

Betriebs- und Wartungshandbuch

Industriemotor 4012-46A

S12 (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	6
Sicherheit	
Sicherheitshinweise	8
Allgemeine Hinweise	8
Verbrennungen	10
Feuer und Explosionen	11
Quetschungen und Schnittwunden	13
Auf- und Absteigen	13
Vor dem Starten des Motors	13
Starten des Motors	14
Abstellen des Motors	14
Elektrische Anlage	14
Motorelektronik	15
Produkt-Information	
Allgemeine Hinweise	16
Modellansichten	17
Produkt-Identinformation	21
Betrieb	
Anheben und Lagerung	23
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen	24
Starten des Motors	27
Motorbetrieb	29
Abstellen des Motors	30
Wartung	
Füllmengen	31
Wartungsintervalle	45
Garantie	
Garantieinformationen	80

Stichwortverzeichnis

Stichwortverzeichnis	81
----------------------------	----

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

i03899152

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 die Schilder angebracht sind. 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.

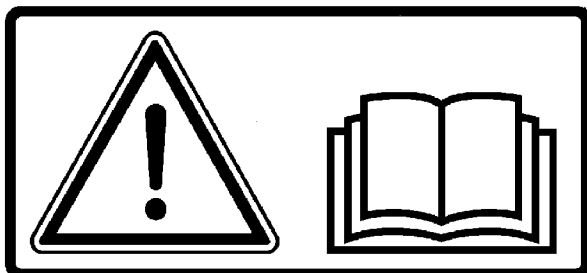


Abbildung 1

g01231164

(2) Heißes Kühlmittel



System steht unter Druck! Heißes Kühlmittel verursacht Verbrennungen. Die Kühlerkappe nur bei abgestelltem Motor und abgekühltem Kühler abnehmen. Die Kappe langsam abnehmen, um den Druck zu entspannen.

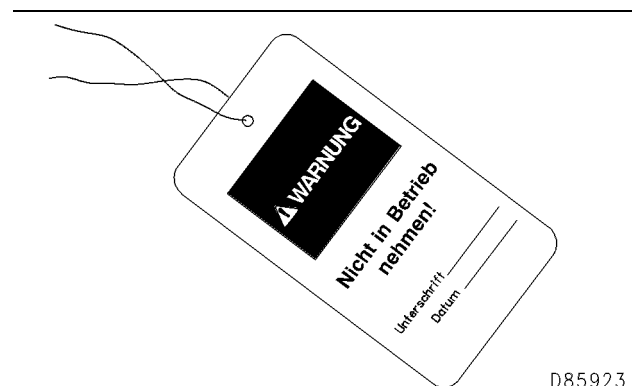


Abbildung 2

g01231165

i02398945

Allgemeine Hinweise



D85923

Abbildung 3

g00516944

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

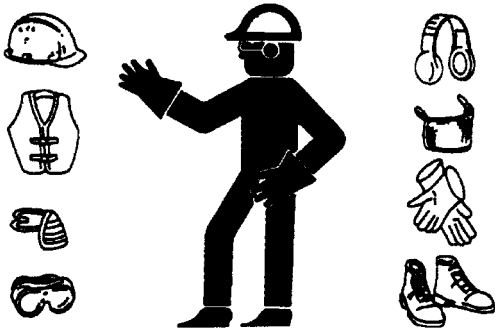


Abbildung 4

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.

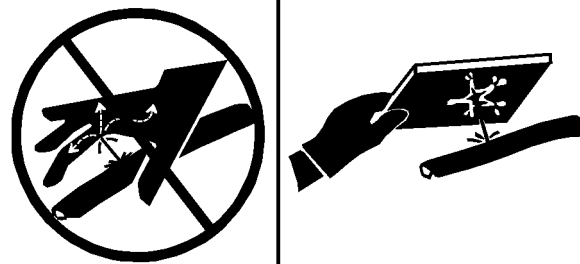


Abbildung 5

g00687600

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

Umgang mit Flüssigkeiten

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

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

Sämtliche Vorschriften für die Entsorgung von Flüssigkeiten müssen beachtet werden.

i02398942

Verbrennungen

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



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

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

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

Kühlmittel

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

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

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

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

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

Öle

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

Batterien

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

i02398922

Feuer und Explosionen



Abbildung 6

g00704000

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

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

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

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

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

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

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

Motor keinen offenen Flammen aussetzen.

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

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

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

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

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

WARNUNG

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

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

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

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



Abbildung 7

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.

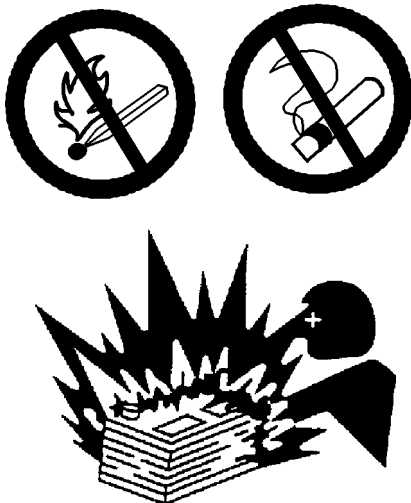


Abbildung 8

g00704135

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

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

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

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

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

Feuerlöscher

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

Leitungen, Rohre und Schläuche

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

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

Teile ersetzen, wenn einer der folgenden Zustände festgestellt wird:

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

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

i02227161

Quetschungen und Schnittwunden

Bauteile sicher unterbauen, wenn unter ihnen gearbeitet werden soll.

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

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

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

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

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

i02398944

Auf- und Absteigen

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

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

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

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

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

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 Absperren 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.

i02579810

Starten des Motors

WARNUNG

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

Wenn sich ein Warnanhänger am Startschalter oder an einem Bedienungselement befindet, den Motor NICHT starten und keine Bedienungselemente bewegen. Vor dem Starten bei der Person rückfragen, die das Warnschild angebracht hat.

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

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

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

Anmerkung: Keine Schmieröl-Vorwärmer verwenden.

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

i02579832

Abstellen des Motors

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

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

Wenn ein neuer Motor oder ein gerade überholter Motor beim ersten Starten überdreht, Motor abstellen. Bei Eintritt eines Überdrehzahlzustands, werden die Luftabsperrentile betätigt. Nach dem Betrieb müssen die Luftabsperrentile manuell rückgestellt werden.

i04665549

Elektrische Anlage

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

Um zu verhindern, dass Funken entzündbare Gase entzünden, die von einigen Batterien abgegeben werden, das negative "-" Überbrückungskabel der äußeren Stromquelle zuletzt an den negativen "-" Pol des Startermotors anschließen.

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.

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

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

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

i04665609

Motorelektronik

 **WARNUNG**

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

Der Motor wird von einem digitalen Pandoras-Regler geregelt. Das Steuersystem besteht aus den folgenden Komponenten:

- Steuergerät
- Stellglied
- Sollwert-Einsteller (falls vorhanden)
- Sensoren
- Kabelstrang

Systembeschreibung

Das System wird von einem elektronischen Steuergerät (ECU) gesteuert. Das ECU enthält einen Mikroprozessor mit einem elektronisch programmierbaren ROM-Speicher (EPROM). Die Betriebsparameter für den Regler werden im EPROM gespeichert. Das Stellglied ist über ein mechanisches Gestänge mit den Pumpendüsenelementen verbunden.

Zum Einstellen der Betriebsparameter des Reglers wird ein Laptop verwendet. Der Laptop ist über ein Schnittstellenkabel mit dem Regler verbunden. Die Betriebsparameter für den Regler dürfen nur von einem geschulten Perkins-Vertreter geändert werden. Siehe Sonderanleitung, "Pandoras Digital Governor" für weitere Informationen.

Produkt-Information

Allgemeine Hinweise

i03899138

Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen

HINWEIS

Um Beschädigungen am Elektroniksteuergerät (ECM), den Sensoren und zugehörigen Bauteilen zu vermeiden, müssen ordnungsgemäße Schweißverfahren angewandt werden. Wenn möglich, das Bauteil abbauen und dann die Schweißarbeiten an ihm durchführen. Falls das Bauteil nicht abgebaut werden kann, muss bei Schweißarbeiten an einer Anlage, die mit einem elektronisch gesteuerten Motor ausgerüstet ist, das im Folgenden beschriebene Verfahren angewandt werden. Das nachstehend beschriebene Verfahren wird als das sicherste Verfahren für Schweißarbeiten an einem Bauteil betrachtet. Bei diesem Verfahren wird das Risiko einer Beschädigung der elektronischen Komponenten so gering wie möglich gehalten.

HINWEIS

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

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

1. Motor abstellen. Stromversorgung ausschalten (AUS).
2. Minus-Kabel von der Batterie abklemmen. Wenn ein elektrischer Hauptschalter vorhanden ist, den Schalter ausschalten.
3. Die Stecker vom ECM abziehen.

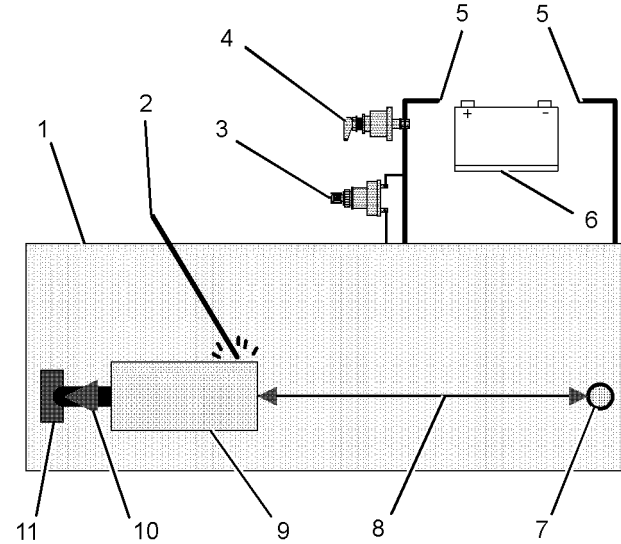


Abbildung 9

g01324562

Siehe obiges Beispiel. Der Strom vom Schweißgerät zur Masseklemme des Schweißgeräts verursacht keine Beschädigungen an den betreffenden Komponenten.

- (1) Motor
- (2) Schweißstab
- (3) Schlüsselschalter ausgeschaltet
- (4) Batterie-Hauptschalter ausgeschaltet
- (5) Batteriekabel abgeklemmt
- (6) Batterie
- (7) Elektrisches/elektronisches Bauteil
- (8) Maximaler Abstand zwischen dem Bauteil, an dem geschweißt wird, und einem elektrischen/elektronischen Bauteil
- (9) Bauteil, an dem geschweißt wird
- (10) Stromweg des Schweißgeräts
- (11) Masseklemme für das Schweißgerät

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

Anmerkung: Wenn elektrische oder elektronische Komponenten als Masseanschluss für das Schweißgerät benutzt werden oder wenn elektrische oder elektronische Komponenten sich zwischen dem Masseanschluss des Schweißgeräts und der Schweißstelle befinden, kann der Strom vom Schweißgerät die Komponente stark beschädigen.

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

Modellansichten

i04633806

Produktansichten

4012-46A

In den folgenden Abbildungen werden die typischen Bauteile des Motors gezeigt. Wegen individueller Anwendungen können die Motoren von den Abbildungen abweichen.

Anmerkung: Auf den folgenden Abbildungen werden nur die gewarteten Bauteile gezeigt.

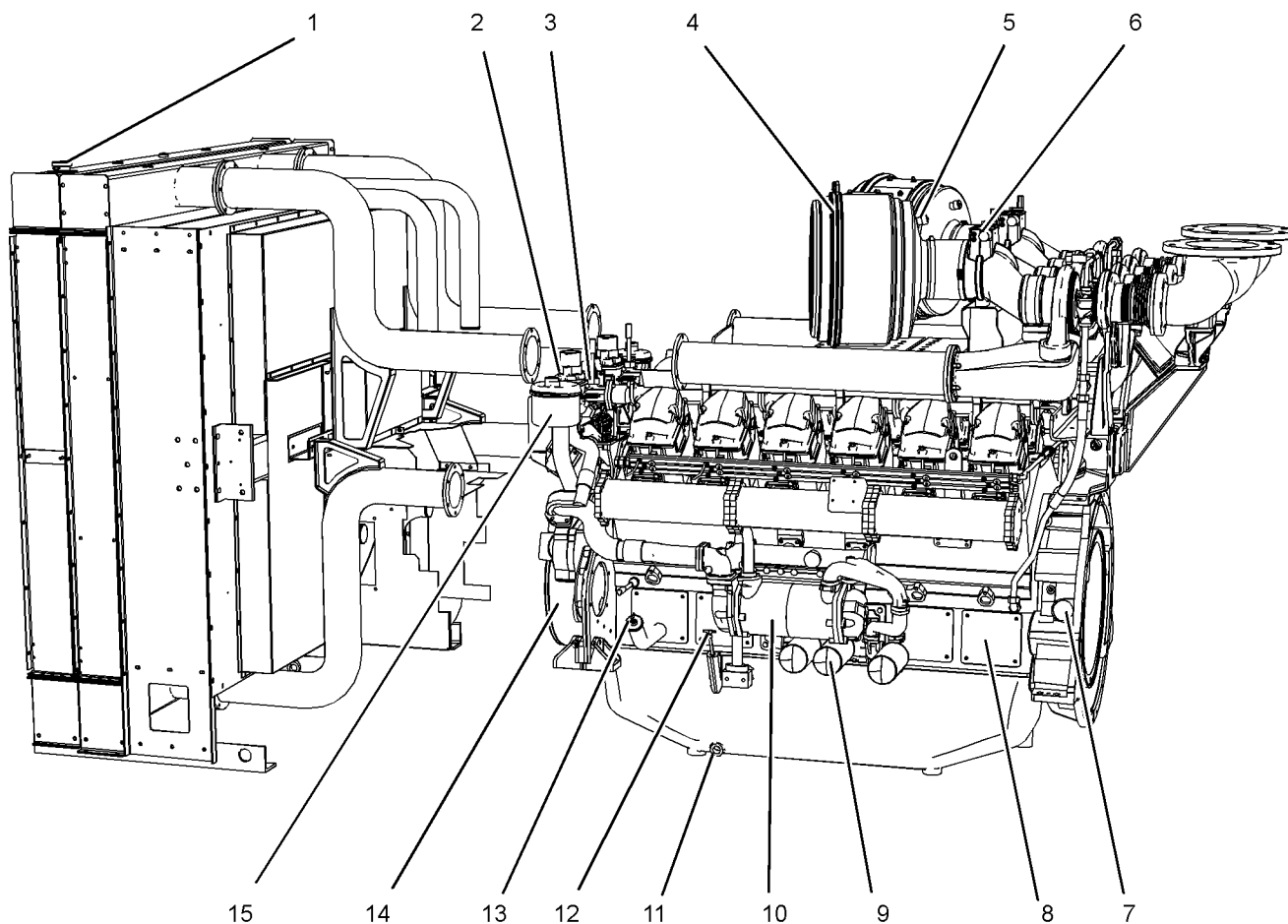


Abbildung 10

g02090055

Typisches Beispiel
Linke Seitenansicht des Motors

- (1) Kühlerdeckel
- (2) Thermostatgehäuse
- (3) Kühlmitteltemperaturschalter
- (4) Luftfilter
- (5) Wartungsanzeiger für Luftfilter
- (6) Luftabsperrentil

- (7) Einstellungs-Schauloch
- (8) Wartungsabdeckungen für Kurbelgehäuse
- (9) 3x Ölfilter
- (10) Ölkühler
- (11) Ölblastsstopfen

- (12) Ölmesstab
- (13) Öleinfüllstutzen
- (14) Kurbelwellen-Schwingungsdämpfer
- (15) Kurbelgehäuse-Entlüfter

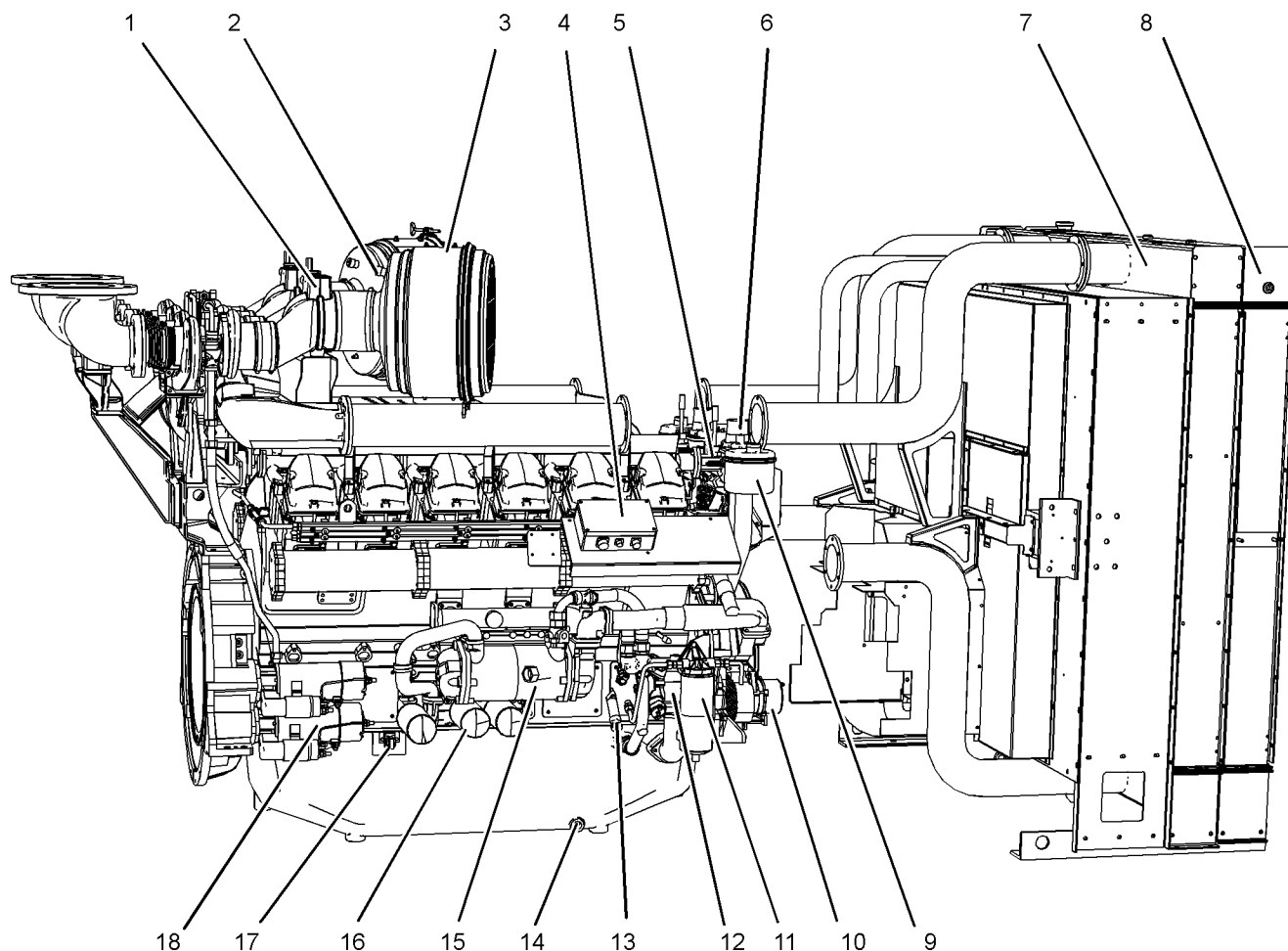


Abbildung 11

g02090056

Typisches Beispiel
Rechte Seitenansicht des Motors

- (1) Luftabsperrentventil
- (2) Wartungsanzeiger für Luftfilter
- (3) Luftfilter
- (4) Steuergerät des elektronischen Reglers
- (5) Kühlmitteltemperaturschalter
- (6) Thermostatgehäuse

- (7) Ladeluftkühler
- (8) Kühler
- (9) Kurbelgehäuse-Entlüfter
- (10) Generator
- (11) Kraftstoffhauptfilter/Wasserabscheider
- (12) Ölpumpe

- (13) Kraftstoffförderpumpe
- (14) Ablassschraube der Ölwanne
- (15) Ölkühler
- (16) 3x Ölfilter
- (17) Starterrelais
- (18) 2x Anlasser

i04633795

Motordaten

Motorbeschreibung

Das Motormodell 4012-46A wurde für Leistungserzeugung entwickelt. Die Motor ist mit Turbo-aufgeladener Ansaugung mit Ladeluftkühlung lieferbar.

Anmerkung: Die Zylinder Nr. 1 befinden sich auf der Vorderseite. Die Vorderseite des Motors befindet sich gegenüber dem Schwungradende. Die Zylinder der Reihe A befinden sich auf der rechten Seite des Motors. Die Zylinder der Reihe B befinden sich auf der linken Seite des Motors. Zum Bestimmen der linken und rechten Seite des Motors hinter das Schwungrad stellen und auf die Dämpfer sehen.

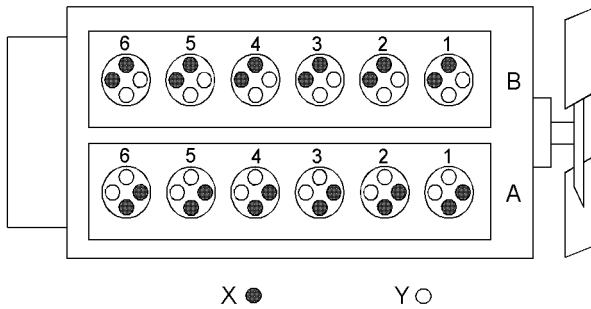


Abbildung 12

g01210840

Motorenmodell 4012-46A

- (A) Reihe
- (B) Reihe
- (X) Einlassventile
- (Y) Auslassventile

Tabelle 1

Motordaten 4012-46A	
Arbeitstakt	4-Takt
Anzahl der Zylinder	12
Configuration (Konfiguration)	V-Winkel
Bohrung	160 mm (6,299")
Hub	190 mm (7,480")
Hubraum	45,84 L (2797,328 in ³)
Verdichtungsverhältnis	13:1
Drehrichtung (vom Schwungrad aus gesehen)	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Zündfolge	1A-6B-5A-2B-3A-4B-6A-1B-2A-5B-4A-3B
Ventilspiel der Einlassventile (kalt)	0,40 mm (0,016")
Ventilspiel der Auslassventile (kalt)	0,40 mm (0,016")

Kühlung und Schmierung des Motors

Das Kühlsystem besteht aus folgenden Komponenten:

- Zahnradgetriebene Kreiselpumpen
- Wassertemperaturregler zur Regelung der Kühlmitteltemperatur des Motors

- Ölpumpe mit Zahnradantrieb
- Ölkühler

Eine Zahnradpumpe versorgt den Motor mit Schmieröl. Das Schmieröl ist gekühlt und gefiltert. Bei hoher Ölviskosität gewährleisten Bypass-Ventile einen unbehinderten Schmierölfluss zu den Motorteilen. Die Umgehungsventile sorgen auch für unbehinderten Schmierölfluss zu den Motorteilen, falls der Ölkühler oder das Ölfilterelement verstopfen.

