

Betriebs- und Wartungshandbuch

Industriemotor 2506-15

MGA (Motor)
MGB (Motor)
MGD (Motor)

Wichtige Hinweise zur Sicherheit

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

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

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

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

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



Die Bedeutung dieses Sicherheitswarnsymbols ist wie folgt:

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

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

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

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

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



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

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

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 4

Sicherheit

Sicherheitshinweise 6

Allgemeine Hinweise 7

Verbrennungen 9

Feuer und Explosionen 9

Quetschungen und Schnittwunden 11

Auf- und Absteigen 12

Vor dem Starten des Motors 12

Starten des Motors 12

Abstellen des Motors 13

Elektrische Anlage 13

Elektronik des Motors 14

Produkt-Information

Allgemeine Hinweise 15

Modellansichten 16

Produkt-Identinformation 19

Betrieb

Anheben und Lagerung 24

Messinstrumente und Anzeigen 25

Technische Merkmale und
Bedienungseinrichtungen 26

Systemdiagnose 31

Starten des Motors 33

Motorbetrieb 35

Abstellen des Motors 36

Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen 37

Wartung

Füllmengen 40

Wartungsintervalle 54

Garantie

Garantieinformationen 80

Stichwortverzeichnis

Stichwortverzeichnis 81

Vorwort

Dieses Handbuch

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

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

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

Sicherheit

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

Betrieb

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

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

Wartung

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

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

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

Wartungsintervalle

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

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

Überholung

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

Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien

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

Sicherheit

Das Schild 'Generelle Warnung' (1) befindet an beiden Seiten des Motors. Siehe Abbildung 2.

i02592025

Sicherheitshinweise

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

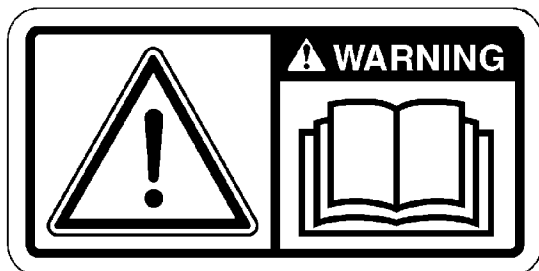
Sicherstellen, dass alle Warnschilder gut lesbar sind. Verschmutzte oder unleserliche Warnschilder müssen gereinigt oder ersetzt werden. Warnschilder mit Wasser, Seife und einem Tuch reinigen. Kein Lösungsmittel, Benzin oder andere aggressive Chemikalien verwenden. Lösungsmittel, Benzin und aggressive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

