

# Betriebs- und Wartungshandbuch

---

## **Industriemotoren 800D Serie**

---

UK (Motor)  
UL (Motor)

# Wichtige Hinweise zur Sicherheit

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

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

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

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

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



Die Bedeutung dieses Sicherheitswarnsymbols ist wie folgt:

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

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

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

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

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



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

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

---

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort ..... 4

### Sicherheit

Sicherheitshinweise ..... 6

Allgemeine Hinweise ..... 8

Verbrennungen ..... 9

Feuer und Explosionen ..... 10

Quetschungen und Schnittwunden ..... 12

Auf- und Absteigen ..... 12

Vor dem Starten des Motors ..... 13

Starten des Motors ..... 13

Abstellen des Motors ..... 14

Elektrische Anlage ..... 14

### Produkt-Information

Modellansichten ..... 15

Produkt-Identinformation ..... 20

### Betrieb

Anheben und Lagerung ..... 23

Messinstrumente und Anzeigen ..... 25

Technische Merkmale und  
Bedienungseinrichtungen ..... 26

Starten des Motors ..... 28

Motorbetrieb ..... 31

Abstellen des Motors ..... 33

Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen ..... 34

### Wartung

Füllmengen ..... 39

Wartungsintervalle ..... 52

### Garantie

Garantieinformationen ..... 76

## Stichwortverzeichnis

Stichwortverzeichnis ..... 77

## 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

i02840900

## Sicherheitshinweise

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

Sicherstellen, dass alle Warnschilder gut lesbar sind. Wenn sie verschmutzt oder unleserlich sind, müssen sie gereinigt oder ersetzt werden. Zum Reinigen ein Tuch, Wasser und Seife verwenden. Warnschilder und Aufkleber nicht mit Lösungsmittel, Benzin und aggressiven Chemikalien reinigen. Lösungsmittel, Benzin oder scharfe Chemikalien können den Klebstoff lösen, mit dem das Schild angebracht ist. Das Warnschild kann dadurch abfallen und verloren gehen.

Beschädigte und verlorengegangene Warnschilder ersetzen. Wenn ein Warnschild an ein Teil gehört, das ausgewechselt wurde, ein neues Schild am Ersatzteil anbringen. Neue Warnschilder sind bei Ihrem Perkins-Händler oder jedem anderen Perkins-Händler erhältlich.

An diesem Motor erst arbeiten und ihn erst in Betrieb nehmen, wenn die Anweisungen und Warnungen in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch verstanden worden sind. Für die ordnungsgemäße Pflege ist das Bedienungspersonal verantwortlich. Wenn die Anweisungen nicht befolgt oder die Warnungen nicht beachtet werden, besteht Verletzungsgefahr, unter Umständen mit Todesfolge.

Die Warnschilder, die sich unter Umständen am Motor befinden, sind im Folgenden beschrieben.

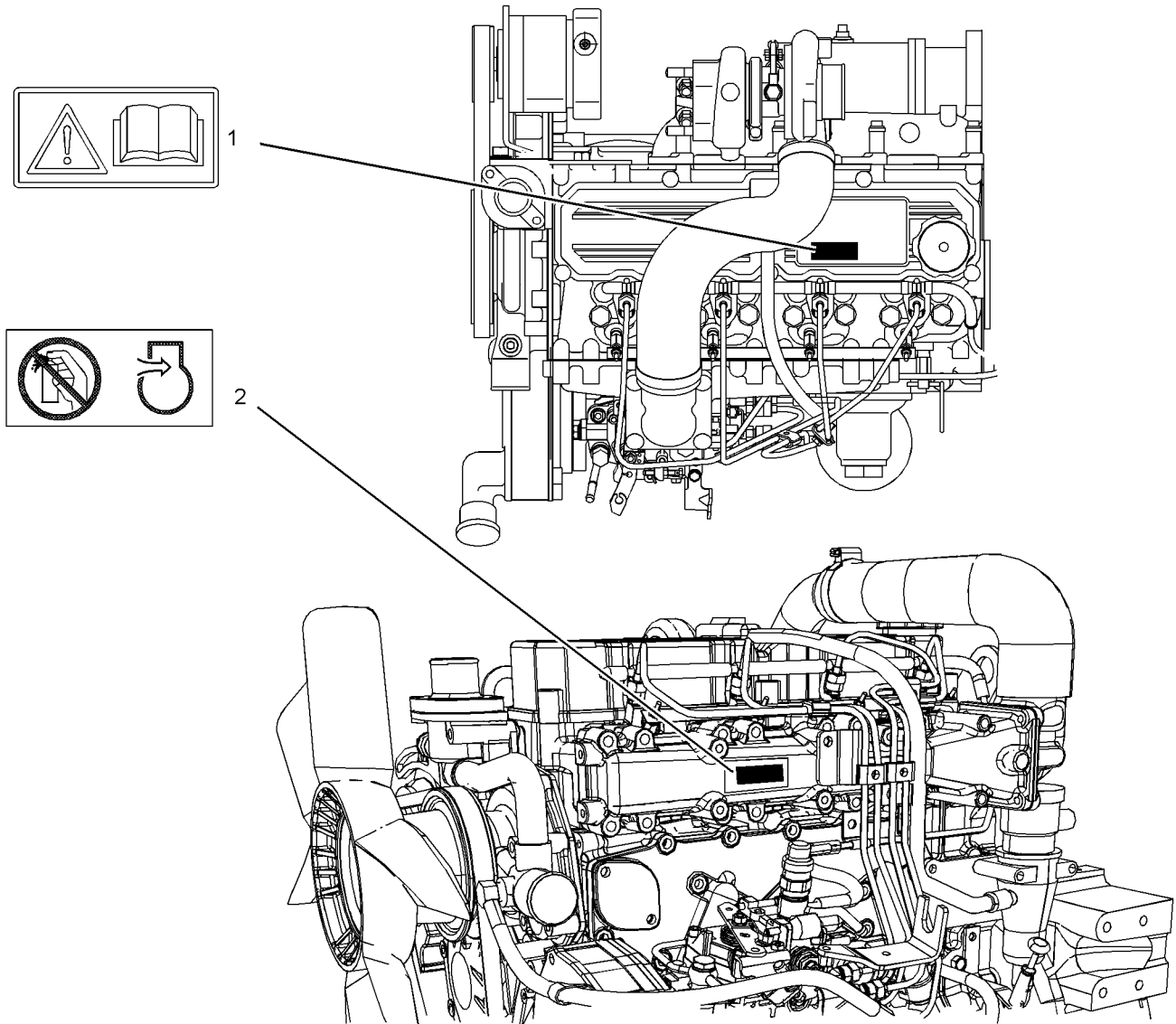


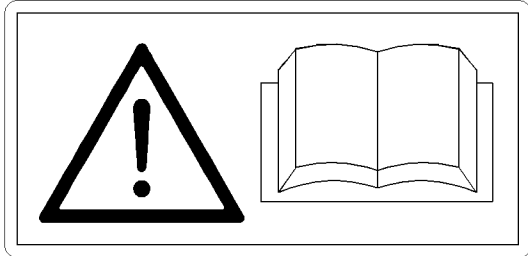
Abbildung 1  
Typische Ausführung  
(1) Allgemeine Warnung

(2) Warnschild für die Starthilfe

g01353473

## Allgemeiner Warnhinweis (1)

Der allgemeine Warnaufkleber (1) befindet an beiden Seiten des Sockels des Ventilmechanismusdeckels.



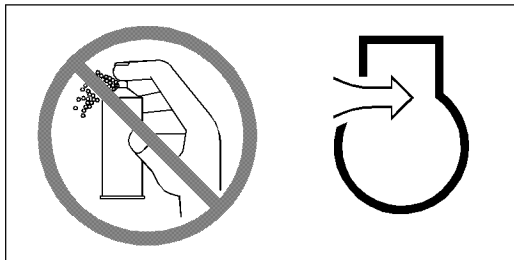
g01273386

### **WARNUNG**

**Diese Ausrüstung erst in Betrieb nehmen und erst an ihr arbeiten, wenn die Anweisungen und Warnungen im Betriebs- und Wartungshandbuch gelesen und verstanden worden sind. Wenn die Anweisungen nicht befolgt und die Warnungen nicht beachtet werden, besteht Verletzungs- bzw. Lebensgefahr.**

## Starthilfe (2)

Der Warnaufkleber für die Starthilfe (2) befindet sich auf dem flachen Teil des Luftansaugkrümmers.



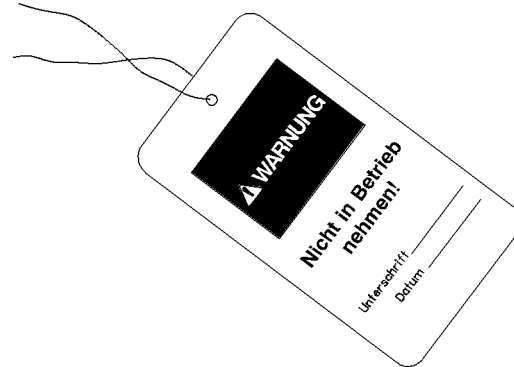
g01273387

### **WARNUNG**

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

i02398945

## Allgemeine Hinweise



D85923

Abbildung 2

g00516944

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 Bedienungselementen anbringen.

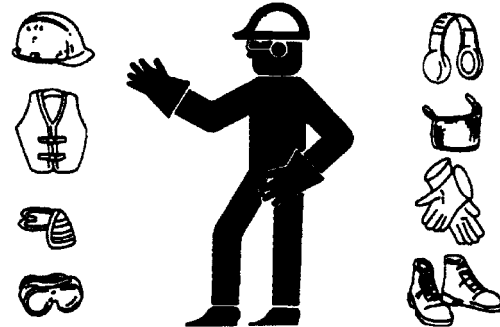


Abbildung 3

g00702020

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

Keine lose Kleidung oder Schmuckstücke tragen, die sich an den Bedienungselementen 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.

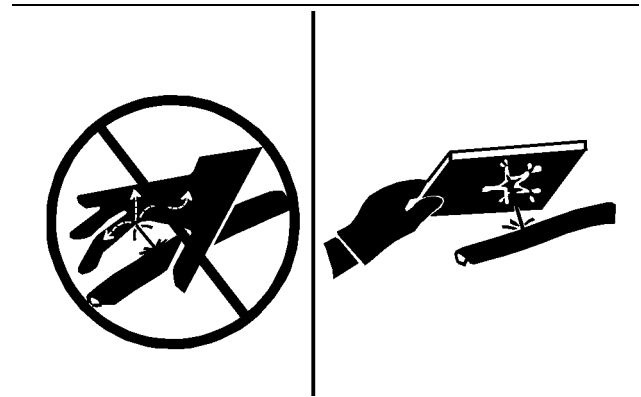


Abbildung 4

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.

i01667951

## Verbrennungen

Die Teile eines laufenden Motors nicht berühren. Vor der Durchführung von Reparatur- oder Wartungsarbeiten den Motor abkühlen lassen. Den Druck im Luft-, Hydraulik-, Schmier-, Brennstoff- und Kühlsystem vollständig entspannen, bevor Leitungen, Nippel oder mit ihnen verbundene Teile abgenommen werden.

## Kühlmittel

i02840901

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

Eine Berührung mit heißem Kühlmittel oder Dampf kann schwere Verbrennungen verursachen. Die Komponenten des Kühlsystems vor dem Ablassen des Kühlmittels abkühlen lassen.

Den Kühlmittelstand erst kontrollieren, nachdem der Motor abgestellt wurde und abkühlen konnte.

Vor dem Abnehmen der Kühlerkappe sicherstellen, dass sie abgekühlt ist. Die Kühlerkappe muss so weit abgekühlt sein, dass sie mit der bloßen Hand berührt werden kann. Die Kühlerkappe langsam abnehmen, damit eine Druckentlastung im System erfolgen kann.

Der Kühlmittelzusatz enthält Alkali. Alkali kann Körperverletzungen verursachen. Deshalb Kontakt mit Haut, Augen und Mund vermeiden.

## Öle

Heißes Öl und heiße Teile mit Schmiermittel können Körperverletzungen verursachen. Hautkontakt mit heißem Öl vermeiden. Hautkontakt mit heißen Bauteilen ebenfalls vermeiden.

## Batterien

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

## Feuer und Explosionen



Abbildung 5

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.

Es können sich Stichflammen entwickeln, wenn die Kurbelgehäuse-Abdeckungen nach weniger als fünfzehn Minuten nach einem Abstellen im Notfall abgenommen 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.

Abgasabschirmungen (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 Funkenbildung kann Brände verursachen. Feste Anschlüsse, die empfohlenen Kabel und ordnungsgemäß instand gehaltene Batteriekabel tragen zur Verhütung von Lichtbogenbildung und Funken bei.

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

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



Abbildung 6

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.

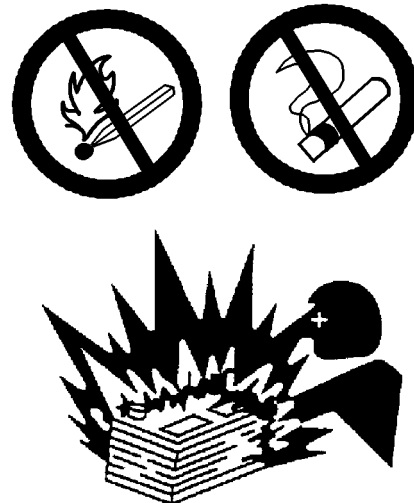


Abbildung 7

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 sauber gehalten 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. Dem Fahrer muss der Gebrauch 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, die verbogen oder beschädigt sind, einbauen. Keine anderen Geräte an den Hochdruckleitungen anschließen.

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

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

Teile ersetzen, wenn einer der folgenden Zustände festgestellt wird:

- 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.

i01361707

## 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 Bedienungselemente 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.

i01822348

## Vor dem Starten des Motors

### HINWEIS

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

Bei Überdrehzahl sollte die Abstellung automatisch erfolgen. Falls der Motor nicht automatisch abgestellt wird, den Notabstellknopf drücken, um die Kraftstoff- und/oder Luftzufuhr zum Motor zu unterbrechen.

Den Motor auf mögliche Gefahrenstellen kontrollieren.

Vor dem Starten des Motors darauf achten, dass sich keine Personen auf, unter oder in der Nähe des Motors aufhalten. Darauf achten, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich des Motors aufhalten.

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

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

Die automatischen Abschaltkreise nicht umgehen. Die automatischen Abschaltkreise nicht deaktivieren. Die Kreise sind dazu da, Körperverletzungen zu verhindern. Die Kreise sind auch dazu da, Motorschäden zu verhindern.

Für Reparaturen und Einstellungen siehe Service Manual.

## Starten des Motors

### **WARNUNG**

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

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

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

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

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

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

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

**Anmerkung:** Der Motor ist mit einer automatischen Vorrichtung für das Starten des Motors bei tiefen Umgebungstemperaturen unter normalen Betriebsbedingungen ausgerüstet. Wenn der Motor bei sehr tiefen Temperaturen betrieben werden soll, ist unter Umständen eine zusätzliche Kaltstarthilfe erforderlich. Der Motor ist normalerweise mit der für das Einsatzgebiet geeigneten Starthilfe ausgerüstet.

Jeder Zylinder des Motors der Serie 800 ist mit einer eigenen Glühkerzen-Starthilfe ausgerüstet, die zur Verbesserung des Startverhaltens die Ansaugluft erwärmt.

i01085636

## Abstellen des Motors

Den Motor nur entsprechend dem in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abstellen des Motors" (Abschnitt "Betrieb") beschriebenen Verfahren abstellen, um ein Überhitzen und beschleunigten Verschleiß der Bauteile zu vermeiden.

Den Notabstellknopf (falls vorhanden) NUR in Notfällen betätigen. Den Notabstellknopf NICHT für das regelmäßige Abstellen des Motors verwenden. Den Motor NICHT wieder starten, bevor die Ursache, die zum Abstellen im Notfall geführt hat, gefunden und behoben worden ist.

