

Betriebs- und Wartungshandbuch

Industriemotor 1103D

XK (Motor)
XL (Motor)
XM (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	7
Verbrennungen	9
Feuer und Explosionen	9
Quetschungen und Schnittwunden	11
Auf- und Absteigen	12
Vor dem Starten des Motors	12
Starten des Motors	12
Abstellen des Motors	13
Elektrische Anlage	13
Produkt-Information	
Modellansichten	15
Produkt-Identinformation	18
Betrieb	
Anheben und Lagerung	21
Messinstrumente und Anzeigen	24
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen	25
Starten des Motors	26
Motorbetrieb	30
Abstellen des Motors	32
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen	34
Wartung	
Füllmengen	39
Wartungsintervalle	53
Garantie	
Garantieinformationen	81

Stichwortverzeichnis

Stichwortverzeichnis	82
----------------------------	----

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

Sicherheitshinweise

i02921247

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

Sicherstellen, dass alle Warnschilder gut lesbar sind. Verschmutzte oder unleserliche Warnschilder müssen gereinigt oder ersetzt werden. Warnschilder mit Wasser, Seife und einem Tuch reinigen. Die Schilder nicht mit Lösungsmittel, Benzin und anderen angreifenden 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.

Aufkleber müssen ersetzt werden, wenn sie beschädigt oder verloren gegangen sind. Wenn ein Warnschild an ein Teil gehört, das ausgewechselt wurde, ein neues Schild am Ersatzteil anbringen. Neue Warnschilder sind bei Ihrem Perkins-Händler erhältlich.

(1) Allgemeine Warnung



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



Abbildung 1

g01154807

Typisches Beispiel

Der allgemeine Warneufkleber (2) befindet an beiden Seiten des Sockels des Ventilmehanismusdeckels. Siehe Abbildung 2.

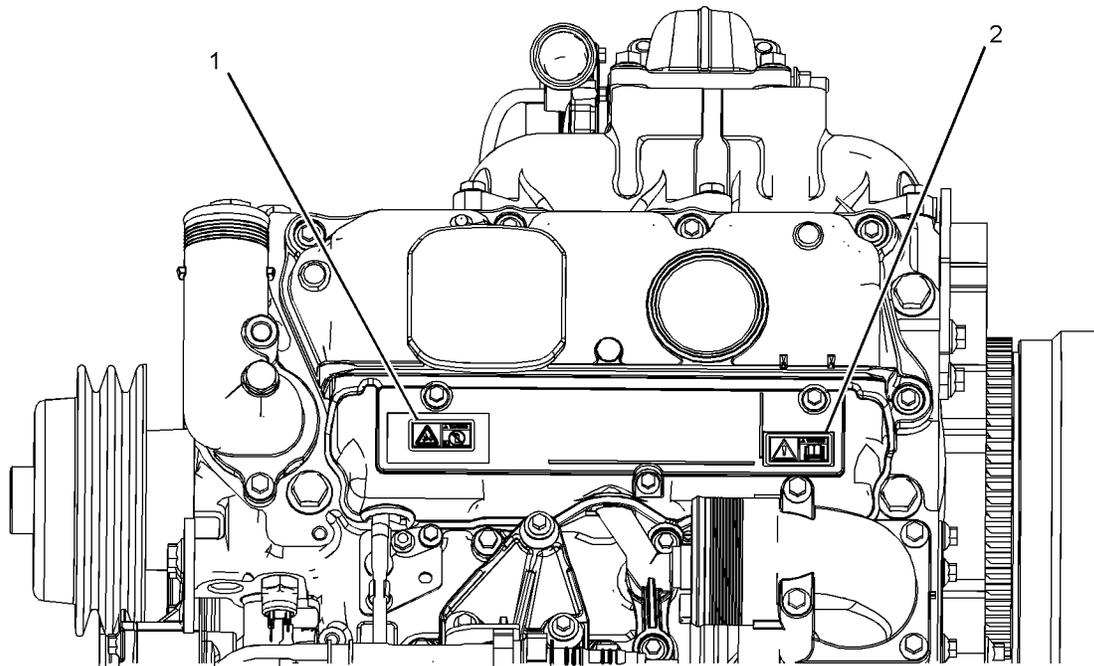


Abbildung 2

g01431463

(1) Äther-Warnschild

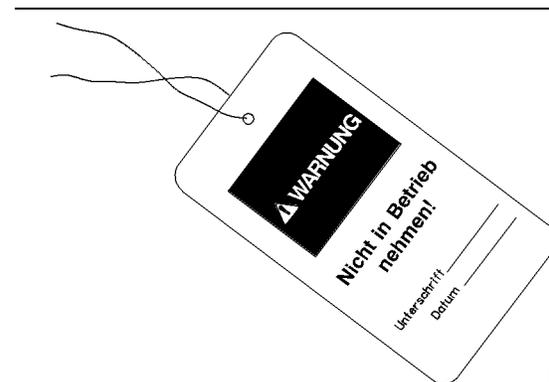
(2) Allgemeine Warnung

(2) Äther

i02398945

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

Allgemeine Hinweise



D85923

Abbildung 3

g01154809

Typisches Beispiel

Abbildung 4

g00516944

Das Äther-Warnschild (1) befindet sich auf dem vorderen Ende des Ansaugkrümmerdeckels. Siehe Abbildung 2.

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

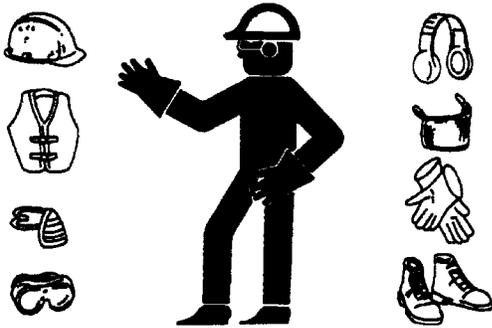


Abbildung 5

g00702020

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

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

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

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

Wartungsflüssigkeiten niemals in Glasbehälter füllen. Alle Flüssigkeiten in geeignete Behälter ablaufen lassen.

Sämtliche Vorschriften für die Entsorgung von Flüssigkeiten müssen beachtet werden.

Vorsicht bei der Verwendung von Reinigungslösungen.

Notwendige Reparaturen melden.

Keine unbefugten Personen auf die Maschine lassen.

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

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

Druckluft und Wasser

Durch Druckluft und unter Druck stehendes Wasser kann Schmutz und/oder heißes Wasser weggeblasen bzw. verspritzt werden. Es besteht Verletzungsgefahr!

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

Wenn zum Reinigen Druckluft und/oder unter Druck stehendes Wasser verwendet werden, Schutzkleidung, Sicherheitsschuhe und Augenschutz tragen. Zum Augenschutz gehören eine Schutzbrille oder ein Gesichtsschutz.

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

Flüssigkeiten

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

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

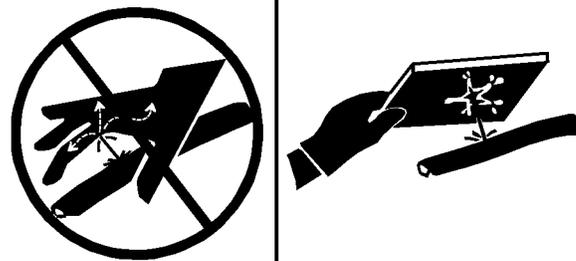


Abbildung 6

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.

i02227105

Verbrennungen

Keine Teile eines laufenden Motors berühren. Den Motor vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen. Den Druck im Luft-, Hydraulik-, Schmier-, Brennstoff- und Kühlsystem vollständig entlasten, bevor Leitungen, Nippel oder mit ihnen verbundene Teile abgenommen werden.

Kühlmittel

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

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

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

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

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

Öle

Heißes Öl und heiße Teile können Körperverletzungen verursachen. Hautkontakt mit heißem Öl vermeiden. Heiße Teile dürfen die Haut nicht berühren.

Batterien

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

i02840901

Feuer und Explosionen



Abbildung 7

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 8

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.

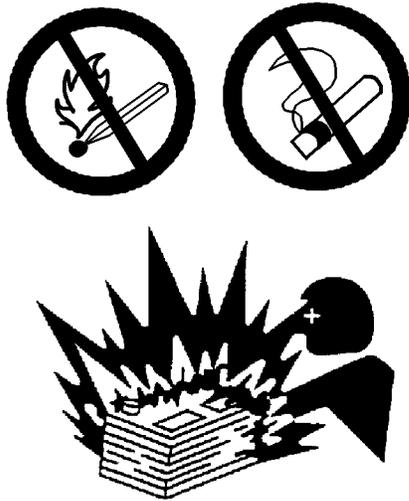


Abbildung 9

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 Hitzeschilder ordnungsgemäß montiert sind. Das hilft beim Motorbetrieb, Vibrieren, Scheuern an anderen Teilen und übermäßige Hitzeeinwirkung zu verhindern.

i02227161

Quetschungen und Schnittwunden

Bauteile sicher unterbauen, wenn unter ihnen gearbeitet werden soll.

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

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

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

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

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

i01423716

Auf- und Absteigen

Vor dem Aufsteigen die Stufen, die Haltegriffe und den Arbeitsbereich kontrollieren. Sie sauber und in gutem Zustand halten.

Nur dort am Motor auf- und absteigen, wo sich Stufen und/oder Haltegriffe befinden. Nicht an anderer Stelle auf den Motor klettern oder von ihm abspringen.

Beim Auf- und Absteigen auf den Motor blicken. Dabei drei Kontaktstellen an den Stufen und Haltegriffen beibehalten. Die drei Kontaktstellen können entweder beide Füße und eine Hand oder ein Fuß und beide Hände sein. Keine Bedienungselemente als Handgriffe verwenden.

Nicht auf Bauteile steigen, die das Gewicht nicht aufnehmen können. Eine geeignete Leiter oder eine Arbeitsplattform verwenden. Die Aufstiegsvorrichtung sichern, damit sie sich nicht bewegen kann.

Beim Auf- und Absteigen am Motor keine Werkzeuge oder Ausrüstungen tragen. Ein Tragseil verwenden, um Werkzeuge oder Ausrüstungen auf den Motor zu heben oder von ihm abzusenken.

i02869805

Vor dem Starten des Motors

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

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

Motor auf mögliche Gefahren kontrollieren.

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

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

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

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

Angaben zu Reparaturen und Einstellungen finden sich im Service Manual.

i02248480

Starten des Motors

WARNUNG

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

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

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

Motor nur vom Bedienungsstand aus oder mit dem Startschalter starten.

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

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

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

Anmerkung: Der Motor ist mit einer automatischen Kaltstart-Vorrichtung für normale 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.

Der Motor weist eine Vorglühanlage in jedem einzelnen Zylinder auf, die zur Verbesserung des Startverhaltens die Ansaugluft vorwärmt.

i01947876

Abstellen des Motors

Den Motor wie im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abstellen des Motors" (Abschnitt Betrieb), beschrieben abstellen, um ein Überhitzen des Motors zu vermeiden und damit die Bauteile des Motors nicht durch einen beschleunigten Verschleiß ausfallen.

Den Notabschaltknopf (falls vorhanden) NUR in Notfällen betätigen. Den Notabschaltknopf nicht zur normalen Motorabschaltung verwenden. Den Motor NICHT wieder starten, bevor die Ursache, die zum Abschalten im Notfall geführt hat, gefunden und behoben worden ist.

Einen neuen Motor oder einen Motor, der gerade überholt worden ist, abstellen, wenn er beim ersten Starten überdreht. Dies kann durch Unterbrechung der Kraftstoffzufuhr und/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 entflammable 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

i02921246

Produktansichten

Modellansichten des Motors 1103D

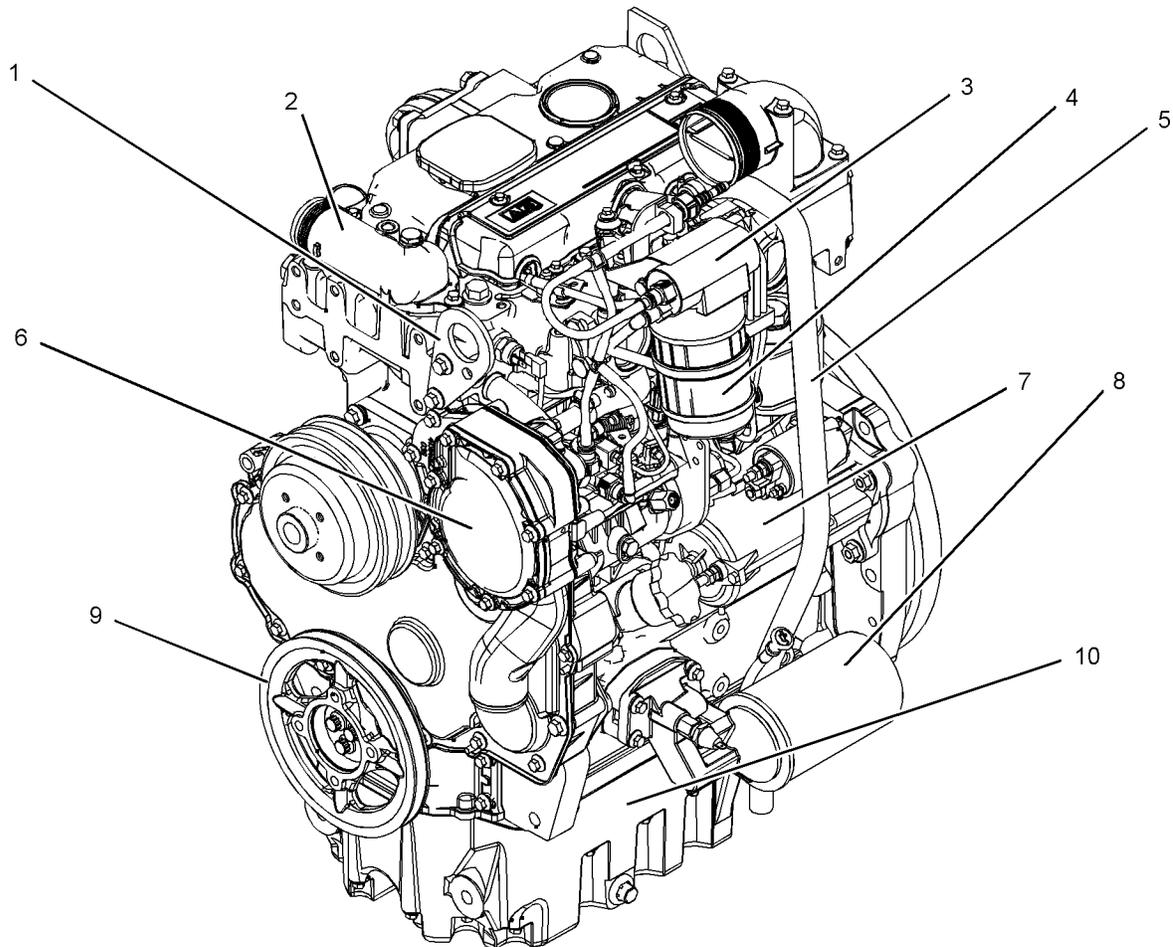


Abbildung 10

g01439632

Typisches Beispiel

- (1) Vordere Huböse
- (2) Wasserthermostatgehäuse
(waagerechter Auslass)
- (3) Kraftstoff-Entlüftungspumpe

