstoffreinheit <sup>(7)</sup>	-	"ISO 18/16/13"	"D7619"	"ISO 4406"

(Fortsetzung)

(Tabelle 35, Forts.)

Spurenmoleküle <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"

- (1) Für den Betrieb in größeren Höhenlagen oder bei tieferen Temperaturen wird ein Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl als 45 empfohlen.
- (2) Der zulässige Dichtebereich gilt für Sommer- und Winterdieselmotoren.
- (3) Es ist extrem schwefelarmen Dieselmotoren Kraftstoff mit einem Schwefelgehalt von weniger als 0,0015 Prozent (15 ppm (mg/kg)) zu verwenden. Die Verwendung von Dieselmotoren Kraftstoff mit einem höheren Schwefelgehalt als 15 ppm in diesen Motoren führt dazu, dass die Emissionssteuersysteme beschädigt oder dauerhaft zerstört werden. Zudem führt die Verwendung von Dieselmotoren Kraftstoff mit einem höheren Schwefelgehalt als 15 ppm zu einem verkürzten Serviceintervall.
- (4) Die Werte für die Kraftstoffviskosität gelten für den Kraftstoff, so wie er in die Kraftstoffeinspritzpumpen gelangt. Darüber hinaus muss der Kraftstoff den Höchst- und Mindestanforderungen an die Viskosität bei 40 °C (104 °F) bei Anwendung der Prüfmethode nach "ASTM D445" bzw. der Prüfmethode nach "ISO 3104" entsprechen. Wenn ein Kraftstoff mit niedriger Viskosität verwendet wird, muss der Kraftstoff unter Umständen gekühlt werden, um eine Viskosität von "1,4 cSt" oder mehr an der Kraftstoffeinspritzpumpe aufrechtzuerhalten. Bei Kraftstoffen mit hoher Viskosität werden unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmgeräte benötigt, um die Viskosität an der Kraftstoffeinspritzpumpe auf "1,4 cSt" zu senken.
- (5) Die Prüfbedingungen und -verfahren für Benzin (Motor) anwenden.
- (6) Die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs ist bei schwefelarmem und extrem schwefelarmem Kraftstoff ein Problem. 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 Spurenmoleküle 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 400J muss mit extrem schwefelarmem Dieselmotoren Kraftstoff betrieben werden. Der Schwefelgehalt des Kraftstoffes muss unter 15 ppm liegen. Dieser Kraftstoff entspricht den Emissionsbestimmungen der US-Umweltschutzbehörde.

Tabelle 36

Zulässige Motorkraftstoffspezifikation <sup>(1)</sup>	
Kraftstoffspezifikation	Bemerkungen
EN590	Dieselmotoren Kraftstoff für europäische Fahrzeuge (DERV)

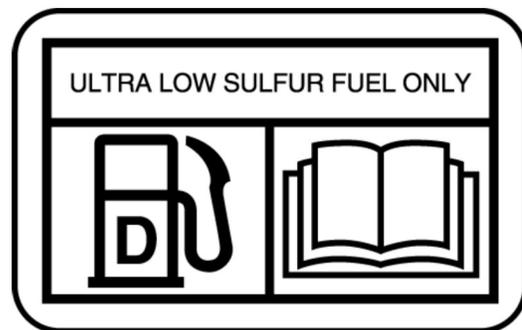


Abbildung 43

g02157153

Abbildung 43 zeigt einen Aufkleber, der neben dem Kraftstofftankdeckel am Kraftstofftank der Maschine angebracht ist.

Die in Tabelle 36 aufgeführten Kraftstoffspezifikationen sind für die Verwendung in allen Motoren der Serie 400J zugelassen.

(Fortsetzung)

(Tabelle 36, 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: 2010 KLASSE A2 oder EU-Äquivalent"	Dieselmotorkraftstoff für das Gelände im Vereinigten Königreich
"CEN TS15940"	"Paraffinhaltiger Dieselmotorkraftstoff aus Synthese oder Hydrierungsverfahren", "Biomasseverflüssigung (BTL, Biomass-to-liquid)", "Gasverflüssigung (GTL, Gas-to-Liquid)", bezeichnet als wasserbehandeltes Pflanzenöl (HVO, Hydrotreated Vegetable Oil). Weitere Informationen dazu finden sich im Abschnitt "Erneuerbare und alternative Kraftstoffe" in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch Flüssigkeitsempfehlungen.
B20-Biodieselmischung	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.**

## Eigenschaften von Dieselmotorkraftstoffen

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

## Dichte

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

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

## Schwefel

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

Perkins -Dieselmotoren der Serien 403J und 404J wurden ausschließlich für den Betrieb mit extrem schwefelarmem Dieseldieselkraftstoff (ULSD) 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 schwefelarmes 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 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. Die Maschine bzw. der Motor sollte nicht mit B20-Biodieselmischung im Kraftstoffsystem 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 Säurezahl (EN 14104), die Oxidationsbeständigkeit (EN 15751, gewöhnlich als Rancimant-Prüfung bezeichnet) und die Bodensatzmenge (ISO 12937) sollten bei der Prüfung berücksichtigt werden. 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 Mähdescher.

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 BTL-, GTL- und CTL-Kraftstoffe 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 35 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 35 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 Sauberheitskontrolle 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.

## Wartung

Allgemeine Kraftstoffinformationen

---

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

# Wartungsempfehlungen

i05235193

## Druckentlastungssystem

### Kühlsystem



**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.**

Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass die Stromzufuhr unterbrochen ist.

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

### Kraftstoffsystem

Zur Druckentlastung im Kraftstoffsystem Motor abstellen.

### Motoröl

Zur Druckentlastung im Schmiersystem den Motor abstellen.

i04473541

## Einsatz unter schweren Bedingungen

Im Schwereinsatz werden die zulässigen Normen für den Motor überstiegen. Perkins erlässt Normen für folgende Motorparameter:

- Leistung, wie z. B. Leistungsbereich, Gangstufe und Kraftstoffverbrauch
- Kraftstoffqualität
- Höhenlage über NN für Betrieb
- Wartungsintervalle
- Ölsorte und Wartung
- Kühlmittelsorte und Wartung
- Umweltbedingungen

- Montage
- Flüssigkeitstemperatur im Motor

Ob der Motor die definierten Parameter im Betrieb einhält, ist den Normen für den Motor zu entnehmen, oder wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler bzw. Perkins -Vertriebspartner.

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. Um weitere Informationen über die für den Motor notwendigen Wartungsarbeiten zu erhalten, wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler bzw. Perkins -Vertriebspartner.

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

## Umweltfaktoren

**Umgebungstemperaturen** – Durch ausgedehnten Betrieb bei hohen oder niedrigen Umgebungstemperaturen können Bauteile beschädigt werden. Ventileile können durch Kohlerückstände beschädigt werden, wenn der Motor häufig bei tiefen Umgebungstemperaturen gestartet oder abgestellt wird. Durch heiße Ansaugluft verringert sich die Leistung des Motors.

**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. Dies kann die Wartung erschweren. 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

i08513807

## Wartungsintervalle

### Wenn erforderlich

“ Battery - Replace“ . . . . .	79
“ Engine - Clean“ . . . . .	87
“ Engine Air Cleaner Element - Replace“ . . . . .	88
“ Fuel System - Prime“ . . . . .	98

### Taglich

“ Coolant Level - Check“ . . . . .	84
“ Driven Equipment - Check“ . . . . .	87
“ Engine Air Cleaner Service Indicator - Inspect“ . . . . .	89
“ Engine Air Precleaner - Check/Clean“ . . . . .	89
“ Engine Oil Level - Check“ . . . . .	92
“ Fuel System Primary Filter/Water Separator - Drain“ . . . . .	105
“ Walk-Around Inspection“ . . . . .	112

### Alle 50 Betriebsstunden oder wochentlich

“ Fuel System Primary Filter/Water Separator - Drain“ . . . . .	105
---	-----

### Alle 250 Betriebsstunden oder 6 Monate

“ Alternator and Fan Belts - Inspect/Adjust“ . . . . .	76
--	----

### Alle 500 Betriebsstunden

“ Cooling System Supplemental Coolant Additive (SCA) - Test/Add“ . . . . .	86
“ Engine Oil and Filter - Change“ . . . . .	93
“ Fan Clearance - Check“ . . . . .	96

### Alle 500 Betriebsstunden oder jahrlich

“ Battery Electrolyte Level - Check“ . . . . .	80
“ Engine Air Cleaner Element - Replace“ . . . . .	88
“ Fuel Filter (In-Line) - Replace“ . . . . .	97

“ Fuel System Primary Filter - Replace“ . . . . .	104
“ Fuel System Secondary Filter - Replace“ . . . . .	106
“ Hoses and Clamps - Inspect/Replace“ . . . . .	108
“ Radiator - Clean“ . . . . .	109

### Alle 1000 Betriebsstunden

“ Alternator and Fan Belts - Replace“ . . . . .	78
“ Engine Valve Lash - Check“ . . . . .	96
“ Turbocharger - Inspect“ . . . . .	111

### Alle 2000 Betriebsstunden

“ Alternator - Inspect“ . . . . .	76
“ Engine Crankcase Breather - Replace“ . . . . .	90
“ Engine Mounts - Inspect“ . . . . .	92
“ Radiator Mounts - Inspect“ . . . . .	110
“ Starting Motor - Inspect“ . . . . .	111

### Alle 3000 Betriebsstunden

“ Coolant Temperature Regulator - Replace“ . . . . .	86
“ Fuel Injector - Test/Change“ . . . . .	97
“ Walk-Around Inspection“ . . . . .	112

### Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre

“ Coolant (Commercial Heavy-Duty) - Change“ . . . . .	80
---	----

### Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre

“ Coolant (ELC) - Change“ . . . . .	82
-------------------------------------	----

### Indienststellung

“ Fan Clearance - Check“ . . . . .	96
------------------------------------	----

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.

i08513808

## Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - kontrollieren/ einstellen

### Inspektion

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

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

Wenn die Riemen zu locker sind, rufen Vibrationen einen unnötigen Verschleiß der Riemen und Rollen hervor. Lockere Riemen können so stark schleifen, dass es zu Überhitzung kommt.

Zur genauen Messung der Riemen Spannung muss ein geeignetes Messgerät verwendet werden.

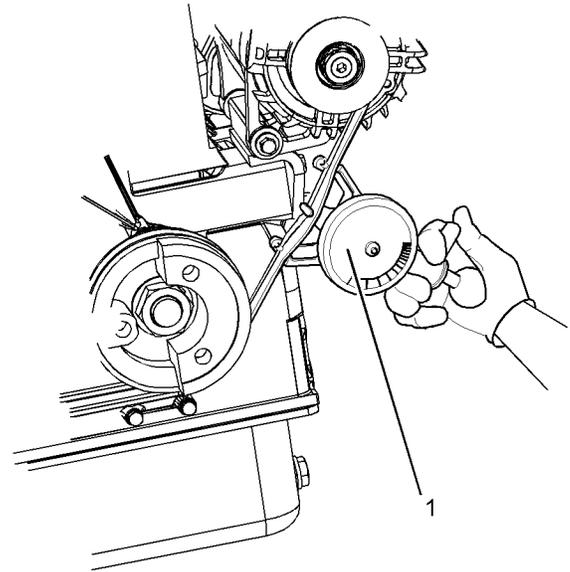


Abbildung 44

g03383147

#### Typisches Beispiel

(1) Burroughs-Messgerät

Das Messgerät (1) in der Mitte des Riems zwischen dem Drehstromgenerator und der Kurbelwellenriemenscheibe anbringen und die Riemen Spannung prüfen. Die richtige Spannung für einen neuen Riemen eines bestimmten Motors ist der Tabelle 37 zu entnehmen. Die richtige Spannung für einen gebrauchten Riemen eines bestimmten Motors, der mindestens 30 Minuten lang bei Nenndrehzahl betrieben wurde, ist der Tabelle 37 zu entnehmen.

Wenn Doppelriemen angebracht sind, die Spannung beider Riemen prüfen und einstellen.

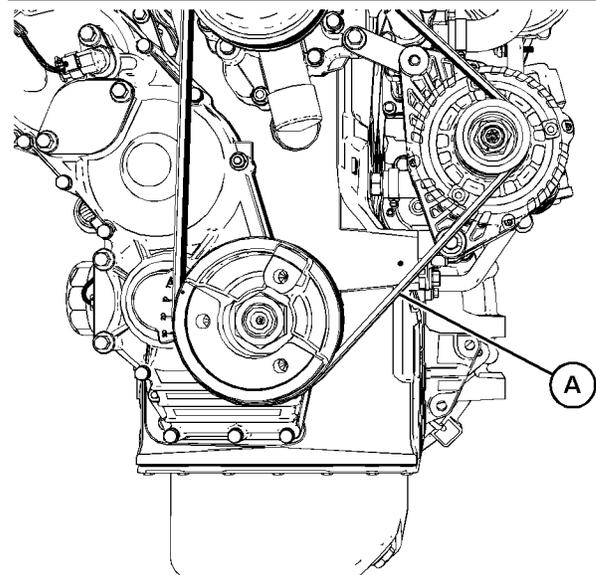


Abbildung 45

g06582287

#### Typisches Beispiel

Bei Inspektionen, die mit einem geeigneten Riemen-Frequenzmesser durchgeführt werden, den Riemen-Frequenzmesser an der Stelle "A" des Riemens positionieren. Die richtige Frequenz für einen neuen oder gebrauchten Riemen eines bestimmten Motors ist der Tabelle 37 zu entnehmen. Die Tabelle 37 enthält auch die Spannweite des Riemens zwischen der Kurbelwellenriemenscheibe und der Drehstromgenerator-Riemenscheibe.

Tabelle 37

<b>Spannung und Frequenz des Drehstromgeneratorriemens</b>					
<b>Motormodell</b>	<b>Ungefähre Spannweite (mm)</b>	<b>Neuer Riemen</b>		<b>Gebrauchte Riemen</b>	
		<b>Frequenz (Hz)</b>	<b>Spannung (Nm und lb)</b>	<b>Frequenz (Hz)</b>	<b>Spannung (Nm und lb)</b>
402-05	188 mm	190-200 Hz	350 to 405 N (79 to 91 lb)	160-170 Hz	267 to 356 N (60 to 80 lb)
403-07	169 mm - 188 mm	190-200 Hz	350 to 405 N (79 to 91 lb)	160-170 Hz	267 to 356 N (60 to 80 lb)
403-11 – selbstansaugend	167 mm - 205 mm	190-200 Hz	400 N (90 lb)	160-170 Hz	300 N (67 lb)
403-11 mit Turbolader		222-229 Hz	425 to 456 N (95.5 to 102.5 lb)	205-214 Hz	364 to 395 N (82 to 89 lb)
403-15	220 mm - 232 mm	150-170 Hz	400 to 489 N (90 to 110 lb)	130-145 Hz	267 to 356 N (60 to 80 lb)
403-17	215 mm - 225 mm	150-170 Hz	400 to 489 N (90 to 110 lb)	130-145 Hz	267 to 356 N (60 to 80 lb)
404-15	236 mm - 247 mm	190-200 Hz	400 to 489 N (90 to 110 lb)	160-170 Hz	267 to 356 N (60 to 80 lb)
404-22	236 mm - 247 mm	130-150 Hz	400 to 489 N (90 to 110 lb)	110 - 130 Hz	267 to 356 N (60 to 80 lb)

## Einstellung

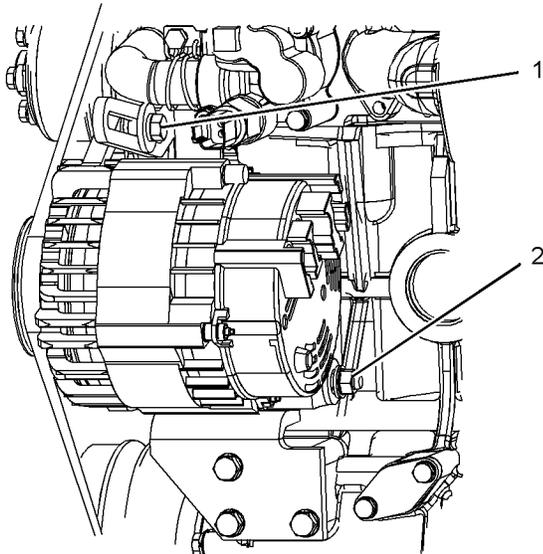


Abbildung 46

g03383151

- Die Einstellschraube (1) sowie die Befestigungsschraube und die Mutter (2) anziehen. Die Schraube (3) anziehen. Alle Befestigungselemente mit einem Anziehdrehmoment von 25 N·m (221 lb in) anziehen.

i05353663

## Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen

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

**Anmerkung:** Wenn neue Riemen montiert werden, die Riemenspannung nach 20 Betriebsstunden erneut kontrollieren.

## Aus- und Einbauverfahren

Informationen zum Aus- und Einbau der Lüfterschutzgitter sind beim Erstausrüster erhältlich.

