

# Betriebs- und Wartungshandbuch

---

## **Stromaggregat 1106C**

---

PK (Motor)

# Wichtige Hinweise zur Sicherheit

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

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

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

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

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



Die Bedeutung dieses Sicherheitswarnsymbols ist wie folgt:

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

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

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

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

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



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

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

---

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	4	Wartungsintervalle .....	56
<b>Sicherheit</b>		<b>Garantie</b>	
Sicherheitshinweise .....	6	Garantieinformationen .....	92
Allgemeine Hinweise .....	8	<b>Stichwortverzeichnis</b>	
Verbrennungen .....	10	Stichwortverzeichnis .....	93
Feuer und Explosionen .....	11		
Quetschungen und Schnittwunden .....	13		
Auf- und Absteigen .....	13		
Hochdruck-Kraftstoffleitungen .....	13		
Vor dem Starten des Motors .....	15		
Starten des Motors .....	15		
Abstellen des Motors .....	16		
Elektrische Anlage .....	16		
Elektronik des Motors .....	17		
<b>Produkt-Information</b>			
Allgemeine Hinweise .....	19		
Modellansichten .....	20		
Produkt-Identinformation .....	24		
<b>Betrieb</b>			
Anheben und Lagerung .....	26		
Messinstrumente und Anzeigen .....	29		
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen .....	31		
Systemdiagnose .....	37		
Starten des Motors .....	41		
Motorbetrieb .....	44		
Abstellen des Motors .....	45		
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen .....	47		
<b>Wartung</b>			
Füllmengen .....	51		

## Vorwort

### Dieses Handbuch

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

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

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

### Sicherheit

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

### Betrieb

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

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

### Wartung

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

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

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

### Wartungsintervalle

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

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

## Überholung

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

## Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien

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

## Sicherheit

Das Schild Allgemeine Warnung (1) befindet an beiden Seiten des Sockels des Ventilmechanismusdeckels.

i02767134

## Sicherheitshinweise

Am Motor befinden sich verschiedene Warnschilder. Die genaue Lage und eine Beschreibung der Gefahrenquelle sind in diesem Abschnitt aufgeführt. Das Bedienungspersonal muss sich mit allen Warnschildern vertraut machen.

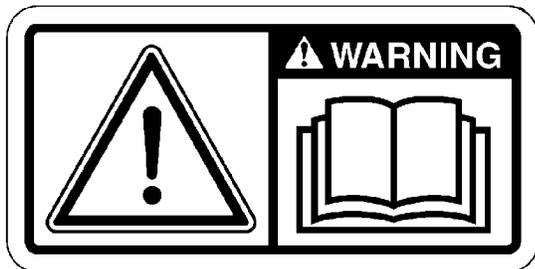
Sicherstellen, dass alle Warnschilder gut lesbar sind. Verschmutzte oder unleserliche Warnschilder müssen gereinigt oder ersetzt werden. Warnschilder mit Wasser, Seife und einem Tuch reinigen. Kein Lösungsmittel, Benzin oder andere aggressive Chemikalien verwenden. Lösungsmittel, Benzin und aggressive Chemikalien können den Klebstoff lösen, mit dem die Warnschilder befestigt sind. Das Warnschild kann dadurch abfallen und verlorengehen.

Alle beschädigten oder fehlenden Warnschilder müssen ersetzt werden. Wenn ein Warnschild an ein Teil gehört, das ausgewechselt wurde, ein neues Schild am Ersatzteil anbringen. Neue Warnschilder sind bei Ihrem Perkins-Händler erhältlich.

### (1) Allgemeine Warnung



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



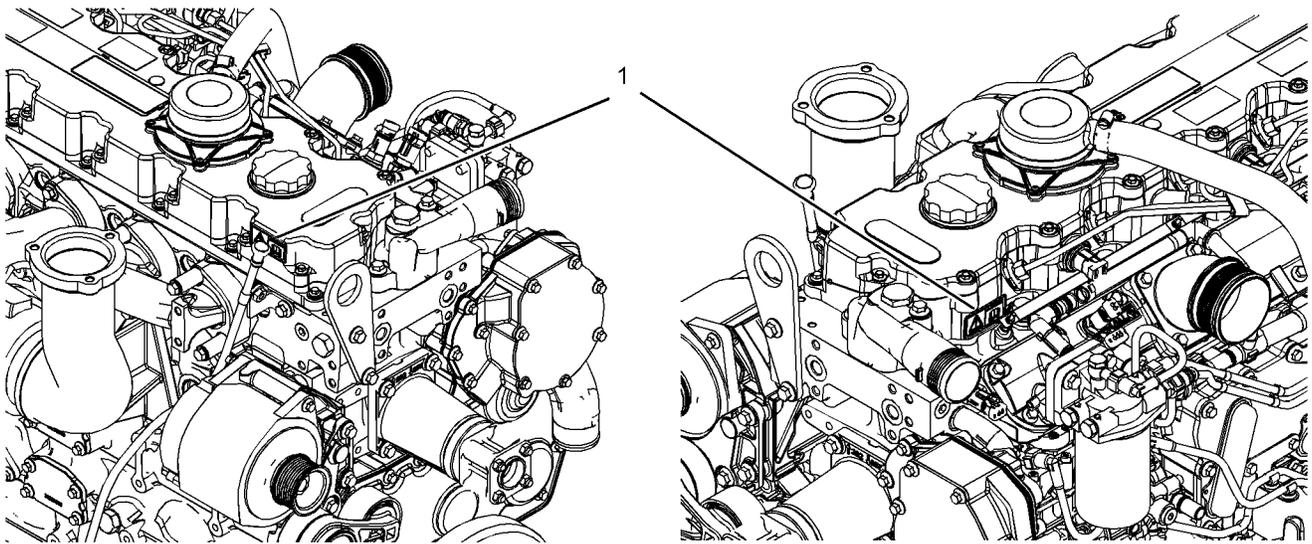


Abbildung 2  
Position des Schilds  
(1) Allgemeine Warnung

g01329365

## (2) Äther-Warnung

 **WARNUNG**

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



Abbildung 3  
Typisches Beispiel

g01154809

Das Äther-Warnschild (2) befindet sich auf dem Deckel des Einlasskrümmers.

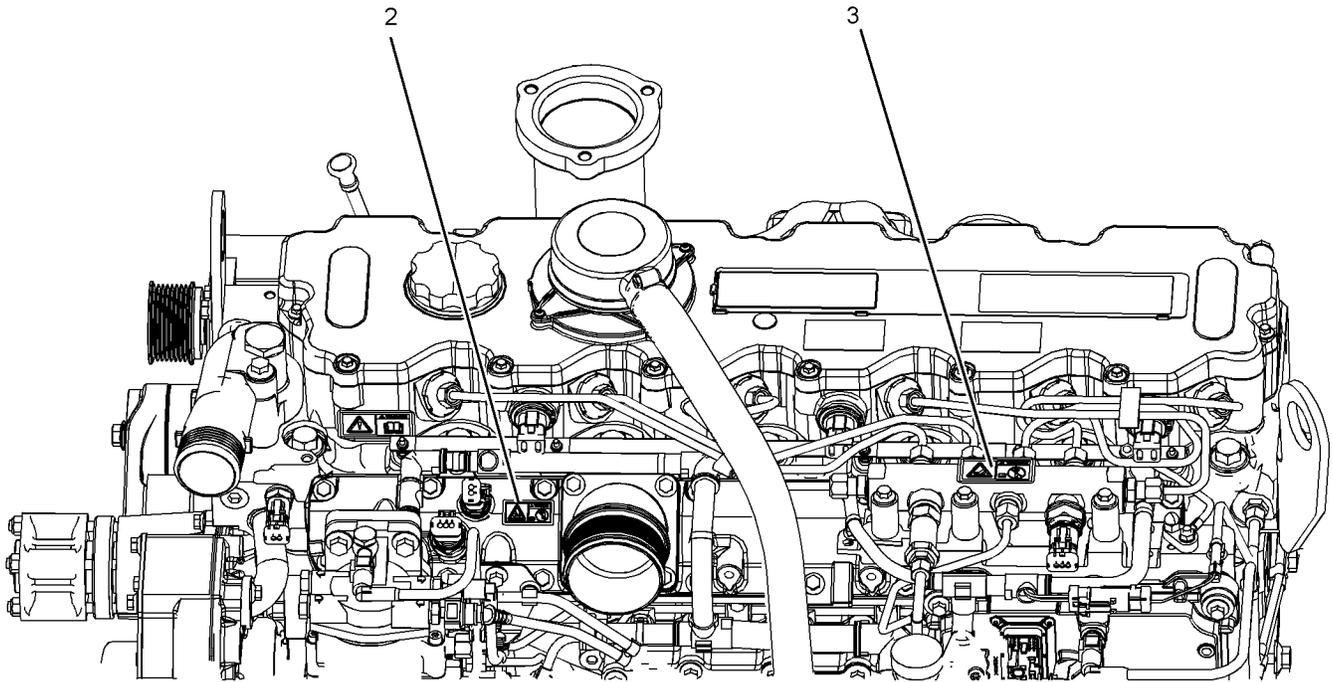


Abbildung 4  
Position der Schilder  
(2) Äther

g01329366

(3) Hand (hoher Druck)

### (3) Hand (hoher Druck)

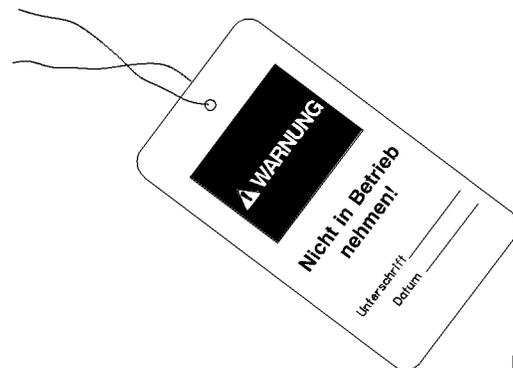
Das Warnschild Hand (hoher Druck) (3) befindet sich oben auf dem Kraftstoffverteiler.



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

i02398945

## Allgemeine Hinweise



D85923

Abbildung 6

g00516944

Abbildung 5  
Typisches Beispiel

g01154858

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.

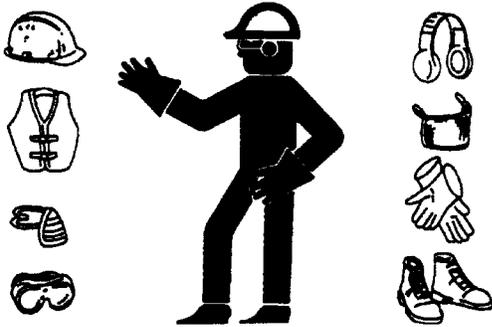


Abbildung 7

g00702020

Entsprechend den Erfordernissen einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.

Keine lose Kleidung oder Schmuckstücke tragen, die sich an den 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 niemals in Glasbehälter füllen. Alle Flüssigkeiten in geeignete Behälter ablaufen lassen.

Sämtliche Vorschriften für die Entsorgung von Flüssigkeiten müssen beachtet werden.

Vorsicht bei der Verwendung von Reinigungslösungen.

Notwendige Reparaturen melden.

Keine unbefugten Personen auf die Maschine lassen.

Sicherstellen, dass die Stromversorgung unterbrochen ist, bevor Arbeiten an der Sammelschiene oder den Glühkerzen durchgeführt werden.

Wartungsarbeiten am Motor nur durchführen, wenn die Anlage sich in der Wartungsstellung befindet. Den OEM-Informationen kann entnommen werden, wie die Ausrüstung in die Wartungsstellung gebracht wird.

## Druckluft und Wasser

Durch Druckluft und unter Druck stehendes Wasser kann Schmutz und/oder heißes Wasser weggeblasen bzw. verspritzt werden. Es 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 Augenschutz gehören eine Schutzbrille oder ein Gesichtsschutz.

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

## Flüssigkeiten

Der Hydraulikkreis kann noch lange nach dem Abstellen des Motors unter Druck stehen. Wenn keine ordnungsgemäße Druckentlastung erfolgt, können Hydraulikflüssigkeit und Rohrstopfen mit hoher Geschwindigkeit herausgeschleudert werden.

Hydraulikkomponenten oder -teile erst nach Druckentlastung entfernen, da sonst Verletzungsgefahr besteht. Hydraulikkomponenten oder -teile erst nach Druckentlastung zerlegen, da sonst Verletzungsgefahr besteht. Welche Verfahren zur Druckentlastung beim Hydrauliksystem erforderlich sind, ist den OEM-Informationen zu entnehmen.

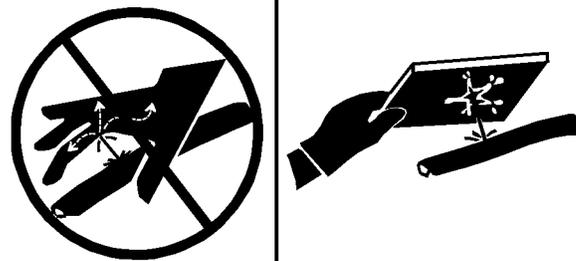


Abbildung 8

g00687600

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

## Umgang mit Flüssigkeiten

Es muss darauf geachtet werden, dass bei der Durchführung von Kontrollen, Wartungsarbeiten, Tests sowie Einstell- und Reparaturarbeiten am Motor keine Flüssigkeiten austreten können. Zum Auffangen der Flüssigkeit muss ein geeigneter Behälter bereitstehen, bevor ein Gehäuse geöffnet oder Flüssigkeiten enthaltende Bauteile zerlegt 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.

Sämtliche Vorschriften für die Entsorgung von Flüssigkeiten müssen beachtet werden.

i02398942

## Verbrennungen

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



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

Nachdem der Motor zum Stillstand gekommen ist, 60 Sekunden warten, damit bei den Hochdruck-Kraftstoffleitungen eine Druckentlastung erfolgen kann, bevor irgendwelche Wartungsarbeiten oder Reparaturen an den Kraftstoffleitungen des Motors durchgeführt werden.

Druckentlastung bei den Druckluft-, Hydraulik-, Schmier- und Kühlsystemen ermöglichen, bevor Leitungen, Anschlussstücke und ähnliches gelöst werden.

## Kühlmittel

Bei Betriebstemperatur des Motors 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. Komponenten des Kühlsystems abkühlen lassen, bevor das Kühlmittel abgelassen wird.

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

Sicherstellen, dass der Einfüllstutzendeckel abgekühlt ist, bevor er abgenommen wird. Der Einfüllstutzendeckel muss so kalt sein, dass er mit der bloßen Hand berührt werden kann. Einfüllstutzendeckel langsam abnehmen, um eine Druckentlastung zu erreichen.

Kühlmittelzusatz enthält Alkali. Alkali kann Verletzungen verursachen. Darauf achten, dass Alkali nicht an die Haut, in die Augen oder in den Mund gelangt.

## Öle

Heißes Öl und heiße Schmiersystemteile können Verletzungen verursachen. Heißes Öl nicht mit der Haut in Berührung kommen lassen. Heiße Teile dürfen die Haut ebenfalls nicht berühren.

## Batterien

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

i02398922

## Feuer und Explosionen



Abbildung 9

g00704000

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

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

Nach dem Betätigen des Notausschalters darauf achten, dass die Motorabdeckungen frühestens nach 15 Minuten entfernt werden.

Feststellen, ob der Motor in einer Umgebung eingesetzt werden soll, in der brennbare Gase in das Luftansaugsystem gesaugt werden können. Diese Gase können zum Überdrehen des Motors führen. Dies kann zu Personen-, Sach- und Motorschäden führen.

Wenden Sie sich um weitere Auskunft über geeignete Schutzvorrichtungen an Ihren Perkins-Händler, wenn während des Betriebs brennbare Gase in der Umgebung unvermeidlich sind.

Entzündliche, brennbare und leitfähige Stoffe wie Kraftstoff, Öl und Schmutz 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 entzündliche Stoffe lagern, nicht rauchen.

Motor keinen offenen Flammen aussetzen.

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

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

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

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

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

### **WARNUNG**

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

Nachdem der Motor zum Stillstand gekommen ist, 60 Sekunden warten, damit bei den Hochdruck-Kraftstoffleitungen eine Druckentlastung erfolgen kann, bevor irgendwelche Wartungsarbeiten oder Reparaturen an den Kraftstoffleitungen des Motors durchgeführt werden.

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

Öl- und Kraftstofffilter müssen vorschriftsmäßig montiert sein. Die Filtergehäuse müssen mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment angezogen sein. Weitere Informationen sind dem Disassembly and Assembly manual (Handbuch "Demontage und Montage") zu entnehmen.



Abbildung 10

g00704059

Beim Auftanken vorsichtig vorgehen. Beim Auftanken nicht rauchen. Nicht in der Nähe von offenen Flammen oder Funken auftanken. Motor vor dem Auftanken immer abstellen.

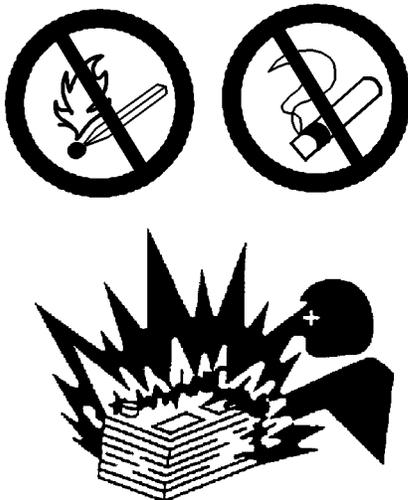


Abbildung 11

g00704135

Aus der Batterie entweichende Gase können explodieren. Darauf achten, dass keine offenen Flammen oder Funken oben an die Batterie gelangen können. In Bereichen, in denen Batterien aufgeladen werden, nicht rauchen.

Zum Kontrollieren des Ladezustands der Batterie niemals einen metallischen Gegenstand über die Batteriepole legen. Einen Spannungsmesser oder Säureprüfer verwenden.

Falsches Anschließen der Überbrückungskabel kann eine Explosion verursachen, durch die Verletzungsgefahr besteht. Genaue Anweisungen finden sich im Abschnitt "Betrieb" in diesem Handbuch.

Nicht versuchen, eine eingefrorene Batterie aufzuladen. Das kann zu einer Explosion führen.

Batterien müssen saubergehalten werden. Die Abdeckungen (falls vorhanden) müssen sicher an den Zellen angebracht sein. Beim Betrieb des Motors müssen die empfohlenen Kabel, Verbindungen und Abdeckungen des Batteriekastens benutzt werden.

## Feuerlöscher

Sicherstellen, dass ein Feuerlöscher vorhanden ist. Das Bedienungspersonal muss mit der Bedienung des Feuerlöschers vertraut sein. Feuerlöscher regelmäßig kontrollieren und warten lassen. Empfehlungen auf dem Hinweisschild beachten.

## Leitungen, Rohre und Schläuche

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

Lecks können Brände verursachen. Weitere Informationen hält Ihr Perkins-Händler oder Perkins-Ersatzteillieferant bereit.

Teile ersetzen, wenn einer der folgenden Zustände festgestellt wird:

- Hochdruck-Kraftstoffleitung oder -leitungen wurden entfernt.
- Endstücke weisen Beschädigungen oder Leckstellen auf.
- Ummantelungen haben Scheuerstellen oder Einschnitte.
- Drähte liegen frei.
- Ummantelungen sind ausgebaucht.
- Der elastische Teil von Schläuchen weist Knickstellen auf.
- Verstärkung in die Ummantelung eingebettet.
- Endstücke haben sich verschoben.

Darauf achten, dass alle Schellen, Schutzvorrichtungen und Hitzeschilde ordnungsgemäß montiert sind. Das hilft beim Motorbetrieb, Vibrieren, Scheuern an anderen Teilen und übermäßige Hitzeeinwirkung zu verhindern.

i02227161

## Quetschungen und Schnittwunden

Bauteile sicher unterbauen, wenn unter ihnen gearbeitet werden soll.

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

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

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

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

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

i02398944

## Auf- und Absteigen

Vor dem Aufsteigen die Steigleiter, die Haltegriffe und den Arbeitsbereich kontrollieren. Diese Teile sauber halten und bei Bedarf immer reparieren.

Nur dort auf- und absteigen, wo sich Steigleitern und/oder Haltegriffe befinden. Nicht auf den Motor steigen und nicht von ihm abspringen.

Beim Auf- und Absteigen auf den Motor blicken. Dreipunkt-Kontakt mit Stufen und Haltegriffen einhalten. Kontakt mit beiden Füßen und einer Hand oder einem Fuß und beiden Händen herstellen. Keine Bedienelemente als Haltegriff benutzen.

Nicht auf Teile steigen, die das Gewicht nicht tragen können. Geeignete Leiter oder Arbeitsbühne benutzen. Aufstiegsvorrichtung so sichern, dass sie sich nicht bewegt.

Beim Auf- und Absteigen am Motor keine Werkzeuge oder Arbeitsmittel tragen. Werkzeuge und Arbeitsmittel mit einem Handseil heraufheben und herunterlassen.

i02767133

## Hochdruck-Kraftstoffleitungen

### **WARNUNG**

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

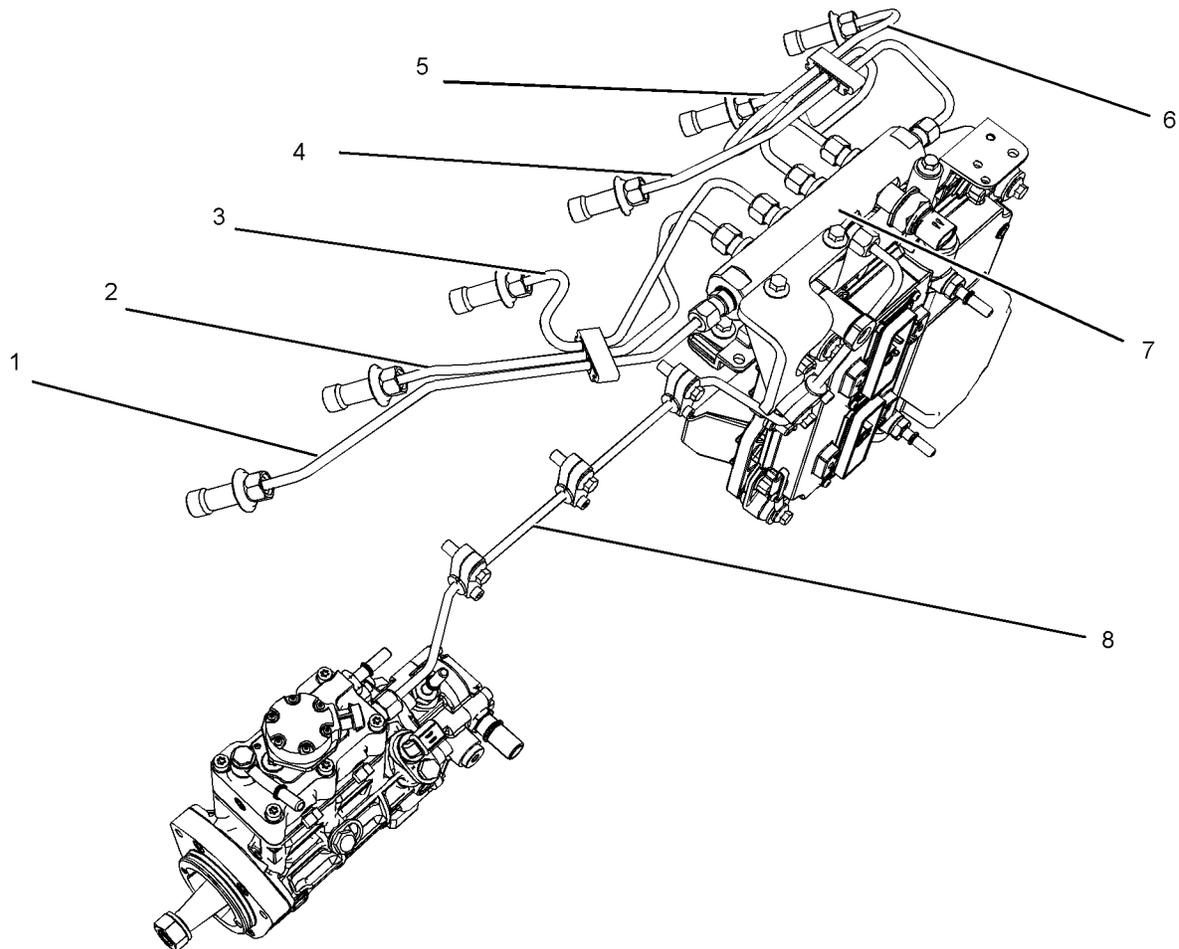


Abbildung 12

g01341328

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

(4) Hochdruckleitung  
(5) Hochdruckleitung  
(6) Hochdruckleitung

(7) Hochdruck-Kraftstoffverteilerrohr  
(8) Hochdruckleitung

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen sind die Kraftstoffleitungen zwischen Hochdruck-Kraftstoffpumpe und Hochdruck-Kraftstoffverteiler und die Kraftstoffleitungen zwischen Kraftstoffverteiler und Zylinderkopf. Diese Kraftstoffleitungen unterscheiden sich von denen anderer Kraftstoffsysteme.

Das hat folgende Gründe:

- In den Hochdruck-Kraftstoffleitungen herrscht ständig hoher Druck.
- Die Drücke in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen sind höher als bei anderen Kraftstoffsystemen.
- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen werden formgerecht ausgebildet und dann in einem Spezialverfahren verstärkt.

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

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht bei in Betrieb befindlichem Motor oder Starter kontrollieren. Nachdem der Motor zum Stillstand gekommen ist, 60 Sekunden vergehen lassen, damit eine Druckentlastung erfolgen kann, bevor irgendwelche Wartungsarbeiten oder Reparaturen an den Kraftstoffleitungen des Motors durchgeführt werden.

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

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

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

- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen auf Beschädigung, Verformung, Einschnitte, Nicks oder Dellen kontrollieren.
- Den Motor nicht bei Kraftstoffundichtigkeiten betreiben. Wenn es eine Leckstelle gibt, nicht die Verbindung festziehen, um das Durchsickern zu beenden. Der Anschluss darf nur mit dem empfohlenen Anziehdrehmoment angezogen werden. Siehe Demontage und Montage, "Einspritzleitungen - ausbauen und Einspritzleitungen einbauen".
- Wenn Hochdruck-Kraftstoffleitungen mit dem korrekten Anziehdrehmoment angezogen und dennoch undicht sind, müssen sie ersetzt werden.
- Sicherstellen, dass alle Schellen an den Hochdruck-Kraftstoffleitungen ordnungsgemäß angebracht sind. Den Motor nicht betreiben, wenn Schellen beschädigt oder lose sind oder sogar fehlen.
- Keine anderen Gegenstände an den Hochdruck-Kraftstoffleitungen befestigen.
- Hochdruck-Kraftstoffleitungen, die sich gelockert haben, müssen ersetzt werden. Auch Hochdruck-Kraftstoffleitungen, die sich ganz gelöst haben, müssen ersetzt werden. Siehe Demontage und Montage, "Einspritzleitungen - einbauen".

i02398952

## Vor dem Starten des Motors

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

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

Motor auf mögliche Gefahren kontrollieren.

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

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

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

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

Angaben zu Reparaturen und Einstellungen finden sich im Service Manual.

i02398901

## Starten des Motors

### **WARNUNG**

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

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

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

Motor nur vom Bedienungsstand aus oder mit dem Startschalter starten.

Motor immer gemäß dem in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors" (Abschnitt Betrieb) beschriebenen Verfahren starten. Durch Anwendung des korrekten Verfahrens können Beschädigungen an Motorteilen vermieden werden. Durch Anwendung des richtigen Verfahrens können auch Verletzungen verhindert werden.

Um sicherzustellen, dass die Vorwärmanrichtungen für Umlaufkühlwasser und/oder Schmieröl (falls vorhanden) einwandfrei funktionieren, Wasser- und/oder Öltemperaturanzeigen während des Betriebs der Vorwärmgeräte kontrollieren.

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

**Anmerkung:** Der Motor ist mit einer Kaltstart-Vorrichtung 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.

Diese Motoren weisen eine Vorglühanlage in jedem einzelnen Zylinder auf, die zur Verbesserung des Startverhaltens die Ansaugluft vorwärmt.