Der Wirkungsgrad des Motors, das Ausmaß der Emissionsbegrenzung und die Motorleistung hängen von der Einhaltung der vorgeschriebenen Betriebs- und Wartungsanweisungen ab. Motorleistung und Wirkungsgrad hängen auch von der Verwendung der vorgeschriebenen Kraftstoffe, Schmieröle und Kühlmittel ab. Weitere Informationen zu Wartungspunkten sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" zu entnehmen.

Produkt-Identinformation

i04633792

Lage der Schilder und Aufkleber

Motor-Identifikation

Perkins-Motoren sind durch eine Seriennummer gekennzeichnet.

Ein typisches Beispiel einer Motorseriennummer ist DGB L**** U00001V.

D _____ Hergestellt in Stafford

G _____ Einsatzbereich (Tabelle 2)

B _____ Motortyp (Tabelle 3)

M _____ Anzahl der Zylinder (Tabelle 4)

**** _____ Festgelegte Baunummer

U _____ In Großbritannien gebaut

00001 _____ Motornummer

V _____ Herstellungsjahr

Tabelle 2

Anwendung	
G	Stromaggregat

Tabelle 3

Motortyp (Diesel)	
F	TG
L	TAG
A	TAG1
B	TAG2
D	TAG3
M	TWG
K	TWG2
N	TWG3
P	TRG1
R	TEG2
S	TEG3
W	TRW2
X	TRW3

Tabelle 4

Anzahl der Zylinder	
F	6
H	8
M	12
R	16

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

Seriennummerschild

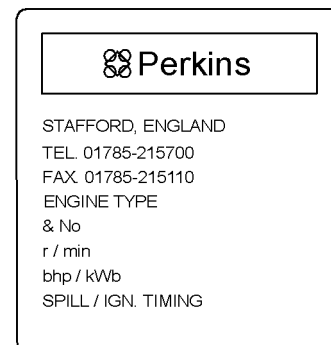


Abbildung 13

g01266904

Seriennummerschild

Das Seriennummerschild des Motors enthält die folgenden Angaben:

- Herstellungsort
- Telefonnummer des Herstellers
- Faxnummer des Herstellers
- Motortyp
- Seriennummer des Motors
- Nenndrehzahl
- Motorleistung
- Motoreinstellung
- Nennleistung

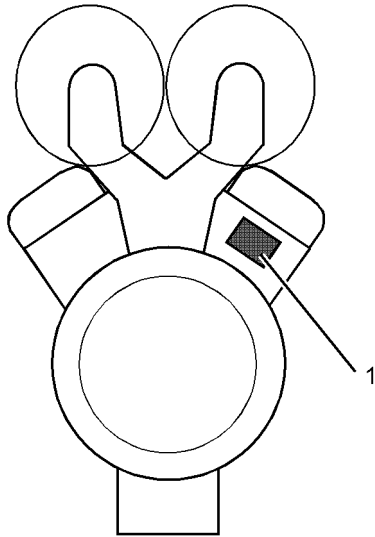


Abbildung 14

g01229580

Lage des Seriennummernschildes bei V-Motoren

Das Seriennummernschild (1) bei einem V-Motor befindet sich auf der Rückseite des Zylinderblocks (Reihe A). Siehe Abbildung 14.

Betrieb

Anheben und Lagerung

i02579850

Anheben von Motoren

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.

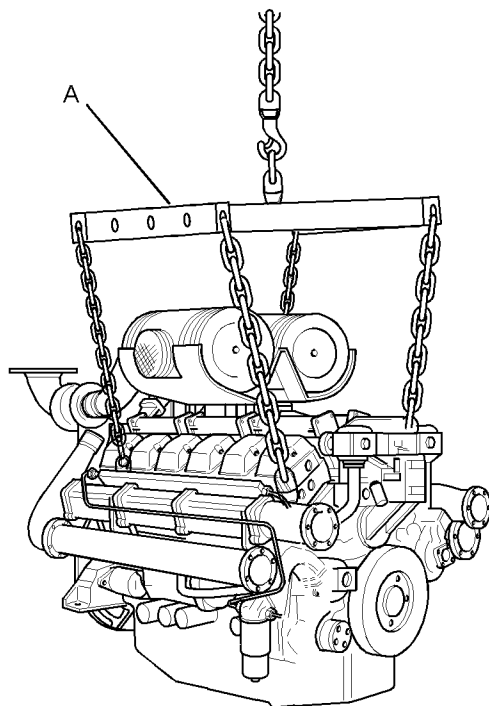


Abbildung 15

g01230422

Hebezeug einsetzen, um schwere Bauteile anzuheben. Eine Hubtraverse (A) 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.

Wenn NUR der Motor entfernt werden soll, die am Motor befindlichen Hubösen verwenden. Falls nötig, Motorbauteile ausbauen, um eine Beschädigung durch die Hubtraverse zu vermeiden.

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

i03899169

Lagern des Motors

Informationen über die Motorlagerung erhalten Sie bei Perkins Engine Company Limited, Stafford, ST16 3UB.

Es gibt drei verschiedene Stufen der Motorlagerung. Stufe "A, B und C".

Stufe "A"

Stufe "A" schützt Diesel- und Gasmotoren für 12 Monate. Diese Stufe wird bei Motoren verwendet, die in einem Container oder auf einem LKW transportiert werden.

Stufe "B"

Diese Stufe baut auf Stufe "A" auf. Stufe "B" bietet unter normalen Lagerbedingungen mit Temperaturen zwischen -15 und +55 °C (5 bis 99 °F) und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von "90 %" maximal 2 Jahre Schutz.

Stufe "C"

Diese Stufe baut auf Stufe "B" auf. Stufe "C" bietet fünf Jahre lang Schutz bei tropischem oder arktischem Klima. Stufe "C" erfüllt außerdem MOD NES 724 Stufe "J" für Europa, wenn Motoren in einem unbeheizten Gebäude oder im Freien unter einer wasserdichten Abdeckung gelagert werden.

Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

Überwachungssystem

i02579852

Der Motor ist mit Sensoren oder Schaltern zur Überwachung folgender Parameter ausgestattet:

- Kühlmitteltemperatur (Schalter)
- Öldruck (Schalter)
- Ansaugkrümmerladedruck (Sensor)
- Abgastemperatur (falls vorhanden)
- Motordrehzahl (Sensor)
- Motorüberdrehzahl (Sensor oder Schalter)

i02579859

Sensoren und elektrische Komponenten

Lage der Sensoren

In den Abbildungen 16 und 17 ist dargestellt, wo die Sensoren sich üblicherweise bei dem Motor befinden. Je nach Einsatzzweck des Motors können die Sensoren anders als hier gezeigt angeordnet sein. Abbildung 16 zeigt die Lage des elektronischen Steuergeräts (ECU).

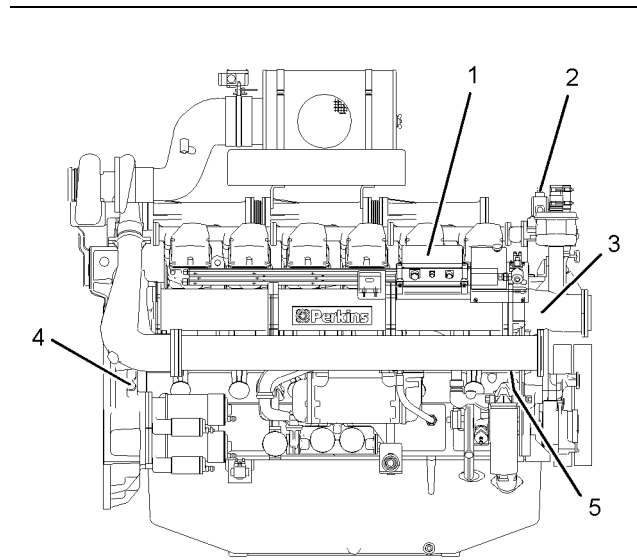


Abbildung 16

g01231519

Ansicht des Motors von rechts

- (1) Elektronisches Steuergerät (ECU)
- (2) Kühlmittel-Temperaturschalter
- (3) Ladedrucksensor
- (4) Drehzahlsensor
- (5) Öldruckschalter

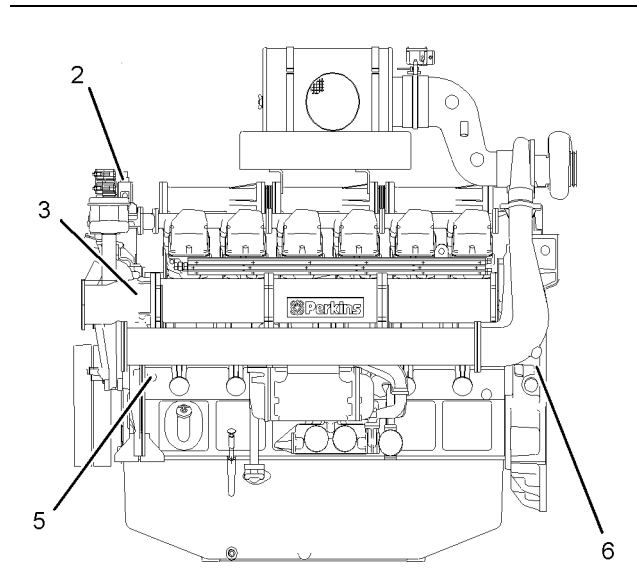


Abbildung 17

g01231520

Ansicht des Motors von links

- (2) Kühlmittel-Temperaturschalter
- (3) Ladedrucksensor
- (5) Öldruckschalter
- (6) Überdrehzahl-Sensor

Kühlmitteltemperaturschalter

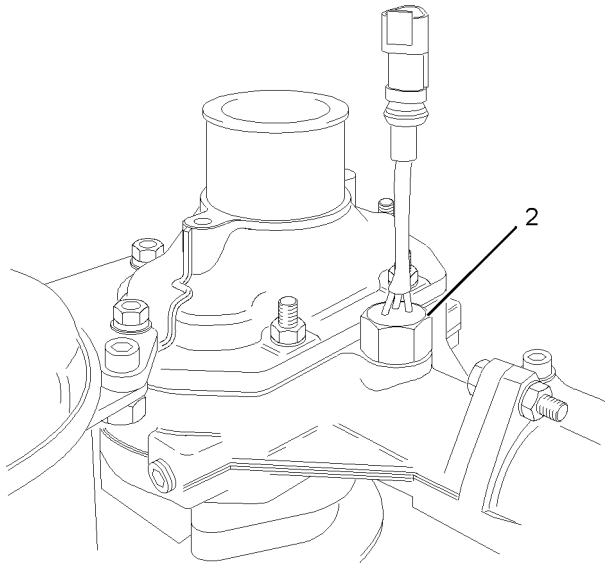


Abbildung 18

g01231514

Kühlmitteltemperaturschalter

Die Kühlmitteltemperaturschalter (2) messen die Temperatur des Motorkühlmittels. Die Schalter dienen zum Anschluss an eine vom Hersteller gelieferte Bedienungstafel.

Ladedrucksensoren

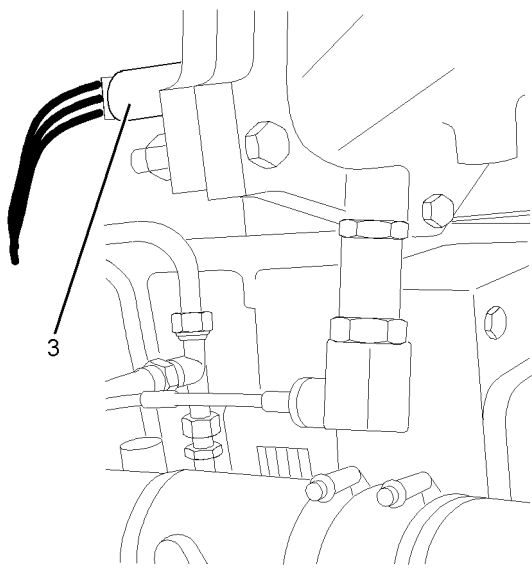


Abbildung 19

g01231515

Ladedrucksensor

Der Ladedrucksensor (3) misst den Druck im Ansaugluftkrümmer. Ein entsprechendes Signal wird zum elektronischen Steuergerät (1) gesendet.

Drehzahlsensor

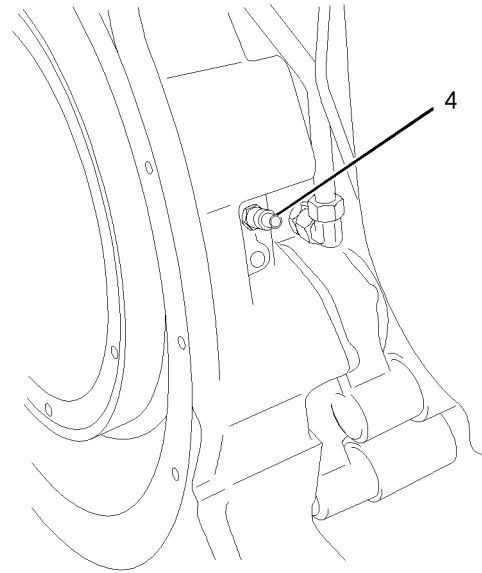


Abbildung 20

g01231517

Drehzahlsensor

Drehzahlsensor (4) innerhalb der vorgeschriebenen Wartungsintervalle kontrollieren. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Drehzahlsensor - reinigen/kontrollieren".

Ausfall des Drehzahlsensors

Wenn das ECU (1) kein Signal vom Drehzahlsensor (4) empfängt, funktioniert der Motor nicht.

Wenn das ECU kein Signal vom Drehzahlsensor (4) empfängt, wird der Motor abgestellt. Der defekte Sensor muss ersetzt werden.

Anmerkung: Ein periodischer Ausfall des Drehzahlsensors führt zu Motorbetriebsstörungen. Das kann auch zu Überdrehzahl führen.

Motoröldruckschalter

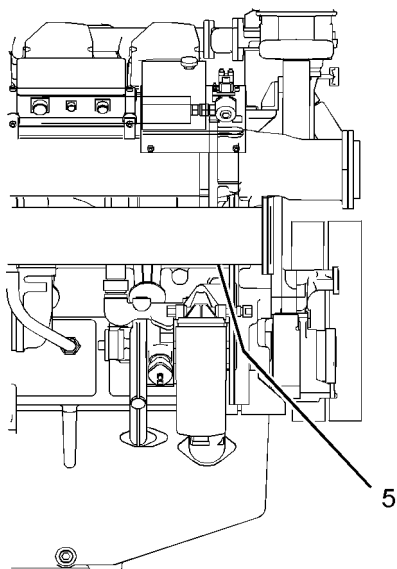


Abbildung 21
Motoröldruckschalter

g01278615

Der Motoröldruckschalter (5) befindet sich in der Hauptölverteilerleitung. Die Schalter dienen zum Anschluss an eine vom Erstausrüster gelieferte Schalttafel (1).

Überdrehzahlsensor

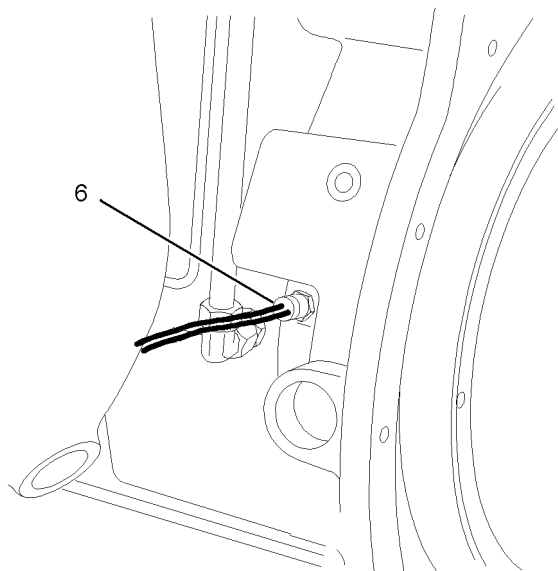


Abbildung 22
Überdrehzahlsensor

g01231518

Das Signal vom Überdrehzahlsensor (6) ist mit dem Überdrehzahlschalter oder der Überdrehzahlschaltung in der vom Erstausrüster gelieferten Schalttafel verbunden.

Starten des Motors

i02579863

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".

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

1. Kraftstoffzufuhrventil (falls vorhanden) öffnen.
2. Wenn der Motor einige Wochen lang nicht gelaufen ist, kann der Kraftstoff aus den Leitungen in den Tank zurückgeflossen sein. Auch beim Wechseln von Kraftstofffiltern kann es zu Lufteinschlüssen im Motor kommen. In diesen Fällen muss das Kraftstoffsystem entlüftet werden. Für weitere Informationen siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

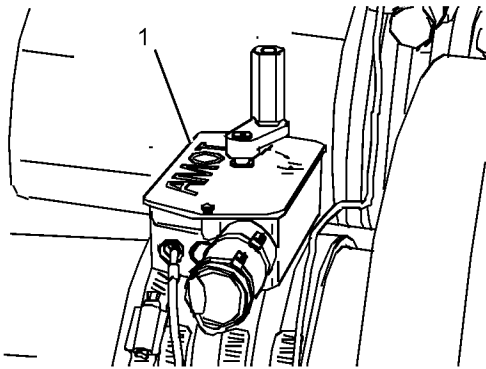


Abbildung 23

g01230837

3. Prüfen, ob sich beide Luftunterbrecherventile (1) in der Stellung GEÖFFNET befinden.
4. Wurde der Motor länger als drei Monate nicht mehr gestartet, muss das Motorölsystem entlüftet werden. Zum Entlüften des Motorölsystems die Schritte 4.a bis 4.d durchführen.
 - a. Darauf achten, dass der Regler in der Position STOP bleibt, indem der Drehzahlaufnehmeranschluss an der Reglersteuerung abgeklemmt wird.

- b. Den Motorstartschalter in die Stellung START drehen. Den Motor durchdrehen, bis die Öldruckanzeige 100 kPa (14,5040 psi) anzeigt. Den Schlüsselschalter weiter 10 s in der START-Position halten.

Anmerkung: Der Schlüsselschalter ist Bestandteil der vom Erstausrüster gelieferten Schalttafel. Die exakte Vorgehensweise zum Starten kann leicht abweichen. Für Informationen über das richtige Startverfahren siehe die vom Erstausrüster mitgelieferte Anleitung.

- c. Den Motorsteuerschalter in die Stellung STOPP drehen.
- d. Den Drehzahlaufnehmeranschluss wieder anschließen.

Der Motor kann jetzt gestartet werden.

i02579799

Starten des Motors

Normales Verfahren zum Starten des Motors

Anmerkung: Wenn möglich, darauf achten, dass der Motor nicht unter Last gestartet wird.

1. Den Motorstartschalter in die Stellung START drehen. Der Motor sollte unverzüglich anspringen.
2. Den Motorstartschalter in die Stellung RUN zurückkehren lassen, sobald der Motor anspringt.

Wenn der Motor nicht innerhalb von 10 Sekunden anspringt, den Motorstartschalter 10 Sekunden lang in die Stellung RUN zurückbewegen. Schritte 1 und 2 wiederholen.

Anmerkung: Wenn der Motor nach drei Startversuchen noch nicht angesprungen ist, die Ursache suchen.

3. Nach dem Anspringen des Motors die Schritte 3.a bis 3.d befolgen.
 - a. Öldruck kontrollieren.
 - b. Den Motor auf Leckstellen kontrollieren.
 - c. Prüfen, ob die Batterien des Motors aufgeladen werden.
 - d. Nachdem der Motor fünf Minuten lang gelaufen ist, die Motorüberwachung kontrollieren. Prüfen, ob der Motor einwandfrei läuft, bevor eine Last angelegt wird.

i02579809

Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

WARNUNG

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

Bei Temperaturen unter -10 °C (50 °F) wird die Startfähigkeit durch die Verwendung eines Kühlwasservorwärmers oder durch zusätzliche Batteriekapazität verbessert.

Motorbetrieb

i02579817

Motorbetrieb

i02579813

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

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

Kraftstoff-Sparmaßnahmen

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

- Keinen Kraftstoff verschütten. Kraftstoff dehnt sich aus, wenn er warm wird. Der Kraftstoff kann aus dem Tank überlaufen. Kraftstoffleitungen auf Leckstellen kontrollieren. Kraftstoffleitungen bei Bedarf reparieren.
- Die Eigenschaften der verschiedenen Kraftstoffe müssen bekannt sein. Nur empfohlene Kraftstoffe verwenden.
- Unnötige niedrige Motorlast vermeiden. Wenn der Motor nicht unter Last läuft, muss er abgestellt werden.
- Luftfilterwartungsanzeige häufig kontrollieren. Verschmutzte Luftfiltereinsätze müssen ersetzt werden.
- 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 Umlaufkühlwassers 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

i02579820

Abstellen des Motors

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

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

i02579829

Abstellen im Notfall

HINWEIS

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

Der Motor muss mit einem Notabstellknopf ausgestattet sein. 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.

Bei Eintritt eines Überdrehzahlzustands werden die Luftabsperrentile betätigt. Nach dem Betrieb müssen die Luftabsperrentile manuell rückgestellt werden.

