

Betriebs- und Wartungshandbuch

Industriemotor 4016-61 TRG

S16 (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

Elektronik des Motors 15

Produkt-Information

Allgemeine Hinweise 16

Modellansichten 17

Produkt-Identinformation 21

Betrieb

Anheben und Lagerung 23

Technische Merkmale und
Bedienungseinrichtungen 26

Starten des Motors 30

Motorbetrieb 32

Abstellen des Motors 33

Wartung

Füllmengen 34

Wartungsintervalle 47

Garantie

Garantieinformationen 84

Stichwortverzeichnis

Stichwortverzeichnis 85

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.

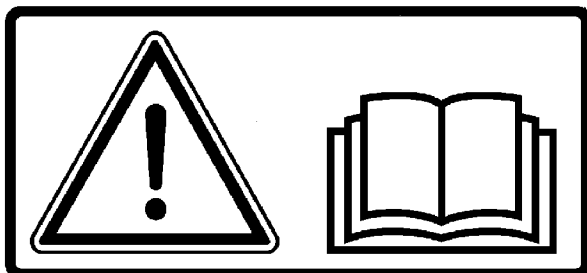


Abbildung 1

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.

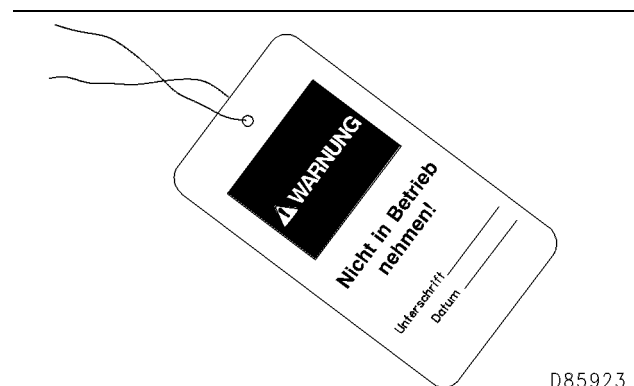


Abbildung 2

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.

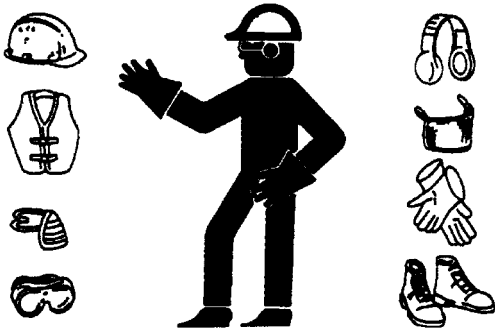


Abbildung 4

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.

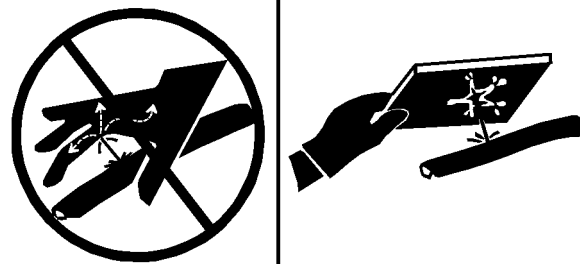


Abbildung 5

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.

WARNUNG

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

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.

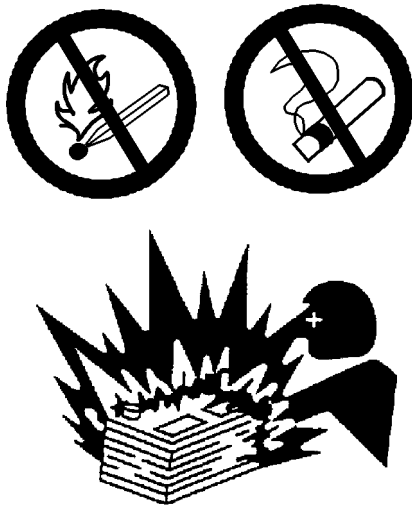


Abbildung 8

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.

i02579845

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.

i02579807

Elektronik des Motors

 **WARNUNG**

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

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.

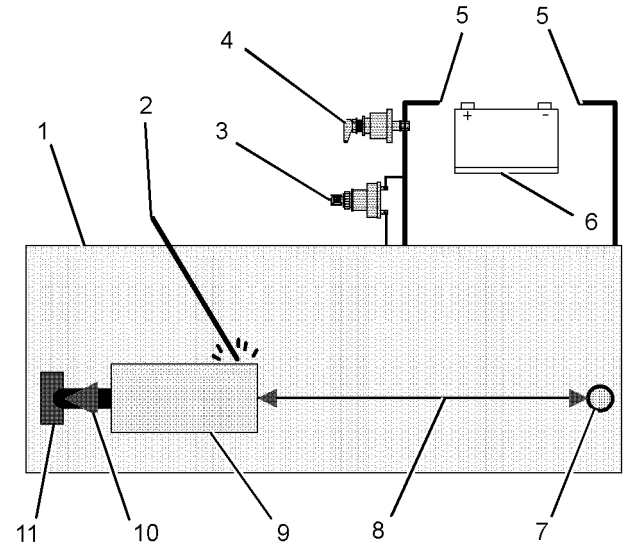


Abbildung 9

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

i03899160

Produktansichten

4016-61TRG

Die folgenden Abbildungen zeigen die typischen Merkmale des Motors. Je nach dem jeweiligen Einsatz sind bei Ihrem Motor Abweichungen von den Abbildungen möglich.

Anmerkung: Nur große Komponenten sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

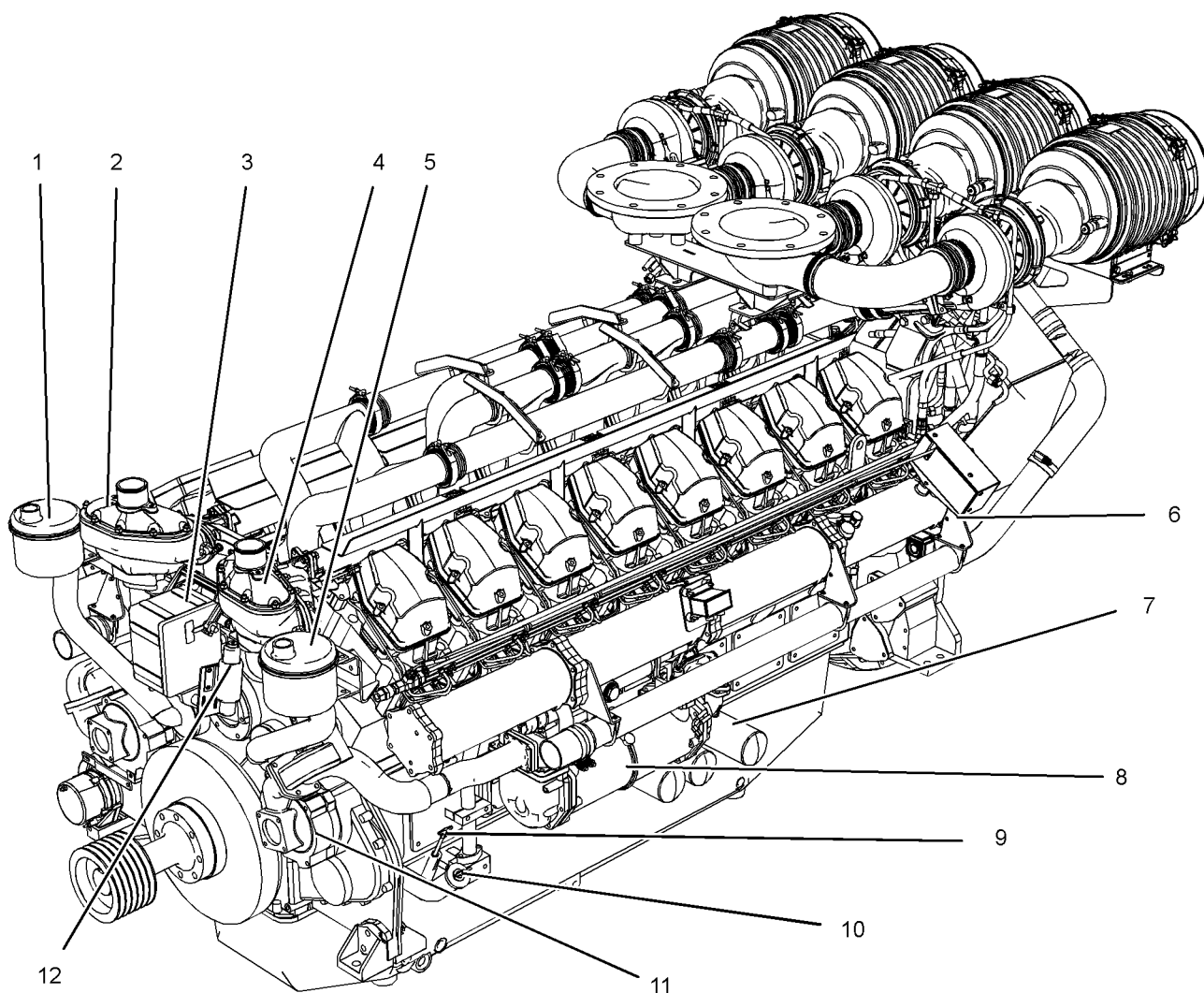


Abbildung 10

g02029553

Motor - linke Seitenansicht

- (1) Entlüfter des Kurbelgehäuses (Block A)
- (2) Thermostatgehäuse (Block A)
- (3) Steuergerät des elektronischen Drehzahlreglers
- (4) Thermostatgehäuse(Block B)

- (5) Entlüfter des Kurbelgehäuses (Block B)
- (6) Luftabsperrentil (Block B)
- (7) 3 Ölfilter (Block B)
- (8) Ölkühler
- (9) Ölmesstab

- (10) Öleinfüllstutzen
- (11) Wasserpumpe
- (12) Stoppmagnetspule

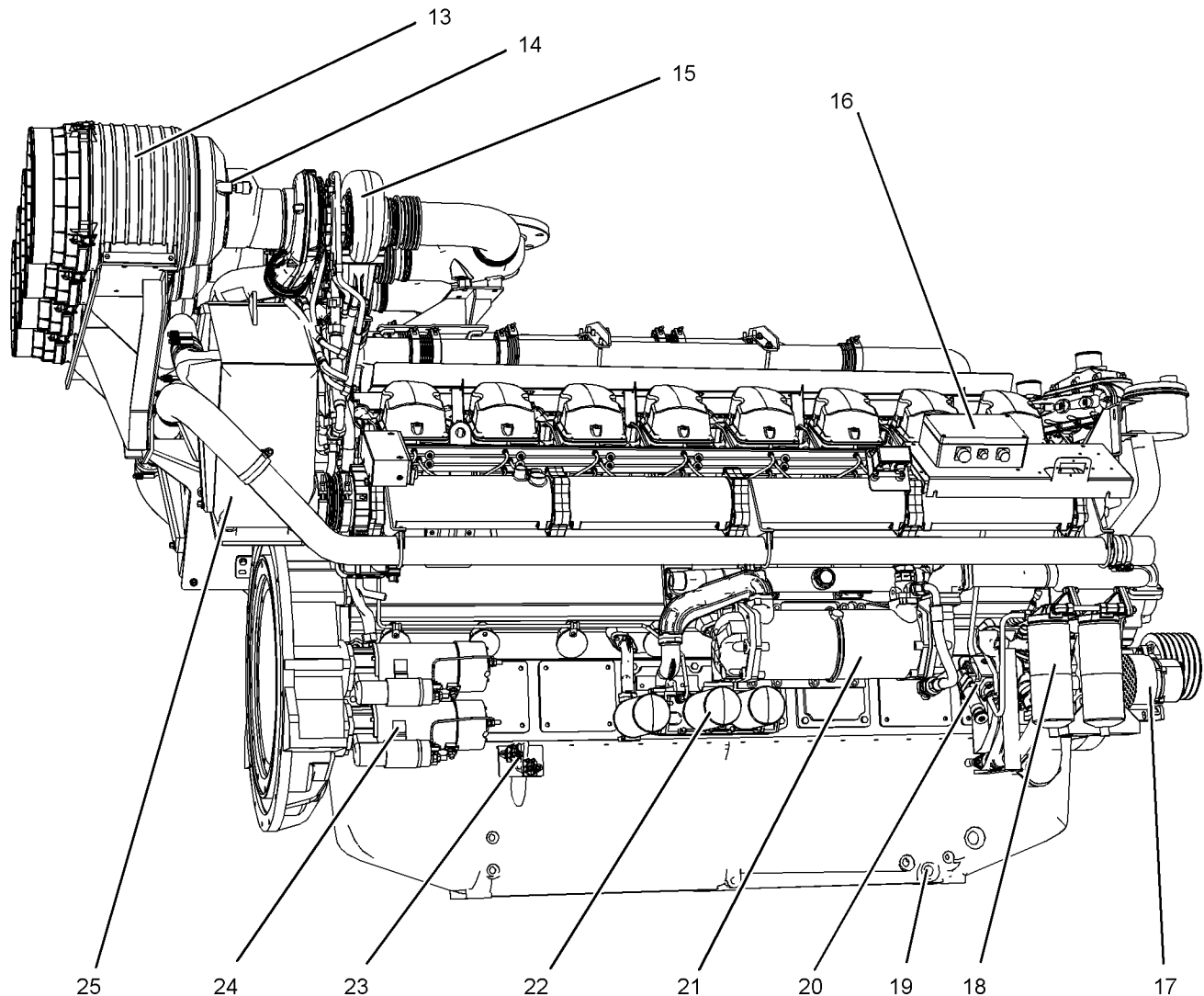


Abbildung 11

g02029554

Rechte Seitenansicht des Motors

(13) Luftfilter
 (14) Wartungsanzeiger für Luftfilter
 (15) Turbolader
 (16) Steuergerät des elektronischen
 Drehzahlreglers

(17) Drehstromgenerator
 (18) Kraftstofffilter
 (19) Ölablassstopfen
 (20) Kraftstoffförderpumpe
 (21) Ölkühler (Block A)

(22) 3 Ölfilter (Block A)
 (23) Anlasserrelais
 (24) Anlassermotor
 (25) Ladeluftkühler

i03899143

Motorbeschreibung

Das Motormodell 4016-61 TRG ist für die Stromerzeugung konzipiert. Der Motor ist mit einem Ansaugsystem mit Turbolader und Ladeluftkühler erhältlich.

Motordaten

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.

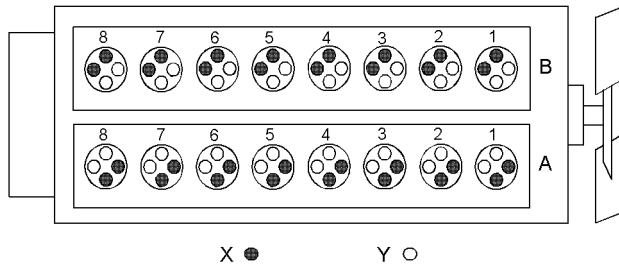


Abbildung 12

g01210841

Motormodell 4016-61 TRG

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

Tabelle 1

Technische Daten für Motoren der Baureihe 4016-61	
Arbeitsspiel	4-Takt
Anzahl Zylinder	16
Konfiguration	V-Winkel
Bohrung	160 mm (6,299")
Hub	190 mm (7,480")
Hubraum	61.123 L (3729,954 ^{ms})
Verdichtungsverhältnis	13:1
Drehrichtung (vom Schwungrad aus gesehen)	links
Zündfolge	1A-1B-3A-3B-7A-7B-5A-5B-8A-8B-6A-6B-2A-2B-4A-4B
Ventilspiel der Einlassventile (kalt)	0,40 mm (0,016")
Ventilspiel der Auslassventile (kalt)	0,40 mm (0,016")

Kühl- und Schmiersystem des Motors

Das Kühlsystem besteht aus folgenden Bauteilen:

- zahnradgetriebene Kreiselpumpen
- Wasserthermostate zur Regelung der Kühlmitteltemperatur des Motors
- Ölpumpe mit Zahnradantrieb

• Ölkühler

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

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

Produkt-Identinformation

i03899165

Lage der Schilder und Aufkleber

Motor-Identifikation

Perkins-Motoren sind durch eine Seriennummer gekennzeichnet.

Ein typisches Beispiel für eine Motorseriennummer ist
DGB R**** U00001M.