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

i02227110

## Elektrische Anlage

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

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

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

## Erdungsverfahren

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

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

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

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

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

# Produkt-Information

## Modellansichten

i02840904

## Produktansichten

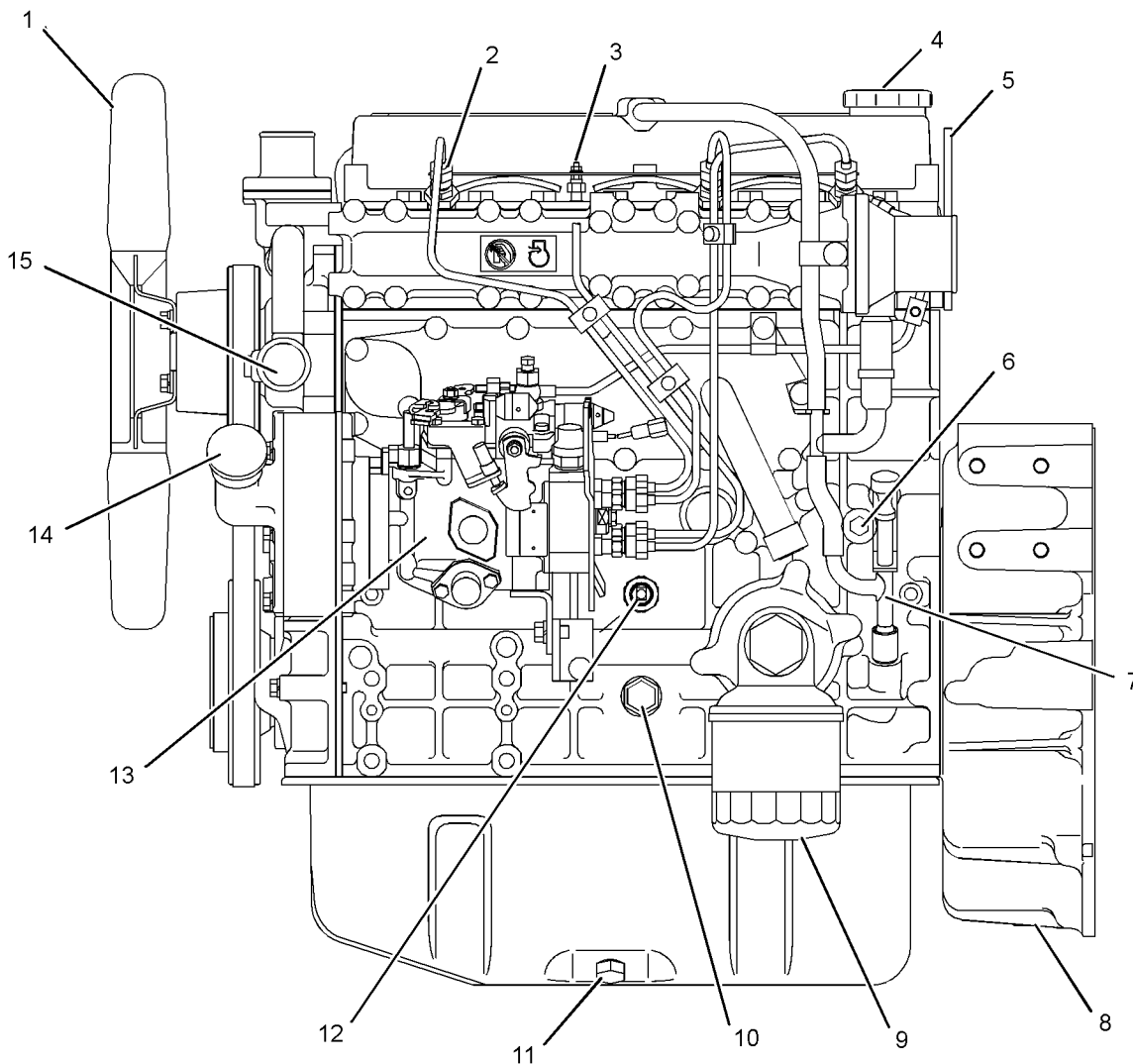


Abbildung 8

g01264543

Ansicht von links auf einen selbstansaugenden Motor

Zur besseren Ansicht ist eines der Pumpendüsen-elemente nicht abgebildet.

- |  |                               |                       |
|--|-------------------------------|-----------------------|
| (1) Lüfter                                     | (7) Ölmesstab                 | (14) Öleinfüllstutzen |
| (2) Pumpendüsen-element                        | (8) Schwungradgehäuse         | (15) Wasserpumpe      |
| (3) Glühkerze                                  | (9) Ölfilter                  |                       |
| (4) Öleinfüllkappe                             | (10) Druckbegrenzungsventil   |                       |
| (5) Huböse                                     | (11) Ölablassstopfen          |                       |
| (6) Wasserablassschraube oder<br>-ablassventil | (12) Öldruckschalter          |                       |
|  | (13) Kraftstoffeinspritzpumpe |                       |

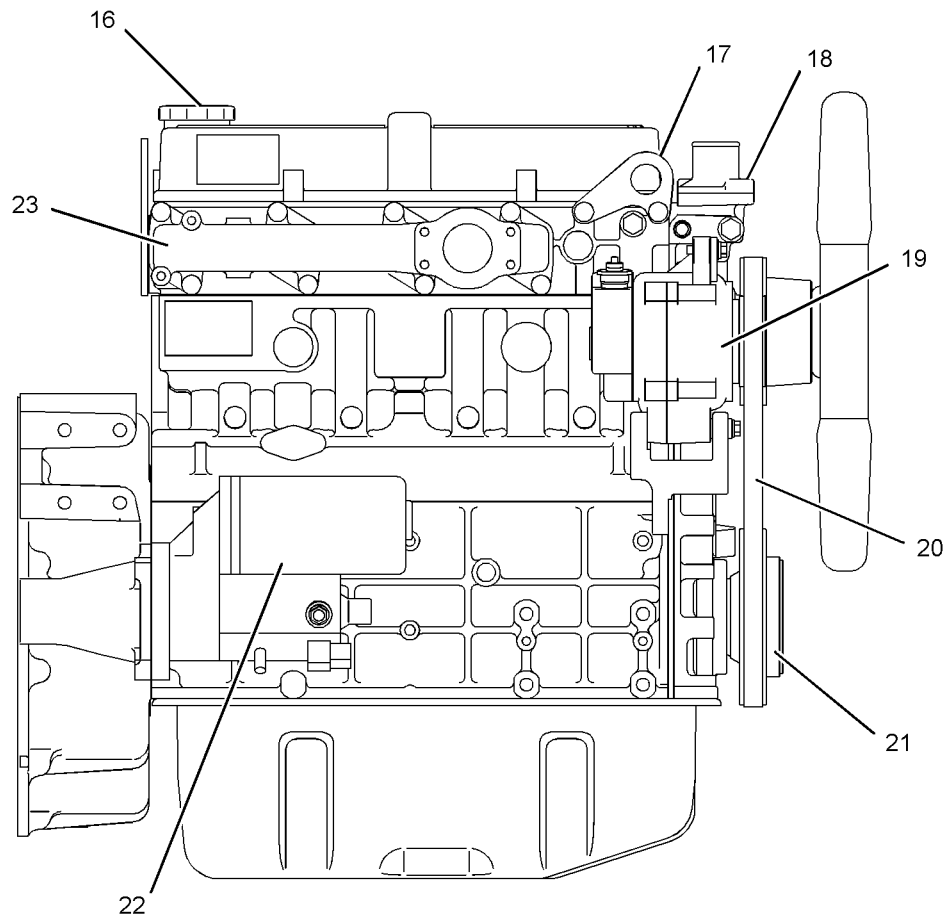


Abbildung 9

(16) Öleinfüllkappe  
(17) Huböse  
(18) Thermostat

(19) Drehstromgenerator  
(20) Keilriemen  
(21) Schwingungsdämpfer der Kurbelwelle

(22) Startermotor  
(23) Abgaskrümmen



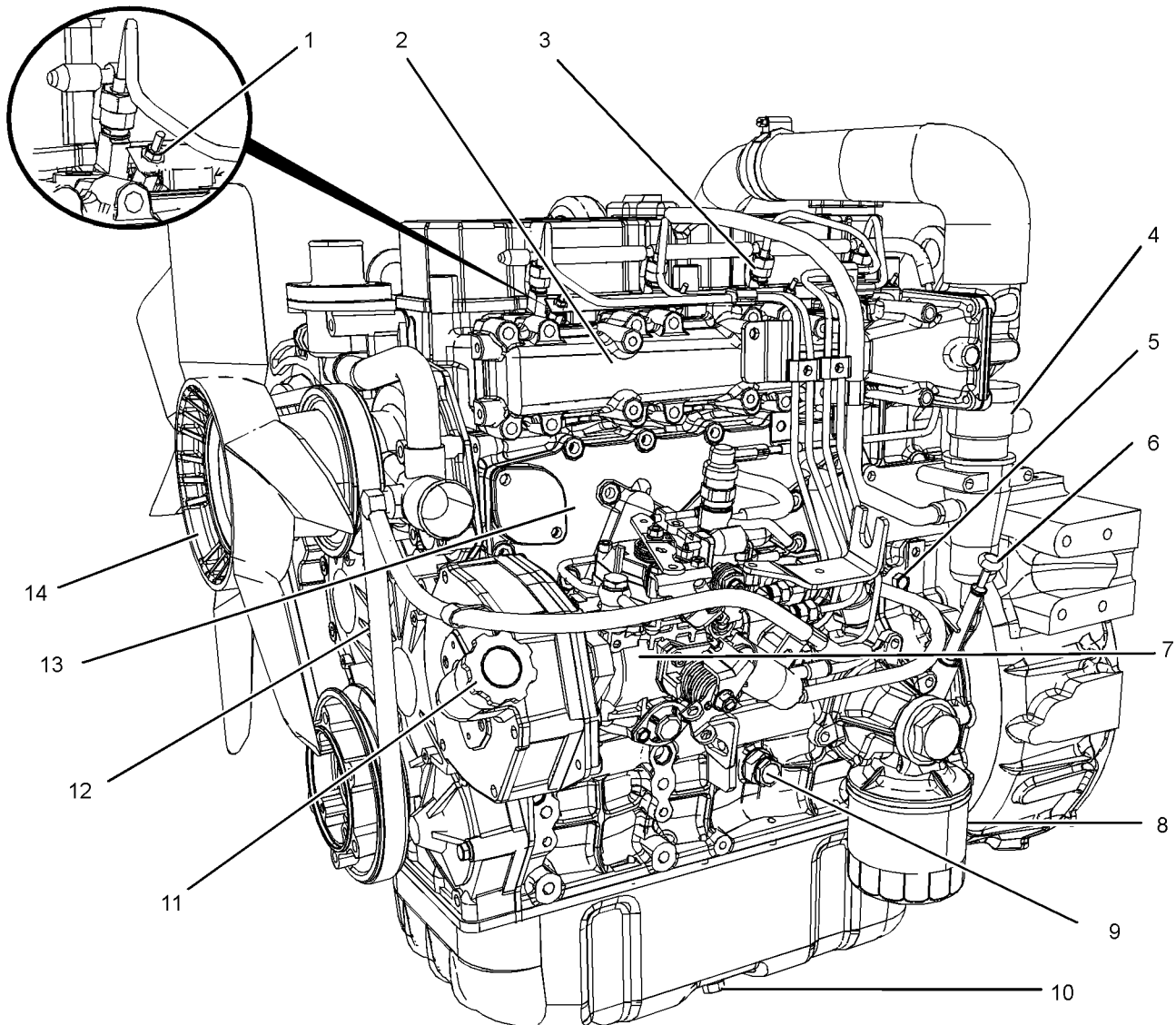


Abbildung 10

g01353575

Ansicht von links auf einen Motor mit Turbolader

- |  |                              |                 |
|--|------------------------------|-----------------|
| (1) Glühkerze                                  | (6) Ölmesstab                | (12) Keilriemen |
| (2) Ansaugkrümmer                              | (7) Kraftstoffeinspritzpumpe | (13) Ölkühler   |
| (3) Pumpendüsenelement                         | (8) Ölfilter                 | (14) Lüfter     |
| (4) Kurbelgehäuse-Entlüfter                    | (9) Druckbegrenzungsventil   |                 |
| (5) Wasserablassschraube oder<br>-ablassventil | (10) Ölablassschraube        |                 |
|  | (11) Öleinfüllstutzen        |                 |

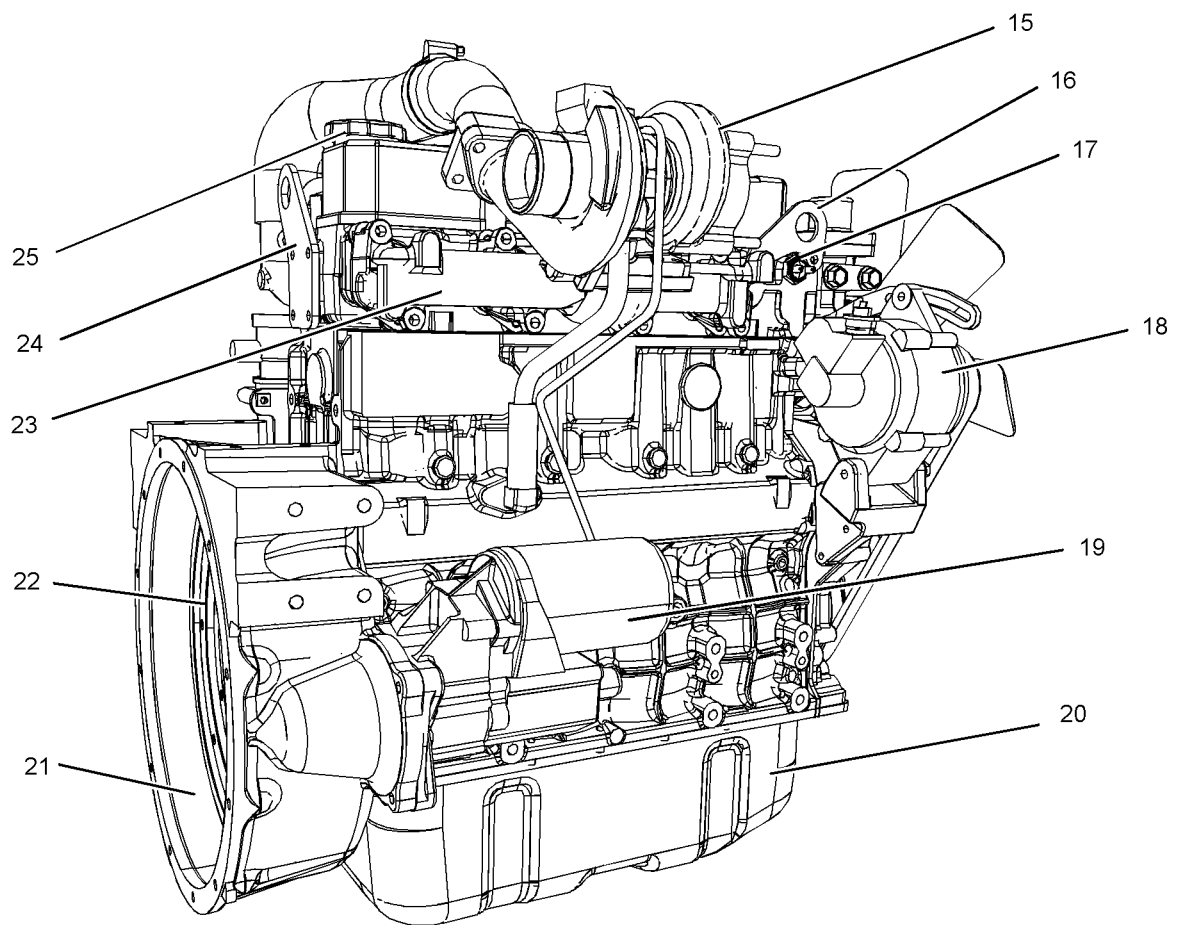


Abbildung 11

g01353864

Ansicht von rechts auf einen Motor mit Turbolader

- |                         |                        |                             |
|-------------------------|------------------------|-----------------------------|
| (15) Turbolader         | (19) Startermotor      | (23) Abgaskrümmmer          |
| (16) Vordere Huböse     | (20) Ölwanne           | (24) Hintere Huböse         |
| (17) Kühlmittelschalter | (21) Schwungradgehäuse | (25) Obere Öleinfüllöffnung |
| (18) Drehstromgenerator | (22) Schwungrad        |                             |

i02840895

## Motorbeschreibung

Tabelle 1

Technische Daten für selbstansaugende Motoren	
Typ	Viertaktmotor
Anzahl der Zylinder	4 in Reihe
Bohrung	94 mm (3,70 Zoll)
Hub	120 mm (4,72 Zoll)
Ansaugsystem	Selbstansaugende Motoren
Verdichtungsverhältnis	22:1
Hubraum	3,33 l (203 in <sup>3</sup> )
Zündfolge	1-3-4-2
Drehrichtung vom Schwungrad aus gesehen	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Einlassventilspiel	0,25 mm (0,0098 Zoll)
Auslassventilspiel	0,25 mm (0,0098 Zoll)

Tabelle 2

Technische Daten für Motoren mit Turboaufladung	
Typ	Viertaktmotor
Anzahl der Zylinder	4 in Reihe
Bohrung	94 mm (3,70 Zoll)
Hub	120 mm (4,72 Zoll)
Ansaugsystem	Turboaufladung
Verdichtungsverhältnis 55 kW (73,7 HP)	20,5:1
Verdichtungsverhältnis 62 kW (83 HP)	19,5:1
Hubraum	3,33 l (203 in <sup>3</sup> )
Zündfolge	1-3-4-2
Drehrichtung vom Schwungrad aus gesehen	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Einlassventilspiel	0,25 mm (0,0098 Zoll)
Auslassventilspiel	0,25 mm (0,0098 Zoll)

## Kühl- und Schmiersystem des Motors

Das Kühlsystem besteht aus folgenden Bauteilen:

- Zentrifugal-Wasserpumpe mit Zahnradantrieb
- Thermostate zur Regelung der Kühlmitteltemperatur des Motors
- Ölpumpe mit Zahnradantrieb

### • Ölkühler

Eine Zahnradpumpe versorgt den Motor mit Schmieröl. Das Motorschmieröl wird gekühlt und gefiltert. Bei hoher Ölviskosität gewährleisten Umgehungsventile einen unbehinderten Schmieröfluss zu den Motorteilen. Die Umgehungsventile sorgen auch für ungehinderten Schmieröfluss, falls der Ölkühler oder die Ölfilter verstopfen.

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. Weitere Angaben zu Wartungsarbeiten finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle".