Nach dem Abstellen des Motors

i02579835

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

- Wenn der Motor mit einem Betriebsstundenzähler ausgerüstet ist, den Anzeigewert notieren. Die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" vorgeschriebenen Wartungsarbeiten durchführen.
- Den Motorölstand kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" am Messstab halten.
- Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Alle Leckstellen beim Niederdruck-Kraftstoffsystem sowie den Kühl-, Schmier- und Druckluftsystemen reparieren.
- Kraftstofftank füllen, um Kondensationsprobleme zu vermeiden. Kraftstofftank nicht überfüllen.

HINWEIS

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

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

Wartung

Füllmengen

i04633801

Füllmengen

Schmiersystem

Bei den Füllmengen des Kurbelgehäuses handelt es sich um ungefähre Werte für Kurbelgehäuse oder Sumpf plus Standardölfilter. Zusatzölfilter benötigen zusätzliches Öl. Die Füllmengen der Zusatzölfilter sind den technischen Daten des Erstausrüsters zu entnehmen. Weitere Informationen zu Schmiermitteln sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abschnitt "Schmiermittel"" zu entnehmen.

Tabelle 5

Motor Füllmengen	
Gehäuse oder System	4012-46A
Kurbelgehäuse-Ölsumpf ⁽¹⁾	178 L (39,2 US Gall.)

⁽¹⁾ Die Füllmengen für das Kurbelgehäuse beziehen sich auf den Inhalt der Kurbelgehäuse-Ölwanne und der standardmäßig ab Werk installierten Ölfilter und Ölkühler. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Die Füllmengen der Zusatzölfilter sind den technischen Daten des Erstausrüsters zu entnehmen.

Kühlsystem

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

Tabelle 6

Motor Füllmengen	
Gehäuse oder System	Liter
Externes System (nach Erstausrüster) ⁽¹⁾	

⁽¹⁾ Das System der außenliegenden Teile umfasst einen Kühler mit den folgenden Teilen: Wärmetauscher- und Leitungen. Siehe die Spezifikationen des jeweiligen Herstellers. Fassungsvermögen des externen Systems in diese Spalte eintragen.

Kraftstoffsystem

Für die Füllmengen des Kraftstoffsystems siehe die Spezifikationen des Herstellers (OEM).

Tabelle 7

Motor Füllmengen	
Gehäuse oder System	4012-46A
Min. Füllmenge des Kraftstofftanks	14000 L (3000 US Gall.)

i04633804

Flüssigkeitsempfehlungen

Allgemeine Schmiermittelinformationen

Folgende Empfehlungen zu den Schmiermitteln sind zu beachten.

Öle der Engine Manufacturers Association (EMA)

Die *Engine Manufacturers Association Recommended Guideline on Diesel Engine Oil* (Empfehlung zu Dieselmotoröl des Motorherstellerverbands (EMA)) wird von Perkins anerkannt. Genauere Informationen über diese Richtlinie siehe die neueste Ausgabe der EMA-Veröffentlichung, *EMA DHD -1*.

API-Öle

Das Engine Oil Licensing and Certification System (Lizenzierungs- und Zertifizierungssystem für Motorenöl) des American Petroleum Institute (API) wird von Perkins anerkannt. Detaillierte Informationen über dieses System siehe die *API-Veröffentlichung Nr. 1509* (neueste Ausgabe). Mit dem API-Symbol gekennzeichnete Motoröle sind von API zugelassen.

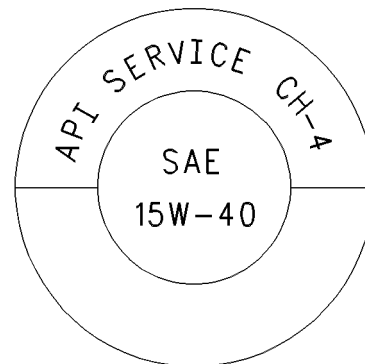


Abbildung 24

Beispiel eines API-Symbols

g00546535

Die Dieselmotoröle CC, CD, CD-2 und CE sind seit dem 1. Januar 1996 keine gemäß API zugelassenen Öle. Die Tabelle 8 zeigt den derzeitigen Stand der Klassifikationen.

Tabelle 8

API-Klassifikationen	
Aktuell	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 die Abkürzungen aus *SAE J183*, und einige Klassifikationen befolgen die *EMA Recommended Guideline on Diesel Engine Oil*. Zusätzlich zu den Perkins-Definitionen gibt es weitere Definitionen, die für die Auswahl von Schmiermitteln von Nutzen sind. Informationen über empfohlene Schmiermittelviskositäten finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen/Motoröl" (Abschnitt "Wartung").

Motoröl

Handelsübliche Öle

Die Leistung handelsüblicher Dieselmotoröle beruht auf API-Klassifikationen. 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 CG-4
- API CH-4
- API CI-4

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

EMA DHD-1 – Die Engine Manufacturers Association (EMA) hat als Alternative zum API-Ölklassifikationssystem Schmiermittelempfehlungen entwickelt. DHD-1 ist eine Empfehlungsrichtlinie, in der Ölleistungsstufen für die folgenden Dieselmotoren definiert sind: Hochgeschwindigkeit, Viertakt, Hochleistung und Niederleistung. DHD-1-Öle können für Perkins-Motoren verwendet werden, wenn die folgenden 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 eine bessere Leistung erbringen.

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

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

Die Verwendung von DHD-1-Ölen wird für verlängerte Ölwechselintervalle, bei denen die Nutzungsdauer des Öls optimiert wird, empfohlen. Diese Ölwechselintervall-Programme beruhen auf Ölanalysen. DHD-1-Öle werden für Einsätze empfohlen, in denen ein Qualitätsöl erforderlich ist. Ihr Perkins-Händler oder Perkins-Vertriebspartner verfügt über genaue Richtlinien zur Optimierung von Ölwechselintervallen.

API CH-4 – Die API-Öle CH-4 wurden für die Anforderungen der neuen Hochleistungs-Dieselmotoren entwickelt. Diese Öle wurden außerdem entwickelt, um die Anforderungen der Dieselmotoren mit niedrigen Emissionen zu erfüllen. API CH-4-Öle können außerdem in älteren Dieselmotoren und in Dieselmotoren, die mit Kraftstoff mit hohem Schwefelgehalt betrieben werden, verwendet werden. Die API CH-4-Öle können in Perkins-Motoren verwendet werden, die mit Ölen der Kategorie API CG-4 und CF-4 betrieben werden. API CH-4-Öle übertreffen im Allgemeinen die Leistung der API CG-4-Öle in Bezug auf die folgenden Kriterien: Ablagerungen an den Kolben, Ölverbrauchskontrolle, Verschleiß der Kolbenringe, Verschleiß des Ventiltriebs, Viskositätskontrolle und Korrosion.

Für das Öl API CH-4 wurden drei neue Motortests entwickelt. Beim ersten Test werden besonders die Ablagerungen an den Kolben 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. Beim zweiten Test werden die folgenden Kriterien ausgewertet: Verschleiß der Kolbenringe, Verschleiß der Zylinderlaufbuchsen und Korrosionswiderstand. Beim dritten Test werden die folgenden Eigenschaften bei hohem Rußanteil im Öl gemessen: Verschleiß des Ventiltriebs, Widerstand des Öls gegen das Verstopfen des Ölfilters und Schlammkontrolle.

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

Durch diese Verbesserungen erreicht API CH-4-Öl optimale Ölwechselintervalle. Die Verwendung von API CH-4-Ölen wird bei verlängerten Ölwechselintervallen empfohlen. API CH-4-Öle werden für Einsätze empfohlen, in denen ein Qualitätsöl erforderlich ist. Ihr Perkins-Händler oder Perkins-Vertriebspartner verfügt über genaue Richtlinien zur Optimierung von Ölwechselintervallen.

Einige handelsübliche Öle, die den API-Klassen entsprechen, erfordern möglicherweise kürzere Ölwechselintervalle. Zum Bestimmen des Ölwechselintervalls den Zustand des Öls genau überwachen und eine Verschleißanalyse durchführen.

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieser Ölempfehlungen kann sich die Lebensdauer des Motors aufgrund von Ablagerungen und/oder übermäßigem Verschleiß verkürzen.

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

Die Gesamtbasenzahl eines Öls hängt vom Schwefelgehalt des Kraftstoffs ab. Für Motoren mit Direkteinspritzung, die Destillatkraftstoffe verwenden, beträgt die Mindest-GBZ für frisches Öl das Zehnfache des Schwefelgehalts. Die Gesamtbasenzahl (GBZ) wird in *ASTM D2896* definiert. Unabhängig vom Schwefelgehalt im Kraftstoff muss das Öl eine Gesamtbasenzahl von mindestens 5 aufweisen. In Abbildung 25 wird die Gesamtbasenzahl (GBZ) dargestellt.

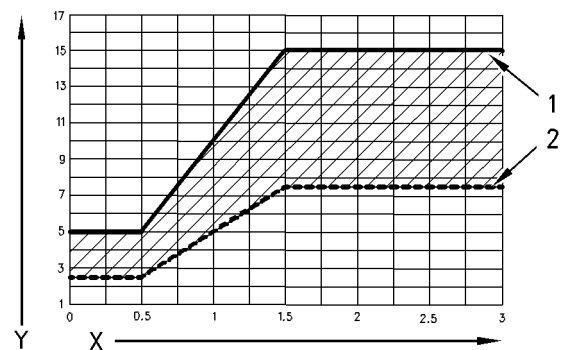


Abbildung 25

g00799818

- (Y) GBZ nach *ASTM D2896*
 (X) Prozentsatz des Schwefelgehalts im Kraftstoff nach Gewicht
 (1) Gesamtbasenzahl von frischem Öl
 (2) Das Öl wechseln, wenn sich die Gesamtbasenzahl auf 50 Prozent des ursprünglichen Werts verschlechtert.

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

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

Öle mit hoher GBZ können starke Ablagerungen an den Kolben verursachen. Diese Ablagerungen können zu einem 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 9

Schwefelgehalt im Kraftstoff 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 Schmierstoffviskosität für Dieselmotoren mit Direkteinspritzung

Der richtige Viskositätsgrad (nach SAE) des Öls wird durch die niedrigste Umgebungstemperatur während des Startvorgangs eines kalten Motors und die höchste Umgebungstemperatur während des Motorbetriebs bestimmt.

Zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität für Kaltstarts siehe Tabelle 10 (Tiefsttemperatur).

Zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität für den Motorbetrieb bei der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur siehe Tabelle 10 (Höchsttemperatur).

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

Tabelle 10

Motorölviskosität	
EMA (Motorenherstellerverband) LRG-1 API CH-4 Viskositätsgrad	Außentemperatur beim Start
SAE 10W30	Temperaturen unter -15 °C (5 °F)
SAE 15W40	-15 °C (5 °F) bis 0 °C (32 °F)
SAE 15W40	0 °C (32 °F) bis 32 °C (89,5 °F)
SAE 15W40	Temperaturen über 32 °C (89,5 °F)

Synthetische Grundöle

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

Die synthetischen Öle erreichen im Allgemeinen in den folgenden beiden Bereichen eine bessere Leistung als herkömmliche Öle:

- Synthetische Öle verfügen über eine bessere Fließfähigkeit bei tiefen Temperaturen, speziell unter arktischen Bedingungen.
- Synthetische Öle sind oxidationsbeständiger, besonders bei hohen Betriebstemperaturen.

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

Zweit raffinat-Grundöle

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

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

Schmiermittel für tiefe Umgebungstemperaturen

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

Diese Öle haben einen SAE-Viskositätsgrad von SAE 10W oder SAE 15W.

Für Start und Betrieb eines Motors bei Umgebungstemperaturen unter -30 °C (-22 °F) sollten synthetische Mehrbereichsöle mit einem Viskositätsgrad von 0W oder 5W verwendet werden. 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 Öl der Klassifikation EMA DHD-1 verwenden. Ein vom API zugelassenes CH-4-Öl verwenden. Das Öl sollte einer Viskositätsklasse von SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 oder SAE 5W40 angehören.

Zweite Wahl – Ein Öl mit dem Additivpaket CH-4 verwenden. Obwohl das Öl nicht in Bezug auf die Anforderungen der API-Lizenz getestet wurde, muss es entweder Klasse SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 oder SAE 5W40 angehören.

HINWEIS

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

Öladditive aus dem Handel

Perkins empfiehlt nicht, dem Öl im Handel erhältliche Additive beizufügen. Additive anderer Hersteller sind nicht erforderlich, um die vorgesehene Lebensdauer oder Nennleistung des Motors zu erreichen. 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 Industrienormen entspricht.

Es gibt keine Prüfungen nach Industriestandard, mit denen die Leistung oder Verträglichkeit der Additive anderer Hersteller im Fertigöl bewertet werden kann. Additive anderer Hersteller sind mit dem Additiv-Paket oder dem Fertigöl möglicherweise nicht kompatibel, wodurch die Leistung des Fertigöls herabgesetzt werden kann. 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:

- Das richtige Öl oder ein handelsübliches Öl verwenden, das den Richtlinien nach *EMA Recommended Guideline on Diesel Engine Oil* oder der empfohlenen API-Klassifikation entspricht.
- Siehe die entsprechende Tabelle "Schmiermittel", um den richtigen Viskositätsgrad für Ihren Motor zu bestimmen.
- Motor in den festgelegten Abständen warten. Frisches Öl und neue Ölfilter verwenden.

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

Öldiagnose

Es sollten regelmäßig Ölproben für die Ölanalyse genommen werden. Die planmäßige Öldiagnose vervollständigt das Programm der vorbeugenden Wartung.

Mit der planmäßigen Öldiagnose lassen sich die Qualität des Öls und Verschleißtendenzen an Motorteilen feststellen. Die planmäßige Öldiagnose dient außerdem zur Erkennung und Messung von Verschmutzungen. Die planmäßige Öldiagnose umfasst folgende Prüfungen:

- Die Abnutzungsgradanalyse überwacht die Abnutzung der Metalle im Motor. Herkunft und Quantität der Verschleißteilchen im Öl werden analysiert. Einer zunehmenden Verschleißrate 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 festzustellen.
- Die Ölzustandsanalyse bestimmt den Verlust der Schmiereigenschaften des Öls. Mithilfe 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 festgelegten Spezifikationen entspricht.

Kraftstoffspezifikationen

Kraftstoff-Empfehlungen

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

Kraftstoffe der Klasse A1

- Cetanzahl _____ 50
- Viskosität _____ 1,5 bis 5,0 cSt bei 40 °C (104 °F)
- Verkokungsneigung _____ 0,20 % bei 10 % hochsiedendem Rückstand
- Schwefelgehalt _____ 0,05 % der Masse, max.

- Destillation _____ 56 % bei 350 °C (662 °F)
- Schmierfähigkeit _____ max. 460 Mikrometer
Verschleißkerbe gemäß ISO 12156 - 1

Kraftstoffe der Klasse A2

- Cetanzahl _____ 45
- Viskosität _____ 1,5 bis 5,5
cSt bei 40 °C (104 °F)
- Verkokungsneigung _____ 0,20 % bei
10 % hochsiedendem Rückstand
- Schwefelgehalt _____ 0,05 % der Masse, max.
- Destillation _____ 56 % 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

Dies ist der Fließwiderstand einer Flüssigkeit. Liegt dieser Widerstand jenseits der Grenzwerte, können die Motorleistung und insbesondere das Startverhalten des Motors beeinträchtigt werden.

Schwefel

In Europa, Nordamerika und Australasien hat der Kraftstoff normalerweise keinen hohen Schwefelgehalt. Dies kann zu Motorverschleiß führen. Wenn nur Kraftstoff mit hohem Schwefelgehalt verfügbar ist, muss Schmieröl mit hohem Alkaligehalt im Motor verwendet bzw. das Schmieröl-Wechselintervall 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 haben die Fähigkeit, unterschiedliche Kraftstoffe verbrennen zu können. Diese Kraftstoffe lassen sich in zwei Hauptgruppen unterteilen.

- Gruppe 1 (bevorzugte Kraftstoffe)
- Gruppe 2 (zulässige Kraftstoffe)

Gruppe 1 (bevorzugte Kraftstoffe): Spezifikation

DERV bis 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 *BS29 Klasse A2*

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

Gruppe 2 (zulässige Kraftstoffe): Spezifikation

Diese Kraftstoffspezifikationen sind im Hinblick auf Garantieleistungen zulässig. Diese Kraftstoffe können jedoch die Lebensdauer des Motors, die Höchstleistung des Motors und die Kraftstoffeffizienz des Motors verringern.

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).*

Kraftstoffe für niedrige Temperaturen

Für Motoren, die in Temperaturen unter 0 °C (32 °F) betrieben werden, sind unter Umständen Spezialkraftstoffe erhältlich. Diese Kraftstoffe begrenzen die Paraffinbildung im Kraftstoff bei tiefen Temperaturen. Durch Paraffinbildung kann der Dieseldurchfluss 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

- Weißrauch
- Anstieg der Emissionen und Fehlzündungen bei bestimmten Betriebsbedingungen

HINWEIS

Wasseremulsionskraftstoffe: Diese Kraftstoffe sind nicht erlaubt

Für Nordamerika siehe die folgenden Kraftstoffspezifikationen.

Die bevorzugten Kraftstoffe gewährleisten optimale Nutzungsdauer und Motorleistung. Bei den bevorzugten Kraftstoffen handelt es sich um Destillatkraftstoffe. Diese Kraftstoffe werden gewöhnlich als Dieselmotorkraftstoff 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.

Die Dieselmotorkraftstoffe, die die in Tabelle 11 angeführten Spezifikationen erfüllen, gewährleisten die volle Nutzungsdauer und Leistung des Motors. In Nordamerika entspricht Dieselmotorkraftstoff, der als Nr. 2-D in *ASTM D975* erfüllt normalerweise die Spezifikationen. Die Tabelle 11 bezieht sich auf Dieselmotorkraftstoffe, die aus Rohöl destilliert werden. Dieselmotorkraftstoffe anderen Ursprungs können negative Eigenschaften aufweisen, die in diesen Spezifikationen nicht definiert oder behandelt werden.

Tabelle 11

Perkins-Spezifikationen für Destillat-Dieselmotorkraftstoff		
Technische Daten	Vorschriften	ASTM-Prüfung
Aromaten	max. 35 %	D1319
Asche	max. 0,02 Gewichts-%	D482
Kohlenstoffrückstand bei 10 % Bodenprodukt	max. 0,35 Gewichts-%	D524
Cetanzahl	min. 40 (Direkteinspritzmotoren)	D613
Trübungspunkt	Der Trübungspunkt darf nicht über der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur liegen.	-

(Fortsetzung)

(Tabelle 11, Forts.)

Kupferstreifenkorrosion	Nr. max. 3	D130
Destillation	10 % bei 282 °C (540 °F) maximal	D86
	90 % bei 360 °C (680 °F) maximal	
Flammpunkt	gesetzlicher Grenzwert	D93
API-Grad	min. 30	D287
	max. 45	
Stockpunkt	min. 6 °C (42,8 °F) unter Umgebungstemperatur	D97
Schwefel ⁽¹⁾	max. 2 %	D3605 oder D1552
Kinematische Viskosität ⁽²⁾	min. 2,0 cSt und max. 4,5 cSt bei 40 °C (104 °F)	D445
Wasser und Sediment	max. 0,1 %	D1796
Wasser	max. 0,1 %	D1744
Sediment	max. 0,05 Gewichts-%	D473
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 innenliegenden Teile. Ein Schwefelgehalt von mehr als 0,5 Prozent kann zu einer wesentlichen Verkürzung des Ölwechselintervalls führen. Für weitere Informationen siehe diese Veröffentlichung, "Fluid Recommendations/Engine Oil" (Abschnitt "Wartung").
- (2) Die Werte für die Kraftstoffviskosität gelten für den Kraftstoff, so wie er in die Kraftstoffeinspritzpumpe gelangt. Wenn ein Kraftstoff mit niedriger Viskosität verwendet wird, muss der Kraftstoff unter Umständen gekühlt werden, um eine Viskosität von 1,4 cSt an der Einspritzpumpe aufrechtzuerhalten. Bei Kraftstoffen mit hoher Viskosität sind unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmgeräte erforderlich, um die Viskosität auf 20 cSt abzusenken.
- (3) Prüfbedingungen und -verfahren für Benzin (Motoren) anwenden.
- (4) Die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs ist bei Kraftstoff mit geringem Schwefelgehalt ein Problem. Zum Feststellen der Schmierfähigkeit des Kraftstoffs entweder den Test nach *ASTM D6078 Scuffing Load Wear Test (SBOCLE)* oder den Test nach *ASTM D6079 High Frequency Reciprocating Rig (HFRR)* anwenden. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstofflieferanten, wenn die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs unter den Mindestanforderungen liegt. Dem Kraftstoff keine Zusätze begeben, ohne den Kraftstofflieferanten zu konsultieren. Einige Additive sind nicht miteinander verträglich. Diese Additive können Probleme im Kraftstoffsystem hervorrufen.

HINWEIS

Der Einsatz von Kraftstoffen, die nicht den Empfehlungen von Perkins entsprechen, kann zu folgenden Auswirkungen führen: Startprobleme, schlechte Verbrennung, Ablagerungen in den Kraftstoffeinspritzdüsen, verringerte Nutzungsdauer des Kraftstoffsystems, Ablagerungen im Verbrennungsraum und verringerte Nutzungsdauer des Motors.

HINWEIS

Heizöl (HFO, Heavy Fuel Oil), Rückstandsöl oder Mischöl darf in Perkins-Dieselmotoren NICHT verwendet werden. Die Verwendung von Heizöl (HFO) 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 12 aufgeführten Destillatkraftstoffe verwendet werden. Der verwendete Kraftstoff muss jedoch den in Tabelle 11 aufgeführten Anforderungen entsprechen. Die Kraftstoffe sind so ausgelegt, dass sie bei Betriebstemperaturen bis zu -54 °C (-65 °F) verwendet werden können.

Tabelle 12

Destillatkraftstoffe ⁽¹⁾	
Normwert	Klasse
MIL-T-5624R	JP-5
ASTM D1655	Jet-A-1
MIL-T-83133D	JP-8

⁽¹⁾ Die in dieser Tabelle aufgeführten Kraftstoffe erfüllen unter Umständen nicht die Anforderungen, die in der Tabelle mit Perkins-Spezifikationen für Destillat-Dieselmotoren aufgeführt sind. Informationen über empfohlene Additive zur Aufrechterhaltung der richtigen Kraftstoffschmierfähigkeit sind beim Kraftstoffhändler erhältlich.