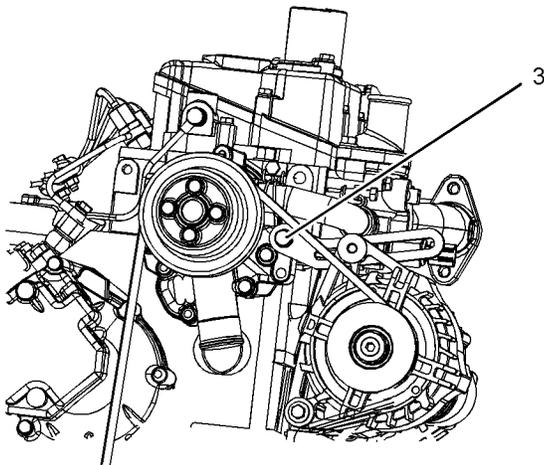


Abbildung 47

g03383155

- Die Einstellschraube (1) sowie die Befestigungsschraube und die Mutter (2) lösen. Die Schraube (3) lösen.
- Den Drehstromgenerator bewegen, um die Riemenspannung zu erhöhen oder zu verringern.

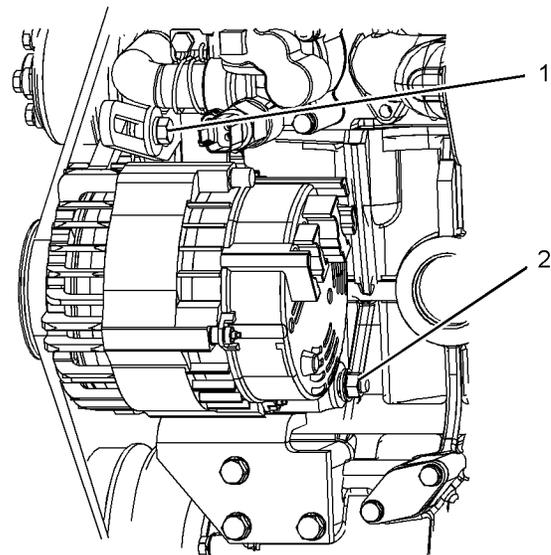


Abbildung 48

g03383665

Typisches Beispiel

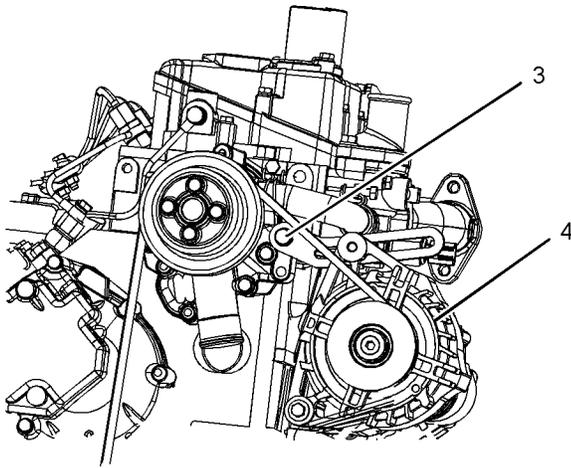


Abbildung 49

g03383666

## Typisches Beispiel

1. Die Einstellschraube (1) sowie die Befestigungsschraube und die Mutter (2) lösen. Die Schraube (3) lösen.
2. Den Drehstromgenerator (4) zum Motor hin drücken.

**Anmerkung:** Wenn der Riemen wiederverwendet wird, den Riemen markieren, um die Drehrichtung kenntlich zu machen.

3. Den Riemen (5) abnehmen.
4. Den neuen Riemen (5) anbringen und den Drehstromgenerator auf die erforderliche Spannung einstellen.
5. Schraube (1) sowie Schraube und Mutter (2) anziehen. Die Schraube (3) anziehen. Alle Schrauben und Muttern mit einem Anziehdrehmoment von 25 Nm (221 lb in) anziehen.

Informationen zur Riemen­spannung finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - kontrollieren/einstellen".

i02398274

## 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 AUS schalten. Alle elektrischen Verbraucher entfernen.
2. Alle Batterieladegeräte ausschalten. Alle Batterieladegeräte abklemmen.
3. Mit dem NEGATIVEN "-" Kabel wird die NEGATIVE "-" Batterieklemme an die NEGATIVE "-" Starterklemme angeschlossen. Das Kabel vom NEGATIVEN "-" Batteriepol abnehmen.

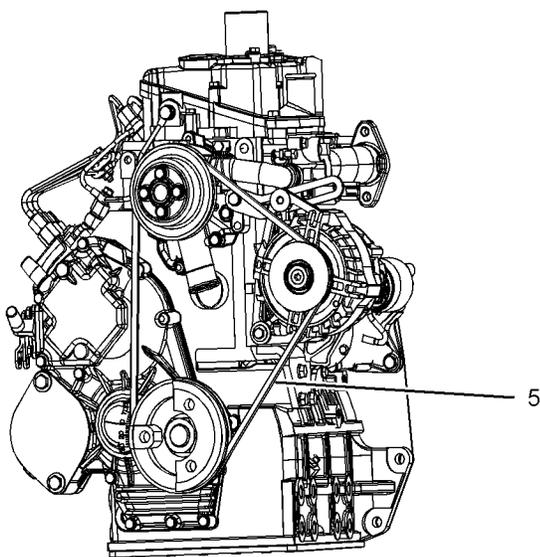


Abbildung 50

g03383667

## Typisches Beispiel

## Wartung Batteriesäurestand - prüfen

4. Mit dem POSITIVEN "+" Kabel wird die POSITIVE "+" Batterieklemme an die POSITIVE "+" Starterklemme angeschlossen. Das Kabel vom POSITIVEN "+" Batteriepol abnehmen.

**Anmerkung:** Eine alte Batterie richtig entsorgen. Niemals eine Batterie wegwerfen. Alte Batterien an eine Aufbereitungsanlage zurückgeben.

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

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

7. Das Kabel vom Startermotor an den POSITIVEN "+" Batteriepol anschließen.  
8. Das NEGATIVE "-" Kabel an den NEGATIVEN "-" Batteriepol anschließen.

i02767127

## Batteriesäurestand - prüfen

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

### **WARNUNG**

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

1. Verschlusskappen abnehmen. Säurestand an der Markierung "FULL" an der Batterie halten.  
Zum Nachfüllen destilliertes Wasser verwenden. Ist kein destilliertes Wasser vorhanden, kann auch sauberes, mineralstoffarmes Wasser verwendet werden. Kein künstlich enthärtetes Wasser verwenden.  
2. Elektrolyt mit einem geeigneten Batteriesäureprüfer prüfen.  
3. Verschlusskappen aufsetzen.  
4. Batterien sauber halten.

Batteriegehäuse mit einer der folgenden Lösungen reinigen:

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

Batteriegehäuse mit sauberem Wasser gründlich spülen.

i08112292

## Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel) - wechseln

### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

### HINWEIS

Alle Teile vor Verunreinigung schützen.

Schmutzstoffe führen zu schnellem Verschleiß und verkürzter Lebensdauer der Bauteile.

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

- der Motor häufig überhitzt.
- es 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:** Zum Reinigen des Kühlsystems wird nur klares Wasser benötigt.

**Anmerkung:** Nach dem Entleeren des Kühlsystems die Wasserpumpe und das Kühlwasserthermostat kontrollieren. Während dieses Wartungsverfahrens die Wasserpumpe, das Kühlwasserthermostat und die Schläuche bei Bedarf ersetzen.

## Ablauf

### **! WARNUNG**

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

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

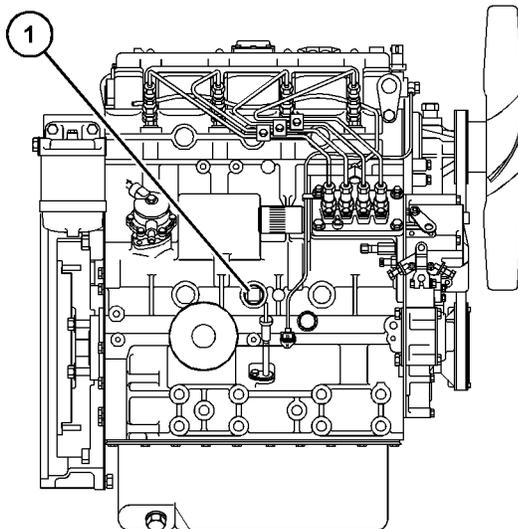


Abbildung 51

g06518654

Option mit Ablasstopfen

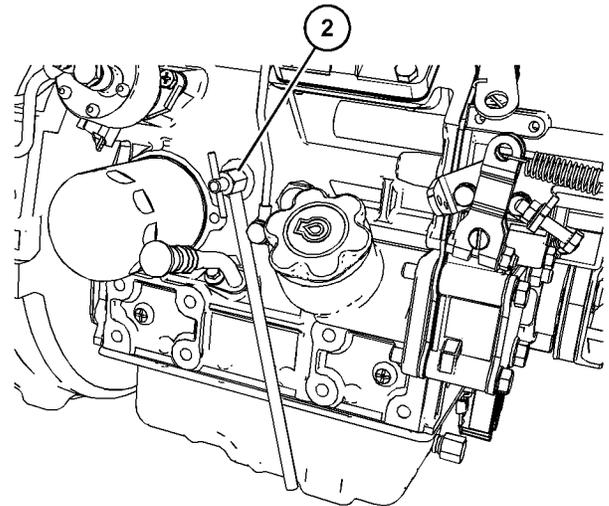


Abbildung 52

g06518652

Option mit Ablasshahn

2. Am Motor den Ablasstopfen (1) entfernen oder den Ablasshahn (2) öffnen.
3. Am Kühler den Ablasstopfen entfernen oder den Ablasshahn öffnen.
4. Kühlmittel ablaufen lassen.

### HINWEIS

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

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

## Spülen

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser spülen, um Fremdmaterial zu entfernen.
2. Am Motor den Ablasshahn schließen oder den Ablasstopfen eindrehen.
3. Am Kühler den Ablasshahn schließen oder den Ablasstopfen eindrehen.

### HINWEIS

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

## Wartung Kühlmittel (ELC) - wechseln

---

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

### Befüllen

1. Am Motor den Ablasshahn schließen oder den Ablasstopfen eindrehen.
2. Am Kühler den Ablasshahn schließen oder den Ablasstopfen eindrehen.

---

#### HINWEIS

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

---

3. Das Kühlsystem mit handelsüblichem HD-Kühlmittel füllen. Dem Kühlmittel Kühlmittelzusatz beifügen. Weitere Angaben zum Kühlsystem finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt Wartung). Anhand dieser Informationen kann die richtige Menge bestimmt werden. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
4. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Die Motordrehzahl auf obere Leerlaufdrehzahl erhöhen. Den Motor eine Minute lang mit oberer Leerlaufdrehzahl laufen lassen, um die Hohlräume des Motorblocks zu entlüften. Motor abstellen.
5. Den Kühlmittelstand überprüfen. Zum Einfüllen den Kühlmittelstand innerhalb von 13 mm (0.5 inch) unterhalb der Unterkante des Einfüllrohrs halten. Kühlmittelfüllstand im Ausdehnungsgefäß (wenn vorhanden) auf dem korrekten Niveau halten.

6. 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. Ist die Dichtung des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels nicht beschädigt, den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel mit einer geeigneten Druckpumpe einer Druckprüfung unterziehen. Der korrekte Druckwert für den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ist an der Vordereite des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels eingestanzt. Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht aufrechterhält, Deckel ersetzen.
7. Den Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckagen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i08112291

## Kühlmittel (ELC) - wechseln

---

#### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

---

#### HINWEIS

Alle Teile vor Verunreinigung schützen.

Schmutzstoffe führen zu schnellem Verschleiß und verkürzter Lebensdauer der Bauteile.

---

Das Kühlsystem vor 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:** 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. Während dieses Wartungsverfahrens die Wasserpumpe, das Kühlwasserthermostat und die Schläuche bei Bedarf ersetzen.

## Ablauf

### **WARNUNG**

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

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

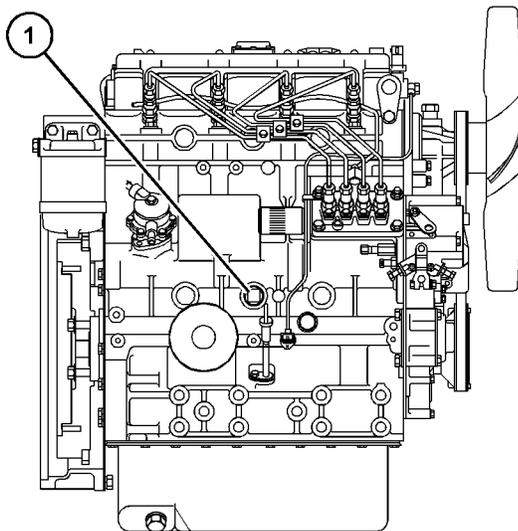


Abbildung 53

g06518654

Option mit Ablasstopfen

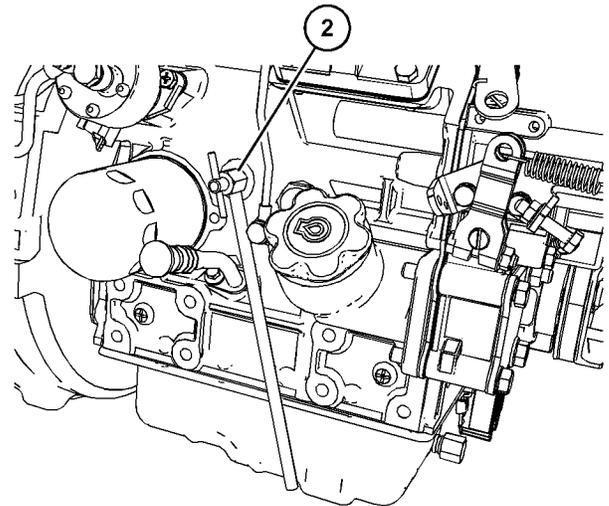


Abbildung 54

g06518652

Option mit Ablasshahn

2. Am Motor den Ablasstopfen (1) entfernen oder den Ablasshahn (2) öffnen.
3. Am Kühler den Ablasstopfen entfernen oder den Ablasshahn öffnen.
4. Kühlmittel ablaufen lassen.

### HINWEIS

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

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

## Spülen

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser spülen, um Fremdmaterial zu entfernen.
2. Am Motor den Ablasshahn schließen oder den Ablasstopfen eindrehen. Am Kühler den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen eindrehen.

### HINWEIS

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

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

## Befüllen

1. Am Motor den Ablasshahn schließen oder den Ablasstopfen eindrehen. Am Kühler den Ablasshahn schließen oder den Ablasstopfen eindrehen.