## Nutzungsdauer des Motors

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

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

## Produkt-Identinformation

i02840898

### Lage der Schilder und Aufkleber

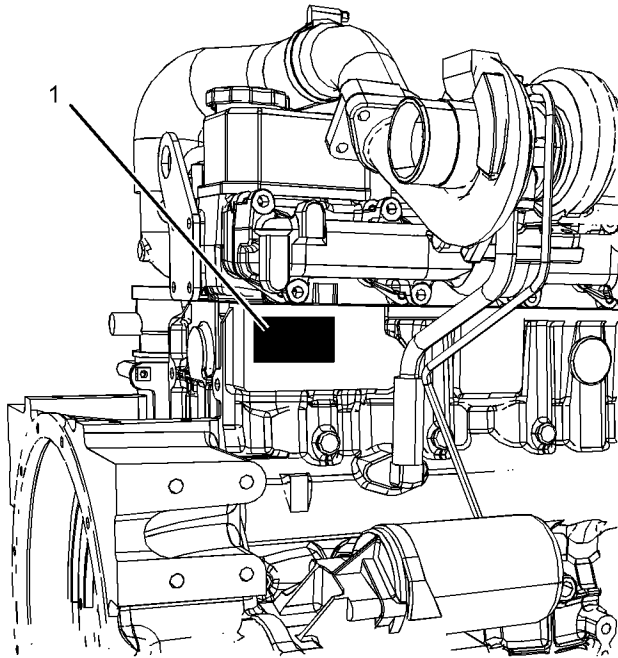


Abbildung 12  
 Lage des Seriennummerschilds

g01372283

Perkins-Motoren sind durch eine Seriennummer gekennzeichnet.

Ein Beispiel für eine Motornummer ist UL\*\*\*\*J000001L.

UL \_\_\_\_\_ Motortyp

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

J \_\_\_\_\_ in Japan hergestellt

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

L \_\_\_\_\_ Baujahr

Perkins-Händler benötigen diese Nummern um festzustellen, welche Bauteile bei dem Motor verwendet wurden. Damit können die Ersatzteilnummern genau bestimmt werden.

## Seriennummerschild (1)

Das Motor-Seriennummerschild befindet sich links am Zylinderblock auf der Rückseite des Motors.



Abbildung 13  
 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 \_\_\_\_\_

Schmierölfilterelement \_\_\_\_\_

Zusatzölfilterelement \_\_\_\_\_

Gesamthalt des Schmiersystems \_\_\_\_\_

Gesamthalt des Kühlsystems \_\_\_\_\_

Luftreinigerelement \_\_\_\_\_

---

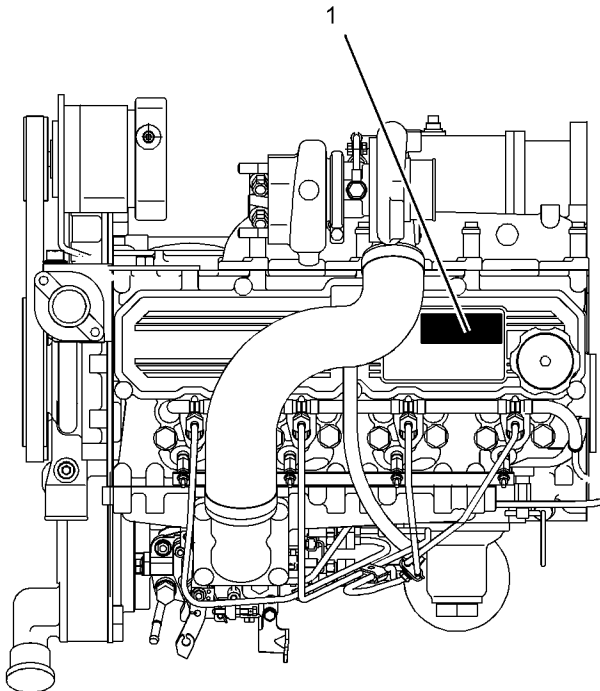
Lüfterantriebsriemen \_\_\_\_\_

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

i02840897

## Aufkleber mit Bescheinigung über Emissionswerte

---



---


Abbildung 14

g01372645

Typische Ausführung

- EPA US-Umweltbehörde
- CARB California Air Resources Board
- EU Europäische Union

Der Aufkleber über Emissionswerte (1) befindet sich oben auf dem Ventiltriebdeckel. Der Industriemotor 800D erfüllt weltweite Standards für Emissionswerte sowie die Emissionswerte der EPA/CARB für TIER III Motoren in Geländefahrzeugen. Der Industriemotor 800D erfüllt die EU-Richtlinien für mobile Maschinen und Geräte der Stufe III.

 **IMPORTANT ENGINE INFORMATION**

ENGINE DISPLACEMENT (  LITRE )

ENGINE FAMILY -

RATED OUTPUT  HP/  RPM

LOW IDLE SPEED (BARE ENGINE)  RPM

---

FUEL INJECTION TIMING  ° BTDC

VALVE LASH (COLD)  INCH

FUEL RATE AT RATED OUTPUT  mm<sup>3</sup>/st

THIS ENGINE CONFORMS TO

CALIFORNIA & U.S. EPA REGULATIONS FOR  
OFF - ROAD COMPRESSION - IGNITION ENGINES.

THIS ENGINE IS CERTIFIED TO  
OPERATE ON COMMERCIALY AVAILABLE  
DIESEL FUEL.

MITISUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.

Abbildung 15  
Typische Ausführung

## Betrieb

# Anheben und Lagerung

i02562030

## Anheben

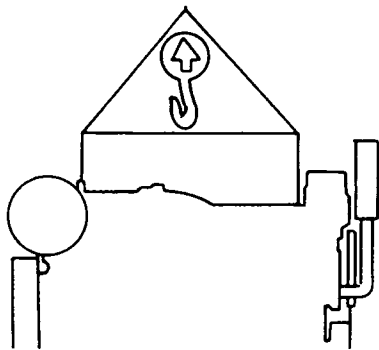


Abbildung 16

g00103219

### 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 anzuheben. Eine verstellbare Hubtraverse verwenden, um den Motor anzuheben. Alle Tragelemente der Hubvorrichtung (Ketten und Seile) müssen parallel zueinander angeordnet sein. Die Ketten und Seile müssen senkrecht zur Oberseite des anzuhebenden Gegenstands angeordnet sein.

In einigen Fällen müssen die Hubvorrichtungen angehoben werden, um das richtige Gleichgewicht der Teile und eine optimale Sicherheit zu erreichen.

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

Die Hubösen wurden speziell für die vorliegende Motorausführung konstruiert und angebracht. Werden Änderungen an den Hubösen und/oder am Motor vorgenommen, ist die Tragfähigkeit der Ösen und der Hubvorrichtung nicht mehr gewährleistet. Wenn Änderungen vorgenommen werden, die Verwendung der richtigen Hubvorrichtungen sicherstellen. Auskunft über Vorrichtungen zum ordnungsgemäßen Anheben des Motors erteilt Ihr Perkins-Händler.

i02840905

## Produktlagerung

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".
5. Motor laufen lassen, bis er seine normale Betriebstemperatur erreicht. Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Auf Leckstellen kontrollieren. Motor abstellen. Leckstellen am Kraftstoffsystem sowie am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem abdichten.
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 die Kraftstoffeinfüllkappe 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

i02248466

## 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.

Erkennbare 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 Anzeigewerte muss sofort untersucht und behoben werden. Wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren Perkins-Händler.

### HINWEIS

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 Motoröldruck bei Nenndrehzahl und Öl der Klassifikation SAE10W30 liegt zwischen 207 und 413 kPa (30 - 60 psi).

Ein niedrigerer 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. Motordrehzahl auf unteren Leerlauf senken.
3. Ölstand kontrollieren und nach Bedarf korrigieren.



### Umlaufkühlwassertemperatur –

Die Temperatur liegt üblicherweise zwischen 71 und 96 °C (160 - 205 °F). Die höchstzulässige Temperatur bei einem Kühlsystemdruck von 48 kPa (7 psi) beträgt 110 °C (230 °F). Unter bestimmten Bedingungen können höhere Temperaturen auftreten. Die Kühlwassertemperatur kann sich je nach Belastung ändern. Die Temperatur darf jedoch niemals den Siedepunkt des unter Druck stehenden Systems überschreiten.

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

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



### Drehzahlmesser –

Dieses Instrument zeigt die Motordrehzahl an. Wenn der Gashebel in die Vollgasstellung bewegt wird, ohne dass der Motor belastet ist, läuft der Motor im oberen Leerlauf. Der Motor läuft mit Vollastdrehzahl, wenn der Gashebel sich bei maximaler Nennlast des Motors in der Vollgasstellung befindet.

### HINWEIS

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



**Amperemeter** – Das Instrument zeigt den Lade- oder Entladezustand des Batterieladekreises an. Der Zeiger muss auf der rechten Seite von "0" (Null) stehen.



**Kraftstoff-Füllstand** – 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** – Das Instrument zeigt die Betriebsstunden des Motors an.

# Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

i02674412

## Abstell- und Warnsysteme

### Abstellvorrichtungen

Abstell- und Warnvorrichtungen werden elektrisch oder mechanisch betrieben. Alle elektrischen Notabstellvorrichtungen und Warnvorrichtungen werden durch Sensoren aktiviert.

Notabstellvorrichtungen werden auf kritische Werte für folgende Zustände eingestellt: Betriebstemperatur, Betriebsdruck, Betriebsstufe und Betriebsdrehzahl. Eine bestimmte Abstellvorrichtung muss unter Umständen zurückgestellt werden, bevor der Motor gestartet werden kann.

---

#### HINWEIS

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

---

Folgende Informationen müssen bekannt sein:

- Typ und Lage der Abstellvorrichtung
- Zustände, durch die die Abstellvorrichtungen ausgelöst werden
- Rückstellverfahren, das zum erneuten Starten des Motors notwendig ist

### Alarme

Warnvorrichtungen bestehen aus einem Schalter und einem Schaltschütz. Die Schalter sind mit Schaltschützen verbunden. Die Schaltschütze aktivieren Warnkreise in einer Akustikmelder-Schalttafel. Dieser Motor kann mit folgenden Schaltern ausgerüstet sein:

**Motoröldruck** – Zeigt an, dass der Motoröldruck unter den Nenndruck gefallen ist.

**Kühlmittelstand** – Zeigt an, dass der Kühlmittelstand zu niedrig ist.

**Kühlmitteltemperatur** – Zeigt an, dass die Umlaufkühlwassertemperatur zu hoch ist.

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

Die Motoren können mit Warnvorrichtungen ausgerüstet sein, die das Bedienungspersonal auf einen unerwünschten Betriebszustand aufmerksam machen.

---

#### HINWEIS

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

---

Wenn eine Warnung aktiviert worden ist, müssen innerhalb einer angemessenen Zeitspanne Korrekturmaßnahmen durchgeführt werden, um eine Beschädigung des Motors zu verhindern. Die Warnvorrichtung bleibt in Betrieb, bis der Zustand behoben worden ist. Die Warnvorrichtung muss unter Umständen zurückgestellt werden.

Ein Schalter zum Abstellen des Warnsummers kann eingebaut werden, während der Motor zur Durchführung von Reparaturen abgestellt ist. Darauf achten, dass sich der Schalter in der Stellung EIN befindet und die Warnleuchten blinken, bevor der Motor gestartet wird. Der Motor ist nicht geschützt, wenn sich der Schalter in der Stellung AUS befindet.

### Prüfen des Abstell- und Warnsystems

Die meisten Bedienungstafeln sind mit einem Leuchtenprüfschalter ausgerüstet. Den Schalter in die Stellung EIN drehen, um zu kontrollieren, ob die Kontrollleuchten richtig funktionieren. Defekte Glühbirnen sofort ersetzen.

---

#### HINWEIS

Beim Prüfen abnormale Betriebsbedingungen simulieren. Zur Verhütung von Motor-/Maschinenschäden diese Prüfung vorschriftsmäßig durchführen.

---

Für weitere Informationen über die Prüfverfahren siehe das Service Manual, oder wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler

i02562025

## **Kraftstoff-Absperrvorrichtung**

Das Kraftstoffabsperrenteil befindet sich an der Kraftstoffeinspritzpumpe.

Bei Aktivierung des Kraftstoffabsperrenteils bewegt sich die Magnetspule des Ventils in die Stellung "Offen".

Bei Deaktivierung des Kraftstoffabsperrenteils bewegt sich die Magnetspule des Ventils in die Stellung "Geschlossen".

# Starten des Motors

i02227127

## Vor dem Starten des Motors

Vor dem Starten des Motors die erforderlichen täglichen Wartungsarbeiten und andere fällige Wartungsarbeiten durchführen. Für weitere Informationen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle".

- Um eine maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen, vor dem Starten des Motors eine gründliche Prüfung im Motorraum durchführen. Auf folgendes achten: Ölleckage, Kühlmittleckage, lose Schrauben und übermäßige Schmutz- und/oder Fettansammlungen. Übermäßige Schmutz- und Fettansammlungen entfernen. Die während der Prüfung festgestellten Fehler reparieren.
- Die Schläuche des Kühlsystems auf Risse und lose Schellen kontrollieren.
- Keilriemen des Drehstromgenerators und der Nebenantriebe auf Risse, Bruchstellen oder andere Schäden kontrollieren.
- Die Kabel auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Stellen kontrollieren.
- Kontrollieren, ob ausreichend Kraftstoff vorhanden ist. Das Wasser aus dem Wasserabscheider (falls vorhanden) ablassen. Das 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 eingesetzt wurde, kann es vorkommen, dass der Kraftstoff aus den Leitungen in den Tank zurückgeflossen ist. Es kann auch Luft 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. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften" zu weiteren Informationen zum Entlüften des Kraftstoffsystems.

## **WARNUNG**

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

- Den Motor nicht starten und keine Bedienungselemente bewegen, wenn sich ein Warnschild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder ein ähnliches Warnschild am Startschalter oder an den Bedienungselementen befindet.
- Darauf achten, dass sich die rotierenden Teile frei bewegen können.
- Alle Schutzabdeckungen müssen sich an ihrem Platz befinden. Auf beschädigte und fehlende Schutzabdeckungen kontrollieren. Beschädigte Schutzabdeckungen reparieren. Beschädigte und/oder fehlende Schutzabdeckungen ersetzen.
- Batterieladegeräte, die nicht gegen die hohe Stromentnahme durch den Startermotor geschützt sind, abklemmen. Die elektrischen Kabel und die Batterie auf schlechte Anschlüsse und Korrosion kontrollieren.
- Alle Abschaltvorrichtungen und Warneinrichtungen (falls vorhanden) zurückstellen.
- Den Schmierölstand des Motors kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "ADD" und "FULL" am Ölmesstab halten.
- Kühlmittelstand kontrollieren. Den Kühlmittelstand im Ausgleichsbehälter (falls vorhanden) kontrollieren. Den Kühlmittelstand an der Markierung "FULL" am Ausgleichsbehälter halten.
- Wenn der Motor nicht mit einem Ausgleichsbehälter ausgestattet ist, den Kühlmittelstand in einem Bereich von 13 mm (0,5") unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten. Wenn der Motor mit einem Schauglas ausgerüstet ist, den Kühlmittelstand so halten, dass er im Schauglas sichtbar ist.
- Die Luftreiniger-Wartungsanzeige (falls vorhanden) kontrollieren. Den Luftreiniger warten, wenn die gelbe Membran in den roten Bereich eintritt oder der rote Kolben in der sichtbaren Stellung stehen bleibt.
- Sicherstellen, dass die vom Motor angetriebenen Geräte vom Motor abgenommen wurden. Elektrische Belastungen verringern oder entfernen.

i01951071

i02227133

## Starten des Motors

### **WARNUNG**

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

#### HINWEIS

Den Motor nicht länger als 10 Sekunden lang durchdrehen. Den Starter 30 Sekunden lang abkühlen lassen, bevor der Motor erneut durchgedreht wird. Den Starter nicht einrücken, während sich das Schwungrad dreht.

Siehe das *Handbuch des entsprechenden Herstellers* Ihrer Steuerung.

1. Sämtliche Lasten vom Motor abnehmen. Die angetriebene Ausrüstung ausrücken.
2. Den Motor durchdrehen. Den Motor starten.
3. Wenn der Motor nicht anspringt, den Motorstartschalter loslassen und den Elektrostarter abkühlen lassen.
4. Wenn die Umgebungstemperatur niedrig ist, die Glühkerzen gemäß Tabelle 3 einschalten.

Tabelle 3

Vorwärmzeiten	
Temperatur	Vorwärmzeit
5 °C (41 °F)	10 Sekunden
-5 °C (23 °F) to 4 °C (40 °F)	20 Sekunden
Unter -5 °C (23 °F)	30 Sekunden
Ununterbrochenes Vorwärmen	maximal 60 Sekunden

5. Den Motor durchdrehen. Den Motor starten.
6. Den Motor fünf bis zehn Minuten lang im Leerlauf laufen lassen, bevor er belastet wird. Den Öldruckmesser kontrollieren. Der Öldruckmesser muss den richtigen Wert anzeigen.

## 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:** Wenn möglich, zuerst die Ursache für den Startfehler diagnostizieren. Die erforderlichen 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 wurde.

#### HINWEIS

Die Spannung der äußeren Stromquelle muß der Spannung des Startermotors entsprechen. Zum Starten NUR eine äußere Stromquelle mit gleicher Spannung verwenden. Durch Verwendung einer Stromquelle mit höherer Spannung wird die elektrische Anlage beschädigt.

Die Batteriekabel nicht umgekehrt anschließen. Dadurch kann der Drehstromgenerator beschädigt werden. Das Massekabel zuletzt anschließen und später als erstes abnehmen.

Wenn zum Starten des Motors eine äußere Stromquelle verwendet wird, den Motorsteuerschalter in die Stellung "AUS" bewegen. Alle elektrischen Verbraucher ausschalten, bevor die Überbrückungskabel angeschlossen werden.

Darauf achten, daß sich der elektrische Hauptschalter in der Stellung AUS befindet, bevor die Überbrückungskabel an den ausgefallenen Motor angeschlossen werden.