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.

i02398266

## 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 zu verhindern, dass Funken entzündbare Gase entzünden, die von einigen Batterien abgegeben werden, 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

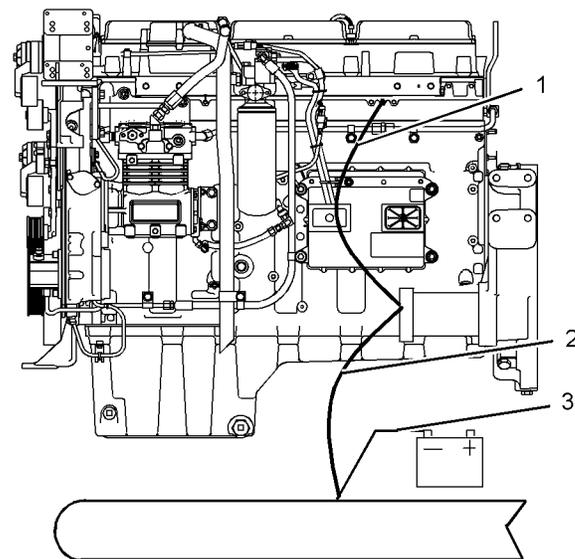


Abbildung 13

g01162916

Typisches Beispiel

- (1) Startermotor an Motorblock
- (2) Masse an Startermotor
- (3) Masse an Batterie

i02767113

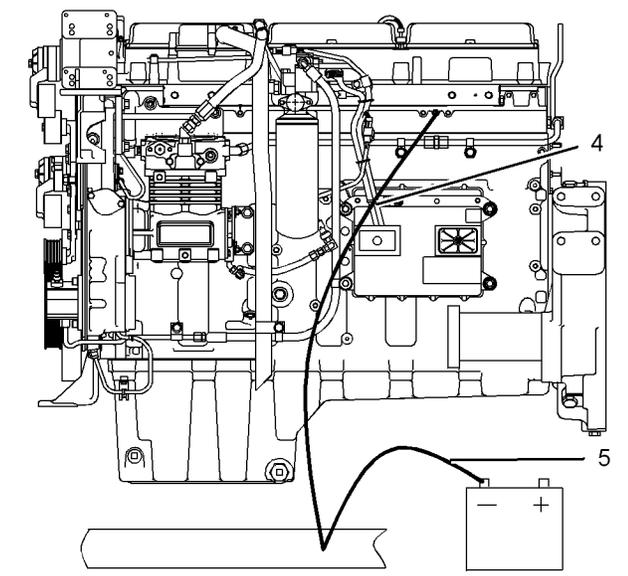


Abbildung 14

g01162918

Typisches Beispiel

- (4) Masse an Motor  
(5) Masse an Batterie

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

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.

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

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

## Elektronik des Motors

### ! WARNUNG

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

### ! WARNUNG

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

Dieser Motor weist ein umfassendes, programmierbares Motor-Überwachungssystem auf. Die elektronische Steuereinheit (ECM) dient dazu, die Motorbetriebsbedingungen zu überwachen. Wenn der Wert irgendeines Motorparameters einen zulässigen Bereich verlässt, reagiert die elektronische Steuereinheit sofort.

Folgende Möglichkeiten gibt es für die Motorüberwachung:

- Warnung
- Drosselung
- Abstellung

Durch die folgenden überwachten Motorbetriebsbedingungen kann die Motordrehzahl und/oder die Motorleistung begrenzt werden:

- Motorkühlmitteltemperatur
- Motoröldruck
- Motordrehzahl/Einspritzzeitpunkt
- Temperatur der Luft im Ansaugkrümmer

Die Ausführung des Motorüberwachungssystems kann je nach Motortyp und Motoreinsatz unterschiedlich sein. Das Überwachungssystem und die Steuerung der Motorüberwachung sind jedoch bei allen Motoren ähnlich.

---

**Anmerkung:** Viele der Motorsteuerungssysteme und Anzeigemodule, die für Perkins-Motoren angeboten werden, funktionieren in Übereinstimmung mit dem Motor-Überwachungssystem. Zusammen bieten die zwei Steuerungen die richtige Überwachungsfunktion für den entsprechenden Motoreinsatz. Für weitere Informationen siehe in Fehlersuche den Abschnitt zum Motor-Überwachungssystem.

## Produkt-Information

### Allgemeine Hinweise

## Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen

i01964778

#### HINWEIS

Die richtigen Schweißverfahren müssen angewandt werden, um Beschädigungen am Elektroniksteuerggerät (ECM), den Sensoren und mit ihnen zusammenwirkenden Bauteilen zu verhindern. Wenn möglich, das Bauteil abbauen und dann an ihm schweißen. Falls das Bauteil nicht entfernt werden kann, muss das folgende Verfahren durchgeführt werden, um an einer Einheit zu schweißen, die mit einem elektronisch gesteuerten Motor ausgerüstet ist. Das folgende Verfahren wird als das sicherste Verfahren betrachtet, wenn an einem Bauteil geschweißt werden muss. Bei diesem Verfahren wird das Risiko einer Beschädigung der Komponenten der Elektronik so gering wie möglich gehalten.

#### HINWEIS

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

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

1. Den Motor abstellen. Den Startschalter in die Stellung AUS drehen.
2. Das negative Batteriekabel von der Batterie abnehmen. Wenn ein elektrischer Hauptschalter vorhanden ist, den Schalter ausschalten.
3. Die Steckverbinder J1/P1 vom Elektroniksteuerggerät (ECM) abnehmen. Den Kabelstrang in eine Stellung bewegen, wo er sich nicht versehentlich zurückbewegen und irgendeinen Stift des Elektroniksteuergärts berühren kann.

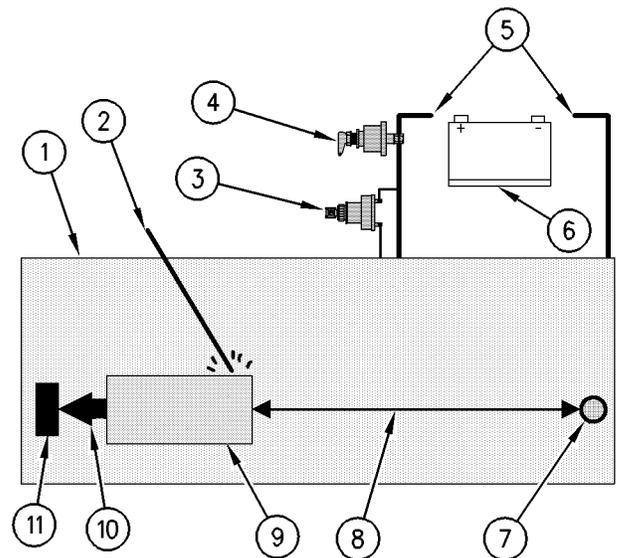


Abbildung 15

g00765012

Siehe Zeichnung. Der Strom vom Schweißgerät zur Masseklemme des Schweißgeräts verursacht keine Beschädigungen an den zugehörigen Komponenten.

- (1) Motor
- (2) Schweißelektrode
- (3) Schlüsselschalter in Stellung AUS
- (4) Elektrischer Hauptschalter ausgeschaltet
- (5) Batteriekabel abgenommen
- (6) Batterie
- (7) Elektrische/elektronische Komponente
- (8) Höchstabstand zum Bauteil, an dem geschweißt wird, und zu irgendeiner elektrischen/elektronischen Komponente
- (9) Bauteil, an dem geschweißt wird
- (10) Stromweg des Schweißgeräts
- (11) Masseklemme für das Schweißgerät

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

**Anmerkung:** Wenn elektrische oder elektronische Komponenten als Masseschluss für das Schweißgerät verwendet werden oder wenn sich elektrische oder elektronische Komponenten zwischen dem Masseanschluss des Schweißgeräts und der Schweißnaht befinden, können die Komponente durch den Stromfluss des Schweißgeräts schwer beschädigt werden.

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

## Modellansichten

i02767120

## Produktansichten

In den folgenden Abbildungen sind die typischen Merkmale des Motors gezeigt. Je nach Einsatz sind bei Ihrem Motor Abweichungen der Abbildungen möglich.

**Anmerkung:** Nur große Komponenten werden in den folgende Abbildungen dargestellt.

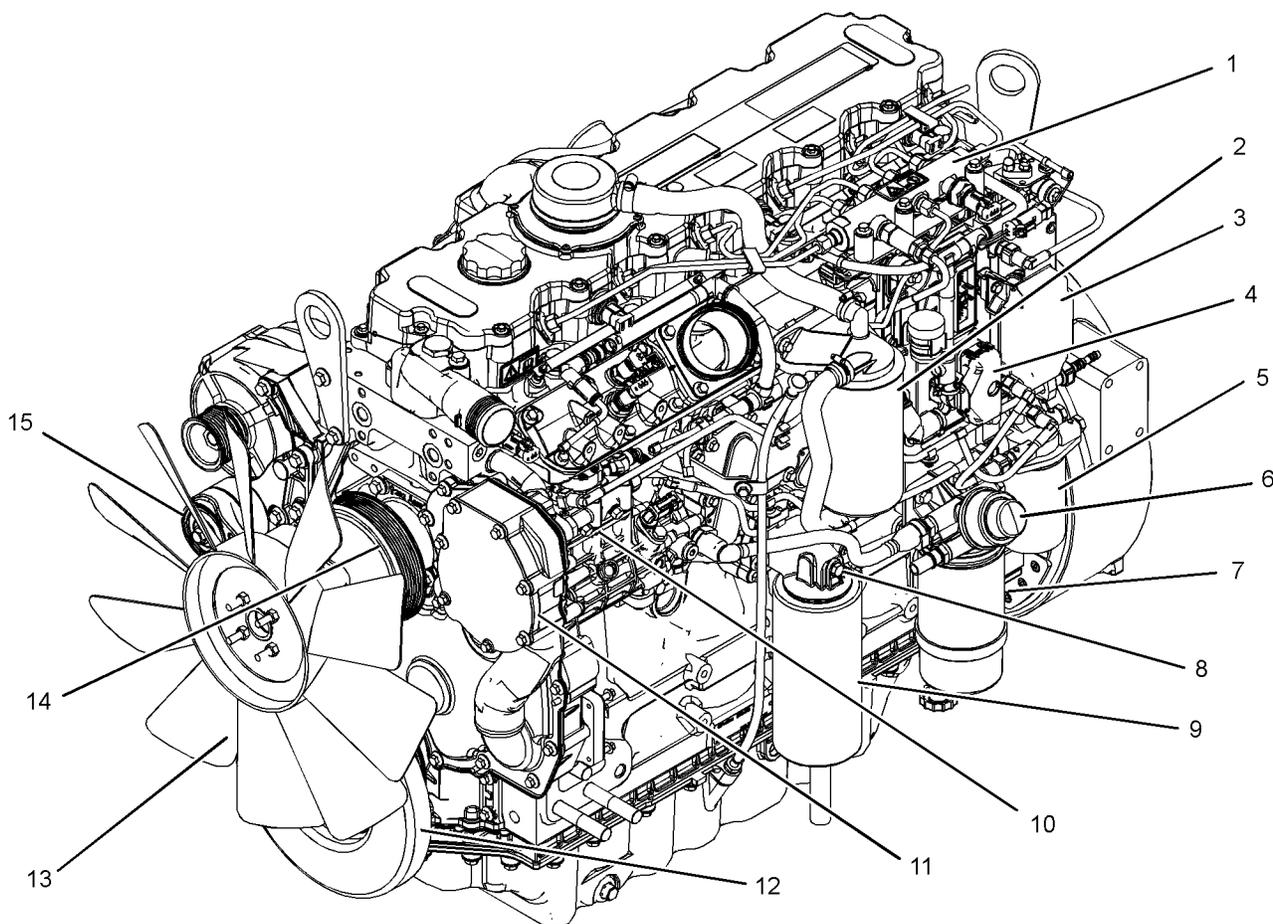


Abbildung 16

g01329939

Motoransicht vorne links

- |  |                            |                          |
|--|----------------------------|--------------------------|
| (1) Kraftstoffverteilerrohr                | (6) Handförderpumpe        | (11) Wasserpumpe         |
| (2) Filter für den Kurbelgehäuse-Entlüfter | (7) Kraftstoff-Hauptfilter | (12) Dämpfer             |
| (3) Elektroniksteuergerät                  | (8) Ölprobenentnahmeventil | (13) Lüfter              |
| (4) P2 Steckverbinder                      | (9) Ölfilter               | (14) Lüfterriemenscheibe |
| (5) Kraftstoff-Sicherheitsfilter           | (10) Kraftstoffpumpe       | (15) Keilriemenspanner   |

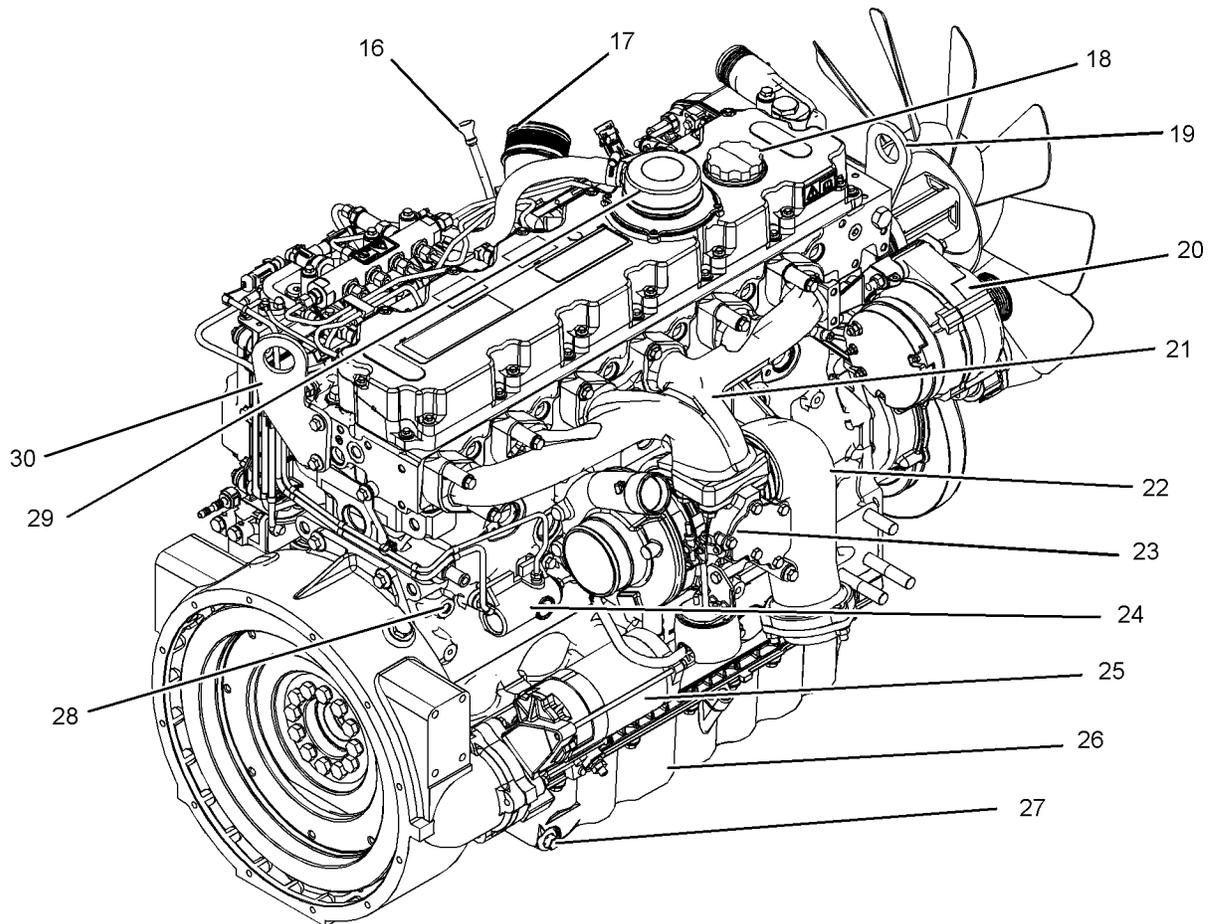


Abbildung 17

g01329941

Motoransicht hinten rechts

- |                         |                              |  |
|-------------------------|------------------------------|--|
| (16) Ölmesstab          | (22) Auspuffkrümmer          | (28) Ablassschraube oder Kühlmittel-<br>Probenentnahmeventil |
| (17) Lufteinlass        | (23) Turbolader              | (29) Entlüfter   |
| (18) Öleinfüllkappe     | (24) Ladedruckreglersolenoid | (30) Hintere Huböse  |
| (19) Vordere Huböse     | (25) Startermotor            |  |
| (20) Drehstromgenerator | (26) Ölwanne                 |  |
| (21) Abgaskrümmer       | (27) Ablassschraube (Öl)     |  |

i02767600

## Motordaten

## Motorbeschreibung

Der elektronisch gesteuerte Motor 1106 (PK) ist für folgende Einsätze vorgesehen: Maschinen und industrielle mobile Einsätze. Der Motor wird in folgender Ausführung angeboten:

- Turbolader/Ladeluftkühler
- Viertaktmotor
- 6 Zylinder in Reihe

**Anmerkung:** Das vordere Ende des Motors befindet sich gegenüber dem Schwungradende des Motors. Die linke und rechte Motorseite wird von der Schwungradseite aus festgelegt. Zylinder Nr. 1 ist der vordere Zylinder.

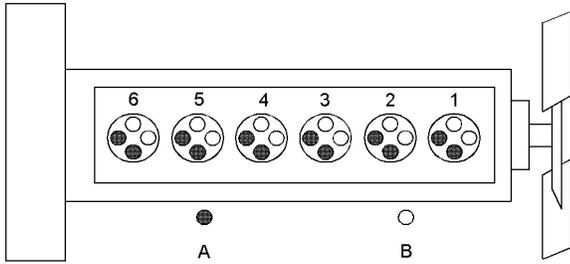


Abbildung 18

g01127295

Elektronisch gesteuerter Motor 1106 PK

(A) Auslassventile  
(B) Einlassventile

Tabelle 1

Elektronisch gesteuerter Motor 1106 (PK) - Technische Daten	
Betriebsbereich (1/min)	900 bis 2800 <sup>(1)</sup>
Anzahl der Zylinder	6 in Reihe
Bohrung	105 mm (4,13")
Hub	127 mm (5,0")
Ansaugsystem	Turbolader/Ladeluftkühler
Verdichtungsverhältnis	16,2:1
Hubraum	6,6 l (403 in <sup>3</sup> )
Zündfolge	1-5-3-6-2-4
Drehrichtung (vom Schwungrad aus gesehen)	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Einlassventilspiel	0,35 mm (0,013")
Auslassventilspiel	0,35 mm (0,013")

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

## Merkmale des elektronisch gesteuerten Motors

Die Betriebsbedingungen des Motors werden überwacht. Die elektronische Steuereinheit (ECM) regelt das Ansprechen des Motors auf diese Bedingungen und auf die Eingaben des Bedienungspersonals. Je nach Betriebsbedingungen und Anforderungen des Bedienungspersonals sorgt das Elektroniksteuergerät (ECM) für eine genaue Regelung der Kraftstoffeinspritzung. Die elektronische Motorsteuerung bietet Folgendes:

- Motorüberwachung
- Motordrehzahlregelung
- Steuerung des Einspritzdrucks

- Kaltstartverfahren
- Automatische Kraftstoffgemischregelung
- Kennfeldsteuerung des Drehmomentanstiegs
- Einspritzregelung
- Systemdiagnose

Zu weiteren Informationen über die elektronischen Ausstattungsmerkmale dieser Motoren siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen" (Abschnitt "Betrieb").

## Motordiagnose

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

Es gibt drei Arten von Diagnosecodes: aktive Codes, gespeicherte Codes und Ereigniscodes.

Die meisten Diagnosecodes werden protokolliert und im Elektroniksteuergerät gespeichert. Näheres dazu findet sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motordiagnose" (Abschnitt "Betrieb").

Das Elektroniksteuergerät sorgt für einen elektronischen Regler, der die Abgabe des Pumpendüsenelements steuert, um die gewünschte Motordrehzahl beizubehalten.

## Kühl- und Schmiersystem des Motors

Das Kühlsystem besteht aus folgenden Bauteilen:

- Zentrifugal-Wasserpumpe mit Zahnradantrieb
- Wasserthermostat zur Regelung der Kühlmitteltemperatur
- Zahnring-Ölpumpe
- Ölkühler

---

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

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

## Produkt-Identinformation

i02767118

### Lage der Schilder und Aufkleber

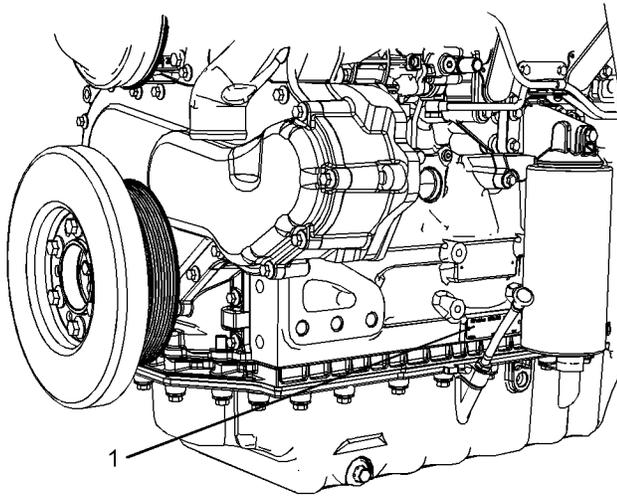


Abbildung 19 g01331472  
Lage des Seriennummerschildes

Perkins-Motoren sind durch eine Seriennummer gekennzeichnet.

Ein Beispiel für eine Motornummer ist PK\*\*\*\*U000001J.

\*\*\*\* \_\_\_\_\_ Listennummer für den Motor  
PK \_\_\_\_\_ Motortyp  
U \_\_\_\_\_ In Großbritannien gebaut  
000001 \_\_\_\_\_ Motorseriennummer  
J \_\_\_\_\_ Baujahr

Die Perkins-Händler benötigen sämtliche Angaben, um festzustellen, welche Bauteile bei der Montage des Motors verwendet wurden. Damit können die Ersatzteilnummern genau bestimmt werden.

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

## Seriennummerschild (1)

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



Abbildung 20  
Seriennummerschild

g01094203

i02227104

## Referenznummern

Die folgenden Informationen werden für die Bestellung der richtigen Ersatzteile benötigt. Die Informationen für Ihren Motor feststellen. Die Informationen in die vorgesehenen Stellen eintragen. Diese Liste für die Akten kopieren. Die Information zur späteren Verwendung aufbewahren.

## Referenzinformationen

Motormodell \_\_\_\_\_  
Seriennummer des Motors \_\_\_\_\_  
Untere Leerlaufdrehzahl des Motors \_\_\_\_\_  
Motorvollast-Drehzahl \_\_\_\_\_  
Kraftstoffhauptfilter \_\_\_\_\_  
Wasserabscheiderelement \_\_\_\_\_  
Kraftstoffsicherheitsfilterelement \_\_\_\_\_  
Schmieröfilterelement \_\_\_\_\_  
Zusatzöfilterelement \_\_\_\_\_  
Gesamthalt des Schmiersystems \_\_\_\_\_  
Gesamthalt des Kühlsystems \_\_\_\_\_

Luftreinigerelement \_\_\_\_\_

Lüfterantriebsriemen \_\_\_\_\_

Keilriemen des Drehstromgenerators \_\_\_\_\_

i02767128

## Aufkleber mit Bescheinigung über Emissionswerte

### Aufkleber für Motoren, die den Abgasvorschriften entsprechen

Typische Beispiele von Aufklebern über Abgaswerte

IMPORTANT ENGINE INFORMATION			Engine Type		
Engine Family: #####12#### #####: #####12#####		Displacement: ##4#	 120R-###6## eII*97 68## #####16##### ##4#: #####15#####	Factory setting	Reset if Applicable
EPA Family Max Values	Advertised kw:##5## <sup>Ⓢ</sup> Fuel Rate: ##4# mm3/stk Init. Timing: #####	MLIT ##7## ##4#/##4# ##4#/##4#		<input type="checkbox"/> ##4#/##4#	<input type="checkbox"/>
Settings are to be made with engine at normal operating temperature with transmission in neutral. This engine conforms to 2004 U.S. EPA non - road and California off - road Regulations for large C.I. engines and is certified to operate on commercially available diesel fuel.					
Emission Control System: #####16#####	Valve Lash Cold (inch): Exhaust ##5## Inlet ##5##	##### Label	<input type="checkbox"/> ##4#/##4#	<input type="checkbox"/>	
Hanger No.#3#	position ##4#	Label No. 3181A081	Use Service Tool to verify current engine settings		

Abbildung 21

## Betrieb

# Anheben und Lagerung

## Anheben von Motoren

i02227130

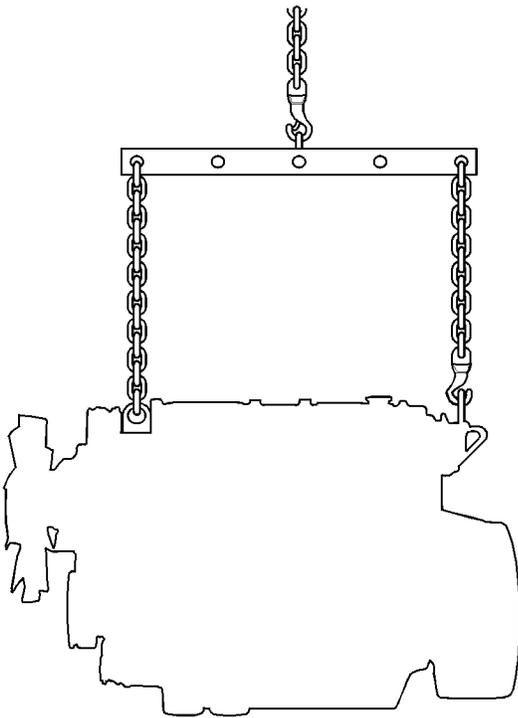


Abbildung 22

g01097527

### HINWEIS

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

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

Hebezeug einsetzen, um schwere Bauteile zu entfernen. Motor mit einer verstellbaren Hubtraverse anheben. Alle Teile des Hebegeschirrs (Ketten und Seile) müssen parallel zueinander verlaufen. Die Ketten und Seile müssen senkrecht zur Oberseite des anzuhebenden Gegenstands verlaufen.

Bei einigen Demontageverfahren müssen Anlagenteile angehoben werden, damit Gleichgewicht und Sicherheit gewährleistet sind.

Wenn NUR der Motor entfernt werden soll, Hubösen am Motor benutzen.

Die Hubösen wurden speziell für die vorliegende Motorausführung konstruiert und angebracht. Durch Änderungen an den Hubösen und/oder am Motor werden die Angaben zu Hubösen und Hubvorrichtungen ungültig. Wenn Änderungen vorgenommen werden, die Verwendung der richtigen Hubvorrichtungen sicherstellen. Informationen zu diesen Hubvorrichtungen sind bei Ihrem Perkins-Händler erhältlich.

i02793836

## Lagern des Motors

Wenn der Motor einen Monat oder länger nicht gestartet wird, fließt das Schmieröl von den Zylinderwänden und Kolbenringen ab. An den Zylinderwänden kann sich Rost bilden. Rost an den Zylinderwänden führt zu stärkerem Motorverschleiß und verkürzt die Nutzungsdauer des Motors.

Perkins ist nicht verantwortlich für Schäden, die auftreten können, wenn ein Motor gelagert wird, nachdem er in Betrieb war.

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

Wenn ein Motor außer Betrieb ist und länger als einen Monat gelagert werden soll, wird empfohlen, das komplette Verfahren zum Schützen des Motors durchzuführen.

Um übermäßigen Verschleiß des Motors und Korrosion am Motor zu verhindern, müssen die folgenden Richtlinien beachtet werden:

1. Motor außen vollständig reinigen.
2. Sicherstellen, dass das Fahrzeug auf ebener Fläche steht.
3. Kraftstoffsystem vollständig entleeren und dann mit Konservierungskraftstoff füllen. POWERPART Lay-Up 1 1772204 kann mit normalem Kraftstoff gemischt werden, um Konservierungskraftstoff herzustellen.