D _____ Made in Stafford

G _____ Einsatzbereich (Tabelle 2)

B _____ Motortyp (Tabelle 3)

R _____ Anzahl der Zylinder (Tabelle 4)

**** _____ Festgelegte Baunummer

U _____ In Großbritannien gebaut

00001 _____ Motornummer

M _____ Baujahr

Tabelle 2

Einsatzbereich	
G	Stromaggregat
I	Gas

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	TRG2
X	TGR3
Motortyp (Gas)	
F	TESI-Gaseinheit
E	TESI-Kraft-Wärme-Kopplungseinheit
G	4016-E61-TRS
H	TRS-Kraft-Wärme-Kopplungseinheit
J	TRS-Gas-Einheit

Tabelle 4

Anzahl Zylinder	
F	6
H	8
M	12
R	16

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

Seriennummernschild

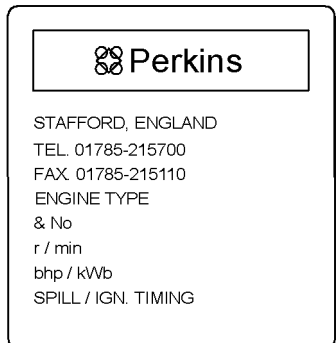


Abbildung 13
Seriennummernschild

g01266904

Das Seriennummernschild des Motors enthält die folgenden Angaben:

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

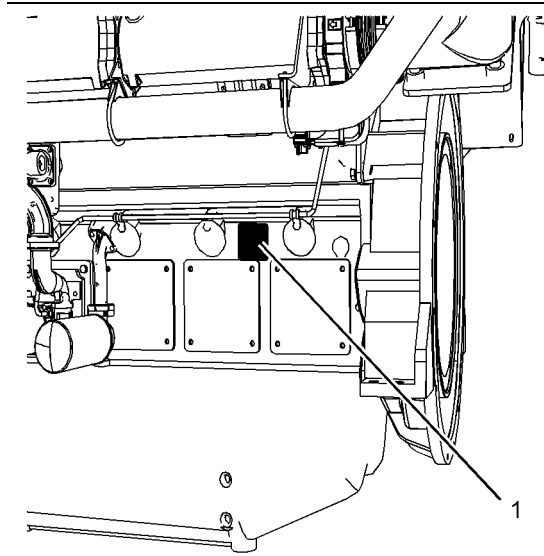


Abbildung 14
Typisches Beispiel

g02029586

Das Seriennummernschild (1) eines Motors befindet sich an der linken Seite des Zylinderblocks (Block B).

Betrieb

Anheben und Lagerung

i03899168

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.

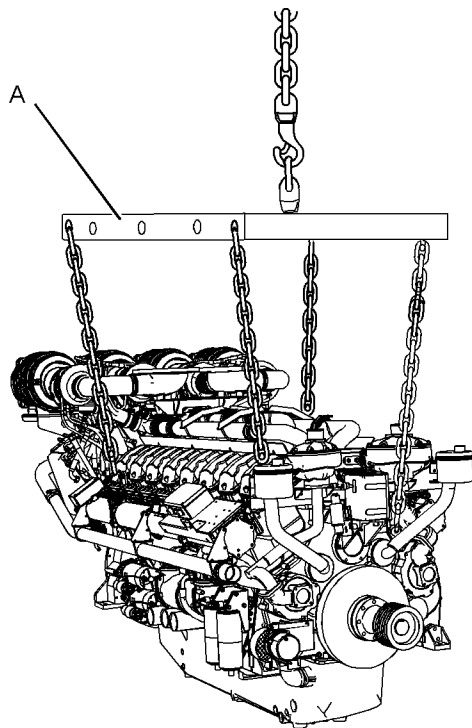


Abbildung 15

g02126835

Typisches Beispiel

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

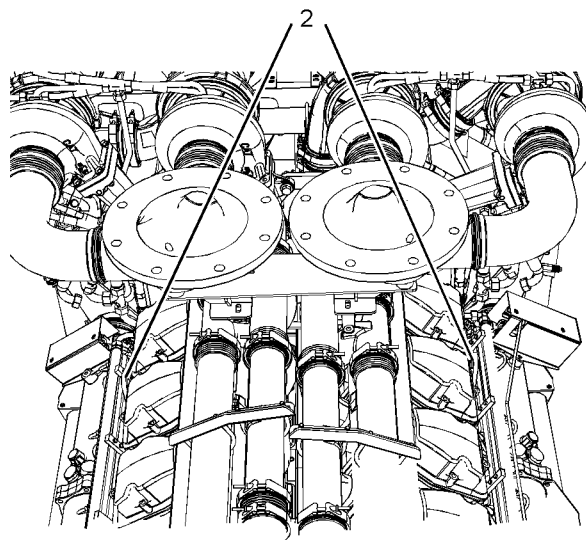
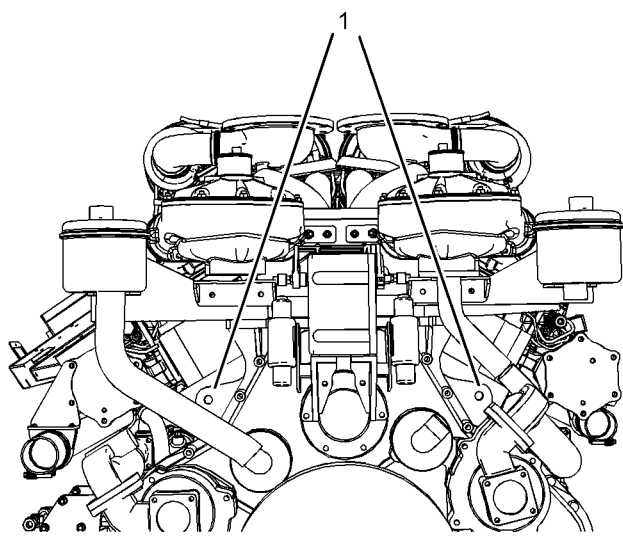


Abbildung 16

g02131153

(1) Vordere Hubösen

(2) Hintere Huböse

Wenn NUR der Motor ausgebaut werden soll, die in Abbildung 16 dargestellten 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. Durch Veränderungen an Hubösen und/oder am Motor werden die Hubösen und Hubvorrichtungen technisch obsolet. 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.

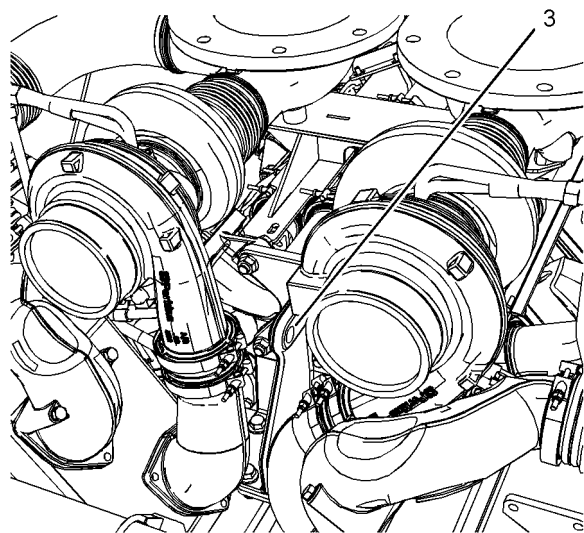


Abbildung 17

g02130795

Anmerkung: Die Huböse (3) darf NICHT zum Anheben des Motors verwendet werden. Die Huböse (3) ist nicht zum Anheben des Motors vorgesehen. Die Huböse wird bei der werkseitigen Montage der Motorbauteile verwendet.

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

i03899149

Überwachungssystem

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

- Kühlmitteltemperatur (Schalter)
- Öldruck (Schalter)
- Ansaugkrümmerladedruck (Sensor)
- Abgastemperatursensoren
- Motordrehzahl (Sensor)
- Motorüberdrehzahl (Sensor oder Schalter)

i03899141

Sensoren und elektrische Komponenten

Lage der Sensoren

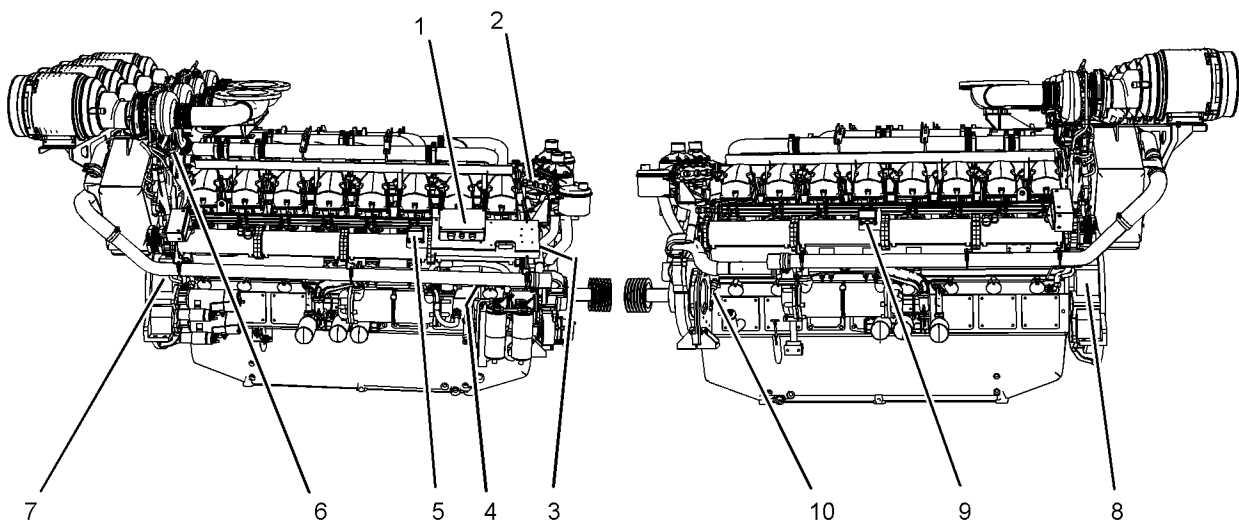


Abbildung 18

g02088773

- (1) Elektronisches Steuergerät (ECU)
(2) Kühlmitteltemperatursensor
(3) Ladedrucksensor
(4) Öldruckschalter

- (5) Sensor zur Abschaltung bei zu hoher
Turbineneinlasstemperatur (Block A)
(6) Thermoelement
(7) Drehzahlsensor

- (8) Überdrehzahlsensor
(9) Sensor zur Abschaltung bei zu hoher
Turbineneinlasstemperatur (Block B)
(10) Öldruckschalter

In den Abbildungen wird die typische Sensoranordnung am Motor dargestellt. Je nach Einsatzzweck des Motors können die Sensoren anders als hier gezeigt angeordnet sein.

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

Kühlmitteltemperatursensor

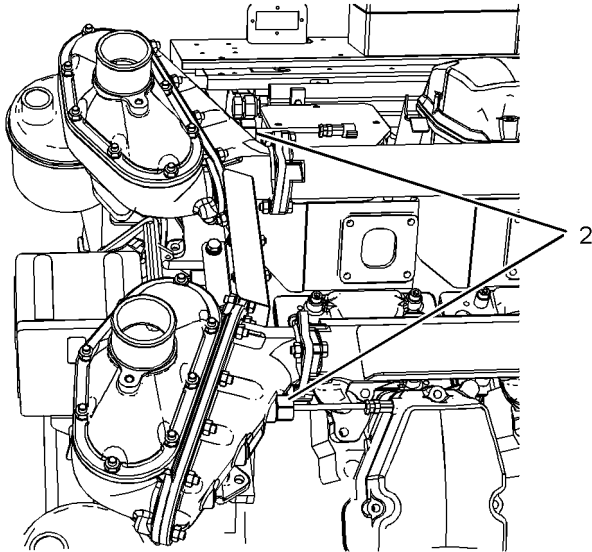


Abbildung 19

g02088775

Kühlmitteltemperaturschalter

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

Ladedrucksensoren

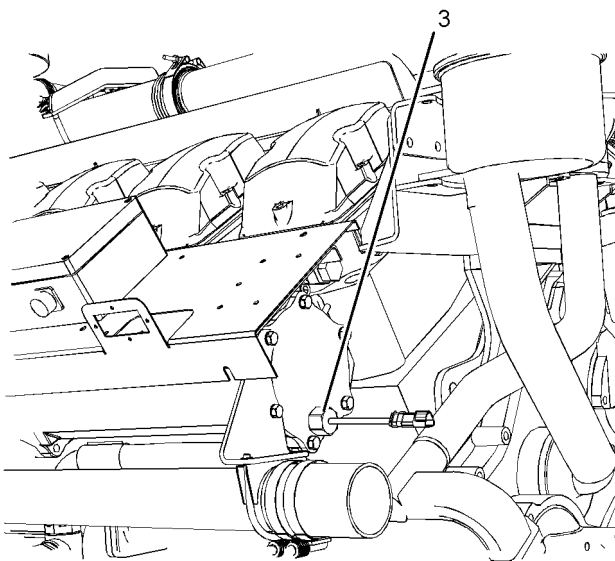


Abbildung 20

g02125658

Ladedrucksensor

Motoröldruckschalter

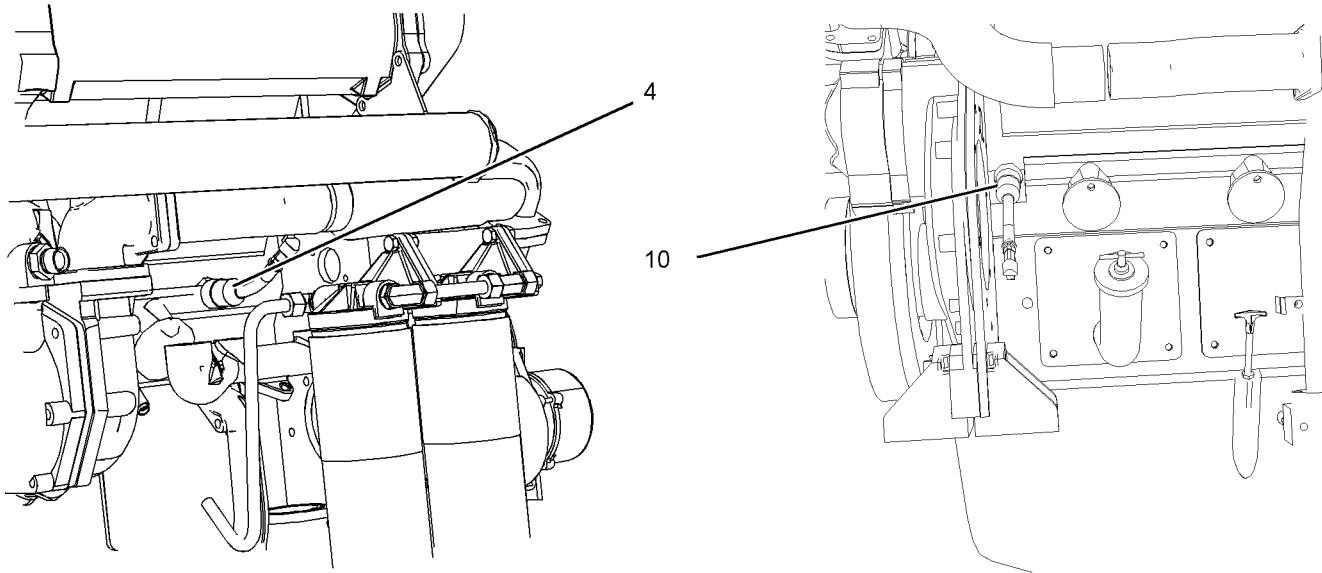


Abbildung 21

g02041294

Motoröldrucksensor

(4) Öldrucksensor (Block A)

(9) Öldrucksensor (Block B)

Auf beiden Seiten des Motors ist ein Öldrucksensor installiert. Die Öldrucksensoren des Motors sind im Haupt-Ölverteilerkanal montiert. Die Öldrucksensoren des Motors können mit einer vom Erstausrüster gelieferten Schalttafel verbunden werden.