---

### HINWEIS

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

---

2. Das Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel (ELC) befüllen. Weitere Angaben zum Kühlsystem und zur Ermittlung der richtigen Menge sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
3. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Die Motordrehzahl auf obere Leerlaufdrehzahl erhöhen. Den Motor eine Minute lang mit oberer Leerlaufdrehzahl laufen lassen, um die Hohlräume des Motorblocks zu entlüften. Motor abstellen.
4. Den Kühlmittelstand überprüfen. Zum Einfüllen den Kühlmittelstand innerhalb von 13 mm (0.5 inch) unterhalb der Unterkante des Einfüllrohrs halten. Kühlmittelfüllstand im Ausdehnungsgefäß (wenn vorhanden) auf dem korrekten Niveau halten.

5. 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. Ist die Dichtung des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels nicht beschädigt, den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel mit einer geeigneten Druckpumpe einer Druckprüfung unterziehen. Der korrekte Druckwert für den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ist an der Vordereite des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels eingestanzt. Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht aufrechterhält, Deckel ersetzen.
6. Den Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckagen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i05235295

## Kühlmittelstand - kontrollieren

### Motoren mit Kühlmittel-Ausgleichsbehälter

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

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

---

### HINWEIS

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

---

1. Den Kühlmittelfüllstand im Kühlmittel-Ausgleichsbehälter beachten. Den Kühlmittelfüllstand an der Markierung "COLD FULL" am Ausgleichsbehälter halten.

**! WARNUNG**

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

2. Die Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen. Einfüllkappe abnehmen.
3. Richtige Kühlmittelmischung in den Tank füllen. Informationen über die richtige Mischung und Kühlmittelsorte finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen". Angaben zum Fassungsvermögen des Kühlsystems finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen". Den Kühlmittel-Ausgleichsbehälter nicht über die Markierung "COLD FULL" füllen.

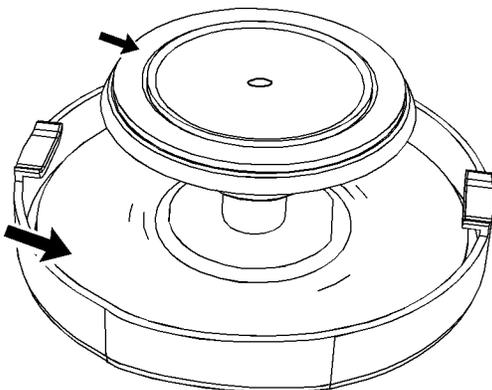


Abbildung 55

g02590196

Einfüllstutzendeckel

4. Die Einfüllkappe und den Behälter reinigen. Einfüllkappe wieder installieren und das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

**Anmerkung:** Das Kühlmittel dehnt sich beim Erwärmen während des normalen Motorbetriebs aus. Das zusätzliche Volumen wird während des Motorbetriebs in den Kühlmittel-Ausgleichsbehälter geleitet. Wenn der Motor abgestellt und abgekühlt ist, fließt das Kühlmittel zum Motor zurück.

**Motoren ohne Kühlmittel-Ausgleichsbehälter**

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

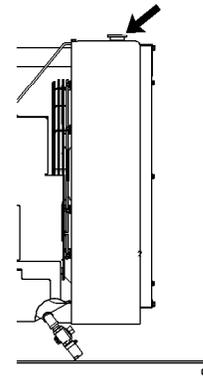


Abbildung 56

g00285520

Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel

**! WARNUNG**

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

1. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam abnehmen, um den Druck zu entlasten.
2. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten. Wenn der Motor mit einem Schauglas ausgestattet ist, Kühlmittelfüllstand auf dem entsprechenden Niveau im Schauglas halten.
3. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Einfüllstutzendeckel entsorgen und neuen aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllstutzendeckel mit einer geeigneten Druckpumpe einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn der Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht hält, neuen Deckel aufsetzen.

## 4. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i03826091

i05235298

## Kühlmitteltemperaturregler - ersetzen

Den Wassertemperaturregler vor einem möglichen Ausfall ersetzen. Diese Maßnahme der vorbeugenden Wartung wird empfohlen. Das Ersetzen des Wassertemperaturreglers verringert die Wahrscheinlichkeit ungeplanter Stillstandzeiten.

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

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

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

### HINWEIS

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

Perkins -Motoren sind mit einem Kühlsystem mit Nebenschluss ausgestattet und müssen mit eingebautem Wassertemperaturregler betrieben werden.

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

Auf der Dichtungs- oder Zylinderkopfoberfläche kein flüssiges Dichtungsmaterial verwenden.

Das Austauschverfahren für den Kühlwasserthermostaten findet sich im Handbuch Demontage und Montage, "Kühlwasserthermostat - aus- und einbauen". Alternativ können Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Perkins -Vertriebspartner wenden.

**Anmerkung:** Wenn nur der Wassertemperaturregler ersetzt wird, das Kühlmittel aus dem Kühlsystem bis auf einen Stand unterhalb des Gehäuses für den Wassertemperaturregler ablassen.

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

### WARNUNG

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

## Überprüfung der Konzentration des Kühlmittelzusatzes

### Hoch belastbares Kühl-/ Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

#### HINWEIS

Die Konzentration des Kühlmittelzusatzes darf 6% nicht überschreiten.

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

## Bei Bedarf Kühlmittelzusatz hinzufügen.

#### HINWEIS

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

**! WARNUNG**

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

**HINWEIS**

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

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

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

2. Gegebenenfalls muss etwas Kühlmittel aus dem Kühler abgelassen werden, damit Kühlmittelzusatz hinzugefügt werden kann.
3. Die erforderliche Menge an Kühlmittelzusatz hinzufügen. Für weitere Informationen zu den Kühlmittelzusatzanforderungen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen".
4. Die Einfüllkappe des Kühlsystems reinigen und die Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alte Einfüllkappe wegwerfen und neue aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllkappe mit einem geeigneten Druckpumpen-Wartungswerkzeug einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn die Einfüllkappe dem vorgegebenen Druck nicht standhält, neue Kappe aufsetzen.

i02227146

## Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren

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

- Kontrolle

- Einstellen
- Schmierung
- Andere Wartungsarbeiten

Die Wartungsanweisungen des entsprechenden Herstellers befolgen.

i07894294

## 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. Die Düse des Reinigers nicht auf Steckverbinder oder Kabelverbindungen an der Rückseite von Steckverbindern richten. Elektrische Bauteile, wie den Drehstromgenerator und den Starter, meiden. Die Kraftstoffeinspritzpumpe beim Waschen des Motors vor Flüssigkeiten schützen.

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

i08204363

## Luftreiniger - Filterelement ersetzen

### HINWEIS

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

### HINWEIS

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

## Warten der Luftfilterelemente

**Anmerkung:** Das Luftfiltersystem wurde unter Umständen nicht von Perkins geliefert. Das folgende Verfahren bezieht sich auf ein typisches Luftfiltersystem. Die richtige Vorgehensweise ist der Dokumentation des Erstausrüsters zu entnehmen.

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

- 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

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.

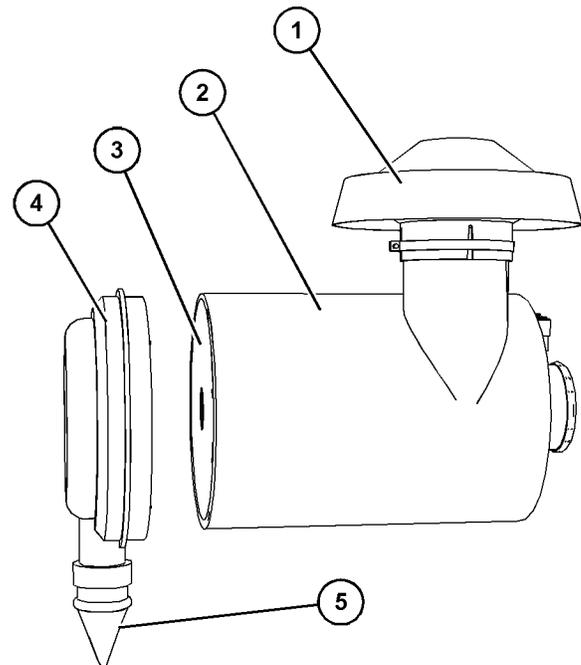


Abbildung 57

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.
2. Den oberen Deckel (1) prüfen und gegebenenfalls abbauen, um ihn zu reinigen. Sicherstellen, dass kein Schmutz in das Luftfiltersystem gelangt, wenn der oberen 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.

i02398265

## Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren

Einige Motoren sind mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet.

Einige Motoren sind mit einer Differenzdruckanzeige für den Einlassluftdruck ausgerüstet. Die Differenzdruckanzeige zeigt den Unterschied des Drucks an, der vor dem Luftreinigerelement und nach dem Luftreinigerelement gemessen wird. Je mehr das Luftreinigerelement verstopft, desto größer wird der Druckunterschied. Wenn der Motor mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet ist, die Wartungsempfehlungen des entsprechenden Herstellers befolgen.

Die Wartungsanzeige kann am Luftreinigerelement oder entfernt montiert sein.

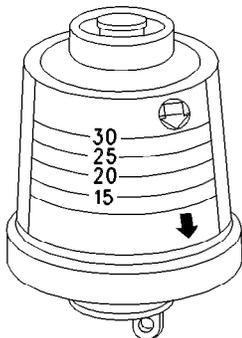


Abbildung 58

g00103777

Typischer Wartungsanzeiger

Die Wartungsanzeige kontrollieren. Das Luftreinigerelement muss gereinigt oder ersetzt werden, wenn einer der folgenden Zustände eintritt:

- Der gelbe Kolben tritt in den roten Bereich ein.
- Der rote Kolben bleibt in der sichtbaren Stellung stehen.

## Wartungsanzeige prüfen

Wartungsanzeigen sind wichtige Instrumente.

- Kontrollieren, ob sich die Wartungsanzeige leicht zurückstellen lässt. Die Wartungsanzeige muss sich durch höchstens dreimaliges Drücken zurückstellen lassen.
- Die Bewegung des gelben Körpers beobachten, wenn der Motor auf Nenndrehzahl beschleunigt wird. Der gelbe Kolben muss sich verriegeln, wenn der stärkste Unterdruck erreicht wird.

Wenn sich die Wartungsanzeige nicht leicht zurückstellen lässt oder sich der gelbe Körper nicht beim stärksten Unterdruck verriegelt, muss die Wartungsanzeige ersetzt werden. Wenn sich die neue Wartungsanzeige nicht zurückstellen lässt, ist unter Umständen die Bohrung für die Wartungsanzeige verstopft.

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

i07826097

## Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen

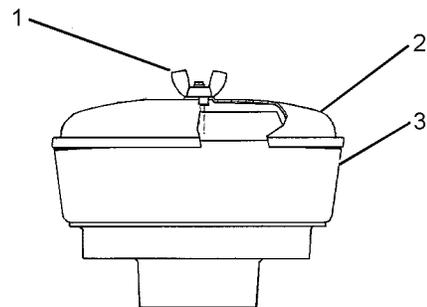


Abbildung 59

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.

Luftfilterelement nicht ausklopfen oder aufschlagen.

i08204538

## Kurbelgehäuse - Entlüfter ersetzen

### HINWEIS

Alle Teile vor Verunreinigung schützen.

Schmutzstoffe führen zu schnellem Verschleiß und verkürzter Lebensdauer der Bauteile.

## Kurbelgehäuse-Entlüfter des Saugmotors

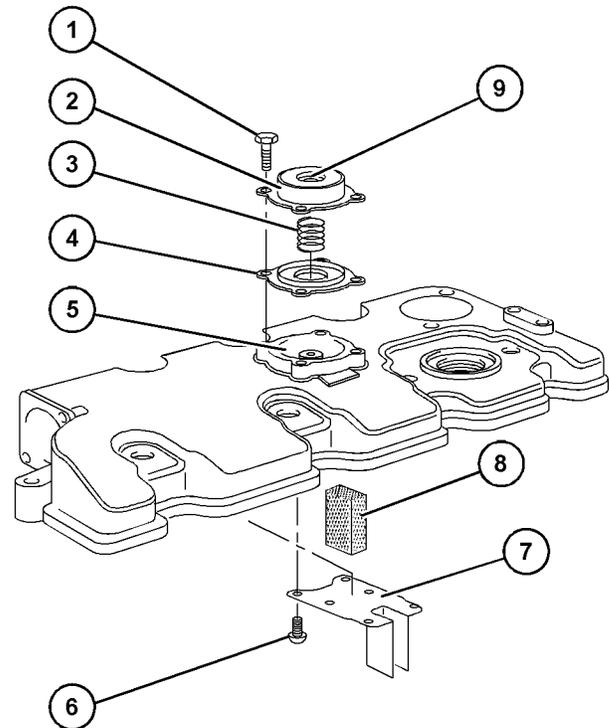


Abbildung 60

g06582786

### Typisches Beispiel

- (1) Schrauben des Entlüfterdeckels
- (2) Entlüfterdeckel
- (3) Feder
- (4) Membran und Platte
- (5) Hohlraum
- (6) Schrauben für Leitblech
- (7) Leitblech
- (8) Sieb
- (9) Entlüftungsloch

1. Die Schrauben (1) ausschrauben und den Entlüfterdeckel (2) vom Ventilmechanismusdeckel abnehmen.
2. Die Feder (3) entfernen. Die Membran und die Platte (4) entfernen.
3. Die Schrauben (6) lösen und das Leitblech (7) und die Gaze (8) entfernen. Die Membran, die Platte (4) und die Gaze (8) entsorgen. Wenn erforderlich, den Zustand des Leitblechs (7) kontrollieren und bei Bedarf ersetzen.
4. Das Lüftungsloch (9) und den Hohlraum (5) im Ventildeckel reinigen.

**HINWEIS**

Darauf achten, dass die Komponenten der Entlüfter-Baugruppe richtig eingebaut werden. Wenn die Entlüfter-Baugruppe nicht einwandfrei funktioniert, kann es zu Motorschäden kommen.

5. Das Leitblech (7) und die neue Gaze (8) anbringen. Die Schrauben (6) des Leitblechs eindrehen und festziehen.
6. Eine neue Membran und eine neue Platte (4) für die Entlüfterbaugruppe in den Hohlraum (5) des Ventilmechanismusdeckels einsetzen.
7. Eine neue Feder (3) einbauen.
8. Den Entlüfterdeckel (2) und die vier Schrauben (1) anbringen. Die Schrauben festziehen.
9. Informationen zum Aus- und Einbau der Entlüfterbaugruppe sind dem Abschnitt "Demontage und Montage, Kurbelgehäuse-Entlüfter – aus- und einbauen" für Saugmotoren zu entnehmen.