1. Den Startschalter 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 äußeren Stromquelle anschließen.
3. Ein negatives Ende des Überbrückungskabels an den negativen Pol der äußeren Stromquelle anschließen. Das andere negative Ende des Überbrückungskabels am Motorblock oder am Motoraufleger an Masse schließen. Dadurch wird verhindert, dass Funken brennbare Gase, die von einigen Batterien entwickelt werden, entzünden.
4. Den Motor starten.
5. Sofort, nachdem der ausgefallene Motor angesprungen ist, die Überbrückungskabel in umgekehrter Reihenfolge abnehmen.

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

i02562031

## Nach dem Starten des Motors

**Anmerkung:** Bei Temperaturen zwischen 0 und 60 °C (32 und 140 °F) beträgt die Aufwärmzeit etwa drei bis fünf Minuten. Bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) kann zusätzliche Aufwärmzeit notwendig sein.

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

- 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 im unteren Leerlauf laufen lassen, bis alle Systeme Betriebstemperatur erreichen. 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. Der Datenvergleich über einen längeren Zeitraum trägt außerdem dazu bei, ungewöhnliche Betriebsentwicklungen festzustellen. Wesentliche Änderungen bei den Anzeigewerten bedürfen einer genaueren Untersuchung.

# Motorbetrieb

i01947909

i02227123

## Motorbetrieb

Einhaltung der Betriebsvorschriften und sachgemäß durchgeführte Wartungsarbeiten sind die Grundlagen für wirtschaftlichen und dauerhaften Betrieb des Motors. Die Empfehlungen in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch befolgen, um die Betriebskosten auf dem Minimum und die Nutzungsdauer des Motors auf dem Maximum zu halten.

Nachdem der Motor die Betriebstemperatur erreicht hat, kann er mit Nenndrehzahl betrieben werden. Der Motor erreicht bei niedriger Drehzahl und Last die normale Betriebstemperatur eher. Dieses Verfahren ist erfolgreicher als der Betrieb des Motors mit niedriger Drehzahl ohne Belastung. Der Motor muss seine Betriebstemperatur in wenigen Minuten erreichen.

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.

## Warmlaufen

1. Den Motor drei bis fünf Minuten lang im unteren Leerlauf laufen lassen, bis die Temperatur des Umlaufkühlwassers anzusteigen beginnt.

Unter Umständen ist mehr Zeit erforderlich, wenn die Temperatur unter  $-18\text{ °C}$  ( $0\text{ °F}$ ) liegt.

2. Alle Anzeigen während dieser Aufwärmzeit kontrollieren.
3. Eine Sichtkontrolle durchführen. Den Motor auf undichte Stellen kontrollieren, an denen Flüssigkeit oder Luft austreten kann.
4. Die Motordrehzahl auf Nenndrehzahl erhöhen. Den Motor auf undichte Stellen kontrollieren, an denen Flüssigkeit oder Luft austreten kann. Der Motor kann mit Nenndrehzahl und Vollast betrieben werden, wenn die Temperatur des Umlaufkühlwassers  $60\text{ °C}$  ( $140\text{ °F}$ ) erreicht.

i01648776

i02398925

## Einschalten der angetriebenen Ausrüstung

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

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

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

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

## 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.

i02227138

## Nach dem Abstellen des Motors

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

- Den Motorölstand kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" am Ölmesstab halten.
- Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Bei Bedarf Leckstellen reparieren und lockere Schrauben festziehen.
- Wenn der Motor mit einem Betriebsstundenzähler ausgerüstet ist, die Betriebsstunden notieren. Wartungsarbeiten durchführen entsprechend der Aufstellung in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle".
- Kraftstofftank füllen, um Kondensationsprobleme zu vermeiden. Kraftstofftank 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.

- Motor abkühlen lassen. Kühlmittelstand kontrollieren.
- Wenn mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt gerechnet werden muss, das Kühlsystem auf ausreichenden Frostschutz kontrollieren. Das Kühlsystem muss bis zu den tiefsten zu erwartenden Außentemperaturen gegen Frost geschützt werden. 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 (Parasitärast), 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

i01951048

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 eine von Perkins empfohlene Kraftstoffsorte verwenden. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoff".

Die folgenden Kraftstoffsorten können in Perkins-Motoren der Serie 800 verwendet werden.

- Gruppe 1
- Gruppe 2
- Gruppe 3
- Spezialkraftstoffe

Perkins empfiehlt nur die Verwendung von Kraftstoffen der Gruppe 1 und Gruppe 2 zur Verwendung in Motoren der Serie 800. Kraftstoffe der Gruppe 3 umfassen Kraftstoffe für niedrige Temperaturen und Kerosin.

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

Zu den Spezialkraftstoffen zählt Biokraftstoff.

Die Kraftstoffe der Gruppe 1 sind die von Perkins für allgemeine Zwecke bevorzugten Kraftstoffe. Mit Kraftstoffen der Gruppe 1 können Lebensdauer und Leistung des Motors voll ausgeschöpft werden. Kraftstoffe der Gruppe 1 sind schwerer erhältlich als Kraftstoffe der Gruppe 2. Kraftstoffe der Gruppe 1 sind in kälterem Klima während der Wintermonate häufig nicht erhältlich.

**Anmerkung:** Kraftstoffe der Gruppe 2 müssen einen maximalen Verschleißkerbenwert von 650 Mikrometer aufweisen (HFRR - ISO 12156-1).

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

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

- Glühkerzen, die zur Standardausrüstung an allen Motoren der Serie 800 gehören

- Motorkühlmittelheizungen, die eine Option des Erstausrüsters sein können
- Kraftstoffheizungen, die eine Option des Erstausrüsters sein können
- Kraftstoffleitungsisolierung, die eine Option des Erstausrüsters sein kann

Es gibt drei Hauptunterschiede zwischen Kraftstoffen der Gruppe 1 und Kraftstoffen der Gruppe 2. Die Kraftstoffe der Gruppe 1 haben folgende andere Eigenschaften als die Kraftstoffe der Gruppe 2.

- einen tieferen Trübungspunkt
- einen niedrigeren Pourpoint
- einen höheren Heizwert (kJ) pro Mengeneinheit

Der Trübungspunkt wird bei der Temperatur erreicht, bei der eine Trübung infolge von Paraffinkristallen im Kraftstoff entsteht. Durch diese Paraffinkristalle können die Kraftstofffilter verstopft werden. Der Pourpoint ist bei der Temperatur erreicht, bei der der Dieseldieselkraftstoff zähflüssig wird. Der Dieseldieselkraftstoff fließt nicht mehr so leicht durch die Kraftstoffpumpen und die Kraftstoffleitungen.

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

Bevor eine Fehlersuche wegen geringer Motorleistung oder schwacher Gesamtleistung während der Wintermonate durchgeführt wird, sollte kontrolliert werden, welche Kraftstoffsorte verwendet wird.

Für Motoren, die in Temperaturen unter 0 °C (32 °F) betrieben werden, sind unter Umständen Kraftstoffe für niedrige Temperaturen erhältlich. Diese Kraftstoffe begrenzen die Paraffinbildung bei tiefen Temperaturen. Paraffin im Kraftstoff kann den Kraftstofffluss durch die Kraftstofffilter behindern.

Für weitere Informationen über den Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Cold Weather Operation and Fuel Related Components in Cold Weather".

i01947867

## Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen

### Kraftstofftanks

In teilweise gefüllten Kraftstofftanks kann es zur Bildung von Kondenswasser kommen. Nach jedem Motoreinsatz die Kraftstofftanks auffüllen.

Kraftstofftanks müssen unten mit einer Vorrichtung zum Ablassen von Wasser und Bodensatz ausgerüstet sein. An einigen Kraftstofftanks werden Zuführrohre verwendet, bei denen sich Wasser und Bodensatz unter dem Ende des Zuführrohrs absetzen können.

An anderen Kraftstofftanks werden Zuführleitungen verwendet, die den Kraftstoff direkt vom Boden des Tanks ansaugen. Wenn der Motor mit einem derartigen System ausgerüstet ist, muss der Kraftstofffilter unbedingt regelmäßig gewartet werden.

Wasser und Bodensatz wie folgt aus allen Vorrattanks ablassen: wöchentlich, bei jedem Ölwechsel und beim Auftanken. Dadurch wird verhindert, dass Wasser und/oder Bodensatz aus dem Vorrattank in den Kraftstofftank des Motors gepumpt werden.

### Kraftstofffilter

Es ist möglich, dass zwischen Kraftstofftank und dem Kraftstoffeinlass des Motors ein Hauptkraftstofffilter montiert ist. Das Kraftstoffsystem nach dem Wechseln des Kraftstofffilters immer entlüften, um Luftblasen aus dem Kraftstoffsystem zu entfernen. Für weitere Hinweise zum Entlüften des Kraftstoffsystems siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch im Abschnitt "Wartung".

Dem Filtervermögen (der Mikrongröße) und der Lage des Hauptfilters kommen beim Betrieb in tiefen Umgebungstemperaturen besondere Bedeutung zu. Der Hauptkraftstofffilter und seine Zuführleitung werden von kaltem Kraftstoff besonders stark beeinflusst.

## Kraftstoffheizungen

**Anmerkung:** Der Erstausrüster kann die Ausführung mit Kraftstoffheizungen ausstatten. Wenn dies der Fall ist, bei warmem Wetter die elektrische Kraftstoffheizung abnehmen, um ein Überhitzen des Kraftstoffs zu verhindern. Wenn es sich bei der Kraftstoffheizung um einen Wärmetauscher handelt, sollte der Erstausrüster eine Umgehung für warmes Wetter bereitgestellt haben. Sicherstellen, dass die Umgehung bei warmem Wetter betriebsbereit ist, damit der Kraftstoff nicht überhitzt.

Für weitere Informationen über Kraftstoffheizungen (falls vorhanden) siehe die Informationen des Erstausrüsters.

# Wartung

## Füllmengen

i02562036

## Füllmengen

## Schmiersystem

Die Füllmengenangaben für das Kurbelgehäuse des Motors bezeichnen das ungefähre Fassungsvermögen des Kurbelgehäuses oder der Ölwanne mit den Standard-Ölfiltren. Für Zusatz-Ölfiltersysteme wird zusätzliches Öl benötigt. 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

Füllmenge des Schmiersystems (ca.)		
Gehäuse oder System	Liter	US-Pints
Kurbelgehäuse-Ölwanne <sup>(1)</sup>	10	17,6

<sup>(1)</sup> Diese ungefähren Füllmengen für das Kurbelgehäuse gelten für den Inhalt der Kurbelgehäuse-Ölwanne mit den ab Werk gelieferten Standard-Ölfiltren. Motoren mit Zusatzölfiltren benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen des Zusatzölfilters ist den technischen Daten des Herstellers zu entnehmen.

## Kühlsystem

Damit das Kühlsystem richtig gewartet werden kann, muss sein Gesamtinhalt bekannt sein. Der ungefähre Inhalt des Motor-Kühlsystems ist aufgeführt. Die Füllmengen der äußeren Systeme hängen von der Anwendung ab. Für die Füllmengen des äußeren Systems siehe die technischen Daten des entsprechenden Herstellers. Diese Angaben zu den Füllmengen werden benötigt, um die erforderliche Menge Kühl- oder Frostschutzmittel für das gesamte Kühlsystem zu ermitteln.

Tabelle 5

Füllmenge des Kühlsystems (ca.)		
Gehäuse oder System	Liter	US-Pints
Nur Motor	5,5	9,7
Äußeres Kühlsystem (Empfehlung des Erstausrüsters) <sup>(1)</sup>		
Gesamtes Kühlsystem <sup>(2)</sup>		

- <sup>(1)</sup> Das äußere Kühlsystem schließt einen Kühler oder einen Ausgleichsbehälter mit folgenden Komponenten ein: Wärmetauscher, Ladeluftkühler und Rohrleitungssystem. Siehe die Spezifikationen von Perkins und/oder die des Erstausrüsters. Das Fassungsvermögen des äußeren Systems in dieser Zeile eintragen.
- <sup>(2)</sup> Im Wert für das Gesamt-Kühlsystem sind der Inhalt des Motorkühlsystems sowie der Inhalt des äußeren Kühlsystems enthalten. Den Gesamtwert in diese Zeile eintragen.

i02562027

## Flüssigkeitsempfehlungen

### Allgemeines zu Schmiermitteln

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

### Öle der Engine Manufacturers Association (EMA)

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-Öle

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.

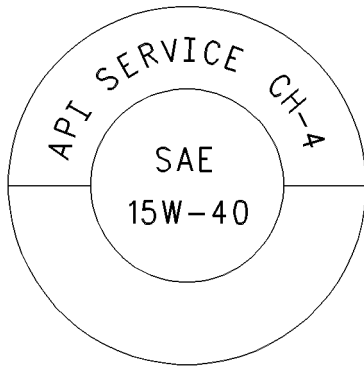


Abbildung 17

g00546535

Beispiel eines API-Symbols

Dieselmotorenöle der Klassifikation CC, CD, CD-2 und CE werden seit 1. Januar 1996 nicht mehr vom API zugelassen. In Tabelle 6 ist der derzeitige Stand der Klassifikationen aufgeführt.

Tabelle 6

API-Klassifikationen	
Gültig	Veraltet
CF-4, CG4, CH-4,	CE
CF	CC, CD
CF-2 <sup>(1)</sup>	CD-2 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Die Klassifikationen CD-2 und API CF-2 sind nur für Zweitakt-Dieselmotoren geeignet. Perkins verkauft keine Motoren, die Öle der Klassifikationen CD-2 und API CF-2 verwenden.

## 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 Schmiermittelviskositäten finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen/Motoröl" (Abschnitt Wartung).

## Motoröl

### Handelsübliche Öle

Die Leistung handelsüblicher Dieselmotorenöle ist anhand der API-Klassifikationen zu erkennen. 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:

- EMA-DHD-1-Mehrbereichsöl (bevorzugt)
- API-CH-4-Mehrbereichsöl (bevorzugt)
- ACEAE3

Die folgenden Beschreibungen sollen als Hilfe bei der Wahl des geeigneten handelsüblichen Öls dienen:

**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: Motoren mit hoher Drehzahl, Viertaktmotoren, HD-Motoren und LD-Motoren. DHD-1-Öle können in Perkins-Motoren verwendet werden, für die folgende Öle empfohlen werden: API CH-4, API CG-4 und API CF-4. DHD-1-Öle sollen im Vergleich zu Ölen der Kategorie API CG-4 und API CF-4 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 Stahlkolben 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 ihrer Zusammensetzung in handelsübliche Öle geändert 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 im Hinblick auf folgende Kriterien: Kolbenablagerungen, Ölverbrauch, Kolbenringverschleiß, Ventiltriebverschleiß, Viskositätskontrolle und Korrosion.

Für das Öl API CH-4 wurden drei neue Motortests entwickelt. Im ersten Test werden Kolbenablagerungen in Motoren mit zweiteiligen Stahlkolben untersucht. In diesem Test 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, geringes 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 Qualitätsöl 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 Abriebmetallanalyse 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.

### Alkalinität (Gesamtbasenzahl = TBN) und Schwefelgehalt des Kraftstoffs für Dieselmotoren mit Direkteinspritzung

Die Gesamtbasenzahl (TBN-Nummer) des 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 18 wird die Gesamtbasenzahl (TBN) dargestellt.

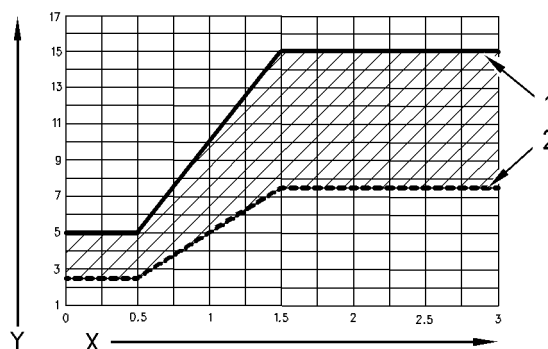


Abbildung 18

g00799818

(Y) Gesamtbasenzahl nach *ASTM D2896*

(X) Prozentsatz des Schwefelgehalts im Kraftstoff nach Gewicht

(1) Gesamtbasenzahl von frischem Öl

(2) Das Öl wechseln, wenn sich die Gesamtbasenzahl 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 Gesamtbasenzahl können starke Ablagerungen an den Kolben verursachen. Diese Ablagerungen können zu höherem Ölverbrauch und Polieren 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 Ölsorte die automatische Verlängerung der Ölwechselintervalle.

### Zweitraffinat-Grundöle

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

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

### Schmiermittel für tiefe Umgebungstemperaturen

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

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

Für Start und Betrieb eines Motors bei Umgebungstemperaturen unter  $-30\text{ °C}$  ( $-22\text{ °F}$ ) sollten synthetische Mehrbereichsgrundöle mit einem Viskositätsgrad von 0W oder 5W verwendet werden. Ein Öl verwenden, dessen Pourpoint unter  $-50\text{ °C}$  ( $-58\text{ °F}$ ) liegt.

Die Anzahl zulässiger Schmiermittel für Tieftemperaturen ist begrenzt. Perkins empfiehlt folgende Schmiermittel für Tieftemperaturen:

**Erste Wahl** – Ein der Richtlinie EMA DHD-1 entsprechendes Öl verwenden. Ein vom API zugelassenes CH-4-Öl verwenden. Das Öl muss einen Viskositätsgrad von SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 oder SAE 5W40 haben.

**Zweite Wahl** – Ein Öl mit einem Additivpaket nach CH-4 verwenden. Obwohl das Öl nicht auf die Anforderungen der API-Lizenz überprüft ist, muss das Öl einen Viskositätsgrad von SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 oder SAE 5W40 besitzen.