Sensor zur Abschaltung bei zu hoher Turbineneinlasstemperatur

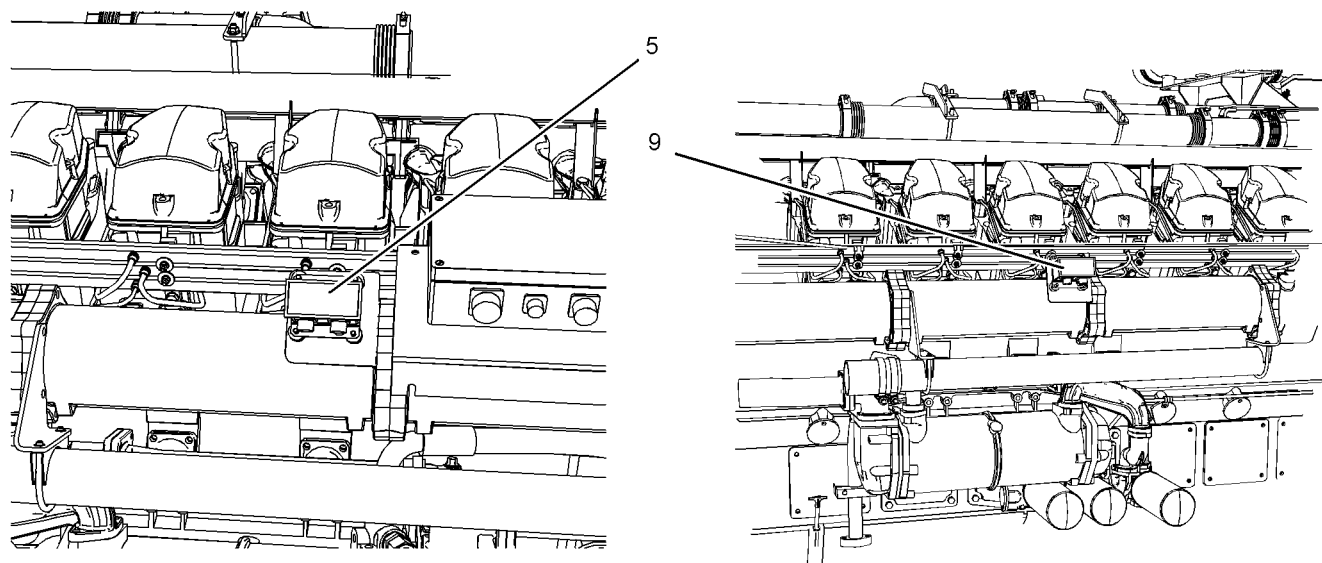


Abbildung 22

g02124274

(5) Sensor zur Abschaltung bei zu hoher Turbineneinlasstemperatur (Block A)

(8) Sensor zur Abschaltung bei zu hoher Turbineneinlasstemperatur (Block B)

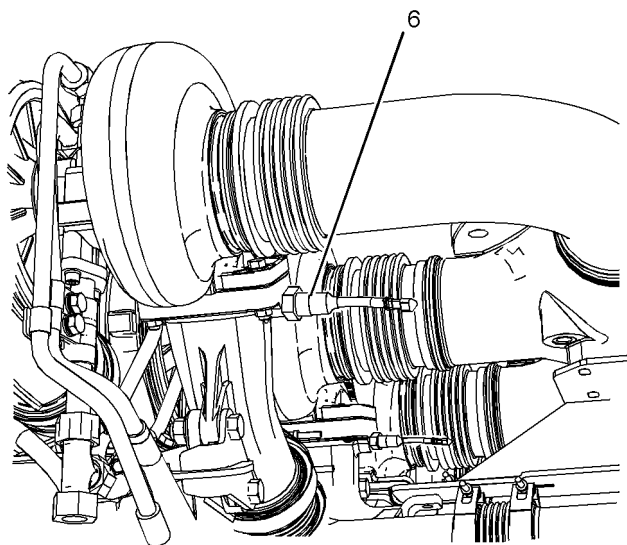


Abbildung 23
Thermoelement

g02123434

Es sind vier Thermoelemente installiert. An den einzelnen Abgaskrümmern befindet sich jeweils ein Thermoelement. Der Motor verfügt über zwei Sensoren zur Abschaltung bei zu hoher Turbineneinlasstemperatur. Die Motorblöcke werden jeweils von einem Sensor überwacht. Ein Sensor überwacht zwei Thermoelemente. Wenn zu hohe Temperaturen gemessen werden, wird der Motor abgestellt.

Drehzahlsensor

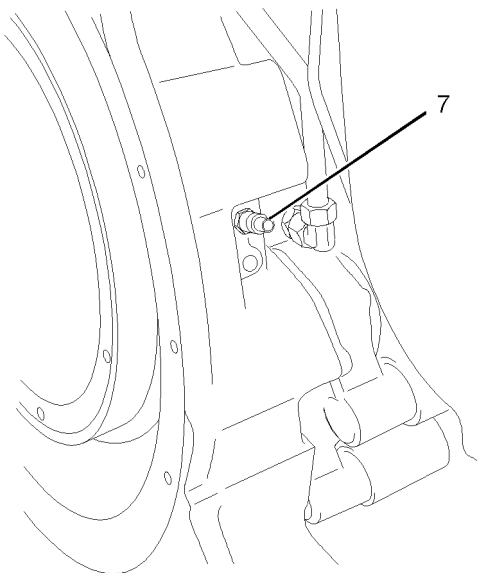


Abbildung 24
Drehzahlsensor

g02123433

Drehzahlsensor (7) 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 (7) 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.

Überdrehzahlsensor

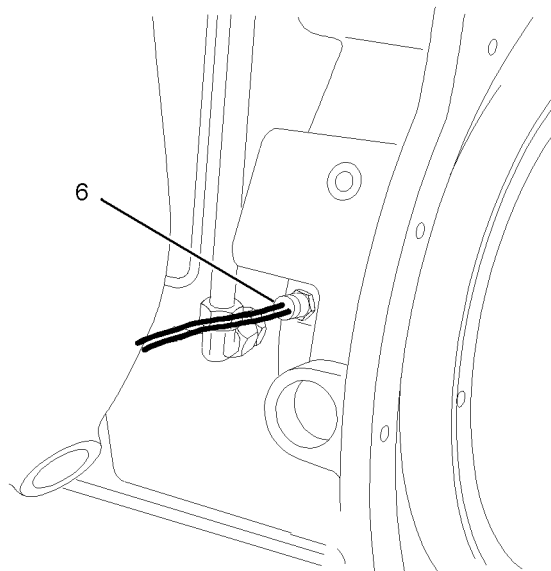


Abbildung 25
Überdrehzahlsensor

g01231518

Das Signal vom Überdrehzahlsensor (8) ist mit dem Überdrehzahlschalter oder der Überdrehzahlschaltung in der vom Erstausrüster gelieferten Schalttafel verbunden.

Die Position des Sensors kann je nach Anwendung variieren.

Starten des Motors

i03899154

Vor dem Starten des Motors

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

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

1. Die Kraftstoffzufuhrventile und die Rücklaufleitungen öffnen (sofern vorhanden).
2. Wenn der Motor einige Wochen lang nicht gelaufen ist, kann Kraftstoff aus dem Kraftstoffsystem in den Tank zurückgeflossen sein. Auch beim Wechseln von Kraftstofffiltern kann es zu Lufteinschlüssen im Motor kommen. In einem solchen Fall muss das Kraftstoffsystem entlüftet werden. Für weitere Informationen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

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

Der Motor kann jetzt gestartet werden.

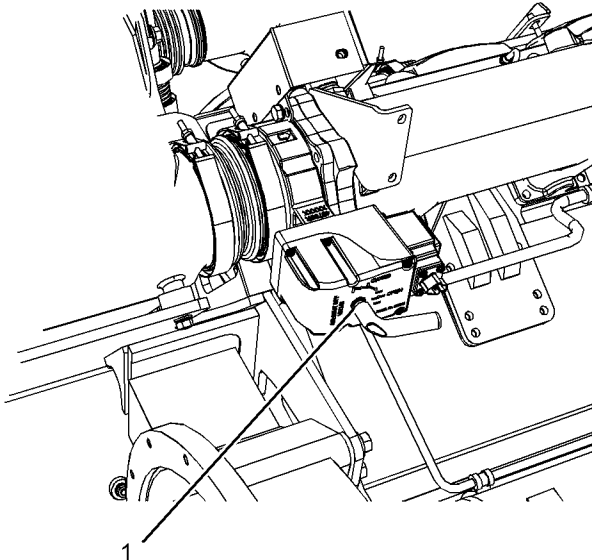


Abbildung 26

g02114793

3. Prüfen, ob sich beide Luftunterbrecherventile (1) in der Stellung GEÖFFNET befinden.

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

i02579835

Abstellen des Motors

i02579820

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

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

i03899161

Füllmengen

Schmiersystem

Bei der Füllmenge des Motorkurbelgehäuses handelt es sich um ungefähre Angaben für Kurbelgehäuse oder Ölwanne plus Standardölfilter. Systeme mit Zusatzhydraulikölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen des Zusatzölfilters ist den technischen Daten des Herstellers zu entnehmen. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartung" für weitere Angaben zu den Schmierspezifikationen.

Tabelle 5

Motor Füllmengen	
Gehäuse oder System	4016 TRG
Kurbelgehäuse-Ölwanne ⁽¹⁾	238 l (52,4 Imp.-Gall)

⁽¹⁾ Die Füllmengen für das Kurbelgehäuse beziehen sich auf den Inhalt der Kurbelgehäuse-Ölwanne und der ab Werk gelieferten Standard-Ölfilter. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Das Fassungsvermögen des Zusatzölfilters ist den technischen Daten des Herstellers zu entnehmen.

Kühlsystem

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

Tabelle 6

Motor Füllmengen	
Gehäuse oder System	Liter
Kühlsystem des Motors	95
Sekundäres Kühlsystem ⁽¹⁾	50
Externes System (OEM) ⁽²⁾	-

⁽¹⁾ Die in dieser Tabelle angegebene Kühlmittelmenge bezieht sich auf den Motor. Die Menge für die gesamte Kühlung ist von der Anwendung abhängig.

⁽²⁾ Siehe Spezifikationen des Erstausrüsters.

Kraftstoffsystem

Für die Füllmengen des Kraftstoffsystems siehe die Spezifikationen des Herstellers.

Tabelle 7

Motor Füllmengen	
Gehäuse oder System	4016
Min. Füllmenge des Kraftstofftanks	22.500 l (4949 Brit. Gall.)

i03899159

Flüssigkeitsempfehlungen (Kühlsystemspezifikationen)

Allgemeines zum Kühlmittel

HINWEIS

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

HINWEIS

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

HINWEIS

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

Kühlsystem reinigen, wenn Folgendes festgestellt wird:

- Verschmutzung des Kühlsystems
- Überhitzen des Motors
- Schäumen des Kühlmittels

HINWEIS

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

Eine Vielzahl von Motorausfällen hat ihre Ursache im Kühlsystem. Mit dem Ausfall des Kühlsystems hängen folgende Probleme zusammen: Überhitzung, Leckstellen in der Wasserpumpe und verstopfte Kühler oder Wärmetauscher.

Durch ordnungsgemäße Wartung des Kühlsystems können diese Ausfälle vermieden werden. Die Wartung des Kühlsystems ist genau so 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, Additive und Glykol.

Wasser

Das Wasser dient im Kühlsystem zur Wärmeübertragung.

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

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

Wenn kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser zur Verfügung steht, Wasser mit den in Tabelle 8 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 8

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

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

- städtisches 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
- Schäumen des Kühlmittels

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

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

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

Glykol

Das Glykol im Kühlmittel sorgt für Schutz vor folgenden Zuständen:

- Sieden
- Gefrieren
- Kavitation der Wasserpumpe

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

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

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

In den meisten herkömmlichen Kühlmitteln wird Ethylenglykol verwendet. Propylenglykol kann ebenfalls verwendet werden. Bei einer Mischung mit Wasser zu gleichen Teilen bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Siede- und Gefrierschutz“. Siehe Tabellen 9 und 10.“

Tabelle 9

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

HINWEIS

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 10

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

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

Kühlmittel-Empfehlungen

Die folgenden zwei Kühlmittel werden in Perkins-Dieselmotoren verwendet:

Bevorzugt – Perkins-Langzeit-Kühlmittel (ELC)

Zulässig – Ein handelsübliches HD-Kühlmittel, das den Spezifikationen nach *ASTM D4985* entspricht

HINWEIS

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

Perkins empfiehlt eine Mischung aus gleichen Teilen Wasser und Glykol. Diese Mischung aus Wasser und Glykol bietet eine optimale Leistung als HD-Kühlmittel.

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

Tabelle 11

Kühlmittel-Nutzungsdauer	
Kühlmittelart	Nutzungsdauer
Perkins-Langzeitkühlmittel	6.000 Betriebsstunden oder drei Jahre
Handelsübliches HD-Kühlmittel nach <i>ASTM D4985</i>	3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre
Perkins POWERPART-Kühlmittelzusatz	3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre
Handelsüblicher Kühlmittelzusatz und Wasser	3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre

Langzeit-Kühlmittel (ELC)

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

- Funkengezündete HD-Gasmotoren
- HD-Dieselmotoren
- Straßenfahrzeuge

Die korrosionshemmenden Additive im Langzeit-Kühlmittel 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. Langzeit-Kühlmittel von Perkins enthält die korrekten Mengen dieser Additive zum sicheren Korrosionsschutz für alle Metalle im Motorkühlsystem.

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

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

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

Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeit-Kühlmittel

Korrekte Zugaben zum Langzeit-Kühlmittel

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 Langzeit-Kühlmittel (ELC) gefüllten Kühlsystems

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

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

Nach dem Ablassen und Wiederauffüllen des Kühlsystems die Einfüllkappe installieren. Den Motor laufen lassen, bis das Kühlmittel seine normale Betriebstemperatur erreicht. Den Motor wie gewohnt abstellen.

Kühlmittel-Gemisch nach Bedarf nachfüllen, um den vorgegebenen Füllstand zu erreichen. Die Einfüllkappe anbringen.

Umstellen auf Langzeit-Kühlmittel von Perkins

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

HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

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

HINWEIS

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

Um Schäden am Kühlsystem zu vermeiden, darauf achten, dass das Kühlsystem mit sauberem Wasser vollständig gespült wird. Das System so lange durchspülen, bis alle Spuren des Reinigungsmittels beseitigt sind.

7. Den Motor wie gewohnt abstellen. Inhalt des Kühlsystems in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen und das Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

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

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

Kontamination eines mit Langzeit-Kühlmittel (ELC) gefüllten Kühlsystems

HINWEIS

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

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

- Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen. System mit klarem Wasser durchspülen. System mit Perkins-Langzeit-Kühlmittel füllen.

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

Handelsübliches HD-Kühlmittel mit Kühlmittelzusatz

HINWEIS

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

HINWEIS

Niemals einen Motor betreiben, wenn sich keine Thermostate im Kühlsystem befinden. Ein Thermostat hilft, das Motorkühlmittel auf der ordnungsgemäßen Betriebstemperatur zu halten. Ohne Thermostat können sich Störungen des Kühlsystems entwickeln.

Kühlmittel (Glykolgehalt) kontrollieren, um ausreichenden Schutz vor Sieden und Gefrieren zu gewährleisten. Perkins empfiehlt, die Glykolkonzentration mit einem Refraktometer zu prüfen.

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

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

Tabelle 12 enthält die Bestellnummern und die Mengen, in denen der Kühlmittelzusatz erhältlich ist.

Tabelle 12

Flüssiger Perkins-Kühlmittelzusatz	
ET-Nr.	Menge
21825735	10

Beigabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel bei der Erstfüllung

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

Die Gleichung in Tabelle 13 verwenden, um die Menge von Perkins-Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die bei der Erstfüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Tabelle 13

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

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

Tabelle 14

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

Zugabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel als Wartungsmaßnahme

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

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

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

Die Gleichung in Tabelle 15 verwenden, um die Menge des Perkins-Kühlmittelzusatzes zu bestimmen, die gegebenenfalls zu Wartungszwecken beigefügt werden muss:

Tabelle 15

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel als Wartungsmaßnahme
$V \times 0,014 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X entspricht der erforderlichen Menge Kühlmittelzusatz (SCA)

Tabelle 16 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 15 angeführte Gleichung.

Tabelle 16

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

Reinigen des Kühlsystems bei Verwendung von HD-Kühl-/Frostschutzmittel

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

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

i03899158

Flüssigkeitsempfehlungen (Kraftstoffspezifikationen)

Kraftstoffempfehlungen

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

Kraftstoff der Klassifizierung 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

Kraftstoff der Klassifizierung 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

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

Schwefel

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

Destillation

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

Schmierfähigkeit

Dies ist die Fähigkeit des Kraftstoffs, Pumpenverschleiß zu verhindern.

Dieselmotoren können mit den verschiedensten Kraftstoffen betrieben werden. Diese Kraftstoffe lassen sich in zwei allgemeine Gruppen unterteilen:

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

Gruppe 1 (bevorzugte Kraftstoffe): Spezifikation

Dieselmotorkraftstoff nach EN590

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

Gasöl nach 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. Bei Verwendung dieser Kraftstoffe kann sich jedoch die Lebensdauer des Motors verkürzen, die maximale Motorleistung verringern und der Kraftstoffverbrauch erhöhen.

ASTM D975 - 91 Klasse 1D

JP7, Mil T38219

NATO F63

HINWEIS

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

Kraftstoffe für niedrige Temperaturen

Für den Betrieb von Motoren bei Temperaturen von unter 0 °C (32 °F) können spezielle Kraftstoffe erhältlich sein. Diese Kraftstoffe begrenzen die Paraffinbildung bei tiefen Temperaturen. Durch Paraffinbildung kann der Kraftstofffluss durch den Filter unterbrochen werden.

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

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

Biokraftstoff: Spezifikation

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

HINWEIS

Wasseremulsionskraftstoffe: Diese Kraftstoffe sind nicht zulässig.

Siehe die nachfolgenden Kraftstoffspezifikationen für Nordamerika.