## Kurbelgehäuse-Entlüfter bei Motoren mit Turbolader

**Anmerkung:** Turbomotoren verfügen über eine andere Ausführung der Entlüftersysteme.

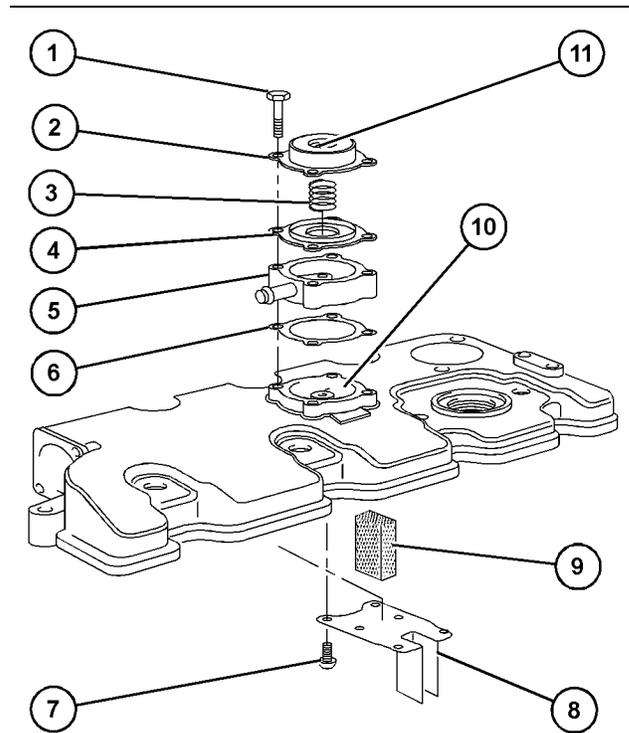


Abbildung 61

g06582789

### Typisches Beispiel

- (1) Schrauben des Entlüfterdeckels
- (2) Entlüfterdeckel
- (3) Feder
- (4) Membran und Platte
- (5) Distanzstück nur bei Motoren mit Turbolader
- (6) Verbindung nur bei Motoren mit Turbolader
- (7) Schrauben für Leitblech
- (8) Leitblech
- (9) Sieb
- (10) Hohlraum
- (11) Entlüftungsloch

1. Die Schrauben (1) ausschrauben und den Entlüfterdeckel (2) vom Ventilmechanismusdeckel abnehmen.
2. Die Feder (3) entfernen. Die Membran und die Platte (4) entfernen.
3. Das Distanzstück (5) und die Verbindung(6) entfernen.
4. Die Schrauben (7) lösen und das Leitblech (8) und die Gaze (9) entfernen. Die Membran, die Platte (4) und die Gaze (9) entsorgen. Wenn erforderlich, den Zustand des Leitblechs (8) kontrollieren und bei Bedarf ersetzen.
5. Das Lüftungsloch (11) und den Hohlraum (10) im Ventildeckel reinigen.

**HINWEIS**

Darauf achten, dass die Komponenten der Entlüfter-Baugruppe richtig eingebaut werden. Wenn die Entlüfter-Baugruppe nicht einwandfrei funktioniert, kann es zu Motorschäden kommen.

6. Das Leitblech (8) und die neue Gaze (9) anbringen. Die Schrauben (7) des Leitblechs eindrehen und festziehen.
7. Eine neue Verbindung (6) und das Distanzstück (5) anbringen.
8. Eine neue Membran und eine neue Platte (4) für die Entlüfter-Baugruppe am Distanzstück (5) anbringen.
9. Eine neue Feder (3) einbauen.
10. Den Entlüfterdeckel (2) und die vier Schrauben (1) anbringen. Die Schrauben festziehen.
11. Informationen zum Aus- und Einbau der Entlüfterbaugruppe sind dem Abschnitt Demontage und Montage, Kurbelgehäuse-Entlüfter – aus- und einbauen für Motoren mit Turbolader zu entnehmen.

i07894166

**Motorlager - kontrollieren**

**Anmerkung:** Die Motorlager wurden möglicherweise nicht von Perkins geliefert. Weitere Informationen zu den Motorlagern und dem richtigen Schraubenanziehdrehmoment finden sich in den Informationen des Erstausrüsters (OEM, Original Equipment Manufacturer).

Die Motorlager auf Verschleiß und das richtige Schraubenanziehdrehmoment kontrollieren. Übermäßige Motorvibrationen können von folgenden Umständen verursacht werden:

- falsche Befestigung des Motors
- abgenutzte bzw. schadhafte Motorlager
- lockere Motorlager

Jedes Motorlager mit Anzeichen von Abnutzung bzw. Beschädigung ersetzen. Die empfohlenen Anziehdrehmomente finden sich in den Informationen des Erstausrüsters.

Wenn die Motorlager von Perkins bereitgestellt werden, wird das Wartungsverfahren im Demontage- und Montagehandbuch für den entsprechenden Motor beschrieben.

i07894299

**Motorölstand - kontrollieren****! WARNUNG**

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

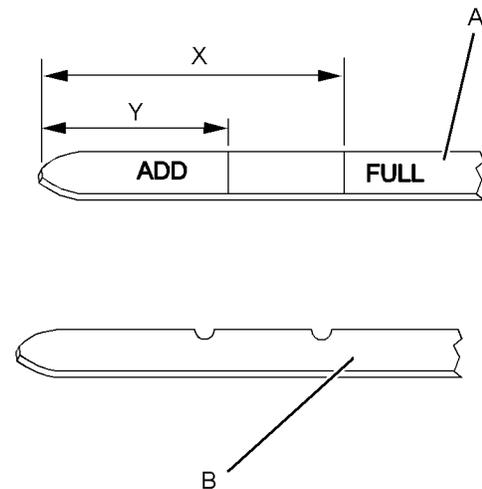


Abbildung 62

g03317856

(Y) Markierung "ADD" (Hinzufügen). (X) Markierung "FULL" (Voll).

- (A) Original-Ölmesstab  
(B) Alternativer Ölmesstab

**HINWEIS**

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

**Anmerkung:** Am Motor kann Ölmesstab (A) oder Ölmesstab (B) angebracht sein.

1. Den Ölstand zwischen den Markierungen "ADD" (Hinzufügen) (Y) und "FULL" (Voll) (X) am Ölmesstab (1) halten. Kurbelgehäuse nicht über die Markierung "FULL" (X) füllen.

**HINWEIS**

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

- Bei Bedarf die Öleinfüllkappe abnehmen und Öl nachfüllen. Öleinfüllstutzendeckel reinigen. Den Öleinfüllstutzendeckel aufsetzen.

i08204555

## 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 Öl nicht ablassen, wenn der Motor kalt ist. Während sich das Öl abkühlt, setzen sich die Schmutzpartikel auf dem Boden der Ölwanne ab. Die Schmutzpartikel werden dann nicht mit dem ablaufenden kalten Öl entfernt. Das Kurbelgehäuse entleeren, wenn der Motor abgestellt ist. Das Kurbelgehäuse entleeren, wenn das Öl warm ist. Bei diesem Ablassverfahren können die im Öl schwebenden Schmutzpartikel ordnungsgemäß mit dem Öl abfließen.

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

## Öl- und Filterwechselintervalle

Der Motoröl- und Filterwechsel findet standardmäßig nach 500 Betriebsstunden statt. Ob das standardmäßige Motoröl- und Filterwechselintervall von 500 Stunden geändert werden muss, hängt von diversen anderen Faktoren ab.

- Ob der Motor eine Motorölanalyse verwendet, um das Öl- und Filterwechselintervall festzulegen.

- Der Motor arbeitet in einer schwierigen Betriebsumgebung/Lastfaktor
- Der Motor wird selten benutzt

Für weitere Informationen zur Reduzierung des Öl- und Filterwechselintervalls siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Einsatz unter schweren Bedingungen". Das empfohlene Öl- und Ölfilterwechselintervall für den Einsatz unter schweren Betriebsbedingungen beträgt 250 Betriebsstunden.

Wenn der Motor unter schweren Betriebsbedingungen eingesetzt wird, empfiehlt Perkins die Entnahme von Motorölproben. Weitere Informationen dazu finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, Flüssigkeitsempfehlungen – Allgemeines zu Schmierstoffen im Abschnitt "Ölanalyse".

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

Den Motor abstellen, wenn er mit normaler Betriebstemperatur gelaufen ist. Zum Ablassen des Kurbelgehäuseöls eines der folgenden Verfahren verwenden:

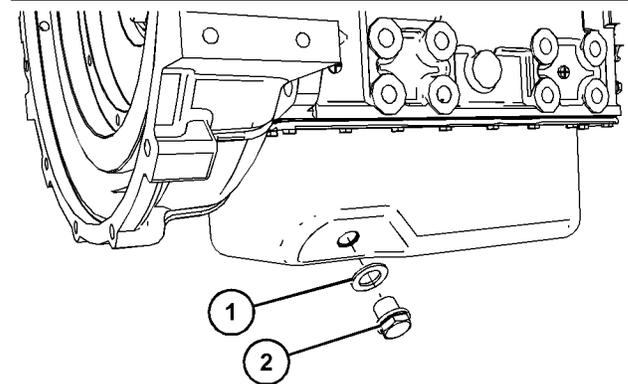


Abbildung 63

g06518218

- Den Ablasstopfen (2) an der Motorölwanne entfernen und das Öl in einen für die Lagerung oder Entsorgung geeigneten Behälter ablassen.
- Die Dichtscheibe (1) vom Ablasstopfen abnehmen und den Ölabblassstopfen reinigen.
- Eine neue Dichtscheibe (1) am Ablasstopfen anbringen.
- Den Ablasstopfen (2) in die Motorölwanne einschrauben. Den Ablasstopfen mit einem Anziehdrehmoment von 34 N·m (300.93 lb in) festziehen.

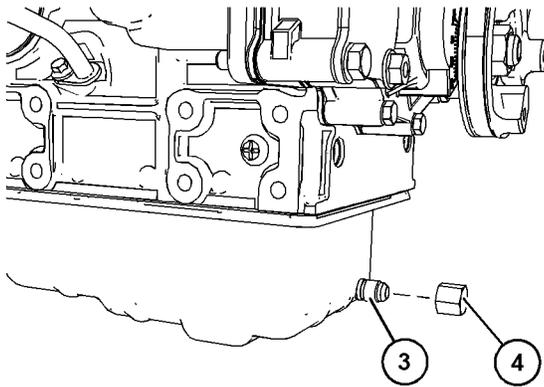


Abbildung 64

g06518231

1. Die Ablassschraube (4) vom Auslass (3) an der Motorölwanne entfernen und das Öl in einen für die Lagerung oder Entsorgung geeigneten Behälter ablassen.
2. Die Ölablassschraube reinigen.
3. Die Ablassschraube (4) an der Motorölwanne (3) anbringen. Die Ablassschraube mit einem Anziehdrehmoment von 18 N·m (159.31 lb in) festziehen.

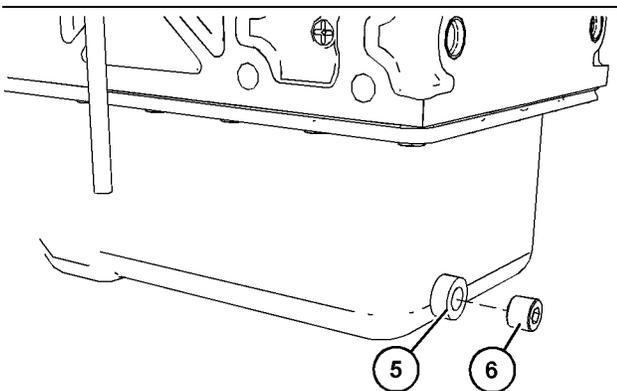


Abbildung 65

g06523773

1. Die Ablassschraube (6) vom Auslass (5) an der Motorölwanne entfernen und das Öl in einen für die Lagerung oder Entsorgung geeigneten Behälter ablassen.
2. Den Ölablassstopfen (6) reinigen.
3. Den Ablasstopfen (6) in den Auslass (5) an der Motorölwanne einschrauben. Den Ablasstopfen mit einem Anziehdrehmoment von 26 N·m (230.12 lb in) festziehen.

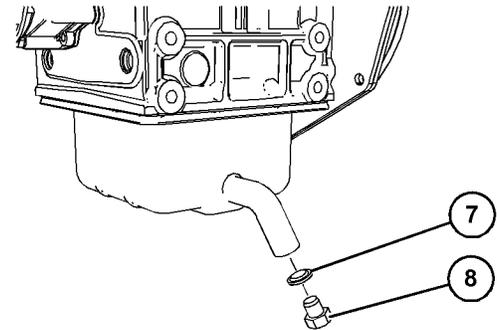


Abbildung 66

g06530622

1. Den Ablasstopfen (8) an der Motorölwanne entfernen und das Öl in einen für die Lagerung oder Entsorgung geeigneten Behälter ablassen.
  2. Die Dichtscheibe (7) vom Ablasstopfen abnehmen und den Ölablassstopfen reinigen.
  3. Eine neue Dichtscheibe (7) am Ablasstopfen anbringen.
  4. Den Ablasstopfen (8) in die Motorölwanne einschrauben. Den Ablasstopfen mit einem Anziehdrehmoment von 23 N·m (203.57 lb in) festziehen.
- Wenn der Motor mit einem Ablasventil ausgerüstet ist, den Ablasventilknopf entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um das Öl abzulassen. Wenn das Öl abgelassen ist, den Ablasventilknopf im Uhrzeigersinn drehen, um das Ablasventil zu schließen.

## Wechseln des Ölfilters

### HINWEIS

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

1. Den Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug entfernen.

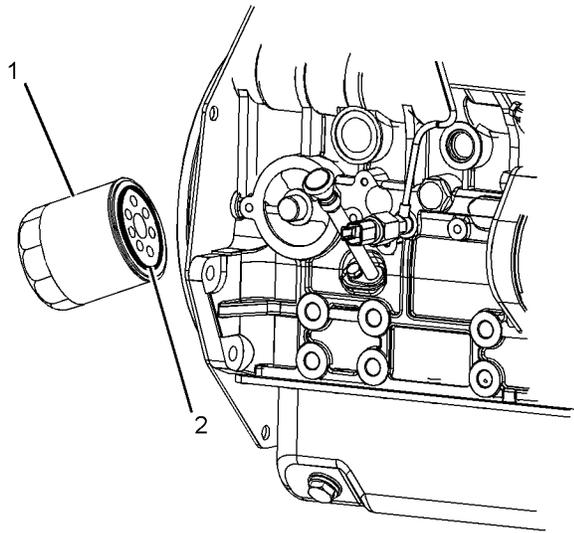


Abbildung 67

g03380736

**Typisches Beispiel**

2. Die Dichtfläche des Zylinderblocks oder die Oberfläche des Motorölkühlers (wenn vorhanden) reinigen.
3. Den neuen O-Ring (2) mit sauberem Motoröl bestreichen.

**HINWEIS**

Vor dem Einbauen die Ölfilter nicht mit Öl füllen. Dieses Öl wäre nicht gefiltert und könnte verunreinigt sein. Verunreinigtes Öl kann zu einem beschleunigten Verschleiß der Motorteile oder zu Motorschäden führen.

4. Den neuen Ölfilter (1) einbauen. Dabei den Ölfilter so weit einschrauben, dass der O-Ring den Ölfiltersockel berührt. Den Ölfilter um eine  $\frac{3}{4}$ -Drehung weiter drehen.

**Befüllen des Kurbelgehäuses**

1. Den Öleinfüllstutzendeckel abnehmen. Zu weiteren Informationen über Schmiermittel-Spezifikationen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch. Die richtige Ölmenge in das Kurbelgehäuse einfüllen. Weitere Informationen zu den Füllmengen sind in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch zu finden.

**HINWEIS**

Bei Ausrüstung mit einem Zusatzölfilter- oder einem entfernt montierten Ölfiltersystem, die Empfehlungen des entsprechenden Herstellers befolgen. Der Motor kann sowohl durch eine unzureichende Menge Öl im Kurbelgehäuse als auch ein Überfüllen des Kurbelgehäuses beschädigt werden.

**HINWEIS**

Um Beschädigungen der Kurbelwellenlager zu vermeiden, den Motor bei UNTERBROCHENER Kraftstoffzufuhr durchdrehen, um die Ölfilter vor dem Starten zu füllen. Den Motor nicht länger als 30 Sekunden lang durchdrehen.

2. Den Motor starten und zwei Minuten lang mit "UNTERER LEERLAUFDREHZAHL" laufen lassen. Mit diesem Verfahren wird sichergestellt, dass sich Öl im Schmiersystem befindet und dass die Ölfilter gefüllt sind. Ölfilter auf Leckstellen kontrollieren.
3. Motor abstellen und mindestens zehn Minuten warten, damit das Öl in den Sumpf zurücklaufen kann.