Wenn kein Konservierungskraftstoff verfügbar ist, kann das Kraftstoffsystem mit normalem Kraftstoff gefüllt werden. Dieser Kraftstoff muss am Ende der Lagerungszeit zusammen mit den Kraftstofffilterelementen entsorgt werden.

### **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch heißes Kühlmittel. Jede Berührung mit heißem Kühlmittel oder Dampf kann zu schweren Verbrennungen führen. Komponenten des Kühlsystems abkühlen lassen, bevor das Kühlmittel abgelassen wird.**

4. Kühlsystem entleeren und wieder befüllen. Angaben zum Entleeren, Spülen und Befüllen des Kühlsystems finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kühlsystem - handelsübliches HD-Kühlmittel wechseln" oder "Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln".

### **WARNUNG**

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

5. Motor laufen lassen, bis er seine normale Betriebstemperatur erreicht. Motor abstellen. Nachdem der Motor zum Stillstand gekommen ist, 60 Sekunden warten, damit bei den Hochdruck-Kraftstoffleitungen eine Druckentlastung erfolgen kann, bevor irgendwelche Wartungsarbeiten oder Reparaturen an den Kraftstoffleitungen des Motors durchgeführt werden. Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Alle Leckstellen beim Niederdruck-Kraftstoffsystem sowie den Kühl-, Schmier- und Druckluftsystemen reparieren. Hochdruck-Kraftstoffleitungen mit Leckstellen ersetzen. Siehe Demontage und Montage, "Einspritzleitungen - einbauen".
6. Schmieröl aus der Ölwanne ablaufen lassen.  
Gehäuse des Schmierölfilters ersetzen.

Ölwanne mit frischem, sauberem Schmieröl bis zur Voll-Markierung am Messstab füllen. POWERPART Lay-Up 2 1762811 zum Öl hinzufügen, um den Motor vor Korrosion zu schützen. Wenn POWERPART Lay-Up 2 1762811 nicht verfügbar ist, ein Konservierungsmittel der vorgeschriebenen Spezifikation anstelle des Schmieröls verwenden. Wenn ein Konservierungsmittel verwendet wird, muss es am Ende der Lagerungszeit vollständig abgelassen werden, und die Ölwanne muss wieder mit normalem Schmieröl bis zum vorgeschriebenen Stand gefüllt werden.

7. Motor in Betrieb nehmen, um das Öl zirkulieren zu lassen.
8. Verbindung zur Batterie unterbrechen. Sicherstellen, dass die Batterie voll aufgeladen ist. Pole vor Korrosion schützen. An den Batterieklemmen kann POWERPART Lay-Up 3 1734115 verwendet werden. Batterie sicher lagern.
9. Kurbelgehäuse-Entlüfterelement, falls vorhanden, ersetzen. Ende des Entlüfterrohrs abdichten.
10. Ventiltriebdeckel entfernen. POWERPART Lay-Up 2 1762811 auf die Umgebung der Kipphebelwellen-Baugruppe sprühen.
11. Glühkerzen entfernen. Kurbelwelle langsam drehen. Kolben auf UT stellen, indem die Ventile kontrolliert werden. POWERPART Lay-Up 2 1762811 zwei Sekunden lang in die Zylinderbohrung sprühen. Dieses Verfahren muss bei jedem Zylinder durchgeführt werden.
12. Glühkerzen einsetzen. Ventiltriebdeckel montieren.
13. Rohre zwischen der Luftfilter-Baugruppe und dem Turbolader entfernen. POWERPART Lay-Up 2 1762811 in den Turbolader sprühen. Die Einsprühdauer ist dem Etikett auf dem Behälter zu entnehmen. Turbolader mit wasserdichtem Klebeband abdichten.
14. Abgasrohr von der Ausgangsseite des Turboladers entfernen. POWERPART Lay-Up 2 1762811 in den Turbolader sprühen. Die Einsprühdauer ist dem Etikett auf dem Behälter zu entnehmen. Turbolader mit wasserdichtem Klebeband abdichten.
15. Entlüftungsöffnung des Kraftstofftanks oder den Kraftstoffeinfüllstutzendeckel mit wasserdichtem Klebeband abdichten.
16. Keilriemen des Drehstromgenerators abnehmen und aufbewahren.

- 17.** Um Korrosion an der Motoraußenseite zu verhüten, Motor mit POWERPART Lay-Up 3 1734115 einsprühen. Bereich im Drehstromgenerator nicht besprühen.

# Messinstrumente und Anzeigen

i02767119

## Messinstrumente und Anzeigen

An Ihrem Motor befinden sich möglicherweise nicht die gleichen oder alle der hier beschriebenen Messinstrumente. Weitere Informationen über die Ausstattung mit Instrumenten finden sich in den Informationen des jeweiligen Herstellers.

Messinstrumente liefern Angaben über die Motorleistung. Darauf achten, dass die Messinstrumente sich in einwandfreiem Betriebszustand befinden. Normalen Betriebsbereich dadurch ermitteln, dass die Messinstrumente über einen längeren Zeitraum beobachtet werden.

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

Einige Motorausführungen sind mit Kontrollleuchten ausgestattet. Kontrollleuchten können die Diagnose vereinfachen. Es gibt zwei Leuchten. Eine Leuchte ist orange und eine Leuchte ist rot.

Diese Kontrollleuchten können auf zwei Arten verwendet werden.

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

Für weitere Informationen siehe Fehlersuche, "Kontrollleuchten".

### HINWEIS

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



**Motoröldruck** – Der Öldruck muss nach dem Starten eines kalten Motors am höchsten sein. Der normale Öldruck bei Nenndrehzahl liegt bei Öl der Kategorie SAE10W40 bei 350 bis 450 kPa ( 50 bis 65 psi).

Ein niedriger Öldruck ist bei unterer Leerlaufdrehzahl normal. Wenn sich bei gleich bleibender Belastung des Motors der Anzeigewert ändert, folgendes Verfahren durchführen:

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



**Umlaufkühlwassertemperatur** – Die Temperatur liegt normalerweise zwischen 83 und 95 °C (181,4 und 171 °F). Die Temperatur darf bei einem Kühlsystem, das unter einem Druck von 48 kPa (7 psi) steht, auf Meereshöhe höchstens 103 °C (217,4 °F) betragen. Unter bestimmten Bedingungen können höhere Temperaturen auftreten. Die Kühlwassertemperatur kann sich je nach Belastung ändern. Die angezeigte Temperatur darf jedoch auf keinen Fall auf einen Wert 7 °C (44,6 °F) unter dem Siedepunkt des verwendeten druckbeaufschlagten Systems steigen.

Eine Kühlerkappe mit 100 kPa (14,5 psi) kann am Kühlsystem verwendet werden. Die Temperatur des Einstellrings darf 112 °C (233,6 °F) nicht überschreiten.

Folgende Maßnahmen ergreifen, wenn während des Betriebs hohe Kühlwassertemperaturen auftreten und Dampf sichtbar wird:

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



**Drehzahlmesser** – Dieses Instrument zeigt die Motordrehzahl an. Bei voller Drehzahl ohne Last läuft der Motor mit oberer Leerlaufdrehzahl. Bei voller Drehzahl mit maximaler Nennlast läuft der Motor mit einer Drehzahl, die der Vollastdrehzahl entspricht.

---

#### HINWEIS

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

---



**Amperemeter** – Das Instrument zeigt den Lade- oder Entladezustand des Batterieladekreises an. Der Zeiger muss im “+”-Bereich (rechts von “0” (Null)) stehen.



**Kraftstoffstand** – Das Instrument zeigt den Kraftstoffstand im Tank an. Die Kraftstoffstandanzeige ist in Funktion, wenn der “START/STOPP”-Schalter sich in der Stellung “EIN” befindet.



**Betriebsstundenzähler** – Zeigt an, wie viele Stunden der Motor insgesamt in Betrieb war.

# Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

## Überwachungssystem

i02767130

### **WARNUNG**

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

#### HINWEIS

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

Die folgenden Parameter werden überwacht:

- Kühlmitteltemperatur
- Ansauglufttemperatur
- Motorladedruck
- Motoröldruck
- Druck im Kraftstoffverteiler
- Motordrehzahl/Einspritzzeitpunkt

## Programmierbare Optionen und Systembetrieb

### **WARNUNG**

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

Der Motor kann für eine der folgenden Betriebsarten programmiert werden:

### “Warnung”

Die “Warnleuchte” und das Warnsignal (orangefarbene Leuchte) werden “eingeschaltet” und das Warnsignal ist ununterbrochen eingeschaltet, um das Betriebspersonal darauf aufmerksam zu machen, dass ein oder mehrere Motorparameter sich außerhalb des normalen Betriebsbereiches befinden.

### “Warnung/Drosselung”

Die “Diagnoseleuchte” wird “eingeschaltet” und das Warnsignal (rote Leuchte) wird eingeschaltet. Nach der Warnung wird die Motorleistung gedrosselt. Die Warnleuchte beginnt zu blinken, wenn die Drosselung eintritt.

Der Motor wird gedrosselt, wenn er voreingestellte Betriebsgrenzwerte überschreitet. Die Motordrosselung wird erreicht, indem die bei jedem Einspritzvorgang verfügbare Kraftstoffmenge begrenzt wird. Die Kraftstoffreduzierung hängt vom Schweregrad der Störung ab, die die Motordrosselung verursacht hat. Sie beträgt normalerweise bis zu 50%. Diese Kraftstoffreduzierung führt zu einer vorbestimmten Verringerung der Motorleistung.

### “Warnung/Drosselung/Abstellung”

Die “Diagnoseleuchte” schaltet sich “ein”, und das Warnsignal (rote Leuchte) wird eingeschaltet. Nach der Warnung wird die Motorleistung gedrosselt. Der Motor läuft mit der gedrosselten Motordrehzahl weiter, bis er abgestellt wird. Der Motor kann im Notfall nach dem Abstellen erneut gestartet werden.

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

Bei einem Signal für niedrigen Öldruck oder Kühlmitteltemperatur gibt es eine Verzögerung von zwei Sekunden, damit der Zustand überprüft werden kann.

Weitere Informationen zu den Kontrollleuchten bei den programmierten Betriebsarten finden sich in Fehlersuche, “Kontrollleuchten”.

Weitere Informationen oder Unterstützung bei Reparaturen erhalten Sie bei Ihrem Perkins-Händler.

i02398908

## Überwachungssystem

Tabelle 2

Warnleuchte	Leuchte 'Abschaltung'	Leuchtenstatus	Erläuterung zum Leuchtenstatus	Motorstatus
<b>EIN</b>	<b>EIN</b>	Leuchtentest	Wenn der Motorstartschalter in die Stellung "EIN" gedreht wird, leuchten beide Leuchten 2 Sekunden lang auf.	Der Motor ist nicht gestartet worden.
<b>AUS</b>	<b>AUS</b>	Keine Fehler	Es sind keine aktiven Diagnosecodes vorhanden.	Der Motor läuft normal.
<b>EIN</b>	<b>AUS</b>	Aktiver Diagnosecode	Ein aktiver Diagnosecode wurde festgestellt.	Der Motor läuft normal.
<b>EIN</b>	<b>BLINKEN</b>	Aktiver Diagnosecode	Ein schwerwiegender aktiver Diagnosecode wurde festgestellt, und der Motor wurde gedrosselt.	Der Motor läuft, aber er wurde gedrosselt.
<b>BLINKEN</b>	<b>AUS</b>	Warnung	Mindestens einer der Grenzwerte zum Schutz des Motors wurde überschritten.	Der Motor läuft normal.
<b>BLINKEN</b>	<b>BLINKEN</b>	Drosselung und Warnung	Mindestens einer der Grenzwerte zum Schutz des Motors wurde überschritten.	Der Motor läuft, aber er wurde gedrosselt.
<b>EIN</b>	<b>EIN</b>	Abstellen des Motors	Mindestens einer der Grenzwerte zum Schutz des Motors wurde überschritten, oder ein schwerwiegender aktiver Diagnosecode wurde festgestellt.	Der Motor wird abgestellt, oder das Abstellen steht bevor.

i02767107

## Sensoren und elektrische Komponenten

### Lage der Sensoren

In Abbildung 23 ist dargestellt, wo die Sensoren sich üblicherweise bei dem Motor befinden. Abweichungen zur Abbildung sind bei bestimmten Motoren wegen der Unterschiede bei den Einsätzen möglich. In der Abbildung ist die Lage des Elektroniksteuergeräts dargestellt.

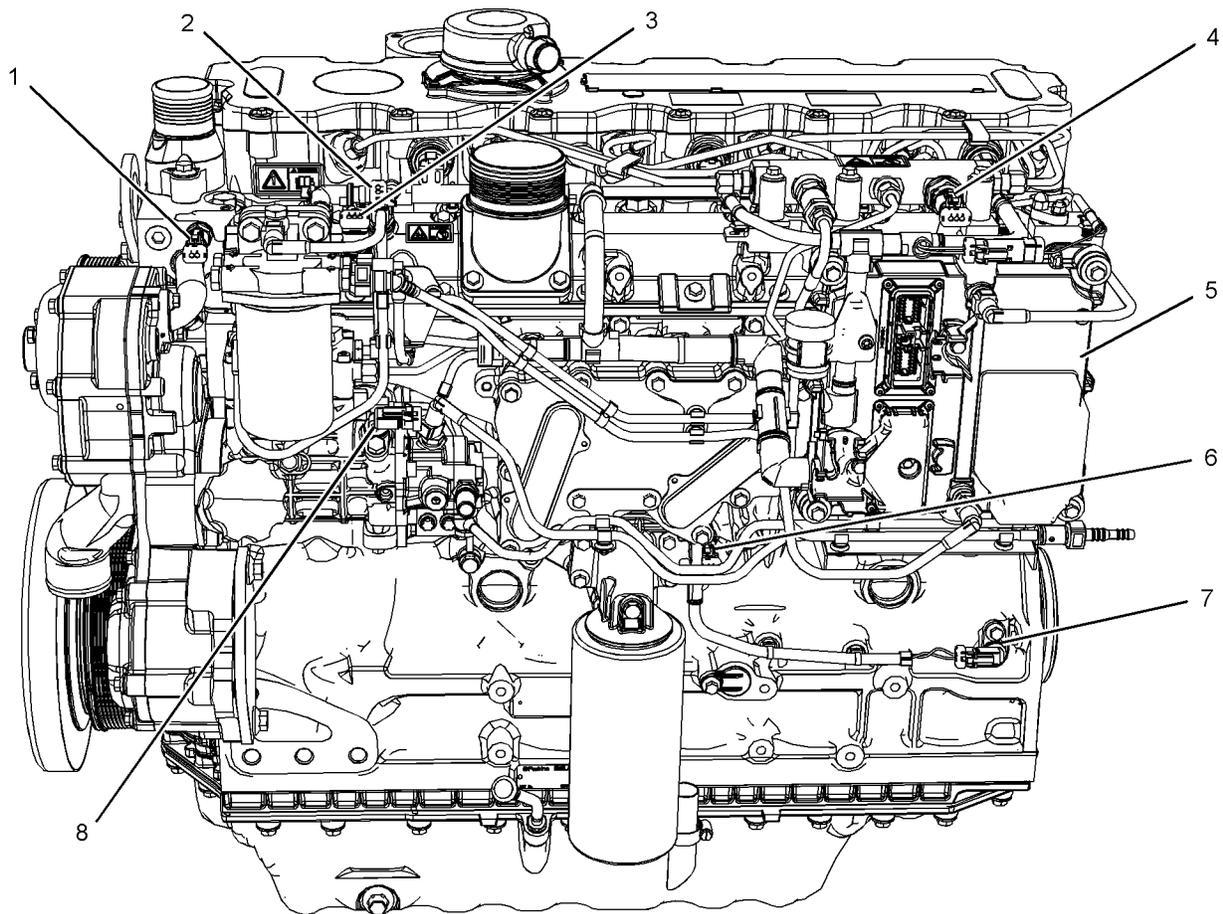


Abbildung 23

g01330217

- |  |                                 |                                |
|--|---------------------------------|--------------------------------|
| (1) Kühlmitteltemperatursensor         | (4) Kraftstoffdrucksensor       | (7) Primärer Positionssensor   |
| (2) Ansaugkrümmer-Lufttemperatursensor | (5) Elektroniksteuergerät (ECM) | (8) Sekundärer Positionssensor |
| (3) Ansaugkrümmerdrucksensor           | (6) Öldrucksensor               |                                |

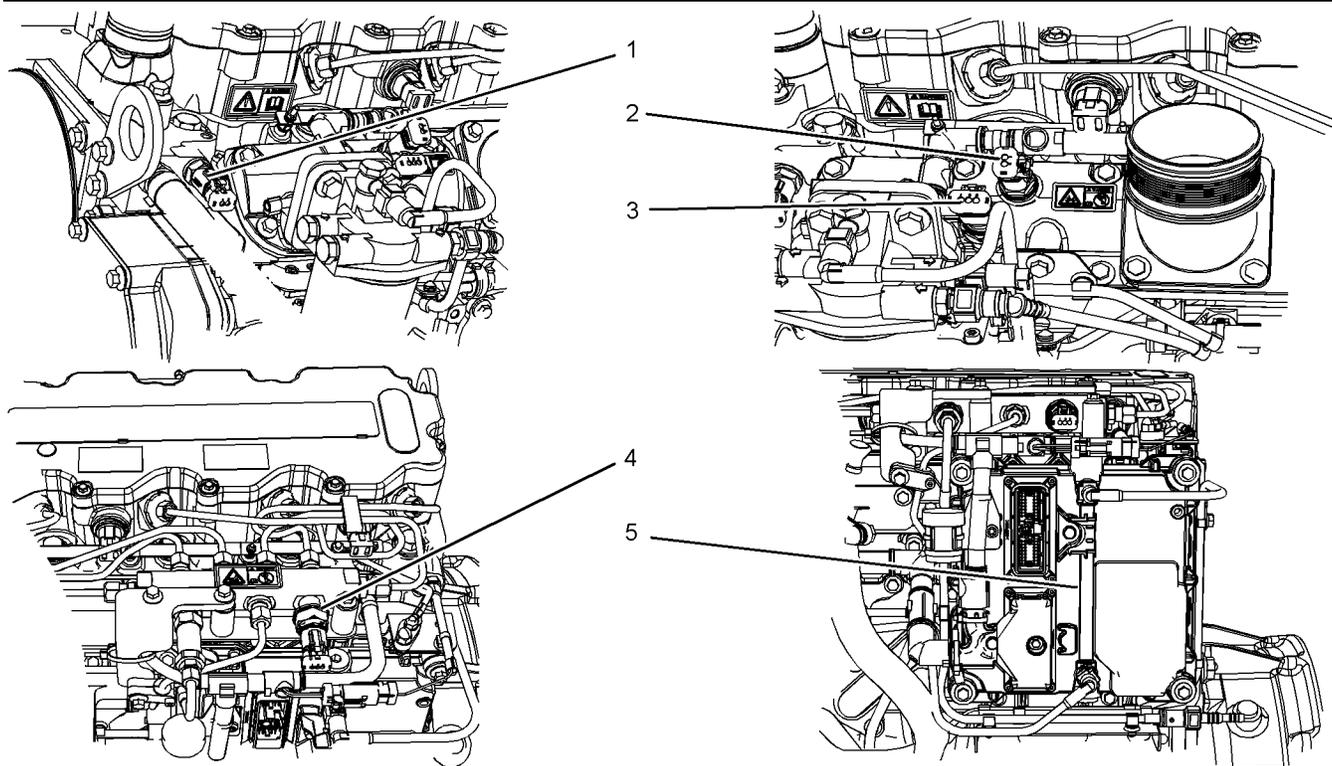


Abbildung 24

g01330220

(1) Kühlmitteltemperatursensor

(3) Ansaugkrümmerdrucksensor

(5) Elektroniksteuergerät (ECM)

(2) Ansaugkrümmer-Lufttemperatursensor

(4) Kraftstoffdrucksensor

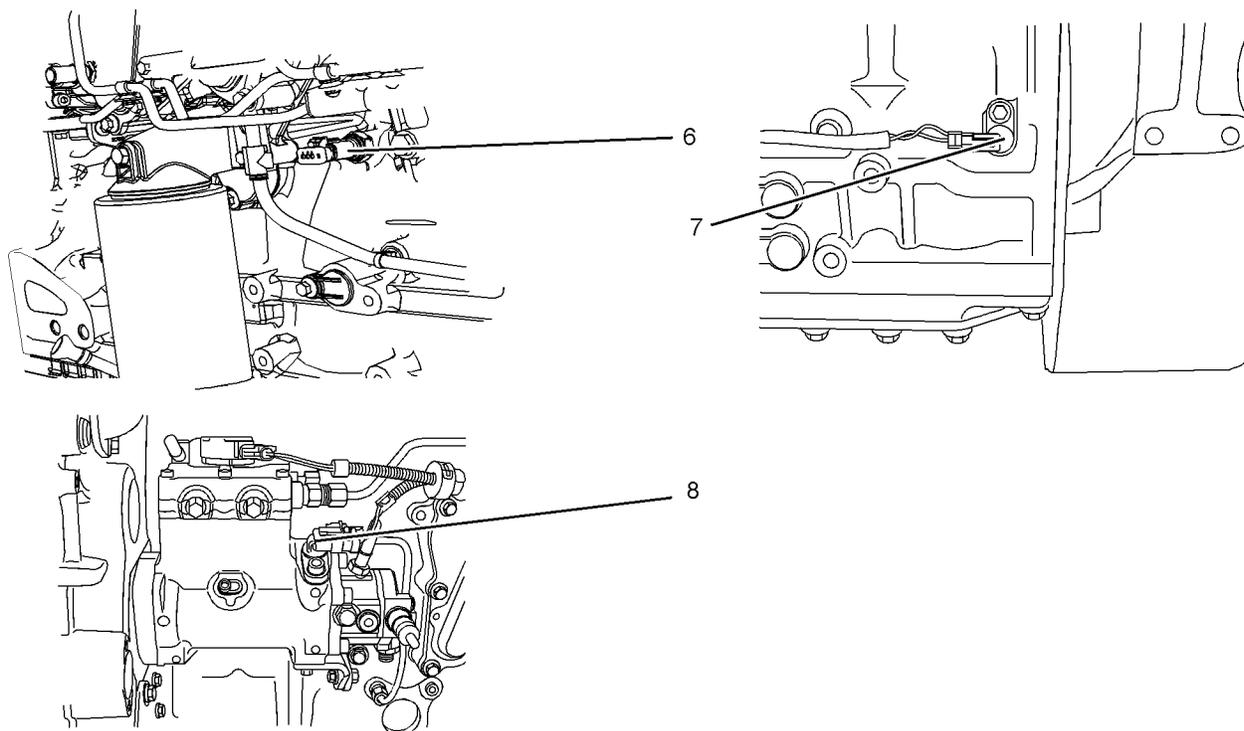


Abbildung 25

g01330325

(6) Motoröldrucksensor

(7) Primärsensor für Drehzahl/  
Einspritzzeitpunkt

(8) Sekundärsensor für Drehzahl/  
Einspritzzeitpunkt

In den Abbildungen 24 und 25 sind die Einbaupositionen der Sensoren des Elektroniksteuergeräts (ECM) am Motor dargestellt.

## Ausfall eines Sensors

### Alle Sensoren

Der Ausfall eines Sensors kann durch eine der folgenden Störungen hervorgerufen werden:

- Unterbrechung Sensorausgang
- Kurzschluss des Sensorausgangs zum "Minuspol der Batterie" oder "Pluspol der Batterie"
- Messwert des Sensors entspricht nicht den Spezifikationen.

## Programmierbares Überwachungssystem (PMS)

Mit dem programmierbaren Überwachungssystem wird bestimmt, welche Handlungsstufe vom Elektroniksteuergerät (ECM) (5) als Reaktion auf einen Zustand gewählt wird, durch den der Motor beschädigt werden kann. Diese Zustände werden vom Elektroniksteuergerät (ECM) anhand der Signale erkannt, die von den unten genannten Sensoren erzeugt werden.

- Kühlmitteltemperatursensor
- Ansaugkrümmer-Lufttemperatursensor
- Ansaugkrümmerdrucksensor
- Kraftstoffdrucksensor
- Motoröldrucksensor
- Primärsensor für Drehzahl/Einspritzzeitpunkt
- Sekundärsensor für Drehzahl/Einspritzzeitpunkt

## Kühlmitteltemperatursensor 1

Der Kühlmitteltemperatursensor überwacht die Temperatur des Motorkühlmittels. Der Ausgang des Elektroniksteuergeräts (ECM) (5) kann mit Hilfe eines Relais oder einer Leuchte eine hohe Kühlmitteltemperatur anzeigen. Anhand des Kühlmitteltemperatursensors wird vom Elektroniksteuergerät (ECM) bestimmt, wann der Kaltstartvorgang eingeleitet wird.

## Ausfall des Kühlmitteltemperatursensors

Das Elektroniksteuergerät (ECM) (5) spürt einen Ausfall des Kühlmitteltemperatursensors auf. Durch die Diagnoseleuchte wird das Bedienungspersonal auf den Zustand des Kühlmitteltemperatursensors aufmerksam gemacht. Ein Ausfall des Kühlmitteltemperatursensors führt nicht zum Abstellen des Motors oder zu veränderter Motorleistung. Weitere Informationen zur Überprüfung des Sensors auf einwandfreie Funktion siehe Fehlersuche, "Drehzahl-/Zündzeitpunktsensorkreis -prüfen".

## Ansaugkrümmer-Lufttemperatursensor 2

Der Ansaugkrümmer-Lufttemperatursensor misst die Lufttemperatur im Ansaugkrümmer. Ein entsprechendes Signal wird zum Elektroniksteuergerät (ECM) (5) gesendet. Der Ansauglufttemperaturfühler dient dem Elektroniksteuergerät (ECM) auch dazu, die Einleitung des Kaltstartvorgangs zu bestimmen.

Weitere Informationen zur Überprüfung des Sensors auf einwandfreie Funktion siehe Fehlersuche, "Drehzahl-/Zündzeitpunktsensorkreis -prüfen".

## Ansaugkrümmerdrucksensor 3

Der Ansaugkrümmerdrucksensor misst den Druck im Ansaugkrümmer. Ein entsprechendes Signal wird zum Elektroniksteuergerät (ECM) (5) gesendet.

## Kraftstoffdrucksensor 4

Der Kraftstoffdrucksensor misst den Kraftstoffdruck im Kraftstoffverteiler. Ein entsprechendes Signal wird zum Elektroniksteuergerät (ECM) (5) gesendet.

## Motoröldrucksensor 6

Der Motoröldrucksensor ist ein Absolutdrucksensor, der den Öldruck im Hauptölkanal misst. Der Motoröldrucksensor misst den Motoröldruck zu Diagnosezwecken. Der Sensor leitet ein Signal an das Elektroniksteuergerät (ECM) (5).

## Warnung für niedrigen Öldruck

Der Sollwert für die Warnung bei niedrigem Öldruck hängt von der Motordrehzahl ab. Die Fehlermeldung wird erst dann aktiviert und gespeichert, wenn der Motor mehr als 8 Sekunden lang in Betrieb war.

## Warnung für sehr niedrigen Öldruck

Der Sollwert für sehr niedrigen Öldruck hängt von der Motordrehzahl ab. Wenn das Motorüberwachungssystem auf die Betriebsart LEISTUNGSHERABSETZUNG eingestellt ist, verringert das Elektroniksteuergerät (ECM) (5) die Motorleistung. Die Motorleistung wird begrenzt.

## Ausfall des Motoröldrucksensors

Das Elektroniksteuergerät (ECM) (5) stellt den Ausfall des Motoröldrucksensors fest. Durch die Diagnoseleuchte wird das Bedienungspersonal auf den Zustand des Sensors für Motoröldruck aufmerksam gemacht. Bei einem Ausfall des Motoröldrucksensors werden die mit dem Motoröldruck zusammenhängenden Vorgänge außer Funktion gesetzt. Ein Ausfall des Motoröldrucksensors führt nicht zum Abstellen des Motors oder zu veränderter Motorleistung. Weitere Informationen zur Überprüfung des Sensors auf einwandfreie Funktion siehe Fehlersuche, "5 V-Speisestromkreis für den Sensor - prüfen".