---

#### HINWEIS

Wenn Öle verwendet werden, die nicht als erste Wahl empfohlen sind, kann sich die Nutzungsdauer des Motors verkürzen.

---

### 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 möglicherweise 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 Leistungsfähigkeit 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 Verschleißratenanalyse überwacht den Verschleiß der Metallteile des Motors. Menge und Herkunft der Verschleißteilchen im Öl werden analysiert. Einer Zunahme der Verschleißrate kommt eine ebenso wichtige diagnostische Bedeutung zu wie der Menge der Metallteilchen im Motoröl.
- Prüfungen, die Verunreinigungen des Öls durch Wasser, Glykol oder Kraftstoff feststellen.
- 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 der Alterungsgrad des Öls während des Einsatzes festgestellt werden. Mit dieser Analyse kann auch überprüft werden, ob das Öl während des gesamten Ölwechselintervalls den festgelegten Spezifikationen entspricht.

## Kraftstoffspezifikationen

### Kraftstoffempfehlungen

Damit der Motor die richtige Leistung erbringen kann, muss ein Kraftstoff der vorgeschriebenen Qualität verwendet werden. Die empfohlenen Kraftstoffspezifikationen für Perkins-Motoren werden nachfolgend ausgeführt:

- Cetanzahl \_\_\_\_\_ min. 45
- Viskosität \_\_\_\_\_ 2,0 bis 4,5  
cSt bei 40 °C (104 °F)
- Dichte \_\_\_\_\_ 0,835 bis 0,855 kg/l
- Schwefel \_\_\_\_\_ max. 0,2 Gewichts-%
- Destillation \_\_\_\_\_ 85 % bei 350 °C (662 °F)
- Schmierfähigkeit \_\_\_\_\_ max. 460 Mikrometer  
Verschleißkerbe gemäß *ISO 12156 - 1*

#### Cetanzahl

Gibt die Zündeigenschaften des Kraftstoffs an. Kraftstoff mit einer niedrigen Cetanzahl kann die Ursache für Kaltstartprobleme sein. Dies beeinflusst die Verbrennung.

#### Viskosität

Das ist der gegen das Fließen einer Flüssigkeit wirkende Widerstand. Liegt dieser Widerstand jenseits der Grenzwerte, können die Motorleistung und insbesondere das Startverhalten des Motors beeinträchtigt werden.

#### Schwefel

In Europa, Nordamerika sowie Australien und Ozeanien kommt ein hoher Schwefelgehalt des Kraftstoffs normalerweise nicht vor. Er kann zu Motorverschleiß führen. Wenn nur Kraftstoff mit hohem Schwefelgehalt verfügbar ist, muss Schmieröl mit hohem Alkaligehalt im Motor verwendet bzw. das Schmierölwechselintervall verkürzt werden.

#### Destillation

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

#### Schmierfähigkeit

Dies ist die Fähigkeit des Kraftstoffs, Pumpenverschleiß zu verhindern.

Die Dieselmotoren können mit den verschiedensten Kraftstoffen betrieben werden. Diese Kraftstoffe sind in vier allgemeine Gruppen unterteilt:

- Gruppe 1 (bevorzugte Kraftstoffe)
- Gruppe 2 (zulässige Kraftstoffe)
- Gruppe 3 (Kerosin)
- Andere Kraftstoffe

### Gruppe 1 (bevorzugte Kraftstoffe): Spezifikation

#### *Dieselmotorkraftstoff nach EN590*

**Anmerkung:** Arktiskraftstoffe nur bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) verwenden. Arktiskraftstoffe nicht bei Temperaturen über 0 °C (32 °F) verwenden. Um sicherzustellen, dass die Zeitdauer zwischen dem Durchdrehen des Motors und dem ersten Zünden so kurz wie möglich ist, nur Kraftstoff der vorgeschriebenen Viskosität und Temperatur verwenden.

#### Gasöl nach *BS2869 Klasse A2*

*ASTM D975 - 91 Klasse 2D* - Dieser Kraftstoff darf nur verwendet werden, wenn er die vorgeschriebene Schmierfähigkeit aufweist.

*JIS K2204 (1992) Güteklasse 1, 2, 3 und Spezialklasse 3* - Dieser Kraftstoff darf nur verwendet werden, wenn er die vorgeschriebene Schmierfähigkeit aufweist.

**Anmerkung:** Wenn Kraftstoffe mit niedrigem Schwefelgehalt verwendet werden, können Kraftstoffadditive zur Erhöhung der Schmierfähigkeit beigelegt werden.

### Gruppe 2 (zulässige Kraftstoffe): Spezifikation

Diese Kraftstoffspezifikationen sind im Hinblick auf Garantieleistungen zulässig. Bei Verwendung dieser Kraftstoffe kann sich jedoch die Lebensdauer des Motors verkürzen, die maximale Motorleistung verringern und der Kraftstoffverbrauch erhöhen.

#### *ASTM D975 - 91 Klasse 1D*

#### *JP7, Mil T38219*

#### *NATO F63*

---

#### HINWEIS

Diese Kraftstoffe dürfen einen Verschleißkerbenwert von höchstens 650 Mikrometer aufweisen\*(HFRR gemäß *ISO 12156 - 1*).\*

---

### Gruppe 3 (Kerosin): Spezifikation

Diesen Kraftstoffen müssen Additive beigelegt werden, damit sie eine Schmierfähigkeit von 650 Mikrometer Verschleißkerbe erreichen. Außerdem verringert sich die Zuverlässigkeit der Kraftstoffpumpe und der Einspritzelemente. Für die Kraftstoffeinspritzpumpe wird selbst bei Verwendung von Additiven keine Garantie gewährt.

*JP5 MIL T5624 (Avcat FSII, NATO F44)*

*JP8 T83133 (Avtur FSII, NATO F34)*

*Jet A*

*Jet A1, NATO F35, XF63*

Kraftstoffe für niedrige Temperaturen

Für Motoren, die in Temperaturen unter 0 °C (32 °F) betrieben werden, sind unter Umständen Spezialkraftstoffe erhältlich. Diese Kraftstoffe begrenzen die Paraffinbildung bei tiefen Temperaturen. Durch Paraffinbildung kann der Kraftstofffluss durch den Filter unterbrochen werden.

**Anmerkung:** Diese Kraftstoffe weisen verminderte Schmierfähigkeit auf und können folgende Probleme verursachen:

- Niedrige Motorleistung
- Schwieriges Anlassen bei Hitze oder Kälte
- Weißer Rauch
- Anstieg der Emissionen und Fehlzündungen bei bestimmten Betriebsbedingungen

#### Biokraftstoff: Spezifikation

Biokraftstoff: Eine Beimischung von 5 % RME nach EN14214 zu herkömmlichem Kraftstoff ist zulässig.

#### HINWEIS

Wasseremulsionskraftstoffe: Diese Kraftstoffe sind nicht zulässig.

#### Siehe die nachfolgenden Kraftstoffspezifikationen für Nordamerika.

Bevorzugte Kraftstoffe gewährleisten optimale Nutzungsdauer und Motorleistung. Bei den bevorzugten Kraftstoffen handelt es sich um Destillatkraftstoffe. Diese Kraftstoffe werden gewöhnlich als Dieseldieselkraftstoff oder Gasöl bezeichnet.

Zulässige Kraftstoffe sind Rohöl oder Mischkraftstoffe. Der Einsatz dieser Kraftstoffe kann zu höheren Wartungskosten und kürzerer Nutzungsdauer führen.

Dieseldieselkraftstoffe, die den Spezifikationen in Tabelle 9 entsprechen, tragen zu optimaler Lebensdauer und Leistung des Motors bei. In Nordamerika entspricht Dieseldieselkraftstoff, der als Nr. 2-D in ASTM D975 gekennzeichnet ist, normalerweise den Spezifikationen. Die Angaben in Tabelle 9 beziehen sich auf Dieseldieselkraftstoffe, die aus Rohöl destilliert werden. Dieseldieselkraftstoffe anderen Ursprungs können negative Eigenschaften aufweisen, die in diesen Spezifikationen nicht definiert oder behandelt werden.

Tabelle 9

Perkins-Spezifikationen für Destillat-Dieseldieselkraftstoff		
Spezifikationen	Anforderungen	ASTM-Test
Aromaten	max. 35 %	D1319
Asche	max. 0,02 Gewichts-%	D482
Kohlenstoffrückstand bei 10 % Bodenprodukt	max. 0,35 Gewichts-%	D524
Cetanzahl	min. 40 (Direkteinspritzmotoren)	D613
Trübungspunkt	Der Trübungspunkt darf nicht über der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur liegen.	-
Kupferstreifenkorrosion	max. Nr. 3	D130
Destillation	max. 10% bei 282 °C (540 °F)	D86
	max. 90% bei 360 °C (680 °F)	
Flammpunkt	gesetzlicher Grenzwert	D93
API-Grad	min. 30	D287
	max. 45	
Pourpoint	min. 6 °C (10 °F) unter Umgebungstemperatur	D97
Schwefel (1)	max. 0,2 %	D3605 oder D1552
Kinematische Viskosität (2)	min. 2,0 cSt und max. 4,5 cSt bei 40 °C (104 °F)	D445
Wasser und Bodensatz	max. 0,1 %	D1796

(Fortsetzung)

(Tabelle 9, Forts.)

Wasser	max. 0,1 %	D1744
Bodensatz	max. 0,05 Gewichts-%	D473
Gum und Harze <sup>(3)</sup>	max. 10 mg pro 100 ml	D381
Schmierfähigkeit <sup>(4)</sup>	max. 0,38 mm (0,015") bei 25 °C (77 °F)	D6079

- (1) Perkins-Kraftstoffsysteme und -Motorbauteile können mit Kraftstoff mit hohem Schwefelgehalt betrieben werden. Der Schwefelgehalt im Kraftstoff hat Auswirkungen auf die Schadstoffemissionen. Bei Kraftstoffen mit hohem Schwefelgehalt erhöht sich auch das Risiko der Korrosion von innenliegenden Teilen. Ein Schwefelgehalt von mehr als 0,5 Prozent kann zu einer wesentlichen Verkürzung des Ölwechselintervalls führen. Weitere Informationen finden sich in dieser Veröffentlichung, "Flüssigkeitsempfehlungen/Motoröl" (Abschnitt Wartung).
- (2) Die Werte für die Kraftstoffviskosität gelten für den Kraftstoff, so wie er in die Einspritzpumpen gelangt. Wenn ein Kraftstoff mit niedriger Viskosität verwendet wird, muss der Kraftstoff unter Umständen gekühlt werden, um eine Viskosität von 1,4 cSt an der Einspritzpumpe aufrechtzuerhalten. Bei Kraftstoffen mit hoher Viskosität sind unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmgeräte erforderlich, um die Viskosität auf 20 cSt abzusenken.
- (3) Prüfbedingungen und -verfahren für Benzin (Motoren) anwenden.
- (4) Die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs ist bei Kraftstoff mit geringem Schwefelgehalt ein Problem. Zum Feststellen der Schmierfähigkeit des Kraftstoffs entweder den Test nach *ASTM D6078 Scuffing Load Wear Test (SBOCLE)* oder den Test nach *ASTM D6079 High Frequency Reciprocating Rig (HFRR)* anwenden. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstofflieferanten, wenn die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs unter den Mindestanforderungen liegt. Dem Kraftstoff keine Zusätze begeben, ohne den Kraftstofflieferanten zu konsultieren. Einige Additive sind nicht kompatibel. Diese Additive können Probleme im Kraftstoffsystem hervorrufen.

#### HINWEIS

Die Verwendung eines Kraftstoffs, der nicht den Empfehlungen von Perkins entspricht, kann folgende Auswirkungen haben: Startschwierigkeiten, schlechte Verbrennung, Ablagerungen in den Pumpendüsenelementen, verringerte Nutzungsdauer des Kraftstoffsystems, Ablagerungen im Brennraum und verringerte Nutzungsdauer des Motors.

#### HINWEIS

Heizöl (S), Rückstandsöl oder Mischöl darf in Perkins-Dieselmotoren NICHT verwendet werden. Die Verwendung von Heizöl (S) in Motoren, die auf Destillatkraftstoff ausgelegt sind, führt zu einem starken Verschleiß an den Bauteilen und einem Ausfall dieser Teile.

Bei extrem tiefen Umgebungstemperaturen können die in Tabelle 10 aufgeführten Destillatkraftstoffe verwendet werden. Der gewählte Kraftstoff muss jedoch die in Tabelle 9 aufgeführten Anforderungen erfüllen. Die Kraftstoffe sind so ausgelegt, dass sie bei Betriebstemperaturen bis zu -54 °C (-65 °F) verwendet werden können.

Tabelle 10

Destillatkraftstoffe <sup>(1)</sup>	
Spezifikation	Klasse
MIL-T-5624R	JP-5
ASTM D1655	Jet-A-1
MIL-T-83133D	JP-8

- (1) Die in dieser Tabelle genannten Kraftstoffe erfüllen unter Umständen nicht die Anforderungen, die in der Tabelle mit *Perkins-Spezifikationen für Destillat-Dieselmotoren* aufgeführt sind. Für Informationen über empfohlene Additive zur Aufrechterhaltung der richtigen Kraftstoffschmierfähigkeit wenden Sie sich an den Kraftstoffhändler.

Diese Kraftstoffe sind leichter als Kraftstoff Nr. 2. Die Cetanzahl der in Tabelle 10 aufgeführten Kraftstoffe muss mindestens 40 betragen. Wenn die Viskosität bei 38 °C (100 °F) unter 1,4 cSt liegt, den Kraftstoff nur in Temperaturen unter 0 °C (32 °F) verwenden. Keinen Kraftstoff mit einer Viskosität von weniger als 1,2 cSt bei 38 °C (100 °F) verwenden. Ein Kühlen des Kraftstoffs ist unter Umständen erforderlich, um eine Viskosität von mindestens 1,4 cSt an der Kraftstoffeinspritzpumpe zu gewährleisten.

Es gibt viele andere Spezifikationen für Dieselmotoren, die von staatlichen Stellen und technischen Gesellschaften veröffentlicht werden. Normalerweise behandeln diese Spezifikationen nicht alle Anforderungen, die in der vorliegenden Spezifikation berücksichtigt sind. Um eine optimale Leistung des Motors zu erreichen, muss vor dem Betrieb des Motors eine vollständige Kraftstoffanalyse durchgeführt werden. Bei der Kraftstoffanalyse müssen alle in Tabelle 9 aufgeführten Eigenschaften geprüft werden.

## Kühlsystem-Spezifikationen

### Allgemeines zum Kühlmittel

#### HINWEIS

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

**HINWEIS**

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

**HINWEIS**

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

Kühlsystem reinigen, wenn Folgendes festgestellt wird:

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

**HINWEIS**

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

Motorausfälle stehen vielfach im Zusammenhang mit dem Kühlsystem. Mit dem Ausfall des Kühlsystems hängen folgende Probleme zusammen: Überhitzen, Leckstellen in der Wasserpumpe und verstopfte Kühler oder Wärmetauscher.

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

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

**Wasser**

Das Wasser wird in Kühlsystemen für die Wärmeübertragung verwendet.

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

Folgendes Wasser NICHT verwenden: hartes Wasser, mit Salz enthärtetes Wasser und Meerwasser.

Wenn kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser vorhanden ist, Wasser mit den in Tabelle 11 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 11

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

Wenden Sie sich wegen einer Wasseranalyse an eine der folgenden Stellen:

- kommunales Wasserwerk
- landwirtschaftliche Versuchsanstalt
- unabhängiges Labor

**Additive**

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

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

Viele Additive erschöpfen sich während des Motorbetriebs. Diese Additive müssen regelmäßig ersetzt werden.

Additive müssen in der vorgeschriebenen Menge beigefügt werden. Bei einer zu hohen Konzentration können sich die Hemmstoffe von der Lösung absetzen. Die Ablagerungen können folgende Probleme hervorrufen:

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

## Glykol

Das Glykol im Kühlmittel sorgt für Schutz vor folgenden Zuständen:

- Sieden
- Gefrieren
- Kavitation der Wasserpumpe

Für eine optimale Leistung empfiehlt Perkins eine Mischung aus gleichen Teilen Glykol und Wasser.

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

**Anmerkung:** 100 % reines Glykol gefriert bei einer Temperatur von -23 °C (-9 °F).

In den meisten herkömmlichen Kühlmitteln und Frostschutzmitteln wird Ethylenglykol verwendet. Propylenglykol kann ebenfalls verwendet werden. Bei einer Mischung mit gleichen Teilen Wasser bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Siede- und Gefrierschutz. Siehe Tabellen 12 und 13.

Tabelle 12

Ethylenglykol		
Konzentration	Schutz vor Gefrieren	Schutz vor Sieden
50 Prozent	-36 °C (-33 °F)	106 °C (223 °F)
60 Prozent	-51 °C (-60 °F)	111 °C (232 °F)

### HINWEIS

Aufgrund des verminderten Wärmeabfuhrvermögens von Propylenglykol darf es nicht in Konzentrationen mit mehr als 50% Glykol verwendet werden. Bei Einsätzen in Umgebungstemperaturen, für die ein zusätzlicher Frost- oder Siedeschutz erforderlich ist, Ethylenglykol verwenden.