- (4) Kraftstofffilter
- (5) Entlüftungsrohr
- (6) Wasserpumpe
- (7) Startermotor

- (8) Ölfilter (waagrecht eingebaut)
- (9) Kurbelwellen-Riemenscheibe
- (10) Ölwanne

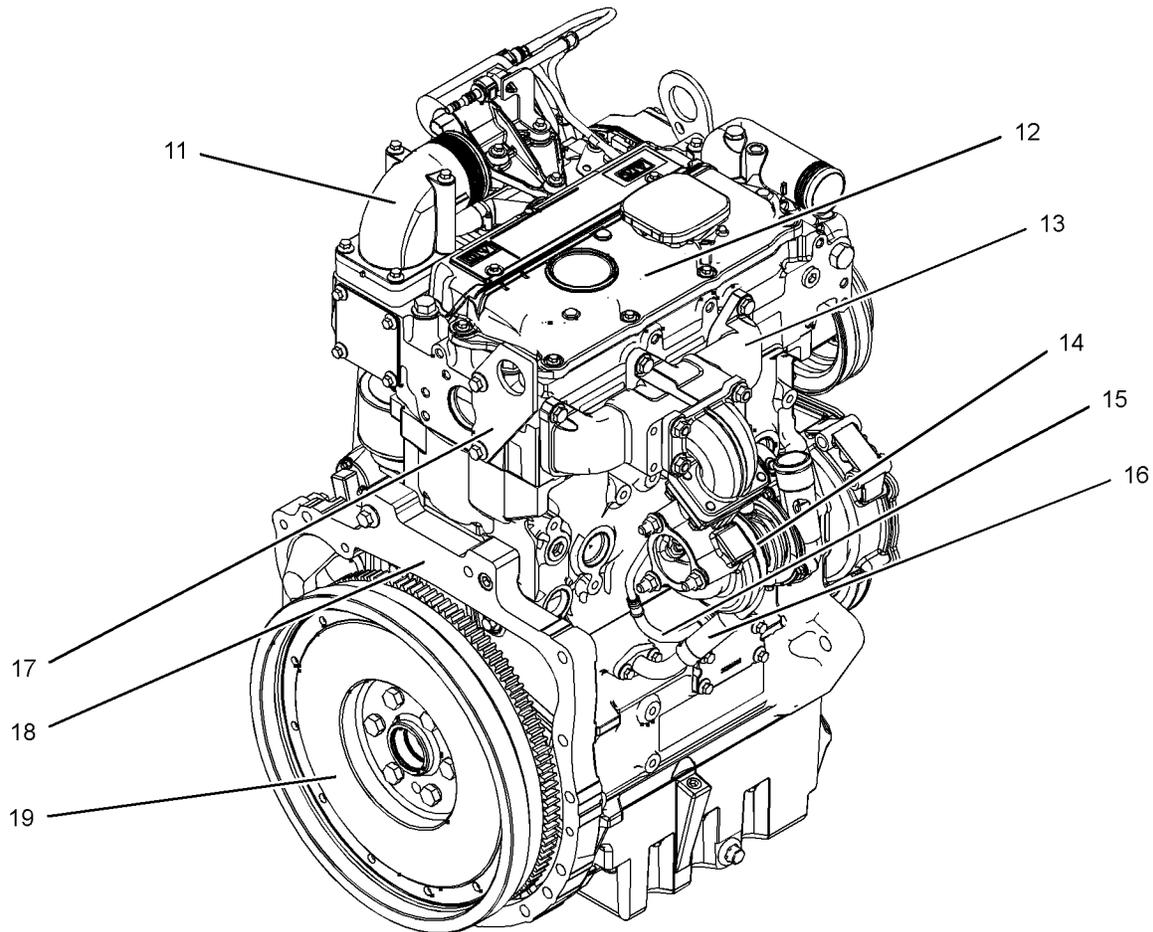


Abbildung 11

g01434352

Typisches Beispiel

(11) Ansaugkrümmer-Adapter
(12) Obere Abdeckung
(13) Abgaskrümmer

(14) Turbolader (falls vorhanden)
(15) Turbolader-Ölzulauf (falls vorhanden)
(16) Turbolader-Ölrücklauf (falls vorhanden)

(17) Hintere Huböse
(18) Schwungradgehäuse
(19) Schwungrad

i02921248

Motordaten

Motorbeschreibung

Perkins-Motoren sind für folgende Einsätze ausgelegt: Maschinen und industrielle mobile Einsätze. Die Motoren werden mit folgenden Ansaugsystemen angeboten:

- Mit Turboaufladung/Ladeluftkühlung
- Mit Turboaufladung
- Selbstansaugend

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

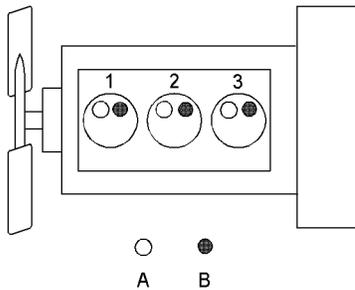


Abbildung 12

g01222531

Typisches Beispiel für die Anordnung der Ventile

- (A) Einlassventile
(B) Auslassventile

Tabelle 1

Technische Daten des Industriemotors 1103D	
Anzahl der Zylinder	3 in Reihe
Bohrung	105 mm (4,134")
Hub	127 mm (5,0")
Ansaugsystem	Mit Turboaufladung (T) Selbstansaugend (NA)
Verdichtungsverhältnis	NA 19,25:1 T 18,25:1
Hubraum	3,3 l (201 in ³)
Zündfolge	1 2 3
Drehrichtung (vom Schwungrad aus gesehen)	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Einlassventilspiel	0,20 mm (0,008")
Auslassventilspiel	0,45 mm (0,018")

Kühl- und Schmiersystem des Motors

Das Kühlsystem besteht aus folgenden Bauteilen:

- Zentrifugal-Wasserpumpe mit Zahnradantrieb
- Wasserthermostat zur Regelung der Kühlmitteltemperatur
- 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

i02921250

Motor-Kennzeichnungsnummern

Perkins-Motoren sind durch eine Seriennummer gekennzeichnet. Die Nummer befindet sich auf einem Seriennummernschild, das an der linken Seite des Motorblocks befestigt ist.

Ein Beispiel für eine Motornummer ist XK12345U090001P.

XK _____ Motortyp
XK12345 _____ Motorlistennummer
U _____ In Großbritannien gebaut
090001 _____ Motorseriennummer
P _____ Baujahr

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

i02921249

Seriennummernschild

Das Seriennummernschild befindet sich oben links am Motorblock über der Kraftstoffeinspritzpumpe.

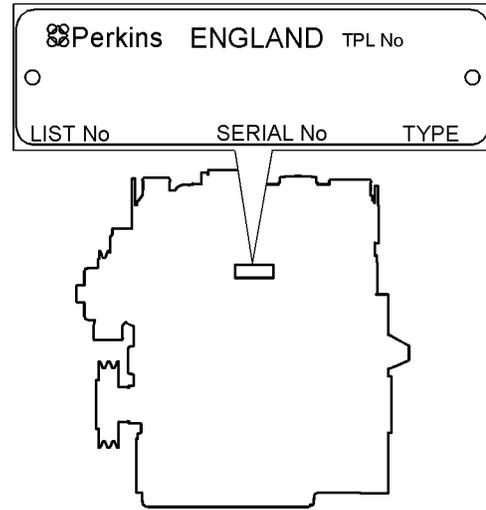


Abbildung 13
Lage des Seriennummernschildes

g01431025

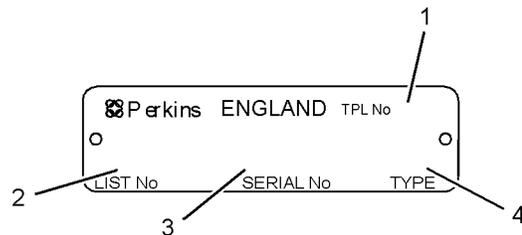


Abbildung 14
Seriennummernschild (Beispiel)

g01431032

- (1) Teilelisten-Nummer (vorübergehend)
- (2) Listennummer
- (3) Seriennummer
- (4) Typ

Die folgenden Informationen sind in das Seriennummernschild gestanzt: Motorseriennummer, Modell und Ausführungsnummer.

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 _____

Gesamtinhalt des Schmiersystems _____

Gesamtinhalt des Kühlsystems _____

Luftreinigerelement _____

Lüfterantriebsriemen _____

Keilriemen des Drehstromgenerators _____

i02921241

Aufkleber mit Bescheinigung über Emissionswerte

IMPORTANT ENGINE INFORMATION		
Engine Family: #####12 #### ##### : #####12##### Engine Type: ##4#/ ##4# EPA Family: #####12#####		 120R-##6## eII*97/68## #####16##### ##4#: #####15#####
Advertised kw: ##5## @ RPM:##4# Fuel Rate at adv. kW: ##5## mm3/stk Init. Timing: #####l#### Disp:##4#	MLIT ##7##	
Settings are to be made with engine at normal operating temperature with transmission in neutral. This engine conforms to ##4# U.S. EPA non - road and California off - road Regulations for large C.I. engines and is certified to operate on commercially available diesel fuel.		
Emission Control System: #####16#####	Valve Lash Cold (inch): Exhaust ##5## Inlet ##5##	#####l ##### LABEL
Hanger No. #3#	Position ##4#	Label No. 3181A081

Abbildung 15
 Typisches Beispiel

g01350379

Betrieb

Anheben und Lagerung

i02767175

Anheben

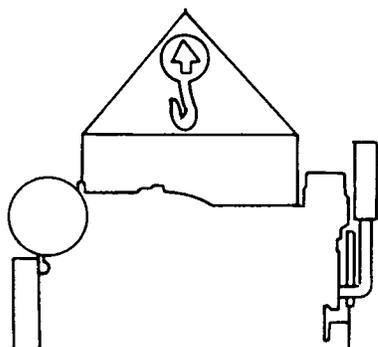


Abbildung 16

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.

Eine Hubvorrichtung verwenden, um schwere Bauteile anzuheben. Eine verstellbare Hubtraverse verwenden, um den Motor anzuheben. Alle stützenden Teile 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 vorhandenen Hubösen verwenden.

Die Hubösen wurden speziell für die vorliegende Motorausführung konstruiert und angebracht. Durch Veränderungen an Hubösen und/oder am Motor sind die Hubösen und Hubvorrichtungen technisch überholt. Wenn Änderungen vorgenommen werden, die Verwendung der richtigen Hubvorrichtungen sicherstellen. Auskunft über Vorrichtungen zum ordnungsgemäßen Anheben des Motors erteilt Ihr Perkins-Händler.

i02971949

Produktlagerung

Tabelle 2

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	Teile-Nr.	Bezeichnung	Anz.
A	1772204	POWERPART Lay-Up 1	1
B	1762811	POWERPART Lay-Up 2	1
C	1734115	POWERPART Lay-Up 3	1

Wenn der Motor mehrere Wochen lang 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.

Schmiersystem

Um übermäßigen Verschleiß des Motors zu verhindern, müssen die folgenden Richtlinien beachtet werden:

Alle Schmiermittelempfehlungen in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" (Abschnitt Wartung) berücksichtigen.

Wenn ein Motor längere Zeit nicht in Betrieb genommen werden soll, müssen besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Wenn der Motor länger als einen Monat gelagert werden soll, wird empfohlen, das komplette Verfahren zum Schützen des Motors durchzuführen.

Folgende Richtlinien befolgen:

- Motor außen vollständig reinigen.
- Kraftstoffsystem vollständig entleeren und dann mit Konservierungskraftstoff füllen. Mittel (A) kann mit dem Kraftstoff vermischt werden, um den Kraftstoff so zu Konservierungskraftstoff zu machen.

- 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.
- Motor laufen lassen, bis er seine normale Betriebstemperatur erreicht. Leckstellen im Kraftstoff-, Schmieröl- und Ansaugluftsystem reparieren. Den Motor abstellen und das Schmieröl aus der Ölwanne ablassen.
- Gehäuse des Schmierölfilters ersetzen.
- Die Ölwanne mit frischem, sauberem Schmieröl bis zur Voll-Markierung am Messstab füllen. Zum Schutz des Motors gegen Korrosion dem Öl Mittel (B) begeben. Wenn Mittel (B) nicht verfügbar ist, statt des Schmieröls ein Konservierungsmittel der richtigen Spezifikation 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.

Kühlsystem

Um übermäßigen Verschleiß des Motors zu verhindern, müssen die folgenden Richtlinien beachtet werden:

HINWEIS

Das Kühlmittel nicht ablassen, während der Motor noch heiß ist und das System unter Druck steht, da gefährliches heißes Kühlmittel austreten kann.