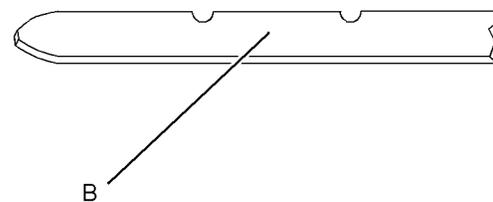
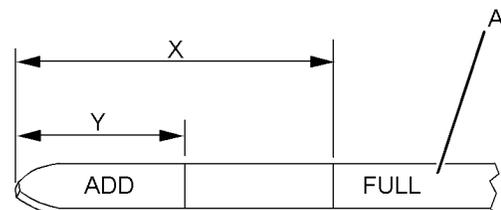


Abbildung 68

g03306420

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

(A) Original-Ölmesstab

(B) Alternativer Ölmesstab

4. Mithilfe des Ölmesstabs den Ölstand kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "ADD (Hinzufügen)" "FULL (Voll)" am Ölmesstab halten.

i08112286

i05235289

## Ventilspiel des Motors - kontrollieren

Diese Wartung wird von Perkins als Teil eines Programms zur Schmierung und vorbeugenden Wartung empfohlen, damit der Motor seine maximale Nutzungsdauer erreicht. Die Wartung des Ventilspiels ist wichtig, damit der Motor die Vorschriften einhält.

### HINWEIS

Nur qualifiziertes Wartungspersonal darf diese Wartungsarbeiten durchführen. Das vollständige Einstellverfahren für das Ventilspiel findet sich im Service Manual. Alternativ können Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder an Ihren Perkins-Vertriebspartner wenden.

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

### WARNUNG

Sicherstellen, dass der Motor beim Durchführen dieser Arbeit nicht gestartet werden kann. Um Körperverletzungen zu vermeiden, das Schwungrad nicht mit dem Startermotor drehen.

An heißen Motorteilen besteht Verbrennungsgefahr. Zusätzliche Zeit warten, damit sich der Motor vor dem Messen und/oder Einstellen des Ventilspiels abkühlen kann.

Das Ventilspiel muss bei stehendem Motor gemessen werden. Das Ventilspiel des Motors kann bei heißem oder kaltem Motor geprüft und eingestellt werden.

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

## Lüfter - Abstand kontrollieren (Industriemotor)

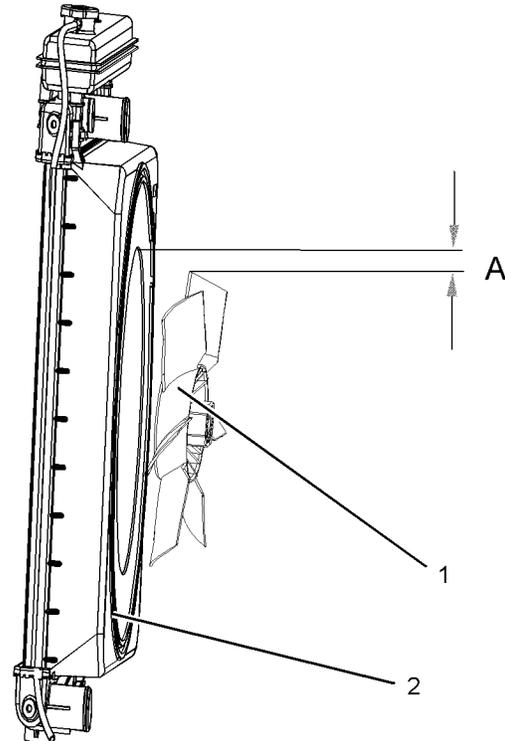


Abbildung 69

g03309719

Typisches Beispiel

Sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist. Sicherstellen, dass sich der Batterietrennschalter in der Stellung OFF (Aus) befindet. Sicherstellen, dass das Kühlsystem voll ist.

Der Abstand zwischen Abdeckung (2) und Lüfter (1) muss kontrolliert werden. Der Abstand zwischen der Kante der Abdeckung und der Spitze des Lüfterflügels (A) muss an vier gleich weit auseinanderliegenden Stellen kontrolliert werden. Der Lüfterflügel muss so mittig wie möglich in der Abdeckung sitzen.

Der minimale Abstand zur Lüfterspitze beträgt 2 mm (0.07874 inch). Wenn es nicht möglich ist, den minimalen Abstand zur Lüfterspitze einzustellen, die Kühleraufhängungen kontrollieren. Weitere Informationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motoraufhängungen – kontrollieren" zu entnehmen.

i07894303

## Kraftstofffilter (Leitungseinbau) - 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.

**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.

Der Leitungseinbau-Kraftstofffilter ist im Allgemeinen an Motoren mit einer elektrischen Kraftstoffförderpumpe montiert.

Die Position des Leitungseinbaufilters ist von Anwendung abhängig, in der der Motor installiert ist..

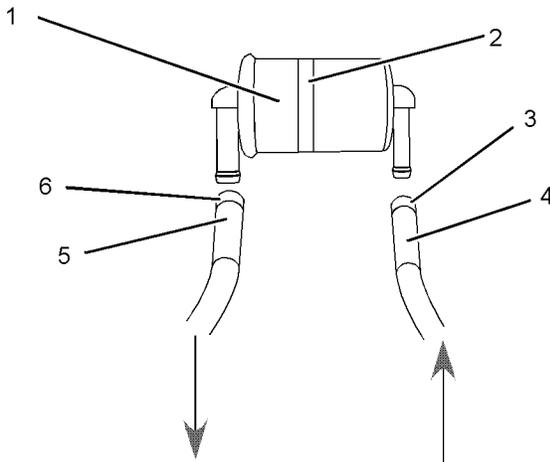


Abbildung 70

g03315616

Die Pfeile zeigen den Kraftstoffstrom an.

**Anmerkung:** Der Leitungseinbau-Kraftstofffilter ist ein Teil, das nicht zum Motor gehört.

1. Kraftstoffzulaufventil (falls vorhanden) auf Stellung OFF (gesperrt) drehen. Klammer (3) und Klammer (6) abnehmen.
2. Den Einlassschlauch (4) und den Auslassschlauch (5) vom Leitungseinbaufilter (1) entfernen.
3. Wenn vorhanden, die Klammer (2) und den Leitungseinbaufilter (1) von der Anwendung abnehmen.
4. Den neuen Leitungseinbaufilter (1) und die Klammer (2) anbringen.
5. Den Einlassschlauch (4) und die Klammer (3) anbringen. Den Auslassschlauch (5) und die Klammer (6) anbringen.
6. Vor dem Entlüften des Kraftstoffsystems sicherstellen, dass alle Kraftstofffilter gewartet werden.

Das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) in die Stellung ON (Ein) drehen. Wenn das Kraftstoffsystem entlüftet werden muss, entsprechende Informationen im Abschnitt Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften" beachten.

i02227132

## Einspritzpumpe - prüfen/ auswechseln

### ! WARNUNG

Auf heiße Oberflächen oder elektrische Teile ausgelaufener oder verschütteter Kraftstoff stellt eine Brandgefahr dar.

### ! WARNUNG

Während der Prüfung ständig Augenschutz tragen. Wenn die Kraftstoff-Einspritzdüsen geprüft werden, fließt Prüfflüssigkeit mit Hochdruck durch die Öffnungen der Düsenspitzen. Bei diesem Druck kann die Prüfflüssigkeit in die Haut eindringen und schwere Verletzungen verursachen. Die Spitze der Kraftstoffeinspritzdüse immer vom Körper weg und in den Kraftstoffsammelbehälter und die Verlängerung richten.

**HINWEIS**

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

Perkins empfiehlt die regelmäßige Wartung der Kraftstoffeinspritzdüsen. Die Kraftstoffeinspritzdüsen müssen ausgebaut und von einem zugelassenen Vertreter geprüft werden. Die Einspritzdüsen dürfen nicht gereinigt werden, da die Reinigung mit den falschen Werkzeugen zur Beschädigung der Düsen führen kann. Die Einspritzdüsen dürfen nur beim Auftreten einer Störung ersetzt werden. Die folgende Liste enthält einige Probleme, die darauf hinweisen, dass neue Einspritzdüsen erforderlich sind:

- Der Motor springt nicht oder schwer an.
- Unzureichende Leistung
- Der Motor hat Fehlzündungen oder läuft unregelmäßig.
- Hoher Kraftstoffverbrauch
- Schwarzer Abgasrauch
- Der Motor klopft oder vibriert.
- Übermäßige Motortemperatur

Für weitere Informationen zum Aus- und Einbau der Kraftstoffeinspritzdüsen siehe das Handbuch Demontage und Montage.

Für weitere Informationen zur Prüfung der Kraftstoffeinspritzdüsen siehe das Handbuch Prüfungen und Einstellungen.

## Bestimmen einer vermutlich defekten Kraftstoffeinspritzdüse

 **WARNUNG**

**Vorsichtig vorgehen, wenn der Motor läuft. Heiße Motorteile und sich bewegende Teile können Körperverletzungen hervorrufen.**

**HINWEIS**

Wenn Hochdruck-Kraftstoff in die Haut eindringt, sofort ärztlichen Rat einholen.

**HINWEIS**

Wenn vermutet wird, dass eine Einspritzpumpe außerhalb der normalen Betriebsparameter funktioniert, sollte sie von einem qualifizierten Techniker ausgebaut werden. Die vermutlich defekte Einspritzpumpe sollte zur Prüfung zu einer zugelassenen Werkstatt gebracht werden.

Den Motor im oberen Leerlauf betreiben, um die defekte Einspritzdüse zu bestimmen. Die Überwurfmutter des Hochdruckrohrs an jeder Einspritzpumpe lösen und wieder festziehen. Die Überwurfmutter nicht um mehr als eine halbe Umdrehung lösen. Wenn die Überwurfmutter der defekten Einspritzdüse gelöst wird, hat dies nur sehr geringe Auswirkungen auf die Motordrehzahl.

Wenden Sie sich für weitere Informationen bei Bedarf an Ihren Perkins-Händler.

i08204545

## Kraftstoffsystem - entlüften

**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.

Zum Entlüften des Kraftstoffsystems wie folgt vorgehen:

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 wird ersetzt.

## Mechanische Entlüftungspumpe

### Hauptfilter

Sicherstellen, dass vor dem Entlüften des Sekundär-Kraftstofffilters die Luft aus dem Hauptfilter entfernt wird. Siehe Abbildung 71 .

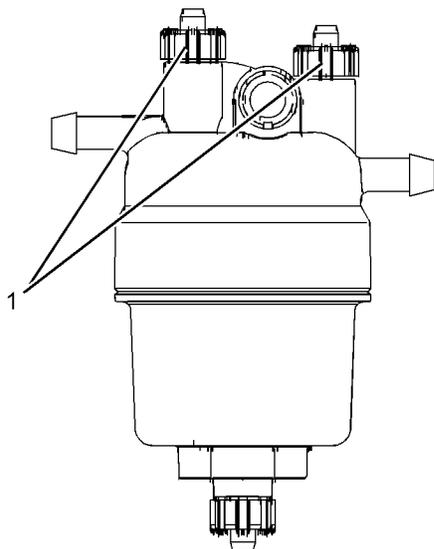


Abbildung 71

g01316878

Dieser Filter ist möglicherweise nicht am Motor angebracht.

(1) Entlüftungsschrauben

## Entlüften des Kraftstoffhauptfilters

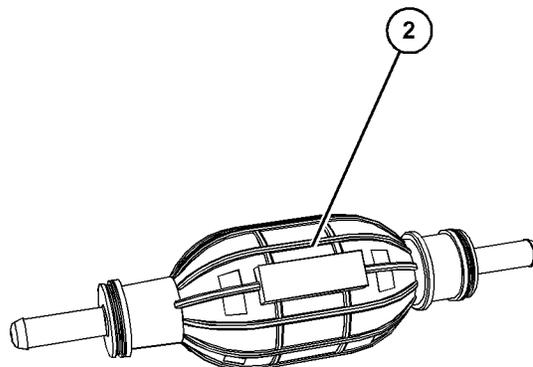


Abbildung 72

g06221845

1. Die handbetätigte Entlüftungspumpe (2) (wenn vorhanden) so lange betätigen, bis der Kraftstoff ohne Luftbläschen aus der Entlüftungsschraube (1) fließt. Die Entlüftungsschraube (1) von Hand schließen.

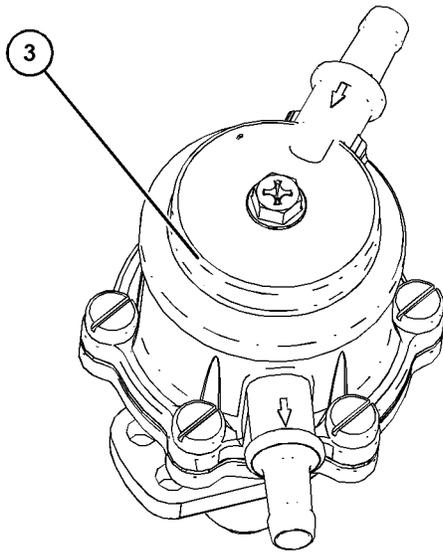


Abbildung 73

g06221885

2. Wenn keine handbetätigte Entlüftungspumpe installiert ist, den Starter betätigen, um den Motor durchzudrehen. Den Motor durchdrehen lassen, um die Förderpumpe (3) zu betreiben. Die Förderpumpe nicht mehr als 15 Sekunden lang betreiben. Nach 15 Sekunden stoppen und 30 Sekunden lang warten, bevor der Starter betätigt wird.

3. Wenn Kraftstoff ohne Luft aus der Entlüftungsschraube (1) kommt, die Entlüftungsschraube (1) von Hand schließen.

### Sekundär-Kraftstofffilter

Es gibt drei Arten von Kraftstofffiltern, die am Motor montiert sein können.

- Element
- Behälter
- Anschraub-Wechselfilter mit Kraftstoffentlüftungspumpe

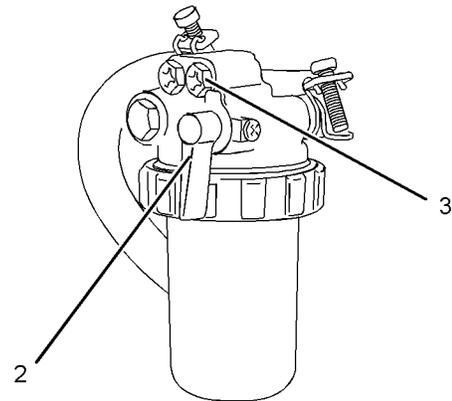


Abbildung 74

g01327360

### Element

- (2) Kraftstoffventil
- (3) Entlüftungsschraube

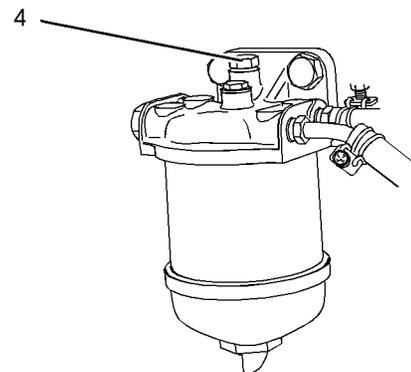


Abbildung 75

g01327361

### Behälter

- (4) Entlüftungsschraube

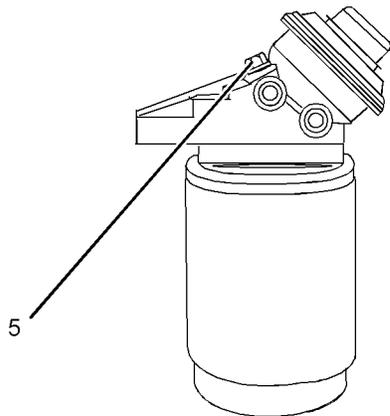


Abbildung 76

g01327363

**Anschraub-Wechselfilter mit  
Kraftstoffentlüftungspumpe**

(5) Entlüftungsschraube

Die Entlüftungsschraube (3) ist an Filtern mit Filtereinsatz zu finden. Die Entlüftungsschraube (4) ist an Kraftstofffiltern mit Behälter zu finden. Die Entlüftungsschraube (5) ist an Anschraub-Wechselfiltern zu finden.