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

Diesekraftstoffe, die die Spezifikationen in Tabelle 17 erfüllen, tragen zu einer optimalen Lebensdauer und Leistung des Motors bei. In Nordamerika entspricht Diesekraftstoff, der als Nr. 2-D in *ASTM D975* gekennzeichnet ist, normalerweise den Spezifikationen. Tabelle 17 bezieht sich auf Diesekraftstoffe, die aus Rohöl destilliert werden. Diesekraftstoffe anderen Ursprungs können negative Eigenschaften aufweisen, die in diesen Spezifikationen nicht definiert oder behandelt werden.

Tabelle 17

Perkins-Spezifikationen für Destillat-Diesekraftstoff		
Technische Daten	Anforderungen	ASTM-Test
Aromaten	max. 35 %	<i>D1319</i>
Asche	max. 0,02 Gewichts-%	<i>D482</i>

(Fortsetzung)

(Tabelle 17, Forts.)

Kohlerückstand bei 10% Unterkante	max. 0,35 Gewichts-%	<i>D524</i>
Cetanzahl	min. 40 (Direkteinspritzmotoren)	<i>D613</i>
Trübungspunkt	Der Trübungspunkt darf nicht über der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur liegen.	-
Kupferstreifenkorrosion	max. Nr. 3	<i>D130</i>
Destillation	10 % bei 282 °C (540 °F) max.	<i>D86</i>
	90 % bei 360 °C (680 °F) max.	
Flammpunkt	gesetzlicher Grenzwert	<i>D93</i>
API-Grad	min. 30	<i>D287</i>
	max. 45	
Pourpoint	6 °C (10 °F) min. unter Umgebungstemperatur	<i>D97</i>
Schwefel (1)	max. 0,2 %	<i>D3605</i> oder <i>D1552</i>
Kinematische Viskosität (2)	min. 2,0 cSt und max. 4,5 cSt bei 40 °C (104 °F)	<i>D445</i>
Wasser und Bodensatz	max. 0,1 %	<i>D1796</i>
Wasser	max. 0,1 %	<i>D1744</i>
Bodensatz	max. 0,05 Gewichts-%	<i>D473</i>

(Fortsetzung)

(Tabelle 17, Forts.)

Gummi und Harze ⁽³⁾	max. 10 mg pro 100 ml	D381
Schmierfähigkeit ⁽⁴⁾	max. (0,38 mm)0,015" bei 25 °C (77 °F)	D6079

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

HINWEIS

Die Verwendung eines Kraftstoffs, der nicht den Empfehlungen von Perkins entspricht, kann folgende Auswirkungen haben: Startschwierigkeiten, schlechte Verbrennung, Ablagerungen in den Kraftstoff-Einspritzdüsen, verkürzte Nutzungsdauer des Kraftstoffsystems, Ablagerungen im Verbrennungsraum und verkürzte Nutzungsdauer des Motors.

HINWEIS

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

Bei extrem tiefen Umgebungstemperaturen können die in Tabelle 18 aufgeführten Destillatkraftstoffe verwendet werden. Der gewählte Kraftstoff muss jedoch die in Tabelle 17 aufgeführten Anforderungen erfüllen. Die Kraftstoffe sind so ausgelegt, dass sie bei Betriebstemperaturen bis zu -54 °C (-65 °F) verwendet werden können.

Tabelle 18

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

- (1) Die in dieser Tabelle genannten Kraftstoffe erfüllen unter Umständen nicht die Anforderungen, die in der Tabelle mit *Perkins-Spezifikationen für Destillat-Dieselmotoren* aufgeführt sind. Auskunft über empfohlene Additive zur Erhaltung der vorschrittmäßigen Schmierfähigkeit des Kraftstoffs gibt der Lieferant.

Diese Kraftstoffe sind leichter als Kraftstoffe der Klasse Nr. 2. Die Cetanzahl der in Tabelle 18 aufgeführten Kraftstoffe muss mindestens 40 betragen. Wenn die Viskosität bei 38 °C (100 °F) unter 1,4 cSt liegt, den Kraftstoff nur bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) verwenden. Keinen Kraftstoff mit einer Viskosität von weniger als 1,2 cSt bei 38 °C (100 °F) verwenden. Es ist unter Umständen ein Kühlen des Kraftstoffs erforderlich, um eine Viskosität von mindestens 1,4 cSt an der Kraftstoffeinspritzpumpe zu gewährleisten.

Es gibt viele andere Spezifikationen für Dieselmotoren, die von staatlichen Stellen und technischen Gesellschaften veröffentlicht werden. Normalerweise behandeln diese Spezifikationen nicht alle Anforderungen, die in der vorliegenden Spezifikation berücksichtigt sind. Um eine optimale Leistung des Motors zu erreichen, muss vor dem Betrieb des Motors eine vollständige Kraftstoffanalyse durchgeführt werden. Bei der Kraftstoffanalyse müssen alle in Tabelle 17 aufgeführten Eigenschaften geprüft werden.

103899156

Flüssigkeitsempfehlungen (Allgemeines zu Schmiermitteln)

Motoröl

Handelsübliche Öle

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

Nur handelsübliche Öle verwenden, die den folgenden Klassifikationen entsprechen:

- API- CG-4
- API CH-4

Folgende Erläuterungen beachten, um ein geeignetes handelsübliches Öl auszuwählen:

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

DHD-1-Öle entsprechen den Anforderungen von leistungsstarken Perkins-Dieselmotoren für verschiedene Einsatzbereiche. Die 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 Verrußung durch verbesserte Verschleißfestigkeit und besseren Schutz gegen Verstopfung der Ölfilter. Diese Öle führen außerdem bei Motoren mit zweiteiligen Stahlkolben oder Aluminiumkolben zu geringeren Kolbenablagerungen.

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

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

API CH-4 – API CH-4-Öle wurden für die Anforderungen der neuen Hochleistungs-Dieselmotoren entwickelt. Diese Öle wurden außerdem entwickelt, um die Anforderungen der Dieselmotoren mit geringen Schadstoffemissionen zu erfüllen. API CH-4-Öle können außerdem in älteren Dieselmotoren und in Dieselmotoren, die mit Kraftstoff mit hohem Schwefelgehalt betrieben werden, verwendet werden. 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 von API CG-4-Ölen bei folgenden Kriterien: Kolbenablagerungen, Ölverbrauch, Kolbenringverschleiß, Ventiltriebverschleiß, Viskositätsregelung und Korrosion.

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

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

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

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

HINWEIS

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

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

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

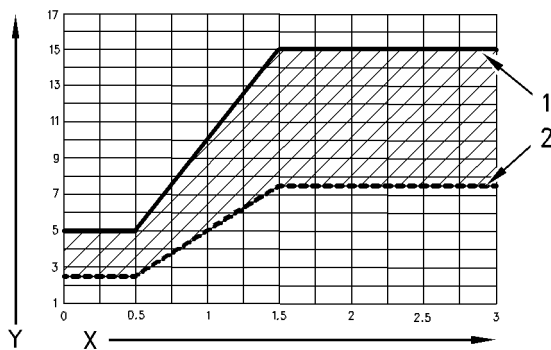


Abbildung 27 g00799818

- (Y) GBZ nach *ASTM D2896*
- (X) Schwefelgehalt des Kraftstoffs in Gewichtsprozenten
- (1) Gesamtbasenzahl von frischem Öl
- (2) Öl wechseln, wenn die Gesamtbasenzahl sich auf 50 Prozent des ursprünglichen Werts verschlechtert.

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

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

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

HINWEIS

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

Tabelle 19

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

Empfehlungen zur Schmiermittelviskosität für Dieselmotoren mit Direkteinspritzung

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

Zur Bestimmung der erforderlichen Ölviskosität für Kaltstarts siehe Tabelle 20 - Min. Umgebungstemperatur.

Zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität für den Motorbetrieb bei der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur siehe Tabelle 20 - Max. Umgebungstemperatur.

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

Tabelle 20

Viskosität des Motoröls	
EMA 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 Grundöle erreichen im Allgemeinen auf den folgenden beiden Gebieten eine bessere Leistung als herkömmliche Öle:

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

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

Zweitraffinat-Grundöle

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

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

Schmiermittel für den Betrieb bei starkem Frost

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

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

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

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

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

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

HINWEIS

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

Öladditive anderer Hersteller

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

Es gibt keine Branchennormen-Prüfungen, mit denen die Leistung oder Verträglichkeit der Additive anderer Hersteller im Fertigöl eingestuft werden kann. Handelsübliche Additive sind möglicherweise nicht mit den Additiven des Fertigöls verträglich, was die Leistung des Fertigöls beeinträchtigen 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:

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

Öldiagnose

Regelmäßige Ölproben zum Zweck der Ölanalyse entnehmen. Die planmäßige Öldiagnose vervollständigt das Programm der vorbeugenden Wartung.

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

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

i03899170

Wartungsintervalle

Wenn erforderlich

Batterie - ersetzen	50
Batterie oder Batteriekabel - trennen	51
Motor - reinigen	60
Luftreiniger - Filterelement ersetzen	61
Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln	63
Motor - Ölprobe entnehmen	64
Kraftstoffsystem - entlüften	71
Generalüberholung des Motors	76
Zylinderkopfüberholung	77
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren	78

Täglich

Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren	59
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren	60
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren	61
Motor - Ölstand kontrollieren	64
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren	73
Sichtkontrolle	82

Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich

Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen ..	73
---	----

Nach den ersten 100 Betriebsstunden

Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren	49
Ventilspiel - kontrollieren/einstellen	67
Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren	70

Alle 500 Betriebsstunden

Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln	63
Motor - Öl und Filter wechseln	65

Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

Regler-Stellmotor - Steuergestänge schmieren	48
Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen	48
Ladeluftkühlerblock - kontrollieren	49
Batterie - Säurestand kontrollieren	51
Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen	52
Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen	53
Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen	62
Ventilspiel - kontrollieren/einstellen	67
Pumpendüsenelemente - kontrollieren/ einstellen	71
Kraftstoffsystem - Filter wechseln	72
Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen	75
Kühler - reinigen	78

Jährlich

Kühlsystem - Kühlmittel wechseln	57
Motorlager - kontrollieren	63
Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren	67
Regler-Stellglied - kontrollieren	75
Drehzahlsensor - reinigen/kontrollieren	79

Alle 7500 Betriebsstunden

Drehstromgenerator - kontrollieren	49
Motorölpumpe - kontrollieren	64
Kraftstoffförderpumpe (Hubpumpe) - kontrollieren	74
Starter - kontrollieren	81
Turbolader - kontrollieren	81
Wasserpumpe - kontrollieren	83

Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre

Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln	54
--	----

i02579840

i03899146

Regler-Stellmotor - Steuergestänge schmieren

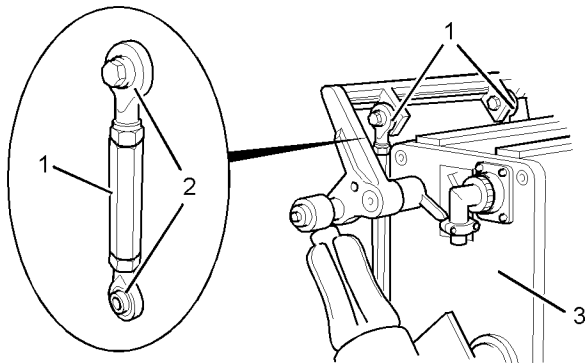


Abbildung 28
Typisches Beispiel

g01238418

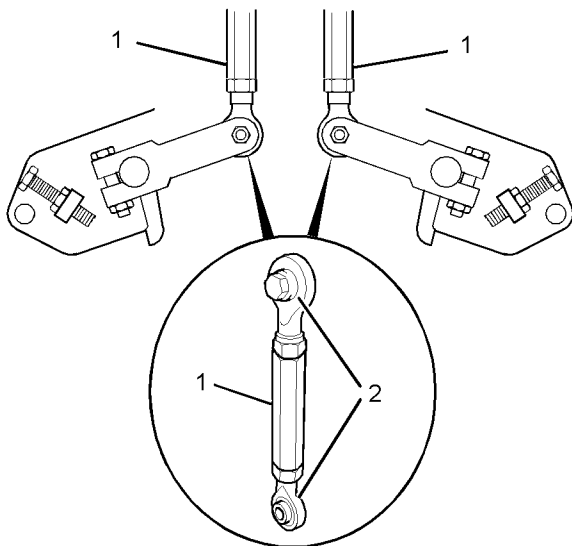


Abbildung 29
Typisches Beispiel

g01242298

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.

Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Luftdruck.

Das Nichteinhalten der vorgeschriebenen Verfahren kann zu Verletzungen führen. Bei Arbeiten mit Druckluft stets Schutzbrille und Schutzkleidung tragen.

Zum Reinigen muss der maximale Luftdruck an der Düse unter 205 kPa (30 psi) liegen.

Anmerkung: Der Block des Ladeluftkühlers kann nicht ausgebaut werden. Der Block kann mit einem geeigneten Reinigungsmittel gereinigt werden. Der Block muss trocken sein, bevor der Motor gestartet wird.

1. Lösen Schmutz vorzugsweise mit Druckluft entfernen. Die Luft in umgekehrter Richtung zum Luftstrom des Lüfters durchblasen. Die Düse etwa 6 mm (0,25") von den Rippen entfernt halten. Die Luftdüse langsam parallel zu den Rohren bewegen. Dadurch wird der Schmutz zwischen den Rohren entfernt.
2. Die Reinigung kann auch mittels Wasserstrahl durchgeführt werden. Der Wasserdruck darf zum Reinigen höchstens 275 kPa (40 psi) betragen. Einen 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.

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

⚠️ WARNUNG

i02398949

Verletzungsgefahr durch Luftdruck.

Das Nichteinhalten der vorgeschriebenen Verfahren kann zu Verletzungen führen. Bei Arbeiten mit Druckluft stets Schutzbrille und Schutzkleidung tragen.

Zum Reinigen muss der maximale Luftdruck an der Düse unter 205 kPa (30 psi) liegen.

6. Den Ladeluftkühler mit Druckluft trocknen. Dazu die Luft entgegen der normalen Durchflussrichtung durchblasen. Sämtliche Flüssigkeiten vom Ladeluftkühler entfernen. Sicherstellen, dass der Ladeluftkühler trocken ist.
7. Den Ladeluftkühler auf Sauberkeit kontrollieren. Den Ladeluftkühler einer Druckprüfung unterziehen. Den Ladeluftkühler bei Bedarf austauschen.

i03899142

Ladeluftkühlerblock - kontrollieren

Anmerkung: Die Häufigkeit der Reinigung hängt von den jeweiligen Einsatzbedingungen ab.

Den Ladeluftkühler auf Folgendes untersuchen: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Schmierfett, Insekten, Blätter, Öl und andere Fremdkörper. Ladeluftkühler 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.

Nach dem Reinigen den Motor starten und laufen lassen. Dadurch kann der Block schneller trocknen. Motor abstellen.

Folgende Teile auf einwandfreien Zustand kontrollieren: Schweißstellen, Befestigungsbügel, Luftleitungen, Anschlüsse, Klemmen und Dichtungen. Erforderliche Reparaturen durchführen.

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.

i03899139

Drehstromgenerator- Riemenscheibe - kontrollieren

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

i02398274

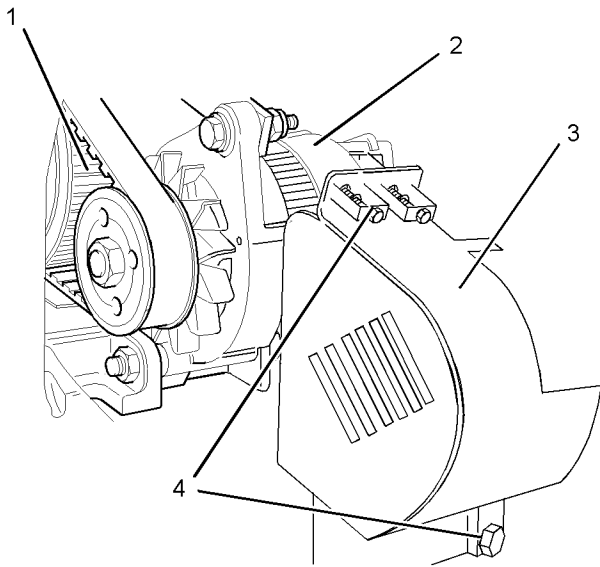


Abbildung 30

g02139698

Typisches Beispiel

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

Anmerkung: Die Schrauben (4) sind unverlierbar.