Wenn mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt gerechnet werden muss, Kühlsystem auf ausreichenden Frostschutz kontrollieren. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeines zum Kühlsystem" (Abschnitt Wartung).

HINWEIS

Um Frostschäden zu verhüten, sicherstellen, dass sämtliches Kühlmittel aus dem Motor abgelassen wird. Dies ist wichtig, wenn das System nach dem Spülen mit Wasser abgelassen wird oder wenn eine Frostschutzlösung verwendet wurde, die zu schwach ist, um das System vor Frost zu schützen.

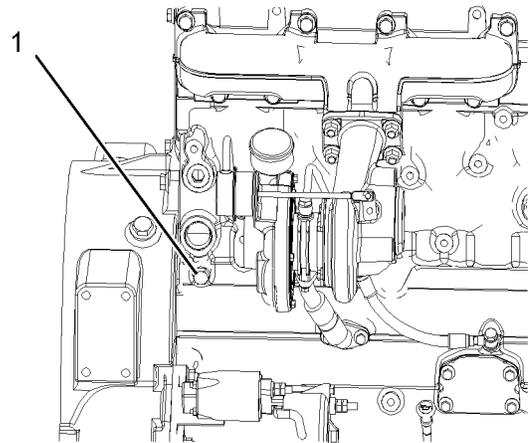


Abbildung 17

g01356026

1. Sicherstellen, dass das Fahrzeug auf ebener Fläche steht.
 2. Die Einfüllkappe des Kühlsystems abnehmen.
 3. Ablassschraube (1) aus der Seite des Zylinderblocks entfernen, um den Motor abzulassen. Sicherstellen, dass das Ablaufloch nicht verstopft ist.
 4. Den Hahn öffnen oder die Ablassschraube an der Unterseite des Kühlers entfernen, um den Kühler abzulassen. Wenn der Kühler nicht über einen Ablasshahn oder eine Ablassschraube verfügt, den Schlauch an der Unterseite des Kühlers abnehmen.
 5. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.
 6. Die Ablassschrauben und die Einfüllkappe anbringen. Den Ablasshahn schließen oder den Kühlerschlauch anbringen.
 7. Das Kühlsystem mit einer zugelassenen Frostschutzmittelmischung füllen, da dies Korrosionsschutz bietet.
- Anmerkung:** Einige Motorteile können durch bestimmte Korrosionsschutzmittel beschädigt werden. Wenden Sie sich bei Bedarf an die Kundendienstabteilung von Perkins .
8. Den Motor eine kurze Zeitdauer betreiben, damit das Schmieröl und das Kühlmittel durch den Motor zirkulieren kann.

9. Die Verbindung zur Batterie unterbrechen. Die Batterie in aufgeladenem Zustand an einem sicheren Ort lagern. Die Batterieklemmen vor der Lagerung der Batterie gegen Korrosion schützen. An den Klemmen kann Mittel (C) aufgetragen werden.
10. Den Kurbelgehäuseentlüfter (falls vorhanden) reinigen. Das Ende des Rohrs abdichten.
11. Die Kraftstoffeinspritzdüsen ausbauen und Mittel (B) ein oder zwei Sekunden lang in jede Zylinderbohrung sprühen, während sich der Kolben am UT befindet
12. Die Kurbelwelle langsam ein ganze Umdrehung drehen und dann die Kraftstoffeinspritzdüsen wieder anbringen.

Wenn der Motorschutz in Übereinstimmung mit diesen Anweisungen durchgeführt wurde, kann keine Korrosion auftreten. Perkins ist nicht verantwortlich für Schäden, die auftreten können, wenn ein Motor nach einer bestimmten Betriebsdauer gelagert wird.

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

Ansaugsystem

- Die Luftfilter-Baugruppe entfernen. Bei Bedarf die Rohre zwischen der Luftfilter-Baugruppe und dem Turbolader entfernen. Mittel (B) in den Turbolader sprühen. Die Einsprühdauer ist dem Etikett auf dem Behälter zu entnehmen. Turbolader mit wasserdichtem Klebeband abdichten.

Abgassystem

- Das Auspuffrohr entfernen. Mittel (B) in den Turbolader sprühen. Die Einsprühdauer ist dem Etikett auf dem Behälter zu entnehmen. Turbolader mit wasserdichtem Klebeband abdichten.

Allgemeines

- Wenn der Schmieröleinfüllstutzen am Kipphebeldeckel montiert ist, die Einfüllkappe entfernen. Wenn die Schmieröleinfüllkappe nicht am Kipphebeldeckel montiert ist, den Kipphebeldeckel entfernen. Mittel (B) um die Kipphebelwellen-Baugruppe herum aufsprühen. Die Einfüllkappe bzw. den Kipphebeldeckel wieder anbringen.
- Entlüftungsöffnung des Kraftstofftanks oder die Kraftstoffeinfüllkappe mit wasserdichtem Klebeband abdichten.
- Die Keilriemen des Drehstromgenerators abnehmen und aufbewahren.
- Zum Schutz gegen Korrosion den Motor mit Mittel (C) besprühen. 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

i02766335

Kraftstoff-Absperrvorrichtung

Die Kraftstoffabschaltmagnetspule befindet sich auf der Kraftstoff-Einspritzpumpe.

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

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

Starten des Motors

i02766373

Vor dem Starten des Motors

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

- Um eine maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen, vor dem Starten des Motors eine gründliche Prüfung im Motorraum durchführen. Auf Folgendes achten: Öllecks, Kühlmittlecks, lose Schrauben und übermäßige Schmutz- und/oder Fettansammlungen. Übermäßige Schmutz- und Fettansammlungen entfernen. Die während der Prüfung festgestellten Fehler reparieren.
- Schläuche des Kühlsystems auf Risse und lose Schellen kontrollieren.
- Keilriemen des Drehstromgenerators und für die Nebenantriebe auf Risse, Bruchstellen oder andere Schäden kontrollieren.
- Kabel auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder beschädigte Isolierung kontrollieren.
- Kraftstoffvorrat kontrollieren. Wasser vom Wasserabscheider (falls vorhanden) ablassen. Kraftstoffzufuhrventil (falls vorhanden) öffnen.

HINWEIS

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

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

WARNUNG

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

- Motor nicht starten und keine Bedienungselemente betätigen, wenn sich ein Warnschild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder ein ähnliches Warnschild am Startschalter oder an den Bedienungselementen befindet.
- Darauf achten, dass die rotierenden Teile sich 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.
- Motorschmierölstand kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" am Messstab halten.
- Den 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, Kühlmittelstand im Sichtbereich des Schauglases halten.
- Die Luftfilter-Wartungsanzeige (falls vorhanden) kontrollieren. Den Luftfilter warten, wenn die gelbe Membran in den roten Bereich eintritt oder der rote Kolben in der sichtbaren Stellung stehen bleibt.
- Sicherstellen, dass die Verbindungen zu allen vom Motor angetriebenen Geräten unterbrochen sind. Elektrische Lasten auf ein Minimum beschränken oder entfernen.

i02248468

Starten des Motors

WARNUNG

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

Die Art der Bedienelemente ist im Betriebs- und Wartungshandbuch beschrieben. Folgendes Verfahren anwenden, um den Motor zu starten.

1. Gashebel, falls vorhanden, vor dem Starten des Motors in die Vollgasstellung bewegen.

HINWEIS

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

2. Motorstartschalter in die Stellung START drehen. Motorstartschalter in der Stellung START halten und Motor durchdrehen.
3. Motorstartschalter nach dem Starten des Motors freigeben.
4. Gashebel, falls vorhanden, langsam in die Stellung für untere Leerlaufdrehzahl bewegen und Motor im Leerlauf laufen lassen. Siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Nach dem Starten des Motors".
5. Falls der Motor nicht startet, Motorstartschalter freigeben und elektrischen Startermotor abkühlen lassen. Danach Schritte 2 bis 4 wiederholen.
6. Motorstartschalter in die Stellung AUS drehen, um den Motor abzustellen.

i02248487

Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

WARNUNG

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

Bei Temperaturen unter -18 °C (0 °F) wird die Startfähigkeit durch die Verwendung eines Kühlwasservorwärmers oder durch zusätzliche Batteriekapazität verbessert.

Bei Verwendung von Dieselkraftstoff der Gruppe 2 tragen folgende Vorrichtungen dazu bei, Startschwierigkeiten und Kraftstoffprobleme bei Kälte zu reduzieren: Motorölwannenvorwärmung, Mantelkühlwasservorwärmung, Kraftstoffvorwärmung und Isolierung der Kraftstoffleitungen.

Folgendes Verfahren zum Starten bei Kälte anwenden.

1. Gashebel, falls vorhanden, vor dem Starten des Motors in die Vollgasstellung bewegen.
2. Motorstartschalter gegebenenfalls in die Stellung HEAT drehen. Motorstartschalter sechs Sekunden lang in der Stellung HEAT halten, bis die Glühkerzen-Kontrollleuchte aufleuchtet. Dadurch werden die Glühkerzen eingeschaltet und der Motor lässt sich leichter starten.

HINWEIS

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

3. Während die Kontrollleuchte für die Glühkerzen leuchtet, Motorstartschalter in die Stellung START drehen und Motor starten.

Anmerkung: Wenn die Glühkerzen-Kontrollleuchte schnell für zwei bis drei Sekunden aufleuchtet oder wenn sie nicht aufleuchtet, liegt ein Fehler in der Kaltstartanlage vor. Keinen Äther oder andere Starthilfflüssigkeiten zum Starten des Motors verwenden.

4. Wenn der Motor anspringt, Startschalterschlüssel freigeben.
5. Falls der Motor nicht startet, Motorstartschalter freigeben und Startermotor abkühlen lassen. Danach Schritte 2 bis 4 wiederholen.
6. Wenn der Motor mit einem Gashebel ausgerüstet ist, Motor drei bis fünf Minuten oder so lange im Leerlauf laufen lassen, bis die Kühlwassertemperaturanzeige zu steigen beginnt. Der Motor muss im unteren Leerlauf rundlaufen, bevor die Drehzahl allmählich auf oberen Leerlauf erhöht wird. Erst nachdem sich der weiße Rauch verflüchtigt hat, kann der normale Betrieb aufgenommen werden.
7. Motor bei geringer Belastung laufen lassen, bis alle Systeme Betriebstemperatur erreichen. Anzeigen während der Aufwärmzeit kontrollieren.

8. Motorstartschalter in die Stellung AUS drehen, um den Motor abzustellen.

i02971944

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.

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".

1. Den Startschalter in die Stellung AUS drehen. Alle zusätzlichen elektrischen Verbraucher ausschalten.

i01978601

Nach dem Starten des Motors

Anmerkung: Bei Temperaturen zwischen 0 und 60°C (32 und 140°F) beträgt die Aufwärmzeit etwa drei Minuten. Bei Temperaturen unter 0°C (32°F) kann zusätzliche Warmlaufzeit 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. Ein Vergleich dieser Werte kann auf ungewöhnliche Betriebsentwicklungen hinweisen. Wesentliche Veränderungen zwischen Erfahrungswerten und den tatsächlichen Anzeigen 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 °C (0 °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 °C (140 °F) erreicht.

i02398925

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

i01947891

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.

Wenn der Motor mit hoher Drehzahl und/oder mit Belastung betrieben wurde, muss er mindestens drei Minuten lang im unteren Leerlauf laufen, damit er sich etwas abkühlen und sich seine Temperatur stabilisieren kann.

Wenn vermieden wird, den Motor in heißem Zustand abzustellen, erreichen Turboladerwelle und -lager ihre optimale Nutzungsdauer.

Einen Motor, der mit geringer Belastung betrieben wurde, 30 Minuten lang im unteren Leerlauf laufen lassen, bevor er abgestellt wird. Wenn der Motor bei Fahrgeschwindigkeiten, wie sie auf öffentlichen Straßen auftreten, und/oder mit starker Belastung betrieben wurde, muss er mindestens drei Minuten lang im unteren Leerlauf laufen. Durch dieses Verfahren senkt sich die Motortemperatur und sie kann sich stabilisieren.

Sicherstellen, dass das Verfahren zum Abstellen des Motors richtig verstanden wird. Den Motor entsprechend dem auf den Motor zutreffenden Abstellverfahren abstellen oder die Anweisungen des Erstausrüsters befolgen.

- Zum Abstellen des Motors den Startschalter in die Stellung AUS drehen.

Abstellen im Notfall

i01947860

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.

i02921254

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.

- Motorölstand kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "ADD" und "FULL" am Messstab halten.
- Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Leckstellen reparieren und lockere Schrauben festziehen.
- Das erforderliche Wartungsintervall beachten. Die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" vorgeschriebenen Wartungsarbeiten durchführen.
- Kraftstofftank füllen, um Kondensationsprobleme zu vermeiden. Kraftstofftank nicht überfüllen.

HINWEIS

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

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.

-
- 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.
 - Alle anfallenden regelmäßigen Wartungsarbeiten bei allen angetriebenen Komponenten durchführen. Diese Wartungsarbeiten sind in den Anleitungen des Herstellers beschrieben.

Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

i02793847

Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

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

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

Dieser Abschnitt enthält folgende Informationen:

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

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

- Wetterbedingungen
- Motoreinsätze

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

Ratschläge für den Betrieb bei kaltem Wetter

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

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

WARNUNG

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

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

WARNUNG

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

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

Viskosität des Motorschmieröls

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

Empfehlungen für das Kühlmittel

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

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

Motorblockheizgeräte

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

- besseres Startverhalten
- kürzere Aufwärmzeit

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

Betrieb des Motors im Leerlauf

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

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

Empfehlungen zum Anwärmen des Kühlmittels

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

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

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

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

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

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

Thermostat und isolierte Heizungsleitungen

i02398947

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

Durch Isolieren des Motorraums erhält der Motor zusätzliche Wärme.

Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff

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

Bei dieser Motoren-Baureihe können folgende Kraftstoffe verwendet werden:

- Gruppe 1
- Gruppe 2
- Gruppe 3
- Spezialkraftstoffe

Perkins empfiehlt nur die Kraftstoffe der Gruppe 1 und Gruppe 2 zur Verwendung bei den Motoren dieser Baureihe.

Die Kraftstoffe der Gruppe 1 sind die von Perkins allgemein bevorzugten Kraftstoffe. Mit Kraftstoffen der Gruppe 1 können Lebensdauer und Leistung des Motors voll ausgeschöpft werden. Gewöhnlich sind Kraftstoffe der Gruppe 1 schwerer erhältlich als Kraftstoffe der Gruppe 2. Oftmals sind Kraftstoffe der Gruppe 1 in Gebieten mit kälterem Klima während der Wintermonate 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 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 (falls vorhanden)
- Motorkühlmittelvorwärmung, die von einem Erstausrüster geliefert werden kann
- Kraftstoffvorwärmung, die von einem Erstausrüster geliefert werden kann
- Kraftstoffleitungsisolierung, die von einem Erstausrüster geliefert werden kann

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

- Niedrigerer Trübungspunkt
- Niedrigerer Pourpoint
- Höherer Energiegehalt pro Mengeneinheit

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

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

Zu den Spezialkraftstoffen zählt Biokraftstoff.

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

Als Pourpoint wird die Temperatur bezeichnet, bei der der Dieselmotorkraftstoff zähflüssig wird. Der Kraftstoff fließt nicht mehr so leicht durch die Kraftstoffleitungen, Kraftstofffilter und Kraftstoffpumpen.

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

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

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

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

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 Mikrondichte) 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

i02921244

Füllmengen

Schmiersystem

Die Füllmengen für das Kurbelgehäuse des Motors beziehen sich auf ungefähre Füllmengen des Kurbelgehäuses oder der Ölwanne mit Standardölfiltern. Für Zusatz-Ölfiltersysteme wird zusätzliches Öl benötigt. Siehe die technischen Daten des Herstellers für die Füllmengen der Zusatzölfilter. Weitere Angaben zu den Schmiermitteln finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartung".

Motor 1103D

Tabelle 3

Motor 1103D		
Gehäuse oder System	Liter	US-Quart
Standard-Ölwanne für das Kurbelgehäuse des Motors ⁽¹⁾	6,5	7

⁽¹⁾ Diese ungefähren Füllmengen für das Kurbelgehäuse gelten für den Inhalt der Kurbelgehäuse-Ölwanne mit den ab Werk gelieferten Standard-Ölfiltern. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Siehe die technischen Daten des Herstellers für die Füllmengen der Zusatzölfilter.

Kühlsystem

Damit das Kühlsystem richtig gewartet werden kann, muss sein Gesamtinhalt bekannt sein. Das ungefähre Fassungsvermögen des Motor-Kühlsystems ist aufgeführt unten. Das Fassungsvermögen der äußeren Systeme hängt von der Anwendung ab. Das Fassungsvermögen des äußeren Systems ist den technischen Daten des Herstellers zu entnehmen. Diese Informationen über die Füllmengen sind erforderlich, um zu ermitteln, wie viel Kühl- und Frostschutzmittel für das gesamte Kühlsystem erforderlich ist.

Motor 1103D

Tabelle 4

Saugmotor ohne Ölkühler 1103D		
Gehäuse oder System	Liter	US-Quart
Nur Motor	4,21	4
Fassungsvermögen des äußeren Kühlsystems (OEM Empfehlung) ⁽¹⁾		
Gesamtes Kühlsystem ⁽²⁾		

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

Tabelle 5

Saugmotoren und Motoren mit Turboaufladung mit Ölkühler 1103D		
Gehäuse oder System	Liter	US-Quart
Nur Motor	4,43	4,02
Kapazität des äußeren Kühlsystems (OEM Empfehlung) ⁽¹⁾		
Gesamtes Kühlsystem ⁽²⁾		

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

i02921243

Flüssigkeitsempfehlungen

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.

Eine Vielzahl von Motorausfällen hat ihre Ursache im Kühlsystem. Ausfälle des Kühlsystems bringen folgende Probleme mit sich: Überhitzung, 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 dient im Kühlsystem zur Wärmeübertragung.

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

Folgende Wassersorten NICHT im Kühlsystem verwenden: hartes Wasser, mit Salz enthärtetes Wasser und Meerwasser.

Wenn kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser zur Verfügung steht, Wasser mit den in Tabelle 6 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 6

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

Wenden Sie sich für die Durchführung von Wasseranalysen an folgende Stellen:

- kommunales Wasserwerk
- Lieferant von landwirtschaftlichen Ausrüstungen
- 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 verbrauchen 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
- Geringere Wärmeübertragung
- Leckage an der Wasserpumpendichtung
- Verstopfung des Motorkühlers, sonstiger Kühler und enger Durchgänge

Glykol

Das Glykol im Kühlmittel sorgt für Schutz vor folgenden Zuständen:

- Sieden
- Gefrieren
- Kavitation der Wasserpumpe

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

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

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

Bei den meisten herkömmlichen 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 Tabelle 7 und 8.

Tabelle 7

Ethylenglykol		
Konzentration	Gefrierschutz	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 8

Propylenglykol		
Konzentration	Gefrierschutz	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.

Kühlmittel-Empfehlungen

Die folgenden zwei Kühlmittel werden in Perkins-Dieselmotoren verwendet:

Bevorzugt – Perkins-Langzeit-Kühlmittel (ELC)

Zulässig – Ein handelsübliches HD-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-Frostschutzmittel. Wenn ein besserer Frostschutz notwendig ist, kann das Verhältnis von Wasser zu Glykol auf 1:2 verändert werden.

Anmerkung: Bei handelsüblichen HD-Frostschutzmitteln, die den Spezifikationen nach *ASTM D4985* entsprechen, KANN eine Zugabe von Kühlmittelzusatz bei der Erstfüllung erforderlich sein. Die Anweisungen des jeweiligen Herstellers auf dem Etikett 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 Konzentration des Kühlmittelzusatzes von sechs bis acht Prozent. Destilliertes oder vollentsalztes Wasser wird bevorzugt. Es kann Wasser verwendet werden, das die empfohlenen Eigenschaften aufweist.

Bei Motoren, die bei Umgebungstemperaturen über 43 °C (109,4 °F) laufen, müssen Kühlmittelzusatz und Wasser verwendet werden. Wenn der Motor wegen jahreszeitlicher Unterschiede bei Umgebungstemperaturen über 43 °C (109,4 °F) und unter 0 °C (32 °F) betrieben wird, wenden Sie sich wegen des ordnungsgemäßen Schutzes an Ihren Perkins-Händler.

Tabelle 9

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

Langzeit-Kühlmittel (ELC)

Perkins bietet Langzeit-Kühlmittel (ELC) für folgende Einsätze an:

- Funkengezündete HD-Gasmotoren
- HD-Dieselmotoren
- Kraftfahrzeuge

Das Antikorrosionspaket für Langzeit-Kühlmittel unterscheidet sich von dem für andere Kühlmittel. Das ELC ist ein Kühlmittel auf Ethylenglykolbasis. Das ELC enthält jedoch auch organische Korrosions- und Schaumhemmstoffe mit geringem Nitritgehalt. 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 bei arktischen Bedingungen den Gefrierpunkt auf -60 °F (-51 °C) zu senken.

Es sind Behälter in verschiedenen Größen lieferbar. Wenden Sie sich wegen der Bestellnummern an Ihren Perkins-Händler.

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

Zulässige Additive zum Langzeit-Kühlmittel

HINWEIS

Für gebrauchsfertige Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate nur Perkins-Produkte verwenden.

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

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

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

Keinen Standard-Kühlmittelzusatz (SCA) verwenden.

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

Reinigen eines mit 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 abgenommenem Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel laufen lassen. Motor laufen lassen, bis die normale Betriebstemperatur erreicht ist und der Kühlmittelstand sich stabilisiert hat. Kühlmittel-Gemisch nach Bedarf nachfüllen, um den vorgegebenen Stand zu erreichen.

Umstellen auf Langzeit-Kühlmittel von Perkins

Um von einem HD-Frostschutzmittel zum Perkins-Langzeit-Kühlmittel zu wechseln, folgende Schritte durchführen:

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 ablaufen lassen.
 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. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.
 6. Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen und Motor laufen lassen, bis eine Temperatur von 49 °C bis 66 °C (120 °F bis 150 °F) erreicht 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 mit sauberem Wasser vollständig gespült wird. Das System so lange durchspülen, bis alle Spuren des Reinigungsmittels beseitigt 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 vorgemischtem Perkins-Langzeitkühlmittel füllen.

Kontamination 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 vorgemischte Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate 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 System kann eine Verunreinigung mit bis zu 10 % handelsüblichem HD-Frostschutzmittel oder Kühlmittelzusatz vertragen. Wenn die Verunreinigung mehr als 10 % vom Gesamtinhalt 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 Kühlmittels aus dem Kühlsystem 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. Das Kühlmittel zu dem für das herkömmliche HD-Kühlmittel empfohlenen Intervall wechseln.

Handelsübliches HD-Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

HINWEIS

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

HINWEIS

Niemals einen Motor ohne Thermostat im Kühlsystem in Betrieb nehmen. Thermostate dienen zur Beibehaltung der richtigen Betriebstemperatur des Motorkühlmittels. Ohne Thermostate kann es zu Problemen im Kühlsystem kommen.

Frostschutzmittel (Glykolgehalt) kontrollieren, um ausreichenden Schutz vor Sieden und Gefrieren zu gewährleisten. Perkins empfiehlt, zum Prüfen der Glykol-Konzentration ein Refraktometer zu verwenden.

Perkins-Motorkühlsysteme müssen alle 500 Betriebsstunden auf die richtige Konzentration des Kühlmittelzusatzes (SCA) geprüft werden.

Wie viel Kühlmittelzusatz beigelegt werden muss, hängt von den Ergebnissen der Prüfung ab. Ein flüssiger Kühlmittelzusatz ist unter Umständen alle 500 Betriebsstunden erforderlich.

Tabelle 10 enthält die Bestellnummern und die Mengen, in denen der Kühlmittelzusatz erhältlich ist.

Tabelle 10

Flüssiger Perkins-Kühlmittelzusatz	
ET-Nr.	Menge
21825735	10

Beigabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel bei der Erstfüllung

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

Die Gleichung in Tabelle 11 verwenden, um die Menge von Perkins-Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die bei der Erstfüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Tabelle 11

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel bei der Erstfüllung
$V \times 0,045 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X entspricht der erforderlichen Menge Kühlmittelzusatz (SCA)

Tabelle 12 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 11 angeführte Gleichung.

Tabelle 12

Beispiel für die Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel bei der Erstfüllung		
Gesamter Kühlsysteminhalt (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 l (4 US-Gall.)	× 0,045	0,7 l (24 oz)

Beigabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel als Wartungsmaßnahme

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

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

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

Die Gleichung in Tabelle 13 verwenden, um die Menge des Perkins-Kühlmittelzusatzes zu bestimmen, die zu Wartungszwecken beigelegt werden muss:

Tabelle 13

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel als Wartungsmaßnahme
$V \times 0,014 = X$
V entspricht dem Kühlsysteminhalt
X entspricht der erforderlichen Menge Kühlmittelzusatz (SCA)

Tabelle 14 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 13 angeführte Gleichung.

Tabelle 14

Beispiel für die Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel bei der Wartung		
Gesamter Kühlsysteminhalt (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 l (4 US-Gall.)	× 0,014	0,2 l (7 oz)

Reinigen des Kühlsystems bei Verwendung von HD-Frostschutzmittel

Perkins-Kühlsystemreiniger sind auf die Beseitigung von schädlichem Kesselstein und Korrosion beim Kühlsystem ausgelegt. Mit den Perkins-Kühlsystemreinigern werden mineralische Ablagerungen, Korrosionsprodukte, leichte Ölverschmutzung und schlammiger Bodensatz aufgelöst.

- 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.

i02921242

Flüssigkeitsempfehlungen

Allgemeines zu Schmiermitteln

Wegen staatlicher Richtlinien zur Einhaltung 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. Zu genaueren Informationen über diese Richtlinie siehe die neueste 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.

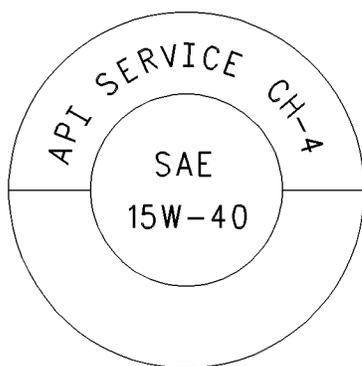


Abbildung 18

g00546535

Beispiel eines API-Symbols

Dieselmotoröle der Klassifikation CC, CD, CD-2 und CE werden seit 1. Januar 1996 nicht mehr vom API zugelassen. In Tabelle 15 ist der derzeitige Stand der Klassifikationen aufgeführt.

Tabelle 15

API-Klassifikationen	
Gültig	Veraltet
CH-4, , CI-4	CE, CC, CD
-	CD-2 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Das Motoröl CD-2 ist für einen Zweitakt-Dieselmotor ausgelegt. Perkins verkauft keine Motoren, bei denen Öl der Klassifikation CD-2 verwendet wird.

Terminologie

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

Motoröl

Handelsübliche Öle

Die Leistung handelsüblicher Dieselmotoröle 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:

- API CH-4 und CI-4

Folgende Erläuterungen beachten, um ein geeignetes handelsübliches Öl auszuwählen:

EMA DHD-1 – Die Engine Manufacturers Association (EMA) hat Schmiermittel-Empfehlungen als Alternative zum API-Ölklassifikationssystem entwickelt. DHD-1 ist eine empfohlene Richtlinie, die die Leistungsfähigkeit von Ölen für folgende Arten von Dieselmotoren definiert: schnelllaufende Motoren, Viertaktmotoren, HD-Motoren und Motoren für leichte Einsätze. DHD-1-Öle können in Perkins-Motoren verwendet werden, für die folgende Öle empfohlen werden: API CH-4, 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 Stahl- oder Aluminiumkolben zu geringeren Kolbenablagerungen.