Tabelle 13

Propylenglykol		
Konzentration	Schutz vor Gefrieren	Schutz vor Sieden
50 Prozent	-29 °C (-20 °F)	106 °C (223 °F)

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

## Kühlmittelempfehlungen

Die folgenden zwei Kühlmittel werden in Perkins-Dieselmotoren verwendet:

**Bevorzugt** – Perkins-Langzeit-Kühlmittel (ELC)

**Zulässig** – Ein handelsübliches HD-Kühl- und Frostschutzmittel, das den Spezifikationen nach *ASTM D4985* entspricht

### HINWEIS

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

Perkins empfiehlt eine Mischung aus gleichen Teilen Wasser und Glykol. Diese Mischung aus Wasser und Glykol bietet eine optimale Leistung als HD-Kühl- und Frostschutzmittel. Wenn ein besserer Frostschutz notwendig ist, kann das Verhältnis von Wasser zu Glykol auf 1:2 verändert werden.

**Anmerkung:** Bei handelsüblichen HD-Frostschutz-/Kühlmitteln, die den Spezifikationen nach *ASTM D4985* entsprechen, KANN eine Zugabe von Kühlmittelzusatz bei der Erstfüllung erforderlich sein. Die Anweisungen auf dem Schild des jeweiligen Herstellers lesen.

Für Motoren in stationärem Einsatz und für Schiffsmotoren, die keinen Siedeschutz oder Frostschutz erfordern, ist eine Mischung aus Kühlmittelzusatz und Wasser zulässig. Perkins empfiehlt, für diese Kühlsysteme eine 6 - 8%ige Konzentration des Kühlmittelzusatzes zu verwenden. Destilliertes oder vollentsalztes Wasser wird bevorzugt. Es kann Wasser verwendet werden, das die empfohlenen Eigenschaften aufweist.

Motoren, die bei Umgebungstemperaturen über 43 °C (109,4 °F) betrieben werden, müssen Kühlmittelzusatz und Wasser verwenden. Bei Motoren, die aufgrund von jahreszeitlich bedingten Änderungen bei einer Umgebungstemperatur über 43 °C (109,4 °F) und unter 0 °C (32 °F) betrieben werden; wenden Sie sich für den richtigen Schutz Ihres Motors an Ihren Perkins-Händler.

Tabelle 14

Kühlmittel-Nutzungsdauer	
Kühlmittel	Nutzungsdauer
Perkins ELC	6000 Betriebsstunden oder drei Jahre
Handelsübliches HD-Kühl- oder Frostschutzmittel nach <i>ASTM D4985</i>	3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre
Perkins POWERPART Kühlmittelzusatz	3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre
Handelsüblicher Kühlmittelzusatz und Wasser	3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre



## Langzeit-Kühlmittel (ELC)

Langzeit-Kühlmittel (ELC) von Perkins eignet sich für die folgenden Einsätze:

- Funkengezündete HD-Gasmotoren
- HD-Dieselmotoren
- Kraftfahrzeuge

Das Antikorrosionspaket für Langzeit-Kühlmittel unterscheidet sich von dem für andere Kühlmittel. Langzeit-Kühlmittel ist ein Kühlmittel auf Ethylenglykolbasis. Allerdings enthält Langzeit-Kühlmittel organische Korrosionshemmer und Schaumverhinderungsmittel mit geringen Mengen Nitrit. Perkins-Langzeit-Kühlmittel (ELC) wird mit der richtigen Menge dieser Additive hergestellt, so dass ein hervorragender Korrosionsschutz für alle Metalle in Motorkühlsystemen gewährleistet ist.

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

ELC-Konzentrat ist ebenfalls erhältlich. Das ELC-Konzentrat kann verwendet werden, um den Gefrierpunkt in arktischen Bedingungen auf -51 °C (-60 °F) zu senken.

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

## Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeit-Kühlmittel (ELC)

### Richtige Zugaben zum Langzeit-Kühlmittel

---

#### HINWEIS

Für gebrauchsfertige oder konzentrierte Kühlmittel dürfen ausschließlich original Perkins-Produkte verwendet werden.

Durch das Mischen von Langzeit-Kühlmittel mit anderen Produkten verkürzt sich die Nutzungsdauer des Langzeit-Kühlmittels. Wenn diese Empfehlungen nicht befolgt werden, kann die Nutzungsdauer von Kühlsystemkomponenten verringert werden, wenn keine geeigneten Gegenmaßnahmen getroffen werden.

---

Um die richtige Mischung aus Frostschutzmittel und Additiven zu gewährleisten, muss die empfohlene Konzentration des Langzeit-Kühlmittels beibehalten werden. Eine Verringerung der Frostschutzmittelkonzentration verringert die Konzentration der Additive. Dies vermindert die Fähigkeit des Kühlmittels, das System vor Lochfraß, Kavitation, Erosion und Ablagerungen zu schützen.

---

#### HINWEIS

Ein mit Langzeit-Kühlmittel gefülltes Kühlsystem nicht mit herkömmlichem Kühlmittel auffüllen.

In mit Langzeit-Kühlmittel (ELC) befüllten Kühlsystemen dürfen außerdem keine Standard-Kühlmittelzusätze (SCA) verwendet werden.

---

#### HINWEIS

Bei Verwendung von Langzeitkühlmittel von Perkins keine standardmäßigen Kühlmittelzusätze bzw. Kühlmittelzusatz-Filter verwenden.

---

## Reinigen eines mit Langzeit-Kühlmittel (ELC) gefüllten Kühlsystems

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

Zum Durchspülen nur sauberes Wasser verwenden, nachdem das Langzeit-Kühlmittel aus dem Kühlsystem abgelassen wurde.

Nach Ablassen des Kühlmittels und nach dem erneuten Füllen des Kühlsystems den Motor bei abgenommener Kühlsystem-Einfüllkappe laufen lassen. Motor laufen lassen, bis die normale Betriebstemperatur erreicht ist und der Kühlmittelstand sich stabilisiert hat. Bei Bedarf Kühlmittelmischung nachfüllen, um das System auf den richtigen Füllstand zu bringen.

## Umstellen auf Langzeit-Kühlmittel von Perkins

Beim Umstellen von HD-Kühl- oder Frostschutzmittel auf Perkins-Langzeit-Kühlmittel wie folgt vorgehen:

---

#### HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

---

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

#### HINWEIS

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

Um Schäden am Kühlsystem zu vermeiden, darauf achten, dass das Kühlsystem vollständig mit sauberem Wasser gespült wird. System so lange spülen, bis keine Anzeichen von Reinigungsmittel mehr feststellbar sind.

---

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

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

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

---

## Verunreinigung eines mit Langzeit-Kühlmittel (ELC) gefüllten Kühlsystems

---

#### HINWEIS

Durch Mischen des Langzeit-Kühlmittels (ELC) mit anderen Produkten verkürzt sich sein Wirkungsgrad und seine Nutzungsdauer. Für gebrauchsfertige Kühlmittel oder konzentrierte Kühlmittel nur Perkins-Produkte verwenden. Wenn diese Empfehlungen nicht befolgt werden, kann es zu einer Verkürzung der Nutzungsdauer der Kühlsystemteile kommen.

---

Ein mit Langzeit-Kühlmittel gefülltes Kühlsystem kann eine Verunreinigung mit bis zu 10 % handelsüblichem HD-Kühl- oder Frostschutzmittel oder Kühlmittelzusatz vertragen. Wenn die Verunreinigung mehr als 10 % vom Gesamthalt beträgt, EINES der folgenden Verfahren durchführen:

- Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen. System mit klarem Wasser durchspülen. System mit Perkins-Langzeit-Kühlmittel füllen.
- Einen Teil des Kühlsysteminhalts gemäß den örtlichen Bestimmungen in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Danach das Kühlsystem mit gebrauchsfertigem Langzeit-Kühlmittel füllen. Dadurch wird die Verunreinigung auf weniger als 10 % verringert.
- Kühlsystem wie ein System mit herkömmlichem HD-Kühlmittel behandeln. Diesem System Kühlmittelzusatz beifügen. Kühlmittel zum für das herkömmliche HD-Kühlmittel empfohlenen Zeitpunkt wechseln.

---

## Handelsübliches HD-Frostschutz-/Kühlmittel und Kühlmittelzusatz

---

#### HINWEIS

Handelsübliches HD-Kühlmittel, das zum Korrosionsschutz Amin enthält, darf nicht verwendet werden.

---

#### HINWEIS

Niemals einen Motor betreiben, wenn sich keine Thermostate im Kühlsystem befinden. Ein Thermostat hilft, das Motorkühlmittel auf der ordnungsgemäßen Betriebstemperatur zu halten. Ohne Thermostate kann es zu Problemen im Kühlsystem kommen.

---

Kühl- oder Frostschutzmittel (Glykolkonzentration) kontrollieren, um ausreichenden Schutz vor Sieden und Gefrieren zu gewährleisten. Perkins empfiehlt, die Glykolkonzentration mit einem Refraktometer zu prüfen.

Perkins-Motorkühlsysteme alle 500 Stunden auf den Gehalt an Kühlmittelzusatz prüfen.

Die Zugabe von Kühlmittelzusatz richtet sich nach den Ergebnissen der Prüfung. Ein flüssiger Kühlmittelzusatz kann alle 500 Stunden benötigt werden.

Tabelle 15 enthält die Bestellnummern und Mengenangaben für den Kühlmittelzusatz.

Tabelle 15

Flüssiger Perkins-Kühlmittelzusatz	
ET-Nr.	Anzahl
21825735	10

## Beigabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel bei der Erstfüllung

Bei handelsüblichen HD-Kühl- oder Frostschutzmitteln, die der Spezifikation *ASTM D4985* entsprechen, KANN eine Zugabe von Kühlmittelzusatz bei der Erstfüllung erforderlich sein. Die Anweisungen auf dem Schild des jeweiligen Herstellers lesen.

Menge des für die Erstfüllung des Kühlsystems benötigten Perkins-Kühlmittelzusatzes mit der Gleichung in Tabelle 16 ermitteln.

Tabelle 16

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung
$V \times 0,045 = X$
V entspricht dem Kühlsysteminhalt
X stellt die erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (SCA) dar.

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

Tabelle 17

Beispiel für die Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel bei der Erstfüllung		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)	Multiplikationsfaktor	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 l (4 US-Gall.)	$\times 0,045$	0,7 l (24 oz)

## Beigabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel als Wartungsmaßnahme

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

Kühl- oder Frostschutzmittel regelmäßig auf die Konzentration des Kühlmittelzusatzes prüfen. Die Intervalle sind im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" (Abschnitt Wartung) aufgeführt. Konzentration des Kühlmittelzusatzes prüfen.

Die Zugabe von Kühlmittelzusatz richtet sich nach den Ergebnissen der Prüfung. Es hängt von der Größe des Kühlsystems ab, wie viel Kühlmittelzusatz erforderlich ist.

Die Gleichung in Tabelle 18 verwenden, um die Menge des Perkins-Kühlmittelzusatzes zu bestimmen, die zu Wartungszwecken beigefügt werden muss:

Tabelle 18

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel zur Aufrechterhaltung der richtigen Konzentration
$V \times 0,014 = X$
V entspricht dem Kühlsysteminhalt
X stellt die erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (SCA) dar.

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

Tabelle 19

Beispiel für die Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel als Wartungsmaßnahme		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)	Multiplikationsfaktor	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 l (4 US-Gall.)	$\times 0,014$	0,2 l (7 oz)

## Reinigen des Kühlsystems bei Verwendung von HD-Kühl- oder Frostschutzmittel

Perkins-Kühlsystemreiniger sind auf die Beseitigung von schädlichem Kesselstein und Korrosion beim Kühlsystem ausgelegt. Perkins-Kühlsystemreiniger lösen Kesselstein, Korrosionsstoffe, leichte Ölverschmutzung und Schlamm.

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

i02840906

## Wartungsintervalle

### Wenn erforderlich

Batterie - ersetzen .....	54
Batterie oder Batteriekabel - trennen .....	55
Motor - reinigen .....	59
Luftreiniger (mit zwei Elementen) - reinigen/ ersetzen .....	59
Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ ersetzen .....	62
Kraftstoffsystem - entlüften .....	65
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren .....	71

### Täglich

Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren .....	57
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren .....	59
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren .....	62
Motor - Ölstand kontrollieren .....	63
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren .....	68
Sichtkontrolle .....	73

### Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich

Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen ..	69
---	----

### Alle 500 Betriebsstunden oder 6 Monate

Drehstromgenerator und Lüfter - Keilriemen kontrollieren/spannen/ersetzen .....	53
--	----

### Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

Batterie - Säurestand kontrollieren .....	54
Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA) prüfen/hinzufügen .....	58
Luftreiniger (mit zwei Elementen) - reinigen/ ersetzen .....	59
Motor - Öl und Filter wechseln .....	63
Kraftstoffsystem - Filter wechseln .....	67
Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen .....	69
Kühler - reinigen .....	71

### Alle 1000 Betriebsstunden

Drehstromgenerator - kontrollieren .....	53
Ventilspiel - kontrollieren/einstellen .....	65
Starter - kontrollieren .....	72
Turbolader - kontrollieren .....	72

### Alle 2000 Betriebsstunden

Motoraufleger - kontrollieren .....	63
-------------------------------------	----

### Alle 2 Jahre

Kühlsystem - handelsübliches HD-Kühlmittel wechseln .....	55
--	----

### Alle 3000 Betriebsstunden

Wasserpumpe - kontrollieren .....	74
-----------------------------------	----

### Nach erstmaligem Ölwechsel

Ventilspiel - kontrollieren/einstellen .....	65
--	----

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.

i02562028

## Drehstromgenerator und Lüfter - Keilriemen kontrollieren/spannen/ersetzen

### Kontrolle

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

Wenn ein Keilriemensatz verwendet wird, die Antriebsriemen immer in kompletten Sätzen ersetzen. Wenn nur ein Riemen aus einem Satz ausgewechselt wird, übernimmt er einen größeren Teil der Belastung als die nicht ausgewechselten Riemen, weil die alten Riemen ausgedehnt sind. Diese zusätzliche Belastung kann zum Reißen des neuen Keilriemens führen.

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

Zum Kontrollieren der Riemenspannung in der Mitte zwischen den Riemenscheiben eine Kraft von 45 N (10 lb ft) ausüben. Ein richtig gespannter Riemen lässt sich um 10 mm (0,39") auslenken.

### Einstellung

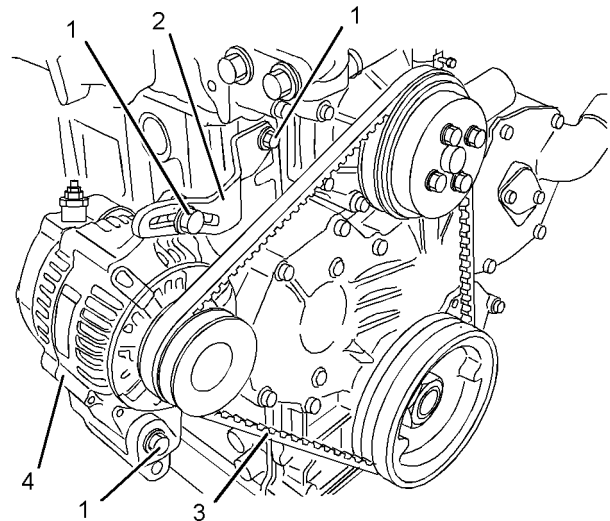


Abbildung 19

g01264847

Typisches Beispiel

- (1) Befestigungsschrauben
- (2) Halterung
- (3) Riemen
- (4) Drehstromgenerator

1. Befestigungsschrauben (1) lösen.
2. Den Drehstromgenerator (4) so bewegen, dass die richtige Riemenspannung erreicht wird. Zum Kontrollieren der Riemenspannung in der Mitte zwischen den Riemenscheiben eine Kraft von 45 N (10 lb ft) ausüben. Ein richtig gespannter Riemen lässt sich um 10 mm (0,39") auslenken.
3. Befestigungsschrauben (1) festziehen.

### Ersetzen

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

Wenn neue Keilriemen montiert wurden, die Riemenspannung erneut nach 20 Betriebsstunden kontrollieren.

i01880808

## 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. Startschalter für den Motor in die Stellung AUS stellen. Alle elektrischen Verbraucher ausschalten.
2. Alle Batterieladegeräte abschalten. Alle Batterieladegeräte abnehmen.
3. Mit dem “-” Minuskabel ist die “-” Batterieminusklemme an die “-” Starterminus-klemme angeschlossen. Das Kabel vom Batterieminuspol “-” abnehmen.
4. Mit dem “+” Pluskabel ist die “+” Batterieplusklemme an die “+” Starterplusklemme angeschlossen. Das Kabel vom “+” Batteriepluspol abnehmen.

**Anmerkung:** Alte Batterien richtig entsorgen. Batterien niemals 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 “+” Batteriepluspol anschließen.
8. Das Kabel von der “- VE” Starterminus-klemme an die “-” Batterieminusklemme 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.

i02562026

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.

## Kühlsystem - handelsübliches HD-Kühlmittel wechseln (Handelsübliches HD-Kühlmittel)

### 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 festgestellt wird,
- Öl in das Kühlsystem gelangt ist und das Kühlmittel verschmutzt hat,
- Kraftstoff in das Kühlsystem gelangt ist und das Kühlmittel verschmutzt hat.

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

**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-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen. Kühlsystem-Einfüllkappe abnehmen.

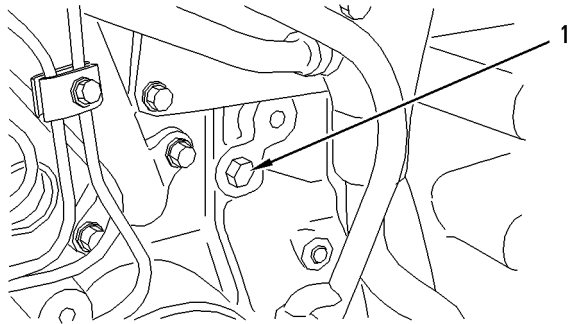


Abbildung 20

g00987502

2. Ablasshahn öffnen oder die Ablassschraube (1) am Motor herausnehmen. Ablasshahn öffnen oder Ablassschraube am Kühler herausnehmen.