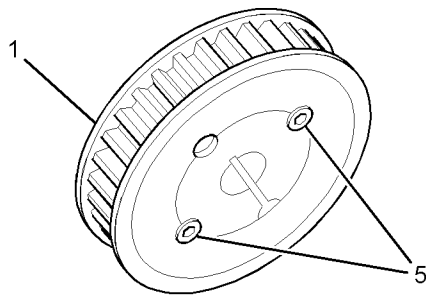


Abbildung 31

g02139714

Typisches Beispiel

3. Die Gewindestifte (5) mit 20 Nm (15 lb ft) festziehen.
4. Schutzverkleidung (3) montieren.
5. Die 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.

i03899164

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

Kontrolle

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

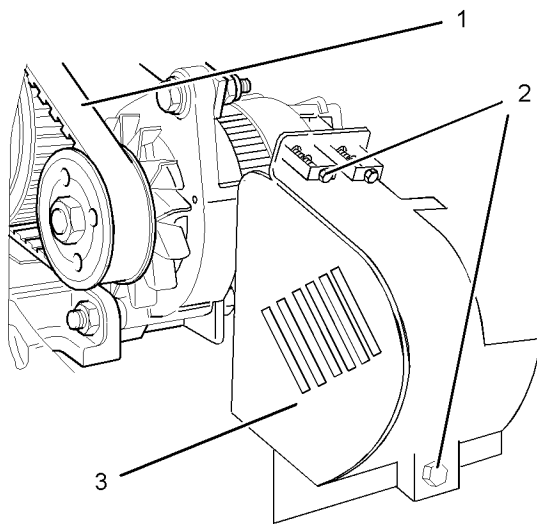


Abbildung 32

g02139788

Typisches Beispiel

2. Abdeckung (3) abnehmen.

Anmerkung: Die Schrauben (2) sind unverlierbar.

3. Den Riemen (1) auf Risse kontrollieren. Den Keilriemen auf Verschmutzung kontrollieren. Bei Bedarf Riemen ersetzen. Siehe Tabelle "Ersetzen" für weitere Informationen.

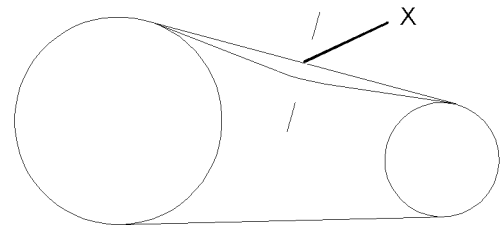


Abbildung 33

g01239310

4. 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.

5. Die Abdeckung (3) anbringen und die Schrauben (2) fest ziehen.
6. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

Einstellen

Beim Drehstromgeneratorriemen handelt es sich um einen Zahnriemen. Die Riemen Spannung 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

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

i03899144

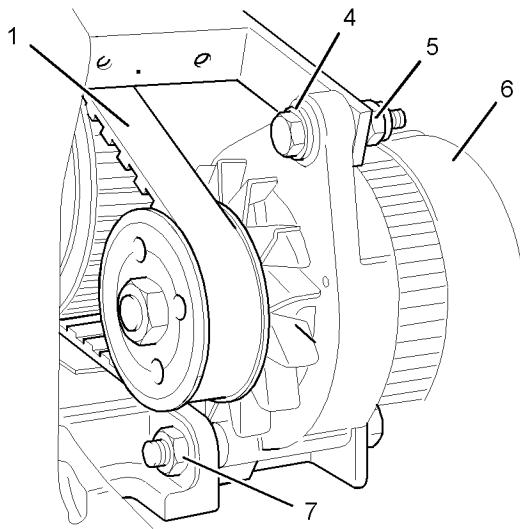


Abbildung 34

g01239580

Typisches Beispiel

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

Einbau des Drehstromgeneratorriemens

1. Riemen (1) über die Riemenscheiben legen.

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

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

Keilriemen - kontrollieren/ spannen/ersetzen (Lüfterriemen)

Kontrolle

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

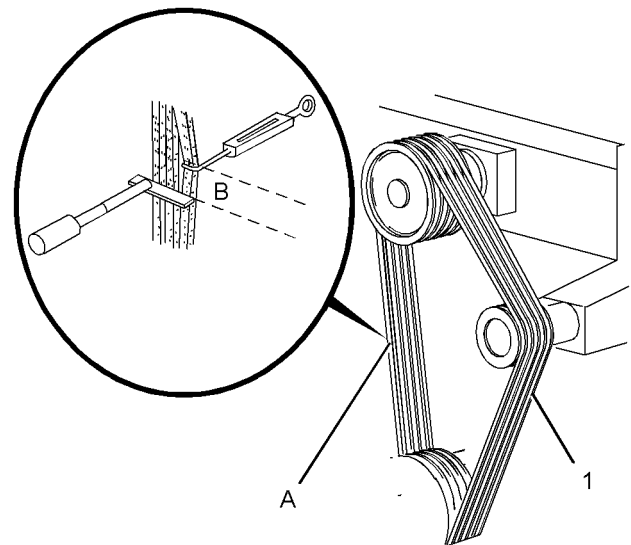


Abbildung 35

g02025020

4. Die Riemen (1) auf Risse kontrollieren. Die Keilriemen auf Verschmutzung kontrollieren. Bei Bedarf Keilriemen ersetzen. Siehe Tabelle "Ersetzen" für weitere Informationen.
5. Die Spannung des Keilriemens muss an Position A überprüft werden. Zum Überprüfen der Keilriemenspannung eine geeignete Federwaage und ein geeignetes Haarlineal verwenden.
6. Die Keilriemenspannung sollte zwischen 24 und 36 N (5,39544 und 8,09316 lb) liegen. Zudem sollte die maximale Durchbiegung an Position B 8 mm (0,314") betragen.
7. Die Keilriemen einstellen, wenn die Keilriemenspannung größer als 36 N (8,09316 lb) ist. Siehe "Einstellung" für weitere Informationen.
8. Die Befestigungselemente der Luftleitungen mit 120 Nm (88,5 lb ft) festziehen.

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

Einstellen

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

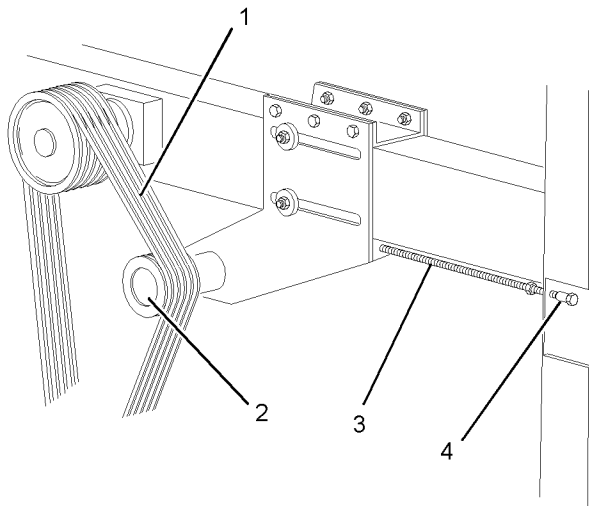


Abbildung 36

g01239588

2. Sicherungsmutter (4) lösen.
3. Stange (3) drehen, um die korrekte Spannung von Riemen (1) einzustellen. Für die richtigen Spezifikationen siehe "Kontrolle".
4. Sicherungsmutter (4) mit 120 Nm (88,5 lb ft) festziehen.
5. Stromversorgung zum Motor wieder herstellen. Befestigungselemente für die Luftleitungen festziehen und die Schutzvorrichtungen montieren.

Ersetzen

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

Ausbau der Lüfterantriebsriemen

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

2. Sicherungsmutter (4) lösen.
3. Stange (3) drehen, bis die Riemenscheibe (2) zur Mitte des Motors zeigt.
4. Die Keilriemen (1) ausbauen.

Einbau der Lüfterantriebsriemen

1. Riemen (1) über die Riemenscheibe legen.
2. Stange (3) drehen, um die korrekte Spannung von Riemen (1) einzustellen. Die Durchbiegung darf höchstens 12,5 mm (0,5") betragen.
3. Sicherungsmutter (4) mit 120 Nm (88,5 lb ft) festziehen.
4. Stromversorgung zum Motor wieder herstellen. Befestigungselemente für die Luftleitungen festziehen und die Schutzvorrichtungen montieren.

i03899137

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

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

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.

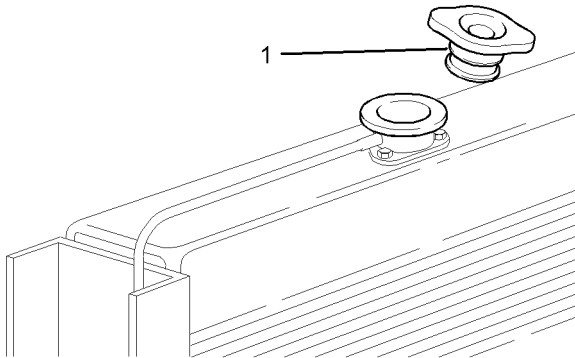


Abbildung 37

g01211179

Typisches Beispiel

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

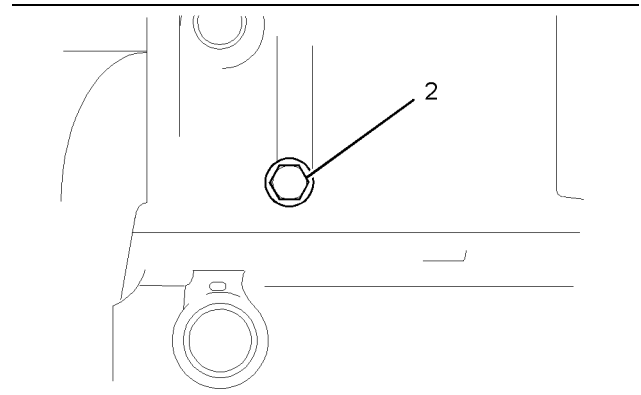


Abbildung 38

g01211160

Typisches Beispiel

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

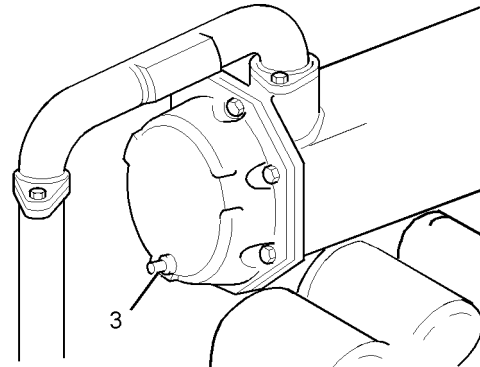


Abbildung 39

g01211161

Typisches Beispiel

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

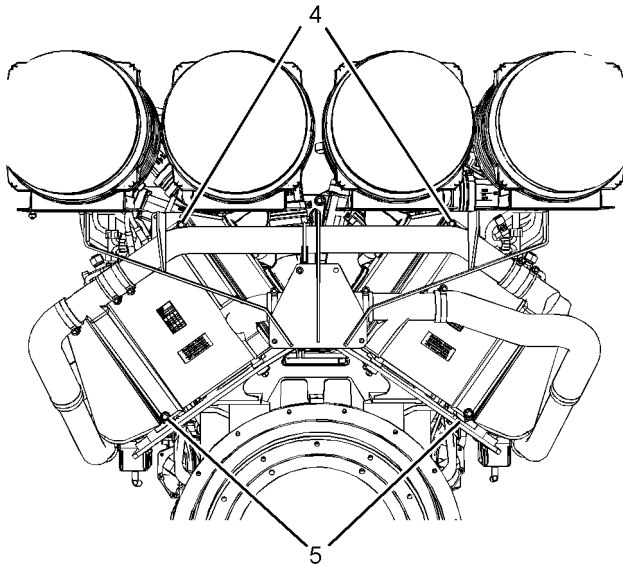


Abbildung 40

g02126488

Typisches Beispiel

Anmerkung: Bei einigen Anwendungen kann das Öffnen der Entlüftung (4) beim Ablassen des Kühlmittels helfen.

5. Die Ablasstopfen (5) an den Ladeluftkühlern 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.

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

Spülen des Kühlsystems

1. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen, um jeglichen Schmutz zu entfernen.
2. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen (2) in den Zylinderblock einsetzen. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (3) in die Ölkühler einsetzen. Die Ablasstopfen (5) in die Ladeluftkühler einsetzen. Die Stopfen fest anziehen.

HINWEIS

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

3. Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen.

Die Entlüftung (4) an den Ladeluftkühlern lösen. Das Kühlsystem befüllen, bis aus der Entlüftung nur noch Kühlmittel ohne Luftblasen austritt. Die Entlüftung fest anziehen.

Kühlsystem-Einfüllkappe (1) aufsetzen.

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

Befüllen

1. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen (2) in den Zylinderblock einsetzen. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (3) in die Ölkühler einsetzen. 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) füllen. Weitere Angaben zu den Kühlsystem-Spezifikationen finden sich im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt Wartung).

Anmerkung: Die Entlüftung (4) öffnen, sodass die Luft aus dem System entweichen kann. Das Kühlsystem befüllen, bis aus der Entlüftung nur noch Kühlmittel ohne Luftblasen austritt. Die Entlüftung fest anziehen. Vor dem Starten des Motors sicherstellen, dass die Einfüllkappe installiert ist.

- Motor starten. Den Motor laufen lassen, um den Motorblock zu entlüften. Den Motor wie gewohnt abstellen.

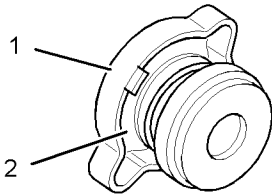


Abbildung 41

g01239656

Typisches Beispiel

- Einfüllstuzendeckel abnehmen. Kühlmittelstand innerhalb von 25 mm (1,0") unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten. 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 Oberfläche der Einfüllkappe eingestanzt. Wenn die Einfüllkappe den vorgegebenen Druck nicht hält, neue Kappe aufsetzen.
- Einfüllkappe aufsetzen.
- Den Motor starten und laufen lassen. Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren. Sicherstellen, dass das Kühlsystem mit der korrekten Temperatur arbeitet.

i03899136

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: Wenn der Hemmstoff abgelassen und ersetzt wird, ist zum Reinigen des Kühlsystems nur klares Wasser erforderlich.

Anmerkung: Nach dem Entleeren des Kühlsystems die Wasserpumpen und den Wasserthermostaten kontrollieren. Dies ist eine gute Gelegenheit, die Wasserpumpen, 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.

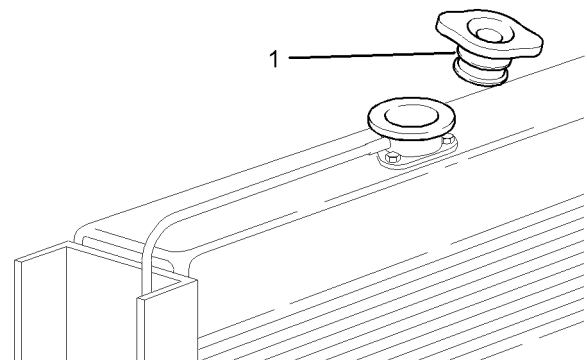


Abbildung 42

g01211179

Typisches Beispiel

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

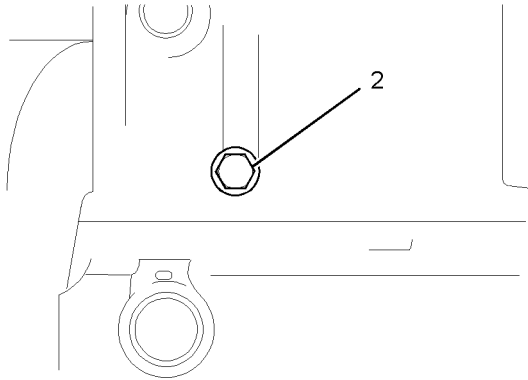


Abbildung 43
Typisches Beispiel

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

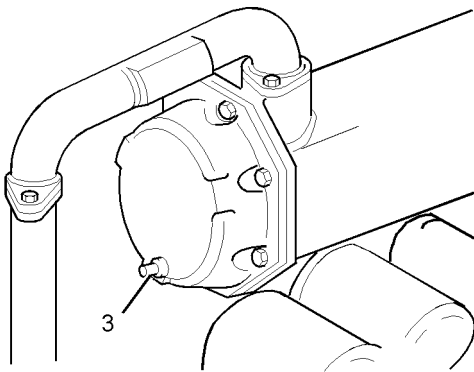


Abbildung 44
Typisches Beispiel

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

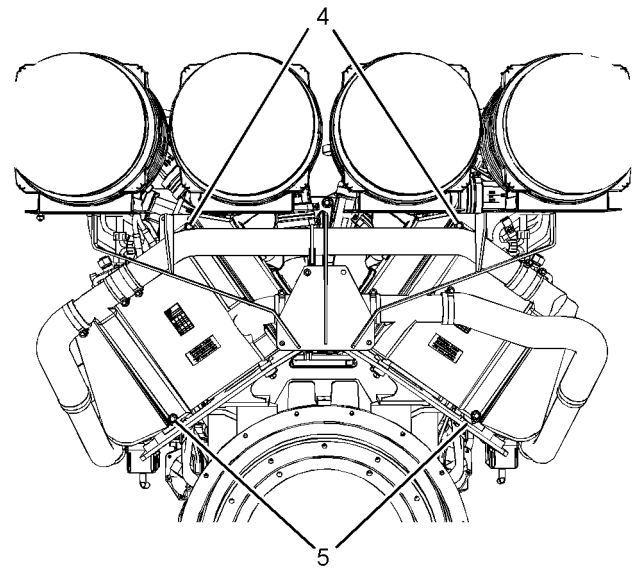


Abbildung 45
Typisches Beispiel

Anmerkung: Bei einigen Anwendungen kann das Öffnen der Entlüftung (4) beim Ablassen des Kühlmittels helfen.