**Entlüften des Systems**

**Anmerkung:** Einige Kraftstoffsysteme nutzen die Schwerkraft, um den Kraftstoffhauptfilter zu entlüften. Falls die Schwerkraft genutzt wird, sicherstellen, dass der Kraftstofftank voll ist und alle Absperrventile in der Kraftstoffleitung geöffnet sind.

Es gibt verschiedene Arten von Systemen, die zur Entlüftung des Kraftstoffsystems am Motor angebracht sein können. Siehe Abbildung 77 .

- Handbetätigte Entlüftungspumpe
- Handbetätigte Leitungsentlüftungspumpe
- Elektrische Entlüftungspumpe
- Förderpumpe, die über den Starter betrieben wird

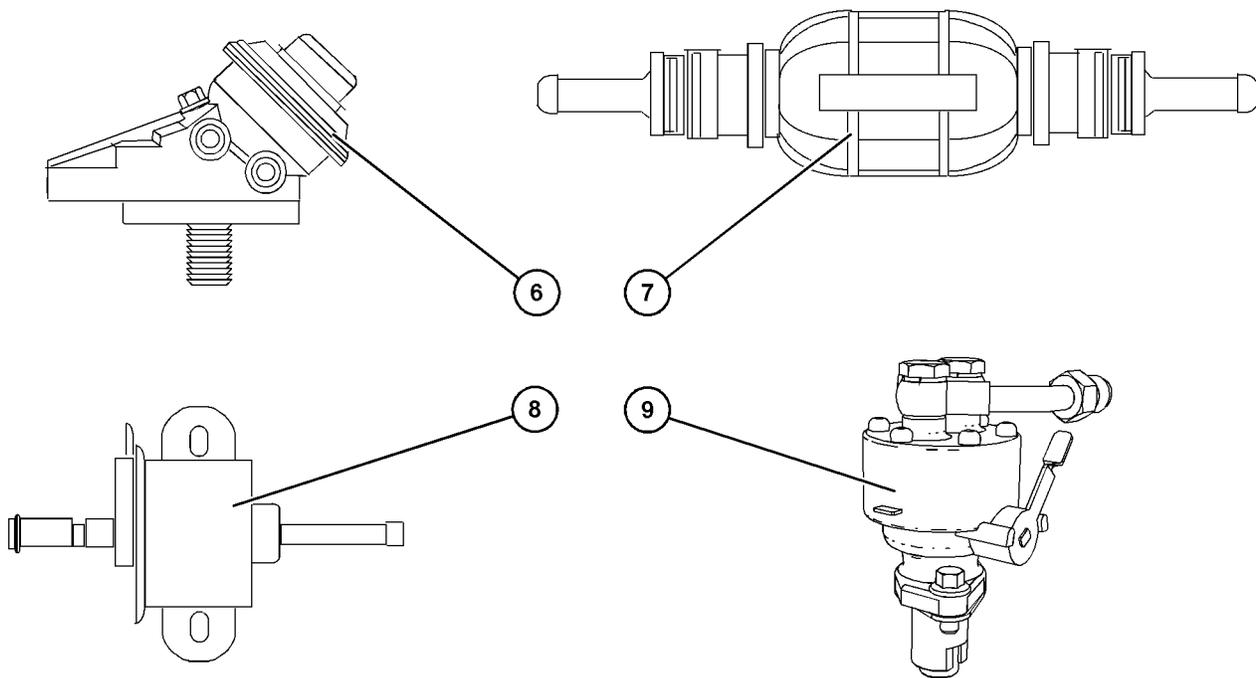


Abbildung 77

g06523817

(6) Handbetätigte Entlüftungspumpe  
(7) Leitungsentlüftungspumpe

(8) Elektrische Entlüftungspumpe

(9) Kraftstoffförderpumpe mit handbetätigter  
Entlüftungsvorrichtung

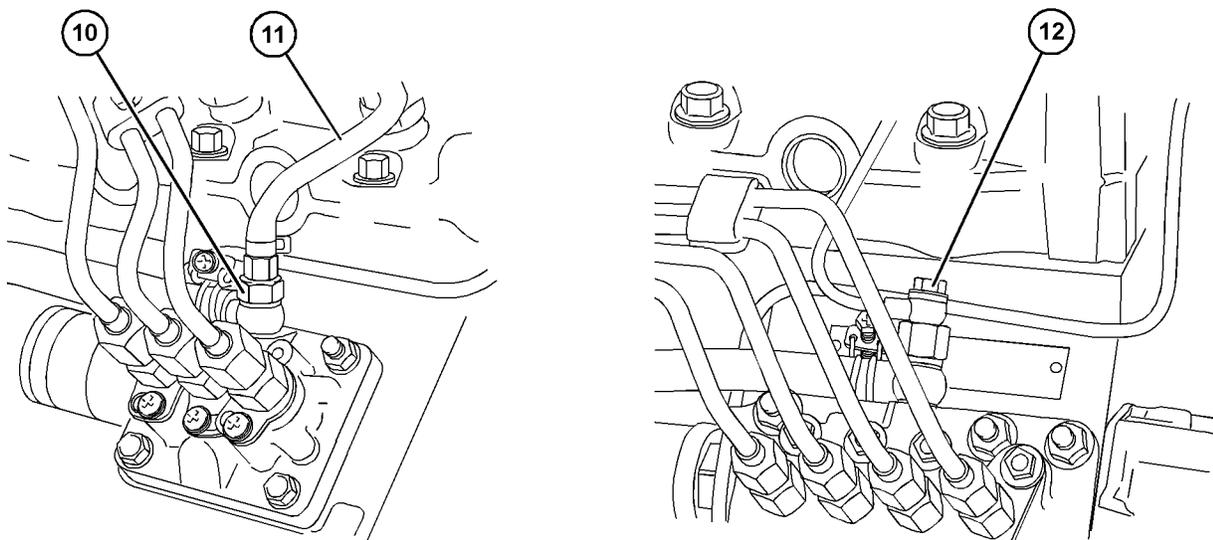


Abbildung 78

g06523835

(10) Anschlusschraube

(11) Kraftstoffrücklaufleitung

(12) Anschlusschraube

### Handbetätigte Entlüftungspumpe 6

Zur Identifizierung der handbetätigten Entlüftungspumpe die Abbildung 77 zu Rate ziehen.

1. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffventil (2) für den Kraftstofffilter mit einem Einsatz in der Stellung ON (EIN) befindet. Siehe Abbildung 74 .

2. Die Entlüftungsschraube (3, 4 oder 5) am Kraftstofffilter lösen.
3. Die handbetätigte Entlüftungspumpe (6) betätigen. Die Entlüftungsschraube festziehen, sobald Kraftstoff ohne Luft aus der Entlüftungsschraube fließt.
4. Den Anschluss (10 oder 12) an der Kraftstoffeinspritzpumpe lösen. Siehe Abbildung 78 .

**Anmerkung:** Die Kraftstoffrücklaufleitung (11) muss zum Entlüften des Kraftstoffsystems u. U. entfernt werden.

5. Die handbetätigte Entlüftungspumpe betätigen. Sobald Kraftstoff ohne Luftblasen an den Anschlüssen austritt, die Anschlussschrauben wieder festziehen.
6. Der Motor sollte nun starten. Den Starter betätigen, um den Motor zu starten.

**Anmerkung:** Den Starter nicht mehr als 15 Sekunden lang betätigen. Wenn der Motor nicht nach 15 Sekunden startet, stoppen und 30 Sekunden lang warten, bevor der Vorgang wiederholt wird.

### Leitungsentlüftungspumpe 7

Zur Identifizierung der Leitungsentlüftungspumpe die Abbildung 77 zu Rate ziehen.

1. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffventil (2) für den Kraftstofffilter mit einem Einsatz in der Stellung ON (EIN) befindet. Siehe Abbildung 74 .
2. Die Entlüftungsschraube (3, 4 oder 5) am Kraftstofffilter lösen.
3. Die Leitungsentlüftungspumpe (7) betätigen. Die Entlüftungsschraube festziehen, sobald Kraftstoff ohne Luft aus der Entlüftungsschraube fließt.
4. Den Anschluss (10 oder 12) an der Kraftstoffeinspritzpumpe lösen. Siehe Abbildung 78 .

**Anmerkung:** Die Kraftstoffrücklaufleitung (11) muss zum Entlüften des Kraftstoffsystems u. U. entfernt werden.

5. Die Leitungsentlüftungspumpe betätigen. Sobald Kraftstoff ohne Luftblasen an den Anschlüssen austritt, die Anschlussschrauben wieder festziehen.
6. Der Motor sollte nun starten. Den Starter betätigen, um den Motor zu starten.

**Anmerkung:** Den Starter nicht mehr als 15 Sekunden lang betätigen. Wenn der Motor nicht nach 15 Sekunden startet, stoppen und 30 Sekunden lang warten, bevor der Vorgang wiederholt wird.

### Elektrische Entlüftungspumpe 8

Zur Identifizierung der elektrischen Entlüftungspumpe die Abbildung 77 zu Rate ziehen.

Den Schlüsselschalter 2 Minuten lang in die Stellung "ON (Ein)" drehen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften. Den Schlüsselschalter in die Stellung "OFF (Aus)" und dann wieder in die Stellung "ON (Ein)" drehen. Der Motor wird entlüftet und ist startbereit.

Wenn der Motor nicht gestartet werden kann, die Schritte (1) bis (6) wiederholen.

1. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffventil (2) für den Kraftstofffilter mit einem Einsatz in der Stellung ON (EIN) befindet. Siehe Abbildung 74 .
2. Die Entlüftungsschraube (3, 4 oder 5) am Kraftstofffilter lösen.
3. Die elektrische Entlüftungspumpe (8) in Betrieb nehmen. Die Entlüftungsschraube festziehen, sobald Kraftstoff ohne Luft aus der Entlüftungsschraube fließt. Die elektrische Entlüftungspumpe ausschalten.
4. Die Anschlussschraube (10 oder 12) an der Kraftstoffeinspritzpumpe lösen. Siehe Abbildung 78 .

**Anmerkung:** Die Kraftstoffrücklaufleitung (11) muss zum Entlüften des Kraftstoffsystems u. U. entfernt werden.

5. Die elektrische Entlüftungspumpe (8) in Betrieb nehmen. Sobald Kraftstoff ohne Luft an den Anschlüssen austritt, die Anschlussschraube wieder festziehen. Wenn sie zuvor entfernt wurde, die Kraftstoffrücklaufleitung (11) anschließen.
6. Der Motor sollte nun starten. Den Starter betätigen, um den Motor zu starten.

**Anmerkung:** Den Starter nicht mehr als 15 Sekunden lang betätigen. Wenn der Motor nicht nach 15 Sekunden startet, stoppen und 30 Sekunden lang warten, bevor der Vorgang wiederholt wird.

### Kraftstoffförderpumpe 9

Zur Identifizierung der Kraftstoffförderpumpe die Abbildung 77 zu Rate ziehen.

**Anmerkung:** Wenn die Förderpumpe nicht mit einem handbetätigten Entlüftungshebel ausgestattet ist und der Motor nicht über andere Entlüftungsoptionen verfügt, muss der Anlasser betätigt werden, um das Kraftstoffsystem zu entlüften. Den Starter nicht länger als 15 Sekunden ununterbrochen betreiben. Nach 15 Sekunden anhalten und 30 Sekunden lang warten, bevor der Starter erneut betätigt wird.

1. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffventil (2) für den Kraftstofffilter mit einem Einsatz in der Stellung ON (EIN) befindet. Siehe Abbildung 74 .
2. Die Entlüftungsschraube (3, 4 oder 5) am Kraftstofffilter lösen.
3. Die Kraftstoffförderpumpe (9) betreiben. Die Entlüftungsschraube festziehen, sobald Kraftstoff ohne Luft aus der Entlüftungsschraube fließt. Die Kraftstoffförderpumpe stoppen.
4. Den Anschluss (10 oder 12) an der Kraftstoffeinspritzpumpe lösen. Siehe Abbildung 78 .

**Anmerkung:** Die Kraftstoffrücklaufleitung (11) muss zum Entlüften des Kraftstoffsystems u. U. entfernt werden.

5. Die Kraftstoffförderpumpe betreiben. Sobald Kraftstoff ohne Luftblasen an den Anschlüssen austritt, die Anschlussschrauben wieder festziehen. Die Förderpumpe stoppen.
6. Der Motor sollte nun starten. Den Starter betätigen, um den Motor zu starten.

**Anmerkung:** Den Starter nicht mehr als 15 Sekunden lang betätigen. Wenn der Motor nicht nach 15 Sekunden startet, stoppen und 30 Sekunden lang warten, bevor der Vorgang wiederholt wird.

i05353635

## Kraftstoffsystem - Hauptfilter wechseln

### WARNUNG

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

### HINWEIS

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

## 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.

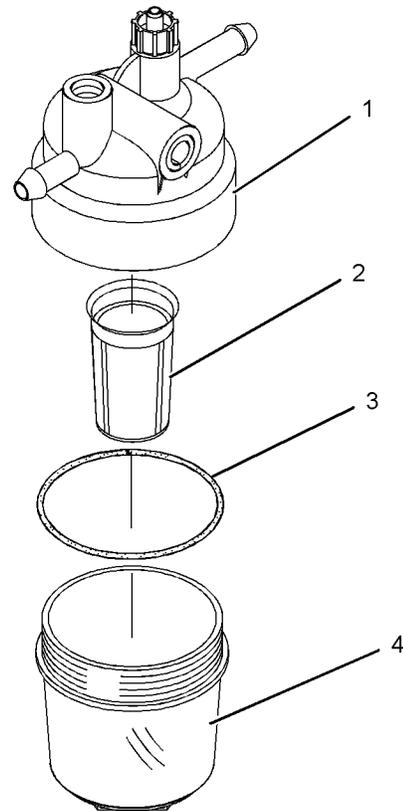


Abbildung 79

g03381282

Typisches Beispiel

3. Die Filterschale (4) vom Kraftstofffiltersockel (1) abnehmen.
4. Den O-Ring (3) abnehmen. Den O-Ring entsorgen.

5. Das Filterelement (2) vom Kraftstofffiltersockel (1) abnehmen. Das Filterelement (2) entsorgen.
6. Die Filterschale (4) reinigen.

## Montieren des Elements

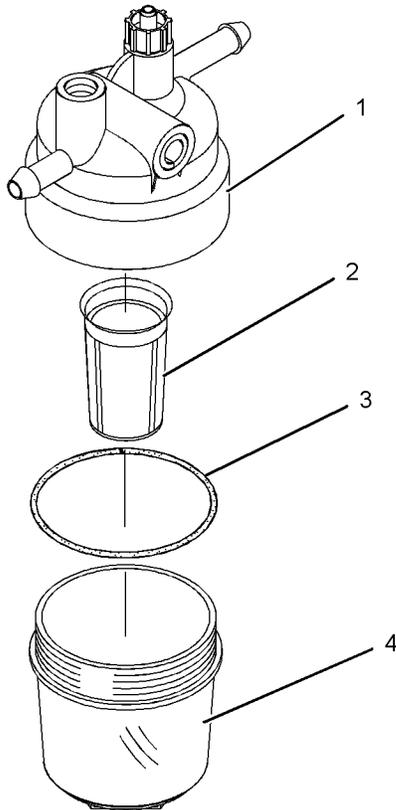


Abbildung 80

g03381282

### Typisches Beispiel

1. Ein neues Filterelement (2) am Kraftstofffiltersockel (1) anbringen.
2. Den O-Ring (3) mit sauberem Motoröl schmieren. Die Schale erst NACH dem Montieren der Baugruppe mit Kraftstoff füllen.
3. Die Filterschale (4) am Kraftstofffiltersockel (1) anbringen. Die Filterschale (4) von Hand anziehen.