Diese Kraftstoffe sind leichter als Kraftstoffe der Klasse Nr. 2. Die Cetanzahl der in Tabelle 12 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. Ein Kühlen des Kraftstoffs ist unter Umständen erforderlich, um eine Viskosität von mindestens 1,4 cSt an der Kraftstoffeinspritzpumpe zu gewährleisten.

Es gibt viele andere Spezifikationen für Dieselmotoren, die von staatlichen Behörden und technischen Organisationen 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 11 aufgeführten Eigenschaften geprüft werden.

Empfehlungen für Biodiesel

Biodiesel kann mit Destillatdieselmotoren gemischt werden. Diese Mischungen sind als Kraftstoff verwendbar. Die am häufigsten erhältlichen Biodieselmischungen sind B5 mit 5 Prozent Biodiesel und 95 Prozent Destillatdieselmotoren. B20 ist ein Gemisch aus 20 Prozent Biodiesel und 80 Prozent Destillatdieselmotoren.

Anmerkung: Die angegebenen Prozentsätze sind volumenbasierte Werte.

Die US-Spezifikation für Destillat-Dieselmotoren ASTM D975-09a schließt Biodiesel bis B5 (5 Prozent) ein.

Die EU-Spezifikation für Destillatdieselmotoren EN590:2010 schließt Biodiesel bis B7 (7 Prozent) ein.

Anforderungen der Spezifikation

Der saubere Biodiesel muss den neuesten Standards nach EN14214 oder ASTM D6751 (in den USA) entsprechen. Biodiesel darf nur in einer Menge von bis zu 20 Volumenprozent mit zulässigem mineralischem Dieselmotoren gemischt werden, der der neuesten Ausgabe von EN590 oder ASTM D975 S15 entspricht.

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

In Nordamerika müssen Biodiesel und Biodieselmischungen von nach BQ-9000 zugelassenen Herstellern und Händlern bezogen werden.

Anderorts muss Biodiesel verwendet werden, der nach BQ-9000 oder von einer vergleichbaren Biodiesel-Qualitätsprüfstelle mit entsprechenden Qualitätssicherungsstandards für Biodiesel zugelassen und zertifiziert ist.

Anforderungen für die Motorwartung

Aufgrund der aggressiven Eigenschaften des Biodiesels können Rückstände im Kraftstoffbehälter und in den Kraftstoffleitungen gelöst werden und in den Kraftstoff gelangen. Damit wird das Kraftstoffsystem wirksam gereinigt. Diese Reinigung des Kraftstoffsystems kann die Kraftstofffilter vorzeitig verstopfen. Perkins empfiehlt, die Kraftstofffilter nach der erstmaligen Verwendung einer B20-Biodieselmischung alle 50 Betriebsstunden auszutauschen.

Glyzeride im Biodiesekraftstoff führen außerdem zu einer schnelleren Verstopfung der Kraftstofffilter. Das normale Wartungsintervall sollte daher auf 250 Betriebsstunden verkürzt werden.

- Die Verdünnung des Kurbelgehäuseöls durch Kraftstoff kann wesentlich höher sein, wenn Biodiesel oder Biodieselmischungen verwendet werden. Die erhöhte Verdünnung bei Verwendung von Biodiesel oder Biodieselmischungen beruht auf den für Biodiesel typischen niedrigeren Verdampfungsverlusten. Die in der Branche weit verbreiteten neuesten Motorkonstruktionen mit Emissionsbegrenzungsstrategien im Zylinder können zu einer höheren Biodieselskonzentration im Sumpf führen. Neuere Erkenntnisse zeigen, dass unverbrannter Kraftstoff "Melasse" in Form von Ablagerungen in der Motorölwanne bilden kann. Wenn sich diese Ablagerungen ansammeln, hat sich gezeigt, dass sie die Ölwege versperren können, was zu einem Motorschaden führt. Aus diesem Grund ist ein Betrieb mit kürzeren Ölwechselintervallen erforderlich.
- Perkins empfiehlt, eine Öl-diagnose durchzuführen, um die Qualität des Motoröls bei Verwendung von Biodiesel zu überprüfen. Sicherstellen, dass der Anteil des Biodiesels im Kraftstoff notiert wird, wenn die Ölprobe entnommen wird.

Leistungsprobleme

Aufgrund des niedrigeren Energiegehalts als beim destillierten Standardkraftstoff B20 entsteht ein Leistungsverlust. Darüber hinaus kann sich die Leistung aufgrund von Ablagerungen in den Kraftstoffeinspritzdüsen mit der Zeit weiter verringern.

Es ist bekannt, dass Biodiesel und Biodieselmischungen erhöhte Ablagerungen im Kraftstoffsystem verursachen, wobei den Ablagerungen in den Kraftstoffeinspritzdüsen besondere Bedeutung zukommt. Diese Ablagerungen können aufgrund verminderter oder modifizierter Kraftstoffeinspritzung die Leistung vermindern und zu anderen Funktionsproblemen führen.

- Unter kalten Bedingungen können Startprobleme des Motors verursacht werden.
- Die Abgasturbolader haben ein verkürztes Wartungsintervall.
- Die Motoremissionen können sich verschlechtern.

Allgemeine Anforderungen

Biodiesel weist eine mangelhafte Oxidationsbeständigkeit auf, was langfristig zu Problemen bei der Lagerung von Biodiesel führen kann. Biodiesekraftstoff sollte innerhalb von 6 Monaten nach der Herstellung verbraucht werden. Der Motor sollte nicht länger als 3 Monate gelagert werden, wenn das Kraftstoffsystem mit B20-Biodieselmischung gefüllt ist.

Wegen der geringen Oxidationsbeständigkeit und anderer möglicher Probleme wird dringend empfohlen, dass bei Motoren mit begrenzter Betriebsdauer entweder keine B20-Biodieselmischung verwendet oder – wenn ein gewisses Risiko in Kauf genommen wird – die Verwendung von Biodiesel auf maximal B5 beschränkt wird. Beispiele für Anwendungen, die für Biodieselverwendung nur bedingt geeignet sind: Notstromaggregate und bestimmte Noteinsatzfahrzeuge.

Perkins empfiehlt dringend, bei Saisonbetrieb des Motors vor einer längeren Stilllegung das Kraftstoffsystem, einschließlich des Kraftstofftanks, mit herkömmlichem Diesekraftstoff zu spülen. Ein Beispiel für eine Maschine, deren Kraftstoffsystem am Ende der Saison gespült werden sollte, ist der Mähdrescher.

Mikrobielle Verunreinigung und Mikrobenwachstum können Korrosion im Kraftstoffsystem und vorzeitiges Verstopfen des Kraftstofffilters verursachen. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstoffhändler, wenn Sie Hilfe bei der Auswahl der geeigneten Zusätze gegen Mikroben benötigen.

Wasser beschleunigt die mikrobielle Verunreinigung und das Mikrobenwachstum. Im Vergleich zu Destillatkraftstoffen ist das Vorhandensein von Wasser im Biodiesel wahrscheinlicher. Es ist daher äußerst wichtig, den Wasserabscheider häufig zu überprüfen und ggf. zu entleeren.

Materialien wie Messing, Bronze, Kupfer, Blei, Zinn und Zink beschleunigen die Oxidation des Biodiesels. Im Oxidationsprozess können Ablagerungen entstehen, daher dürfen Kraftstofftank und Kraftstoffleitungen nicht aus den oben genannten Materialien bestehen.

Kühlsystem

Allgemeine Kühlmittelinformationen

HINWEIS

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

HINWEIS

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

HINWEIS

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

Kühlsystem reinigen, wenn Folgendes festgestellt wird:

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

HINWEIS

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

Motorausfälle stehen vielfach im Zusammenhang mit dem Kühlsystem. Die folgenden Probleme können in Zusammenhang mit dem Kühlsystem auftreten: Überhitzung, Leckage an der Wasserpumpendichtung und verstopfte Kühler oder Wärmetauscher.

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

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

Wasser

Das Wasser dient im Kühlsystem zur Wärmeübertragung.

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

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

Ist kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser verfügbar, Wasser mit den in Tabelle 13 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 13

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

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

- Kommunales Wasserwerk
- Landwirtschaftliche Versuchsanstalt
- Unabhängiges Labor

Additive

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

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

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

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

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

Glykol

Das Glykol im Kühlmittel sorgt für Schutz vor folgenden Zuständen:

- Sieden
- Frost
- Kavitation der Wasserpumpe

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

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

Anmerkung: Zu 100 Prozent reines Glykol gefriert bei einer Temperatur von -13 °C ($8,6\text{ °F}$).

In den meisten herkömmlichen Kühlmitteln wird Ethylenglykol verwendet. Propylenglykol kann ebenfalls verwendet werden. Bei einer Mischung mit gleichen Teilen Wasser bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Frost- und Siedeschutz. Siehe Tabellen 14 und 15.

Tabelle 14

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

HINWEIS

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

Tabelle 15

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

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

Kühlmittlempfehlungen

Die folgenden zwei Kühlmittel werden in Perkins-Dieselmotoren verwendet:

Bevorzugt – Perkins-Langzeitkühlmittel (ELC, Extended Life Coolant)

Zulässig – Ein handelsübliches HD-Kühlmittel, das den Spezifikationen nach *ASTM D6210* 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-Kühlmittel. Das Verhältnis kann auf einen Teil Wasser und zwei Teile Glykol erhöht werden, wenn zusätzlicher Frostschutz erforderlich ist.

Ein Gemisch aus Kühlmittelzusatz (SCA, Supplement Coolant Additive) und Wasser ist zulässig. Perkins empfiehlt, für diese Kühlsysteme eine 6 - 8 %-ige Konzentration des Kühlmittelzusatzes zu verwenden. Destilliertes oder vollentsalztes Wasser wird bevorzugt. Es kann Wasser verwendet werden, das die empfohlenen Eigenschaften aufweist.

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

Tabelle 16

Kühlmittelnutzungsdauer	
Kühlmittel	Nutzungsdauer
Perkins-Langzeitkühlmittel	6.000 Betriebsstunden oder drei Jahre
Handelsübliches HD-Kühlmittel nach ASTM D6210	3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre
Handelsüblicher Kühlmittelzusatz und Wasser	3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre

Langzeit-Kühlmittel (ELC)

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

- HD-Gasmotoren
- HD-Dieselmotoren
- Straßenfahrzeuge

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

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

Es sind Behälter in verschiedenen Größen lieferbar. Die Bestellnummern sind beim Perkins-Händler oder Perkins-Vertrieb erhältlich.

Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeitkühlmittel (ELC)

Richtige Zusätze zum Langzeitkühlmittel

HINWEIS

Für vorgemischte Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate nur Perkins-Produkte verwenden.

Nur Perkins-Auffrischer mit Langzeitkühlmittel verwenden.

Durch Mischen von Langzeitkühlmittel mit anderen Produkten verkürzt sich seine Nutzungsdauer. Werden die Empfehlungen nicht eingehalten, kann sich die Nutzungsdauer der Kühlsystemkomponenten verkürzen, es sei denn, es werden geeignete Korrekturmaßnahmen durchgeführt.

Um die richtige Mischung aus Kühlmittel 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 herkömmliches Kühlmittel zum Auffüllen eines mit Langzeit-Kühlmittel (ELC) gefüllten Kühlsystems verwenden.

Keinen Kühlmittelzusatz (SCA) verwenden. In Kühlsystemen, die mit Langzeit-Kühlmittel gefüllt sind, nur Langzeitzusatz verwenden.

HINWEIS

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

Reinigen eines mit Langzeitkühlmittel gefüllten Kühlsystems

Anmerkung: Bei Kühlsystemen, die bereits Langzeitkühlmittel 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.

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

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. Bei Bedarf Kühlmittelmischung nachfüllen, um das System bis zum richtigen Kühlmittelstand zu befüllen.

Umstellung auf Perkins-Langzeitkühlmittel (ELC)

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

HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

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

HINWEIS

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

Um Schäden am Kühlsystem zu vermeiden, Kühlsystem unbedingt vollständig mit klarem Wasser durchspülen. System so lange spülen, bis keine Anzeichen von Reinigungsmittel mehr feststellbar sind.

7. Inhalt des Kühlsystems in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen und 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.

Verunreinigung eines ELC-Kühlsystems

HINWEIS

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

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

- Das Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen. Das System mit klarem Wasser durchspülen. Das System mit Perkins-Langzeitkühlmittel füllen.
- Einen Teil des Kühlsysteminhalts gemäß den örtlichen Bestimmungen in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Danach das Kühlsystem mit gebrauchsfertigem Langzeitkühlmittel füllen. Dadurch wird die Verunreinigung auf weniger als 10 % verringert.
- Das System so warten, als ob es mit herkömmlichem HD-Kühlmittel gefüllt ist. Diesem System Kühlmittelzusatz beifügen. Das Kühlmittel zu dem für das herkömmliche HD-Kühlmittel empfohlenen Intervall wechseln.

Handelsübliches HD-Kühlmittel mit Kühlmittelzusatz

HINWEIS

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

HINWEIS

Niemals einen Motor ohne Wassertemperaturregler im Kühlsystem in Betrieb nehmen. Wassertemperaturregler dienen zur Beibehaltung der richtigen Betriebstemperatur des Motorkühlmittels. Ohne Wassertemperaturregler können sich Störungen des Kühlsystems entwickeln.

Kühlmittel (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 beigefügt werden muss, hängt von den Ergebnissen der Prüfung ab. Ein flüssiger Kühlmittelzusatz ist unter Umständen alle 500 Betriebsstunden erforderlich.

Beifügen von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung

Die Gleichung in Tabelle 17 verwenden, um die Menge von Kühlmittelzusatz (SCA, Supplemental Coolant Additive) zu bestimmen, die bei der Erstbefüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Tabelle 17

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

Tabelle 18 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 17 angeführte Gleichung.

Tabelle 18

Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 l (4 US-Gall.)	× 0,045	0,7 l (24 oz)

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

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

Kühlmittel regelmäßig auf die Konzentration des Kühlmittelzusatzes prüfen. Prüfungsintervalle sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsplan" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Die Konzentration des Kühlmittelzusatzes prüfen.

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

Wenn erforderlich, die Gleichung in Tabelle 19 verwenden, um die Menge an Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die beigefügt werden muss:

Tabelle 19

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel während der Wartung
$V \times 0,014 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X entspricht der erforderlichen Menge SCA.

Tabelle 20 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 19 angeführte Gleichung.

Tabelle 20

Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel während der Wartung		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (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-Kühl-/Frostschutzmittel

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

i04633808

Wartungsintervalle

Wenn erforderlich

Batterie - ersetzen	48
Batterie oder Batteriekabel - trennen	49
Motor - reinigen	58
Luftreiniger - Filterelement ersetzen	59
Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln	61
Motor - Ölprobe entnehmen	62
Kraftstoffsystem - entlüften	66
Generalüberholung des Motors	71
Zylinderkopfüberholung	72
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren	74

Täglich

Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren	57
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren	58
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren	59
Motor - Ölstand kontrollieren	62
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren	68
Sichtkontrolle	78

Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich

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

Nach den ersten 100 Betriebsstunden

Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren	47
Ventilspiel - kontrollieren/einstellen	65
Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren	66

Alle 500 Betriebsstunden

Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln	61
Motor - Öl und Filter wechseln	63

Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

Regler-Stellmotor - Steuergestänge schmieren	46
Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen	46
Ladeluftkühlerblock - kontrollieren	47
Batterie - Säurestand kontrollieren	49
Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen	50
Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen	51
Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen	60
Ventilspiel - kontrollieren/einstellen	65
Kraftstoffsystem - Filter wechseln	67
Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen	70
Kühler - reinigen	73

Jährlich

Kühlsystem - Kühlmittel wechseln	55
--	----

Motorlager - kontrollieren	61
Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren	65
Regler-Stellglied - kontrollieren	70
Drehzahlsensor - reinigen/kontrollieren	75

Alle 5000 Betriebsstunden

Pumpendüselemente - kontrollieren/einstellen	66
--	----

Alle 7500 Betriebsstunden

Drehstromgenerator - kontrollieren	47
Motorölpumpe - kontrollieren	62
Kraftstoffförderpumpe (Hubpumpe) - kontrollieren	69
Starter - kontrollieren	76
Turbolader - kontrollieren	77
Wasserpumpe - kontrollieren	78

Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre

Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln	53
--	----

i02579840

i02579860

Regler-Stellmotor - Steuergestänge schmieren

Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen

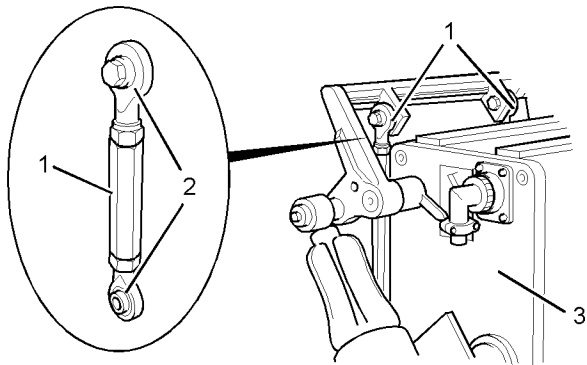


Abbildung 26

g01238418

Typisches Beispiel

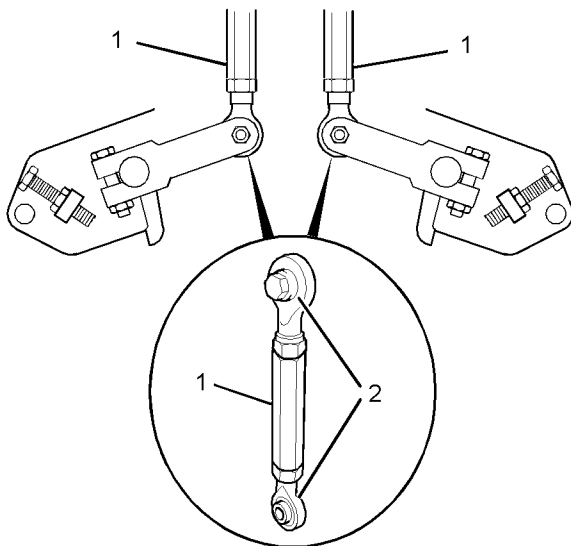


Abbildung 27

g01242298

Typisches Beispiel

Der Regleraktuator (3) ist mit den Pumpendüsenelementen über externe Gestänge (1) und interne Steuerstangen verbunden.

Bei den Gestängen (1) müssen die Kugelgelenke (2) in regelmäßigen Abständen geschmiert werden. Die Kugelgelenke mit Motoröl schmieren.

1. Block ausbauen. Das richtige Verfahren ist den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

! 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.

2. Lösen 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.
3. Auch Druckwäsche kann zum Reinigen verwendet werden. Der Wasserdruck darf zum Reinigen höchstens 275 kPa (40 psi) betragen. Wasserstrahl zum Aufweichen von Schlamm einsetzen. Block von beiden Seiten reinigen.

HINWEIS

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

4. Block mit einem geeigneten Reinigungsmittel durchspülen.
5. Block mit Wasserdampf reinigen, um alle Rückstände zu entfernen. Rippen des Ladeluftkühlerblocks abspülen. Eingeschlossenen Schmutz vollständig entfernen.
6. 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.

7. Block mit Druckluft trocknen. Dazu die Luft entgegen der normalen Durchflussrichtung durchblasen.
8. Block auf Sauberkeit kontrollieren. Block einer Druckprüfung unterziehen. Block bei Bedarf reparieren.
9. Block einbauen. Das richtige Verfahren ist den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.
10. Nach dem Reinigen den Motor starten. Dadurch wird der Schmutz besser entfernt und der Kühlerblock getrocknet. Motor abstellen.

i02579864

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.

Nach dem Reinigen den Motor starten und laufen lassen. Dadurch wird der Schmutz besser entfernt und der Kühlerblock getrocknet. Motor abstellen.

Kühlerrippen 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: Schweißungen, Befestigungsbügel, Druckluftleitungen, Anschlüsse, Schellen und Dichtungen. Bei Bedarf Reparaturen durchführen.

i02398949

Drehstromgenerator - kontrollieren

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

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

i02579808

Drehstromgenerator- Riemenscheibe - kontrollieren

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

i02398274

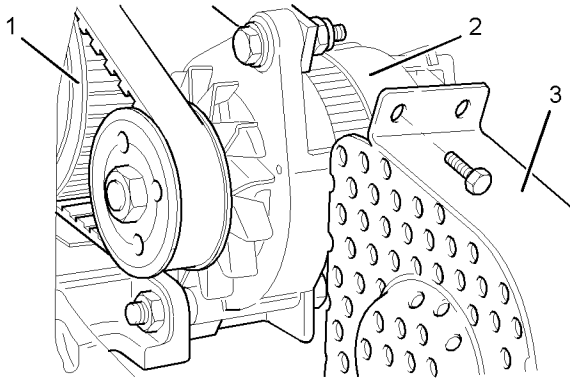


Abbildung 28
Typisches Beispiel

2. Schutzverkleidung (3) abnehmen, um die Antriebsriemenscheibe (1) für den Drehstromgenerator (2) freizulegen.

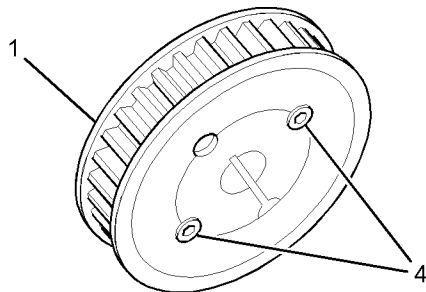


Abbildung 29
Typisches Beispiel

3. Gewindestifte (4) mit 20 Nm (15 lb ft) festziehen.
4. Schutzverkleidung (3) montieren.
5. Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

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.

i04633799

Keilriemen - kontrollieren/ spannen/ersetzen (Lüfterriemen)

Kontrolle

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.
2. Die Befestigungselemente der Luftleitungen (nicht gezeigt) lösen.
3. Die Schutzvorrichtungen (nicht gezeigt) abnehmen.