5. Beide Ablasstopfen (5) an den Ladeluftkühlern 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 des Kühlsystems

1. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen, um jeglichen Schmutz zu entfernen.
2. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen (2) in den Zylinderblock einsetzen. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (3) in die Ölkühler einsetzen. Ablasshähne schließen oder die Ablasstopfen (5) in die Ladeluftkühler einsetzen. Die Ablassschrauben fest anziehen.

HINWEIS

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

3. Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen.

Die Entlüftung (4) an den Ladeluftkühlern lösen. Das Kühlsystem befüllen, bis aus der Entlüftung nur noch Kühlmittel ohne Luftblasen austritt. Die Entlüftung fest anziehen.

Kühlsystem-Einfüllkappe (1) aufsetzen.

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

Befüllen

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

HINWEIS

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

2. Kühlsystem mit Wasser und Hemmstoff befüllen. Weitere Angaben zu den Kühlsystem-Spezifikationen finden sich im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt Wartung).

Anmerkung: Die Entlüftung (4) öffnen, sodass die Luft aus dem System entweichen kann. Das Kühlsystem befüllen, bis aus der Entlüftung nur noch Kühlmittel ohne Luftblasen austritt. Die Entlüftung fest anziehen. Vor dem Starten des Motors sicherstellen, dass die Einfüllkappe installiert ist.

3. Motor starten. Den Motor laufen lassen, um den Motorblock zu entlüften. Den Motor wie gewohnt abstellen.
4. Kühlmittelstand innerhalb von 25 mm (1,0") unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten.

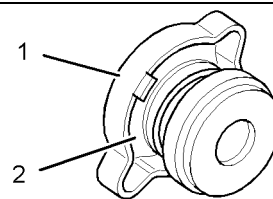


Abbildung 46

g01239656

5. 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 Oberfläche der Einfüllkappe eingestanzt. Wenn die Einfüllkappe den vorgegebenen Druck nicht hält, neue Kappe aufsetzen.

Einfüllkappe aufsetzen.

6. Den Motor starten und laufen lassen. 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.

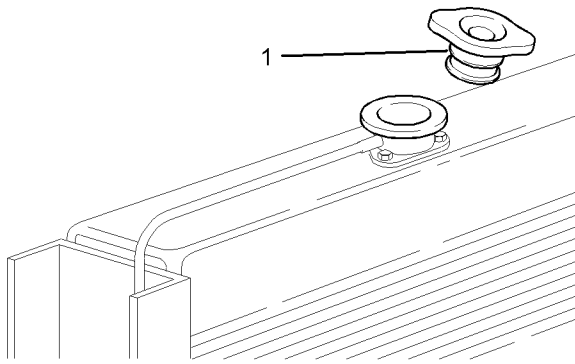


Abbildung 47

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.

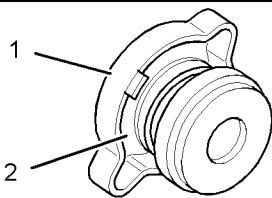


Abbildung 48

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 eingestanz. 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 Verbinder oder auf die Anschlussstellen der Kabel in der Rückseite der Verbinder gerichtet werden. Elektrische Bauteile wie den Drehstromgenerator, den Startermotor und das elektronische Steuergerät nicht waschen.

i03899153

Luftreiniger - Filterelement ersetzen

HINWEIS

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

HINWEIS

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

Die Luftreinigererelemente ersetzen, wenn die Wartungsanzeigen ausgelöst wurden. Für weitere Informationen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren".

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

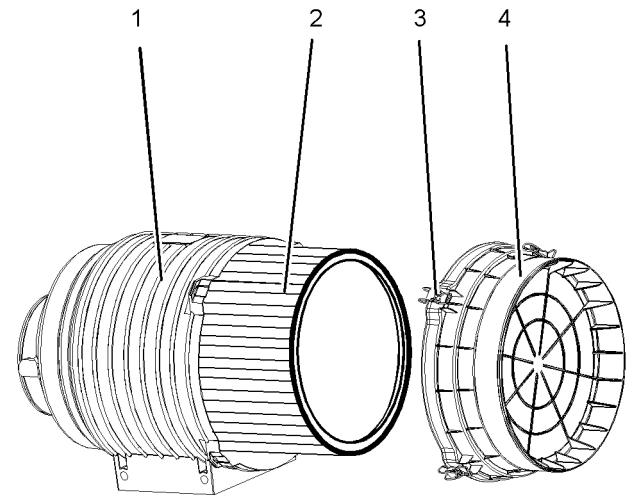


Abbildung 49

g02041313

1. Die Klemmen (3) lösen und die Abdeckung (4) abnehmen.
2. Das 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. Die Abdeckung (3) am Gehäuse (1) ausrichten. Die Klemmen (3) befestigen.

i02579861

Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren

Kontrolle der Wartungsanzeige

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

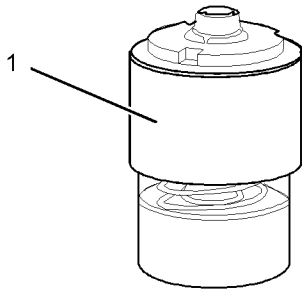


Abbildung 50

g01242320

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

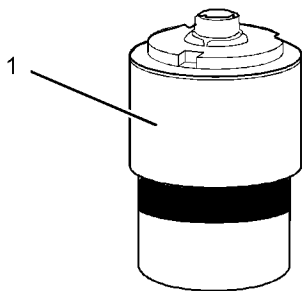


Abbildung 51

g01242332

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

Rückstellen der Wartungsanzeige

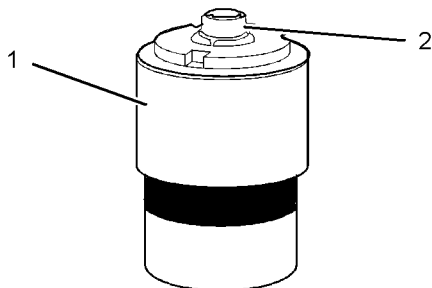


Abbildung 52

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.

i03899163

Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen

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

1. Stromversorgung zum Startermotor unterbrechen.

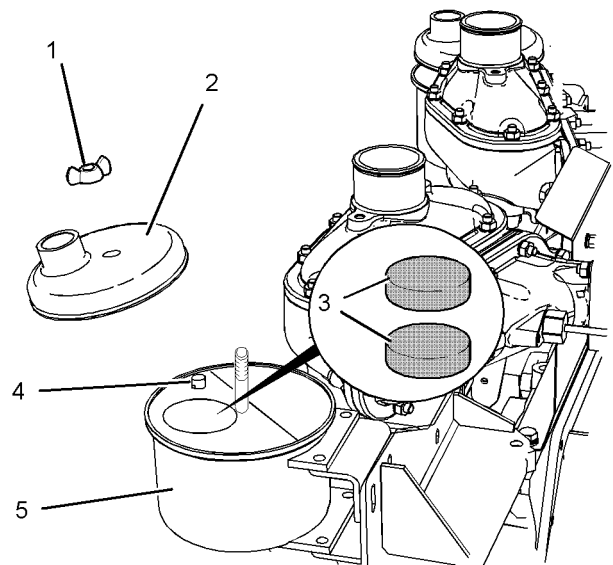


Abbildung 53

g02117753

Typisches Beispiel

2. Flügelmutter (1) und Abdeckung (2) abnehmen.
3. Die Filtereinsätze (3) vom Entlüfterkörper (5) abnehmen.
4. Filtereinsätze (3) reinigen und trocknen. Die Filtereinsätze auf Beschädigung oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, die Filtereinsätze ersetzen.
5. Filtereinsätze (3) in den Entlüfterkörper (5) einsetzen.

6. Sicherstellen, dass die Dichtung in der Abdeckung (2) unbeschädigt ist. Die Dichtung bei Bedarf ersetzen.
7. Abdeckung (2) am Passstift (4) ausrichten. Abdeckung am Entlüfterkörper (5) anbringen.
8. Flügelmutter (1) einschrauben. Die Flügelmutter fest anziehen.
9. Stromversorgung zum Startermotor wiederherstellen.

i02579815

Motoraufleger - 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 Motoraufleger
- 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.

i02537598

Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln

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

Filterwechsel bei laufendem Motor

! WARNUNG

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

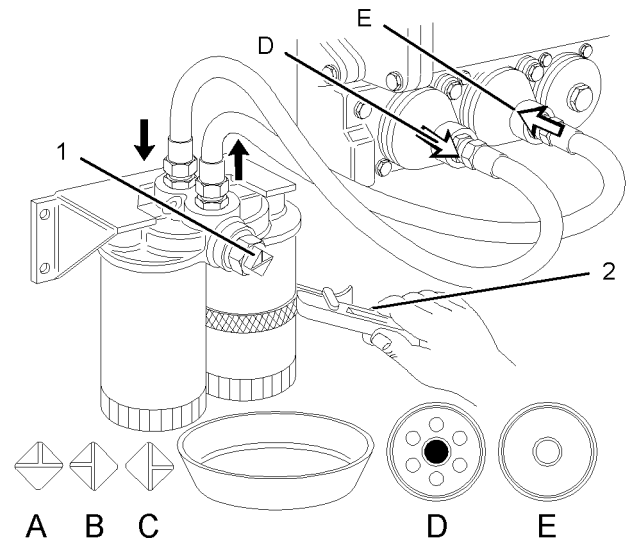


Abbildung 54

g01233078

Typisches Beispiel

Wechselventil (1) hat drei Stellungen.

- (A) Beide Ölfilter werden mit Öl versorgt.
- (B) Nur der linke Ölfilter wird mit Öl versorgt.
- (C) Nur der rechte Filter wird mit Öl versorgt.

1. Das Wechselventil in Stellung B drehen. Den rechten Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug (2) ausbauen.

Anmerkung: Ölfließrichtung (D und E).

2. Darauf achten, dass die Dichtfläche am Gehäuse sauber ist. Den neuen Ölfilter mit sauberem Motoröl füllen. Den neuen Ölfilter montieren. Das Wechselventil in Stellung A drehen. Auf Öllecks kontrollieren.
3. Das Wechselventil in Stellung C drehen. Den linken Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug ausbauen.

4. Darauf achten, dass die Dichtfläche am Gehäuse sauber ist. Den neuen Ölfilter mit sauberem Motoröl füllen. Den neuen Ölfilter montieren. Zur Montage des Ölfilters nur Handdruck ausüben. Das Wechselventil in Stellung A drehen. Auf Öllecks kontrollieren.
5. Etwaig verschüttetes 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 Kurbelwelle ins Öl eintaucht. Die von der in das Öl eintauchenden Kurbelwelle erzeugten Luftblasen verringern die Schmiereigenschaften des Öls und können zu einem Leistungsverlust führen.

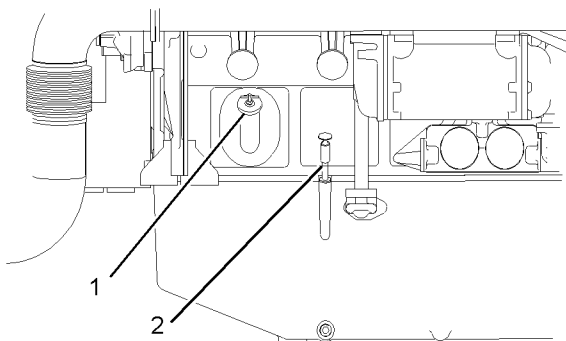


Abbildung 55

g01236968

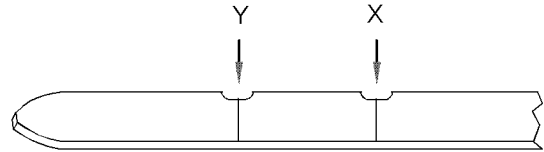


Abbildung 56

g01165836

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

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

i03899140

Motorölpumpe - kontrollieren

Ein Ausfall der Motorölpumpe führt zu einem Festfressen der Kurbelwelle.

Motorölpumpe ausbauen und zerlegen. Verschlossene oder 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.

Motor - Öl und Filter wechseln

WARNUNG

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

HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

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

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

Ablassen des Motorschmieröls

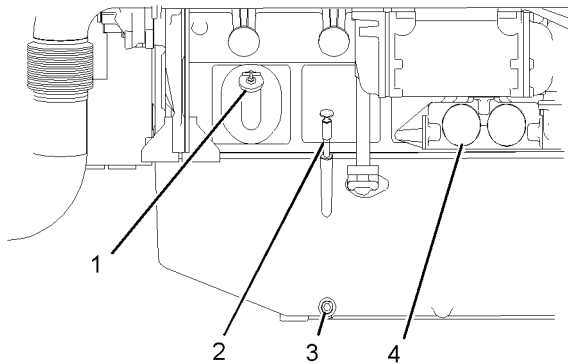


Abbildung 57
Typisches Beispiel g01237431

1. Einen geeigneten Behälter unter die Motorölwanne stellen. Ablassschraube (3) ausschrauben. Das Motoröl ablaufen lassen.

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

2. Dichtscheibe von der Ölwanne (3) abnehmen. Dichtscheibe entsorgen.
3. Eine neue Dichtscheibe an der Ablassschraube (3) anbringen. Ablassschraube in die Motorölwanne einschrauben. Ablassschraube mit 68 Nm (50 lb ft) anziehen.

Ölfilter wechseln

Tabelle 21

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	ET-Nr.	Bezeichnung	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: Sechs Ölfilter müssen als Satz ersetzt werden.

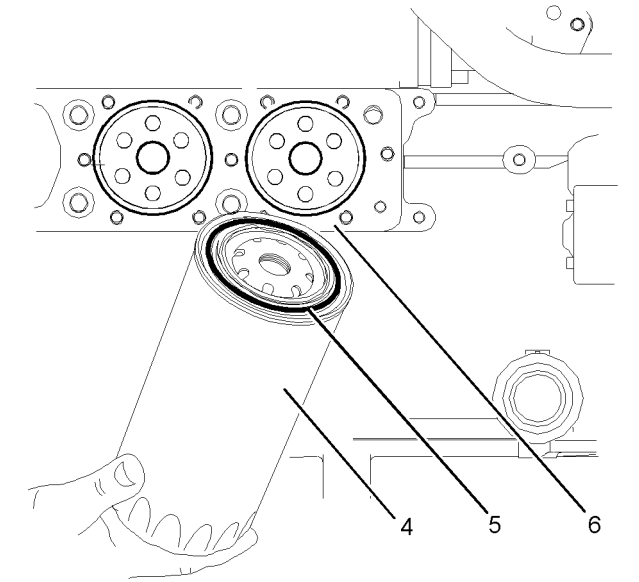


Abbildung 58
Typisches Beispiel g01237432

1. Mit Werkzeug (A) die Ölfilter (4) entfernen.
2. Sicherstellen, dass die Dichtfläche des Befestigungssockels (6) sauber ist.
3. Dichtungsringe (5) mit sauberem Motoröl bestreichen. Die Ölfilter mit sauberem Motoröl füllen. Sicherstellen, dass das den Ölfiltern hinzugefügte Motoröl nicht verschmutzt ist. Neue Ölfilter (4) einbauen.

Anmerkung: Die Ölfilter nur fingerfest anziehen.

Die Ölwanne füllen

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

1. Öleinfüllkappe abnehmen.
2. Ölwanne mit der vorgeschriebenen Menge frischem Motoröl füllen. Für weitere Informationen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen".

HINWEIS

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

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

3. Motor starten und zwei Minuten lang laufen lassen. Mit diesem Verfahren wird sichergestellt, dass sich Öl im Schmiersystem befindet und dass die Ölfilter gefüllt sind. Auf Leckstellen an den Motorölfiltern kontrollieren.
4. Den Motor abstellen und mindestens 10 Minuten warten, damit das Öl in die Ölwanne zurücklaufen kann.