## Primärsensor für Drehzahl/ Einspritzzeitpunkt 7

Wenn das Elektroniksteuergerät (ECM) (5) vom Primärsensor für Drehzahl/Einspritzzeitpunkt kein Signal empfängt, zeigt die "DIAGNOSELEUCHE" einen Fehlercode an, der in der ECM gespeichert wird.

Wenn das Elektroniksteuergerät (ECM) kein Signal mehr vom Primärsensor für Drehzahl/Einspritzzeitpunkt (7) empfangen kann, übernimmt der Sekundärsensor (8) diese Funktion. Das Elektroniksteuergerät (ECM) kontrolliert ständig, ob ein Signal von den beiden Sensoren vorliegt.

Bei zeitweiligem Ausfall der Sensoren kommt es zu einer unregelmäßigen Steuerung des Motors.

## Ausfall des Primärsensors für Drehzahl/Einspritzzeitpunkt

Eine einwandfreie Funktion des Primärsensors für Drehzahl/Einspritzzeitpunkt ist besonders wichtig. Eine Software im Elektroniksteuergerät (ECM) schützt gegen ein Rückwärtslaufen des Motors. Wenn der Primärsensor für Drehzahl/Einspritzzeitpunkt ausfällt, besteht kein automatischer Schutz gegen Rückwärtslaufen mehr. Bei einigen Einsätzen ist es möglich, dass das Getriebe den Motor rückwärts laufen lässt. In diesem Fall den Motor sofort abstellen. Den Schlüsselschalter in die Stellung "AUS" drehen.

Weitere Informationen zur Überprüfung des Sensors auf einwandfreie Funktion siehe Fehlersuche, "Drehzahl-/Zündzeitpunktsensorkreis -prüfen".

## Sekundärsensor für Drehzahl/ Einspritzzeitpunkt 8

Das Elektroniksteuergerät (ECM) (5) prüft beim Starten des Motors anhand des Signals vom Sekundärsensor für Drehzahl/Einspritzzeitpunkt den Kolbenhub. Ist der Primärsensor für Drehzahl/Einspritzzeitpunkt defekt, kann der Sekundärsensor vom Elektroniksteuergerät (ECM) verwendet werden, um den Motor zu betreiben.

Weitere Informationen zur Überprüfung des Sensors auf einwandfreie Funktion siehe Fehlersuche, "Drehzahl-/Zündzeitpunktsensorkreis -prüfen".

i02398916

## Überdrehzahl

Ein Überdrehen des Motors ist von der elektronischen Steuereinheit (ECM) erkannt worden. Der Ereigniscode wird gespeichert, wenn die Drehzahl über 3000/min steigt. Die "DIAGNOSE"-Leuchte zeigt einen aktiven Diagnosecode an. Der Diagnosecode bleibt aktiv, bis die Motordrehzahl auf 2800/min fällt.

# Systemdiagnose

i02767110

## Eigendiagnose

i02767112

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

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

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

Protokollierte Codes beziehen sich auf folgende Ereignisse:

- aussetzend auftretende Probleme
- aufgezeichnete Ereignisse
- Akte der Leistungsdaten

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

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

## Diagnoseleuchte

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

i02767123

## Abruf der Diagnose-Blinkcodes

### "Diagnoseleuchte"

Die "DIAGNOSELEUCHTE" oder das elektronische Wartungswerkzeug von Caterpillar verwenden, um festzustellen, um welchen Diagnose-Blinkcode es sich handelt.

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

1. Startschlüsselschalter innerhalb von drei Sekunden zwei Mal von Ein auf Aus drehen.

Eine blinkende GELBE Leuchte zeigt einen dreistelligen Code für den Motor an. Die Reihenfolge der Blinkzeichen stellt die Meldung der Systemdiagnose dar. Die Anzahl der ersten Folge von Blinkzeichen zählen, um die erste Ziffer des Blinkcodes zu ermitteln. Nach einer Unterbrechung von zwei Sekunden wird mit der zweiten Folge von Blinkzeichen die zweite Ziffer des Blinkcodes angegeben. Nach der zweiten Unterbrechung wird mit der dritten Folge von Blinkzeichen der Blinkcode angegeben.

Etwaige weitere Blinkcodes folgen nach einer Pause. Diese Blinkcodes werden auf die gleiche Weise angezeigt. Blinkcode 551 zeigt an, dass keine Fehler gefunden wurden, seit der Startschlüsselschalter auf EIN gedreht worden ist.

Weitere Informationen, Hilfestellung für Reparaturen oder bei der Fehlersuche finden sich im Servicehandbuch oder sind bei einem autorisierten Perkins-Händler erhältlich.

Tabelle 3 enthält die Blinkcodes und jeweils eine kurze Beschreibung.

**Anmerkung:** In Tabelle 3 ist angegeben, welche Auswirkungen "AKTIVE" Blinkcodes auf die Motorleistung haben können.

Einige Code zeichnen Ereignisse auf. Einige Codes zeigen an, dass ein mechanisches System ein Problem aufweist. Für Code "551" ist keine Fehlersuche erforderlich. Für Code 001 wird kein Blinkcode angezeigt. Einige Codes beschränken den Motorbetrieb oder die Motorleistung.

Tabelle 3 zeigt die mögliche Auswirkung der von dem aktiven Blinkcode angezeigten Störung auf die Motorleistung. Tabelle 3 enthält auch eine Liste der Diagnosecodes und ihre Beschreibung.

Tabelle 3

Blinkcodes für Stromaggregat 1106C <sup>(1)</sup>							
Diagnose-Blinkcode	Auswirkung auf die Motorleistung <sup>(2)</sup>					Empfohlene Maßnahme	
	Bezeichnung	Fehlzündung	Niedrige Leistung	Reduzierte Motordrehzahl	Motorabstellung	Service <sup>(3)</sup>	Wartung einplanen. <sup>(4)</sup>
111	Fehler - Pumpendüsen-element Nr. 1	X	X			X	
112	Fehler - Pumpendüsen-element Nr. 2	X	X			X	
113	Fehler - Pumpendüsen-element Nr. 3	X	X			X	
114	Fehler - Pumpendüsen-element Nr. 4	X	X			X	
115	Fehler - Pumpendüsen-element Nr. 5	X	X			X	
116	Fehler - Pumpendüsen-element Nr. 6	X	X			X	
133	Fehler - Ansaugkrümmer-lufttemperatursensor <sup>(5)</sup>	X				X	
135	Fehler - Ansaugkrümmer-ladedrucksensor	X				X	
141	Fehler - Primärsensor für Drehzahl/ Einspritzzeitpunkt <sup>(6)</sup>			X		X	
142	Fehler - Sekundärsensor für Drehzahl/ Einspritzzeitpunkt					X	
143	Fehler - Steuerzeitkalibrierung	X					X
144	Fehler - Moduswählschalter des Motors		X			X	
154	Fehler - Gasstellungssensor			X		X	
155	Fehler - Gasstellungssensor			X		X	

(Fortsetzung)

(Tabelle 3, Forts.)

157	Fehler - Motoröldrucksensor		X			X	
159	Fehler - Kraftstoffverteiler-Drucksensor		X			X	
162	Fehler - Kraftstoffverteiler-Druckmagnetventilsensor		X	X		X	
168	Fehler - Kühlmitteltemperatursensor					X	
177	Fehler - Ladedruckregler-Stellglied			X			
199	Fehler - Glühkerzen-Startrelais					X	
415	Software-Fehlabstimmung			X	X	X	
422	Fehler - Stromversorgung des Elektroniksteuergeräts	X	X		X	X	
439	Fehler - Zündschlüssel-schalter						X
514	Fehler - SAE J1939 Datenverbindung			X		X	
516	Fehler - 5-V-DC-Sensorstromversorgung		X				X
517	Fehler - 8-V-DC-Sensorstromversorgung		X				X
527	Fehler - Kunden-/ Systemparameter		X	X			X

(1) Wenn Warnleuchten vorhanden sind, in dieser Tabelle nachsehen. Bei Installationen mit elektronischen Displays siehe OEM für weitere Informationen.

(2) Ein "X" zeigt an, dass ein aktiver Code Auswirkung auf die Motorleistung haben kann.

(3) Der Fahrer sollte sich an die nächstgelegene Stelle wenden, an der ein qualifiziertes Serviceprogramm verfügbar ist.

(4) Wartung einplanen: Das Problem muss untersucht werden, wenn der Bediener Zugang zu einem qualifizierten Serviceprogramm hat.

(5) Unter bestimmten Einsatzbedingungen wirken sich diese Blinkcodes auf das System aus, wie beim Starten des Motors bei tiefen Umgebungstemperaturen und dem Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen in großen Höhenlagen.

(6) Wenn der Primärsensor für Drehzahl/Einspritzzeitpunkt ausfällt, besteht kein automatischer Schutz gegen Rückwärtslaufen mehr. In diesem Fall den Motor sofort abstellen. Den Schlüsselschalter in die Stellung "AUS" drehen. Weitere Informationen zur Überprüfung des Sensors auf einwandfreie Funktion siehe Fehlersuche, "Drehzahl-/Zündzeitpunktsensorkreis -prüfen".

i01964758

## Fehlerprotokoll

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

i02767115

i02793840

## Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes

Wenn eine Diagnoseleuchte während des normalen Motorbetriebs aufleuchtet, hat das System eine Situation aufgefunden, die nicht den technischen Daten entspricht. Mit dem elektronischen Service-Werkzeug auf aktive Diagnosecodes kontrollieren.

Eine Untersuchung über den aktiven Diagnosecode vornehmen. Die Ursache des Problems muss so schnell wie möglich behoben werden. Wenn die Ursache für den aktiven Diagnosecode behoben worden ist und nur ein einziger Diagnosecode aktiv war, schaltet sich die Diagnoseleuchte aus.

Der Betrieb und die Leistung des Motors können aufgrund des erzeugten aktiven Diagnosecodes eingeschränkt sein. Die Beschleunigungswerte können erheblich niedriger sein und die Leistungsabgabe könnte automatisch reduziert werden. Siehe Fehlersuche, "Fehlersuche bei einem Diagnosecode" für weitere Informationen über die Beziehung zwischen dem jeweiligen Diagnosecode und der möglichen Auswirkung auf die Motorleistung.

## Motorbetrieb bei intermittierenden Diagnosecodes

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

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

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

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

# Starten des Motors

i02398251

i02398926

## Vor dem Starten des Motors

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

- Kraftstoffzufuhrventil (falls vorhanden) öffnen.

### HINWEIS

Alle Ventile in der Kraftstoffrücklaufleitung müssen vor und während des Motorbetriebs geöffnet sein, um den Aufbau hohen Kraftstoffdrucks zu vermeiden. Zu hoher Kraftstoffdruck kann Schäden an den Filtergehäusen und andere Beschädigungen verursachen.

Wenn der Motor einige Wochen lang nicht gelaufen ist, kann der Kraftstoff aus den Leitungen in den Tank zurückgeflossen sein. Luft kann in das Filtergehäuse gelangt sein. Auch beim Wechseln von Kraftstofffiltern kann es zu Lufteinschlüssen im Motor kommen. In diesen Fällen muss das Kraftstoffsystem entlüftet werden. Weitere Angaben zum Entlüften des Kraftstoffsystems finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

### **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 nicht starten und keine Bedienelemente betätigen, wenn sich ein Warnschild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder ein ähnliches Warnschild am Startschalter oder an den Bedienelementen befindet.
- Alle Abschaltvorrichtungen und Warneinrichtungen (falls vorhanden) zurückstellen.
- Sicherstellen, dass die Verbindungen zu allen vom Motor angetriebenen Geräten unterbrochen sind. Elektrische Lasten auf ein Minimum beschränken oder entfernen.

## Starten des Motors

**Anmerkung:** Die Motor-Drehzahlregelung während des Startens nicht verstellen. Die elektronische Steuereinheit (ECM) regelt die Motordrehzahl beim Starten.

## Starten des Motors

1. Sämtliche angetriebenen Verbraucher abnehmen.
2. Den Startschlüssel in die Stellung RUN drehen. Den Startschlüssel so lange in der Stellung RUN lassen, bis die Glühstift-Warnleuchte erloschen ist.
3. Wenn die Glühstift-Warnleuchte erloschen ist, den Startschalter in die Stellung START drehen, um den Elektrostarter einzurücken und den Motor durchzudrehen.

**Anmerkung:** Die Betriebszeit der Glühstift-Warnleuchte ist je nach Motortemperatur unterschiedlich.

### HINWEIS

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

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

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

i02398263

## Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

### **WARNUNG**

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

Bei Temperaturen unter  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $0\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) wird die Startfähigkeit durch die Verwendung eines Kühlwasservorwärmers oder durch zusätzliche Batteriekapazität verbessert.

Bei Verwendung von Dieseldieselkraftstoff der Gruppe 2 tragen folgende Vorrichtungen dazu bei, Startschwierigkeiten und Kraftstoffprobleme bei Kälte zu reduzieren: Ölwannevorwärmer, Umlaufkühlwasservorwärmer, Kraftstoffvorwärmer und Kraftstoffleitungs-Isolierung.

Das folgende Verfahren zum Starten bei kaltem Wetter anwenden.

**Anmerkung:** Die Motor-Drehzahlregelung während des Startens nicht verstellen. Die elektronische Steuereinheit (ECM) regelt beim Starten die Motordrehzahl.

1. Die angetriebenen Verbraucher ausrücken.
2. Den Startschlüssel in die Stellung RUN drehen. Den Startschlüssel so lange in der Stellung RUN lassen, bis die Glühstift-Warnleuchte erloschen ist.

#### HINWEIS

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

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

3. Wenn die Glühstift-Warnleuchte erloschen ist, den Startschalter in die Stellung START drehen, um den Elektrostarter einzurücken und den Motor durchzudrehen.

**Anmerkung:** Die Betriebszeit der Glühstift-Warnleuchte ist je nach Motortemperatur unterschiedlich.

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

**Anmerkung:** Der Motor darf nicht zu "stark beschleunigt" werden, damit er schneller warm wird.

6. Den Motor drei bis fünf Minuten lang im Leerlauf laufen lassen oder bis die Wassertemperatur-Anzeige anzusteigen beginnt. Wenn der Motor nach dem Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl auf etwa 1000 bis 1200/min erhöhen. Dadurch kann der Motor schneller warmlaufen. Es ist einfacher, während langer Zeit eine höhere untere Leerlaufdrehzahl beizubehalten, wenn ein Gashebel eingebaut wird. Erst nachdem sich der weiße Rauch verflüchtigt hat, kann der normale Betrieb aufgenommen werden.
7. Den Motor bei geringer Belastung laufen lassen, bis alle Systeme Betriebstemperatur erreichen. Die Anzeigen während dieser Aufwärmzeit kontrollieren.

102793843

## Starten mit Überbrückungskabeln

### WARNUNG

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

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

**Anmerkung:** Nach Möglichkeit zuerst die Ursache für das Startversagen feststellen. Weitere Informationen finden sich im Handbuch Fehlersuche, "Motor dreht nicht durch und Motor dreht durch, startet aber nicht". Erforderliche Reparaturen durchführen. Wenn der Motor nur aufgrund des Zustands der Batterie nicht gestartet werden kann, entweder die Batterie aufladen oder den Motor mit Überbrückungskabeln starten. Der Zustand der Batterie kann erneut geprüft werden, nachdem der Motor abgestellt worden ist.

---

### 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. Startschalter am ausgefallenen Motor in die Stellung AUS drehen. Alle zusätzlichen elektrischen Verbraucher ausschalten.
2. Ein positives Ende des Überbrückungskabels an den positiven Pol der entladenen Batterie anschließen. Das andere positive Ende des Überbrückungskabels an den positiven Pol der externen Stromquelle anschließen.
3. Ein negatives Ende des Überbrückungskabels an den negativen Pol der externen Stromquelle anschließen. Das andere Ende des negativen Überbrückungskabels am Motorblock oder am Motoraufleger anschließen. Dadurch wird verhindert, dass Funken brennbare Gase entzünden, die von einigen Batterien entwickelt werden.
4. Motor starten.
5. Nachdem der ausgefallene Motor angesprungen ist, sofort die Überbrückungskabel in umgekehrter Reihenfolge abnehmen.

Stark entladene Batterien werden nach dem Starten mit Überbrückungskabel unter Umständen durch den Drehstromgenerator nicht vollständig aufgeladen. Die Batterien müssen nach dem Abstellen des Motors ersetzt oder mit einem Ladegerät auf ordnungsgemäße Spannung aufgeladen werden. Viele Batterien, die als unbrauchbar betrachtet werden, können wieder aufgeladen werden. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batterie - ersetzen" und Testing and Adjusting Manual, "Battery - Test".

## Nach dem Starten des Motors

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

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

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

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

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

## Motorbetrieb

i02398925

i02398927

### Motorbetrieb

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

Nachdem der Motor die Betriebstemperatur erreicht hat, kann er mit Nenndrehzahl betrieben werden. Der Motor erreicht seine normale Betriebstemperatur schneller, wenn er mit unterer Leerlaufdrehzahl und geringer Last laufen kann. Dieses Verfahren ist wirkungsvoller als ein Betrieb des Motors im Leerlauf ohne Last. Der Motor sollte die Betriebstemperatur in wenigen Minuten erreichen.

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

## Kraftstoff-Sparmaßnahmen

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

- Keinen Kraftstoff verschütten.

Kraftstoff dehnt sich aus, wenn er warm wird. Der Kraftstoff kann aus dem Tank überlaufen. Kraftstoffleitungen auf Leckstellen kontrollieren. Kraftstoffleitungen bei Bedarf reparieren.

- Die Eigenschaften der verschiedenen Kraftstoffe müssen bekannt sein. Nur empfohlene Kraftstoffe verwenden.
- Motor nicht unnötig im Leerlauf laufen lassen.

Motor abstellen und nicht über längere Zeit im Leerlauf laufen lassen.

- Luftfilterwartungsanzeige häufig kontrollieren. Luftfilterelemente sauber halten.
- Elektrische Systeme warten.

Schon eine einzelne defekte Batteriezelle führt zur Überlastung des Drehstromgenerators. Dadurch wird unnötig Leistung und zu viel Kraftstoff verbraucht.

- Darauf achten, dass die Keilriemen ordnungsgemäß gespannt sind. Die Riemen müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden.
- Sicherstellen, dass alle Schlauchanschlüsse fest sitzen. An den Verbindungsstellen darf keine Leckage auftreten.
- Darauf achten, dass die angetriebenen Verbraucher sich in einwandfreiem Zustand befinden.
- Kalte Motoren verbrauchen übermäßig viel Kraftstoff. Nach Möglichkeit die Wärmeenergie des Mantelkühlwassers und des Abgassystems nutzen. Bauteile des Kühlsystems sauber und in einwandfreiem Zustand halten. Motor nie ohne Thermostate betreiben. Sämtliche Maßnahmen tragen dazu bei, die Betriebstemperatur aufrechtzuerhalten.

## Abstellen des Motors

i02398252

### Abstellen des Motors

#### HINWEIS

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

Den Motor vor dem Abstellen möglichst nicht beschleunigen.

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

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

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

i01947860

### Abstellen im Notfall

#### HINWEIS

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

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

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

## Nach dem Abstellen des Motors

i02398279

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

#### **WARNUNG**

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

- Nach dem Stoppen des Motors muss vor Ausführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen an den Motor-Kraftstoffleitungen 60 Sekunden lang gewartet werden, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbaut. Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Eventuelle Leckstellen am Niederdruck-Kraftstoffsystem und an Kühl-, Schmier- oder Luftsystem reparieren. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen auswechseln. Siehe Demontage und Montage, "Kraftstoffeinspritzleitungen - aus- und einbauen".
- Den Motorölstand kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" am Messstab halten.
- Wenn der Motor mit einem Betriebsstundenzähler ausgerüstet ist, den Anzeigewert notieren. Die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" vorgeschriebenen Wartungsarbeiten durchführen.
- Kraftstofftank füllen, um Kondensationsprobleme zu vermeiden. Den Tank nicht überfüllen.

#### HINWEIS

Nur die Frostschutz- und Kühlmittelmischungen verwenden, die im Abschnitt "Kühlmittel" in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch empfohlen werden. Andernfalls kann der Motor beschädigt werden.

---

 **WARNUNG**

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

---

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

## Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

i02793847

### Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

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

- Art des verwendeten Kraftstoffs
- Viskosität des Motoröls
- Funktion der Glühkerzen
- Kaltstarthilfe (optional)
- Zustand der Batterie

Dieser Abschnitt enthält folgende Informationen:

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

Der Betrieb und die Wartung eines Motors bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ist eine komplizierte Angelegenheit. Dies hat folgende Gründe:

- Wetterbedingungen
- Motoreinsätze

Die Empfehlungen Ihres Perkins-Händlers basieren auf bewährten Verfahren. Die in diesem Abschnitt enthaltenen Informationen bieten Richtlinien für den Einsatz bei tiefen Umgebungstemperaturen.

### Ratschläge für den Betrieb bei kaltem Wetter

- Motor nach dem Starten laufen lassen, bis eine Betriebstemperatur von mindestens 81 °C (177,8 °F) erreicht ist. Durch das Erreichen der richtigen Betriebstemperatur wird verhindert, dass Einlass- und Auslassventile stecken bleiben.

- Nach dem Abstellen des Motors sind Kühl- und Schmiersystem nicht sofort kalt. Das bedeutet, dass der Motor eine Zeit lang abgestellt sein und dann problemlos wieder gestartet werden kann.
- Vor Beginn der kalten Jahreszeit das richtige Schmiermittel einfüllen.
- Alle Teile aus Gummi (Schläuche, Lüfterkeilriemen usw.) wöchentlich kontrollieren.
- Alle elektrischen Kabel und Anschlüsse auf Scheuerstellen und Beschädigung der Isolation kontrollieren.
- Batterien voll aufgeladen und warm halten.
- Kraftstofftank am Ende jeder Arbeitsschicht auffüllen.
- Luftfilter und Lufteinlass täglich kontrollieren. Lufteinlass häufiger kontrollieren, wenn bei Schnee gearbeitet wird.
- Darauf achten, dass die Glühkerzen sich in einwandfreiem Zustand befinden. Siehe im Handbuch Testing and Adjusting, "Glühkerzen - prüfen".

#### **WARNUNG**

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

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

#### **WARNUNG**

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

- Für das Starten mit Überbrückungskabeln bei tiefen Umgebungstemperaturen, siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten mit Überbrückungskabeln."

### Viskosität des Motorschmieröls

Die richtige Viskosität des Motoröls ist von entscheidender Bedeutung. Die Ölviskosität beeinflusst das zum Durchdrehen des Motors benötigte Drehmoment. Für die richtige Viskosität des Öls siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

## Empfehlungen für das Kühlmittel

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

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

## Motorblockheizgeräte

Motorblockheizgeräte (falls vorhanden) erwärmen das den Brennraum umgebende Motormantelkühlwasser. Das bietet folgenden Vorteil:

- besseres Startverhalten
- kürzere Aufwärmzeit

Ein elektrisches Blockheizgerät kann eingeschaltet werden, wenn der Motor abgestellt ist. Ein Blockheizgerät mit gutem Wirkungsgrad erreicht normalerweise 1250 - 1500 W. Für weitere Informationen wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler.

## Betrieb des Motors im Leerlauf

Wenn der Motor nach dem Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl von 1000 auf 1200/min erhöhen. Dadurch kann der Motor schneller warmlaufen. Es ist einfacher, während langer Zeit eine höhere untere Leerlaufdrehzahl beizubehalten, wenn ein Gashebel eingebaut wird. Der Motor darf nicht zu "stark beschleunigt" werden, um das Warmlaufen zu verkürzen.

Den Motor etwas belasten (Parasitärlast), während er im Leerlauf läuft, denn dies trägt dazu bei, die Mindest-Betriebstemperatur aufrechtzuerhalten. Die Mindest-Betriebstemperatur beträgt 82 °C (179,6 °F).

## Empfehlungen zum Anwärmen des Kühlmittels

Einen Motor anwärmen, der aufgrund von Inaktivität unter die normale Betriebstemperatur abgekühlt ist. Das muss erfolgen, bevor der Motor wieder voll in Betrieb genommen wird. Während des Betriebs bei sehr tiefen Temperaturen können die Ventiltriebe des Motors beschädigt werden, wenn der Motor nur für jeweils kurze Zeit in Betrieb ist. Das kann der Fall sein, wenn der Motor mehrfach gestartet und wieder abgestellt wird, ohne dass er richtig warmlaufen konnte.

Wird der Motor mit Temperaturen unter der normalen Betriebstemperatur betrieben, werden Kraftstoff und Öl in der Brennkammer nicht vollständig verbrannt. Vom verbleibenden Kraftstoff und Öl bilden sich Kohleablagerungen an den Ventilschäften. Normalerweise verursachen die Ablagerungen keine Probleme, da sie während des Betriebs bei normaler Motor-Betriebstemperatur verbrennen.

Wird der Motor häufig gestartet und abgestellt, ohne lange genug in Betrieb zu sein, um völlig warmzulaufen, baut sich eine dickere Schicht von Kohleablagerungen auf. Dies kann die folgenden Probleme verursachen:

- Ventile können sich nicht frei bewegen.
- Ventile bleiben stecken.
- Stößelstangen werden verbogen.
- Es kommt zu weiteren Beschädigungen an Komponenten der Ventiltriebe.

Aus diesem Grund muss der Motor nach dem Starten laufen, bis die Kühlmitteltemperatur mindestens 71 °C (160 °F) erreicht hat. Die Kohleablagerungen an den Ventilschäften werden auf einem Minimum gehalten, und die Ventile und Ventiltteile können sich frei bewegen.

Außerdem muss der Motor vollständig auf Betriebstemperatur gebracht werden, damit die anderen Motorteile in besserem Zustand gehalten werden und der Motor allgemein eine längere Nutzungsdauer erreichen kann. Die Schmierung wird verbessert. Es gibt weniger Säuren und Schlamm im Öl. Dadurch werden für Motorlager, Kolbenringe und andere Teile eine längere Nutzungsdauer erzielt. Unnötigen Betrieb im Leerlauf jedoch auf zehn Minuten begrenzen, um Verschleiß und unnötigen Kraftstoffverbrauch zu vermeiden.

## Thermostat und isolierte Heizungsleitungen

i02767126

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

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

**Anmerkung:** Perkins rät von Einrichtungen zur Luftstrombegrenzung, wie einer Kühlerabdeckung ab. Die Behinderung des Luftstroms kann zu Folgendem führen: hohen Abgastemperaturen, Leistungsverlust, übermäßigem Einsatz des Lüfters und höherem Kraftstoffverbrauch.

Eine Fahrerhausheizung ist bei kaltem Wetter von großem Vorteil. Die Zulaufleitungen vom Motor und die Rücklaufleitungen vom Fahrerhaus sollten isoliert sein, um den Wärmeverlust an die Außenluft zu verringern.

## Isolation von Lufteinlass und Motorraum

Wenn die Temperatur häufig unter  $-18\text{ °C}$  ( $-0\text{ °F}$ ) absinkt, muss der Einlass des Luftreinigers unter Umständen im Motorraum angeordnet werden. Wenn sich der Luftfilter im Motorraum befindet, setzt sich unter Umständen auch weniger Schnee in ihm fest. Außerdem trägt die vom Motor abgegebene Wärme zur Erwärmung der Ansaugluft bei.

Durch Isolieren des Motorraums erhält der Motor zusätzliche Wärme.

## Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff

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

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

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

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

Als Stockpunkt wird die Temperatur bezeichnet, bei der der Dieselmotorkraftstoff zähflüssig wird. Der Kraftstoff fließt nicht mehr so leicht durch die 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  $0\text{ °C}$  ( $32\text{ °F}$ ) sind unter Umständen Kraftstoffe für niedrige Temperaturen erhältlich. Diese Kraftstoffe begrenzen die Paraffinbildung bei tiefen Temperaturen.

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

i02398904

## Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen

### Kraftstofftanks

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

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

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

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

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

### Kraftstofffilter

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

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

### Kraftstoffvorwärmung

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

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

# Wartung

## Füllmengen

i02398912

## Füllmengen

## Schmiersystem

Die Füllmengenangaben für das Kurbelgehäuse des Motors bezeichnen das ungefähre Fassungsvermögen des Kurbelgehäuses oder der Ölwanne mit den Standard-Ölfiltren. Zusatzölfilter benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen des Zusatzölfilters ist den technischen Daten des Herstellers zu entnehmen. Weitere Angaben zu den Schmiermitteln finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartung".