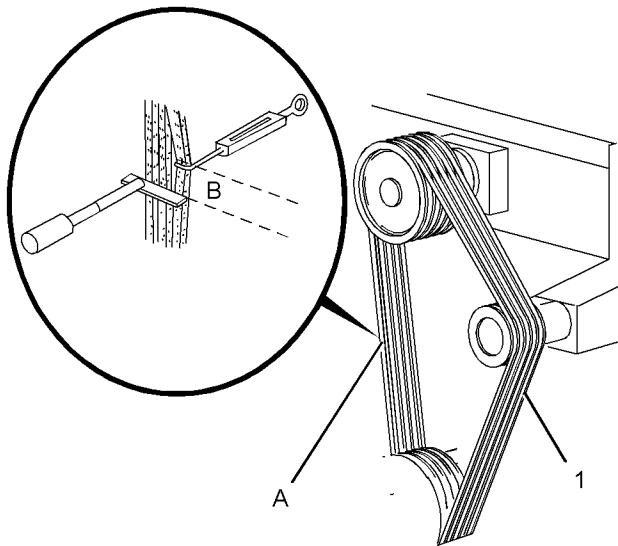


Abbildung 30

g02025316

4. Die Riemen (1) auf Risse kontrollieren. Die Keilriemen auf Verschmutzung kontrollieren. Bei Bedarf Keilriemen ersetzen. Siehe Tabelle "Ersetzen" für weitere Informationen.
5. Die Riemenspannung muss an der Stelle A kontrolliert werden. Zum Prüfen der Riemenspannung eine geeignete Federwaage und ein geeignetes Haarlineal verwenden.
6. Die Riemenspannung muss 62 N (14 lb) mit einer maximalen Biegung an der Stelle B von 16 mm (0,63") sein.
7. Bei einer Riemenspannung über 62 N (14 lb) die Riemen einstellen. Siehe "Einstellung" für weitere Informationen.
8. Die Befestigungselemente der Luftleitungen (nicht gezeigt) auf 120 Nm (88,5 lb ft) anziehen.

9. Die Schutzvorrichtungen (nicht gezeigt) montieren.
10. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

Einstellung

1. Bei Bedarf die Stromversorgung zum Motor unterbrechen. Die Befestigungselemente der Luftleitungen lösen und die Schutzvorrichtungen abnehmen.

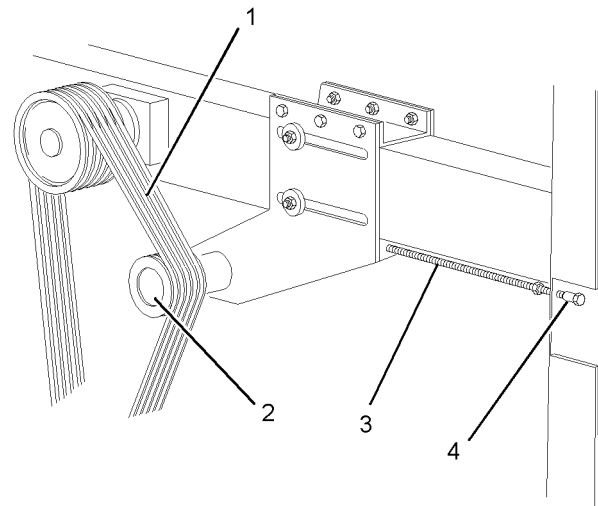


Abbildung 31

g01239588

2. Die Sicherungsmutter (4) lösen.
3. Die Stange (3) drehen, um die korrekte Riemenspannung (1) einzustellen. Für den richtigen Wert siehe "Kontrolle".
4. Die Sicherungsmutter (4) auf 120 Nm (88,5 lb ft) anziehen.
5. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen. Die Befestigungselemente der Luftleitungen anziehen und die Schutzvorrichtungen montieren.

Ersetzen

Anmerkung: Lüfterriemen müssen als Satz ersetzt werden. Keine einzelnen Riemen ersetzen.

Ausbau der Lüfterantriebsriemen

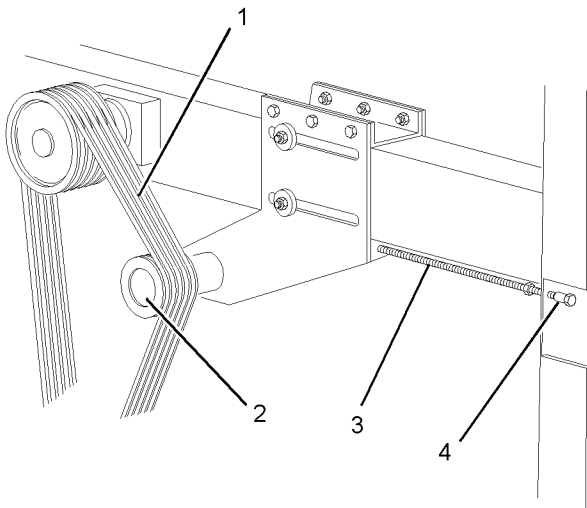


Abbildung 32

g01239588

Typisches Beispiel

1. Bei Bedarf die Stromversorgung zum Motor unterbrechen. Die Befestigungselemente der Luftleitungen lösen und die Schutzvorrichtungen abnehmen.
2. Die Sicherungsmutter (4) lösen.
3. Die Stange (3) drehen, bis die Riemenscheibe (2) zur Mitte des Motors zeigt.
4. Die Riemen (1) ausbauen.

Einbau der Lüfterantriebsriemen

1. Die neuen Riemen (1) über die Riemenscheiben legen
2. Die Stange (3) drehen, um eine Anfangsspannung von 77 N (17 lb) zu erhalten. Die Gesamtbiegung darf nicht größer als 16 mm (0,63") sein.
3. Die Sicherungsmutter (4) auf 120 Nm (88,5 lb ft) anziehen.
4. Die Riemenscheiben der Lüfterantriebsriemen vier Umdrehungen durchdrehen, um sicherzustellen, dass die Lüfterantriebsriemen richtig montiert sind. Sicherstellen, dass die Spannung noch immer 77 N (17 lb) beträgt.
5. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen. Die Befestigungselemente der Luftleitungen anziehen und die Schutzvorrichtungen montieren.

6. Den Motor 15 bis 20 Minuten lang laufen lassen. Informationen zum richtigen Verfahren sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starting the Engine" zu entnehmen.
7. Den Motor abstellen. Informationen zum richtigen Verfahren sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Stopping the Engine" zu entnehmen.
8. Bei Bedarf die Stromversorgung zum Motor unterbrechen. Die Befestigungselemente der Luftleitungen lösen und die Schutzvorrichtungen abnehmen.
9. Die Sicherungsmutter (4) lösen.
10. Die Stange (3) drehen, um eine endgültige Spannung von 62 N (14 lb) zu erhalten. Die Gesamtbiegung darf nicht größer als 16 mm (0,63") sein.
11. Die Sicherungsmutter (4) auf 120 Nm (88,5 lb ft) anziehen.
12. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen. Die Befestigungselemente der Luftleitungen anziehen und die Schutzvorrichtungen montieren.

i03197067

Keilriemen - kontrollieren/ spannen/ersetzen (Keilriemen des Drehstromgenerators)

Kontrolle

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

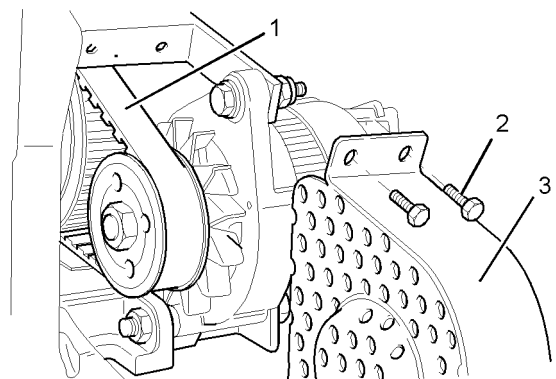


Abbildung 33

g01233715

Typische Ausführung

- Die Schrauben (2) ausschrauben und die Schutzverkleidung (3) abnehmen.
- Den Riemen (1) auf Risse kontrollieren. Den Keilriemen auf Verschmutzung kontrollieren. Bei Bedarf Riemen ersetzen. Siehe Tabelle "Ersetzen" für weitere Informationen.

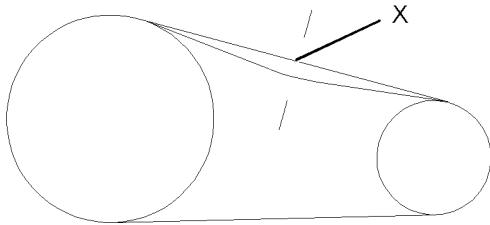


Abbildung 34

g01239310

- Einen Druck von 15,6 N (3,5 lb) auf Punkt (X) ausüben.

Die Durchbiegung darf höchstens 1,5 mm (0,06") betragen.

Riemen ersetzen, wenn die Durchbiegung 1,5 mm (0,06") überschreitet. Siehe Tabelle "Ersetzen" für weitere Informationen.

- Schutzverkleidung (3) und Schrauben (2) montieren.
- Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

Einstellung

Beim Drehstromgeneratorriemen handelt es sich um einen Zahnriemen. Die Riemenspannung kann nicht eingestellt werden. Der Riemen benötigt keine Vorspannung. Durch eine leichte Spannung ist gewährleistet, dass der Riemen passgerecht auf den Riemenscheiben sitzt.

Ersetzen

Ausbau des Drehstromgeneratorriemens

- Falls nötig, die Stromzufuhr zum Motor unterbrechen und die Schutzabdeckungen abnehmen.

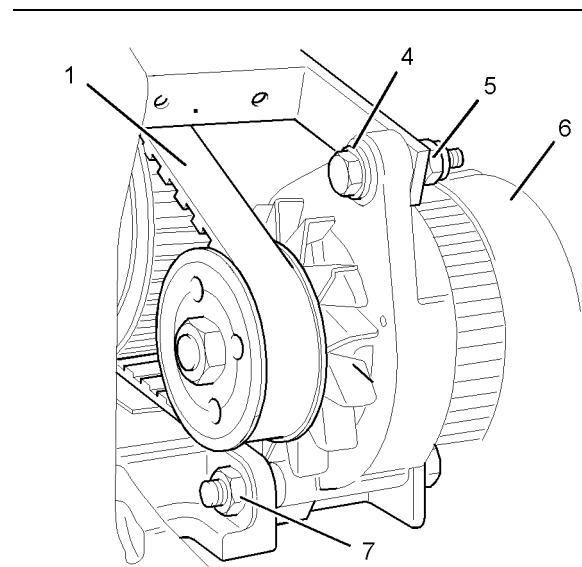


Abbildung 35

g01239580

Typische Ausführung

- Mutter (5) und Schraube (4) entfernen.
- Mutter (7) lösen und den Drehstromgenerator (6) zum Motor drücken.
- Den Riemen (1) abnehmen.

Einbau des Drehstromgeneratorriemens

- Riemen (1) über die Riemenscheiben legen.

Anmerkung: Sicherstellen, dass die Zähne auf dem Riemen mit den Zähnen auf der Riemenscheibe im Eingriff sind.

- Drehstromgenerator (6) vom Motor wegziehen. Schraube (4) und Mutter (5) anbringen.
- Muttern (5) und (7) festziehen.
- Die Riemenspannung kontrollieren. Für das richtige Verfahren siehe "Kontrolle".
- Falls nötig, die Stromzufuhr zum Motor wieder herstellen und die Schutzabdeckungen montieren.

i04633793

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 Ablauf des empfohlenen Wartungsintervalls reinigen und spülen, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

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

Anmerkung: Wenn Langzeitkühlmittel (ELC, Extended Life Coolant) abgelassen und ersetzt wird, ist zum Reinigen des Kühlsystems nur klares Wasser erforderlich.

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

Ablassen

! 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.

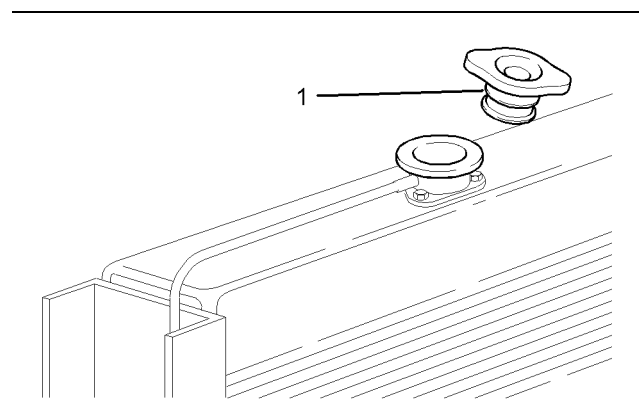


Abbildung 36

g01211179

Typisches Beispiel

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

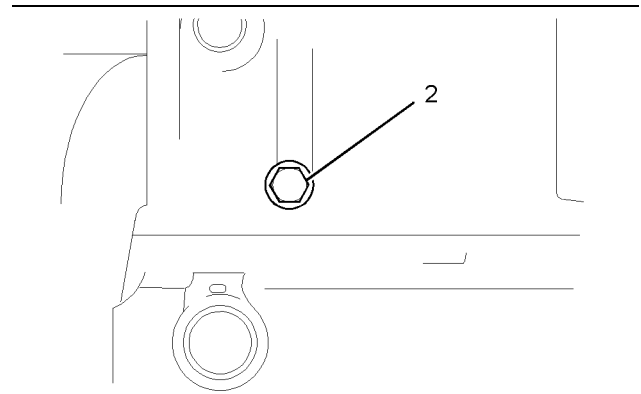


Abbildung 37

g01211160

Typisches Beispiel

2. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen (2) am Zylinderblock entfernen.
3. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen.

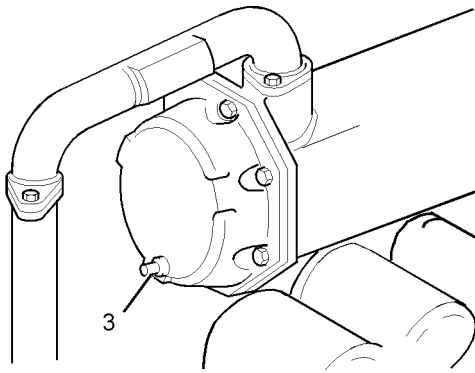


Abbildung 38
Typisches Beispiel

g01211161

4. Ablasshähne öffnen oder Ablasstopfen (3) an den Ölkuhlern entfernen.

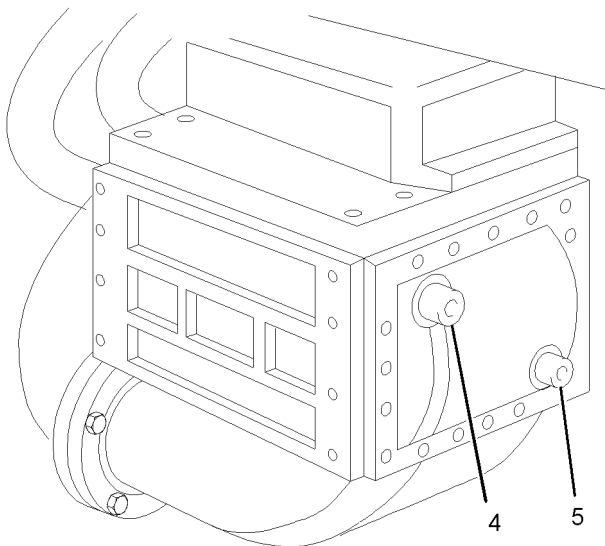


Abbildung 39
Typisches Beispiel

g02091597

5. Ablasshähne öffnen oder Ablasstopfen (5) an den Ölkuhlern entfernen.
6. Kühlmittel ablaufen lassen.

HINWEIS

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

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

Spülen

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser durchspülen, um Fremdkörper zu entfernen.
2. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen (2) in den Zylinderblock einsetzen. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (3) in die Ölkuhler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (5) in die Ladeluftkühler einsetzen.

HINWEIS

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

3. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser befüllen.

Falls vorhanden, die Entlüftungsschrauben (4) in den Ladeluftkühlern lösen. Kühlsystem befüllen, bis das aus den Entlüftungsschrauben fließende Kühlmittel keine Luftblasen mehr enthält. Entlüftungsschrauben fest anziehen.

Kühlsystem-Einfüllkappe (1) aufsetzen.

4. Den Motor starten. Den Motor laufen lassen, bis das Wasser eine Temperatur von 49 bis 66 °C (120 bis 150 °F) erreicht hat.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe (1) langsam lösen, um den Druck abzubauen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen (2) am Zylinderblock entfernen. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen. Ablasshähne öffnen oder Ablasstopfen (3) an den Ölkuhlern entfernen. Ablasshähne öffnen oder Ablasstopfen (5) an den Ölkuhlern entfernen. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

Fill (Einbauen)

1. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen (2) in den Zylinderblock einsetzen. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (3) in die Ölkuhler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (5) in die Ladeluftkühler einsetzen.

HINWEIS

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

2. Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel (ELC, Extended Life Coolant) füllen. Weitere Angaben zum Kühlsystem und zur Ermittlung der richtigen Menge sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlsystem-Einfüllkappe (1) nicht aufsetzen.
3. Den Motor starten. Motor laufen lassen, um die Kavitäten im Motorblock zu entlüften. Den Motor abstellen.
4. Kühlmittelstand innerhalb von 25 mm (1,0") unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten.

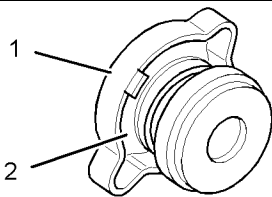


Abbildung 40

g01239656

Typisches Beispiel

5. Kühlsystem-Einfüllkappe (1) reinigen und Dichtung (2) kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alte Einfüllkappe nicht wieder verwenden und Neuteil verwenden. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllkappe mit einer geeigneten Druckpumpe einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn die Einfüllkappe den vorgegebenen Druck nicht hält, neue Kappe aufsetzen.

Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel aufsetzen.

6. Den Motor starten und laufen lassen. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren. Sicherstellen, dass das Kühlsystem mit der korrekten Temperatur arbeitet.

Kühlsystem - Kühlmittel wechseln (Hemmstoff)

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 Ablauf des empfohlenen Wartungsintervalls reinigen und spülen, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

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

Anmerkung: Zum Reinigen des Kühlsystems ist nur klares Wasser erforderlich, wenn der Hemmstoff abgelassen und ersetzt wird.

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

Ablassen

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.

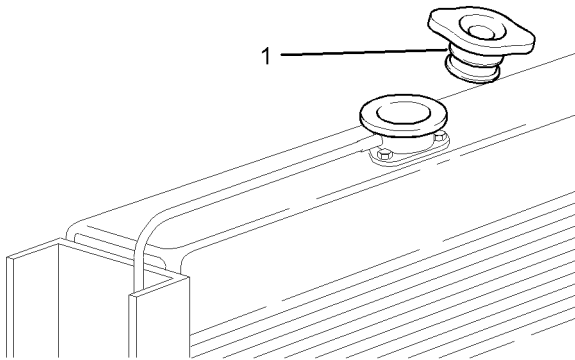


Abbildung 41 g01211179

Typisches Beispiel

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

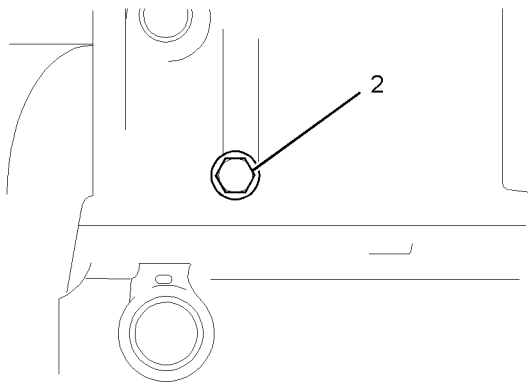


Abbildung 42 g01211160

Typisches Beispiel

2. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen (2) am Zylinderblock entfernen.
3. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen.

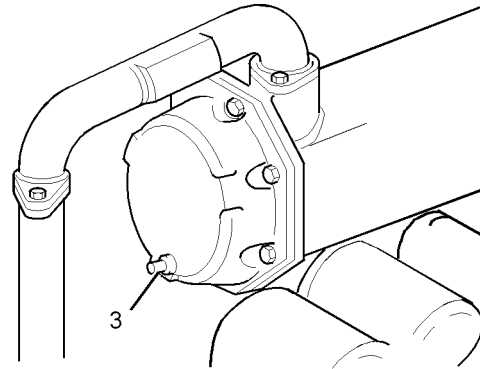


Abbildung 43

g01211161

Typisches Beispiel

4. Ablasshähne öffnen oder Ablasstopfen (3) an den Ölkühlern entfernen.

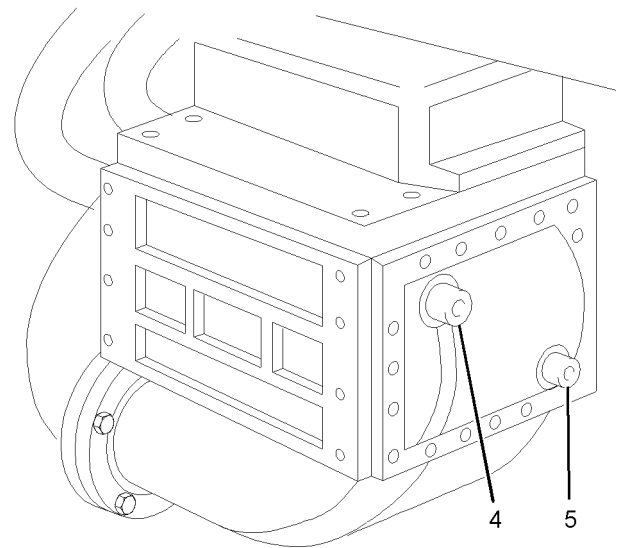


Abbildung 44

g01239623

Typisches Beispiel

5. Ablasshähne öffnen oder Ablasstopfen (5) an den Ölkühlern entfernen.
6. Kühlmittel ablaufen lassen.

HINWEIS

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen entsorgen. Wird gebrauchtes Motorkühlmittel aus Kühlsystemen recycelt, wird ausschließlich das vollständige Destillationsverfahren von der Perkins Engines Company LTD bei der Rücknahme des Kühlmittels akzeptiert.