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

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

API CH-4 – Die Öle gemäß API CH-4 wurden für die Anforderungen der neuen Hochleistungs-Dieselmotoren entwickelt. Diese Öle wurden außerdem entwickelt, um die Anforderungen der Dieselmotoren mit geringen Schadstoffemissionen zu 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 Kategorie API CG-4 und CF-4 betrieben werden. Die Öle API CH-4 übertreffen im allgemeinen die Leistung der Öle API CG-4 bei folgenden Kriterien: Kolbenablagerungen, Ölverbrauch, Kolbenringverschleiß, Ventiltriebverschleiß, Viskositätskontrolle und Korrosion.

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

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

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

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

HINWEIS

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

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

Die Gesamtbasenzahl eines Öls hängt vom Schwefelgehalt des Kraftstoffs ab. Bei Verwendung von Destillatkraftstoffen in Motoren mit Direkteinspritzung muss die Gesamtbasenzahl des frischen Öls mindestens zehn Mal so hoch sein wie der Schwefelgehalt des Kraftstoffs. Die Gesamtbasenzahl ist in *ASTM D2896* definiert. Unabhängig vom Schwefelgehalt im Kraftstoff muss das Öl eine Gesamtbasenzahl von mindestens 5 aufweisen. In Abbildung 19 wird die GBZ dargestellt.

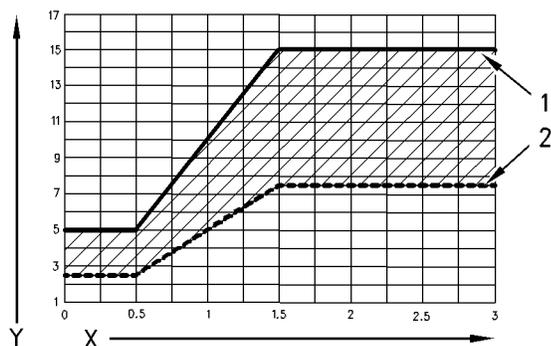


Abbildung 19

g00799818

(Y) GBZ nach ASTM D2896

(X) Schwefelgehalt des Kraftstoffs in Gewichtsprozent

(1) Gesamtbasenzahl von frischem Öl

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

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

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

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

HINWEIS

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

Tabelle 16

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 17 - Min. Temperatur.

Zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität für den Motorbetrieb bei der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur siehe Tabelle 17 - Max. Temperatur.

Generell das Öl mit dem höchsten Viskositätsgrad wählen, das die geforderte Umgebungstemperatur beim Starten des Motors erfüllt.

Tabelle 17

Viskosität des Motoröls		
EMA LRG-1 API CH-4 Viskositätsgrad	Umgebungstemperatur	
	Min.	Max.
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 eine 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 den Betrieb bei starkem Frost

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

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

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

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

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

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

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

Öldiagnose

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

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

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

i02921240

Flüssigkeitsempfehlungen

Kraftstoffspezifikationen

Kraftstoff-Empfehlungen

Damit der Motor die richtige Leistung erbringen kann, muss ein Kraftstoff der vorgeschriebenen Qualität verwendet werden. Die empfohlenen Kraftstoff-Spezifikationen für Perkins-Motoren sind nachstehend aufgeführt:

- 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.

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: Frostsichere Kraftstoffe nur bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) verwenden. Frostsichere Kraftstoffe 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 beigefügt 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 beigefügt 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 den Betrieb von Motoren bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) können spezielle Kraftstoffe erhältlich sein. 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 Dieselkraftstoff oder Gasöl bezeichnet.

Zulässige Kraftstoffe sind aus Rohöl destillierte Kraftstoffe oder Mischkraftstoffe. Der Gebrauch dieser Kraftstoffe kann zu höheren Wartungskosten und kürzerer Nutzungsdauer des Motors führen.

Dieseldieselkraftstoffe, die den Spezifikationen in Tabelle 18 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. Tabelle 18 bezieht 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 18

Perkins-Spezifikationen für Destillat-Dieselmotoren		
Spezifikationen	Anforderungen	ASTM-Test
Aromaten	max. 35 %	D1319
Asche	max. 0,02 Gewichts-%	D482
Verkokungsneigung bei 10% hochsiedendem Rückstand	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	10% bei 282 °C (540 °F) max.	D86
	90% bei 360 °C (680 °F) max.	
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
Wasser	max. 0,1 %	D1744
Bodensatz	max. 0,05 Gewichts-%	D473

(Fortsetzung)

(Tabelle 18, Forts.)

Gummi und Harze ⁽³⁾	max. 10 mg pro 100 ml	D381
Schmierfähigkeit ⁽⁴⁾	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 der innen liegenden Teile. 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 Kraftstoffvorwärmanlagen 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 Kraftstoff-Einspritzdüsen, verkürzte Nutzungsdauer des Kraftstoffsystems, Ablagerungen im Verbrennungsraum und verkürzte Nutzungsdauer des Motors.

HINWEIS

Heizöl, Rückstandsöl oder Mischöl darf in Perkins-Dieselmotoren NICHT verwendet werden. Die Verwendung von Heizöl 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 19 aufgeführten Destillatkraftstoffe verwendet werden. Der gewählte Kraftstoff muss jedoch die in Tabelle 18 aufgeführten Anforderungen erfüllen. Die Kraftstoffe sind so ausgelegt, dass sie bei Betriebstemperaturen bis zu -54 °C (-65 °F) verwendet werden können.

Tabelle 19

Destillatkraftstoffe ⁽¹⁾	
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-Dieselmotorkraftstoff* aufgeführt sind. Auskunft über empfohlene Additive, um die vorschrittmäßige Schmierfähigkeit des Kraftstoffs zu erhalten, gibt der Lieferant.

Diese Kraftstoffe sind leichter als Kraftstoffe der Klasse Nr. 2. Die Cetanzahl der in Tabelle 19 aufgeführten Kraftstoffe muss mindestens 40 betragen. Wenn die Viskosität bei 38 °C (100 °F) unter 1,4 cSt liegt, den Kraftstoff nur bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) verwenden. Keinen Kraftstoff mit einer Viskosität von weniger als 1,2 cSt bei 38 °C (100 °F) verwenden. Es ist unter Umständen ein Kühlen des Kraftstoffs erforderlich, um eine Viskosität von mindestens 1,4 cSt an der Kraftstoffeinspritzpumpe zu gewährleisten.

Es gibt viele andere Spezifikationen für Dieselmotorkraftstoff, 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 18 aufgeführten Eigenschaften geprüft werden.

i02921907

Wartungsintervalle

Wenn erforderlich

Batterie - ersetzen	56
Batterie oder Batteriekabel - trennen	57
Motor - reinigen	63
Luftreiniger (mit zwei Elementen) - reinigen/ ersetzen	63
Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ ersetzen	65
Motor - Ölprobe entnehmen	67
Einspritzpumpe - prüfen/auswechseln	70
Kraftstoffsystem - entlüften	71
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren	77

Täglich

Drehstromgenerator und Lüfter - Keilriemen kontrollieren/spannen/ersetzen	55
Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren	61
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren	62
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren	66
Motor - Ölstand kontrollieren	67
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren	72
Sichtkontrolle	79

Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

Batterie - Säurestand kontrollieren	57
Luftreiniger (mit zwei Elementen) - reinigen/ ersetzen	63
Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ ersetzen	65
Motor - Öl und Filter wechseln	68
Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen	73
Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen	74
Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen	75
Kühler - reinigen	76

Alle 1000 Betriebsstunden

Ventilspiel - kontrollieren/einstellen	70
--	----

Alle 2000 Betriebsstunden

Ladeluftkühlerblock - kontrollieren	54
Drehstromgenerator - kontrollieren	55
Motorlager - kontrollieren	66
Starter - kontrollieren	78
Turbolader - kontrollieren	78
Wasserpumpe - kontrollieren	80

Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre

Kühlsystem - handelsübliches HD-Kühlmittel wechseln	58
--	----

Alle 4000 Betriebsstunden

Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen	54
---	----

Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre

Kühlsystem - Langzeitzusatz (ELC) beifügen	61
--	----

Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre

Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln	59
--	----

i02766355

Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen

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

WARNUNG

Druckluft kann Verletzungen verursachen.

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

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

3. Losen Schmutz vorzugsweise mit Druckluft entfernen. Druckluft entgegen der normalen Strömungsrichtung des Lüfters durchblasen. Düse etwa 6 mm (0,25") von den Rippen entfernt halten. Luftdüse langsam parallel zu den Rohren bewegen. Dadurch wird der Schmutz zwischen den Rohren entfernt.
4. 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.

HINWEIS

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

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

WARNUNG

Druckluft kann Verletzungen verursachen.

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

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

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

i02766366

Ladeluftkühlerblock - kontrollieren

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

Ladeluftkühler auf folgendes kontrollieren: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Schmierfett, Insekten, Blätter, Öl und andere Verschmutzungen. Ladeluftkühler bei Bedarf reinigen.

Luftgekühlte Ladeluftkühler auf die gleiche Weise reinigen wie Kühler.

⚠️ WARNUNG

Druckluft kann Verletzungen verursachen.

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

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

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

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

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

Folgende Teile auf einwandfreien Zustand kontrollieren: Schweißstellen, Befestigungshalter, Luftleitungen, Verbindungen, Schellen und Dichtungen. Erforderliche Reparaturen durchführen.

i02398949

Drehstromgenerator - kontrollieren

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

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

i02921906

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. 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.

Zur genauen Messung der Riemenspannung muss ein geeignetes Messgerät verwendet werden.

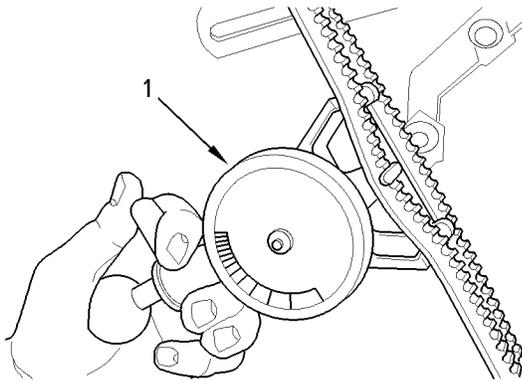


Abbildung 20
Typisches Beispiel
(1) Messuhr
g01003936

Das Messgerät (1) in der Mitte des längsten Riemenabschnitts anbringen und die Spannung messen. Die richtige Spannung beträgt 535 N (120 lb). Liegt die Riemen­spannung unter 250 N (56 lb), den Riemen auf 535 N (120 lb) einstellen.

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

Einstellung

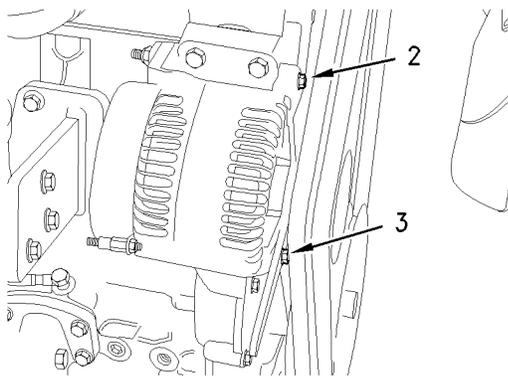


Abbildung 21
g01003939

1. Die Drehstromgenerator-Schwenkschraube (2) und Schraube (3) lösen.
2. Den Drehstromgenerator so bewegen, dass die richtige Riemen­spannung erreicht wird. Die Drehstromgenerator-Schwenkschraube und die Verbindungsschraube mit 22 Nm (16 lb ft) festziehen.(1)

Ersetzen

Siehe das Handbuch Demontage und Montage für das Einbau- und Ausbaurverfahren für den Riemen.

Batterie - ersetzen

! WARNUNG

Batterien geben brennbare Dämpfe ab, die explodieren können. Die brennbaren Dämpfe können durch Funken entzündet werden. Dadurch kann es zu schweren Körperverletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, kommen.

Batterien, die sich in einem Gehäuse befinden, müssen vorschriftsmäßig belüftet werden. Die vorgeschriebenen Verfahren befolgen, um Funkenüberschlag und/oder Funken in der Nähe von Batterien zu vermeiden. Beim Warten der Batterien nicht rauchen.

! WARNUNG

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

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

1. Den Motor auf Stellung AUS schalten. Alle elektrischen Verbraucher entfernen.
2. Alle Batterieladegeräte ausschalten. Alle Batterieladegeräte abklemmen.
3. Mit dem NEGATIVEN “-” Kabel wird die NEGATIVE “-” Batterieklemme an die NEGATIVE “-” Starterklemme angeschlossen. Das Kabel vom NEGATIVEN “-” Batteriepol abnehmen.
4. Mit dem POSITIVEN “+” Kabel wird die POSITIVE “+” Batterieklemme an die POSITIVE “+” Starterklemme angeschlossen. Das Kabel vom POSITIVEN “+” Batteriepol abnehmen.

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

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

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

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

i02767127

Batterie - Säurestand kontrollieren

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

WARNUNG

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

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

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

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

Batteriegehäuse mit einer der folgenden Lösungen reinigen:

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

Batteriegehäuse mit sauberem Wasser gründlich spülen.

i02398232

Batterie oder Batteriekabel - trennen

WARNUNG

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

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

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

i02971947

Kühlsystem - handelsübliches HD-Kühlmittel wechseln

HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

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

- der Motor häufig überhitzt
- Schaumbildung festgestellt wird
- Öl in das Kühlsystem gelangt ist und das Kühlmittel verunreinigt hat
- Kraftstoff in das Kühlsystem eingetreten ist und das Kühlmittel verunreinigt 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-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.