4. Wenn der Kraftstoffvorfilter ersetzt wird, muss auch der Sicherheitsfilter ersetzt werden. Siehe hierzu Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - Sekundärfilter ersetzen im".

i07546928

## Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren

### **! WARNUNG**

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

### HINWEIS

Im Wasserabscheider herrscht während des normalen Motorbetriebs Ansaugdruck. Darauf achten, dass das Ablassventil sicher festgezogen ist, damit keine Luft in das Kraftstoffsystem eindringen kann.

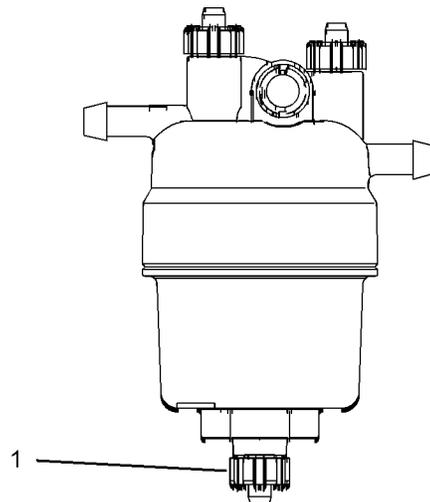


Abbildung 81

g01316965

### Typische Ausführung

1. Die Ablassvorrichtung (1) öffnen. Ablaufende Flüssigkeit in einem geeigneten Behälter auffangen. Die abgelassene Flüssigkeit ordnungsgemäß entsorgen.

2. Ablassvorrichtung (1) schließen.

i08204541

## 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 Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

### HINWEIS

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

### 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.

**Anmerkung:** Wenn der Sekundärfilter ersetzt wird, muss auch der Primärfilter ersetzt werden. Informationen dazu sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen" zu entnehmen.

## Kraftstofffilter mit Behälter

1. Das Kraftstoffzufuhrventil schließen.

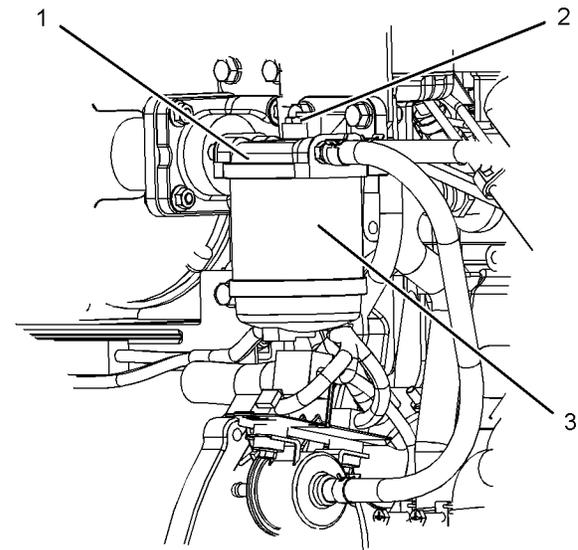


Abbildung 82

g03317866

Typisches Beispiel

2. Den Kraftstofffilter (1) außen reinigen.
3. Die Einstellschraube (2) ausschrauben.
4. Den Behälter (3) ausbauen. Sicherstellen, dass sämtliche Flüssigkeit in einen geeigneten Behälter abgelassen wird.

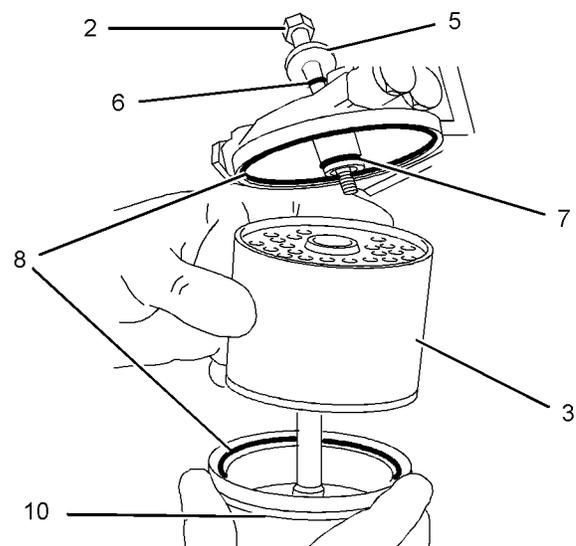


Abbildung 83

g02710378

Typisches Beispiel

5. Die folgenden Teile montieren: neue Dichtringe (8), neuen Dichtring (7), neuen Behälter (3) und Schale (10). Die Unterlegscheibe (5) und den neuen Dichtring (6) an der Einstellschraube (2) positionieren.
6. Die Baugruppe mit der Einstellschraube (2) am Kraftstofffiltersockel anbringen.

Das Kraftstoffsystem muss nach dem Einbau des neuen Filters entlüftet werden. Siehe dazu Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

## Kraftstofffilter mit Einsatz

1. Das Kraftstoffzufuhrventil (1) schließen.

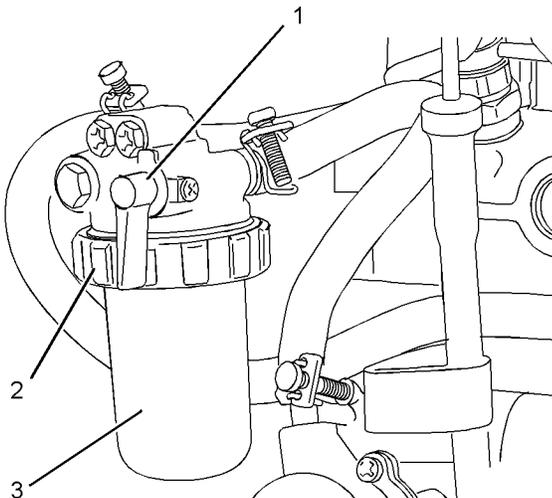


Abbildung 84

g01334893

Typisches Beispiel

2. Den Kraftstofffilter außen reinigen.
3. Den Sicherungsring (2) lösen.
4. Das Gehäuse (3) für den Filter und den Einsatz entfernen. Sicherstellen, dass sämtliche Flüssigkeit in einen geeigneten Behälter abgelassen wird.

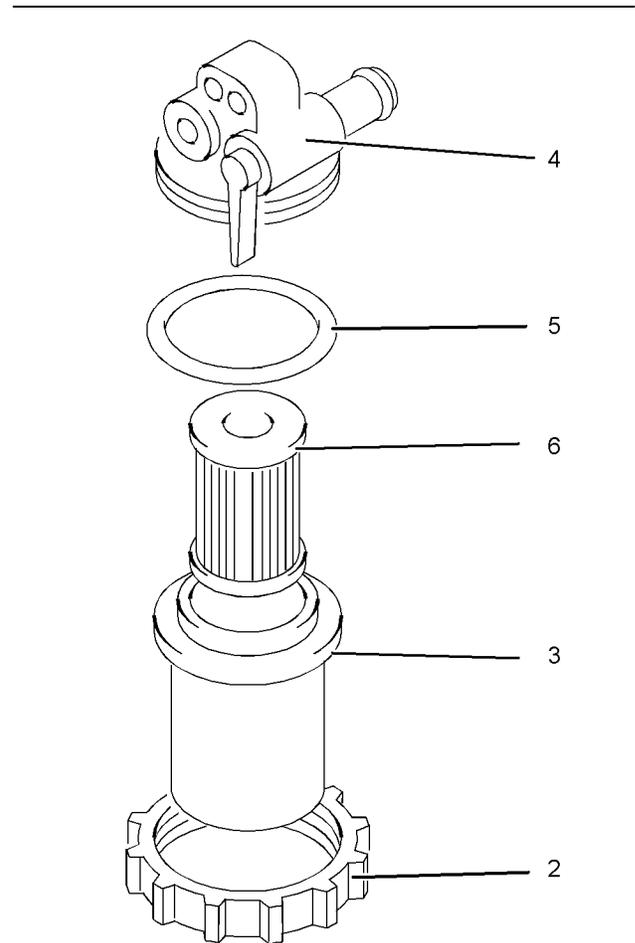


Abbildung 85

g01334895

Typisches Beispiel

**Anmerkung:** Den Kraftstofffilter nicht mit Kraftstoff füllen. Der Kraftstoff ist nicht gefiltert und kann verunreinigt sein. Verunreinigter Kraftstoff kann das Kraftstoffsystem beschädigen.

5. Die folgenden Teile montieren: neuen Dichtring (5), neuen Filtereinsatz (6) und neues Gehäuse (3).
6. Die montierten Teile am Filtersockel (4) anbringen.
7. Den Sicherungsring (2) am Filterkopf anbringen. Den Sicherungsring drehen, um die Baugruppe zu sichern.

Das Kraftstoffsystem muss nach dem Einbau des neuen Filters entlüftet werden. Informationen dazu sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften" zu entnehmen.

## Kraftstofffilter mit Entlüftungspumpe

1. Das Kraftstoffzufuhrventil schließen.
2. Den Kraftstofffilter außen reinigen.

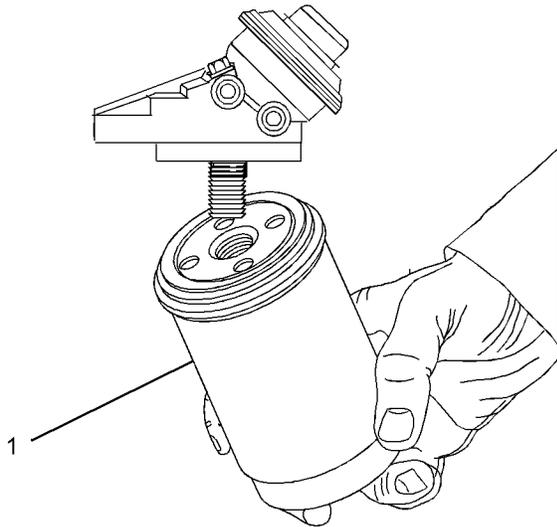


Abbildung 86

g01306131

Typisches Beispiel

3. Den Anschraub-Wechselfilter (1) mit einem geeigneten Werkzeug entfernen. Sicherstellen, dass sämtliche Flüssigkeit in einen geeigneten Behälter abgelassen wird.

**Anmerkung:** Den Kraftstofffilter nicht mit Kraftstoff füllen. Der Kraftstoff ist nicht gefiltert und kann verunreinigt sein. Verunreinigter Kraftstoff kann das Kraftstoffsystem beschädigen.

4. Den neuen Anschraub-Wechselfilter einbauen. Den Anschraub-Wechselfilter von Hand anziehen.
5. Das Kraftstoffzufuhrventil öffnen.

6. Das Kraftstoffsystem muss nach dem Einbau des neuen Filters entlüftet werden. Das richtige Verfahren ist diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem – entlüften" zu entnehmen.

i02869806

## Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ersetzen

Alle Schläuche auf Leckstellen aufgrund folgender Ursachen überprüfen:

- Rissbildung
- weiche Stellen
- lose Schellen

Schläuche mit Rissen oder weichen Stellen ersetzen. Lose Schellen festziehen.

### HINWEIS

Hochdruckleitungen nicht biegen und nicht auf sie schlagen. Keine gebogenen Leitungen, Rohre oder Schläuche einbauen. Alle Kraftstoff- und Ölleitungen, Rohre und Schläuche, die lose oder beschädigt sind, reparieren. Lecks können Brände verursachen. Alle Leitungen, Rohre und Schläuche sorgfältig kontrollieren. Alle Anschlüsse mit dem empfohlenen Anziehdrehmoment festziehen. Keine anderen Geräte an den Hochdruckleitungen anschließen.

Auf Folgendes achten:

- beschädigte oder leckende Endstücke
- durchgeschuerte oder eingeschnittene Außenhaut
- freiliegende Verstärkungsdrähte
- stellenweises Ausbauchen der Außenhaut
- Knicke oder Quetschungen am flexiblen Teil des Schlauchs
- Einlagerung der Ummantelung in die Außenhaut

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

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

Bei jeder Anlage können im Einsatz Unterschiede auftreten. Die Unterschiede hängen von folgenden Faktoren ab:

- Schlauchtyp
- Werkstoff der Anschlussstücke
- voraussichtliche Ausdehnung und Schrumpfung des Schlauchs
- voraussichtliche Ausdehnung und Schrumpfung der Anschlussstücke

## Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen

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

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

### **WARNUNG**

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

1. Motor abstellen. Motor abkühlen lassen.
2. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.

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

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

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

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

i02398948

## Kühler - reinigen

Der Kühler wird normalerweise nicht von Perkins geliefert. Der folgende Abschnitt beschreibt das typische Reinigungsverfahren für den Kühler. Weitere Informationen zur Reinigung des Kühlers sind den Unterlagen des Erstausrüsters zu entnehmen.

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

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

### **WARNUNG**

**Druckluft kann Verletzungen verursachen.**

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

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

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

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

## Wartung Kühlerlager - kontrollieren

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

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

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

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

i08204539

## Kühlerlager - kontrollieren

1. Kühlervibrationen können durch folgende Bedingungen entstehen:

- falsche Befestigung des Kühlers
- abgenutzte bzw. schadhafte Kühlerlager

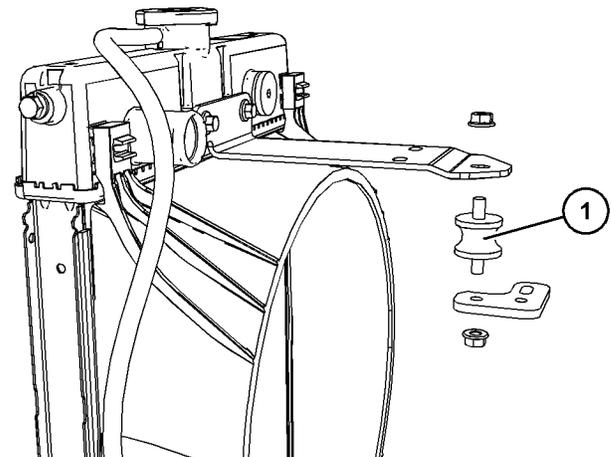


Abbildung 87

g06483143

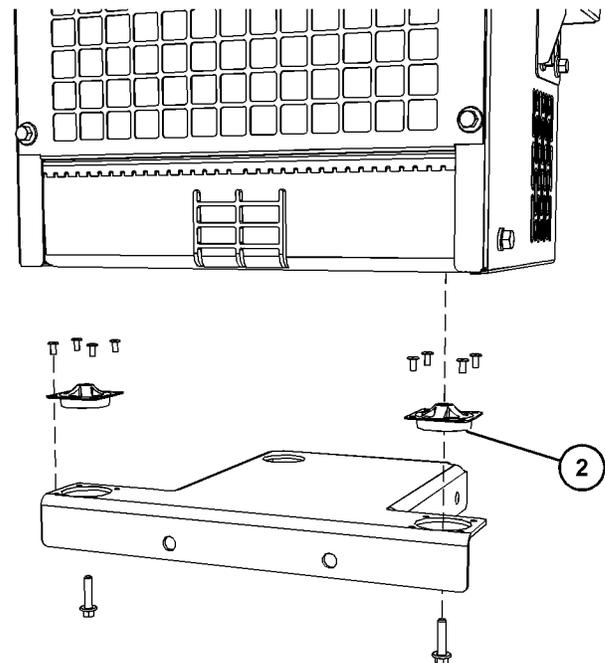


Abbildung 88

g06483148

2. Bei Bedarf die Schutzvorrichtungen rund um den Kühler abnehmen. Prüfen, ob das Kühlerlager (1) und die Kühlerlager (2) abgenutzt, verschlissen oder beschädigt sind.