Tabelle 4

Motor Füllmengen		
Gehäuse oder System	min.	max.
Kurbelgehäuse-Ölwanne <sup>(1)</sup>	13,5 l (2,9696 Imp.-Gall.)	16,5 l (3,6295 Imp.-Gall.)

<sup>(1)</sup> Angegeben ist die ungefähre Füllmenge für die Kurbelgehäuse-Ölwanne (Aluminium) und die ab Werk gelieferten Standard-Ölfiltren. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen des Zusatzölfilters ist den technischen Daten des Herstellers zu entnehmen.

## Kühlsystem

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

Tabelle 5

Motor Füllmengen	
Gehäuse oder System	Menge
Motor, allein	9 l (1,9797 Imp.-Gall.)
Externes System (OEM) <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> Das externe System besteht aus einem Kühler oder einem Expansionstank und den folgenden Komponenten: Wärmetauscher und Rohrleitungen. Siehe die Spezifikationen des jeweiligen Herstellers. Fassungsvermögen des externen Systems in diese Zeile eintragen.

## Flüssigkeitsempfehlungen

### Allgemeines zu Schmiermitteln

Wegen staatlicher Richtlinien zur Einhaltung von Motorabgasemissionen müssen die Schmiermittelempfehlungen befolgt werden.

- EMA \_\_\_\_\_ Engine Manufacturers Association
- API \_\_\_\_\_ American Petroleum Institute
- SAE \_\_\_\_\_ Society Of Automotive Engineers Inc.

### EMA-Richtlinien

Die *Engine Manufacturers Association Recommended Guideline on Diesel Engine Oil* wird von Perkins anerkannt. Genauere Informationen über diese Richtlinie finden sich in der neuesten Ausgabe der EMA-Veröffentlichung, *EMA DHD -1*.

### API-Lizensierung

Das Engine Oil Licensing and Certification System des American Petroleum Institute (API) wird von Perkins anerkannt. Die *API-Veröffentlichung Nr. 1509* (neueste Ausgabe) enthält ausführliche Informationen über dieses System. Mit dem API-Symbol gekennzeichnete Motoröle haben die API-Zulassung.

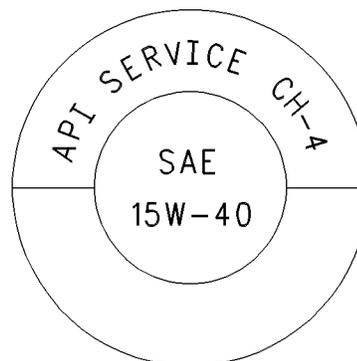


Abbildung 26

Beispiel eines API-Symbols

g00546535

## Terminologie

Bestimmte Abkürzungen richten sich nach der Nomenklatur in *SAE J754*. Andere Klassifikationen benutzen Abkürzungen aus *SAE J183*, und einige Klassifikationen befolgen die Richtlinie *EMA Recommended Guideline on Diesel Engine Oil*. Zusätzlich zu den Perkins Definitionen gibt es andere Definitionen, die beim Kauf von Schmiermitteln hilfreich sind. Weitere Informationen über empfohlene Schmiermittelviskositätsgrade finden sich in dieser Veröffentlichung, "Flüssigkeitsempfehlungen/Motoröl" (Abschnitt Wartung).

## Motoröl

### Handelsübliche Öle

#### HINWEIS

Für Einsätze über 168 kW muss Öl der Klasse CI-4 verwendet werden.

Tabelle 6

API-Klassifizierungen für Stromaggregat 1106C		
Motorleistung	Ölspezifikation	Wartungsintervall
Weniger als 168 kW (255 hp)	CH-4/CI-4	500 Betr.std.
Mehr als 168 kW (225 hp)	CI-4	500 Betr.std.
Weniger als 168 kW (255 hp)	CG-4	250 Betr.std.

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

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

Die Leistung handelsüblicher Öle für Dieselmotoren wird anhand der API-Klassifikationen bewertet. Diese API-Klassifikationen wurden entwickelt, um handelsübliche Schmiermittel für eine Vielzahl von Dieselmotoren anzubieten, die unter den verschiedensten Bedingungen eingesetzt werden.

Nur handelsübliche Öle verwenden, die den folgenden Klassifikationen entsprechen:

- API \_\_\_\_\_ CH-4 CI-4

Folgende Erläuterungen beachten, um ein geeignetes handelsübliches Öl auszuwählen:

**EMA DHD-1** – Die Engine Manufacturers Association (EMA) hat als Alternative zum API-Ölklassifikationssystem Schmiermittelempfehlungen entwickelt. DHD-1 ist eine empfohlene Richtlinie, die die Leistungsfähigkeit von Ölen für folgende Arten von Dieselmotoren definiert: schnell laufende Motoren, Viertaktmotoren, HD-Motoren und Motoren für leichte Einsätze. DHD-1-Öle können in Perkins-Motoren verwendet werden, für die folgende Öle empfohlen werden: API CH-4 und API CG-4. DHD-1-Öle sollen im Vergleich zu Ölen der Kategorie API CG-4 und bessere Leistung erbringen.

DHD-1-Öle entsprechen den Anforderungen von leistungsstarken Perkins-Dieselmotoren für verschiedene Einsatzbereiche. Die Prüfungen und Prüfgrenzwerte, mit denen DHD-1 definiert wird, ähneln der neuen Kategorie API CH-4. Deshalb erfüllen diese Öle auch die Anforderungen für Dieselmotoren, die schadstoffarm sein müssen. DHD-1-Öle verringern die schädlichen Auswirkungen von Verrußung durch verbesserte Verschleißfestigkeit und geringeres Verstopfen der Ölfilter. Diese Öle führen außerdem bei Motoren mit zweiteiligen Kolben oder Aluminiumkolben zu geringeren Kolbenablagerungen.

Alle DHD-1-Öle müssen ein vollständiges Testprogramm mit dem Grundöl und dem Viskositätsgrad des im Handel erhältlichen Öls durchlaufen. Die Anwendung der *API Base Oil Interchange Guidelines* auf Öle der Kategorie DHD-1 ist nicht sinnvoll. Dadurch werden Leistungsschwankungen verringert, die auftreten können, wenn die Grundöle in der Zusammensetzung handelsüblicher Öle gewechselt werden.

DHD-1-Öle werden für Programme mit verlängerten Ölwechselintervallen empfohlen, bei denen die Nutzungsdauer des Öls optimiert wird. Diese Ölwechselintervall-Programme beruhen auf Ölanalysen. DHD-1-Öle werden für Einsätze empfohlen, in denen ein hochwertiges Öl erforderlich ist. Ihr Perkins-Händler verfügt über genaue Richtlinien zur Optimierung von Ölwechselintervallen.

**API CH-4** – Die Öle gemäß API CH-4 wurden für die Anforderungen der neuen Hochleistungs-Dieselmotoren entwickelt. Diese Öle sollen außerdem die Anforderungen der schadstoffarmen Dieselmotoren erfüllen. Die CH-4-Öle (API) können auch in älteren Dieselmotoren und in Dieselmotoren verwendet werden, die mit Kraftstoff mit hohem Schwefelgehalt betrieben werden. Die Öle API CH-4 können in Perkins-Motoren verwendet werden, die mit Ölen der Klassifikation API CG-4 und API CF-4 betrieben werden. Die Öle API CH-4 übertreffen im allgemeinen die Leistung der Öle API CG-4 bei folgenden Kriterien: Kolbenablagerungen, Ölverbrauch, Kolbenringverschleiß, Ventiltriebverschleiß, Viskositätsregelung und Korrosion.

Für das Öl API CH-4 wurden drei neue Motortests entwickelt. Beim ersten Test werden besonders die Kolbenablagerungen in Motoren mit zweiteiligen Stahlkolben untersucht. Bei dieser Prüfung (Ablagerung an den Kolben) wird außerdem der Ölverbrauch gemessen. Ein zweiter Test wird bei mäßiger Ölverrußung durchgeführt. Bei der zweiten Prüfung werden folgende Kriterien gemessen: Kolbenringverschleiß, Zylinderlaufbuchsenverschleiß und Korrosionsschutz. In einem dritten neuen Test werden bei hoher Ölverrußung die folgenden Eigenschaften gemessen: Ventiltriebverschleiß, Resistenz gegen Verstopfen des Ölfilters und Schlammabildung.

Neben diesen neuen Tests unterliegen die Öle nach API CH-4 strengeren Viskositätsgrenzwerten bei Einsätzen mit hoher Ölverrußung. Die Öle sind außerdem oxidationsbeständiger. Die Öle API CH-4 müssen einen zusätzlichen Test (Ablagerungen an den Kolben) für Motoren mit einteiligen Aluminiumkolben bestehen. Die Leistung des Öls wird auch für Motoren bestimmt, die mit Kraftstoff mit hohem Schwefelgehalt betrieben werden.

Durch diese Verbesserungen können mit dem Öl nach der API-Norm CH-4 optimale Ölwechselintervalle erreicht werden. Die Öle API CH-4 werden für den Einsatz bei verlängerten Ölwechselintervallen empfohlen. API CH-4-Öle werden für Einsätze empfohlen, in denen ein hochwertiges Öl erforderlich ist. Ihr Perkins-Händler verfügt über genaue Richtlinien zur Optimierung von Ölwechselintervallen.

Einige handelsübliche Öle, die den API-Klassen entsprechen, erfordern möglicherweise kürzere Ölwechselintervalle. Zustand des Öls genau überwachen und Verschleißanalysen durchführen, um das Ölwechselintervall festzulegen.

#### HINWEIS

Wenn diese Empfehlungen nicht beachtet werden, kann durch Ablagerungen und/oder übermäßigen Verschleiß die Nutzungsdauer des Motors verkürzt werden.

### Alkaligehalt (GBZ = Gesamtbasenzahl) und Schwefelgehalt von Kraftstoffen für Dieselmotoren mit Direkteinspritzung

Die Gesamtbasenzahl eines Öls hängt vom Schwefelgehalt des Kraftstoffs ab. Bei Verwendung von Destillatkraftstoffen in Motoren mit Direkteinspritzung muss die Gesamtbasenzahl des frischen Öls mindestens zehn Mal so hoch sein wie der Schwefelgehalt des Kraftstoffs. Die Gesamtbasenzahl ist in *ASTM D2896* definiert. Unabhängig vom Schwefelgehalt im Kraftstoff muss das Öl eine Gesamtbasenzahl von mindestens 5 aufweisen. In Abbildung 27 wird die GBZ dargestellt.

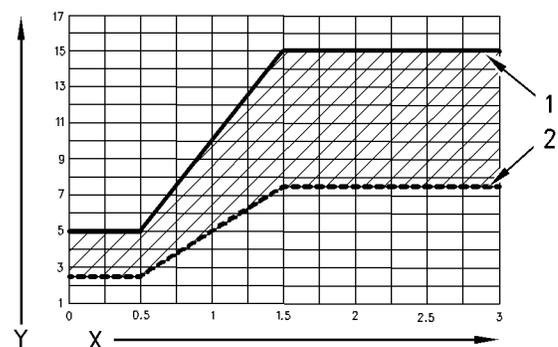


Abbildung 27

g00799818

(Y) GBZ nach *ASTM D2896*

(X) Schwefelgehalt des Kraftstoffs in Gewichtsprozenten

(1) Gesamtbasenzahl von frischem Öl

(2) Öl wechseln, wenn die Gesamtbasenzahl sich auf 50 Prozent des ursprünglichen Werts verschlechtert.

Bei Kraftstoffen mit einem Schwefelgehalt von über 1,5 Prozent folgende Richtlinien befolgen:

- Ein Öl mit der höchsten Gesamtbasenzahl auswählen, das einer der folgenden Klassifikationen entspricht: EMA DHD-1 und API CH-4.
- Ölwechselintervalle verkürzen. Ölwechselintervalle je nach den Ergebnissen der Öldiagnose festlegen. Bei der Öldiagnose muss der Zustand des Öls ermittelt und eine Abriebmetallanalyse durchgeführt werden.

Öle mit hoher GBZ können starke Ablagerungen an den Kolben verursachen. Diese Ablagerungen können zu höherem Ölverbrauch und Lackbildung in der Zylinderbohrung führen.

### HINWEIS

Beim Betrieb von Dieselmotoren mit Direkteinspritzung (DI) mit Kraftstoff mit einem Schwefelgehalt von über 0,5 Prozent müssen die Ölwechselintervalle verkürzt werden, um ausreichenden Verschleißschutz zu gewährleisten.

Tabelle 7

Schwefelgehalt des Kraftstoffs in Prozent	Ölwechselintervall
unter 0,5	normal
0,5 bis 1,0	0,75 des normalen Intervalls
über 1,0	0,50 des normalen Intervalls

## Empfehlungen zur Schmiermittelviskosität für Dieselmotoren mit Direkteinspritzung

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

Zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität für Kaltstarts siehe Tabelle 8 - Tiefsttemperatur.

Zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität für den Motorbetrieb bei der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur siehe Tabelle 8 - Höchsttemperatur.

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

Tabelle 8

Viskosität des Motoröls		
EMA LRG-1 API CH-4 Viskositätsgrad	Umgebungstemperatur	
	Tiefsttemperatur	Höchsttemperatur
SAE 0W20	-40 °C (-40 °F)	10 °C (50 °F)
SAE 0W30	-40 °C (-40 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 0W40	-40 °C (-40 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 5W30	-30 °C (-22 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 5W40	-30 °C (-22 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 10W30	-20 °C (-4 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 15W40	-10 °C (14 °F)	50 °C (122 °F)

## Synthetische Grundöle

Synthetische Grundöle dürfen in diesen Motoren verwendet werden, sofern diese Öle die Leistungsanforderungen des Motors erfüllen.

Die synthetischen Grundöle erreichen im Allgemeinen auf den folgenden beiden Gebieten eine bessere Leistung als herkömmliche Öle:

- Synthetische Grundöle zeichnen sich durch eine bessere Fließfähigkeit bei tiefen Umgebungstemperaturen, speziell unter arktischen Bedingungen, aus.
- Synthetische Grundöle sind oxidationsbeständiger, besonders bei hohen Betriebstemperaturen.

Einige synthetische Grundöle weisen Leistungsmerkmale auf, durch die das Öl eine längere Nutzungsdauer erreicht. Perkins empfiehlt für keine Ölart eine automatische Verlängerung der Ölwechselintervalle.

## Zweit raffinat-Grundöle

Zweit raffinat-Grundöle dürfen in Perkins-Motoren verwendet werden, wenn sie die von Perkins aufgestellten Leistungsanforderungen erfüllen. Zweit raffinate dürfen ausschließlich als Fertigprodukte oder in einer Kombination mit frischen Grundölen verwendet werden. Auch nach den US-Militärspezifikationen und den Spezifikationen anderer Schwermaschinenhersteller dürfen Zweit raffinate verwendet werden, wenn sie dieselben Bedingungen erfüllen.

Das Verfahren zur Herstellung von Zweit raffinaten muss alle metallischen Verschleißteilchen und Additive aus dem Altöl entfernen. Normalerweise umfasst das Verfahren zur Herstellung von Zweit raffinat-Grundöl die Vakuumdestillation und das Hydrotreating. Filtrieren des Öls ist zur Herstellung von Zweit raffinat-Grundölen hoher Qualität nicht ausreichend.

## Schmiermittel für den Betrieb bei starkem Frost

Zum Starten und Betrieb eines Motors bei Umgebungstemperaturen unter -20 °C (-4 °F) müssen Mehrbereichsöle verwendet werden, die gute Fließeigenschaften bei tiefen Temperaturen aufweisen.

Diese Öle haben einen Viskositätsgrad von SAE 0W oder SAE 5W.

Zum Starten und Betrieb eines Motors bei Umgebungstemperaturen unter -30 °C (-22 °F) ein synthetisches Mehrbereichsöl mit einem Viskositätsgrad von 0W oder 5W verwenden. Ein Öl verwenden, dessen Stockpunkt unter -50 °C (-58 °F) liegt.

Perkins empfiehlt folgende Schmiermittel für Tieftemperaturen:

Ein handelsübliches Öl der folgenden API-Klassifikation verwenden: CI-4, CI-4 PLUS, CH-4 und CG-4. Das Öl muss einen der folgenden Schmiermittel-Viskositätsgrade aufweisen: SAE 0W-20, SAE 0W-30, SAE 0W-40, SAE 5W-30 und SAE 5W-40

### Öladditive anderer Hersteller

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

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

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

- Passende Ölsorte oder ein handelsübliches Öl auswählen, das der *EMA Recommended Guideline on Diesel Engine Oil* oder der empfohlenen API-Klassifikation entspricht.
- Siehe die entsprechende Tabelle "Schmiermittel", um den richtigen Viskositätsgrad für den Motor zu bestimmen.
- Motor in den festgelegten Abständen warten. Frisches Öl verwenden und einen neuen Ölfilter einsetzen.

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

### Öldiagnose

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

Mit der planmäßigen Öldiagnose lassen sich die Qualität des Öls und Verschleißtendenzen an Motorteilen feststellen. Verunreinigungen des Öls können durch die planmäßige Öldiagnose ermittelt und gemessen werden. Die planmäßige Öldiagnose umfasst folgende Prüfungen:

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

i02767135

## Wartungsintervalle

### Wenn erforderlich

Batterie - ersetzen .....	59
Batterie oder Batteriekabel - trennen .....	60
Motor - reinigen .....	67
Luftreiniger (mit zwei Elementen) - reinigen/ ersetzen .....	67
Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ ersetzen .....	70
Motor - Ölprobe entnehmen .....	72
Kraftstoffsystem - entlüften .....	76
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren .....	88

### Täglich

Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren .....	64
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren .....	67
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren .....	70
Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen .....	71
Motor - Ölstand kontrollieren .....	71
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren .....	78
Sichtkontrolle .....	90

### Wöchentlich

Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - kontrollieren .....	58
Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen .....	86

### Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich

Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen ..	85
---	----

### Nach den ersten 500 Betriebsstunden

Ventilspiel - kontrollieren/einstellen .....	75
--	----

### Alle 500 Betriebsstunden

Lüfter - Abstand kontrollieren .....	75
--------------------------------------	----

### Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

Batterie - Säurestand kontrollieren .....	60
Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA) prüfen/hinzufügen .....	65
Kurbelgehäuseentlüfter (Kanister) - ersetzen .....	66
Luftreiniger (mit zwei Elementen) - reinigen/ ersetzen .....	67
Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ ersetzen .....	70
Motor - Öl und Filter wechseln .....	73
Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen .....	79
Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen .....	83

Kühler - reinigen .....	87
-------------------------	----

### Alle 1000 Betriebsstunden

Ventilspiel - kontrollieren/einstellen .....	75
Wasserpumpe - kontrollieren .....	91

### Alle 2000 Betriebsstunden

Ladeluftkühlerblock - kontrollieren .....	57
Drehstromgenerator - kontrollieren .....	58
Motoraufleger - kontrollieren .....	71
Starter - kontrollieren .....	89
Turbolader - kontrollieren .....	89

### Alle 3000 Betriebsstunden

Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen .....	59
--	----

### Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre

Kühlsystem - handelsübliches HD-Kühlmittel wechseln .....	61
--	----

### Alle 4000 Betriebsstunden

Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen .....	57
---	----

### Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre

Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln .....	62
--	----

### Indienststellung

Lüfter - Abstand kontrollieren .....	75
--------------------------------------	----

i02398960

## Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen

1. Block ausbauen. Das richtige Verfahren ist den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.
2. Ladeluftkühlerblock auf den Kopf stellen, damit der Schmutz herausfallen kann.

### **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.**

3. Losen Schmutz vorzugsweise mit Druckluft entfernen. Druckluft entgegen der normalen Strömungsrichtung des Lüfters durchblasen. Düse etwa 6 mm (0,25 Zoll) von den Rippen entfernt halten. Luftdüse langsam parallel zu den Rohren bewegen. Dadurch wird der Schmutz zwischen den Rohren entfernt.
4. Auch Druckwäsche kann zum Reinigen verwendet werden. Der Wasserdruck darf zum Reinigen höchstens 275 kPa (40 psi) betragen. Wasserstrahl zum Aufweichen von Schlamm einsetzen. Block von beiden Seiten reinigen.

### HINWEIS

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

5. Block mit einem geeigneten Reinigungsmittel durchspülen.
6. Block mit Wasserdampf reinigen, um alle Rückstände zu entfernen. Rippen des Ladeluftkühlerblocks abspülen. Eingeschlossenen Schmutz entfernen.
7. Block mit heißem Seifenwasser waschen. Block sorgfältig mit sauberem Wasser spülen.

### **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.**

8. Block mit Druckluft trocknen. Dazu die Luft entgegen der normalen Durchflussrichtung durchblasen.
9. Block auf Sauberkeit kontrollieren. Block einer Druckprüfung unterziehen. Block bei Bedarf reparieren.
10. Block einbauen. Das richtige Verfahren ist den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.
11. Motor nach dem Reinigen starten und auf obere Leerlaufdrehzahl beschleunigen. Dadurch wird der Schmutz besser entfernt und der Kühlerblock getrocknet. Motor abstellen. Mit einer Leuchte hinter dem Kühlerblock kontrollieren, ob er sauber ist. Reinigungsverfahren bei Bedarf wiederholen.

i02398929

## Ladeluftkühlerblock - kontrollieren

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

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

Luftgekühlte Ladeluftkühler auf die gleiche Weise reinigen wie Kühler.

 **WARNUNG**

**Druckluft kann Verletzungen verursachen.**

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

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

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

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

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

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

i02398949

## Drehstromgenerator - kontrollieren

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

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

i02767132

## Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - kontrollieren

### HINWEIS

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

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

- Weist der Riemen (1) mehr als vier Risse auf einer Länge von 25,4000 mm (1") auf, muss er ersetzt werden.
- Den Riemen auf Risse, Spalten, Verglasen, Fettspure und Spleißung prüfen.

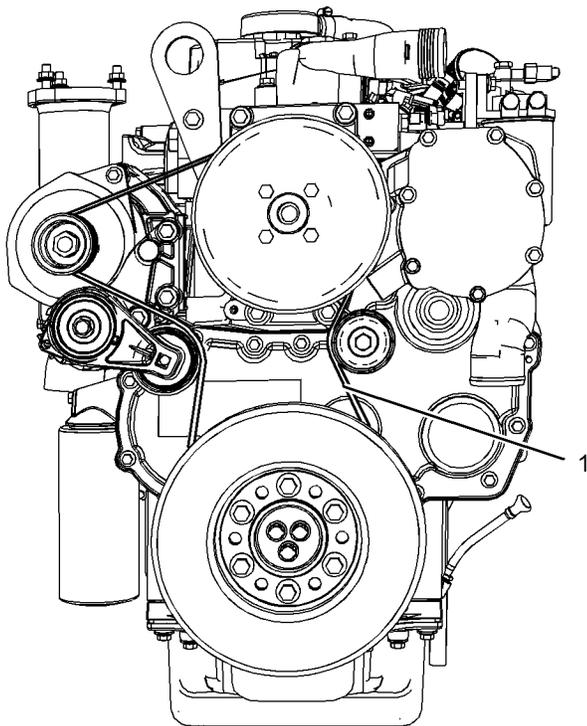


Abbildung 28  
Typisches Beispiel

g01347573

## Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen

i02767124

Siehe Demontage und Montage , “ Drehstromgenerator-Keilriemen - aus- und einbauen”.

## 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.
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

## Batterie - Säurestand kontrollieren

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

### **WARNUNG**

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

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

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

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

Batteriegehäuse mit einer der folgenden Lösungen reinigen:

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

Batteriegehäuse mit sauberem Wasser gründlich spülen.

i02398232

## Batterie oder Batteriekabel - trennen

### **WARNUNG**

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

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

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

i02398933

## Kühlsystem - 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 von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

Das Kühlsystem vor dem empfohlenen Wartungszeitpunkt reinigen und spülen, wenn

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

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

## Entleeren

### **WARNUNG**

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

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

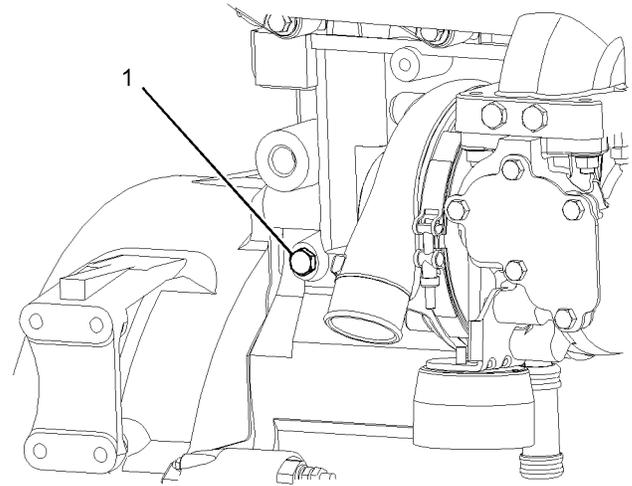


Abbildung 29

g01144180

Typisches Beispiel

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

Kühlmittel ablaufen lassen.

### HINWEIS

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

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

## Spülen

1. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen, um jeglichen Schmutz zu entfernen.
2. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Motor einsetzen. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen.

### HINWEIS

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

3. Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen.  
Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel aufsetzen.

4. Motor starten und im unteren Leerlauf laufen lassen, bis die Temperatur 49 bis 66 °C (120 bis 150 °F) erreicht.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Ablasshahn öffnen oder Ablassstopfen am Motor entfernen. Ablasshahn öffnen oder Ablassstopfen am Kühler entfernen. Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

## Befüllen

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

### HINWEIS

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

2. Kühlsystem mit handelsüblichem HD-Kühlmittel füllen. Kühlmittelzusatz dem Kühlmittel beifügen. Weitere Angaben zum Kühlsystem finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt Wartung), um die richtige Menge zu ermitteln. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
3. Motor starten und im unteren Leerlauf laufen lassen. Motordrehzahl auf oberen Leerlauf erhöhen. Motor eine Minute lang im oberen Leerlauf laufen lassen, um den Motorblock zu entlüften. Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Motor abstellen.
4. Kühlmittelstand kontrollieren. Kühlmittelstand innerhalb von 13 mm (0,5 Zoll) unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten. Kühlmittelstand im Ausdehnungsgefäß (falls vorhanden) auf dem korrekten Niveau halten.

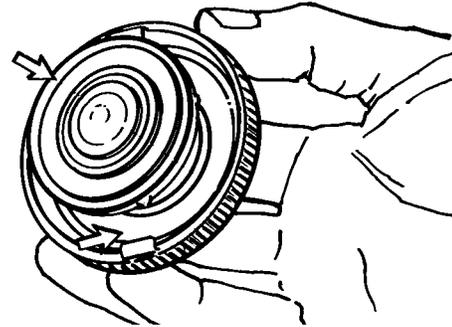


Abbildung 30

g00103639

Einfüllstutzendeckel

5. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Einfüllstutzendeckel wegwerfen und neuen aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllstutzendeckel mit einem geeigneten Druckpumpen-Wartungswerkzeug einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn der Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht hält, neuen Deckel aufsetzen.
6. Motor starten. Kühlsystem auf Leckstellen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i02398958

## Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln

### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

### HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

Das Kühlsystem vor dem empfohlenen Wartungszeitpunkt reinigen und spülen, wenn

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

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

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

## Entleeren

### **WARNUNG**

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

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

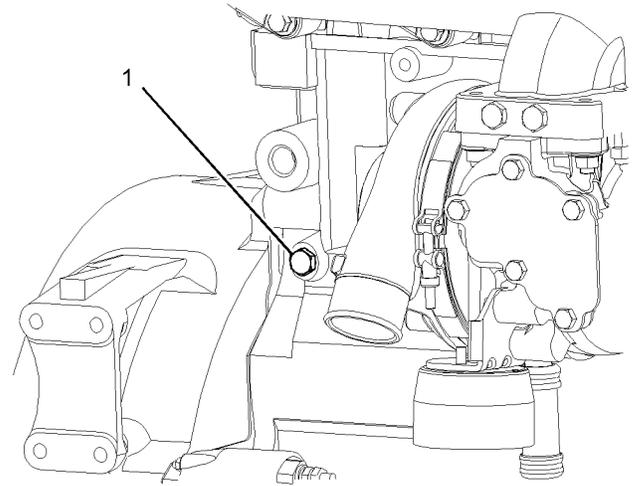


Abbildung 31

g01144180

Typisches Beispiel

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

Kühlmittel ablaufen lassen.