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.

## Spülen

1. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen, um eventuell vorhandenen Schmutz zu entfernen.
2. Ablasshahn schließen oder Ablassschraube in den Motor einsetzen. Ablasshahn schließen oder Ablassschraube in den 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-Einfüllkappe aufsetzen.
4. Den Motor im unteren Leerlauf laufen lassen, bis die Temperatur 49 bis 66 °C (120 bis 150 °F) erreicht.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen. Kühlsystem-Einfüllkappe abnehmen. Ablasshahn öffnen oder Ablassschraube am Motor herausnehmen. Ablasshahn öffnen oder Ablassschraube am Kühler herausnehmen. Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

## Befüllen

1. Ablasshahn schließen oder Ablassschraube in den Motor einsetzen. Ablasshahn schließen oder Ablassschraube in den Kühler einsetzen.

### HINWEIS

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

2. Kühlsystem mit handelsüblichem HD-Kühlmittel füllen. Kühlmittelzusatz dem Kühlmittel beifügen. Weitere Informationen zur korrekten Füllmenge finden sich im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen". Kühlsystem-Einfüllkappe 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. Motor abstellen.
4. Kühlmittelstand kontrollieren. Kühlmittelstand innerhalb von 13 mm (0,5") unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten. Kühlmittelstand im Ausgleichsbehälter (falls vorhanden) auf dem korrekten Niveau halten.



5. Kühlsystem-Einfüllkappe reinigen. Dichtung an Einfüllkappe kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, die alte Kappe entsorgen und eine neue Kappe aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, die alte Einfüllkappe mit einer geeigneten Druckpumpe einem Drucktest unterziehen. Der richtige Druck für die Kühlsystem-Einfüllkappe ist in die Kappenfläche eingestanzt. Wenn die Kühlsystem-Einfüllkappe den richtigen Druck nicht hält, eine neue Kappe verwenden.
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.

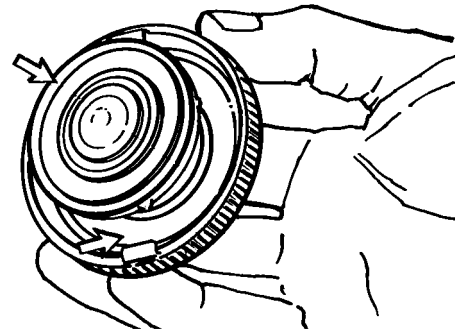


Abbildung 21

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.

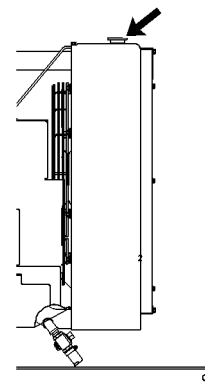


Abbildung 22

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 eingestanz. Wenn der Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht hält, neuen Deckel aufsetzen.
4. Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i02562034

## 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.

Einen Kühlmittelprüfsatz zur Überprüfung der Konzentration des Kühlmittelzusatzes verwenden.

## Bei Bedarf Kühlmittelzusatz hinzufügen

#### HINWEIS

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

## **WARNUNG**

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

1. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe 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, "Flüssigkeitsempfehlungen".
4. Kühlsystem-Einfüllkappe reinigen. Die Dichtungen der Kühlsystem-Einfüllkappe kontrollieren. Wenn die Dichtungen beschädigt sind, die Kappe ersetzen. Kühlsystem-Einfüllkappe aufsetzen.

i01599452

## Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren

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

- Kontrolle
- Einstellung
- Schmierung
- andere Wartungsarbeiten

Die Wartungsanweisungen des entsprechenden Herstellers befolgen.

i01951078

## Motor - reinigen

### **WARNUNG**

Bei Hochspannung besteht Verletzungs- und Lebensgefahr.

Durch Feuchtigkeit können elektrische Stromwege entstehen.

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

#### HINWEIS

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

Es wird empfohlen, den Motor regelmäßig zu reinigen. Den Motor mit Dampf reinigen, um Öl- und Fettansammlungen zu entfernen. Ein sauberer Motor bietet 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 und Starter, meiden. Die Kraftstoffeinspritzpumpe beim Reinigen des Motors vor Flüssigkeiten schützen.

i02398938

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

#### HINWEIS

Den Motor niemals ohne montiertes Luftreiniger-element 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.

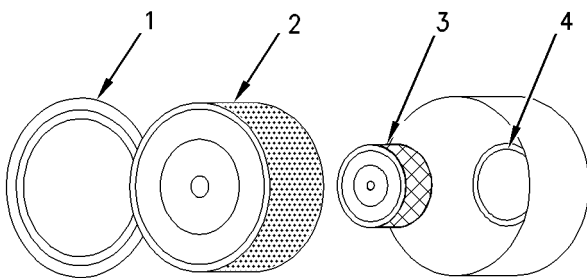


Abbildung 23

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.

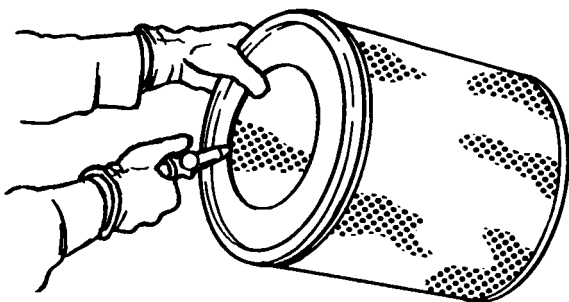


Abbildung 24

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

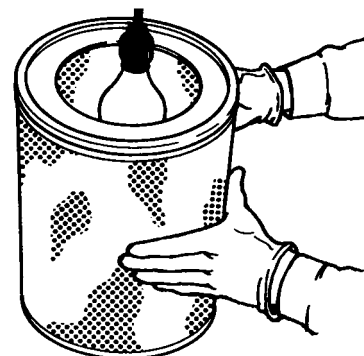


Abbildung 25

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.

i01951085

## 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.

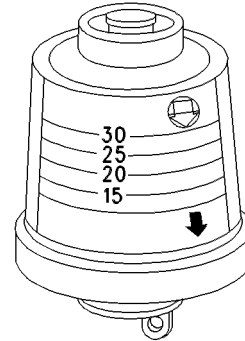


Abbildung 26

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.

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.

i01951082

## Motor - Ölstand kontrollieren

### **WARNUNG**

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

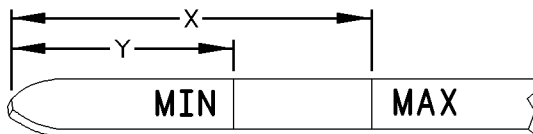


Abbildung 27

g00986928

(Y) Markierung "MIN" (Minimum) (X) Markierung "MAX" (Maximum)

### HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

1. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" (Y) und "MAX" (X) am Ölmesstab (1) halten. Das Kurbelgehäuse nicht über die Markierung "MAX" (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. Die Öleinfüllkappe reinigen. Die Kappe aufsetzen.

i02840903

## 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.

Motoröl nicht ablassen, wenn der Motor kalt ist. Während das Öl 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. Kurbelgehäuse nach dem Abstellen des Motors entleeren. Kurbelgehäuse 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

Motor abstellen, wenn er mit normaler Betriebstemperatur gelaufen ist. Zum Ablassen des Öls aus dem Kurbelgehäuse des Motors eines der folgenden Verfahren anwenden:

- Wenn der Motor mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, den Hahn des Ablassventils nach links drehen, um das Öl abzulassen. Wenn das Öl abgelaufen ist, den Hahn des Ablassventils nach rechts drehen, um das Ablassventil zu schließen.
- Wenn der Motor nicht mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, den Ölabblassstopfen entfernen und das Öl ablaufen lassen.

Wenn das Öl abgelaufen ist, Ablassschrauben reinigen und einsetzen. Die Ölabblassschraube mit 39 Nm (28,7648 lb ft) festziehen.

## Ölfilter wechseln

### HINWEIS

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

1. 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, Turboladerlager und Zylinderköpfe.

Infolge von normalem Verschleiß und Reibung ist es nicht ungewöhnlich, dass geringe Mengen von Teilchen im Ölfilter zu finden sind. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler, um die Durchführung weiterer Analysen zu vereinbaren, wenn zu viele Teilchen im Ölfilter gefunden werden.

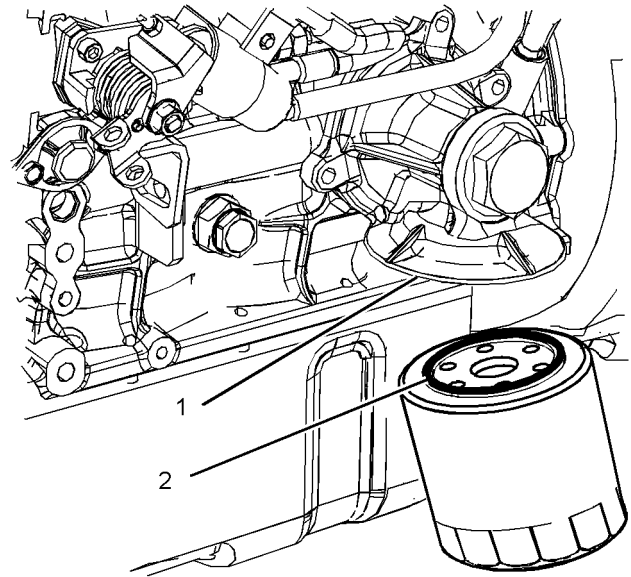


Abbildung 28

g01354727

3. Dichtfläche (1) reinigen. Darauf achten, dass die alte Dichtung restlos entfernt wird.
4. Sauberes Motoröl auf die neue O-Ring-Dichtung (2) 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. Ölfilter einsetzen. Ölfilter anschrauben, bis die O-Ring-Dichtung den Sockel berührt. Ölfilter um 360° > drehen.

## Kurbelgehäuse füllen

1. Öleinfüllkappe abnehmen. Für weitere Informationen über Schmiermittel siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch. Vorgeschriebene Menge Motoröl in das Kurbelgehäuse füllen. Für weitere Informationen zu Füllmengen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch.



**HINWEIS**

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

**HINWEIS**

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

2. Motor starten und zwei Minuten lang im unteren Leerlauf laufen lassen. Ölfilter auf Ölleckstellen kontrollieren.
3. Den Motor abstellen und mindestens 10 Minuten lang warten, damit das Öl in die Ölwanne zurücklaufen kann.

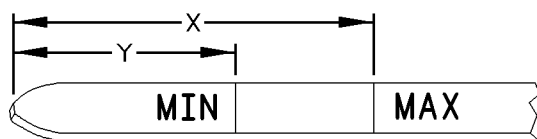


Abbildung 29

g00986928

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

i01951057

## Ventilspiel - kontrollieren/einstellen

An neuen oder überholten Motoren muss das Ventilspiel beim ersten geplanten Ölwechsel erstmals nachgestellt werden. Die Nachstellung ist erforderlich, weil an den Teilen des Ventiltriebs Anfangverschleiß auftritt und sich die Teile des Ventiltriebs setzen.

Diese Wartung 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 falschem Ventilspiel betrieben, nimmt der Wirkungsgrad des Motors ab. Verminderter Wirkungsgrad führt zu übermäßigem Kraftstoffverbrauch und/oder verkürzter Nutzungsdauer der Motorkomponenten.

### **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. Für richtige Messergebnisse die Ventile vor dieser Wartungsarbeit abkühlen lassen.

Weitere Informationen sind dem Service-Handbuch zu entnehmen.

i02840899

## Kraftstoffsystem - entlüften

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.
- Der Kraftstofffilter wurde ausgewechselt.

Folgendes Verfahren durchführen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften:

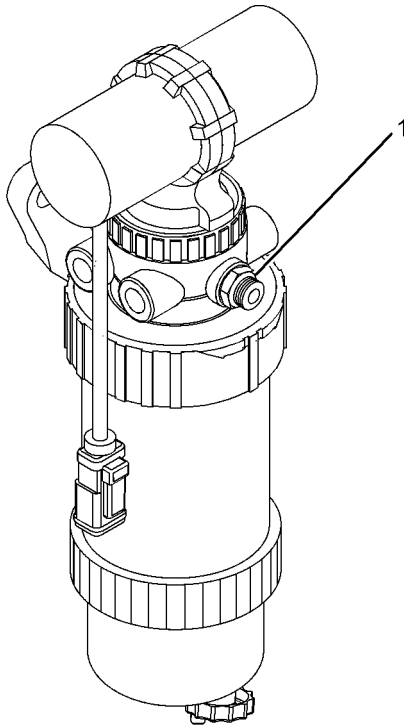


Abbildung 30 g01372204  
Typische Ausführung

1. Entlüftungsschraube (1) aufdrehen. Schlüsselschalter in die Stellung RUN drehen, bis Kraftstoff ohne Luftblasen aus der Leitung fließt. Den Schlüsselschalter in die Stellung AUS drehen.
2. Die Entlüftungsschraube mit 7 Nm (61 lb in) festziehen.
3. Schlüsselschalter in die Stellung RUN drehen. Den Startschalter 1 Minute lang in der Stellung RUN lassen.
4. Den Schlüsselschalter in die Stellung AUS drehen.

**Anmerkung:** Die Kraftstoffeinspritzpumpe, die Batterie und der Startermotor können beschädigt werden, wenn der Startermotor zu häufig zum Entlüften des Kraftstoffsystems eingesetzt wird.

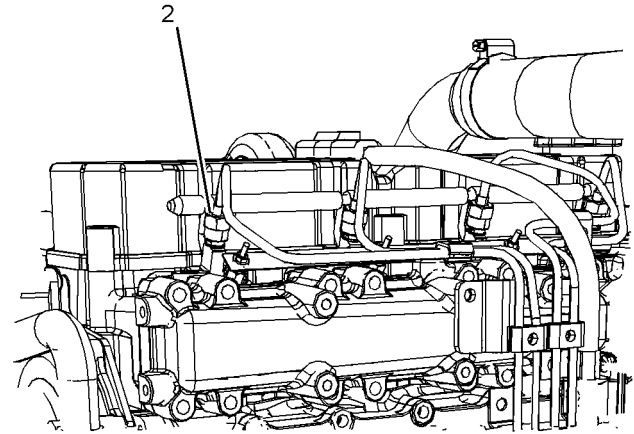


Abbildung 31 g01354358  
Typische Ausführung

5. Die Konusmuttern (1) der Hochdruck-Kraftstoffleitungen an allen Pumpendüsenelementen lösen.

#### HINWEIS

Motor nicht länger als 10 Sekunden durchdrehen. Startermotor 30 Sekunden lang abkühlen lassen, bevor der Motor erneut durchgedreht wird.

Startermotor nicht betätigen, wenn das Schwungrad sich dreht.

6. Den Starter betätigen und den Motor durchdrehen. Die gelösten Anschlüsse beobachten.
7. Sobald Kraftstoff ohne Luftblasen ausfließt, die Anschlüsse wieder festziehen.
8. Die Konusmuttern mit 29 Nm (21 lb ft) festziehen.
9. Der Motor kann jetzt gestartet werden. Sofort, nachdem das Kraftstoffsystem entlüftet wurde, den Motor mindestens fünf Minuten lang im unteren Leerlauf laufen lassen.

**Anmerkung:** Dadurch, dass der Motor während dieser Zeit in Betrieb ist, wird sichergestellt, dass die Luft völlig aus der Pumpe verdrängt ist.

i02840896

## Kraftstoffsystem - Filter wechseln

### **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

Darauf achten, dass kein Schmutz in das Kraftstoffsystem gelangen kann. Das Systemteil, das abgenommen werden soll, und seine Umgebung sorgfältig reinigen. Eine geeignete Abdeckung über allen vom Kraftstoffsystem abgenommenen Teilen anbringen.

Kraftstoffzufuhrventil vor der Durchführung dieser Wartungsarbeit in die Stellung AUS bringen. Eine Wanne unter den Kraftstofffilter stellen, um eventuell austretenden Kraftstoff aufzufangen. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

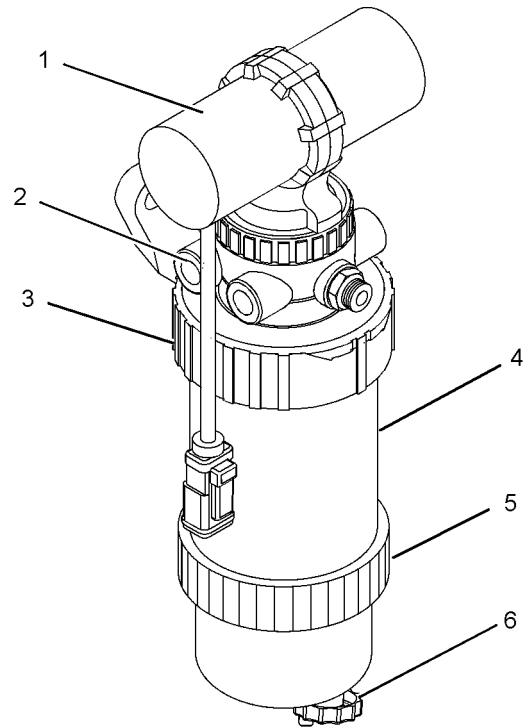


Abbildung 32

g01355125

- (1) Elektrische Kraftstoff-Entlüftungspumpe
- (2) Kraftstofffiltersockel
- (3) Schnellwechselring
- (4) Kraftstofffilter
- (5) Schmutzabscheider
- (6) Ablassventil für Kraftstofffilter

1. Das Kraftstoffzufuhrventil schließen.
2. Den Kraftstofffilter außen reinigen. Ablassventil (6) öffnen und die Flüssigkeit in einen geeigneten Behälter ablassen.
3. Schmutzabscheider (5) ausbauen.