3. Alle abgenutzten, verschlissenen, oder beschädigten Kühlerlager müssen ersetzt werden. Wenden Sie sich zwecks weiterer Hilfe an Ihren autorisierten Perkins -Händler oder an Ihren Perkins -Vertriebspartner.
4. Die Schutzvorrichtungen wieder anbringen, wenn diese entfernt wurden.

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.

i02227158

## Turbolader - kontrollieren (falls vorhanden)

Eine regelmäßige Sichtprüfung des Turboladers wird empfohlen. Alle Abgase aus dem Kurbelgehäuse werden durch das Luftansaugsystem gefiltert. Daher können sich durch das Öl und die Verbrennung entstehende Nebenprodukte im Turbolader-Kompressorgehäuse ansammeln. Im Lauf der Zeit können diese Ansammlungen zu einem Leistungsverlust, stärkerer Entwicklung von schwarzem Rauch und einer allgemeinen Senkung des Wirkungsgrads des Motors führen.

Ein Ausfall des Turboladers während des Betriebs kann schwere Beschädigungen am Kompressorrad und/oder am Motor zur Folge haben. Eine Beschädigung des Turbolader-Kompressorads kann weitere Beschädigungen an den Kolben, Ventilen und am Zylinderkopf verursachen.

---

### 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 Sichtprüfung des Turboladers können unvorhergesehene Stillstandzeiten minimiert werden. Damit kann auch die Gefahr der Beschädigung von anderen Motorteilen verringert werden.

## Aus- und Einbau

**Anmerkung:** Die gelieferten Turbolader können nicht repariert werden.

Wenden Sie sich um Auskunft über die Möglichkeiten, die in Bezug auf den Ausbau, Einbau und den Ersatz angeboten werden, an Ihren Perkins-Händler. Für weitere Informationen siehe das Handbuch Demontage und Montage, "Turbolader - aus- und einbauen" .

## Prüfung

---

### HINWEIS

Das Kompressorgehäuse für den Turbolader darf zur Reinigung nicht aus dem Turbolader ausgebaut werden.

Das Betätigungsgestänge ist mit dem Kompressorgehäuse verbunden. Wenn das Betätigungsgestänge bewegt oder verstellt wird, verstößt der Motor möglicherweise gegen die Abgasvorschriften.

1. Das Rohr vom Turboladerabgasauslass abnehmen und das Luftansaugrohr vom Turbolader abnehmen. Nachsehen, ob sich Öl an den Rohren befindet. Die Rohre innen reinigen, damit beim Zusammenbau der Einheit kein Schmutz eindringen kann.
2. Auf das Vorhandensein von Öl prüfen. Wenn auf der Rückseite des Kompressorads Öl festgestellt wird, ist unter Umständen eine Öldichtung des Turboladers ausgefallen.

Öl kann durch einen langen Motorbetrieb im unteren Leerlauf hervorgerufen werden. Das Öl kann auch durch eine Behinderung in der Luftansaugleitung (verstopfte Luftfilter) in den Turbolader gelangen, wodurch es zu Öl im Abgas kommt.

3. Die Bohrung des Turbinenauslassgehäuses auf Korrosion kontrollieren.
4. Das Luftansaugrohr und das Abgasauslassrohr wieder am Turboladergehäuse befestigen.

i02971946

## Sichtkontrolle

### Den Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren

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

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

- Die Schutzabdeckungen müssen sich an ihrem Platz befinden. Beschädigte Schutzabdeckungen reparieren und fehlende Schutzabdeckungen ersetzen.
- Alle Kappen und Verschlusschrauben vor Wartungsarbeiten am Motor abwischen, um die Gefahr einer Verschmutzung der Systeme auf einem Minimum zu halten.

---

#### HINWEIS

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

---



---

#### HINWEIS

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

---

- Darauf achten, dass die Kühlmittelschläuche vorschriftsmäßig angebracht sind und fest sitzen. Auf Undichtigkeiten kontrollieren. Den Zustand aller Leitungen kontrollieren.
- Die Wasserpumpe auf Kühlmittellecks kontrollieren.

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

Zu viel Kühlmittelleckage kann ein Hinweis darauf sein, dass die Wasserpumpendichtung ersetzt werden muss. Für den Aus- und Einbau der Wasserpumpe und/oder der Dichtung siehe das Handbuch Demontage und Montage, "Wasserpumpe - aus- und einbauen" oder wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler.

- Das Schmiersystem an der vorderen und hinteren Kurbelwellendichtung, der Ölwanne, den Ölfiltern und am Kipphebeldeckel auf Leckstellen kontrollieren.
- Das Kraftstoffsystem auf Leckstellen kontrollieren. Auf lose Kraftstoffleitungsklemmen und/oder Spannbänder achten.
- Die Rohre des Luftansaugsystems und die Kniestücke auf Risse und lose Schellen kontrollieren. Darauf achten, dass die Schläuche und Rohre nicht mit anderen Schläuchen, Rohren, Kabelsträngen usw. in Berührung kommen.
- Die Keilriemen des Drehstromgenerators und etwaig vorhandener Nebenantriebe auf Risse, Bruchstellen und andere Schäden kontrollieren.

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

- Wasser und Bodensatz täglich aus dem Kraftstofftank ablassen, um sicherzustellen, dass nur sauberer Kraftstoff in das Kraftstoffsystem gelangen kann.
- Die Kabel und Kabelstränge auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Kabel kontrollieren.
- Kontrollieren, ob das Masseband gut angeschlossen ist und sich in gutem Zustand befindet.

- Batterieladegeräte, die nicht vor der Stromentnahme durch den Startermotor geschützt sind, abklemmen. Außer bei Motoren mit wartungsfreien Batterien den Zustand der Batterien und ihren Säurestand kontrollieren.
- Den Zustand der Anzeigeeinstrumente kontrollieren. Beschädigte Anzeigeeinstrumente ersetzen. Anzeigen, die nicht kalibriert werden können, ersetzen.

i02796202

## Wasserpumpe - kontrollieren

Defekte Wasserpumpen können schwere Überhitzungsprobleme verursachen, die wiederum zu folgenden Zuständen führen können:

- Rissbildung im Zylinderkopf
- Kolbenfresser
- andere Motorschäden

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

Die Wasserpumpe auf Leckstellen kontrollieren. Die Wasserpumpendichtung oder die Wasserpumpe ersetzen, wenn übermäßig Kühlmittel austritt. Siehe das Handbuch Demontage und Montage, "Wasserpumpe - ausbauen und einbauen" für das Demontage- und Montageverfahren.

# Garantie

## Garantieinformationen

i05353646

### Emissionswerte-Garantie

Dieser Motor ist möglicherweise bezüglich Emissionsnormen zu Abgasen und Gasen zertifiziert, die zum Zeitpunkt der Herstellung gesetzlich vorgeschrieben sind. Dieser Motor unterliegt möglicherweise einer Emissionsgarantie.

Eine vollständige Garantieerklärung erhalten Sie von Ihrem Perkins-Händler oder Ihrem Perkins-Vertriebshändler. Kunden, die über einen gültigen Benutzernamen und ein Passwort für perkins.com verfügen, können sich anmelden und zu TIPSS wechseln, um auf die Garantieinformationen zuzugreifen.



(Tabelle 38, 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

Abstellen des Motors.....	17, 52
Abstellen im Notfall.....	52
Allgemeine Hinweise.....	8, 18
Druckluft und Wasser .....	9
Einatmen.....	10
Flüssigkeiten.....	9
Gefahr durch statische Elektrizität beim Betanken mit extrem schwefelarmem Dieselkraftstoff.....	10
Umgang mit austretenden Flüssigkeiten.....	9
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren .....	87
Anheben .....	38
Auf- und Absteigen.....	15
Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff .....	50

## B

Batterie - ersetzen.....	79
Batteriesäurestand - prüfen.....	80
Betrieb .....	38
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen... ..	48
Betrieb des Motors im Leerlauf.....	49
Empfehlungen zum Anwärmen des Kühlmittels .....	49
Hinweise für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen.....	48
Kühlmittlempfehlungen.....	49
Viskosität des Motorschmieröls.....	49

## D

Drehstromgenerator - kontrollieren.....	76
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen.....	78
Aus- und Einbauverfahren.....	78
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - kontrollieren/einstellen .....	76
Einstellung .....	78
Inspektion .....	76
Druckentlastungssystem.....	73
Kraftstoffsystem.....	73
Kühlsystem .....	73
Motoröl.....	73

## E

Einsatz unter schweren Bedingungen .....	73
Falsche Betriebsverfahren .....	73
Falsche Wartungsverfahren .....	74
Umweltfaktoren.....	73
Einspritzpumpe - prüfen/auswechseln.....	97
Bestimmen einer vermutlich defekten Kraftstoffeinspritzdüse .....	98
Elektrische Anlage.....	17
Erdungsverfahren .....	17
Emissionswerte-Garantie .....	114

## F

Feuer und Explosionen .....	13
Äther .....	14
Feuerlöscher.....	14
Leitungen, Rohre und Schläuche .....	15
Flüssigkeitsempfehlungen .....	56, 61
Allgemeine Kühlmittelinformationen.....	56
Allgemeine Schmierstoffinformationen .....	61
Motoröl.....	61
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeitkühlmittel (ELC).....	58
Flüssigkeitsempfehlungen (Allgemeine Kraftstoffinformationen).....	63
Allgemeine Informationen.....	63
Anforderungen an Dieselkraftstoff.....	63
Eigenschaften von Dieselkraftstoffen .....	66
Empfehlungen zur Sauberkeitskontrolle von Kraftstoffen.....	71
Füllmengen.....	53
Kühlsystem .....	54
Schmiersystem .....	53

## G

Garantie.....	114
Garantieinformationen .....	114

## H

Hauptfilter/Wasserabscheider des Kraftstoffsystems - entleeren.....	105
Heben und Lagern.....	38

## I

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

**K**

Kraftstoff-Sparmaßnahmen.....	47
Kraftstofffilter (Leitungseinbau) - ersetzen .....	97
Kraftstoffsicherheitsfilter - ersetzen.....	106
Kraftstofffilter mit Behälter .....	106
Kraftstofffilter mit Einsatz.....	107
Kraftstofffilter mit Entlüftungspumpe .....	108
Kraftstoffsystem - entlüften .....	98
Mechanische Entlüftungspumpe .....	99
Kraftstoffsystem - Hauptfilter wechseln.....	104
Entfernen des Elements .....	104
Montieren des Elements.....	105
Kraftstoffsystem und tiefe	
Umgebungstemperaturen .....	51
Kraftstoff-Vorwärmergeräte .....	51
Kraftstofffilter.....	51
Kraftstofftanks.....	51
Kühler - reinigen .....	109
Kühlerlager - kontrollieren .....	110
Kühlmittel (ELC) - wechseln .....	82
Ablauf.....	83
Befüllen.....	84
Spülen.....	83
Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel)	
- wechseln.....	80
Ablauf.....	81
Befüllen.....	82
Spülen.....	81
Kühlmittelstand - kontrollieren.....	84
Motoren mit Kühlmittel-	
Ausgleichsbehälter .....	84
Motoren ohne Kühlmittel-	
Ausgleichsbehälter .....	85
Kühlmitteltemperaturregler - ersetzen .....	86
Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA, Supplemental Coolant Additive) prüfen/ hinzufügen .....	86
Bei Bedarf Kühlmittelzusatz hinzufügen.....	86
Überprüfung der Konzentration des Kühlmittelzusatzes.....	86
Kurbelgehäuse - Entlüfter ersetzen .....	90
Kurbelgehäuse-Entlüfter bei Motoren mit Turbolader.....	91
Kurbelgehäuse-Entlüfter des Saugmotors ..	90

**L**

Lage von Schildern und Aufklebern .....	36
Lüfter - Abstand kontrollieren (Industriemotor) .....	96
Luftreiniger - Filterelement ersetzen .....	88

Warten der Luftfilterelemente .....	88
-------------------------------------	----

**M**

Messinstrumente und Anzeigen.....	40
Kontrollleuchten und Leuchten.....	40
Motor - Öl und Filter wechseln .....	93
Ablassen des Motoröls .....	93
Befüllen des Kurbelgehäuses.....	95
Öl- und Filterwechselintervalle .....	93
Wechseln des Ölfilters.....	94
Motor - reinigen .....	87
Motorbeschreibung .....	31
Motordaten.....	31
Motorbetrieb .....	46
Allgemeiner Motorbetrieb .....	46
Aussage zu Kohlendioxid-Emissionen (CO <sub>2</sub> ) .....	46
Motorlager - kontrollieren .....	92
Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren .....	89
Wartungsanzeige prüfen .....	89
Motorölstand - kontrollieren.....	92

**N**

Nach dem Abstellen des Motors .....	52
Nach dem Starten des Motors .....	45

**P**

Produkt-Identinformation.....	36
Produkt-Information.....	18
Produktansichten .....	18
403J-17T.....	27
Ansicht des Motors 402J-05 .....	18
Ansicht des Motors 403J-11T .....	20
Ansicht des Motors 403J-15 .....	23
Ansicht des Motors 403J-17 .....	25
Komponenten des Kraftstoffsystems .....	31
Produktlagerung .....	39
Voraussetzungen für die Lagerung .....	39

**Q**

Quetschungen und Schnittwunden.....	15
-------------------------------------	----

**R**

Referenzliteratur.....	115
Referenzmaterial (Motorschutzbrief (ESC, Extended Service Contract)).....	116
Referenznummern .....	37

Referenzinformationen .....	37	<b>W</b>	Wartung .....	53
<b>S</b>		Wartungsbericht .....	115	
Schläuche und Schlauchschellen –		Wartungsempfehlungen .....	73	
kontrollieren/ersetzen .....	108	Wartungsintervalle.....	75	
Ersetzen von Schläuchen und		Alle 1000 Betriebsstunden.....	75	
Schlauchschellen.....	109	Alle 2000 Betriebsstunden.....	75	
Sensoren und elektrische Komponenten .....	41	Alle 250 Betriebsstunden oder 6 Monate ....	75	
Sicherheit .....	6	Alle 3000 Betriebsstunden.....	75	
Sicherheitshinweise .....	6	Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre .....	75	
(A) Allgemeine Warnung .....	6	Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich ..	75	
Sichtkontrolle.....	112	Alle 500 Betriebsstunden.....	75	
Den Motor auf Leckstellen und lockere		Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich.....	75	
Anschlüsse kontrollieren.....	112	Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre .....	75	
Starten des Motors .....	16, 43	Indienststellung.....	75	
Starten mit Überbrückungskabeln.....	44	Täglich .....	75	
Starter - kontrollieren.....	111	Wenn erforderlich .....	75	
<b>T</b>		Wasserpumpe - kontrollieren .....	113	
Technische Merkmale und		Wichtige Sicherheitshinweise .....	2	
Bedienungseinrichtungen.....	40	<b>Z</b>		
Turbolader - kontrollieren (falls vorhanden) ...	111	Zertifizierungsaufkleber zu		
Aus- und Einbau .....	111	Emissionswerten .....	36	
Prüfung .....	111	Zusätzliche Information .....	115	
<b>U</b>				
Überdrehzahl.....	41			
<b>V</b>				
Ventilspiel des Motors - kontrollieren .....	96			
Verbrennungen.....	12			
Batterien .....	13			
Diesekraftstoff.....	13			
Kühlmittel .....	12			
Öle .....	13			
Vor dem Starten des Motors.....	16, 43			
Vorreiniger des Motors - kontrollieren/				
reinigen .....	89			
Vorwort .....	4			
Betrieb .....	4			
Informationen zu dieser Veröffentlichung.....	4			
Sicherheit.....	4			
Überholung .....	5			
Warnung gemäß California Proposition 65 ...	4			
Wartung .....	4			
Wartungsintervalle.....	5			



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

M0087369  
©2021 Perkins Engines Company Limited  
Alle Rechte vorbehalten