Spülen

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser durchspülen, um Fremdkörper zu entfernen.
2. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen (2) in den Zylinderblock einsetzen. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (3) in die Ölkühler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (5) in den Ladeluftkühlern einsetzen.

HINWEIS

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

3. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser befüllen.

Falls vorhanden, die Entlüftungsschrauben (4) in den Ladeluftkühlern lösen. Kühlsystem befüllen, bis das aus den Entlüftungsschrauben fließende Kühlmittel keine Luftblasen mehr enthält. Entlüftungsschrauben fest anziehen.

Kühlsystem-Einfüllkappe (1) aufsetzen.

4. Den Motor starten. Den Motor laufen lassen, bis das Wasser eine Temperatur von 49 bis 66 °C (120 bis 150 °F) erreicht hat.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe (1) langsam lösen, um den Druck abzubauen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen (2) am Zylinderblock entfernen. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen. Ablasshähne öffnen oder Ablasstopfen (3) an den Ölkühlern entfernen. Ablasshähne öffnen oder Ablasstopfen (5) an den Ölkühlern entfernen. Das Wasser ablaufen lassen. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser spülen.

Einfüllen

1. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen (2) in den Zylinderblock einsetzen. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (3) in die Ölkühler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (5) in den Ladeluftkühlern einsetzen.

HINWEIS

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

2. Das Kühlsystem mit Wasser und Hemmstoff befüllen. Weitere Angaben zum Kühlsystem und zur Ermittlung der richtigen Menge sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlsystem-Einfüllkappe (1) nicht aufsetzen.
3. Den Motor starten. Motor laufen lassen, um den die Kavitäten im Motorblock zu entlüften. Den Motor ausschalten.
4. Kühlmittelstand innerhalb von 25 mm (1,0") unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten.

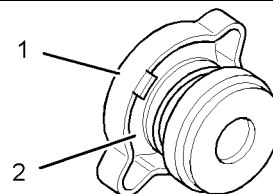


Abbildung 45

g01239656

5. Kühlsystem-Einfüllkappe (1) reinigen und Dichtung (2) kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alte Einfüllkappe nicht wieder verwenden und Neuteil verwenden. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllkappe mit einer geeigneten Druckpumpe einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanz. Wenn die Einfüllkappe den vorgegebenen Druck nicht hält, neue Kappe aufsetzen.

Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.

6. Den Motor starten und laufen lassen. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren. Sicherstellen, dass das Kühlsystem mit der korrekten Temperatur arbeitet.

i02579825

Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren

⚠️ 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.

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

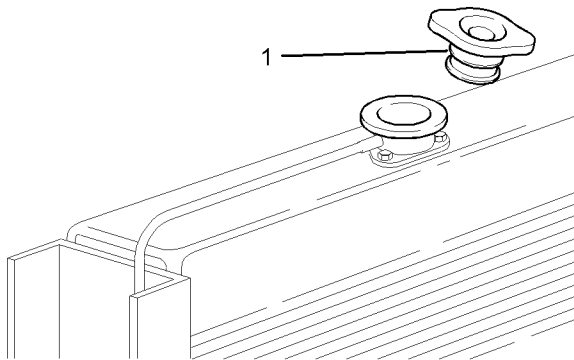


Abbildung 46

g01211179

1. Die Kühlerkappe (1) langsam abnehmen, um den Druck zu entspannen.
2. Kühlmittelstand innerhalb von 25 mm (1,0") unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten.

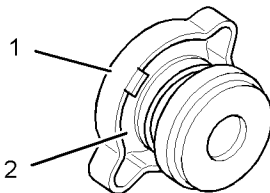


Abbildung 47

g01239656

3. Kühlsystem-Einfüllkappe (1) reinigen und Dichtung (2) kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alte Einfüllkappe wegwerfen und neue aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllkappe mit einem geeigneten Druckpumpen-Wartungswerkzeug einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn die Einfüllkappe den vorgegebenen Druck nicht hält, neue Kappe aufsetzen.

Kühlsystem-Einfüllkappe aufsetzen.

4. Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i02227146

Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren

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

- Kontrolle
- Einstellen
- Schmierung
- Andere Wartungsarbeiten

Die Wartungsanweisungen des entsprechenden Herstellers befolgen.

i02579837

Motor - reinigen

WARNUNG

Bei Hochspannung besteht Verletzungs- und Lebensgefahr.

Durch Feuchtigkeit können elektrische Stromwege entstehen.

Darauf achten, dass die elektrische Anlage ausgeschaltet ist. Die Bedienelemente 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

Durch Wasser und Kondensation können die Bauteile des Generators beschädigt werden. Alle elektrischen Bauteile vor Wasser schützen.

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. Ein sauberer Motor bietet folgende Vorteile:

- leichtes Erkennen von Leckstellen
- optimale Wärmeabfuhr
- einfache 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 Verbindungen oder auf die Anschlussstellen der Kabel in der Rückseite der Verbindungen gerichtet werden. Elektrische Bauteile wie den Drehstromgenerator, den Startermotor und das elektronische Steuergerät nicht waschen.

i04633789

Luftreiniger - Filterelement ersetzen

HINWEIS

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

HINWEIS

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

Die Luftfilterelemente ersetzen, wenn die Wartungsanzeiger ausgelöst wurden. Für weitere Informationen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Luftfilter - Wartungsanzeiger kontrollieren".

Einige Motoren sind mit Lufteinlass-Vorfiltern ausgestattet. Vorfilter reinigen, bevor die Wartung der Luftfilter durchgeführt wird. Sicherstellen, dass kein Schmutz in das Luftfiltergehäuse eindringt.

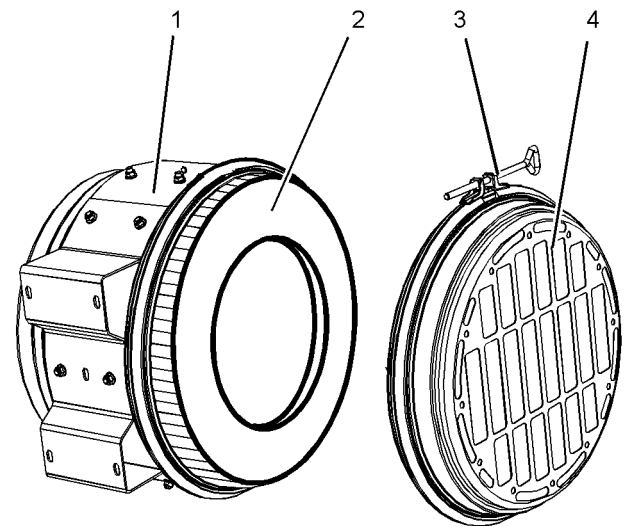


Abbildung 48

g02041513

1. Befestigungsklammer (3) lösen und Deckel (4) für das Gehäuse (1) abnehmen.
2. Das alte Filterelement (2) aus dem Gehäuse (1) herausnehmen. Das Filterelement entsorgen.

Anmerkung: Darauf achten, dass kein Schmutz in das Gehäuse gelangen kann.

3. Ein neues Filterelement (2) in das Gehäuse (1) einsetzen. Deckel (4) anbringen und Befestigungsklammer (3) anziehen.

i02579861

Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren

Kontrolle der Wartungsanzeige

Wartungsanzeige kontrollieren. Luftfiltereinsätze ersetzen, wenn eine der Wartungsanzeigen ausgelöst wurde.

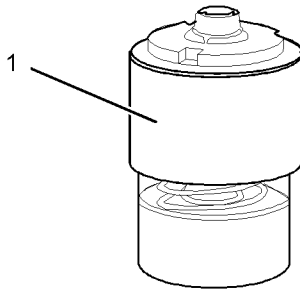


Abbildung 49

g01242320

Wenn der Luftfiltereinsatz noch gewartet werden kann, ist der mittlere Bereich der Wartungsanzeige (1) durchsichtig.

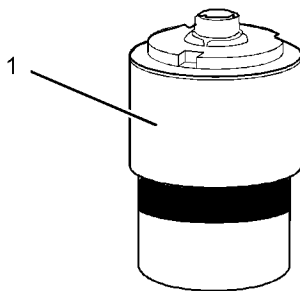


Abbildung 50

g01242332

Wenn der Luftfiltereinsatz ersetzt werden muss, ist der mittlere Bereich der Wartungsanzeige (1) rot.

Rückstellen der Wartungsanzeige

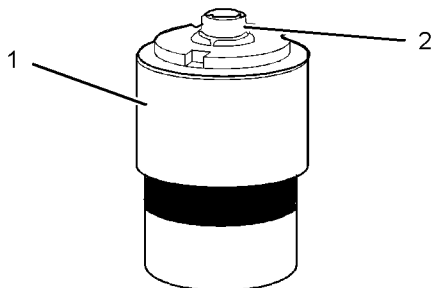


Abbildung 51

g01242328

Wenn die Wartungsanzeige ausgelöst wurde und wenn der Luftfiltereinsatz ersetzt wurde, muss die Wartungsanzeige rückgestellt werden. Zum Rückstellen der Wartungsanzeige (1), Taste (2) drücken.

Wenn die Wartungsanzeige nicht leicht rückgestellt werden kann, muss sie ersetzt werden.

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

i04633807

Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen

Die Entlüfter für das Motorkurbelgehäuse befinden sich auf der Seite der Wasserregler.

1. Die Stromversorgung zum Anlassermotor unterbrechen.

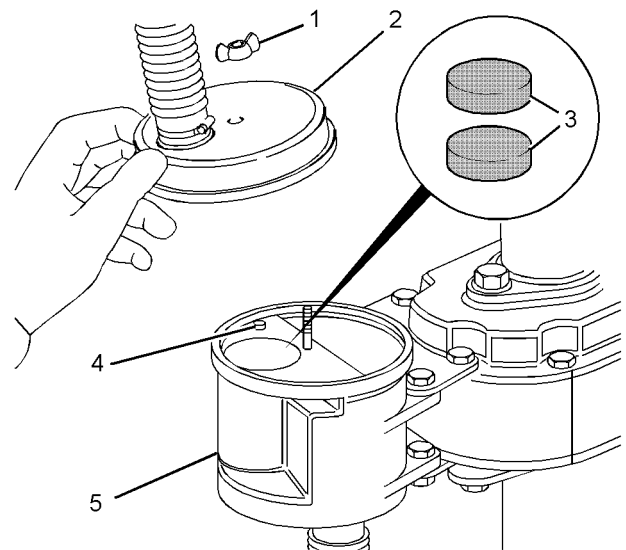


Abbildung 52

g02775881

Typisches Beispiel

2. Die Flügelmutter (1) und Abdeckung (2) entfernen.
3. Die Filterelemente (3) vom Entlüftergehäuse (5) abnehmen.
4. Die Filterelemente (3) reinigen und trocknen. Die Filterelemente auf Beschädigung oder Verschleiß kontrollieren. Bei Bedarf die Filterelemente ersetzen.

5. Die Filterelemente (3) in das Entlüftergehäuse (5) einsetzen.
6. Sicherstellen, dass die Dichtung in der Abdeckung (2) unbeschädigt ist. Die Dichtung bei Bedarf ersetzen.
7. Die Abdeckung (2) zum Passstift (4) ausrichten. Die Abdeckung am Entlüftergehäuse (5) anbringen.
8. Die Flügelmutter (1) montieren. Die Flügelmutter fest anziehen.
9. Die Stromversorgung zum Anlassermotor wiederherstellen.

i04665570

Motorlager - kontrollieren

Fehlausrichtung des Motors und der angetriebenen Verbraucher führt zu schwerer Beschädigung. Starke Vibrationen können eine Fehlausrichtung verursachen. Zu starke Vibrationen des Motors und der angetriebenen Verbraucher können durch Folgendes verursacht werden:

- schlechte Motorauflager
- lockere Schrauben
- Verschleiß der Isolatoren

Darauf achten, dass die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment festgezogen sind.

Darauf achten, dass sich an den Isolatoren kein Öl und Schmutz befindet. Die Isolatoren auf Verschleiß kontrollieren. Darauf achten, dass die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment festgezogen sind.

Verschlossene Isolatoren ersetzen. Für weitere Informationen siehe die Veröffentlichungen des Herstellers der Isolatoren.

i04633805

Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln

Anmerkung: Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - Ölprobe entnehmen".

Den Filter bei laufendem Motor wechseln

! WARNUNG

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

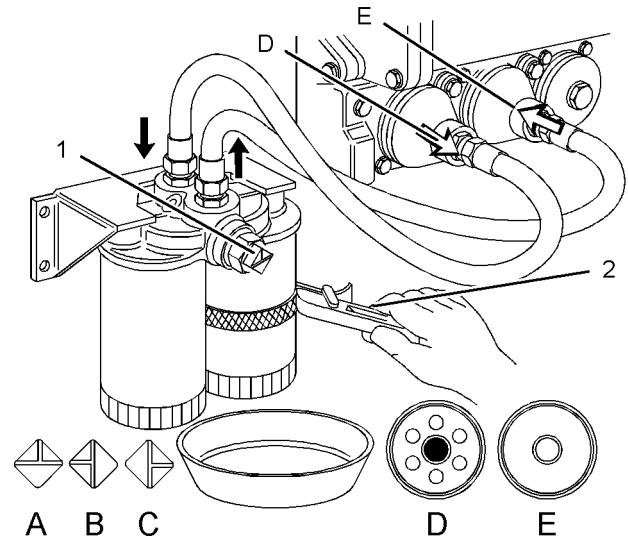


Abbildung 53

g02775859

Typisches Beispiel

Das Umschaltventil (1) hat drei Stellungen.

- (A) Das Öl fließt zu beiden Filtern.
- (B) Das Öl fließt zum linken Filter.
- (C) Das Öl fließt zum rechten Ölfilter.

1. Das Umschaltventil in Stellung B drehen. Mit einem passenden Werkzeug (2) den rechten Ölfilter ausschrauben.

Anmerkung: Ölflussrichtung (D und E).

2. Sicherstellen, dass die Dichtfläche des Gehäuses sauber ist. Den neuen Ölfilter mit frischem Motoröl füllen. Den neuen Ölfilter montieren. Das Umschaltventil in Stellung A drehen. Auf Öllecks kontrollieren.
3. Das Umschaltventil in Stellung C drehen. Mit einem passenden Werkzeug den linken Ölfilter ausschrauben.

4. Sicherstellen, dass die Dichtfläche des Gehäuses sauber ist. Den neuen Ölfilter mit frischem Motoröl füllen. Den neuen Ölfilter montieren. Die Ölfilter nur handfest anziehen. Das Umschaltventil in Stellung A drehen. Auf Öllecks kontrollieren.

5. Ausgelaufenes Motoröl aufwischen.

i02579827

Motor - Ölstand kontrollieren

WARNUNG

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

HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

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

HINWEIS

Betreiben des Motors mit einem Ölstand, der über der Markierung "Max" liegt, kann dazu führen, dass die Pleuellager ins Öl eintaucht. Die von der in das Öl eintauchenden Pleuellager erzeugten Luftblasen verringern die Schmiereigenschaften des Öls und können zu einem Leistungsverlust führen.

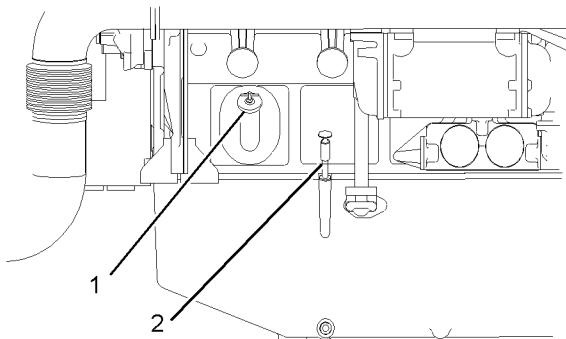


Abbildung 54

g01236968

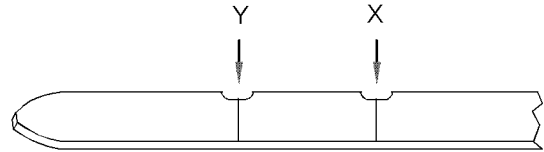


Abbildung 55

g01165836

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

1. Den Ölstand zwischen den Markierungen "Min" (Y) und "Max" (X) am Messstab (2) halten. Das Pleuellagergehäuse nicht über die Markierung "Max" (X) füllen.
2. Einfüllkappe (1) bei Bedarf abnehmen und Öl nachfüllen. Öleinfüllstutzendeckel reinigen. Öleinfüllstutzendeckel aufsetzen.

i02579811

Motorölpumpe - kontrollieren

Ein Ausfall der Motorölpumpe führt zu einem Festfressen der Pleuellager.

Motorölpumpe ausbauen und zerlegen. Siehe Betriebshandbuch TSL4165 für weitere Informationen. Bestandteile der Motorölpumpe auf Verschleiß und Beschädigung kontrollieren. Siehe Betriebshandbuch TSL4165 für weitere Informationen. Verschlossene und beschädigte Teile ersetzen. Falls erforderlich, die Motorölpumpe ersetzen.

i02579831

Motor - Ölprobe entnehmen

Der Zustand des Motorschmieröls kann im Rahmen eines vorbeugenden Wartungsprogramms in regelmäßigen Intervallen geprüft werden.

Starten eines Ölanalyseprogramms

Erste 500 Betriebsstunden

Bei einer Ölanalyse in den ersten 500 Betriebsstunden werden höhere Anteile von Eisen und Kupfer als zulässig angezeigt. Beim weiteren Betrieb des Motors fallen die Anteile jedoch, so dass die vorgeschriebenen Werte erreicht werden.

Alle 250 Betriebsstunden

Alle 250 Betriebsstunden muss eine Ölprobe entnommen werden.

Durch Analyse der Ergebnisse der Ölprobenentnahme kann ein Trend bestimmt werden. Jeder Bediener kann ein Wartungsprogramm für den Motor entwickeln.

Anmerkung: Perkins Engines Stafford muss den Wartungsplan jedoch genehmigen.

Probeentnahme und Analyse

WARNUNG

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

Die Ölprobe muss auf mittlerer Höhe aus der Ölwanne entnommen werden. Keine Ölprobe an der Ablassschraube nehmen.

Um eine genaue Analyse zu erhalten, die folgenden Informationen vor der Entnahme der Ölprobe 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: die Qualität des Öls, Vorhandensein von Kühlmittel im Öl, Vorhandensein von Eisenmetallteilchen im Öl und Vorhandensein von Nichteisenmetallteilchen im Öl.

i04633798

Motor - Öl und Filter wechseln

WARNUNG

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

HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

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

Wird dieses Verfahren nicht befolgt, können die Schmutzteilchen mit dem frischen Öl wieder durch das Motorschmiersystem zirkulieren.

Ablassen von Motoröl

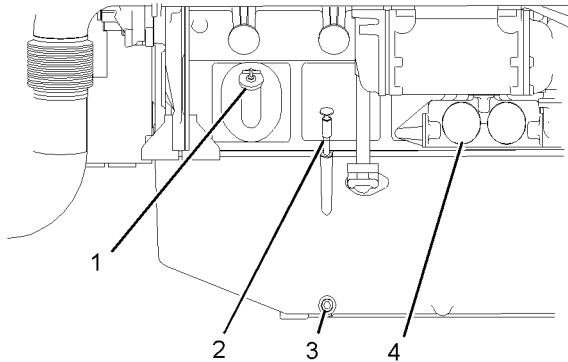


Abbildung 56

g01237431

Typisches Beispiel

1. Einen geeigneten Behälter unter die Motorölwanne stellen. Den Ablasstopfen (3) entfernen. Das Motoröl ablaufen lassen.

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

2. Die Dichtscheibe vom Ölablassstopfen (3) abnehmen. Die Dichtscheibe nicht wieder verwenden.
3. Eine neue Dichtscheibe am Ablasstopfen (3) anbringen. Den Ablasstopfen in die Motorölwanne einschrauben. Den Ablasstopfen auf 68 Nm (50 lb ft) anziehen.

Ölfilter wechseln.

Tabelle 21

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	Teilenummer	Teilebezeichnung	Anz.
A	-	Bandschlüssel	1

HINWEIS

Perkins-Ölfilter werden nach Spezifikationen der Perkins Engine Company LTD hergestellt. Die Verwendung eines nicht von der Perkins Engine Company LTD empfohlenen Ölfilters kann zu einem schweren Motorschaden führen. Große Partikel von ungefiltertem Motoröl führen zu einer Beschädigung des Motors. Keine Ölfilter verwenden, die nicht von der Perkins Engines Company LTD empfohlen wurden.

Anmerkung: Alle sechs Ölfilter müssen als Satz ersetzt werden.

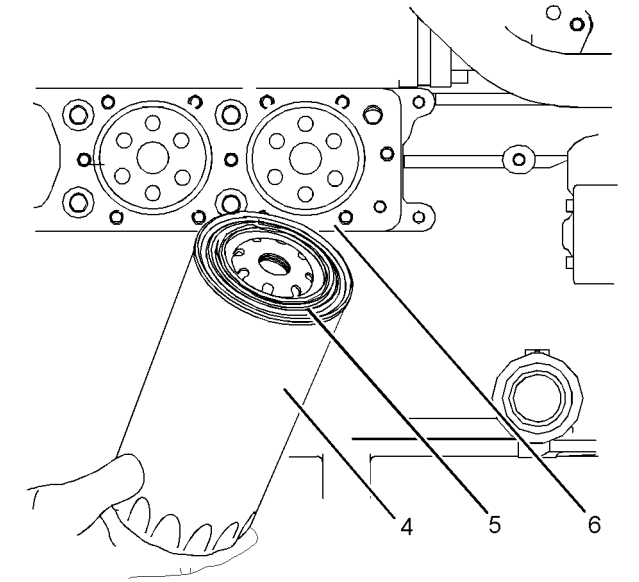


Abbildung 57

g02775854

Typisches Beispiel

1. Mit dem Werkzeug (A) die Ölfilter (4) entfernen.
2. Sicherstellen, dass die Dichtfläche des Befestigungssockels (6) sauber ist.
3. Die Dichtungsringe (5) mit sauberem Motoröl bestreichen. Die Ölfilter mit frischem Motoröl befüllen. Sicherstellen, dass das Motoröl, das in die Ölfilter gefüllt wird, nicht verunreinigt ist. Die neuen Ölfilter (4) einbauen.