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

(1) Generelle Warnung



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



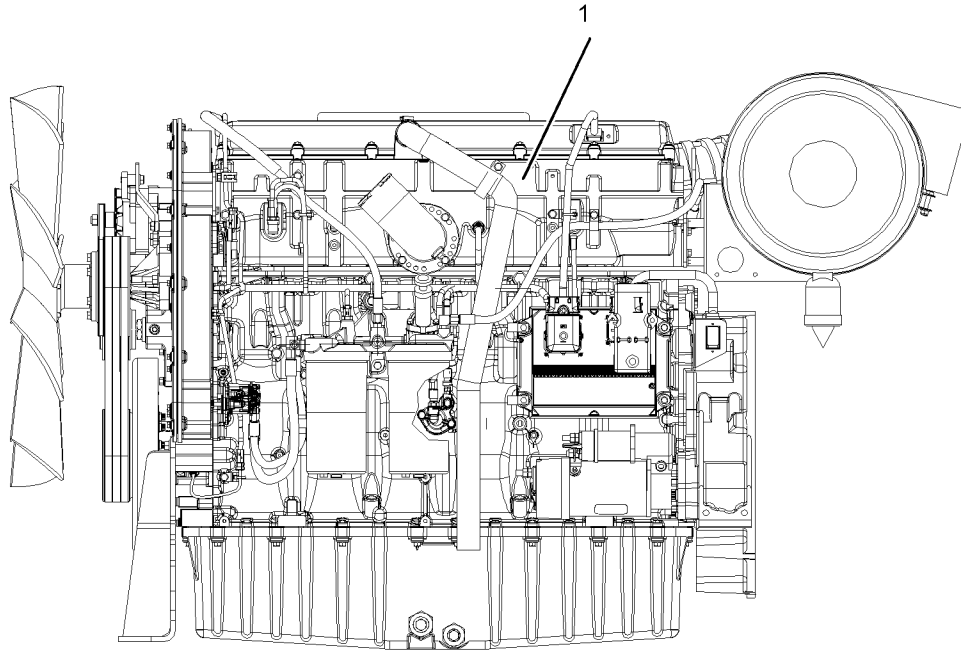


Abbildung 2
Typisches Beispiel

g01294688

i02398945

Allgemeine Hinweise

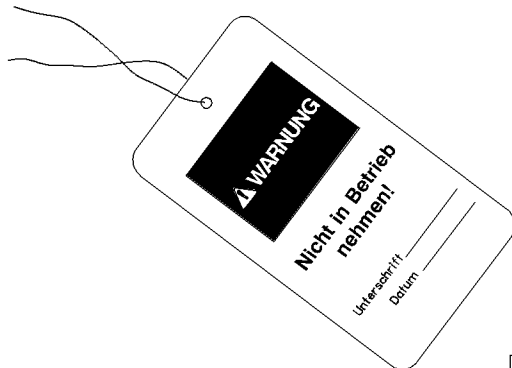


Abbildung 3

D85923

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.

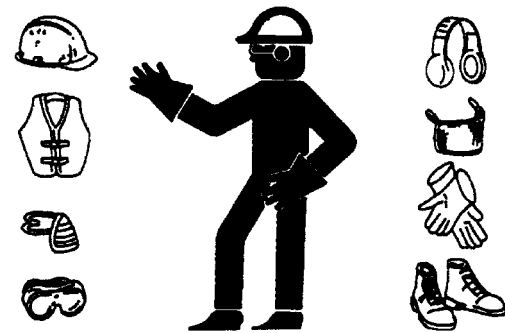


Abbildung 4

g00702020

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

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

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

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

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

Sämtliche Vorschriften für die Entsorgung von Flüssigkeiten müssen beachtet werden.

Vorsicht bei der Verwendung von Reinigungslösungen.

Notwendige Reparaturen melden.

Keine unbefugten Personen auf die Maschine lassen.

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

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

Druckluft und Wasser

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

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

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

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

Flüssigkeiten

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

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

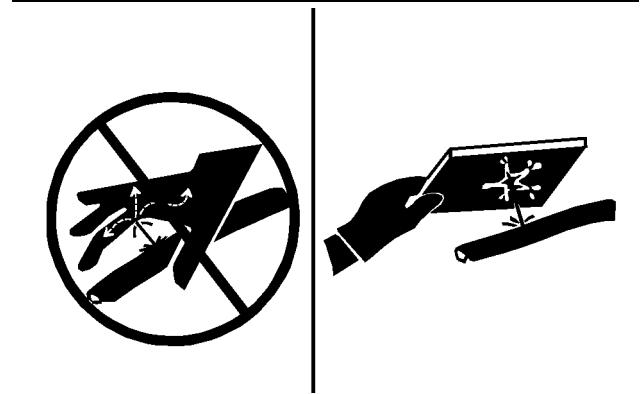


Abbildung 5

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 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.

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.

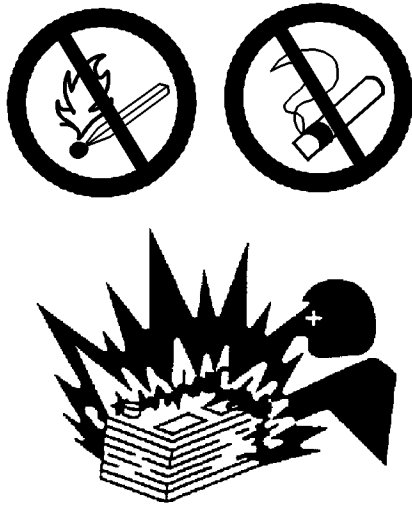


Abbildung 8

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.

i01361707

Quetschungen und Schnittwunden

Bauteile sicher unterbauen, wenn unter ihnen gearbeitet werden soll.