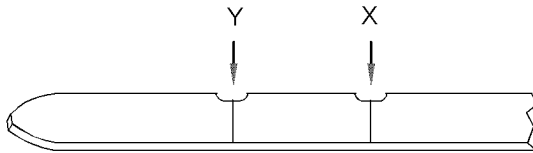


Abbildung 59

g01165836

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

5. Den Ölmesstab (2) herausnehmen, um den Ölstand zu kontrollieren. Ölstand zwischen den Markierungen "Min." und "Max." am Ölmesstab 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.

i03899162

Ventilspiel - kontrollieren/ einstellen (Ventile und Ventilbrücken)

Tabelle 22

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	ET-Nr.	Bezeichnung	Anz.
A	SE253	Kurbelwellen-Drehwerkzeug	1
B	-	Fühlerlehren	1

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: Vor dem Einstellen des Ventilspiels müssen die Ventilbrücken abgeglichen werden.

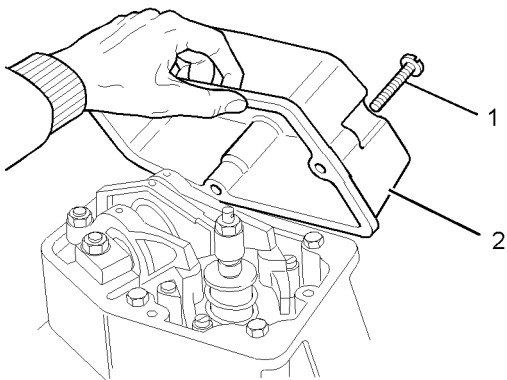


Abbildung 60

g01241573

1. Die Justierschrauben (1) ausschrauben.
2. Den Ventildeckel (2) abnehmen.
3. Verbindungsstück (nicht gezeigt) entfernen.
4. Schritte 1 bis 3 für den anderen Ventildeckel wiederholen.

Bei 4016 Motoren das Ventilspiel in der in Tabelle 23 gezeigten Reihenfolge einstellen.

Tabelle 23

4016 Motoren		
Kolben am oberen Totpunkt	Sich hin und her bewegende Ventile	Ventile kontrollieren und einstellen.
A1 & A8	A8	A1
B1 & B8	B8	B1
A3 & A6	A6	A3
B3 & B6	B6	B3
A7 & A2	A2	A7
B7 & B2	B2	B7
A5 & A4	A4	A5
B5 & B4	B4	B5
A1 & A8	A1	A8
B1 & B8	B1	B8
A3 & A6	A3	A6
B3 & B6	B3	B6
A7 & A2	A7	A2
B7 & B2	B7	B2
A5 & A4	A5	A4
B5 & B4	B5	B4

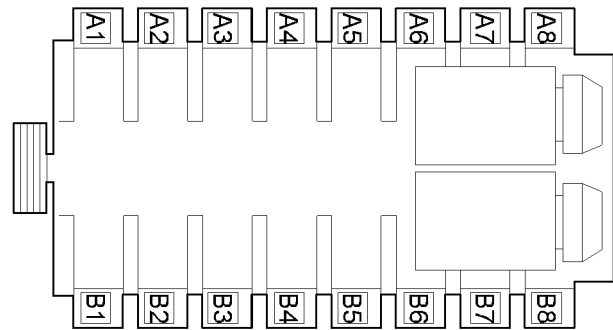


Abbildung 61

Motor 4016

g01241941

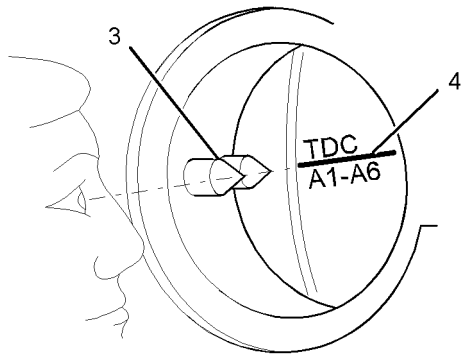


Abbildung 62

g01241570

Typisches Beispiel

5. Die Kurbelwelle mit Werkzeug (A) drehen, bis die entsprechende Markierung (4) auf dem Schwungrad auf die Zeiger (3) ausgerichtet ist. Darauf achten, dass Spiel zwischen dem Kipphebel und dem Ventil vorhanden ist.

Anmerkung: Das Einstellfenster befindet sich im Schwungradgehäuse von Block B.

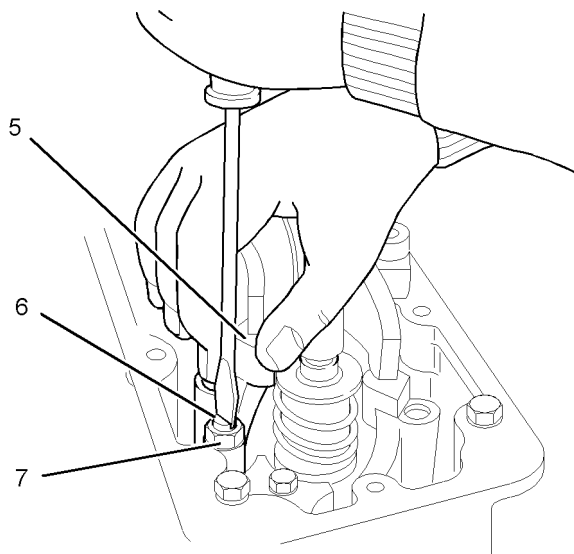


Abbildung 63

g01241584

6. Die Sicherungsmutter (7) an der Einlassventilbrücke lösen.
7. Zum Abgleichen der Brücke den Einsteller (6) bis zur starren Platte auf der Ventilbrücke (5) drehen und bis der Einsteller das Ventil berührt.
8. Die Sicherungsmutter (7) mit 50 Nm (37 lb ft) festziehen.
9. Die Schritte 6 bis 8 für die Auslassventilbrücke wiederholen.

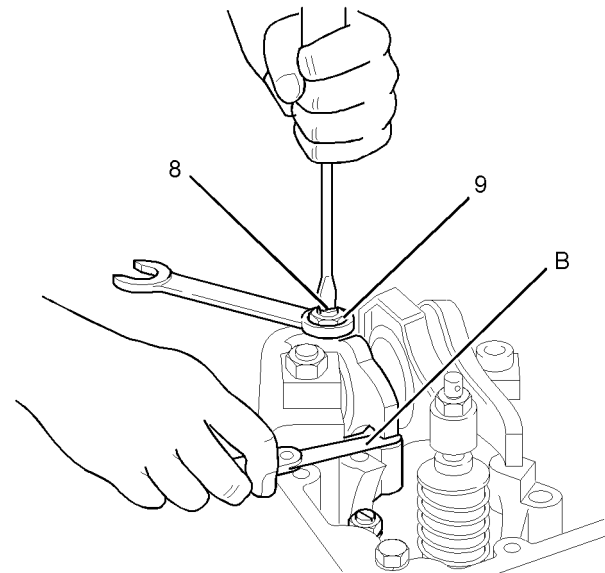


Abbildung 64

g01241598

10. Mit Werkzeug (B) das Ventilspiel kontrollieren. Bei Bedarf die Schritte 10.a bis 10.f zum Einstellen des Ventilspiels durchführen. Das Ventilspiel auf 0,4 mm (0,016") einstellen.

- a. Die Sicherungsmutter (9) am Kipphebel des Einlassventils lösen.
- b. Mit Werkzeug (B) das Ventilspiel einstellen.
- c. Den Einsteller (8) so drehen, dass die Unterlage am Kipphebel das Werkzeug (B) berührt.
- d. Die Sicherungsmutter (7) mit 50 Nm (37 lb ft) festziehen.
- e. Sicherstellen, dass das Ventilspiel richtig ist.
- f. Schritt 10 für den Kipphebel des Auslassventils wiederholen.

11. Die Schritte 5 bis 10 für die übrigen Kipphebel wiederholen.

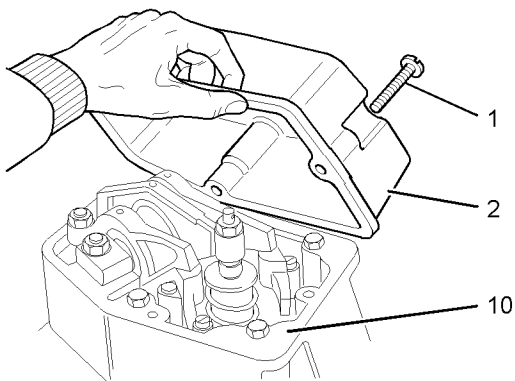


Abbildung 65

g01241917

12. Sicherstellen, dass der Ventildeckel (2) sauber und frei von Beschädigungen ist. Sicherstellen, dass die Verbindungsfläche des Kiphebelsockels (10) sauber und frei von Beschädigung ist.
13. Eine neue Dichtung (nicht gezeigt) einsetzen.
14. Den Ventildeckel (2) aufsetzen.
15. Die Justierschrauben (1) einschrauben. Die Justierschrauben mit 4 Nm (35 lb in) festziehen.
16. Schritte 12 bis 15 für den anderen Ventildeckel wiederholen.

i02537606

Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

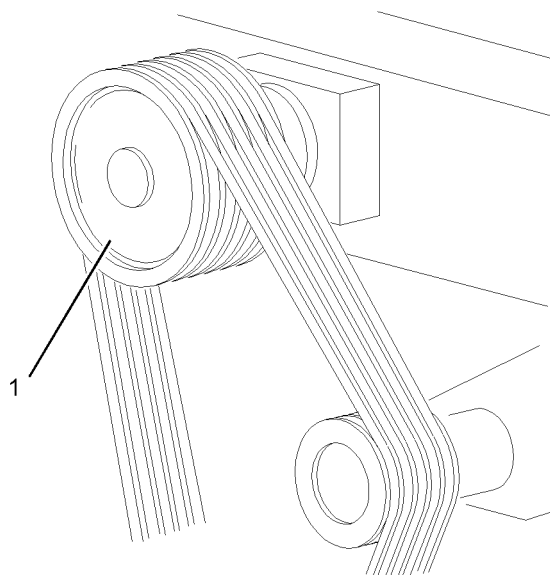


Abbildung 66

g01238304

Typisches Beispiel

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

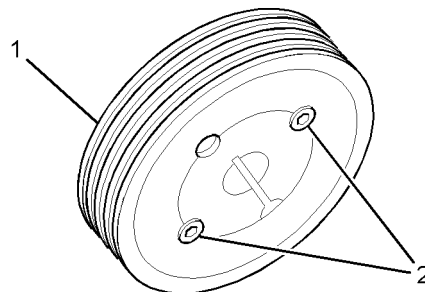


Abbildung 67

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.

i03899145

Pumpendüsenelemente - kontrollieren/einstellen

Pumpendüsenelemente überprüfen

Informationen zur Inspektion der Kraftstoff-Einspritzdüsen finden Sie unter Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, KENR9224, "Einstellen der Kraftstoff-Einspritzdüsen".

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.

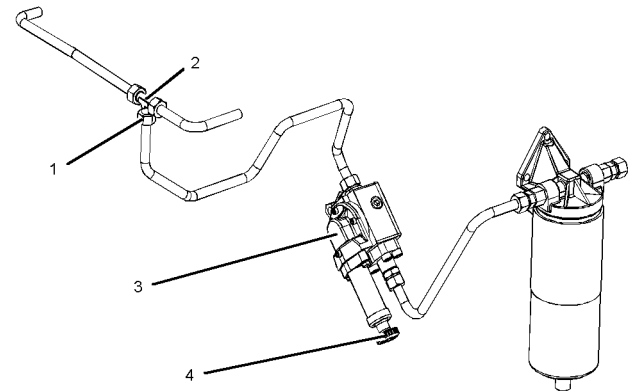


Abbildung 68

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.

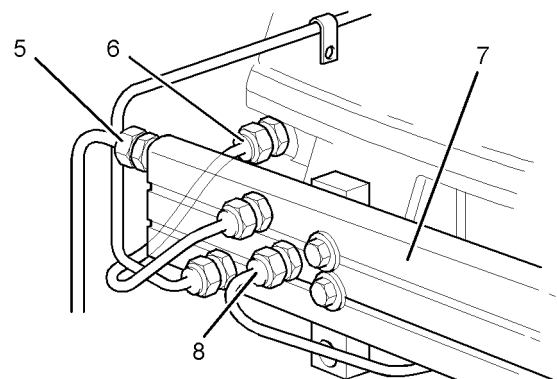


Abbildung 69

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.

i03899166

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 Wasserabscheider Elemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

HINWEIS

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

Kraftstofffilter mit Wasserabscheider

Tabelle 24

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	ET-Nr.	Bezeichnung	Anz.
A	-	Bandschlüssel	1

Anmerkung: Zwei Kraftstofffilter sind installiert. Beide Kraftstofffilter müssen gleichzeitig ausgetauscht werden.

1. Die Kraftstoffzufuhr zum Motor unterbrechen.
2. Auslaufenden Kraftstoff in einem geeigneten Behälter auffangen.

Anmerkung: Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

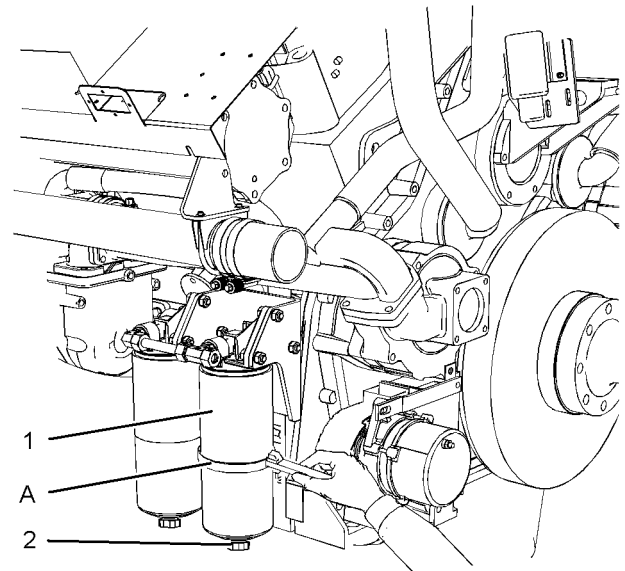


Abbildung 70

g02126034

3. Die Ablassschraube (2) lösen. Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen.
4. Den Kraftstofffilter außen reinigen. Mit Werkzeug (A) den Filter (1) entfernen. Beim Entsorgen des Altöls die örtlichen Vorschriften befolgen.
5. O-Ring-Dichtung am neuen Gehäuse mit sauberem Kraftstoff bestreichen. Neues Gehäuse einsetzen. Den Filter von Hand festziehen.
6. Ablassschraube (2) festziehen. Nur fingerfest anziehen.
7. Den Behälter entfernen und Kraftstoff vorschriftsmäßig entsorgen.

8. Die Kraftstoffzufuhr zum Motor einschalten.
9. Das Kraftstoffsystem entlüften. Für weitere Informationen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".
10. Motor starten und laufen lassen. Das Kraftstoffsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i03899167

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. Einen geeigneten Behälter unter den Wasserabscheider setzen, mit dem eventuell auslaufender Kraftstoff aufgefangen werden kann.

Anmerkung: Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

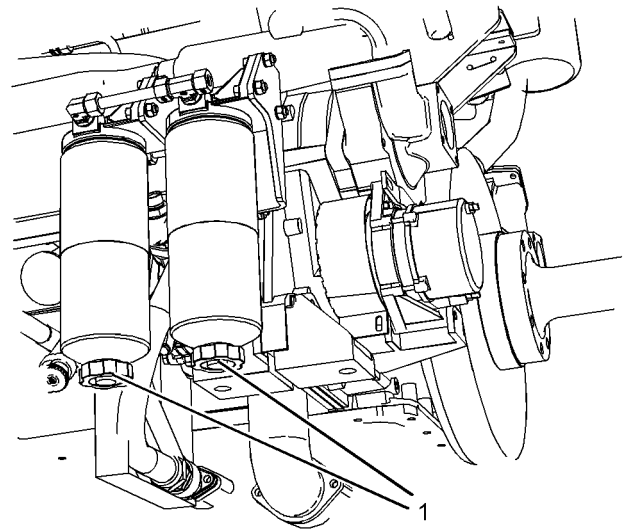


Abbildung 71

g02126453

2. Die Ablassstopfen (1) lösen. Die Flüssigkeit in den Behälter ablassen, bis sauberer Kraftstoff zu sehen ist.
3. Die Ablassstopfen (1) fest anziehen. Nur von Hand 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.

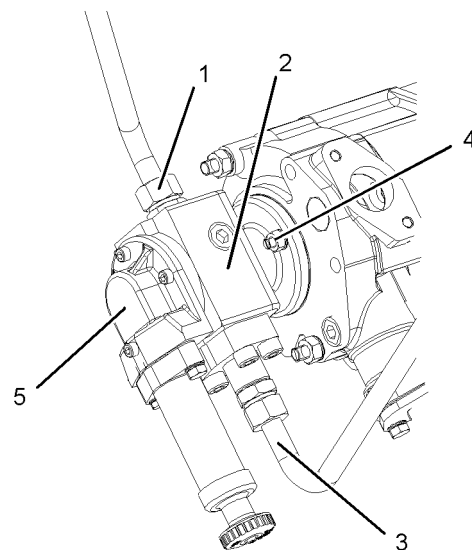


Abbildung 72

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".

Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen

WARNUNG

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

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

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

- Rissbildung
- weiche Stellen
- lose Schellen

Gerissene oder weiche Schläuche ersetzen. Lose Schellen festziehen.

Auf Folgendes kontrollieren:

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

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

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

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

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

Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen

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

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

WARNUNG

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

1. Motor abstellen. Motor abkühlen lassen.
2. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe abnehmen.

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

3. So viel Kühlmittel ablassen, dass sich der Kühlmittelstand unter dem Niveau des Schlauchs befindet, der ersetzt werden soll.

4. Die Schlauchschellen abnehmen.
 5. Den alten Schlauch abnehmen.
 6. Den alten Schlauch durch einen Neuen ersetzen.
 7. Die Schlauchschellen mit einem Drehmomentschlüssel montieren.
- Anmerkung:** Für das korrekte Kühlmittel siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".
8. Das Kühlsystem wieder füllen. Für weitere Informationen zum Auffüllen des Kühlsystems siehe die Informationen des Erstausrüsters.
 9. Die Kühlsystem-Einfüllkappe reinigen. Die Dichtungen der Kühlsystem-Einfüllkappe prüfen. Bei Beschädigung der Dichtungen die Kühlsystem-Einfüllkappe ersetzen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe aufsetzen.
 10. Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

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 verschlissen, 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 Pleuelstange wird gemessen und auf Verschleiß kontrolliert. Die Pleuelstange muss unter Umständen nachgeschliffen werden. Alternativ dazu kann die Pleuelstange ersetzt werden.

Bauteile kontrollieren

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

- Am Motor montierte Ladeluftkühler
- Nockenwellen
- Nockenwellenstößel
- Pleuelstangen und -lager
- Pleuelstange und Lager
- Steuerräder
- Ansaugluftrohre
- Ölkühler
- Pleuelstange und Pleuelstange
- Zylinderlaufbuchsen

Vibrationsdämpfer der Pleuelstange ersetzen.

Zylinderkopfüberholung

Zeitplanung einer Überholung der oben liegenden Teile

Eine Überholung der oben liegenden Motorteile sollte entsprechend der Verminderung des Überstands der Auslassventilschäfte geplant werden. Dieser Messwert dient als zuverlässiger Hinweis auf das Ausmaß des Ventilverschleißes. Mit diesem Messwert lässt sich voraussehen, wann ein Zylinderkopf ersetzt werden muss.

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

Informationen zur Überholung der oben liegenden Teile

Bei einer Überholung der oben liegenden Teile handelt es sich um den Service der Zylinderköpfe. Bei einer Überholung der oben liegenden Teile muss ein Pleuelstange ausgebaut werden. Pleuelstange, Pleuelstange und Zylinderlaufbuchse überprüfen. Der Zustand dieser Teile bestimmt die Zeitdauer der Generalüberholung.

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 Betriebs- und Wartungshandbuch, "Ventilspiel - kontrollieren/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 25

Betr.-Std.	Notierte Spielmaße an Zylinder A1		Gesamtventilverschleiß	
	Einlass	Auslass	Einlass	Auslass
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 muss der Überstand des Ventilkolbenschiebers 29,75 mm (1,171") betragen. Daher liegt die Verschleißgrenze bei 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 Kühlerrippen 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.

Kühlerrippen 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

103899148

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 26

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

Motordrehzahlsensor

Der Kurbelwinkelsensor befindet sich auf der rechten Seite des Schwungradgehäuses.

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

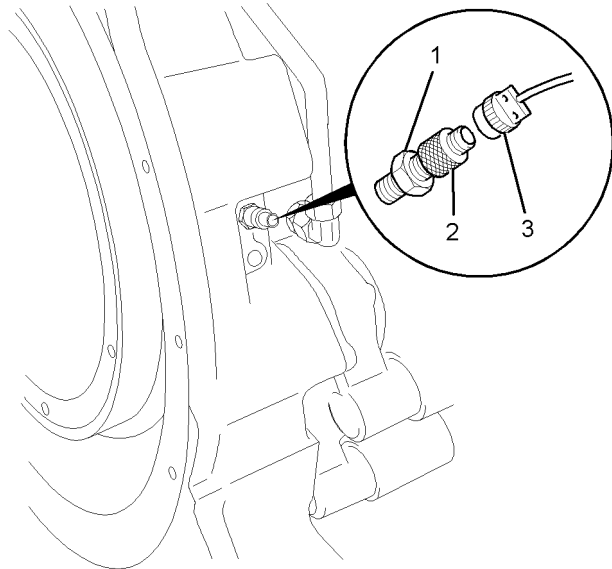


Abbildung 73

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.

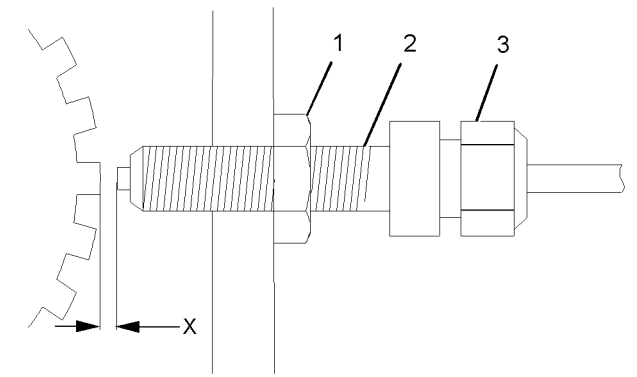


Abbildung 74

g01237854

7. Den Sensor (2) eine halbe Umdrehung losschrauben, sodass das Spiel (X) zwischen 0,5 und 0,8 mm (0,02 und 0,03") beträgt.
8. Sicherungsmutter (1) festziehen. Sensor (2) darf sich dabei nicht drehen. Anschluss (3) anschließen.
9. Werkzeug (A) entfernen.
10. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

Überdrehzahlsensor

Der Überdrehzahlsensor befindet sich auf der linken Seite des Schwungradgehäuses.

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

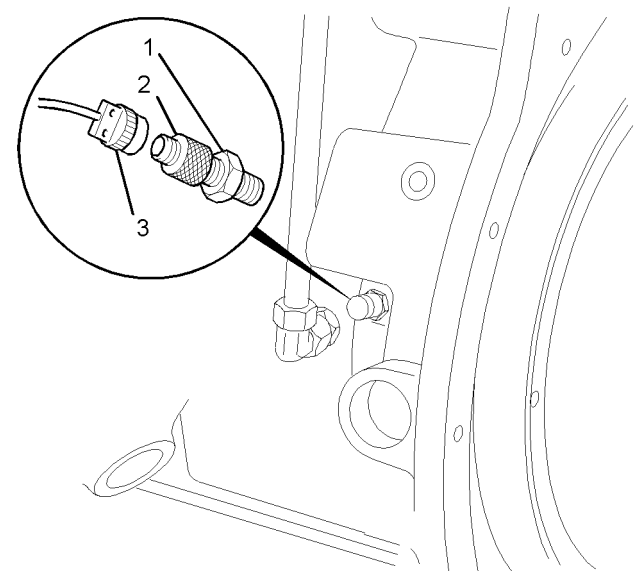


Abbildung 75

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) 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.

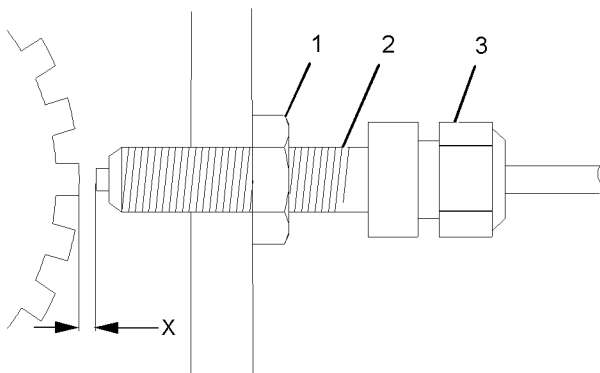


Abbildung 76

g01237854

7. Den Sensor (2) eine halbe Umdrehung losschrauben, sodass das Spiel (X) zwischen 0,5 und 0,8 mm (0,02 und 0,03") beträgt.
8. Sicherungsmutter (1) festziehen. Sensor (2) darf sich dabei nicht drehen. Anschluss (3) anschließen.
9. Werkzeug (A) entfernen.
10. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

i03899155

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

Erforderliche 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 ineinandergreifen. 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, müssen das Startermotorritzel und der Zahnkranz des Schwungrads ersetzt werden.

i03899147

Turbolader - kontrollieren

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

Ein Ausfall des Turboladers während des Betriebs kann Schäden am Verdichterrad und/oder am Motor zur Folge haben. Bei Beschädigung des Verdichterrads können Teile davon in einen Motorzylinder gelangen. Dadurch können die Kolben, die 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 Stillstandszeiten 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 und/oder Abblättern von Ablagerungen

Vorsichtig vorgehen, wenn der Turbolader zur Kontrolle ausgebaut werden muss. Keine Ablagerungen vom Turbinenrad abbrechen. Nicht versuchen, das Turbinenrad zu reinigen. Für Informationen zum Aus- und Einbau, zur Reparatur und zum Austausch wenden Sie sich an einen Perkins-Händler.

1. Abgasrohre und Ansaugrohre 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. Sollten sich die Räder nicht frei drehen, muss der Turbolader überholt oder ersetzt werden.

3. Verdichterrad auf Sauberkeit kontrollieren. Wenn nur die Ansaugseite des Rads verschmutzt ist, gelangen Schmutz und/oder Feuchtigkeit durch den Luftreiniger. 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. Ölaustritt kann auch daher rühren, dass die Ansaugluft blockiert ist (zugesetzte Luftfilter). Dadurch dringt Öl durch die Dichtung des Turboladerverdichters.

Anmerkung: Am Turbinenrad können sich Kohle- und Silikonablagerungen ansammeln. Abblättern der Ablagerungen führt zu Unwucht im Turbinenrad. Wenn dies eintritt, muss das Laufzeug des Turboladers ersetzt werden. Die Ablagerungen vom Gehäuse müssen jedoch entfernt werden. Dadurch wird Verschleiß an den Flügeln des neuen Turbinenrads vermieden.

4. Das Turbinenrad und das Gehäuse auf Asche- und Silikonablagerungen kontrollieren. Wenn Ablagerungen mit einer Dicke von 1,6 mm (0,06") gefunden 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 Turboladergehäuse mit herkömmlichen, in der Werkstatt vorhandenen Lösungsmitteln und einer weichen Borstenbürste reinigen.
7. Luftansaugrohr und Abgasrohr wieder am Turboladergehäuse 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-Vertriebshändler.

- Das Schmiersystem an der vorderen und hinteren Kurbelwellendichtung, der Ölwanne, den Ölfiltren 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.

i03899151

Wasserpumpe - kontrollieren

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

- Risse im Zylinderkopf
- Kolbenfresser
- anderen Motorschäden

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

Wasserpumpe auf Leckstellen kontrollieren. Die Wasserpumpen sind wartungsfrei. Undichte Wasserpumpen ersetzen.

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, 33
Abstellen im Notfall	33
Allgemeine Hinweise	8, 16
Druckluft und Wasser	9
Flüssigkeiten	9
Umgang mit Flüssigkeiten	10
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren	60
Anheben und Lagerung	23
Anheben von Motoren	23
Auf- und Absteigen	13

B

Batterie - ersetzen	50
Batterie - Säurestand kontrollieren	51
Batterie oder Batteriekabel - trennen	51
Betrieb	23

D

Drehstromgenerator - kontrollieren	49
Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren	49
Drehzahlsensor - reinigen/kontrollieren (Motordrehzahlsensor und Überdrehzahlsensor)	79
Motordrehzahlsensor	79
Überdrehzahlsensor	80

E

Elektrische Anlage	14
Elektronik des Motors	15
Systembeschreibung	15
Emissionswerte-Garantie	84

F

Feuer und Explosionen	11
Feuerlöscher	12
Leitungen, Rohre und Schläuche	12
Flüssigkeitsempfehlungen (Allgemeines zu Schmiermitteln)	42
Motoröl	42
Flüssigkeitsempfehlungen (Kraftstoffspezifikationen)	39
Kraftstoffempfehlungen	39
Flüssigkeitsempfehlungen (Kühlsystemspezifikationen)	34
Allgemeines zum Kühlmittel	34
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeit-Kühlmittel	37

Füllmengen	34
Kraftstoffsystem	34
Kühlsystem	34
Schmiersystem	34

G

Garantie	84
Garantieinformationen	84
Generalüberholung des Motors	76
Informationen zur Generalüberholung	77
Planen einer Generalüberholung	76

I

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

K

Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen (Keilriemen des Drehstromgenerators)	52
Einstellen	52
Ersetzen	52
Kontrolle	52
Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen (Lüfterriemen)	53
Einstellen	54
Ersetzen	54
Kontrolle	53
Kraftstoff-Sparmaßnahmen	32
Kraftstoffförderpumpe (Hubpumpe) - kontrollieren	74
Ersetzen der Hubpumpe	74
Kraftstoffsystem - entlüften	71
Kraftstoffsystem - Filter wechseln	72
Kraftstofffilter mit Wasserabscheider	72
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren	73
Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen ..	73
Kraftstofftank	73
Vorratstank	74
Wasser und Bodensatz ablassen	74
Kühler - reinigen	78
Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln	54
Ablassen	55
Befüllen	56
Spülen des Kühlsystems	56
Kühlsystem - Kühlmittel wechseln (Hemmstoff)	57
Ablassen	57
Befüllen	59
Spülen des Kühlsystems	58
Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren	59
Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen	62

L		Q	
Ladeluftkühlerblock - kontrollieren.....	49	Quetschungen und Schnittwunden.....	13
Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen	48		
Lage der Schilder und Aufkleber	21		
Motor-Identifikation	21		
Seriennummernschild	22		
Lagern des Motors.....	25	R	
Stufe "A"	25	Regler-Stellglied - kontrollieren	75
Stufe "B"	25	Regler-Stellmotor - Steuergestänge schmieren	48
Stufe "C"	25		
Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren	70	S	
Luftreiniger - Filterelement ersetzen.....	61	Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen.....	75
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren	61	Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen	76
Kontrolle der Wartungsanzeige.....	61	Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen	16
Rückstellen der Wartungsanzeige	62	Sensoren und elektrische Komponenten.....	26
		Drehzahlsensor.....	29
M		Kühlmitteltemperatursensor	27
Modellansichten.....	17	Ladedrucksensoren	27
Motor - Öl und Filter wechseln.....	65	Lage der Sensoren	26
Ablassen des Motorschmieröls	66	Motoröldruckschalter.....	28
Die Ölwanne füllen.....	66	Sensor zur Abschaltung bei zu hoher Turbineneinlasstemperatur	28
Ölfilter wechseln.....	66	Überdrehzahlsensor.....	29
Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln.....	63	Sicherheit.....	8
Filterwechsel bei laufendem Motor	63	Sicherheitshinweise.....	8
Motor - Ölprobe entnehmen	64	(1) Allgemeine Warnung	8
Probeentnahme und Analyse.....	65	(2) Heißes Kühlmittel	8
Starten eines Ölanalyseprogramms.....	64	Sichtkontrolle	82
Motor - Ölstand kontrollieren	64	Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen.....	31
Motor - reinigen	60	Starten des Motors	14, 30–31
Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren.....	67	Normales Verfahren zum Starten des Motors....	31
Sichtkontrolle	67	Starter - kontrollieren	81
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren	78		
Falsche Betriebsverfahren	79	T	
Falsche Wartungsverfahren	79	Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen	26
Umweltfaktoren	79	Turbolader - kontrollieren	81
Motoraufleger - kontrollieren.....	63		
Motorbeschreibung.....	19		
Kühl- und Schmiersystem des Motors	20	U	
Motordaten.....	19	Überwachungssystem	26
Motorbetrieb	32		
Motorölpumpe - kontrollieren.....	64		
		V	
N		Ventilspiel - kontrollieren/einstellen (Ventile und Ventilbrücken).....	67
Nach dem Abstellen des Motors.....	33	Verbrennungen	10
		Batterien.....	10
P		Kühlmittel	10
Produkt-Identinformation	21	Öle	10
Produkt-Information	16	Vor dem Starten des Motors.....	13, 30
Produktansichten.....	17		
4016-61TRG	17		
Pumpendüsenelemente - kontrollieren/einstellen..	71		
Pumpendüsenelemente überprüfen.....	71		

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	34
Wartungsintervalle	47
Wasserpumpe - kontrollieren.....	83
Wichtige Hinweise zur Sicherheit	2

Z

Zylinderkopfüberholung.....	77
Informationen zur Überholung der oben liegenden Teile.....	77
Zeitplanung einer Überholung der oben liegenden Teile.....	77

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: _____