Anmerkung: Die Ölfilter nur von Hand anziehen.

Füllen der Ölwanne

Für weitere Informationen über geeignete Öle siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

1. Öleinfüllstutzendeckel abnehmen.
2. Die Ölwanne mit der korrekten Menge an neuem Motorschmieröl auffüllen. Weitere Informationen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen".

HINWEIS

Wenn ein Hilfsölfiltersystem oder ein Fernfiltersystem vorhanden ist, Empfehlungen des Erstausrüsters oder des Filterherstellers beachten. Zu wenig oder zu viel Öl im Kurbelgehäuse kann einen Motorschaden verursachen.

Anmerkung: Vor dem Starten des Motors den Motor am Anlasser durchkurbeln, um Öldruck aufzubauen.

3. Den Motor starten und 2 Minuten lang laufen lassen. Mit diesem Verfahren wird sichergestellt, dass sich Öl im Schmiersystem befindet und dass die Ölfilter gefüllt sind. Die Ölfilter auf Ölleckagen prüfen.
4. Den Motor abstellen und mindestens zehn Minuten warten, damit das Öl in die Ölwanne zurücklaufen kann.

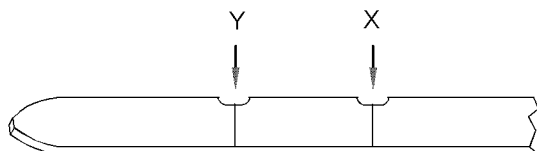


Abbildung 58

g01165836

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

5. Den Ölmesstab (2) herausnehmen, um den Ölstand zu kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" am Messstab halten.

i02579858

Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren

Warn- und Abstellvorrichtungen müssen richtig funktionieren. Warnvorrichtungen machen das Bedienungspersonal rechtzeitig aufmerksam. Abstellvorrichtungen schützen den Motor vor Beschädigungen. Beim normalen Betrieb kann nicht festgestellt werden, ob die Schutzvorrichtungen für den Motor gut funktionieren. Zur Prüfung der Warn- und Abstellvorrichtungen müssen Motorstörungen simuliert werden.

Eine Kalibrierprüfung sorgt dafür, dass die Warn- und Abstellvorrichtungen bei den richtigen Auslöse-Sollwerten ausgelöst werden. Darauf achten, dass die Motorschutzvorrichtungen richtig funktionieren.

HINWEIS

Beim Prüfen abnormale Betriebsbedingungen simulieren.

Zur Verhütung von Maschinenschäden diese Prüfung vorschriftsmäßig durchführen.

Um Motorschäden zu vermeiden, dürfen die Prüfungen nur von qualifiziertem Personal oder Ihrem Perkins-Händler durchgeführt werden.

Sichtkontrolle

Nachsehen, in welchem Zustand sich Messinstrumente, Sensoren und Kabel befinden. Auf lose, gebrochene und beschädigte Kabel und Teile kontrollieren. Beschädigte Kabel oder Teile sofort reparieren oder ersetzen.

i04633802

Ventilspiel - kontrollieren/ einstellen (Ventile und Ventilbrücken)

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.

Anmerkung: Die Ventilbrücken müssen vor der Einstellung des Ventilspiels eingestellt werden.

Siehe Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Ventilspiel - Einstellen" für den richtigen Ablauf.

i02537606

i04633803

Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

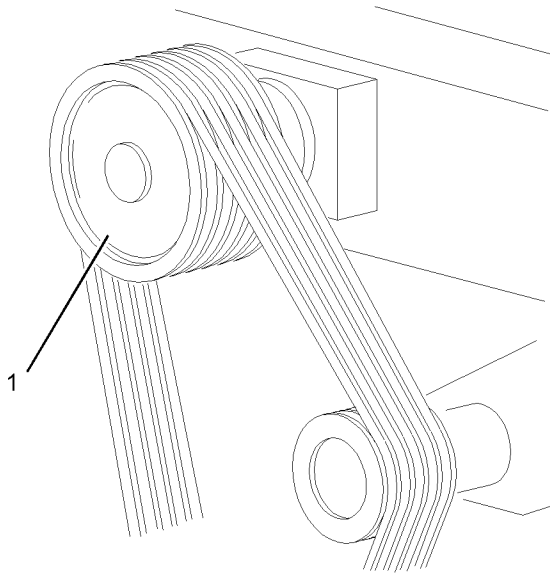


Abbildung 59

g01238304

Typisches Beispiel

2. Die Schutzvorrichtungen (nicht abgebildet) entfernen, um Zugang zur Lüfterantriebsriemenscheibe (1) zu erhalten.

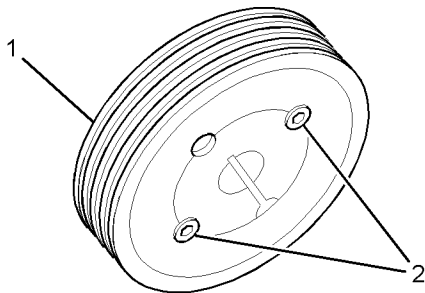


Abbildung 60

g01238305

3. Die Gewindestifte (2) mit 90 Nm (66 lb ft) festziehen.
4. Die Schutzvorrichtungen (nicht abgebildet) anbringen.
5. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

Pumpendüsenelemente - kontrollieren/einstellen

HINWEIS

Nur qualifiziertes Wartungspersonal darf diese Wartungsarbeiten durchführen. Siehe das Service Manual des autorisierten Perkins-Händlers hinsichtlich des kompletten Ablaufs für die Inspektion oder Einstellung der Kraftstoffeinspritzdüsen.

Der Betrieb von Perkins-Motoren mit Kraftstoffeinspritzdüsen, die nicht kontrolliert oder eingestellt wurden, kann die Motorleistung und auch die Lebensdauer der Motorenteile verringern.

Siehe Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Kraftstoffeinspritzdüse - Einstellen" hinsichtlich des richtigen Ablaufs für die Inspektion oder Einstellung der Kraftstoffeinspritzdüsen.

i02579854

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

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

Anmerkung: Kraftstoffsystem nicht vom Wasserabscheider (falls vorhanden) aus entlüften.

1. Sicherstellen, dass sich das Kraftstoffsystem in einwandfreiem Betriebszustand befindet. Sicherstellen, dass sich der Kraftstoffzulauf vom Tagestank in der Stellung "EIN" befindet.

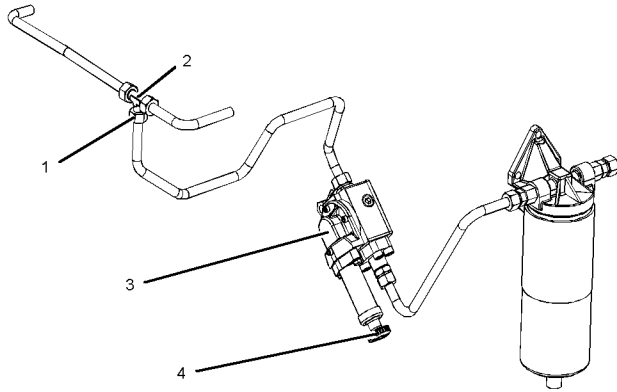


Abbildung 61

g01280510

Typisches Beispiel

2. Einen geeigneten Behälter unter das T-Stück (2) stellen, um überlaufenden Kraftstoff aufzufangen.

Anmerkung: Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

3. Anschluss (1) am T-Stück (2) lösen.
4. Griff (4) losschrauben, um die Kraftstoff-Entlüftungspumpe (3) zu betätigen. Die Pumpe so lange betätigen, bis der Kraftstoff blasenfrei aus dem T-Stück (2) fließt.
5. Anschluss (1) am T-Stück (2) festziehen.

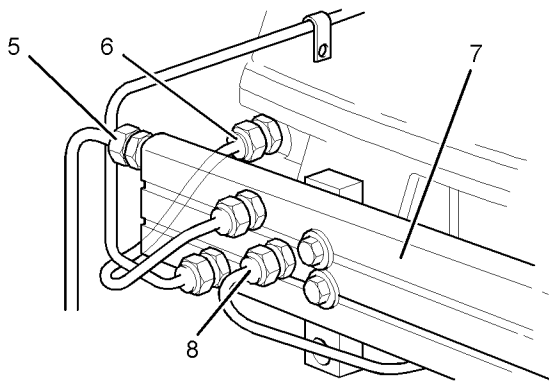


Abbildung 62

g01237503

Typisches Beispiel

6. Einen geeigneten Behälter unter die Rückseite des Kraftstoffverteilerrohrs (7) in Reihe A stellen, um überlaufenden Kraftstoff aufzufangen.

Anmerkung: Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

7. Anschluss (5) lösen.
 8. Den Griff (4) so lange betätigen, bis der Kraftstoff blasenfrei aus des Anschluss (5) fließt.
 9. Anschluss (5) festziehen.
 10. Anschlüsse (6) und (8) lösen.
 11. Den Griff (4) so lange betätigen, bis der Kraftstoff blasenfrei aus den Anschlüssen (6) und (8) fließt.
 12. Anschlüsse (6) und (8) festziehen.
- Einer der Zylinder ist jetzt entlüftet. Eine bestimmte Kraftstoffmenge hat die übrigen Zylinder erreicht.
13. Griff drücken und drehen, um die Entlüftungspumpe zu arretieren.
 14. Den Starter betätigen und den Motor durchdrehen. Nach dem Anspringen den Motor mindestens fünf Minuten laufen lassen.

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

i04633791

Kraftstoffsystem - Filter wechseln

! 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

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

Kraftstofffilter mit Wasserabscheider

Tabelle 22

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	Teilenummer	Teilebezeichnung	Anz.
A	-	Bandschlüssel	1

1. Die Kraftstoffzufuhr zum Motor unterbrechen.
2. Einen geeigneten Behälter unter dem Kraftstofffilter platzieren, um eventuell austretenden Kraftstoff aufzufangen.

Anmerkung: Ausgelaufenen Kraftstoff sofort aufwischen.

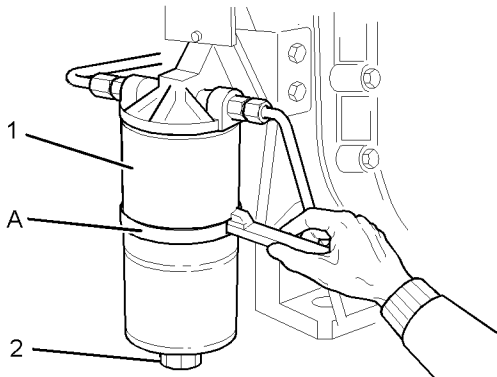


Abbildung 63

g02775756

Typisches Beispiel

3. Die Ablassschraube lösen (2). Die Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen.
4. Den Kraftstofffilter außen reinigen. Mit Werkzeug (A) den Aktivkohlefilter (1) entfernen. Beim Entsorgen des Aktivkohlefilters die örtlichen Vorschriften befolgen.
5. O-Ring-Dichtung am neuen Aktivkohlefilter mit sauberem Kraftstoff bestreichen. Den neuen Behälter montieren. Den Behälter von Hand festziehen.
6. Ablassstopfen (2) festziehen. Nur handfest anziehen.
7. Den Behälter entfernen und Kraftstoff vorschriftsmäßig entsorgen.
8. Die Kraftstoffversorgung zum Motor wieder herstellen.
9. Kraftstoffsystem entlüften. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem – entlüften" zu entnehmen.

10. Den Motor starten und laufen lassen. Das Kraftstoffsystem auf Leckagen kontrollieren.

i04665775

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

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

HINWEIS

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

1. Unter dem Wasserabscheider einen geeigneten Behälter bereitstellen, um auslaufenden Kraftstoff aufzufangen.

Anmerkung: Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

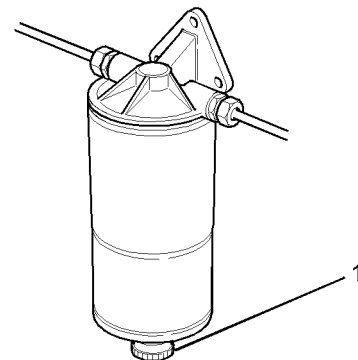


Abbildung 64

g01237449

Typisches Beispiel

2. Die Ablassschraube lösen (1). Die Flüssigkeit in den Behälter ablassen, bis sauberer Kraftstoff zu sehen ist.

3. Ablassschraube (1) festziehen. Nur fingerfest anziehen. Beim Entsorgen des Altöls die örtlichen Vorschriften befolgen.

i02398935

Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen

HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

Kraftstofftank

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

Beim Auftanken kann Wasser in den Kraftstofftank gelangen.

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

Wasser und Bodensatz ablassen

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

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

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

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

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

Vorratstank

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

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

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

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

i02579855

Kraftstoffförderpumpe (Hubpumpe) - kontrollieren

Hubpumpe auf Leckstellen kontrollieren. Die Hubpumpe kann nicht gewartet werden. Eine defekte Hubpumpe muss ersetzt werden. Eine undichte Hubpumpe muss ersetzt werden.

Ersetzen der Hubpumpe

Ausbau der Hubpumpe

1. Die Kraftstoffversorgung zur Hubpumpe unterbrechen.

2. Einen geeigneten Behälter unter die Hubpumpe stellen, um überlaufenden Kraftstoff aufzufangen.

Anmerkung: Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

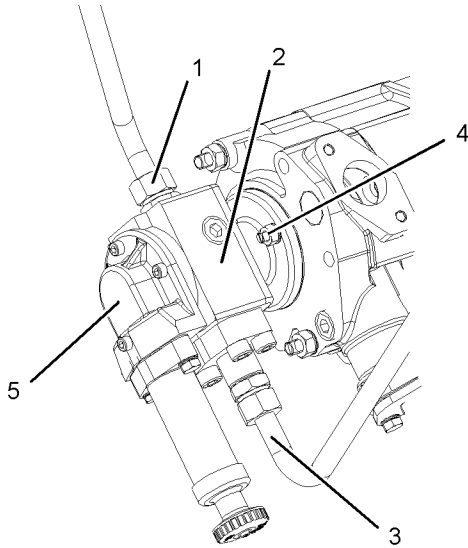


Abbildung 65

g01280509

3. Die Kraftstoff-Entlüftungspumpe (5) ausbauen.
4. Kraftstoffleitung (3) und Anschluss (1) abnehmen. Kraftstoffleitung mit einem geeigneten Stopfen versehen.
5. Die zwei Muttern (4) abschrauben.
6. Kraftstoff-Hubpumpe (2) ausbauen.
7. Gelenk aus der Hubpumpe (2) ausbauen. Gelenk wegwerfen.

Einbau der Hubpumpe

1. Ein neues Gelenk an der Hubpumpe (2) anbauen.
2. Antrieb der Hubpumpe (2) ausrichten. Hubpumpe einbauen.

Anmerkung: Sicherstellen, dass die Öldichtung beim Einbau der Hubpumpe nicht beschädigt wird.

3. Die Muttern (4) aufschrauben. Muttern mit 25 Nm (18 lb ft) anziehen.
4. Stopfen von der Kraftstoffleitung (3) abnehmen. Kraftstoffleitung und Anschluss (1) anbringen. Kraftstoffleitung und Anschluss mit 50 Nm (37 lb ft) festziehen.
5. Kraftstoff-Entlüftungspumpe (5) an der Hubpumpe (2) anbringen.

6. Die Kraftstoffversorgung zur Hubpumpe einschalten.

7. Kraftstoffsystem entlüften. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

i02579846

Regler-Stellglied - kontrollieren

Damit der Regler korrekt funktionieren kann, muss der Steuerungskasten auf das Stellglied kalibriert werden. Die Rückmeldungs-Parameter vom Steuerungskasten müssen den 0%- und 100%-Positionen des Stellglieds entsprechen. Eine regelmäßige Überprüfung der Kalibrierung des Reglersystems durchführen. Für weitere Informationen siehe Sonderanleitung, "Pandoras Digital Governor".

i02398273

Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen

WARNUNG

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

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

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

- Rissbildung
- weiche Stellen
- lose Schellen

Gerissene oder weiche Schläuche ersetzen. Lose Schellen festziehen.

Auf Folgendes kontrollieren:

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

Anstelle einer Standard-Schlauchschele kann eine Schele mit konstantem Anziehdrehmoment verwendet werden. Sicherstellen, dass diese Schele die gleiche Größe wie die Standardschele hat.

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

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

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

Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen

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

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

WARNUNG

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

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

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

8. Das Kühlsystem wieder füllen. Für weitere Informationen zum Auffüllen des Kühlsystems siehe die Informationen des Erstausrüsters.
9. Die Kühlsystem-Einfüllkappe reinigen. Die Dichtungen der Kühlsystem-Einfüllkappe prüfen. Bei Beschädigung der Dichtungen die Kühlsystem-Einfüllkappe ersetzen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe aufsetzen.
10. Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i02579841

Generalüberholung des Motors

Planen einer Generalüberholung

Die Notwendigkeit einer Generalüberholung wird durch verschiedene Faktoren bestimmt:

- erhöhter Ölverbrauch
- stärkerer Kompressionsverlust im Kurbelgehäuse
- verminderte und geänderte Verdichtung in den Zylindern

Außerdem müssen zum Festlegen des Zeitpunkts für eine Generalüberholung auch andere Faktoren berücksichtigt werden:

- Betriebsstunden des Motors
- Analyse der Verschleißmetalle im Schmieröl
- Zunahme der Motorgeräusche und Vibrationen

Eine Zunahme der Verschleißmetalle im Schmieröl deutet darauf hin, dass die Lager und Oberflächen, an denen Verschleiß auftritt, gewartet werden müssen. Ein höherer Geräuschpegel sowie stärkere Vibrationen lassen darauf schließen, dass die sich drehenden Teile gewartet werden müssen.

Anmerkung: Bei der Ölanalyse kann sich eine Abnahme der Verschleißmetalle im Schmieröl zeigen. Unter Umständen sind die Zylinderlaufbuchsen verschliffen, so dass Lackbildung in der Bohrung auftritt. Weiterhin kann es infolge der größeren Menge an Schmieröl zu einer Verdünnung kommen, so dass prozentual weniger Verschleißmetalle gemessen werden.

Motor genauer überwachen, je mehr Betriebsstunden er leistet. Wenden Sie sich an Ihren Perkins Engines Stafford-Händler, um den Zeitpunkt für eine Generalüberholung festzulegen.

Anmerkung: Unter Umständen müssen zum Zeitpunkt der Motorüberholung auch die angetriebenen Ausrüstungen gewartet werden. Siehe die Veröffentlichungen des Erstausrüsters für die angetriebene Ausrüstung.

Informationen zur Generalüberholung

Bei einer Generalüberholung werden alle Lager, Dichtungen und Verschleißteile ausgebaut. Die Teile müssen gereinigt werden. Die Teile werden dann kontrolliert. Bei Bedarf werden die Teile ersetzt. Die Kurbelwelle wird gemessen und auf Verschleiß kontrolliert. Die Kurbelwelle muss unter Umständen nachgeschliffen werden. Alternativ dazu kann die Kurbelwelle ersetzt werden.

Bauteile kontrollieren

Die folgenden Bauteile müssen bei einer Generalüberholung des Motors überprüft werden.

- Am Motor montierte Ladeluftkühler
- Nockenwellen
- Nockenwellenstößel
- Pleuelstangen und -lager
- Kurbelwelle und Lager
- Steuerräder
- Ansaugluftrohre
- Ölkühler
- Kolben und Kolbenringe
- Zylinderlaufbuchsen

Vibrationsdämpfer der Kurbelwelle ersetzen.

i04633797

Zylinderkopfüberholung

Zeitplanung einer Zylinderkopfüberholung

Eine Überholung der oben liegenden Motorteile muss aufgrund der Verminderung des Überstands der Auslassventilschäfte geplant werden. Diese Messung liefert einen genauen Anhaltspunkt für die Ventilverschleißrate. Mit dieser Messung lässt sich voraussagen, wann bei einem Zylinderkopf Teile ausgetauscht werden müssen.

Anmerkung: Normalerweise verschleifen Zylinderköpfe unterschiedlich schnell. In einigen Fällen ist die kostengünstigste Lösung, die Zylinderköpfe zu verschiedenen Zeitpunkten zu warten. Dies hängt vom Ventilschaftüberstand der einzelnen Zylinder ab. Es müssen jedoch die Kosten berücksichtigt werden, die durch die hiervon verursachten Stillstandszeiten entstehen. Eine Wirtschaftlichkeitsanalyse durchführen, um zu bestimmen, ob die Zylinderköpfe alle als Gruppe oder in kleineren Untergruppen gewartet werden sollen.

Informationen zur Zylinderkopfüberholung

Bei einer Überholung der oben liegenden Teile handelt es sich um den Service der Zylinderköpfe. Bei einer Überholung der oben liegenden Teile muss ein Kolben ausgebaut werden. Kolben, Kolbenringe und Zylinderlaufbuchse überprüfen. Der Zustand dieser Teile bestimmt die Zeitdauer der Generalüberholung. Weitere Informationen sind dem Service Manual zu entnehmen.

Überwachung des Ventilsitzverschleißes

Das Ventilspiel alle 500 Betriebsstunden notieren. Die Überwachung des Ventilsitzverschleißes muss vor einer eventuellen Einstellung des Ventilspiels durchgeführt werden.

1. Ventildeckel entfernen.
2. Siehe Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Ventilspiel - einstellen".
3. Bevor Einstellungen vorgenommen werden, das Spiel bei allen Motorzylindern notieren.
4. Die Ventilbrücken einstellen.
5. Das Ventilspiel auf 0,4 mm (0,016") einstellen.

Die notierten Werte können verwendet werden, um bei einzelnen Ventilen einen übermäßigen Ventilsitzverschleiß festzustellen. Die notierten Werte können verwendet werden, um eine Überholung der oben liegenden Teile zu planen.