### HINWEIS

Zum Abnehmen des Filters kein Werkzeug verwenden. Die Verwendung eines Filter- oder Bandschlüssels kann den Sperring beschädigen.

4. Kraftstofffilter (4) festhalten und Schnellwechselring (3) nach links drehen. Schnellwechselring (3) abnehmen. Das gebrauchte Filterelement abnehmen und entsorgen.

### HINWEIS

Kraftstofffilter nicht mit Kraftstoff füllen, bevor sie montiert werden. Bei verschmutztem Kraftstoff verschleiben die Teile des Kraftstoffsystems schneller.

5. Darauf achten, dass der Filtersockel sauber ist. Den neuen Filter vollständig in den Filtersockel drücken.
6. Den Filter in seiner Stellung festhalten. Schnellwechselring (3) in seiner Stellung einbauen. Schnellwechselring nach rechts drehen, um den Filter am Filterkopf zu befestigen.
7. Den Schmutzabscheider (5) gründlich reinigen. O-Ring-Dichtungen kontrollieren. Bei Bedarf neue O-Ring-Dichtungen einsetzen. Den Schmutzabscheider am neuen Filterelement anbringen. Den Schmutzabscheider von Hand festziehen. Der Schmutzabscheider darf nur von Hand festgezogen werden.
8. Das Kraftstoffsystem entlüften. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

i02840894

## 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

Der Wasserabscheider ist kein Filter. Der Wasserabscheider scheidet Wasser vom Kraftstoff ab. Den Motor niemals laufen lassen, wenn der Wasserabscheider um mehr als die Hälfte gefüllt ist. Andernfalls wird der Motor beschädigt.

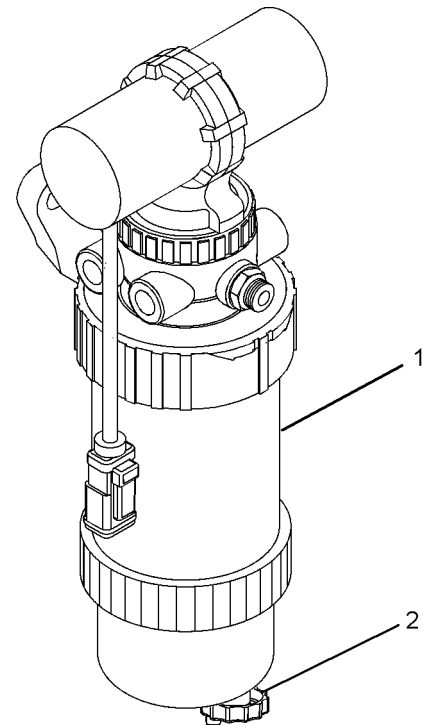


Abbildung 33

g01355190

- (1) Filter  
(2) Ablassventil

1. Ablassventil (2) öffnen und das Öl in einen geeigneten Behälter ablassen.
2. Ablassventil (2) schließen. Schlauch abnehmen und die abgelassene Flüssigkeit vorschriftsmäßig entsorgen.

#### HINWEIS

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

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.

i02674413

### Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen

Alle Schläuche auf Leckstellen aufgrund folgender Ursachen überprüfen:

- Rissbildung
- weiche Stellen
- lose Schellen

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

---

#### HINWEIS

Hochdruckleitungen nicht biegen und nicht an sie schlagen. Keine verbogenen oder beschädigten Leitungen, Rohre oder Schläuche anbringen. Lockere oder beschädigte Brennstoff- und Ölleitungen, -rohre und -schläuche reparieren. Lecks verursachen Brände. Alle Leitungen, Rohre und Schläuche sorgfältig kontrollieren. Alle Anschlüsse mit dem empfohlenen Anziehdrehmoment festziehen.

---

Auf Folgendes kontrollieren:

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

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

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

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

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

## Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen

Für weitere Informationen zum Entfernen und Ersetzen der Ölkühlerschläuche siehe das Handbuch Demontage und Montagel, "Ölkühler - ausbauen und Ölkühler - einbauen".

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

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

### **WARNUNG**

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

---

1. Motor abstellen. Motor abkühlen lassen.
2. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.
3. So viel Kühlmittel ablassen, dass der Kühlmittelstand sich unter dem Niveau des Schlauchs befindet, der ersetzt werden soll.
4. Schlauchschellen abnehmen.
5. Alten Schlauch abnehmen.
6. Alten Schlauch durch einen neuen ersetzen.

**Anmerkung:** Die Schlauchschellen festziehen. Weite Informationen zu den Anziehdrehmomenten für Schlauchschellen sind außerdem den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

7. Schlauchschellen mit einem Drehmomentschlüssel anbringen.

**Anmerkung:** Für das richtige Kühlmittel siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kühlsystem und Kühlmittel-Empfehlungen".

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

9. Kühlsystem-Einfüllkappe reinigen. Kappendichtungen kontrollieren. Die Kappe ersetzen, wenn Dichtungen beschädigt sind. Einfüllkappe aufsetzen.
10. Motor starten. Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i02398948

## Kühler - reinigen

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

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

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

### **WARNUNG**

**Druckluft kann Verletzungen verursachen.**

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

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

Lösen Schmutz vorzugsweise mit Druckluft entfernen. Druckluft entgegen der normalen Strömungsrichtung des Lüfters durchblasen. Düse etwa 6 mm (0,25") von den Kühlerrippen 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.

Kühlerrippen 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. Ventilteile können durch Kohlerückstände beschädigt werden, wenn der Motor bei tiefen Umgebungstemperaturen häufig gestartet und abgestellt wird. Durch sehr heiße Ansaugluft verringert sich die Leistung des Motors.

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

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

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

## Falsche Betriebsverfahren

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

## Falsche Wartungsverfahren

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

i02227122

## Starter - kontrollieren

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

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

i01951063

## Turbolader - kontrollieren (falls vorhanden)

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

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



---

### HINWEIS

Durch Ausfälle von Turboladerlagern können große Ölmengen in das Luftansaug- und Abgassystem gelangen. Durch den Verlust an Schmiermittel kann der Motor schwer beschädigt werden.

Kleine Leckstellen im Turboladergehäuse rufen auch bei langem Betrieb im unteren Leerlauf keine Schwierigkeiten hervor, so lange kein Ausfall an den Turboladerlagern 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 sofort unterbrochen und der Turbolader repariert oder ersetzt werden.

Durch eine Prüfung des Turboladers können unvorhergesehene Stillstandzeiten minimiert werden. Damit kann auch die Gefahr der Beschädigung von anderen Motorteilen verringert werden.

**Anmerkung:** Die Bauteile des Turboladers sind mit sehr knappen Toleranzen zusammengebaut. Die Turbolader-Turbine und der Kompressor müssen wegen der hohen Drehzahlen genau ausgewuchtet sein. Schwereinsätze können zu beschleunigtem Verschleiß der Bauteile führen. Unter besonders harten Einsatzbedingungen muss der Kompressor häufiger kontrolliert werden.

## Aus- und Einbau

Wenden Sie sich um Auskunft über die Möglichkeiten, die in Bezug auf Ausbau, Einbau, Reparatur und Ersatz angeboten werden, an Ihren Perkins-Händler. Für weitere Informationen siehe das Handbuch Disassembly and Assembly, "Turbocharger - Remove and Turbocharger - Install".

## Reinigen und kontrollieren

1. Das Rohr vom Turboladerabgasauslass abnehmen und das Luftansaugrohr vom Turbolader abnehmen. Nachsehen, ob sich Öl an den Rohren befindet. Die Rohre innen reinigen, damit beim Zusammenbau der Einheit kein Schmutz eindringen kann.

2. Das Kompressorrad und das Turbinenrad vorsichtig mit einem Finger drehen. Die Gruppe muss sich frei drehen lassen. Kontrollieren, ob Kompressorrad und Turbinenrad das Turboladergehäuse an irgendeiner Stelle berühren. Es dürfen keine Anzeichen von Berührung zwischen Kompressorrad und Turboladerrad sowie dem Turboladergehäuse zu sehen sein. Wenn Anzeichen für Berührungen des sich drehenden Turbinenrads oder Kompressorrads mit dem Turboladergehäuse festgestellt werden, muss der Turbolader überholt werden.

3. Das Kompressorrad auf Sauberkeit kontrollieren. Wenn nur die Ansaugseite des Kompressorrads verschmutzt ist, gelangen Schmutz und/oder Feuchtigkeit durch die Luftfilteranlage. Wenn nur auf der Rückseite des Kompressorrads Öl festgestellt wird, ist unter Umständen eine Öldichtung des Turboladers ausgefallen.

Wenn Öl festgestellt wird, kann dies das Ergebnis von langem Motorbetrieb im unteren Leerlauf sein. Das Öl kann auch durch eine Behinderung in der Luftansaugleitung (verstopfte Luftfilter) in den Turbolader gelangen, wodurch es zu Öl im Abgas kommt.

4. Die Bohrung des Turbinengehäuses auf Korrosion kontrollieren.
5. Das Turboladergehäuse mit herkömmlichen, in der Werkstatt vorhandenen Lösungsmitteln und einer weichen Borstenbürste reinigen.
6. Den Kompressordeckel wieder anbringen. Den Kompressor vorsichtig drehen, um sicherzustellen, dass er sich ungehindert dreht und nicht den Kompressordeckel berührt. Das Luftansaugrohr und das Abgasauslassrohr wieder am Turboladergehäuse befestigen.

i02227107

## 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 Kühlmittlecks, lockere Schrauben, verschlissene Keilriemen, lockere Verbindungen und Schmutzablagerungen achten. Die erforderlichen Reparaturen durchführen.

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

---

#### HINWEIS

Bei Leckstellen (von Kühlmittel, Öl oder Brennstoff) 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 Undichtigkeiten kontrollieren. Den Zustand aller Leitungen kontrollieren.
- Die Wasserpumpe auf Kühlmittlecks 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 Kühlmittleckage kann ein Hinweis darauf sein, dass die Wasserpumpendichtung ersetzt werden muss. Für den Aus- und Einbau der Wasserpumpe und/oder der Dichtung siehe das Handbuch Demontage und Montage, "Wasserpumpe - aus- und einbauen" oder wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler.

- Das Schmiersystem an der vorderen und hinteren Kurbelwellendichtung, der Ölwanne, den Ölfiltern und am Kipphebeldeckel auf Leckstellen kontrollieren.

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

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

- Wasser und Bodensatz täglich aus dem Kraftstofftank ablassen, um sicherzustellen, dass nur sauberer Kraftstoff in das Kraftstoffsystem gelangen kann.
- Die Kabel und Kabelstränge auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Kabel kontrollieren.
- Kontrollieren, ob das Masseband gut angeschlossen ist und sich in gutem Zustand befindet.
- Batterieladegeräte, die nicht vor der Stromentnahme durch den Startermotor geschützt sind, abklemmen. Außer bei Motoren mit wartungsfreien Batterien den Zustand der Batterien und ihren Säurestand kontrollieren.
- Den Zustand der Anzeigeeinstrumente kontrollieren. Beschädigte Anzeigeeinstrumente ersetzen. Anzeigen, die nicht kalibriert werden können, ersetzen.

i02562029

## Wasserpumpe - kontrollieren

Defekte Wasserpumpen können schwere Überhitzungsprobleme am Motor verursachen, die wiederum zu folgenden Problemen führen können:

- Rissbildung im Zylinderkopf
- Kolbenfressern
- anderen Motorschäden

---

**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.

Die Wasserpumpe anhand einer Sichtprüfung auf Leckstellen kontrollieren. Bei zu starker Kühlmittleckage die Wasserpumpe erneuern. Siehe das Handbuch Disassembly and Assembly, "Water Pump - Remove and Install" für das Demontage- und Montageverfahren.

---

## 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

Abstell- und Warnsysteme.....	26
Abstellvorrichtungen .....	26
Alarmer.....	26
Prüfen des Abstell- und Warnsystems.....	26
Abstellen des Motors.....	14, 33
Abstellen im Notfall.....	33
Allgemeine Hinweise .....	8
Druckluft und Wasser.....	9
Flüssigkeiten.....	9
Umgang mit Flüssigkeiten.....	9
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren .....	59
Anheben .....	23
Anheben und Lagerung.....	23
Auf- und Absteigen.....	12
Aufkleber mit Bescheinigung über Emissionswerte.....	21
Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff .....	36

## B

Batterie - ersetzen .....	54
Batterie - Säurestand kontrollieren .....	54
Batterie oder Batteriekabel - trennen.....	55
Betrieb .....	23
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen.....	34
Betrieb des Motors im Leerlauf.....	35
Empfehlungen für das Kühlmittel .....	35
Empfehlungen zum Anwärmen des Kühlmittels.....	35
Ratschläge für den Betrieb bei kaltem Wetter ...	34
Viskosität des Motorschmieröls .....	34

## D

Drehstromgenerator - kontrollieren.....	53
Drehstromgenerator und Lüfter - Keilriemen kontrollieren/spannen/ersetzen.....	53
Einstellung .....	53
Ersetzen.....	53
Kontrolle.....	53

## E

Einschalten der angetriebenen Ausrüstung.....	32
Elektrische Anlage.....	14
Erdungsverfahren .....	14
Emissionswerte-Garantie .....	76

## F

Feuer und Explosionen.....	10
Feuerlöscher.....	12
Leitungen, Rohre und Schläuche.....	12
Flüssigkeitsempfehlungen .....	39
Allgemeines zu Schmiermitteln.....	39
Kraftstoffspezifikationen.....	44
Kühlsystem-Spezifikationen.....	46
Motoröl.....	40
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeit-Kühlmittel (ELC) .....	49
Füllmengen.....	39
Kühlsystem .....	39
Schmiersystem .....	39

## G

Garantie.....	76
Garantieinformationen.....	76

## I

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

## K

Kraftstoff-Absperrvorrichtung.....	27
Kraftstoff-Sparmaßnahmen .....	32
Kraftstoffsystem - entlüften.....	65
Kraftstoffsystem - Filter wechseln.....	67
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren.....	68
Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen.....	37
Kraftstofffilter.....	37
Kraftstoffheizungen .....	38
Kraftstofftanks .....	37
Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen..	69
Kraftstofftank.....	69
Vorrattank.....	69
Wasser und Bodensatz ablassen .....	69
Kühler - reinigen .....	71
Kühlsystem - handelsübliches HD-Kühlmittel wechseln (Handelsübliches HD-Kühlmittel).....	55
Befüllen.....	56
Entleeren.....	56
Spülen.....	56
Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren.....	57
Motoren mit Kühlmittel-Ausgleichsbehälter.....	57
Motoren ohne Kühlmittel-Ausgleichsbehälter ....	57
Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA) prüfen/hinzufügen .....	58
Bei Bedarf Kühlmittelzusatz hinzufügen .....	58
Prüfen der Kühlmittelzusatz-Konzentration.....	58

<b>L</b>		<b>S</b>	
Lage der Schilder und Aufkleber .....	20	Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen .....	69
Seriennummernschild (1) .....	20	Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen .....	70
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren .....	62	Sicherheit .....	6
Wartungsanzeige prüfen .....	62	Sicherheitshinweise .....	6
Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ ersetzen .....	62	Sichtkontrolle .....	73
Luftreiniger (mit zwei Elementen) - reinigen/ ersetzen .....	59	Den Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren .....	73
Reinigen des Luftfilter-Hauptelements .....	60	Starten des Motors .....	13, 28–29
Warten der Luftfilterelemente .....	59	Starten mit Überbrückungskabeln .....	29
<b>M</b>		Starter - kontrollieren .....	72
Messinstrumente und Anzeigen .....	25	<b>T</b>	
Modellansichten .....	15	Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen .....	26
Motor - Öl und Filter wechseln .....	63	Turbolader - kontrollieren (falls vorhanden) .....	72
Kurbelgehäuse füllen .....	64	Aus- und Einbau .....	73
Motoröl ablassen .....	64	Reinigen und kontrollieren .....	73
Ölfilter wechseln .....	64	<b>V</b>	
Motor - Ölstand kontrollieren .....	63	Ventilspiel - kontrollieren/einstellen .....	65
Motor - reinigen .....	59	Verbrennungen .....	9
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren .....	71	Batterien .....	10
Falsche Betriebsverfahren .....	72	Kühlmittel .....	10
Falsche Wartungsverfahren .....	72	Öle .....	10
Umweltfaktoren .....	72	Vor dem Starten des Motors .....	13, 28
Motoraufleger - kontrollieren .....	63	Vorwort .....	5
Motorbeschreibung .....	19	Betrieb .....	4
Kühl- und Schmiersystem des Motors .....	19	Dieses Handbuch .....	4
Nutzungsdauer des Motors .....	19	Sicherheit .....	4
Motorbetrieb .....	31	Überholung .....	5
<b>N</b>		Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien .....	5
Nach dem Abstellen des Motors .....	33	Wartung .....	4
Nach dem Starten des Motors .....	30	Wartungsintervalle .....	4
<b>P</b>		<b>W</b>	
Produkt-Identinformation .....	20	Warmlaufen .....	31
Produkt-Information .....	15	Wartung .....	39
Produktansichten .....	15	Wartungsintervalle .....	52
Produktlagerung .....	23	Wasserpumpe - kontrollieren .....	74
<b>Q</b>		Wichtige Hinweise zur Sicherheit .....	2
Quetschungen und Schnittwunden .....	12	<b>R</b>	
<b>R</b>		Referenznummern .....	20
Referenznummern .....	20	Referenzinformationen .....	20

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