### HINWEIS

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

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

## Spülen

1. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen, um jeglichen Schmutz zu entfernen.
2. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Motor einsetzen. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen.

### HINWEIS

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

3. Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen.  
Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel aufsetzen.

4. Motor starten und im unteren Leerlauf laufen lassen, bis die Temperatur 49 bis 66 °C (120 bis 150 °F) erreicht.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Motor entfernen. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen. Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

## Befüllen

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

### HINWEIS

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

2. Kühlsystem mit Langzeit-Kühlmittel (ELC) füllen. Weitere Angaben zu den Kühlsystem-Spezifikationen finden sich im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt Wartung). Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
3. Motor starten und im unteren Leerlauf laufen lassen. Motordrehzahl auf oberen Leerlauf erhöhen. Motor eine Minute lang im oberen Leerlauf laufen lassen, um den Motorblock zu entlüften. Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Motor abstellen.
4. Kühlmittelstand kontrollieren. Kühlmittelstand innerhalb von 13 mm (0,5 Zoll) unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten. Kühlmittelstand im Ausdehnungsgefäß (falls vorhanden) auf dem korrekten Niveau halten.

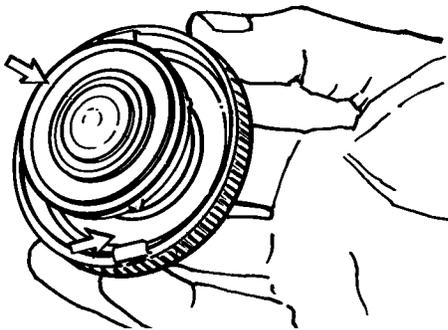


Abbildung 32

g00103639

Einfüllstutzendeckel

5. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Einfüllstutzendeckel wegwerfen und neuen aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllstutzendeckel mit einem geeigneten Druckpumpen-Wartungswerkzeug einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn der Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht hält, neuen Deckel aufsetzen.
6. Motor starten. Kühlsystem auf Leckstellen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i02398956

## Kühlsystem - 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. Die richtigen Verfahren sind den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

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

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

### **WARNUNG**

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

2. Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Einfüllstutzendeckel abnehmen.

3. Richtige Kühlmittelmischung in den Tank füllen. Informationen über die richtige Mischung und Kühlmittelsorte finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen". Angaben zum Fassungsvermögen des Kühlsystems finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen". Kühlmittel-Ausgleichsbehälter nicht über die Markierung "COLD FULL" hinaus füllen.

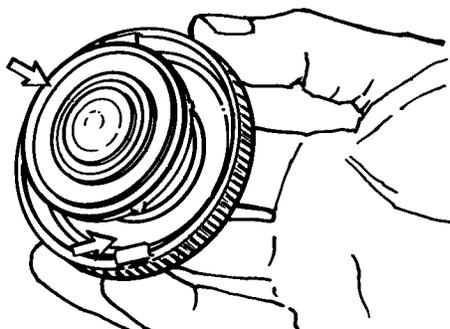


Abbildung 33

g00103639

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

**Anmerkung:** Das Kühlmittel dehnt sich aus, wenn es sich während des normalen Motorbetriebs erwärmt. 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 Kontrollieren des Kühlmittelstands den Motor abstellen und abkühlen lassen.

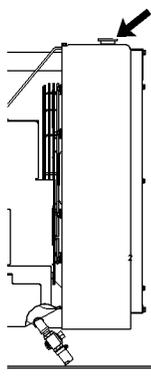


Abbildung 34

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. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam abnehmen, um eine Druckentlastung zu erreichen.
2. Kühlmittelstand innerhalb von 13 mm (0,5 Zoll) unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten. Wenn der Motor mit einem Schauglas ausgerüstet ist, Kühlmittelstand auf dem vorgeschriebenen Niveau im Schauglas halten.
3. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Einfüllstutzendeckel wegwerfen und neuen aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllstutzendeckel mit einem geeigneten Druckpumpen-Wartungswerkzeug einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn der Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht hält, neuen Deckel aufsetzen.
4. Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i02398907

## Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA) prüfen/hinzufügen

### **! WARNUNG**

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

## Prüfen der Kühlmittelzusatz-Konzentration

### HD-Kühl-/Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

#### HINWEIS

Die Konzentration des Kühlmittelzusatzes darf 6% nicht überschreiten.

Konzentration des Kühlmittelzusatzes mit einem Kühlmittelzusatzelement-Prüfsatz prüfen.

## Kühlmittelzusatz bei Bedarf 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.**

1. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.

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

2. Bei Bedarf etwas Kühlmittel aus dem Kühlsystem in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen, um Platz für den zusätzlichen Kühlmittelzusatz zu schaffen.
3. Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz hinzufügen. Weitere Angaben zu den Anforderungen an Kühlmittelzusatz finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen".

4. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Einfüllstutzendeckel wegwerfen und neuen aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllstutzendeckel mit einem geeigneten Druckpumpen-Wartungswerkzeug einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn der Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht hält, neuen Deckel aufsetzen.

i02767114

## Kurbelgehäuseentlüfter (Kanister) - ersetzen

### HINWEIS

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

1. Einen Behälter unter den Filter (2) setzen.
2. Den Filter außen säubern. Zylinder mit einem geeigneten Werkzeug entfernen.

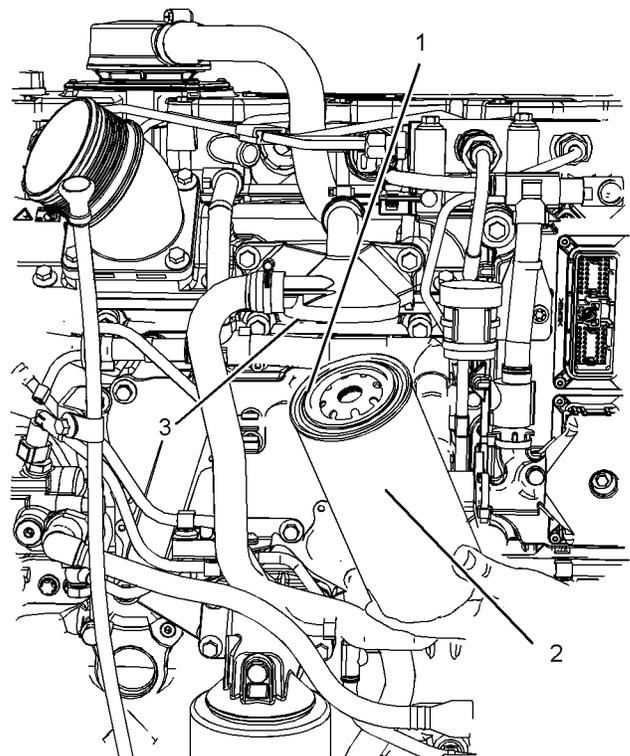


Abbildung 35  
Typisches Beispiel

g01340520

3. Die O-Ring-Dichtung (1) am neuen Filter mit sauberem Motorschmieröl schmieren.

4. Neuen Filter einsetzen. Den Filter drehen, bis die O-Ring-Dichtung die Dichtfläche (3) berührt. Dann den Filter um eine >-Drehung weiterdrehen.
5. Behälter entfernen. Den alten Filter und verschüttetes Öl sicher entsorgen.

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.

i01964746

## Motor - reinigen

### **WARNUNG**

Bei Hochspannung besteht Verletzungs- und Lebensgefahr.

Durch Feuchtigkeit können elektrische Stromwege entstehen.

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

### HINWEIS

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

### HINWEIS

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

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

- erleichtert das Erkennen von Leckstellen
- ermöglicht eine optimale Wärmeabfuhr
- erleichtert die Motorwartung

**Anmerkung:** Vorsichtig vorgehen, damit elektrische Bauteile beim Reinigen des Motors nicht durch die Verwendung von zu viel Wasser beschädigt werden. Druck- und Dampfstrahlreiniger dürfen nicht auf elektrische Verbinder oder auf die Anschlussstellen der Kabel in der Rückseite der Verbinder gerichtet werden. Elektrische Bauteile, wie Drehstromgenerator, Starter und Elektroniksteuergerät meiden. Die Kraftstoffeinspritzpumpe beim Reinigen des Motors vor Flüssigkeiten schützen.

i02398938

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

### HINWEIS

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

### HINWEIS

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

## Warten der Luftfilterelemente

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

Wenn der Luftfilter zu verstopfen beginnt, kann das Filtermaterial durch die Luft aufgeschlitzt werden. Ungefilterte Luft beschleunigt den Verschleiß des Motors gravierend. Welche Luftfilterelemente für die Anlage zu verwenden sind, ist den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

- Vorreiniger (falls vorhanden) und Staubschale täglich auf Staub- und Schmutzansammlung kontrollieren. Bei Bedarf jeglichen Staub und Schmutz entfernen.
- Bei staubigen Einsatzbedingungen muss das Luftfilterelement unter Umständen häufiger gewartet werden.
- Das Luftfilterelement muss mindestens ein Mal jährlich ersetzt werden. Dieser Wechsel ist unabhängig davon erforderlich, wie oft das Element gereinigt wurde.

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

### Luftfilter mit Haupt- und Sicherheitselementen

Der Luftfilter mit zwei Elementen enthält ein Haupt- und ein Sicherheitselement.

Wenn das Hauptelement richtig gereinigt und kontrolliert wird, kann es bis zu sechs Mal wiederverwendet werden. Das Luftfilter-Hauptelement muss mindestens ein Mal jährlich ersetzt werden. Dieser Wechsel ist unabhängig davon erforderlich, wie oft das Element gereinigt wurde.

Das Luftfilter-Sicherheitselement darf nicht gewartet werden. Anweisungen zum Ersetzen des Sicherheitselements sind den Informationen des jeweiligen Herstellers zu entnehmen.

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

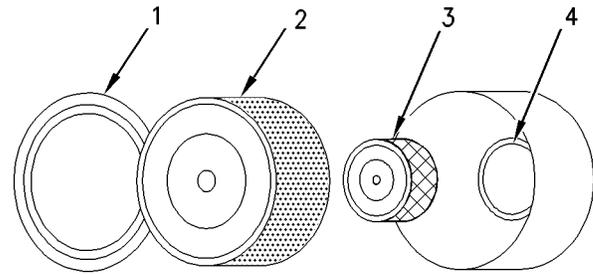


Abbildung 36

g00736431

- (1) Deckel  
 (2) Luftfilter-Hauptelement  
 (3) Luftfilter-Sicherheitselement  
 (4) Lufteinlass

1. Deckel abnehmen. Luftfilter-Hauptelement herausnehmen.
2. Das Luftfilter-Sicherheitselement muss immer ersetzt werden, wenn das Hauptelement zum dritten Mal gereinigt wird.

**Anmerkung:** Siehe "Reinigen des Luftfilter-Hauptelements".

3. Lufteinlass mit Klebeband abdecken, damit kein Schmutz eindringen kann.
4. Deckel und Gehäuse des Luftfilters innen mit einem sauberen, trockenen Tuch reinigen.
5. Klebeband vom Lufteinlass entfernen. Luftfilter-Sicherheitselement einsetzen. Neues oder gereinigtes Luftfilter-Hauptelement einsetzen.
6. Luftfilterdeckel aufsetzen.
7. Luftfilter-Wartungsanzeige zurückstellen.

### Reinigen des Luftfilter-Hauptelements

Den Informationen des jeweiligen Herstellers ist zu entnehmen, wie oft das Hauptelement gereinigt werden kann. Bei der Reinigung muss das Hauptelement sorgfältig auf Schnitte und Risse im Filtermaterial kontrolliert werden. Das Luftfilter-Hauptelement muss mindestens ein Mal jährlich ersetzt werden. Dieser Wechsel ist unabhängig davon erforderlich, wie oft das Element gereinigt wurde.

**HINWEIS**

Luftfilterelement nicht ausklopfen oder aufschlagen.

Luftfilter-Hauptelement nicht waschen.

Luftfilter-Hauptelement mit Druckluft (maximal 207 kPa (30 psi)) oder einem Sauger reinigen.

Äußerst vorsichtig vorgehen, damit die Luftfilterelemente nicht beschädigt werden.

Keine Luftfilterelemente mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden.

Den Informationen des jeweiligen Herstellers ist zu entnehmen, wie oft das Luftfilter-Hauptelement gereinigt werden kann. Luftfilter-Hauptelement höchstens drei Mal reinigen. Das Luftfilter-Hauptelement muss mindestens ein Mal jährlich ersetzt werden.

Reinigen des Luftfilterelements verlängert nicht seine Lebensdauer.

Vor dem Reinigen des Luftfilter-Hauptelements eine Sichtkontrolle durchführen. Luftfilterelement auf Beschädigungen der Falten, der Dichtungen und des Deckels kontrollieren. Beschädigte Luftfilterelemente entsorgen.

Zum Reinigen des Luftfilter-Hauptelements gibt es zwei Methoden:

- Druckluft
- Absaugen

**Druckluft**

**Druckluft kann Verletzungen verursachen.**

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

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

Mit Druckluft können Luftfilter-Hauptelemente gereinigt werden, die noch nicht mehr als drei Mal gereinigt wurden. Gefilterte, trockene Luft mit einem Druck von höchstens 207 kPa (30 psi) verwenden. Kohlerückstände und Ölablagerungen werden durch Druckluft nicht entfernt.

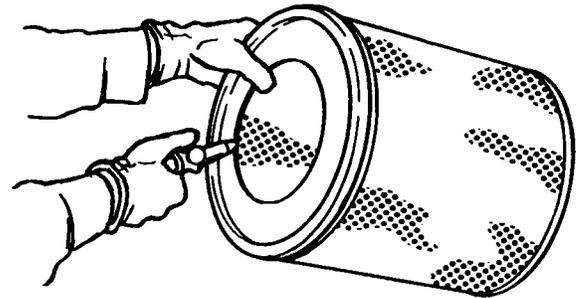


Abbildung 37

g00281692

**Anmerkung:** Beim Reinigen des Luftfilter-Hauptelements immer auf der sauberen Seite (Innenseite) beginnen, um Schmutzteilchen zur verschmutzten Seite (Außenseite) hin zu befördern.

Luftschlauch so auf den Filter richten, dass er der Länge nach dem Luftstrom ausgesetzt wird. Der Faltenrichtung folgen, damit die Falten nicht beschädigt werden. Luftstrom nicht gerade auf die Papierfalten richten.

**Anmerkung:** Siehe "Kontrollieren des Luftfilter-Hauptelements".

**Absaugen**

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

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

**Anmerkung:** Siehe "Kontrollieren des Luftfilter-Hauptelements".

## Kontrollieren des Luftfilter-Hauptelements

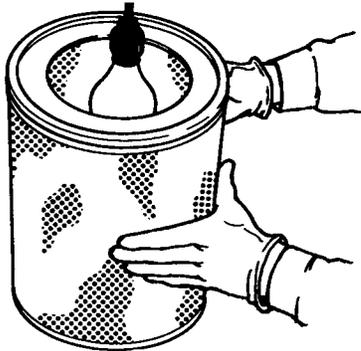


Abbildung 38

g00281693

Sauberes, trockenes Luftfilter-Hauptelement kontrollieren. Ein 60-Watt-Blaulicht in einem dunklen Raum oder einer ähnlichen Räumlichkeit verwenden. Blaulicht in das Luftfilter-Hauptelement halten. Luftfilter-Hauptelement drehen. Luftfilter-Hauptelement auf Risse und/oder Löcher kontrollieren. Prüfen, ob Licht durch das Filtermaterial hindurchscheint. Eventuell zur Bestätigung des Ergebnisses Luftfilter-Hauptelement mit einem neuen Hauptelement mit derselben ET-Nummer vergleichen.

Kein Luftfilter-Hauptelement verwenden, das Risse oder Löcher im Filtermaterial aufweist. Kein Luftfilter-Hauptelement mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden. Beschädigte Luftfilter-Hauptelemente entsorgen.

i02227162

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

Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Luftreiniger des Motors - Wartungsanzeige kontrollieren".

### HINWEIS

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

### HINWEIS

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

An diesem Motor kann eine breite Palette von Luftreinigern verwendet werden. Das richtige Verfahren zum Ersetzen des Luftreinigers ist den Informationen des entsprechenden Herstellers zu entnehmen.

i02398265

## Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren

Einige Motoren sind mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet.

Einige Motoren sind mit einer Differenzdruckanzeige für den Einlassluftdruck ausgerüstet. Die Differenzdruckanzeige zeigt den Unterschied des Drucks an, der vor dem Luftreiniger-element und nach dem Luftreiniger-element gemessen wird. Je mehr das Luftreiniger-element 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 Luftreiniger-element oder entfernt montiert sein.

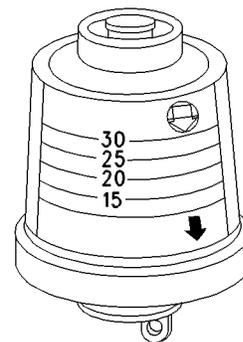


Abbildung 39

g00103777

Typischer Wartungsanzeiger

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

- Der gelbe Kolben tritt in den roten Bereich ein.

- Der rote Kolben bleibt in der sichtbaren Stellung stehen.

## Wartungsanzeige prüfen

Wartungsanzeigen sind wichtige Instrumente.

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

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

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

i02398917

## Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen

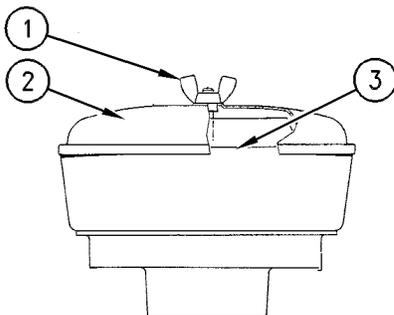


Abbildung 40

g00287039

Typisches Beispiel

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

Flügelmutter (1) und Abdeckung (2) entfernen. Gehäuse (3) auf Schmutzansammlung und Ablagerungen kontrollieren. Gehäuse bei Bedarf reinigen.

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

**Anmerkung:** Bei starker Staubentwicklung ist häufigeres Reinigen erforderlich.

i02398932

## Motoraufleger - kontrollieren

**Anmerkung:** Die Motoraufleger wurden unter Umständen nicht von Perkins geliefert. Weitere Informationen zu den Motorauflegern und den vorgeschriebenen Anziehdrehmomenten erteilt der jeweilige Hersteller.

Motoraufleger auf Verschleiß und Schrauben auf ordnungsgemäßes Anziehdrehmoment kontrollieren. Vibrationen des Motors können durch Folgendes verursacht werden:

- falsche Befestigung des Motors
- Verschlechterung der Motoraufleger
- lockere Motoraufleger

Motoraufleger mit Anzeichen von Verfall ersetzen. Empfohlene Anziehdrehmomente den Informationen des jeweiligen Herstellers entnehmen.

i02398276

## Motor - Ölstand kontrollieren



**WARNUNG**

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

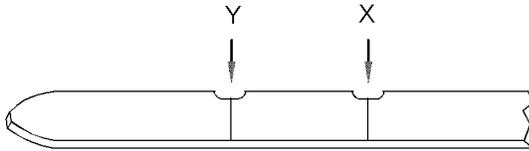


Abbildung 41

g01165836

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

### HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

**Anmerkung:** Sicherstellen, dass der Motor nivelliert ist oder sich in der normalen Betriebsstellung befindet, um eine genaue Messung zu erhalten.

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

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

### HINWEIS

Wenn sich der Ölstand bei laufendem Motor über der Markierung "FULL" befindet, kann die Kurbelwelle in das Öl eintauchen. Die dabei entstehenden Luftblasen vermindern das Schmiervermögen des Öls, was zum Verlust der Motorleistung führen kann.

2. Bei Bedarf die Öleinfüllkappe abnehmen und Öl nachfüllen. Öleinfüllstutzendeckel reinigen. Die Öleinfüllkappe aufsetzen.

## Motor - Ölprobe entnehmen

Der Zustand des Motorschmieröls kann im Rahmen eines vorbeugenden Wartungsprogramms in regelmäßigen Intervallen geprüft werden. Perkins stellt wahlweise eine Ölprobeentnahmeventil bereit. Das Ölprobenentnahmeventil (falls vorhanden) dient zur regelmäßigen Entnahme von Motorschmierölproben. Das Ölprobenentnahmeventil befindet sich am Ölfilterkopf oder am Zylinderblock.

Perkins empfiehlt für die Ölentnahme ein Probeentnahmeventil. Qualität und Konsistenz der Probe sind besser, wenn die Ölentnahme durch ein Probeentnahmeventil erfolgt. Das Probeentnahmeventil befindet sich an einer Stelle, wo das unter Druck stehende Öl während des normalen Motorbetriebs ausfließen kann.

## Entnehmen der Probe für die Analyse

### **WARNUNG**

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

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

- Datum der Probe
- Motormodell
- Motornummer
- Betriebsstunden des Motors
- Verwendungsdauer des Öls
- Ölmenge, die seit dem letzten Ölwechsel hinzugefügt wurde

Sicherstellen, dass der Probebehälter sauber und trocken ist. Außerdem sicherstellen, dass der Probebehälter eindeutig beschriftet ist.

Um sicherzustellen, dass die Probe dem Öl im Kurbelgehäuse entspricht, muss das Öl, dem die Probe entnommen wird, warm und gut gemischt sein.

Um zu vermeiden, dass die Ölproben verschmutzt werden, müssen die für die Probeentnahme verwendeten Werkzeuge und Produkte sauber sein.

Die Probe kann auf folgendes geprüft werden: die Qualität des Öls, Vorhandensein von Kühlmittel im Öl, Vorhandensein von Eisenmetallteilchen im Öl und Vorhandensein von Nichteisenmetallteilchen im Öl.

i02767111

## Motor - Öl und Filter wechseln

### **! WARNUNG**

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

#### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

#### HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

Das Motoröl nicht ablassen, wenn der Motor kalt ist. Während das Motoröl sich abkühlt, setzen sich die im Öl schwebenden Schmutzteilchen auf dem Boden der Ölwanne ab. Die Schmutzteilchen werden dann nicht mit dem ablaufenden kalten Öl entfernt. Ölwanne nach dem Abstellen des Motors entleeren. Ölwanne entleeren, wenn das Öl warm ist. Bei diesem Verfahren können die im Öl schwebenden Schmutzteilchen mit dem Öl ablaufen.

Wenn dieses Verfahren nicht angewandt wird, können die Schmutzteilchen wieder mit dem frischen Öl durch das Schmiersystem des Motors zirkulieren.

### Motoröl ablassen

**Anmerkung:** Sicherstellen, dass zum Ablassen des Öls ein ausreichend großer Behälter verwendet wird.

Motor abstellen, wenn er mit normaler Betriebstemperatur gelaufen ist. Zum Ablassen des Motoröls eines der folgenden Verfahren anwenden:

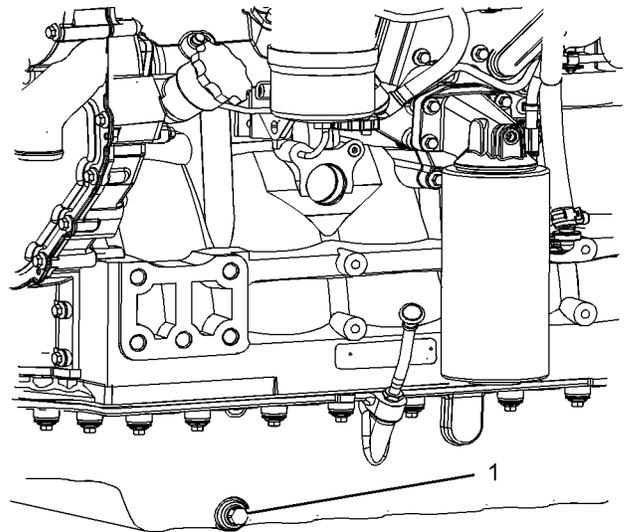


Abbildung 42

g01333817

Typisches Beispiel

- Wenn der Motor mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, den Hahn des Ablassventils nach links drehen, um das Öl abzulassen. Wenn das Öl abgelassen ist, den Hahn des Ablassventils nach rechts drehen, um das Ablassventil zu schließen.
- Wenn der Motor nicht mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, den Ölabblassstopfen (1) entfernen und das Öl ablaufen lassen. Wenn der Motor mit einer flachen Ölwanne ausgerüstet ist, die Ablassschrauben unten aus beiden Enden der Ölwanne ausschrauben.

Wenn das Öl abgelassen ist, Ablassstopfen reinigen und einsetzen. Falls notwendig, die O-Ring-Dichtung ersetzen. Die Ablassschraube mit 34 Nm (25 lb ft) festziehen.

### Ölfilter wechseln

#### HINWEIS

Perkins-Ölfilter werden nach Perkins-Spezifikationen hergestellt. Durch die Verwendung eines nicht von Perkins empfohlenen Ölfilters können schwere Schäden an den Motorlagern, der Kurbelwelle usw. auftreten. Diese werden durch die größeren Fremdkörper aus dem ungefilterten Öl verursacht, die in das Schmiersystem des Motors eindringen können. Nur Ölfilter verwenden, die von Perkins empfohlen werden.

1. Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug abschrauben.

**Anmerkung:** Die folgenden Maßnahmen können im Rahmen eines vorbeugenden Wartungsprogramms durchgeführt werden.

2. Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug aufschneiden. Falten auseinanderziehen und prüfen, ob sich Metallteilchen im Ölfilter befinden. Zu viele Metallteilchen im Ölfilter können ein Hinweis auf vorzeitigen Verschleiß oder einen bevorstehenden Ausfall sein.

Eisenhaltige und nicht eisenhaltige Metalle, die im Filter gefunden wurden, mit einem Magneten voneinander trennen. Eisenhaltige Metallteilchen können als Hinweis auf Verschleiß an den Stahl- und Gusseisenteilen des Motors dienen.

Nicht eisenhaltige Metallteilchen können als Hinweis auf Verschleiß an den Motorteilen aus Aluminium, Messing oder Bronze dienen. Bei den betroffenen Teilen kann es sich um folgende handeln: Hauptlager, Pleuellager und Turboladerlager.

Infolge von normalem Verschleiß und Reibung ist es nicht ungewöhnlich, dass geringe Mengen von Teilchen im Ölfilter zu finden sind.

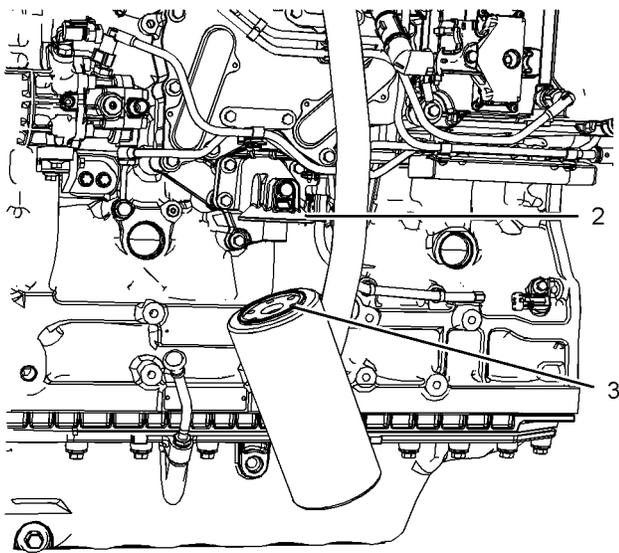


Abbildung 43  
Typisches Beispiel

g01333549

3. Dichtfläche (2) reinigen.
4. Sauberes Motoröl auf den O-Ring (3) am neuen Ölfilter auftragen.

#### HINWEIS

Die Ölfilter nicht mit Öl füllen, bevor sie montiert werden. Dieses Öl ist nicht gefiltert und kann Schadstoffe enthalten. Durch verschmutztes Öl können die Motorteile schneller verschleifen.