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

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

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

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

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

i01423716

Auf- und Absteigen

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

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

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

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

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

i02398952

Vor dem Starten des Motors

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

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

Motor auf mögliche Gefahren kontrollieren.

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

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

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

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

Angaben zu Reparaturen und Einstellungen finden sich im Service Manual.

i02592027

Starten des Motors

WARNUNG

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

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

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

Motor nur vom Bedienungsstand aus oder mit dem Startschalter starten.

i02592031

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

Um sicherzustellen, dass die Vorwärmeinrichtung für Umlaufkühlwasser (falls vorhanden) einwandfrei funktioniert, Wasser- und/oder Öltemperaturanzeigen während des Betriebs des Vorwärmgeräts kontrollieren.

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

Anmerkung: Der Motor kann mit einer Kaltstart-Vorrichtung ausgerüstet sein. Wenn der Motor bei sehr tiefen Temperaturen betrieben werden soll, ist unter Umständen eine zusätzliche Kaltstarthilfe erforderlich. Der Motor ist normalerweise mit der für das Einsatzgebiet geeigneten Starthilfe ausgerüstet.

i01499582

Abstellen des Motors

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

Den Notabstellknopf (falls vorhanden) NUR im Notfall betätigen. Den Notabstellknopf nicht zum normalen Abstellen des Motors verwenden. Den Motor NICHT starten, solange die Ursache, die zum Abstellen im Notfall geführt hat, nicht behoben worden ist.

Einen neuen Motor oder einen Motor, der gerade überholt worden ist, abstellen, wenn er beim ersten Starten überdreht. Dies kann durch Unterbrechen der Kraftstoffzufuhr und/oder Luftzufuhr zum Motor erreicht werden.

Bei elektronisch geregelten Motoren die Stromversorgung des Motors unterbrechen.

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 das Entzünden brennbarer Gase, die von einigen Batterien gebildet werden, durch Funken zu vermeiden, negatives ("-") Überbrückungskabel der externen Stromquelle zuletzt an den Minus-Pol ("-") des Startermotors anschließen. Wenn am Startermotor kein negativer "-" Pol vorhanden ist, Überbrückungskabel an den Motorblock anschließen.

Täglich kontrollieren, ob elektrische Kabel gelockert oder beschädigt sind. Vor Inbetriebnahme des Motors alle lockeren elektrischen Kabel befestigen. Vor Inbetriebnahme des Motors alle beschädigten elektrischen Kabel reparieren. Angaben zum Starten finden sich im Abschnitt "Starten des Motors" in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch.