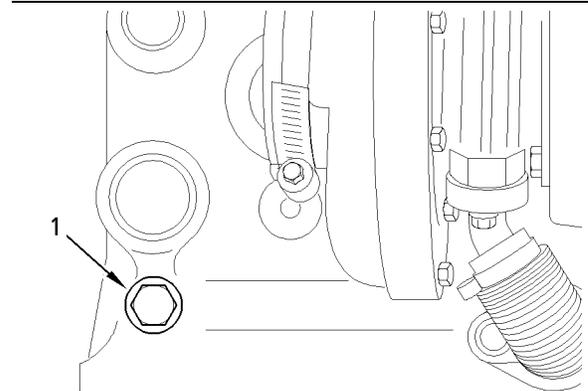


Abbildung 22

g01003928

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

Kühlmittel ablaufen lassen.

HINWEIS

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

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

Spülen

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

HINWEIS

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

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

Füllen

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

HINWEIS

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

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

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

i02971945

Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln

HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

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

- der Motor häufig überhitzt
- Schaumbildung festgestellt wird
- Öl in das Kühlsystem gelangt ist und das Kühlmittel verunreinigt hat
- Kraftstoff in das Kühlsystem eingetreten ist und das Kühlmittel verunreinigt hat.

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

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

Entleeren

WARNUNG

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

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

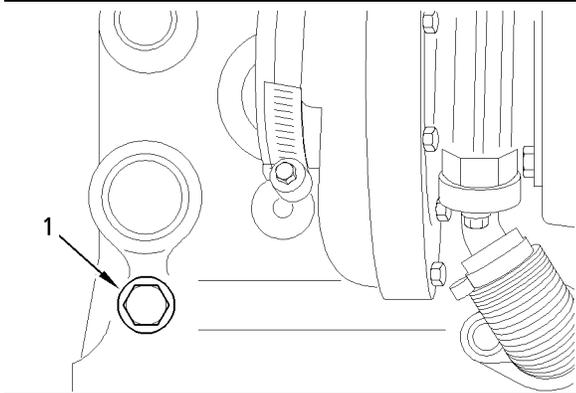


Abbildung 23

g01003928

Typisches Beispiel

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

Kühlmittel ablaufen lassen.

HINWEIS

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

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

Spülen

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

HINWEIS

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

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

Befüllen

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

HINWEIS

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

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

i02398956

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

i02398931

Kühlsystem - Langzeitzusatz (ELC) beifügen

Das Perkins-Langzeit-Kühlmittel (ELC) macht das häufige Beifügen von Kühlmittelzusatz (SCA), wie bei herkömmlichen Kühlmitteln, überflüssig. Der Langzeitzusatz muss nur einmal zugefügt werden.

Kühlsystem nur dann kontrollieren, wenn der Motor abgestellt und kalt ist.

1. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.
2. Bei Bedarf genügend Kühlmittel ablassen, um Platz für den Langzeitzusatz zu schaffen.
3. Langzeitzusatz je nach Kühlsysteminhalt hinzufügen. Das Fassungsvermögen des Kühlsystems ist in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen" (Abschnitt "Wartung") angeführt. Informationen zum ELC-Langzeitzusatz von Perkins finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".
4. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Einfüllstutzendeckel wegwerfen und neuen aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllstutzendeckel mit einem geeigneten Druckpumpen-Wartungswerkzeug einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanz. Wenn der Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht hält, neuen Deckel aufsetzen.

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.

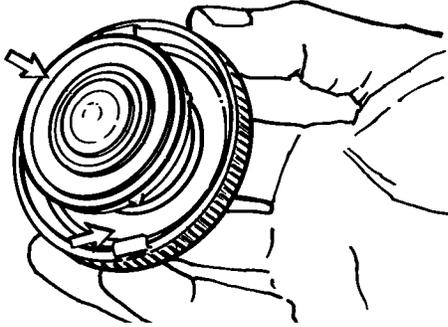


Abbildung 24

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.

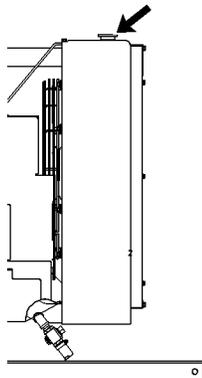


Abbildung 25

g00285520

Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel

WARNUNG

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

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

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.

i01947905

i01947896

Motor - reinigen

WARNUNG

Bei Hochspannung besteht Verletzungs- und Lebensgefahr.

Durch Feuchtigkeit können elektrische Stromwege entstehen.

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

HINWEIS

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

HINWEIS

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

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

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

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

Luftreiniger (mit zwei Elementen) - reinigen/ersetzen

HINWEIS

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

HINWEIS

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

Warten der Luftreiniger

Anmerkung: Das Luftfiltersystem wurde unter Umständen nicht von Perkins geliefert. Das folgende Verfahren bezieht sich auf ein typisches Luftfiltersystem. Für das richtige Verfahren siehe die Informationen des Erstausrüsters.

Wenn der Luftreiniger zu verstopfen beginnt, kann er durch die Luft aufgeschlitzt werden. Ungefilterte Luft beschleunigt auf drastische Weise den Verschleiß des Motors. Die richtigen Luftreinigerelemente für Ihre Ausführung sind den Informationen des entsprechenden Herstellers zu entnehmen.

- Den Vorreiniger (falls vorhanden) und die Staubschale täglich auf Schmutz- und Staubansammlung kontrollieren. Bei Bedarf reinigen.
- Bei bestimmten Einsatzbedingungen (starke Staubentwicklung, Schmutz, Schutt) muss das Luftreinigerelement unter Umständen häufiger gewartet werden.
- Das Luftreinigerelement muss mindestens ein Mal jährlich ersetzt werden. Dieses ist erforderlich, auch wenn das Element noch nicht sechs Mal gereinigt wurde.

Verschmutzte Luftreinigerelemente durch saubere ersetzen. Vor der Montage müssen die Luftreiniger sorgfältig auf Risse und/oder Löcher im Filtermaterial kontrolliert werden. Die Dichtungen des Luftreinigers auf Beschädigung kontrollieren. Einen Vorrat an geeigneten Luftreinigern als Ersatz bereithalten.

Luftreiniger mit Haupt- und Sicherheits-Luftreiniger

Der Luftreiniger mit zwei Elementen enthält ein Haupt- und ein Sicherheitselement. Das Hauptelement kann, wenn es richtig gereinigt und kontrolliert wird, bis zu sechsmal wiederverwendet werden. Das Sicherheitselement muss mindestens ein Mal jährlich ersetzt werden. Dieses ist erforderlich, auch wenn das Element noch nicht sechs Mal gereinigt wurde.

Das Sicherheitselement darf nicht gewartet oder gewaschen werden. Zum Ersetzen des Sicherheitselements siehe die Anweisungen des entsprechenden Herstellers. Wenn der Motor in staubiger oder verschmutzter Umgebung eingesetzt wird, müssen die Luftreiniger unter Umständen häufiger ersetzt werden.

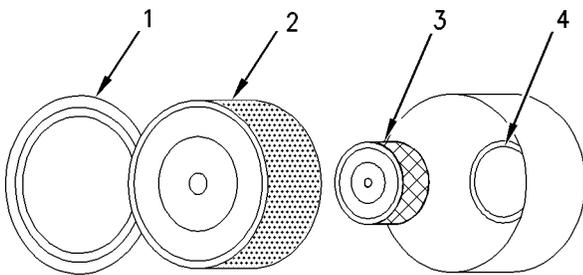


Abbildung 26

g00736431

- (1) Deckel
(2) Haupt-Luftreiniger
(3) Sicherheits-Luftreiniger
(4) Lufteinlass

1. Die Abdeckung abnehmen. Den Haupt-Luftreiniger herausnehmen.
2. Er muss immer ersetzt werden, wenn der Haupt-Luftreiniger zum dritten mal gereinigt wird.

Anmerkung: Siehe "Reinigen der Haupt-Luftreiniger".

3. Den Lufteinlass mit Klebeband abdecken, damit kein Schmutz eindringen kann.
4. Den Deckel und Körper des Luftreinigers innen mit einem sauberen, trockenen Tuch reinigen.
5. Das Klebeband von der Lufteinlassöffnung entfernen. Den Sicherheits-Luftreiniger einsetzen. Einen neuen oder gereinigten Haupt-Luftreiniger einsetzen.
6. Den Deckel aufsetzen.

7. Die Luftreiniger-Wartungsanzeige zurückstellen.

Reinigen der Haupt-Luftreiniger

HINWEIS

Die folgenden Richtlinien müssen beachtet werden, wenn versucht wird, ein Filterelement zu reinigen:

Nicht auf das Filterelement schlagen um Staub zu entfernen.

Das Filterelement nicht waschen.

Unter schwachem Druck stehende Luft verwenden, um den Staub vom Filterelement zu entfernen. Der Luftdruck darf höchstens 207 kPa (30 psi) betragen. Die Falten innen im Filterelement in beiden Richtungen abblasen. Extrem vorsichtig vorgehen, damit die Falten nicht beschädigt werden.

Keine Luftfilter mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden. Der in den Motor eindringende Schmutz beschädigt die Motorkomponenten.

Den Informationen des entsprechenden Herstellers ist zu entnehmen, wie häufig das Hauptfilterelement gereinigt werden kann. Bei der Reinigung muss das Hauptelement sorgfältig auf Risse und/oder Löcher im Filtermaterial kontrolliert werden. Das Hauptelement muss mindestens ein Mal jährlich ersetzt werden. Dieses ist erforderlich, auch wenn das Element noch nicht sechs Mal gereinigt wurde.

HINWEIS

Luftreiniger-elemente nicht durch Klopfen oder Schlagen reinigen. Dadurch können die Dichtungen beschädigt werden. Keine Elemente mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden. Ein beschädigtes Element kann Schmutz durchlassen. Dadurch kann der Motor beschädigt werden.

Vor dem Reinigen eine Sichtkontrolle am Haupt-Luftreiniger durchführen. Dabei auf Beschädigungen der Dichtungen und des äußeren Abdeckrings achten. Beschädigte Luftreiniger entsorgen.

Hauptelemente können mit den folgenden zwei Methoden gereinigt werden:

- mit Druckluft
- mit einem Staubsauger

Druckluft

Mit Druckluft können Haupt-Luftreiniger gereinigt werden, die noch nicht mehr als zweimal gereinigt wurden. Kohlerückstände und Öl werden mit Druckluft nicht entfernt. Gefilterte, trockene Luft mit einem Druck von höchstens 207 kPa (30 psi) verwenden.

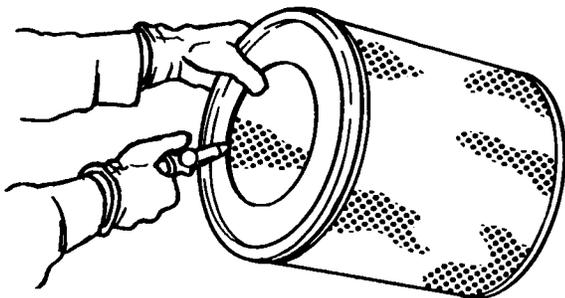


Abbildung 27

g00281692

Anmerkung: Beim Reinigen der Haupt-Luftreiniger immer mit der sauberen Seite (Innenseite) beginnen, um Schmutzteilchen zur verschmutzten Seite (Außenseite) hin zu drücken.

Den Schlauch so halten, dass der Luftreiniger innen in Faltenlängsrichtung abgeblasen wird, um Beschädigung der Falten zu vermeiden. Den Luftstrom nicht direkt auf den Luftreiniger richten. Dadurch kann der Schmutz tiefer in die Falten gedrückt werden.

Anmerkung: Siehe "Kontrolle der Haupt-Luftreiniger".

Staubsauger

Die Verwendung eines Staubsaugers ist geeignet, wenn Haupt-Luftreiniger aufgrund trockener, staubiger Umgebung täglich gereinigt werden müssen. Es wird empfohlen, Luftreiniger vor der Verwendung eines Staubsaugers mit Druckluft zu reinigen. Mit dem Staubsauger werden Kohlerückstände und Ölablagerungen nicht entfernt.

Anmerkung: Siehe "Kontrolle der Haupt-Luftreiniger".

Kontrolle der Haupt-Luftreiniger

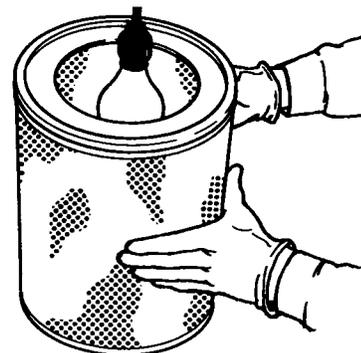


Abbildung 28

g00281693

Den sauberen, trockenen Luftreiniger kontrollieren. Ein 60-Watt-Blaulicht in einem dunklen Raum oder einer ähnlichen Räumlichkeit verwenden. Das Blaulicht in den Haupt-Luftreiniger einsetzen. Den Luftreiniger drehen. Ihn auf Risse und/oder Löcher kontrollieren. Prüfen, ob Licht durch das Filtermaterial hindurchscheint. Bei Bedarf dasselbe Verfahren an einem neuen Luftfilter mit der gleichen ET-Nummer durchführen, damit man einen Vergleich anstellen kann.

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

i02227162

Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ersetzen

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

HINWEIS

Den Motor niemals ohne montiertes Luftreiniger-element laufen lassen. Den Motor niemals laufen lassen, wenn das 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.

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.

i01947852

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 Luftreinigerelement und nach dem Luftreinigerelement gemessen wird. Je mehr das Luftreinigerelement verstopft, desto größer wird der Druckunterschied. Wenn der Motor mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet ist, die Wartungsempfehlungen des entsprechenden Herstellers befolgen.

Die Wartungsanzeige kann am Luftreinigerelement oder an entfernter Stelle montiert sein.