5. Den neuen Ölfilter montieren. Den Filter drehen, bis der O-Ring die Dichtfläche (2) berührt. Dann den Ölfilter um eine >-Drehung weiterdrehen.

**Anmerkung:** Einige Ölfilter können horizontal eingebaut werden. Siehe Abbildung 44. Dieser Typ von Ölfilter kann vor dem Ausbau entleert werden. Das Anziehdrehmoment für diese Ablassschraube (4) beträgt 12 Nm (8 lb ft). Bei Bedarf eine neue O-Ring-Dichtung (5) anbringen. Bei Schritt 1 beginnen, um den Ölfilter aus- und einzubauen.

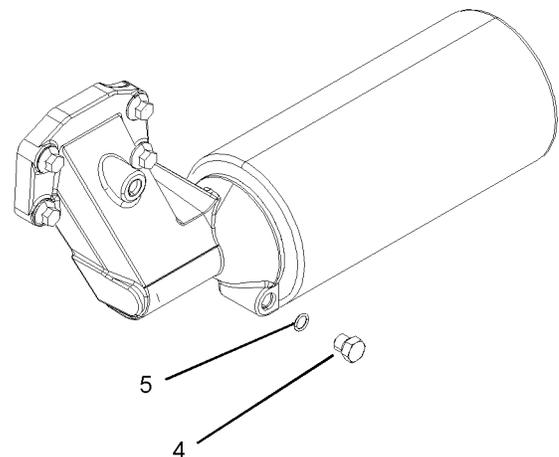


Abbildung 44  
Typisches Beispiel

g01169166

## Ölwanne füllen

1. Öleinfüllkappe abnehmen. Für weitere Informationen über geeignete Öle siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen". Die Ölwanne mit der korrekten Menge an neuem Motorschmieröl auffüllen. Für weitere Informationen über Füllmengen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen".

**HINWEIS**

Falls ein zusätzliches Ölfiltersystem oder ein externes Filtersystem vorhanden ist, die Anweisungen des Erstausrüsters oder des Filterherstellers befolgen. Wird zu wenig oder zu viel Öl in das Kurbelgehäuse gefüllt, kann es zu einem Motorschaden kommen.

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

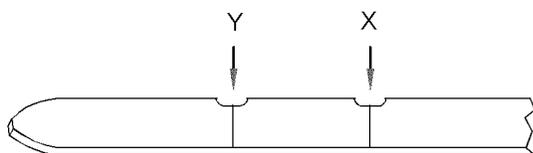


Abbildung 45

g01165836

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

4. Ölmesstab herausnehmen, um den Ölstand zu kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" am Messstab halten.

i02793837

## Ventilspiel - kontrollieren/einstellen

Diese Wartungsmaßnahme wird von Perkins als Teil eines Programms zur Schmierung und vorbeugenden Wartung empfohlen, damit der Motor seine maximale Nutzungsdauer erreicht.

**HINWEIS**

Nur qualifiziertes Wartungspersonal darf diese Wartungsarbeiten durchführen. Zum vollständigen Einstellverfahren für das Ventilspiel siehe das Service Manual oder wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler.

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

**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.**

Darauf achten, dass der Motor abgestellt ist, bevor das Ventilspiel gemessen wird. Das Ventilspiel kann bei heißem oder kaltem Motor geprüft und eingestellt werden.

Weitere Informationen finden sich in Systembetrieb/Prüfungen und Einstellungen, "Ventilspiel - kontrollieren/einstellen".

i02767109

## Lüfter - Abstand kontrollieren

Es gibt verschiedene Kühlsysteme. Siehe OEM für Informationen über den Abstand für den Lüfter.

Sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist. Sicherstellen, dass das Kühlsystem voll ist. Der Abstand zwischen Abdeckung (1) und Lüfter (2) muss kontrolliert werden. Der Abstand (A) zwischen der Kante der Abdeckung und der Spitze des Lüfterflügels muss an vier gleich weit auseinander liegenden Stellen kontrolliert werden.

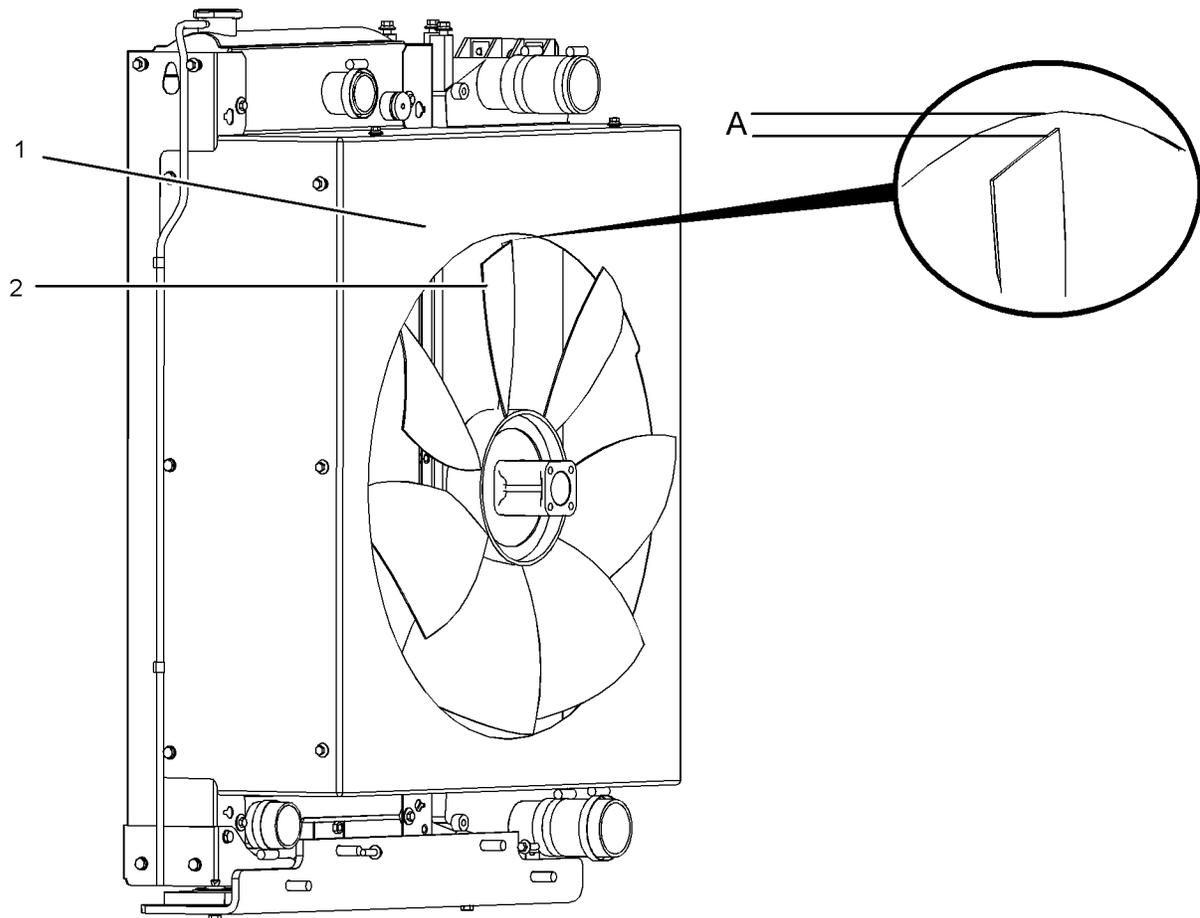


Abbildung 46

g01348394

Durch die Einstellung der Abdeckung wird der Abstand (Spalt) zwischen der Kante der Abdeckung und der Spitze des Lüfterflügels verändert. Sicherstellen, dass die Abdeckung mittig auf dem Lüfter sitzt.

Der maximale Abstand beträgt 12,5 mm (0,4921").  
Der minimale Abstand beträgt 6 mm (0,2362").

i02767122

## Kraftstoffsystem - entlüften

### **WARNUNG**

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

Vor der Durchführung von Einstellungen oder Reparaturen siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Hinweise und Hochdruck-Kraftstoffleitungen".

**Anmerkung: Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei SÄMTLICHEN Arbeiten am Kraftstoffsystem einzuhalten sind, finden sich im Handbuch Prüfungen und Einstellungen, "Sauberkeit der Komponenten des Kraftstoffsystems".**

Sicherstellen, dass sämtliche Einstellarbeiten und Reparaturen von qualifiziertem Personal durchgeführt werden, das entsprechend geschult worden ist.

### HINWEIS

Den Motor nicht länger als 30 Sekunden durchdrehen. Den Startermotor zwei Minuten lang abkühlen lassen, bevor der Motor erneut durchgedreht wird.

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

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

## Handbetätigte Entlüftungspumpe für Kraftstoffsystem

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

1. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffsystem in einwandfreiem Betriebszustand befindet. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffzulaufventil (falls vorhanden) in der Stellung "EIN" befindet.

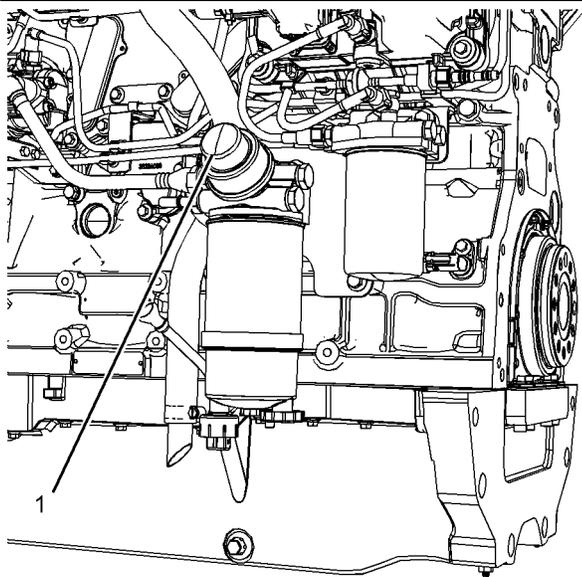


Abbildung 47

g01333855

Typische Ausführung

2. Entlüftungspumpe für das Kraftstoffsystem (1) betätigen. Zählen, wie oft die Entlüftungspumpe betätigt wird. Nach 100 Pumpstößen mit der Kraftstoff-Entlüftungspumpe aufhören.
3. Damit sollte das Motorkraftstoffsystem entlüftet sein, und der Motor müsste jetzt anspringen können.

4. Den Motorstarter betätigen und den Motor durchdrehen. Sofort, nachdem das Kraftstoffsystem entlüftet wurde, den Motor nach dem Anspringen mindestens fünf Minuten lang im unteren Leerlauf laufen lassen.

**Anmerkung:** Der Motorbetrieb über diesen Zeitraum hilft sicherzustellen, dass die Luft vollständig aus dem Kraftstoffsystem verdrängt ist.

**Anmerkung:** Zum Entlüften des Kraftstoffsystems nicht die Hochdruck-Kraftstoffleitung lösen. Dies ist nicht erforderlich.

### **WARNUNG**

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

Nach dem Abstellen des Motors muss vor der Durchführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen an Motor-Kraftstoffleitungen eine Minute gewartet werden, damit sich der Druck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbaut. Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Leckstellen am Niederdruck-Kraftstoffsystem sowie am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem abdichten. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen auswechseln. Siehe Demontage und Montage, "Einspritzleitungen - einbauen".

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

## Elektrische Kraftstoffentlüftungspumpe

1. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffsystem in einwandfreiem Betriebszustand befindet. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffzulaufventil (falls vorhanden) in der Stellung "EIN" befindet.

### HINWEIS

Die elektrische Kraftstoff-Entlüftungspumpe arbeitet 90 Sekunden lang. Falls notwendig, kann die Elektrische Kraftstoff-Entlüftungspumpe durch Betätigen des Schalters vor Ablauf der 90 Sekunden angehalten werden.

i02767106

- Schlüsselschalter in die Stellung "RUN" drehen. Schalter für die elektrische Entlüftungspumpe betätigen. Nach 90-sekündigem Betrieb der elektrischen Kraftstoff-Entlüftungspumpe ist das Kraftstoffsystem entlüftet, und die elektrische Entlüftungspumpe schaltet sich aus.
- Der Motor sollte jetzt gestartet werden können.
- Motorstarter betätigen und Motor durchdrehen. Sofort, nachdem das Kraftstoffsystem entlüftet wurde, den Motor nach dem Anspringen mindestens fünf Minuten lang im unteren Leerlauf laufen lassen.

**Anmerkung:** Der Motorbetrieb über diesen Zeitraum hilft sicherzustellen, dass die Luft vollständig aus dem Kraftstoffsystem verdrängt ist.

**Anmerkung:** Zum Entlüften des Kraftstoffsystems nicht die Hochdruck-Kraftstoffleitung lösen. Dies ist nicht erforderlich.

**! WARNUNG**

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

Nach dem Abstellen des Motors muss vor der Durchführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen an Motor-Kraftstoffleitungen eine Minute gewartet werden, damit sich der Druck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbaut. Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Leckstellen am Niederdruck-Kraftstoffsystem sowie am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem abdichten. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen auswechseln. Siehe Demontage und Montage, "Einspritzleitungen - einbauen".

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

## Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren

**! WARNUNG**

**Kraftstoff, der auf heiße Flächen oder Teile der elektrischen Anlage leckt oder auf sie verspritzt wurde, kann Brände verursachen. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.**

**HINWEIS**

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

**HINWEIS**

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

- Unter dem Wasserabscheider einen geeigneten Behälter bereitstellen, um auslaufenden Kraftstoff aufzufangen. Ausgelaufenen Kraftstoff aufwischen.

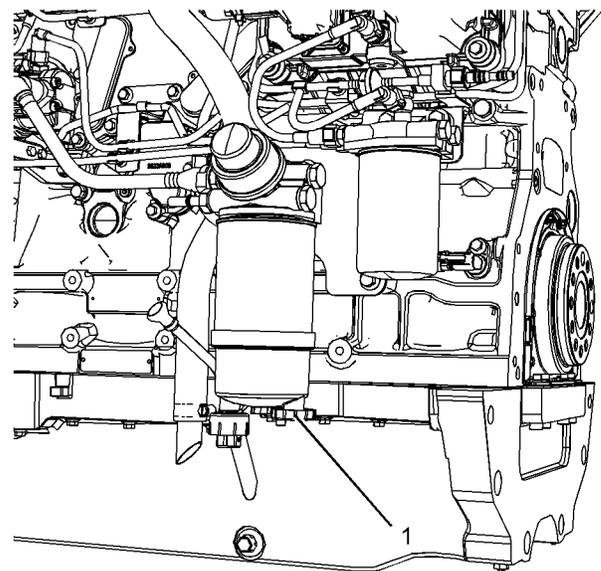


Abbildung 48

g01334411

Typisches Beispiel

i02767108

2. Einen geeigneten Schlauch an die Ablassvorrichtung (1) anschließen. Ablassvorrichtung (1) öffnen. Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen.
3. Die Ablassvorrichtung (1) von Hand festziehen. Den Schlauch abnehmen und die abgelaufene Flüssigkeit auf sichere Weise entsorgen.

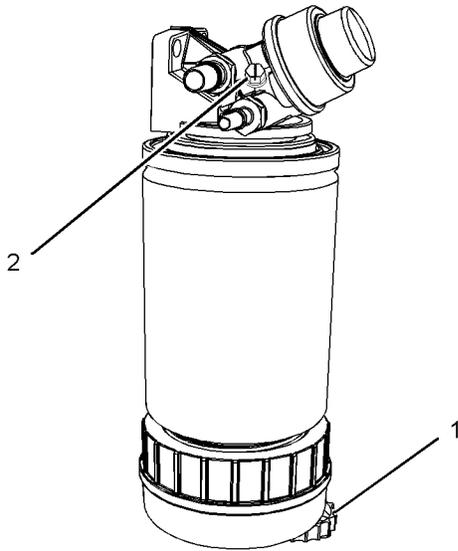


Abbildung 49

g01371846

Typisches Beispiel

**Anmerkung:** Nicht alle Hauptfilter benötigen eine Entlüftungsschraube (2). Der mit Entlüftungsschraube ausgestattete Hauptkraftstofffilter kann in ein Kraftstoffsystem mit niedrigem Kraftstofftank eingebaut werden.

1. Einen geeigneten Schlauch an die Ablassvorrichtung (1) anschließen. Entlüftungsschraube (2) lösen.
2. Ablassvorrichtung (1) öffnen. Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen.
3. Die Ablassvorrichtung (1) von Hand festziehen. Den Schlauch abnehmen und die abgelaufene Flüssigkeit auf sichere Weise entsorgen.
4. Die Entlüftungsschraube mit 6 Nm (53 lb in) festziehen.

## Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen

### Typ-Eins-Filter

#### **! WARNUNG**

Kraftstoff, der auf heiße Flächen oder Teile der elektrischen Anlage leckt oder auf sie verspritzt wurde, kann Brände verursachen. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

**Anmerkung:** Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei SÄMTLICHEN Arbeiten am Kraftstoffsystem einzuhalten sind, finden sich im Handbuch Prüfungen und Einstellungen, "Sauberkeit der Komponenten des Kraftstoffsystems".

#### HINWEIS

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

Nach dem Abstellen des Motors muss vor der Durchführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen an Motor-Kraftstoffleitungen eine Minute gewartet werden, damit sich der Druck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbaut. Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Leckstellen am Niederdruck-Kraftstoffsystem sowie am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem abdichten. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen auswechseln. Siehe Demontage und Montage, "Einspritzleitungen - einbauen".

1. Das Kraftstoffzuführventil (falls vorhanden) vor der Durchführung dieser Wartungsarbeiten in die Stellung AUS drehen. Kraftstofffilterbaugruppe reinigen.
2. Einen geeigneten Behälter unter den Wasserabscheider setzen, mit dem eventuell auslaufender Kraftstoff aufgefangen werden kann. Ausgelaufenen Kraftstoff aufwischen. Wasserabscheider außen reinigen.

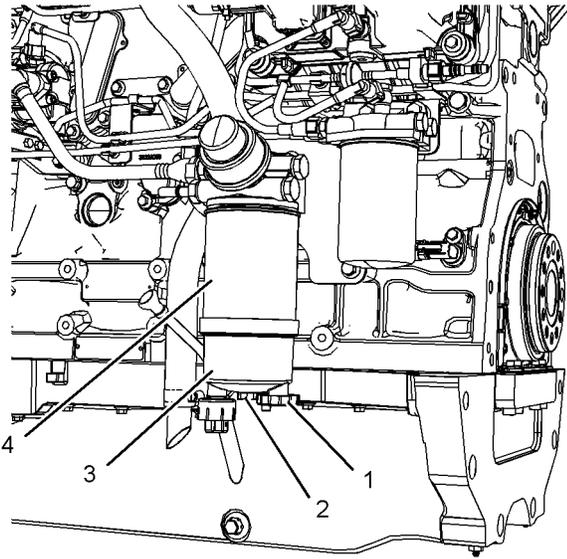


Abbildung 50

g01333866

Typisches Beispiel

3. Einen geeigneten Schlauch an die Ablassvorrichtung (1) anschließen. Die Ablassvorrichtung (1) öffnen. Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen. Rohr entfernen.
4. Die Ablassvorrichtung (1) von Hand festziehen.
5. Falls vorhanden, das Sensorkabel unten an der Schale abziehen.
6. Schale (3) festhalten und Schraube (2) ausschrauben. Die Schale vom Filter (4) abnehmen.
7. Gehäuse (4) mit einem geeigneten Werkzeug entfernen. Die alten Dichtungen (5 und 6) und den Filter vorschriftsmäßig entsorgen.
8. Schale (3) reinigen.

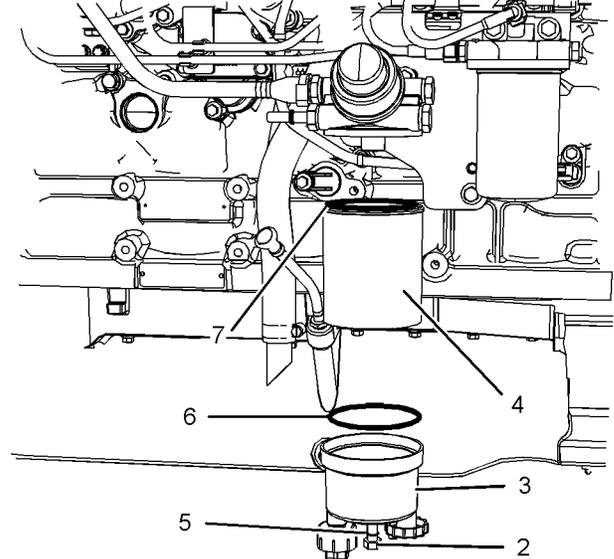


Abbildung 51

g01333552

Typisches Beispiel

9. Die O-Ring-Dichtung (7) mit sauberem Motoröl schmieren und einen neuen Filter einbauen. Neuen Filter einsetzen. Hierfür kein Werkzeug verwenden. Den Filter von Hand festziehen. Den Filter drehen, bis die O-Ring-Dichtung die Dichtfläche berührt. Dann den Filter um eine >-Drehung weiterdrehen, um ihn richtig fest zu ziehen.
10. Eine neue O-Ring-Dichtung (5) auf die Justierschraube (2) fügen. Eine neue O-Ring-Dichtung (6) an der Schale (3) anbringen.
11. Die Schale am Filter ausrichten. Sicherstellen, dass der Sensor (falls vorhanden) an der richtigen Stelle sitzt. Befestigungsschraube (2) einschrauben. Die Schraube mit 5 Nm (44 lb in) festziehen.
12. Falls vorhanden, den Kabelstrang an den Sensor anschließen.
13. Behälter ausbauen und gebrauchten Kraftstoff ordnungsgemäß entsorgen.
14. Wenn der Hauptfilter ersetzt wird, muss auch der Sicherheitsfilter ersetzt werden. Siehe hierzu in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - Filter ersetzen".

## Typ-Zwei-Filter

### **! WARNUNG**

Kraftstoff, der auf heiße Flächen oder Teile der elektrischen Anlage leckt oder auf sie verspritzt wurde, kann Brände verursachen. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüssel aus der Startschlüsselhalterung auszuschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheider gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

**Anmerkung: Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei SÄMTLICHEN Arbeiten am Kraftstoffsystem einzuhalten sind, finden sich im Handbuch Prüfungen und Einstellungen, "Sauberkeit der Komponenten des Kraftstoffsystems".**

Nach dem Abstellen des Motors muss vor der Durchführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen an Motor-Kraftstoffleitungen eine Minute gewartet werden, damit sich der Druck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbaut. Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Leckstellen am Niederdruck-Kraftstoffsystem sowie am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem abdichten. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen auswechseln. Siehe Demontage und Montage, "Einspritzleitungen - einbauen".

### HINWEIS

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

1. Bei entsprechender Ausführung das Kraftstoffzufuhrventil vor der Durchführung dieser Wartungsarbeiten auf AUS drehen.
2. Unter dem Wasserabscheider einen geeigneten Behälter bereitstellen, um auslaufenden Kraftstoff aufzufangen. Ausgelaufenen Kraftstoff aufwischen. Wasserabscheider außen reinigen.

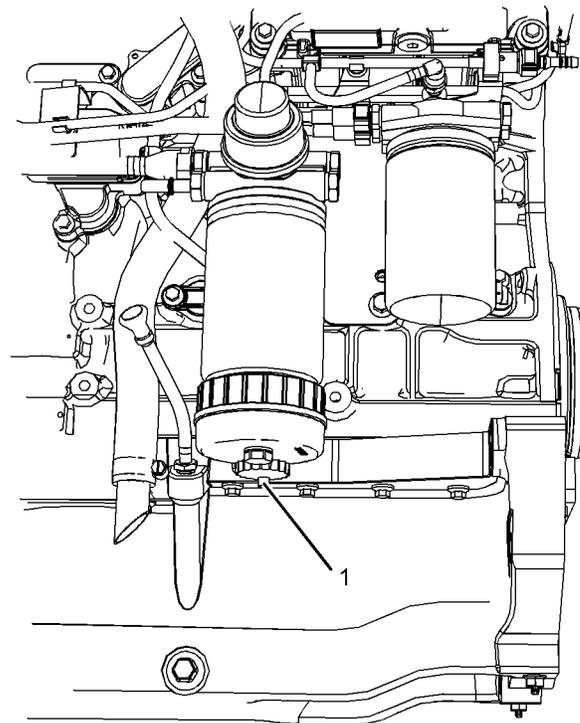


Abbildung 52

g01370515

Typisches Beispiel

3. Einen geeigneten Schlauch an die Ablassvorrichtung (1) anschließen. Die Ablassvorrichtung (1) öffnen. Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen. Rohr entfernen.
4. Die Ablassvorrichtung (1) von Hand festziehen.
5. Falls vorhanden, das Sensorkabel unten an der Schale (3) abziehen.

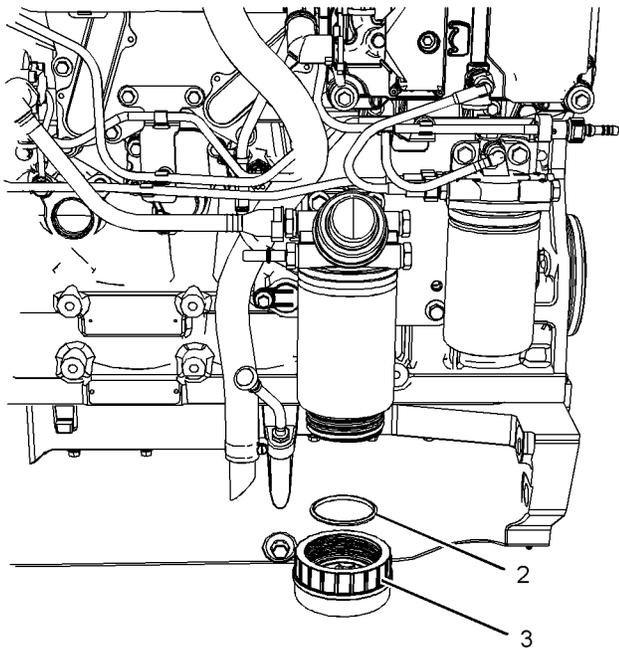


Abbildung 53

g01370722

Typisches Beispiel

6. Schale (3) zum Abnehmen entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Die O-Ring-Dichtung (2) herausnehmen. Die Schale reinigen.

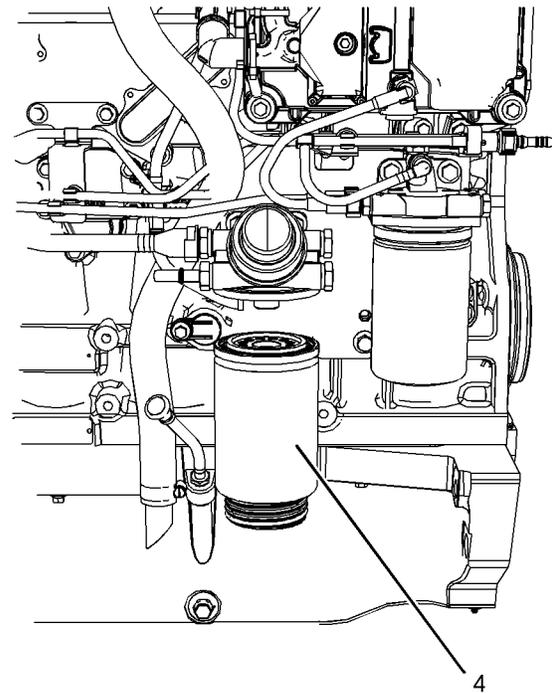


Abbildung 54

g01370724

Typisches Beispiel

7. Altes Gehäuse (4) mit einem geeigneten Werkzeug entfernen.

i02767131

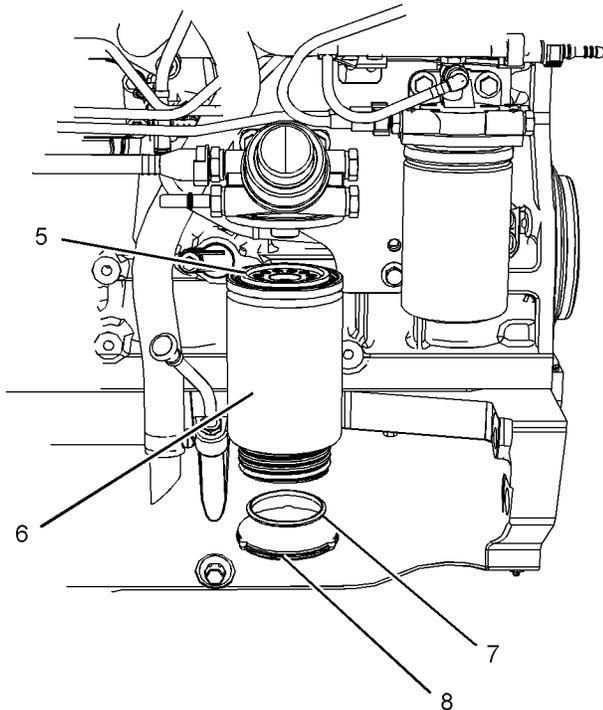


Abbildung 55

g01371107

Typisches Beispiel

8. Die O-Ring-Dichtung (5) mit sauberem Motoröl schmieren und einen neuen Filter einbauen. Neuen Filter (6) einsetzen. Den Filter drehen, bis die O-Ring-Dichtung die Dichtfläche berührt. Dann den Filter um 360 Grad weiterdrehen, um ihn richtig fest zu ziehen.
9. Die Kappe (8) vom Gewindeende des neuen Filters abnehmen und die neue O-Ring-Dichtung (7) abnehmen. Einen neuen O-Ring (3) in die Schale einsetzen.
10. Die O-Ring-Dichtung (7) mit sauberem Motoröl bestreichen. Die Schale am neuen Filter montieren. Schale mit 15 Nm (11 lb ft) festziehen.
11. Falls vorhanden, den Kabelstrang an den Sensor anschließen. Das Kraftstoffzufuhrventil öffnen.
12. Gebrauchten Kraftstoff ordnungsgemäß entsorgen
13. Wenn der Hauptfilter ersetzt wird, muss auch der Sicherheitsfilter ersetzt werden. Siehe hierzu in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - Filter ersetzen".

## Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen

### Typ-Eins-Filter

#### **! WARNUNG**

Kraftstoff, der auf heiße Flächen oder Teile der elektrischen Anlage leckt oder auf sie verspritzt wurde, kann Brände verursachen. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschlüsselten Kraftstoff sofort aufwischen.

**Anmerkung: Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei SÄMTLICHEN Arbeiten am Kraftstoffsystem einzuhalten sind, finden sich im Handbuch Prüfungen und Einstellungen, "Sauberkeit der Komponenten des Kraftstoffsystems".**

#### HINWEIS

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

Dieser Kraftstofffilter ist durch die sechs Ablassbohrungen im Filter gekennzeichnet. Siehe Abbildung 56.

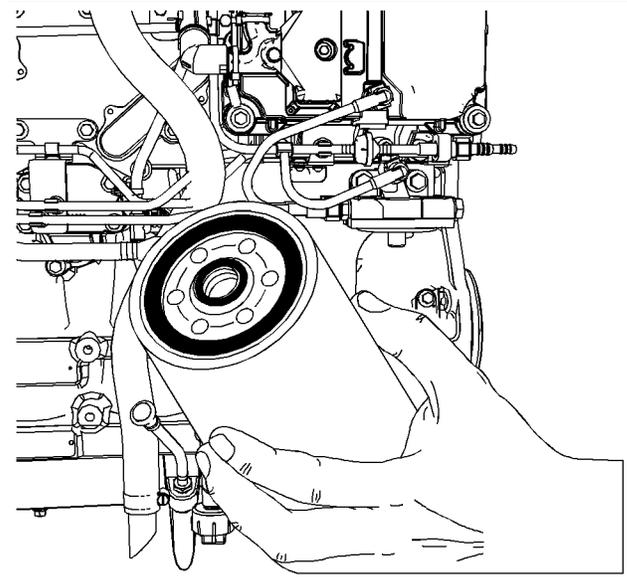


Abbildung 56

g01375918

Typisches Beispiel

Nach dem Abstellen des Motors muss vor der Durchführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen an Motor-Kraftstoffleitungen eine Minute gewartet werden, damit sich der Druck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbaut. Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Leckstellen am Niederdruck-Kraftstoffsystem sowie am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem abdichten. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen auswechseln. Siehe Demontage und Montage, "Einspritzleitungen - einbauen".

1. Sicherstellen, dass das Kraftstoffzulaufventil vollständig GESCHLOSSEN ist. Auslaufenden Kraftstoff in einem geeigneten Behälter auffangen. Ausgelaufenen Kraftstoff aufwischen.

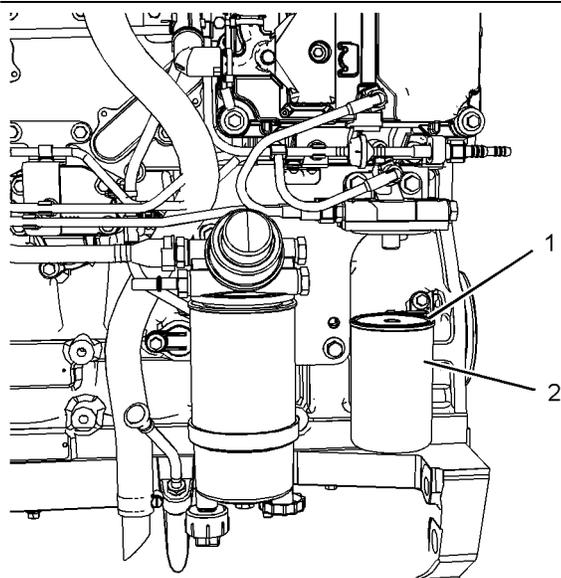


Abbildung 57

g01333960

Typisches Beispiel

2. Den Kraftstofffilter außen reinigen. Gehäuse (2) mit einem geeigneten Werkzeug vom Motor entfernen und sicher entsorgen.
3. Darauf achten, dass kein Schmutz in das neue Gehäuse gelangen kann. Gehäuse nicht mit Kraftstoff füllen, bevor es montiert ist. Die O-Ring-Dichtung (1) mit sauberem Motoröl schmieren und einen neuen Filter einbauen.
4. Neuen Filter einsetzen. Hierfür kein Werkzeug verwenden. Den Filter von Hand festziehen.
5. Den Filter drehen, bis die O-Ring-Dichtung die Dichtfläche berührt. Der Filter muss um eine >-Drehung weitergedreht werden, um ihn richtig fest zu ziehen.

6. Den Behälter entfernen und Kraftstoff vorschriftsmäßig entsorgen. Das Kraftstoffzufuhrventil (falls vorhanden) öffnen.
7. Kraftstoffsystem entlüften. Für weitere Informationen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

## Typ-Zwei-Filter

### **WARNUNG**

**Kraftstoff, der auf heiße Flächen oder Teile der elektrischen Anlage leckt oder auf sie verspritzt wurde, kann Brände verursachen. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.**

**Anmerkung: Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei SÄMTLICHEN Arbeiten am Kraftstoffsystem einzuhalten sind, finden sich im Handbuch Prüfungen und Einstellungen, "Sauberkeit der Komponenten des Kraftstoffsystems".**

### HINWEIS

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

Dieser Kraftstofffilter ist durch die 12 Ablassbohrungen im Filter gekennzeichnet. Siehe Abbildung 58.

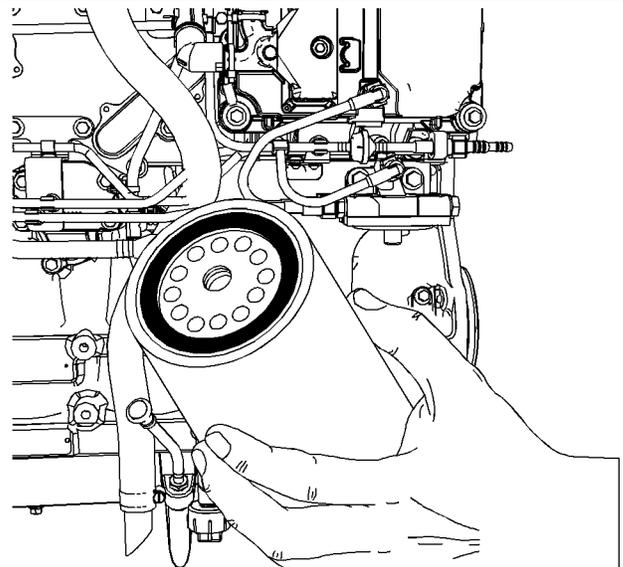


Abbildung 58

g01375926

Typisches Beispiel

Nach dem Abstellen des Motors muss vor der Durchführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen an Motor-Kraftstoffleitungen eine Minute gewartet werden, damit sich der Druck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbaut. Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Leckstellen am Niederdruck-Kraftstoffsystem sowie am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem abdichten. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen auswechseln. Siehe Demontage und Montage, "Einspritzleitungen - einbauen".

1. Sicherstellen, dass das Kraftstoffzulaufventil vollständig GESCHLOSSEN ist. Auslaufenden Kraftstoff in einem geeigneten Behälter auffangen. Ausgelaufenen Kraftstoff aufwischen.

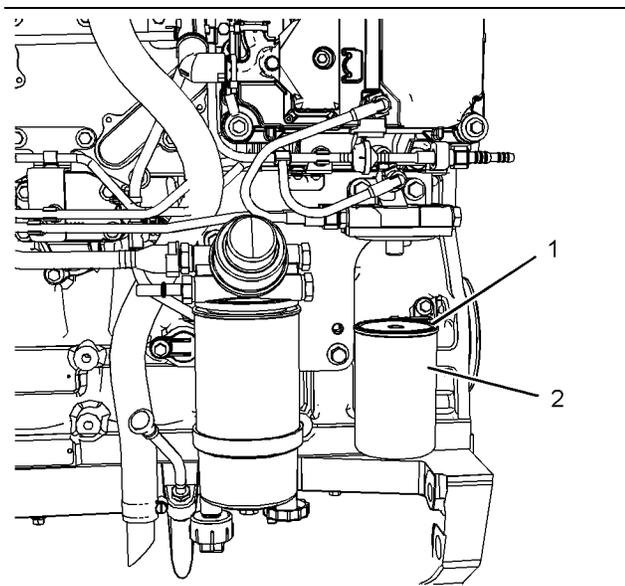


Abbildung 59

g01333960

Typisches Beispiel

2. Den Kraftstofffilter außen reinigen. Gehäuse (2) mit einem geeigneten Werkzeug vom Motor entfernen und sicher entsorgen.
3. Darauf achten, dass kein Schmutz in das neue Gehäuse gelangen kann. Gehäuse nicht mit Kraftstoff füllen, bevor es montiert ist. Die O-Ring-Dichtung (1) mit sauberem Motoröl schmieren und einen neuen Filter einbauen.
4. Neuen Filter einsetzen. Hierfür kein Werkzeug verwenden. Den Filter von Hand festziehen.
5. Den Filter drehen, bis die O-Ring-Dichtung die Dichtfläche berührt. Dann den Filter um 360 Grad weiterdrehen, um ihn richtig fest zu ziehen.
6. Den Behälter entfernen und Kraftstoff vorschriftsmäßig entsorgen. Kraftstoffzufuhrventil öffnen.

7. Kraftstoffsystem entlüften. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

i02398935

## Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen

### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

### Kraftstofftank

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

Beim Auftanken kann Wasser in den Kraftstofftank gelangen.

Kondensation tritt beim Erwärmen und Abkühlen des Kraftstoffs auf. Die Kondensation tritt dann auf, wenn der Kraftstoff durch das System zirkuliert und in den Kraftstofftank zurückfließt. Dadurch kommt es zur Wasseransammlung im Kraftstofftank. Regelmäßiges Ablassen und die Verwendung von Kraftstoff guter Qualität können Wasser im Kraftstoff verhindern.

### Wasser und Bodensatz ablassen

Kraftstofftanks müssen eine Vorrichtung zum Ablassen von Wasser und Bodensatz vom Boden des Tanks aufweisen.

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

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

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

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

## Vorratstank

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

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

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

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

i02398273

## Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen



### WARNUNG

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

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

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

- Rissbildung
- weiche Stellen
- lose Schellen

Gerissene oder weiche Schläuche ersetzen. Lose Schellen festziehen.

Auf Folgendes kontrollieren:

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

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

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

Jede Installation und Anwendung kann unterschiedlich sein. Die Unterschiede hängen von folgenden Faktoren ab:

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

## Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen

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

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

### **WARNUNG**

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

1. Motor abstellen. Motor abkühlen lassen.
  2. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe abnehmen.
- Anmerkung:** Das Kühlmittel in einen geeigneten, sauberen Behälter ablaufen lassen. Das Kühlmittel kann wieder verwendet werden.
3. So viel Kühlmittel ablassen, dass sich der Kühlmittelstand unter dem Niveau des Schlauchs befindet, der ersetzt werden soll.
  4. Die Schlauchschellen abnehmen.
  5. Den alten Schlauch abnehmen.
  6. Den alten Schlauch durch einen Neuen ersetzen.
  7. Die Schlauchschellen mit einem Drehmomentschlüssel montieren.

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

8. Das Kühlsystem wieder füllen. Für weitere Informationen zum Auffüllen des Kühlsystems siehe die Informationen des Erstausrüsters.

9. Die Kühlsystem-Einfüllkappe reinigen. Die Dichtungen der Kühlsystem-Einfüllkappe prüfen. Bei Beschädigung der Dichtungen die Kühlsystem-Einfüllkappe ersetzen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe aufsetzen.

10. Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

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.

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.

i02398951

## Motor im Schwereinsatz - kontrollieren

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

- Leistung, wie z.B. Leistungsbereich, Drehzahlbereich und Kraftstoffverbrauch
- Kraftstoffqualität
- Höhenlage über NN für Betrieb
- Wartungsintervalle
- Ölarten und Wartung
- Kühlmittelsorte und Wartung
- Umweltbedingungen
- Anlage
- Flüssigkeitstemperatur im Motor

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

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

Aufgrund verschiedenartiger Einsätze ist es nicht möglich, alle Faktoren, die zu einem Schwereinsatz beitragen, zu bestimmen. Weitere Auskunft über die für den Motor notwendigen Wartungsarbeiten gibt Ihr Perkins-Händler.

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

## Umweltfaktoren

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

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

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

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

## Falsche Betriebsverfahren

- Ausgedehnter Betrieb im unteren Leerlauf
- Häufiges Abstellen des Motors ohne Abkühlzeiten
- Überschreiten der Nennlast
- Überschreiten der Nenndrehzahl
- Anderer Einsatz als vorgesehen

## Falsche Wartungsverfahren

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

i02227122

## Starter - kontrollieren

Perkins empfiehlt eine regelmäßige Kontrolle des Startermotors. Wenn der Startermotor nicht funktioniert, kann der Motor in einer Notsituation unter Umständen nicht anspringen.

Kontrollieren, ob der Starter einwandfrei funktioniert. Die elektrischen Anschlüsse kontrollieren und reinigen. Für weitere Informationen zum Prüfverfahren oder zu den Spezifikationen siehe Prüfungen und Einstellungen, "Elektrisches Startsystem - prüfen" oder wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren Perkins-Händler.

i02767121

## Turbolader - kontrollieren

Eine regelmäßige Sichtprüfung des Turboladers wird empfohlen. Ein Ausfall des Turboladers während des Betriebs kann Schäden am Verdichterrad und/oder am Motor zur Folge haben. Eine Beschädigung des Turboladerverdichterrads kann weitere Schäden 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. Eine Sichtprüfung des Turboladers kann auch die Gefahr der Beschädigung von anderen Motorteilen verringern.

## Aus- und Einbau

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

Wenden Sie sich um Auskunft über die Möglichkeiten hinsichtlich Ausbau, Einbau und Ersatz an Ihren Perkins-Händler. Für weitere Informationen siehe das Handbuch Demontage und Montage, "Turbolader - ausbauen und Turbolader - einbauen".

## Kontrolle

### HINWEIS

Das Kompressorgehäuse für den Turbolader darf weder zur Reinigung noch zur Überprüfung des Kompressors nicht aus dem Turbolader ausgebaut werden.

1. Rohr vom Turboladerabgasauslass und Luftansaugrohr vom Turbolader abnehmen. Kontrollieren, ob sich Öl an den Rohren befindet. Röhre innen reinigen, damit beim Zusammenbau der Einheit kein Schmutz eindringen kann.
2. Turbolader auf eine offensichtliche Wärmeverfärbung kontrollieren. Auf lose und fehlende Schrauben kontrollieren. Ölzulaufleitung und Ölablassleitung auf Beschädigung kontrollieren. Gehäuse des Turboladers auf Risse kontrollieren. Die Verdichterrad muss sich frei drehen können.
3. Prüfen, ob Ölspuren vorhanden sind. Wenn an der Rückseite des Verdichterrads Öl festgestellt wird, ist unter Umständen eine Öldichtung des Turboladers defekt.  
  
Ausgetretenes Öl kann auf langen Motorbetrieb im unteren Leerlauf zurückzuführen sein. Ursache der Ölansammlung kann auch ein Hindernis in der Luftansaugleitung (verstopfte Luftfilter) sein, was zu Ölaustritt beim Turbolader führt.
4. Bohrung des Turbinenauslassgehäuses auf Korrosion kontrollieren.
5. Luftansaugrohr und Abgasauslassrohr am Turboladergehäuse befestigen. Prüfen, ob alle Schellen korrekt angebracht und sicher festgezogen sind.

i02398254

## 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 in ihrer Stellung 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 ein Minimum zu halten.

#### HINWEIS

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

#### HINWEIS

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

- Darauf achten, dass die Kühlmittelschläuche vorschriftsmäßig angebracht sind und fest sitzen. Auf Leckstellen 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 Wasserpumpe ersetzt werden muss. Die Wasserpumpe ausbauen. Siehe Demontage und Montage, "Wasserpumpe - aus- und einbauen". Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den zuständigen autorisierten Perkins-Händler oder an den zuständigen Perkins-Vertriebshändler.

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

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

### Hochdruck-Einspritzleitungen

#### **WARNUNG**

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

i02793839

Nach dem Stoppen des Motors muss vor Ausführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen an den Motor-Kraftstoffleitungen 60 Sekunden lang gewartet werden, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbaut. Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Eventuelle Leckstellen am Niederdruck-Kraftstoffsystem und an Kühl-, Schmier- oder Luftsystem reparieren. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen auswechseln. Siehe Demontage und Montage, "Kraftstoffeinspritzleitungen - aus- und einbauen".

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

Mit einer Sichtprüfung die Hochdruck-Einspritzleitungen auf Beschädigung oder Kraftstoffleckage prüfen. Alle beschädigten oder undichten Hochdruck-Einspritzleitungen ersetzen.

Sicherstellen, dass alle Clips an den Hochdruck-Einspritzleitungen am richtigen Platz sind und festen Sitz haben.

- Das restliche Kraftstoffsystem auf Leckstellen kontrollieren. Auf lockere Klemmen an den Kraftstoffleitungen kontrollieren.
- 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. Auf lose oder fehlende Spannbänder prüfen.
- 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.

## Wasserpumpe - kontrollieren

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

- Risse im Zylinderkopf
- Kolbenfresser
- andere Motorschäden

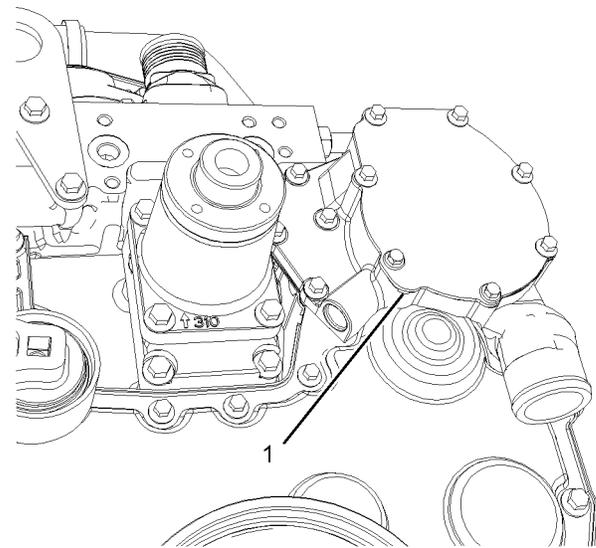


Abbildung 60  
(1) Ablaufloch

g01249453

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

Wasserpumpe auf Leckstellen kontrollieren. Die Wasserpumpe kann nicht gewartet werden. Zum Einbau einer neuen Wasserpumpe folgende Beschreibung heranziehen: Handbuch Demontage und Montage, "Wasserpumpe - aus- und einbauen".

---

## Garantie

## Garantieinformationen

i02416601

## Emissionswerte-Garantie

Unter Umständen wird bescheinigt, dass dieser Motor die Abgasvorschriften und Emissionswerte-Vorschriften erfüllt, die zum Zeitpunkt der Herstellung dieses Motors in Kraft waren, und er ist unter Umständen mit einer Emissionswerte-Garantie versehen. Wenden Sie sich an Ihren zugelassenen Perkins-Händler, um zu bestimmen, ob Ihr Motor ein Emissionszertifikat und eine Emissionswertegarantie besitzt.

# Stichwortverzeichnis

## A

Abruf der Diagnose-Blinkcodes .....	37
"Diagnoseleuchte" .....	37
Abstellen des Motors .....	16, 45
Abstellen im Notfall .....	45
Allgemeine Hinweise .....	8, 19
Druckluft und Wasser .....	9
Flüssigkeiten .....	9
Umgang mit Flüssigkeiten .....	10
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren .....	67
Anheben und Lagerung .....	26
Anheben von Motoren .....	26
Auf- und Absteigen .....	13
Aufkleber mit Bescheinigung über Emissionswerte .....	25
Aufkleber für Motoren, die den Abgasvorschriften entsprechen .....	25
Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff .....	49

## B

Batterie - ersetzen .....	59
Batterie - Säurestand kontrollieren .....	60
Batterie oder Batteriekabel - trennen .....	60
Betrieb .....	26
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen .....	47
Betrieb des Motors im Leerlauf .....	48
Empfehlungen für das Kühlmittel .....	48
Empfehlungen zum Anwärmen des Kühlmittels .....	48
Ratschläge für den Betrieb bei kaltem Wetter ...	47
Viskosität des Motorschmieröls .....	47

## D

Diagnoseleuchte .....	37
Drehstromgenerator - kontrollieren .....	58
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen .....	59
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - kontrollieren .....	58

## E

Eigendiagnose .....	37
Elektrische Anlage .....	16
Erdungsverfahren .....	16
Elektronik des Motors .....	17
Emissionswerte-Garantie .....	92

## F

Fehlerprotokoll .....	39
Feuer und Explosionen .....	11
Feuerlöscher .....	12
Leitungen, Rohre und Schläuche .....	12
Flüssigkeitsempfehlungen .....	51
Allgemeines zu Schmiermitteln .....	51
Motoröl .....	52
Füllmengen .....	51
Kühlsystem .....	51
Schmiersystem .....	51

## G

Garantie .....	92
Garantieinformationen .....	92

## H

Hochdruck-Kraftstoffleitungen .....	13
-------------------------------------	----

## I

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

## K

Kraftstoff-Sparmaßnahmen .....	44
Kraftstoffsystem - entlüften .....	76
Elektrische Kraftstoffentlüftungspumpe .....	77
Handbetätigte Entlüftungspumpe für Kraftstoffsystem .....	77
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren .....	78
Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen .....	79
Typ-Eins-Filter .....	79
Typ-Zwei-Filter .....	81
Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen .....	83
Typ-Eins-Filter .....	83
Typ-Zwei-Filter .....	84
Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen .....	50
Kraftstofffilter .....	50
Kraftstofftanks .....	50
Kraftstoffvorwärmung .....	50
Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen ..	85
Kraftstofftank .....	85
Vorrattank .....	86
Wasser und Bodensatz ablassen .....	85
Kühler - reinigen .....	87

Kühlsystem - handelsübliches HD-Kühlmittel	
wechseln.....	61
Befüllen.....	62
Entleeren.....	61
Spülen.....	61
Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln.....	62
Befüllen.....	64
Entleeren.....	63
Spülen.....	63
Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren.....	64
Motoren mit Kühlmittel-Ausgleichsbehälter.....	64
Motoren ohne Kühlmittel-Ausgleichsbehälter ....	65
Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA)	
prüfen/hinzufügen.....	65
Kühlmittelzusatz bei Bedarf hinzufügen.....	66
Prüfen der Kühlmittelzusatz-Konzentration.....	65
Kurbelgehäuseentlüfter (Kanister) - ersetzen.....	66

**L**

Ladeluftkühlerblock - kontrollieren.....	57
Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen .....	57
Lage der Schilder und Aufkleber .....	24
Seriennummernschild (1).....	24
Lagern des Motors.....	26
Lüfter - Abstand kontrollieren .....	75
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren .....	70
Wartungsanzeige prüfen .....	71
Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ ersetzen.....	70
Luftreiniger (mit zwei Elementen) - reinigen/ ersetzen.....	67
Reinigen des Luftfilter-Hauptelements.....	68
Warten der Luftfilterelemente.....	68

**M**

Messinstrumente und Anzeigen .....	29
Modellansichten.....	20
Motor - Öl und Filter wechseln.....	73
Motoröl ablassen.....	73
Ölfilter wechseln.....	73
Ölwanne füllen .....	74
Motor - Ölprobe entnehmen .....	72
Entnehmen der Probe für die Analyse .....	72
Motor - Ölstand kontrollieren .....	71
Motor - reinigen .....	67
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren .....	88
Falsche Betriebsverfahren .....	88
Falsche Wartungsverfahren.....	89
Umweltfaktoren .....	88
Motoraufleger - kontrollieren.....	71
Motorbeschreibung.....	21
Kühl- und Schmiersystem des Motors .....	22
Merkmale des elektronisch gesteuerten Motors .....	22
Motordaten.....	21
Motordiagnose .....	22
Motorbetrieb .....	44

Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes .....	40
Motorbetrieb bei intermittierenden Diagnosecodes.....	40

**N**

Nach dem Abstellen des Motors.....	45
Nach dem Starten des Motors.....	43

**P**

Produkt-Identinformation .....	24
Produkt-Information.....	19
Produktansichten.....	20

**Q**

Quetschungen und Schnittwunden.....	13
-------------------------------------	----

**R**

Referenznummern.....	24
Referenzinformationen.....	24

**S**

Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen.....	86
Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen .....	87
Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen .....	19
Sensoren und elektrische Komponenten.....	32
Ansaugkrümmer-Lufttemperatursensor 2 .....	35
Ansaugkrümmerdrucksensor 3.....	35
Ausfall eines Sensors .....	35
Kraftstoffdrucksensor 4 .....	35
Kühlmitteltemperatursensor 1 .....	35
Lage der Sensoren .....	32
Motoröldrucksensor 6 .....	35
Primärsensor für Drehzahl/Einspritzzeitpunkt 7 .....	36
Programmierbares Überwachungssystem (PMS).....	35
Sekundärsensor für Drehzahl/Einspritzzeitpunkt 8 .....	36
Sicherheit.....	6
Sicherheitshinweise.....	6
(1) Allgemeine Warnung .....	6
(2) Äther-Warnung .....	7
(3) Hand (hoher Druck) .....	8
Sichtkontrolle .....	90
Den Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren.....	90
Hochdruck-Einspritzleitungen .....	90
Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen.....	41

Starten des Motors .....	15, 41
Starten des Motors.....	41
Starten mit Überbrückungskabeln .....	42
Starter - kontrollieren .....	89
Systemdiagnose .....	37

**T**

Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen .....	31
Turbolader - kontrollieren .....	89
Aus- und Einbau .....	89
Kontrolle.....	89

**U**

Überdrehzahl.....	36
Überwachungssystem .....	31–32
Programmierbare Optionen und Systembetrieb .....	31

**V**

Ventilspiel - kontrollieren/einstellen .....	75
Verbrennungen .....	10
Batterien.....	10
Kühlmittel .....	10
Öle .....	10
Vor dem Starten des Motors.....	15, 41
Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen.....	71
Vorwort .....	5
Betrieb.....	4
Dieses Handbuch.....	4
Sicherheit .....	4
Überholung .....	5
Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien .....	5
Wartung .....	4
Wartungsintervalle .....	4

**W**

Wartung .....	51
Wartungsintervalle .....	56
Wasserpumpe - kontrollieren.....	91
Wichtige Hinweise zur Sicherheit .....	2



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