Erdungsverfahren

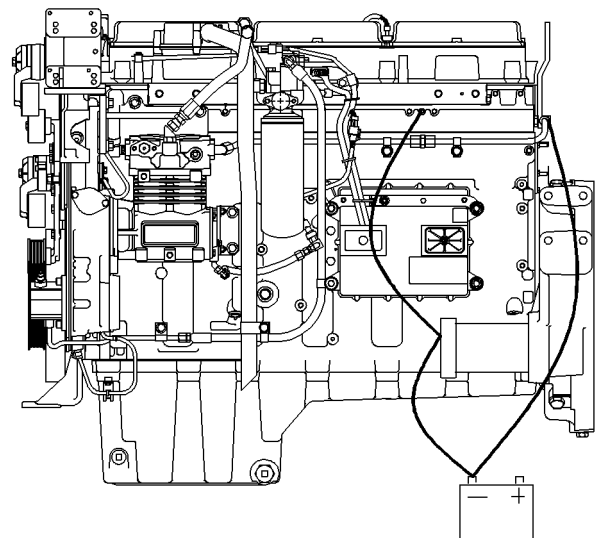


Abbildung 9

g00771448

Typisches Beispiel
Massestift zu Batteriemasse

Elektronik des Motors

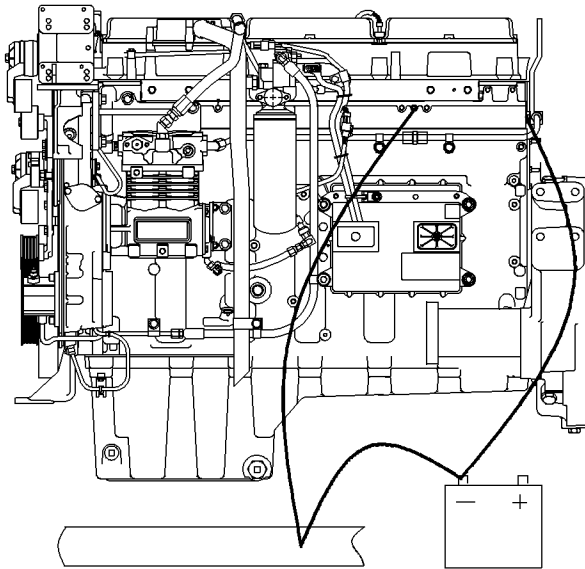


Abbildung 10

g00771487

Typisches Beispiel

Alternativer Massestift zu Batteriemasse

Die ordnungsgemäße Erdung der Motorelektrik ist notwendig, um die bestmögliche Motorleistung und Zuverlässigkeit zu erreichen. Falsche Erdung führt zu unkontrollierten und unzuverlässigen Strompfaden.

Unkontrollierte Strompfade können zu Schäden an Hauptlagern, Oberflächen der Kurbelwellenlagerzapfen und Bauteilen aus Aluminium führen.

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

Um eine einwandfreie Funktion des Motors und der Motorelektrik sicherzustellen, muss ein Masseband vom Motor zum Rahmen mit einer direkten Verbindung zur Batterie verwendet werden. Diese Verbindung kann durch Erdung des Startermotors, eine Masseverbindung vom Startermotor zum Rahmen oder einen direkten Masseanschluss vom Motor zum Rahmen hergestellt werden.

Alle Masseanschlüsse müssen fest sitzen und frei von Korrosion sein. Der Drehstromgenerator des Motors muss mit einem Kabel am Minus-Pol ("–") der Batterie an Masse geschlossen werden, das den gesamten Ladestrom des Drehstromgenerators ableiten kann.

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.

Dieser Motor weist ein umfassendes, programmierbares Motor-Überwachungssystem auf. Die Motorsteuereinheit kann die Betriebszustände des Motors überwachen. Wenn der Wert irgendeines Motorparameters einen zulässigen Bereich verlässt, reagiert die elektronische Steuereinheit sofort.

Folgende Möglichkeiten gibt es für die Motorüberwachung: **WARNUNG**, **ALARM** und **ABSCHALTUNG**.

Viele der Parameter, die von der elektronischen Steuereinheit überwacht werden, können für die Motorüberwachungsfunktionen programmiert werden. Die folgenden Parameter können als Teil des Motorüberwachungssystems überwacht werden:

- atmosphärischer Druck
- Ansaugkrümmerdruck
- Kühlmitteltemperatur
- Motoröldruck
- Kurbelwellenstellung
- Nockenwellenstellung
- Kraftstofftemperatur
- Ansaugkrümmertemperatur
- Systemspannung

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

Produkt-Information

Allgemeine Hinweise

Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen

i01964778

HINWEIS

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

HINWEIS

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

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

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

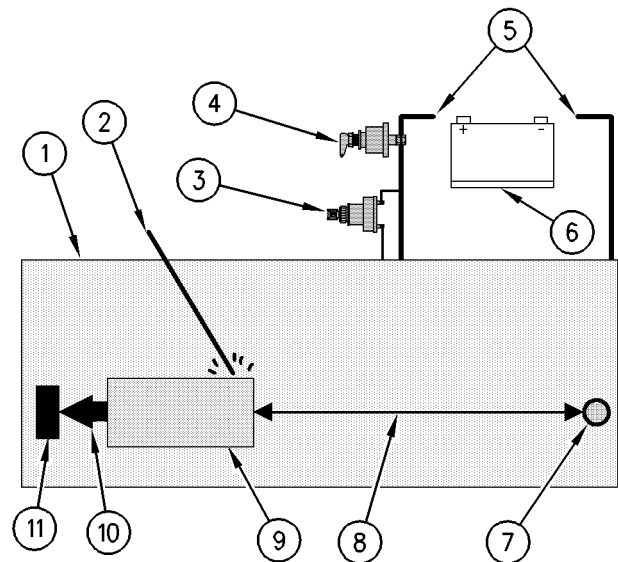


Abbildung 11

g00765012

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

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

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

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

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

Modellansichten

i02592433

Produktansichten

In den Motorabbildungen unten werden die Merkmale des Motors 2506 dargestellt. Je nach dem jeweiligen Einsatz sind bei Ihrem Motor Abweichungen von den Abbildungen möglich.