Beispiel für ein notiertes Ventilspiel

Tabelle 23

Betriebsstunden	Notierte Spielmaße an Zylinder A1		Gesamtventilverschleiß	
	Ansaug-	Abgas	Ansaug-	Abgas
500	0,4 mm	0,4 mm	0	0
1000	0,4	0,4	0	0
1500	0,35	0,35	0,05	0,05
2000	0,35	0,35	0,1	0,1
2500	0,3	0,3	0,2	0,2
3000	0,25	0,3	0,35	0,3
3500	0,25	0,35	0,5	0,35
4000	0,25	0,3	0,65	0,45

Nach Ablauf von 4000 Betriebsstunden beträgt der Ventilsitzverschleiß am Einlass 0,65 mm (0,026") und am Auslass 0,45 mm (0,018").

Anmerkung: Der max. Grenzwert für den Ventilsitzverschleiß beträgt 1,00 mm (0,040").

In diesem Beispiel können die Ventile nach 4000 Betriebsstunden noch gewartet werden.

Wenn die Ventile sich der Verschleißgrenze nähern, können die Kipphebel ausgebaut und eine Messung von der Zylinderkopffläche bis zur Oberseite der Ventilkolbenschieber durchgeführt werden. Bei Einbau eines neuen Ventils ist der Überstand des Ventilschafts 29,75 mm (1.171"). Somit ist die maximale Verschleißgrenze 30,75 mm (1.211").

i02579833

Kühler - reinigen

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

Kühler auf Folgendes kontrollieren: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Schmierfett, Insekten, Blätter, Öl und andere Verschmutzungen. 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.

Auch Druckwäsche kann zum Reinigen verwendet werden. Der Wasserdruck darf zum Reinigen höchstens 275 kPa (40 psi) betragen. Wasserstrahl zum Aufweichen von Schlamm einsetzen. Block von beiden Seiten reinigen.

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.

Nach dem Reinigen des Kühlers Motor starten. Den Motor laufen lassen. Das hilft beim Entfernen von Schmutz und beim Trocknen des Kühlerblocks. Motor abstellen. Mit einer Leuchte hinter dem Kühlerblock kontrollieren, ob er sauber ist. Reinigungsverfahren bei Bedarf wiederholen.

Kühlrippen auf Beschädigung kontrollieren. Verbogene Rippen können mit einem "Kamm" geradegerichtet werden. Folgende Teile auf einwandfreien Zustand kontrollieren: Schweißungen, Befestigungsbügel, Druckluftleitungen, Anschlüsse, Schellen 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
- Ölsorten 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

i02579823

Drehzahlsensor - reinigen/kontrollieren (Motordrehzahlsensor und Überdrehzahlsensor)

Wenn der Motor durchgekurbelt wird, entstehen kleine Metallpartikel. Durch diese Partikel wird das magnetische Ende des Kurbelwinkelsensors und des Überdrehzahlsensors verunreinigt. Durch die Verunreinigung werden die von den Sensoren gesendeten Signale gestört. Die Sensoren müssen regelmäßig gereinigt und eingestellt werden, um eine gute Signalqualität zu gewährleisten.

Tabelle 24

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	ET-Nr.	Teilebezeichnung	Anz.
A	SE253	Kurbelwellen-Drehwerkzeug	1

Motordrehzahlsensor

Der Kurbelwinkelsensor befindet sich auf der rechten Seite des Schwungradgehäuses.

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

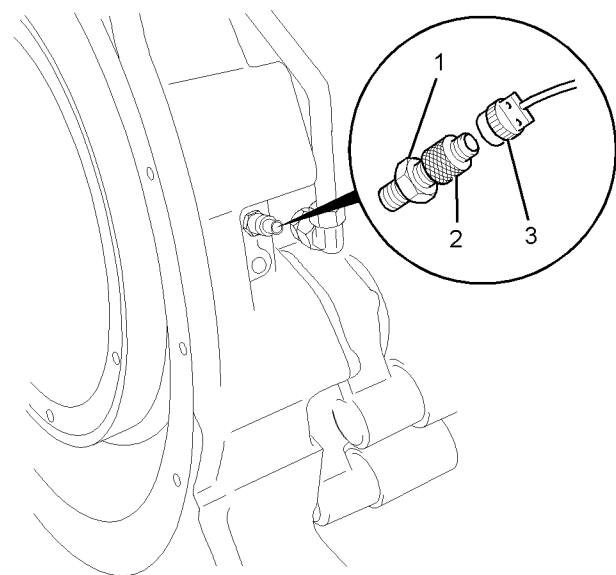


Abbildung 66

g01237852

Typisches Beispiel

2. Anschluss (3) abklemmen. Sicherungsmutter (1) lösen.
3. Den Sensor entfernen (2).

4. Sensor (2) mit einem weichen, trockenen Tuch von Verunreinigungen säubern.

Anmerkung: Zur Reinigung des Sensors keine Drahtbürste verwenden. Zur Reinigung des Sensors kein schleifendes Material verwenden.

5. Werkzeug (A) montieren. Den Motor mit Werkzeug (A) drehen. Den Motor so drehen, dass ein Zahn auf dem Hohlrad auf die Mitte des Gewindelochs ausgerichtet ist.

6. Den Sensor (2) fingerfest anziehen, bis er das Hohlrad leicht berührt.

Anmerkung: Den Sensor nicht festziehen.

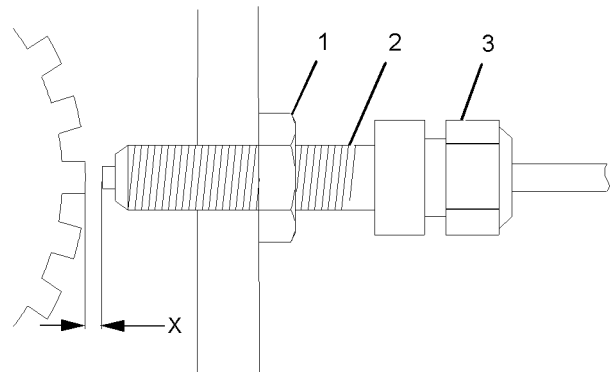


Abbildung 67

g01237854

7. Sensor (2) um eine volle Umdrehung lösen, um ein Spiel (X) von 1 mm (0,04") zu erhalten.
8. Sicherungsmutter (1) festziehen. Sensor (2) darf sich dabei nicht drehen. Anschluss (3) anschließen.
9. Werkzeug (A) entfernen.
10. Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

Überdrehzahlsensor

Der Überdrehzahlsensor befindet sich auf der linken Seite des Schwungradgehäuses.

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

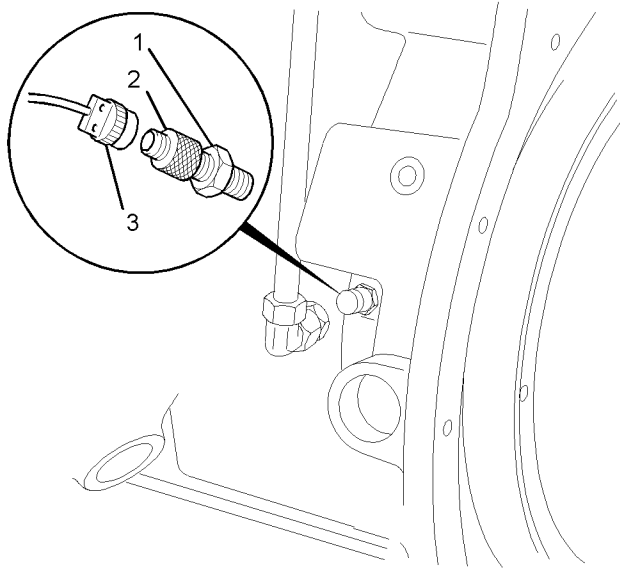


Abbildung 68

g01237853

Typisches Beispiel

2. Anschluss (3) abklemmen. Sicherungsmutter (1) lösen.

3. Den Sensor entfernen (2).

4. Sensor (2) mit einem weichen, trockenen Tuch von Verunreinigungen säubern.

Anmerkung: Zur Reinigung des Sensors keine Drahtbürste verwenden. Zur Reinigung des Sensors kein schleifendes Material verwenden.

5. Werkzeug (A) anbringen. Den Motor mit Werkzeug (A) drehen. Den Motor so drehen, dass ein Zahn auf dem Hohlrad auf die Mitte des Gewindelochs ausgerichtet ist.

6. Den Sensor (2) fingerfest anziehen, bis er das Hohlrad leicht berührt.

Anmerkung: Den Sensor nicht festziehen.

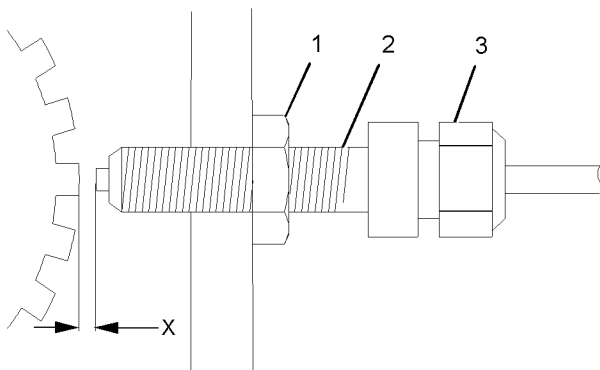


Abbildung 69

g01237854

7. Sensor (2) um eine volle Umdrehung lösen, um ein Spiel (X) von 0,5 bis 0,8 mm (0,02 bis 0,03") zu erhalten.

8. Sicherungsmutter (1) festziehen. Sensor (2) darf sich dabei nicht drehen. Anschluss (3) anschließen.

9. Werkzeug (A) entfernen.

10. Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

i02579851

Starter - kontrollieren

Wenn der Startermotor nicht funktioniert, kann der Motor in einer Notsituation unter Umständen nicht anspringen. Eine regelmäßige Kontrolle des Startermotors wird empfohlen.

Anmerkung: Probleme mit dem elektrischen Startermotor können durch folgende Zustände verursacht werden: Funktionsstörung des Solenoids und Funktionsstörung der elektrischen Starteranlage.

Die elektrische Anlage auf folgende Zustände kontrollieren:

- lockere Anschlüsse
- Korrosion
- verschlissene und angescheuerte Kabel
- Sauberkeit

Bei Bedarf Reparaturen durchführen.

Das Startermotorritzel und der Zahnkranz des Schwungrads müssen sich in gutem Zustand befinden, damit der Motor richtig gestartet werden kann. Der Motor startet nicht, wenn das Startermotorritzel und der Zahnkranz des Schwungrads nicht ineinander greifen. Die Zähne des Startermotorritzels und der Zahnkranz des Schwungrads können durch ein falsches Ineinandergreifen beschädigt werden.

Den Startermotor auf richtigen Betrieb kontrollieren. Beim Starten des Motors auf Schleifgeräusche achten. Die Zähne des Startermotorritzels und den Zahnkranz des Schwungrads kontrollieren. Auf Verschleißmuster an den Zähnen achten. Auf abgebrochene und abgesplitterte Zähne achten. Wenn beschädigte Zähne gefunden werden, muss das Startermotorritzel und der Zahnkranz des Schwungrads ersetzt werden.

Für Informationen zum Aus- und Einbau des Startermotors siehe Betriebshandbuch TSL4165.

i04633794

Turbolader - kontrollieren

Es wird empfohlen, den Turbolader regelmäßig zu kontrollieren und zu reinigen. Verschmutzung des Turbinenrades kann zu Verlust an Motorleistung und vermindertem Wirkungsgrad des Motors beitragen.

Ein Ausfall des Turboladers während des Betriebs kann Schäden am Kompressorrad und/oder am Motor zur Folge haben. Bei Beschädigung des Kompressorrades können Teile davon in einen Motorzylinder gelangen. Dadurch können die Kolben, Ventile und der Zylinderkopf beschädigt werden.

HINWEIS

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

Kleine Leckstellen im Turboladergehäuse rufen auch bei langem Betrieb im unteren Leerlauf keine Schwierigkeiten hervor, so lange kein Ausfall an den Turboladerlagern aufgetreten ist.

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

Durch eine Kontrolle des Turboladers können unvorhergesehene Ausfallzeiten auf einem Minimum gehalten werden. Die Gefahr der Beschädigung anderer Motorteile wird ebenfalls verringert.

Anmerkung: Die Bauteile des Turboladers werden mit sehr geringen Toleranzen zusammengebaut. Das Laufzeug des Turboladers muss wegen der hohen Drehzahl genau ausgewuchtet sein.

Folgende Zustände können zu Unwucht des Turboladers führen:

- Ansammlung von Ablagerungen
- Absplittern bzw. Abblättern von Ablagerungen

Vorsichtig vorgehen, wenn der Turbolader zur Kontrolle ausgebaut werden muss. Keine Ablagerungen vom Turbinenrad abbrechen. Nicht versuchen, das Turbinenrad zu reinigen. Hinsichtlich der Optionen für Ausbau, Einbau, Reparatur und Ersatz siehe das Service Manual, oder wenden Sie sich an einen Perkins-Händler.

1. Abgasauslassrohr ausbauen und Lufteinlassrohr vom Turbolader abnehmen. Kontrollieren, ob sich Öl an den Rohren befindet.
2. Verdichterrad und Turbinenrad von Hand drehen. Die Baugruppe muss sich frei drehen. Kontrollieren, ob das Verdichterrad und das Turbinenrad das Turboladergehäuse berühren. Es dürfen keine Anzeichen von Berührung zwischen dem Turbinenrad oder Verdichterrad und dem Turboladergehäuse zu sehen sein. Wenn Anzeichen eines Kontakts zwischen dem Turbinen- oder Verdichterrad und dem Turboladergehäuse zu sehen sind, muss der Turbolader überholt werden.
3. Das Verdichterrad auf Sauberkeit kontrollieren. Wenn nur die Ansaugseite des Rads verschmutzt ist, gelangen Schmutz und/oder Feuchtigkeit durch das Luftfiltersystem. Wenn nur auf der Rückseite des Rads Öl festgestellt wird, ist unter Umständen eine Öldichtung des Turboladers defekt.

Ausgetretenes Öl kann auf langen Motorbetrieb ohne Last zurückzuführen sein. Öl kann auch daher rühren, dass die Ansaugluft blockiert ist (zugesetzte Luftfilter). Dadurch dringt Öl durch die Dichtung des Turboladerkompressors.

Anmerkung: Am Turbinenrad können sich Kohle- und Silikonablagerungen ansammeln. Abblättern der Ablagerungen führt zu Unwucht im Turbinenrad. Der Turboladereinsatz muss ersetzt werden, wenn das Turbinenrad Unwucht aufweist. Die Ablagerungen vom Gehäuse müssen jedoch entfernt werden. Durch das Entfernen von Ablagerungen aus dem Gehäuse wird eine Abnutzung der Flügel des neuen Turbinenrads vermieden.

4. Das Turbinenrad und die Ausströmöffnung auf Kohle- und Silikonablagerungen kontrollieren. Wenn Ablagerungen mit einer Dicke von 1,6 mm (0,06") festgestellt werden oder wenn die Turbine das Gehäuse berührt, muss der Turbolader demontiert und gereinigt werden. Es ist unter Umständen schwierig, die Ablagerungen zu entfernen.
5. Die Bohrung des Turbinengehäuses auf Korrosion und Ablagerungen kontrollieren.

6. Das Gehäuse des Verdichters mit herkömmlichen, in der Werkstatt vorhandenen Lösungsmitteln und einer weichen Borstenbürste reinigen.
7. Lufteinlassrohr und Abgasauslassrohr wieder am Turboladegerhäuse befestigen.

i02579834

Sichtkontrolle

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

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

- Die Schutzabdeckungen müssen sich in ihrer Stellung befinden. Beschädigte Schutzabdeckungen reparieren und fehlende Schutzabdeckungen ersetzen.
- Alle Deckel und Verschlussstopfen vor Wartungsarbeiten am Motor abwischen, um die Gefahr einer Verschmutzung der Systeme zu verringern.

HINWEIS

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

HINWEIS

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

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

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

Zu viel Kühlmittelleckage kann ein Hinweis darauf sein, dass die Wasserpumpe ersetzt werden muss. Für weitere Informationen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wasserpumpe - kontrollieren". Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den zuständigen autorisierten Perkins-Händler oder an den zuständigen Perkins-Vertriebs Händler.

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

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

i04633796

Wasserpumpe - kontrollieren

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

- Risse im Zylinderkopf
- Kolbenfresser
- Andere Motorschäden

Anmerkung: Die Wasserpumpendichtung wird durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert. Geringfügige Leckagen beim Abkühlen des Motors sind normal, da sich die Teile zusammenziehen.

Die Wasserpumpe auf Leckstellen kontrollieren.
Die Wasserpumpen können nicht gewartet werden.
Undichte Wasserpumpen ersetzen. Weitere
Informationen siehe Handbuch Demontage und
Montage.

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	14, 30
Abstellen im Notfall	30
Allgemeine Hinweise	8, 16
Druckluft und Wasser	9
Flüssigkeiten	9
Umgang mit Flüssigkeiten	10
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren	58
Anheben und Lagerung	23
Anheben von Motoren	23
Auf- und Absteigen	13

B

Batterie - ersetzen	48
Batterie - Säurestand kontrollieren	49
Batterie oder Batteriekabel - trennen	49
Betrieb	23

D

Drehstromgenerator - kontrollieren	47
Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren	47
Drehzahlsensor - reinigen/kontrollieren (Motordrehzahlsensor und Überdrehzahlsensor)	75
Motordrehzahlsensor	75
Überdrehzahlsensor	75

E

Elektrische Anlage	14
Emissionswerte-Garantie	80

F

Feuer und Explosionen	11
Feuerlöscher	12
Leitungen, Rohre und Schläuche	12
Flüssigkeitsempfehlungen	31
Allgemeine Schmiermittelinformationen	31
Kraftstoffspezifikationen	35
Kühlsystem	40
Motoröl	32
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeitkühlmittel (ELC)	42
Füllmengen	31
Kraftstoffsystem	31
Kühlsystem	31
Schmiersystem	31

G

Garantie	80
Garantieinformationen	80
Generalüberholung des Motors	71
Informationen zur Generalüberholung	72
Planen einer Generalüberholung	71

I

Inhaltsverzeichnis	5
--------------------------	---

K

Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen (Keilriemen des Drehstromgenerators)	51
Einstellung	52
Ersetzen	52
Kontrolle	51
Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen (Lüfterriemen)	50
Einstellung	50
Ersetzen	50
Kontrolle	50
Kraftstoff-Sparmaßnahmen	29
Kraftstoffförderpumpe (Hubpumpe) - kontrollieren	69
Ersetzen der Hubpumpe	69
Kraftstoffsystem - entlüften	66
Kraftstoffsystem - Filter wechseln	67
Kraftstofffilter mit Wasserabscheider	68
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren	68
Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen ..	69
Kraftstofftank	69
Vorrattank	69
Wasser und Bodensatz ablassen	69
Kühler - reinigen	73
Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln	53
Ablassen	53
Fill (Einbauen)	54
Spülen	54
Kühlsystem - Kühlmittel wechseln (Hemmstoff)	55
Ablassen	56
Einfüllen	57
Spülen	57
Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren	57
Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen	60

L

Ladeluftkühlerblock - kontrollieren	47
Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen	46

Lage der Schilder und Aufkleber	21
Motor-Identifikation	21
Seriennummernschild	21
Lagern des Motors	23
Stufe "A"	23
Stufe "B"	23
Stufe "C"	23
Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren	66
Luftreiniger - Filterelement ersetzen	59
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren	59
Kontrolle der Wartungsanzeige	59
Rückstellen der Wartungsanzeige	60

M

Modellansichten	17
Motor - Öl und Filter wechseln	63
Ablassen von Motoröl	64
Füllen der Ölwanne	64
Ölfilter wechseln	64
Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln	61
Den Filter bei laufendem Motor wechseln	61
Motor - Ölprobe entnehmen	62
Probeentnahme und Analyse	63
Starten eines Ölanalyseprogramms	63
Motor - Ölstand kontrollieren	62
Motor - reinigen	58
Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren	65
Sichtkontrolle	65
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren	74
Falsche Betriebsverfahren	74
Falsche Wartungsverfahren	74
Umweltfaktoren	74
Motorbeschreibung	19
Kühlung und Schmierung des Motors	20
Motordaten	19
Motorbetrieb	29
Motorelektronik	15
Systembeschreibung	15
Motorlager - kontrollieren	61
Motorölpumpe - kontrollieren	62

N

Nach dem Abstellen des Motors	30
-------------------------------------	----

P

Produkt-Identinformation	21
Produkt-Information	16
Produktansichten	17
4012-46A	17
Pumpendüsenelemente - kontrollieren/einstellen ..	66

Q

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

R

Regler-Stellglied - kontrollieren	70
Regler-Stellmotor - Steuergestänge schmieren ...	46

S

Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen	70
Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen	71
Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen	16
Sensoren und elektrische Komponenten	24
Drehzahlsensor	25
Kühlmitteltemperaturschalter	25
Ladedrucksensoren	25
Lage der Sensoren	24
Motoröldruckschalter	26
Überdrehzahlsensor	26
Sicherheit	8
Sicherheitshinweise	8
(1) Allgemeine Warnung	8
(2) Heißes Kühlmittel	8
Sichtkontrolle	78
Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen	28
Starten des Motors	14, 27-28
Normales Verfahren zum Starten des Motors ...	28
Starter - kontrollieren	76

T

Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen	24
Turbolader - kontrollieren	77

U

Überwachungssystem	24
--------------------------	----

V

Ventilspiel - kontrollieren/einstellen (Ventile und Ventilbrücken)	65
Verbrennungen	10
Batterien	10
Kühlmittel	10
Öle	10
Vor dem Starten des Motors	13, 27

Vorwort	7
Betrieb.....	6
Dieses Handbuch.....	6
Sicherheit.....	6
Überholung	7
Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien	7
Wartung	6
Wartungsintervalle	6

W

Wartung	31
Wartungsintervalle	45
Wasserpumpe - kontrollieren.....	78
Wichtige Hinweise zur Sicherheit	2

Z

Zylinderkopfüberholung.....	72
Informationen zur Zylinderkopfüberholung	73
Zeitplanung einer Zylinderkopfüberholung.....	72

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: _____