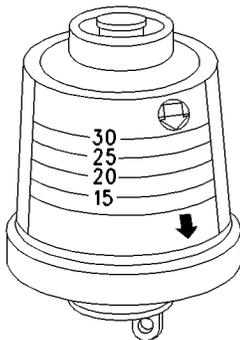


Abbildung 29

g00103777

Wartungsanzeige (typische Ausführung)

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

- Der gelbe Kolben tritt in den roten Bereich ein.

- Der rote Kolben bleibt in der sichtbaren Stellung stehen.

Wartungsanzeige prüfen

Wartungsanzeigen sind wichtige Instrumente.

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

i02971943

Motorlager - kontrollieren

Anmerkung: Die Motoraufleger wurden unter Umständen nicht von Perkins geliefert. Weitere Informationen zu den Motorauflagern 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.

i02766386

i02248484

Motor - Ölstand kontrollieren

! WARNUNG

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

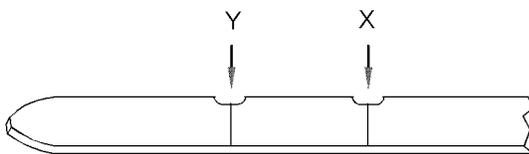


Abbildung 30

g01165836

(Y) "MIN"-Markierung. (X) "MAX"-Markierung.

HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

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

Anmerkung: Nach dem Abstellen des Motors das Motoröl in die Ölwanne zurüchlaufen lassen, bevor der Ölstand kontrolliert wird.

1. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" (Y) und "MAX" (X) am Messstab 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. Öleinfüllkappe reinigen. Öleinfüllkappe aufsetzen.

Motor - Ölprobe entnehmen

Der Zustand des Motorschmieröls kann im Rahmen eines vorbeugenden Wartungsprogramms in regelmäßigen Intervallen geprüft werden. Perkins bietet als Option ein Ölprobenentnahmeventil an. Das Ölprobenentnahmeventil (falls vorhanden) dient zur regelmäßigen Entnahme von Motorschmierölproben. Das Ölprobenentnahmeventil befindet sich am Ölfilterkopf oder am Zylinderblock.

Perkins empfiehlt für die Ölentnahme ein Probenentnahmeventil. Qualität und Konsistenz der Proben sind besser, wenn ein Probenentnahmeventil benutzt wird. Das Probenentnahmeventil befindet sich an einer Stelle, wo das unter Druck stehende Öl während des normalen Motorbetriebs entnommen werden kann.

Entnehmen der Probe und Analyse

! WARNUNG

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

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

- Datum der Probe
- Motortyp
- Motornummer
- Betriebsstunden des Motors
- Anzahl der Betriebsstunden seit dem letzten Ölwechsel
- Ölmenge, die seit dem letzten Ölwechsel nachgefüllt wurde

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

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

Damit Verunreinigungen der Ölproben vermieden werden, müssen die für die Probenentnahme verwendeten Werkzeuge und Mittel sauber sein.

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

i02766388

Motor - Öl und Filter wechseln

WARNUNG

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

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

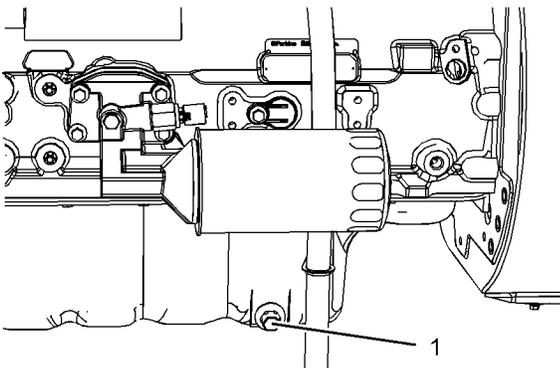


Abbildung 31
Ölablassschraube

g01356033

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

Wenn das Öl abgelassen ist, Ablassschrauben reinigen und einsetzen. Bei Bedarf den O-Ring am Ablassschrauben ersetzen.

Aufgrund ihrer Form verfügen einige Ölwannen über Ölablassschrauben an beiden Seiten der Ölwanne. Bei diesen Ölwannen muss das Öl aus beiden Schraubenöffnungen abgelassen werden.

Anschraubbaren Ölfilter ersetzen

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.

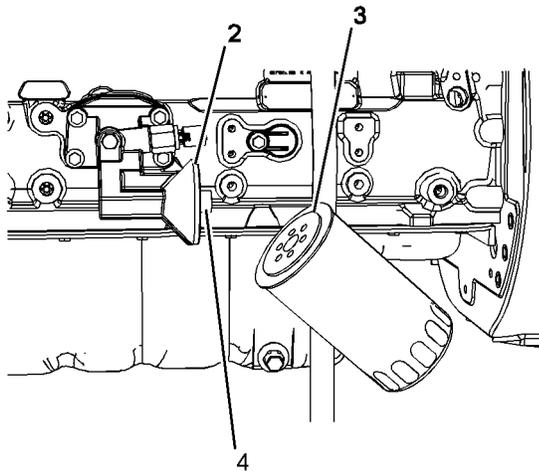


Abbildung 32

g01356034

- (2) Filterkopf
(3) O-Ring-Dichtung

3. Dichtfläche des Ölfilterkopfs (2) reinigen. Sicherstellen, dass die Verschraubung (4) im Ölfilterkopf sicher befestigt ist.
4. Sauberes Motoröl auf den O-Ring (3) am Ölfilter auftragen.

HINWEIS

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

5. Ölfilter einsetzen. Ölfilter gemäß den Anweisungen am Ölfilter von Hand festziehen. Ölfilter nicht zu stark festziehen.

Anmerkung: Einige Ölfilter können vertikal eingebaut werden. Siehe Abbildung 33. Bei Schritt (1) beginnen, um den Ölfilter aus- und einzubauen.

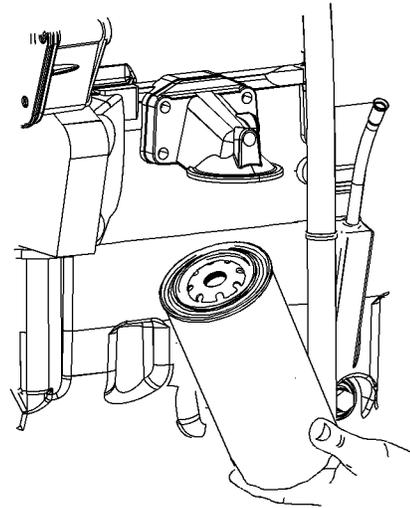


Abbildung 33

g01356074

Typisches Beispiel

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

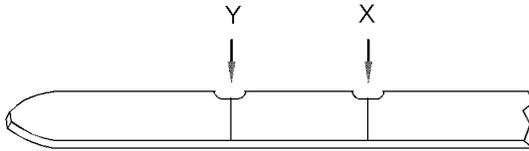


Abbildung 34

g01165836

(Y) "MIN"-Markierung. (X) "MAX"-Markierung.

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

i02227112

Ventilspiel - kontrollieren/ einstellen

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 falsch eingestelltem Ventilspiel betrieben, nimmt der Wirkungsgrad des Motors ab und die Nutzungsdauer der Motorkomponenten verkürzt sich.

WARNUNG

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

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

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

Für weitere Informationen siehe Prüfungen und Einstellungen, "Ventilspiel - kontrollieren/einstellen".

i02248482

Einspritzpumpe - prüfen/auswechseln

WARNUNG

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

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.

HINWEIS

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

Das Kraftstoffeinspritzelement (1) in der Abbildung 35 hat keinen Kraftstoff-Rücklauf. Das Kraftstoffeinspritzelement (2) weist einen Kraftstoff-Rücklauf auf.

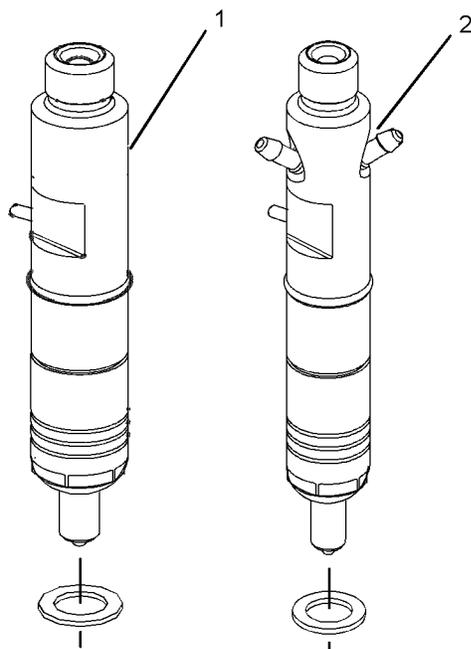


Abbildung 35

g01110422

Typische Kraftstoffeinspritzelemente

Das Kraftstoffeinspritzelement (1) muss herausgenommen werden, und das Einspritzelement muss auf seine Funktion geprüft werden.

Die Kraftstoffeinspritzelemente dürfen nicht gereinigt werden, da eine Reinigung mit den falschen Werkzeugen zur Beschädigung der Düsen führen kann. Kraftstoffeinspritzelemente nur beim Auftreten einer Störung ersetzen. Die folgende Liste enthält einige der Störungen, die darauf hinweisen, dass neue Kraftstoffeinspritzelemente erforderlich sind:

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

Aus- und Einbau der Kraftstoffeinspritzelemente

! WARNUNG

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

! WARNUNG

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

HINWEIS

Wenn Kraftstoff durch den hohen Druck in die Haut eindringt, sofort einen Arzt aufsuchen.

Motor im oberen Leerlauf laufen lassen, um das defekte Kraftstoffeinspritzelement zu bestimmen. Überwurfmutter des Hochdruckrohrs an jedem Kraftstoffeinspritzelement lösen und wieder festziehen. Überwurfmutter nicht um mehr als eine halbe Umdrehung lösen. Wenn die Überwurfmutter des defekten Kraftstoffeinspritzelements gelöst wird, hat dies nur sehr geringe Auswirkungen auf die Motordrehzahl. Weitere Informationen sind dem Handbuch Demontage und Montage zu entnehmen. Wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren zugelassenen Perkins-Händler.

i02921252

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.
- Eine neue Einspritzpumpe wurde eingebaut.

Folgendes Verfahren durchführen, um die Luft aus dem Kraftstoffsystem zu verdrängen:

1. Sicherstellen, dass alle Kraftstoffanschlüsse korrekt vorgenommen wurden.
2. Den Startschlüssel in die Stellung RUN drehen. Den Startschlüssel drei Minuten lang in der Stellung RUN lassen. Wenn eine manuelle Entlüftungsschraube vorgesehen ist, die manuelle Entlüftungsschraube beim Entlüften des Kraftstoffsystems lösen.
3. Den Motor mit Stellung des Gashebels in der geschlossenen Stellung durchdrehen, bis er anspringt.

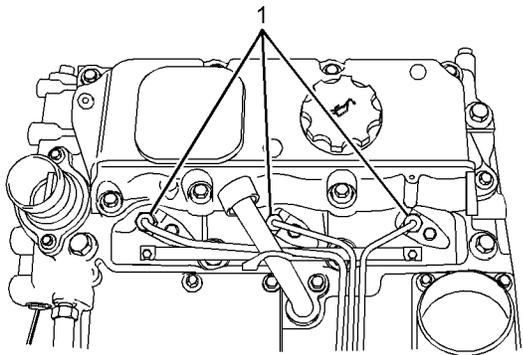


Abbildung 36

g01228000

Pumpendüsenmuttern

Anmerkung: Gegebenenfalls die Anschlussstückmuttern (1) an der Anschlussstelle der Kraftstoffeinspritzleitungen am Pumpendüsenelement lösen, bis Kraftstoff austritt. Den Motor nicht weiter durchdrehen. Die Anschlussstückmuttern mit 27 Nm (20 lb ft) festziehen.

4. Den Motor starten und bei unterem Leerlauf eine Minute laufen lassen.
5. Den Gashebel dreimal zwischen den Stellungen für unteren und oberen Leerlauf hin- und herschalten. Die Dauer für einen kompletten Schaltzyklus des Gashebels liegt zwischen ca. einer und sechs Sekunden.

Anmerkung: Zum Entlüften der Kraftstoffeinspritzpumpe an Perkins-Motoren mit fest eingestellter Gasregelung muss der Motor dreißig Minuten lang unter Volllast betrieben werden. Dies ist dreimal zu wiederholen. So lassen sich Luftpneinschlüsse in der Kraftstoffeinspritzpumpe leichter entfernen.

6. Den Motor wieder in den Leerlauf schalten. Das Kraftstoffsystem auf Luftpneinschlüsse kontrollieren.

i02921253

Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren

! WARNUNG

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

HINWEIS

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.

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.

i02921251

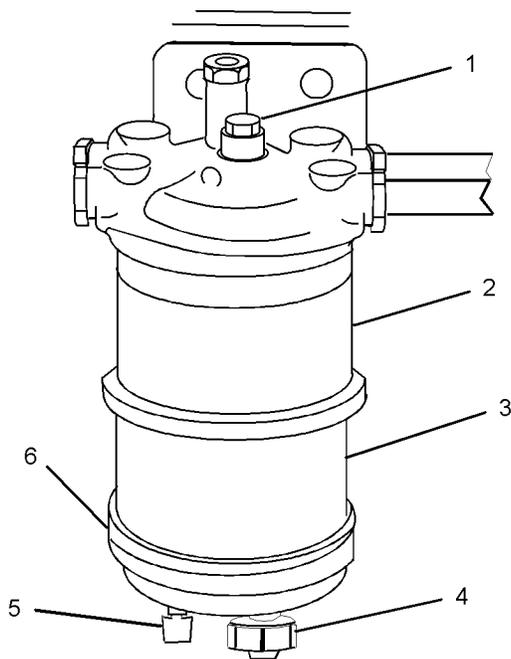


Abbildung 37

g01118416

- (1) Schraube
- (2) Element
- (3) Glasschale
- (4) Sensoranschluss
- (5) Ablassvorrichtung
- (6) Untere Abdeckung

1. Einen geeigneten Behälter unter den Wasserabscheider stellen.
2. Ablassvorrichtung (5) öffnen. Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen.
3. Ablassvorrichtung (5) schließen, wenn sauberer Kraftstoff aus dem Wasserabscheider läuft. Die Ablassvorrichtung von Hand festziehen. Abgelassene Flüssigkeit ordnungsgemäß entsorgen.

Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen

! WARNUNG

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

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.

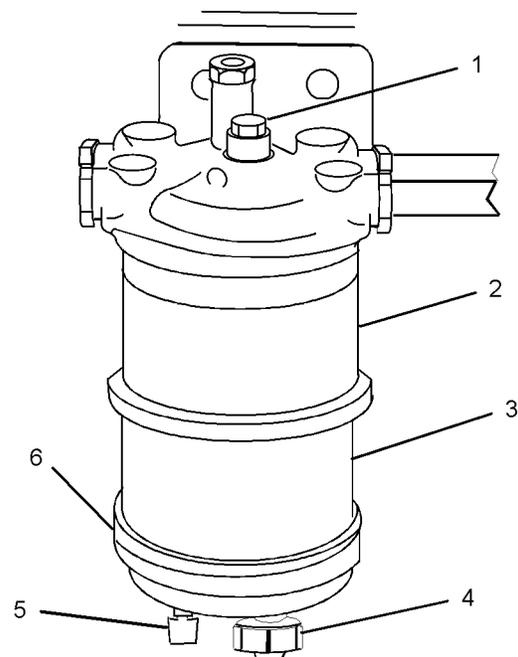


Abbildung 38

g01118416

Typisches Beispiel

- (1) Schraube
- (2) Element
- (3) Glasschale
- (4) Sensoranschluss
- (5) Ablassvorrichtung
- (6) Untere Abdeckung

1. Kraftstoffzufuhrventil (falls vorhanden) in die Stellung OFF (gesperrt) drehen.
2. Einen geeigneten Behälter unter den Wasserabscheider stellen. Wasserabscheider außen reinigen.
3. Ablassvorrichtung (5) öffnen. Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen.
4. Ablassvorrichtung (5) nur von Hand anziehen.
5. Element (2) festhalten und die Schraube (1) ausdrehen. Element und Glasschale (3) vom Sockel abnehmen. Das gebrauchte Filterelement entsorgen.
6. Die Glasschale (4) reinigen. Unteren Deckel (6) reinigen.
7. Neue O-Ring-Dichtung einsetzen. Den unteren Deckel auf das neue Element setzen. Neuen Filter am Filtersockel anschrauben.
8. Die Befestigungsschrauben (1) einsetzen und mit 8 Nm (6 lb ft) festziehen.
9. Behälter entfernen und Kraftstoff sicher entsorgen.
10. Das Kraftstoffzufuhrventil öffnen.
11. Das Kraftstoffsystem entlüften. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

i02921235

Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen

WARNUNG

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

HINWEIS

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.

Anschraubfilter

Ventile für die Kraftstoffleitungen (falls vorhanden) vor der Durchführung dieser Wartungsarbeit in die Stellung OFF (ZU) drehen. Eine Wanne unter den Kraftstofffilter stellen, um eventuell austretenden Kraftstoff aufzufangen. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

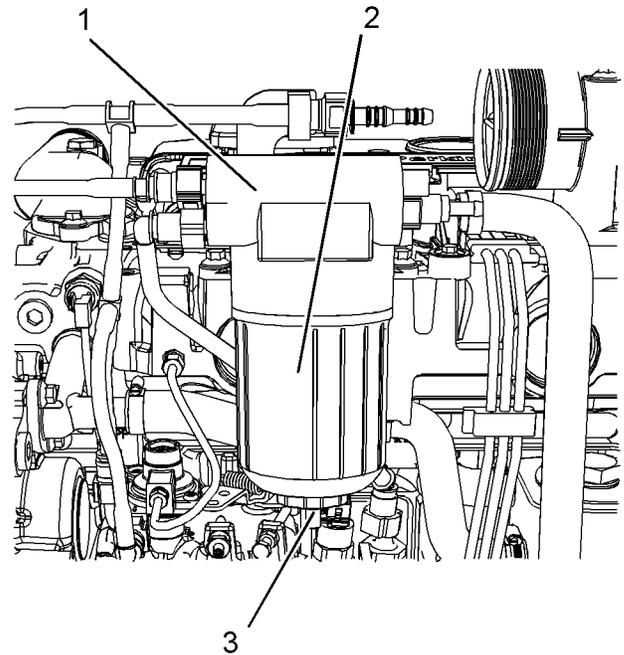


Abbildung 39

g01440509

Typisches Beispiel

- (1) Kraftstoff-Entlüftungspumpe
- (2) Anschraubfilter
- (3) Ablassvorrichtung

1. Den Kraftstofffilter außen reinigen. Ablassstopfen (3) öffnen und Kraftstoff in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen.
2. Den Anschraubfilter (2) mit einem geeigneten Werkzeug von der Kraftstoff-Entlüftungspumpe (1) abnehmen.
3. Sicherstellen, dass die Kraftstoffablassvorrichtung (3) am neuen Anschraubfilter geschlossen ist.

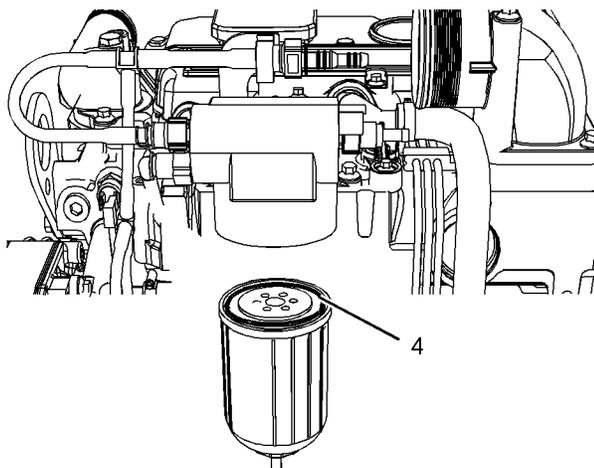


Abbildung 40

g01440510

Typisches Beispiel

4. Den Dichtring (4) mit sauberem Dieselöl schmieren.
5. Anschraubfilter (2) oben in die Kraftstoff-Entlüftungspumpe (1) einschrauben.
6. Den Anschraubfilter von Hand festziehen, bis der Dichtring die Kraftstoff-Entlüftungspumpe berührt. Den Anschraubfilter um weitere 90 Grad drehen.
7. Kraftstoffsystem entlüften. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

i02869806

Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen

Alle Schläuche auf Leckstellen aufgrund folgender Ursachen überprüfen:

- Rissbildung
- weiche Stellen
- lose Schellen

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

HINWEIS

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

Auf Folgendes achten:

- beschädigte oder leckende Endstücke
- 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 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. Durch einen Neuen ersetzen.
7. Schlauchschellen mit einem Drehmomentschlüssel anbringen.

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

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

Kühler - reinigen

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

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

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

WARNUNG

Druckluft kann Verletzungen verursachen.

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

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

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

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

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

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

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

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

i02227158

Turbolader - kontrollieren (falls vorhanden)

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

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

HINWEIS

Bei einem Ausfall der Turboladerlager können große Ölmengen in das Luftansaug- und Abgassystem gelangen. Durch den Verlust von Motorschmiermittel kann der Motor schwer beschädigt werden.

Kleine Leckstellen im Turbolader rufen auch bei langem Betrieb im unteren Leerlauf keine Schwierigkeiten hervor, so lange kein Ausfall am Turboladerlager aufgetreten ist.

Wenn bei einem Ausfall eines Turboladerlagers auch ein starker Leistungsabfall des Motors festgestellt wird (Rauch im Abgas oder erhöhte Motordrehzahl bei Betrieb ohne Belastung), muss der Motorbetrieb unterbrochen werden, bis der Turbolader ersetzt wurde.

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

Aus- und Einbau

Anmerkung: Die gelieferten Turbolader können nicht repariert werden.

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

Prüfung

HINWEIS

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

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

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

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

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

i02971946

Sichtkontrolle

Den Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren

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

Um eine maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen, vor dem Starten des Motors im Motorraum eine sorgfältige Sichtkontrolle durchführen. Dabei auf Öl- und 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 Kraftstoff) die Flüssigkeit sofort aufwischen. Wenn Leckage beobachtet wird, die Ursache finden und den Fehler beheben. Wenn Leckage vermutet wird, die betreffenden Flüssigkeitsstände häufiger als empfohlen kontrollieren, bis die Leckstelle gefunden oder repariert oder der Beweis erbracht wird, dass die Vermutung unbegründet war.

HINWEIS

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

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

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

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

- Den Zustand der Anzeigeeinstrumente kontrollieren. Beschädigte Anzeigeeinstrumente ersetzen. Anzeigen, die nicht kalibriert werden können, ersetzen.

i02796202

Wasserpumpe - kontrollieren

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

- Rissbildung im Zylinderkopf
- Kolbenfresser
- andere Motorschäden

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

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

Garantie

Garantieinformationen

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

Abstellen des Motors	13, 32
Abstellen im Notfall	32
Allgemeine Hinweise	7
Druckluft und Wasser	8
Flüssigkeiten	8
Umgang mit Flüssigkeiten	9
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren	62
Anheben	21
Anheben und Lagerung	21
Auf- und Absteigen	12
Aufkleber mit Bescheinigung über Emissionswerte	20
Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff	36

B

Batterie - ersetzen	56
Batterie - Säurestand kontrollieren	57
Batterie oder Batteriekabel - trennen	57
Betrieb	21
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	55
Drehstromgenerator und Lüfter - Keilriemen kontrollieren/spannen/ersetzen	55
Einstellung	56
Ersetzen	56
Kontrolle	55

E

Einspritzpumpe - prüfen/auswechseln	70
Aus- und Einbau der Kraftstoffeinspritzelemente	71
Elektrische Anlage	13
Erdungsverfahren	13
Emissionswerte-Garantie	81

F

Feuer und Explosionen	9
Feuerlöscher	11
Leitungen, Rohre und Schläuche	11

Flüssigkeitsempfehlungen	39, 45, 49
Allgemeines zu Schmiermitteln	45
Kraftstoffspezifikationen	49
Kühlsystem-Spezifikationen	39
Motoröl	45
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeit-Kühlmittel (ELC)	42
Füllmengen	39
Kühlsystem	39
Schmiersystem	39

G

Garantie	81
Garantieinformationen	81

I

Inhaltsverzeichnis	3
--------------------------	---

K

Kraftstoff-Absperrvorrichtung	25
Kraftstoff-Sparmaßnahmen	31
Kraftstoffsystem - entlüften	71
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren	72
Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen	73
Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen	74
Anschraubfilter	74
Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen	37
Kraftstofffilter	37
Kraftstoffheizungen	38
Kraftstofftanks	37
Kühler - reinigen	76
Kühlsystem - handelsübliches HD-Kühlmittel wechseln	58
Entleeren	58
Füllen	59
Spülen	58
Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln	59
Befüllen	60
Entleeren	60
Spülen	60
Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren	61
Motoren mit Kühlmittel-Ausgleichsbehälter	61
Motoren ohne Kühlmittel-Ausgleichsbehälter ...	62
Kühlsystem - Langzeitzusatz (ELC) beifügen	61

L

Ladeluftkühlerblock - kontrollieren	54
---	----

Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen	54	R	
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren	66	Referenznummern.....	19
Wartungsanzeige prüfen	66	Referenzinformationen.....	19
Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ ersetzen	65	S	
Luftreiniger (mit zwei Elementen) - reinigen/ ersetzen	63	Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen	75
Reinigen der Haupt-Luftreiniger	64	Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen	75
Warten der Luftreiniger	63	Seriennummernschild	18
M		Sicherheit.....	6
Messinstrumente und Anzeigen	24	Sicherheitshinweise.....	6
Modellansichten.....	15	(1) Allgemeine Warnung	6
Motor - Öl und Filter wechseln.....	68	(2) Äther	7
Anschraubbaren Ölfilter ersetzen	68	Sichtkontrolle.....	79
Kurbelgehäuse füllen	69	Den Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren.....	79
Motoröl ablassen.....	68	Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen.....	27
Motor - Ölprobe entnehmen	67	Starten des Motors	12, 26–27
Entnehmen der Probe und Analyse	67	Starten mit Überbrückungskabeln	28
Motor - Ölstand kontrollieren	67	Starter - kontrollieren	78
Motor - reinigen	63		
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren	77	T	
Falsche Betriebsverfahren	77	Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen	25
Falsche Wartungsverfahren	77	Turbolader - kontrollieren (falls vorhanden).....	78
Umweltfaktoren	77	Aus- und Einbau	78
Motor-Kennzeichnungsnummern	18	Prüfung	78
Motorbeschreibung.....	16	V	
Kühl- und Schmiersystem des Motors	17	Ventilspiel - kontrollieren/einstellen	70
Motordaten.....	16	Verbrennungen.....	9
Nutzungsdauer des Motors.....	17	Batterien.....	9
Motorbetrieb	30	Kühlmittel	9
Motorlager - kontrollieren.....	66	Öle	9
		Vor dem Starten des Motors.....	12, 26
N		Vorwort	5
Nach dem Abstellen des Motors.....	33	Betrieb.....	4
Nach dem Starten des Motors.....	29	Dieses Handbuch.....	4
		Sicherheit.....	4
P		Überholung	5
Produkt-Identinformation	18	Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien	5
Produkt-Information	15	Wartung	4
Produktansichten.....	15	Wartungsintervalle	4
Modellansichten des Motors 1103D.....	15		
Produktlagerung	21	W	
Abgassystem	23	Warmlaufen	30
Allgemeines	23	Wartung	39
Ansaugsystem	23	Wartungsintervalle.....	53
Kühlsystem	22	Wasserpumpe - kontrollieren.....	80
Schmiersystem	21	Wichtige Hinweise zur Sicherheit	2
Q			
Quetschungen und Schnittwunden.....	11		

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: _____