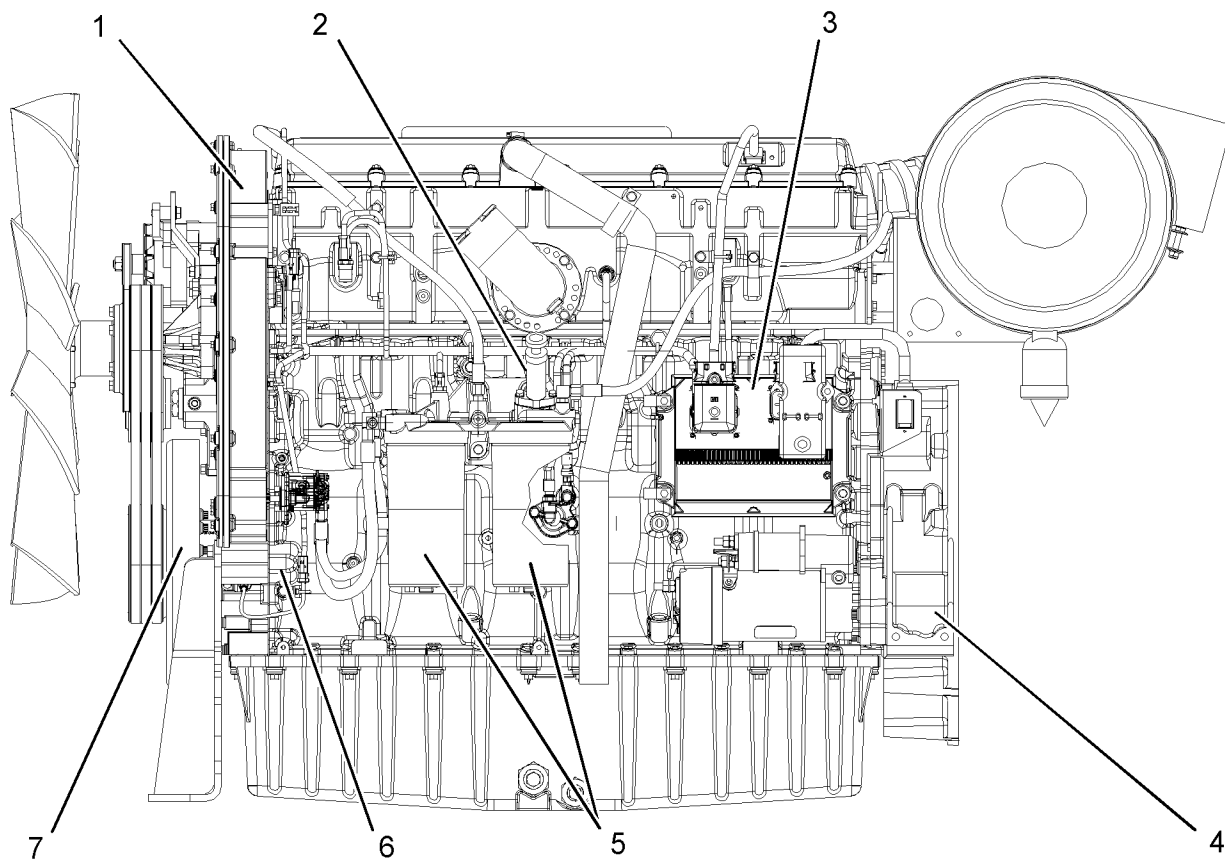


Abbildung 12

g01289036

Typisches Beispiel

Seitenansicht links

(1) Vorderes Steuerradgehäuse

(2) Entlüftungspumpe für Kraftstoffsystem

(3) Elektronische Steuereinheit (ECM)

(4) Schwungradgehäuse

(5) Kraftstofffilter

(6) Kraftstoffförderpumpe

(7) Schwingungsdämpfer

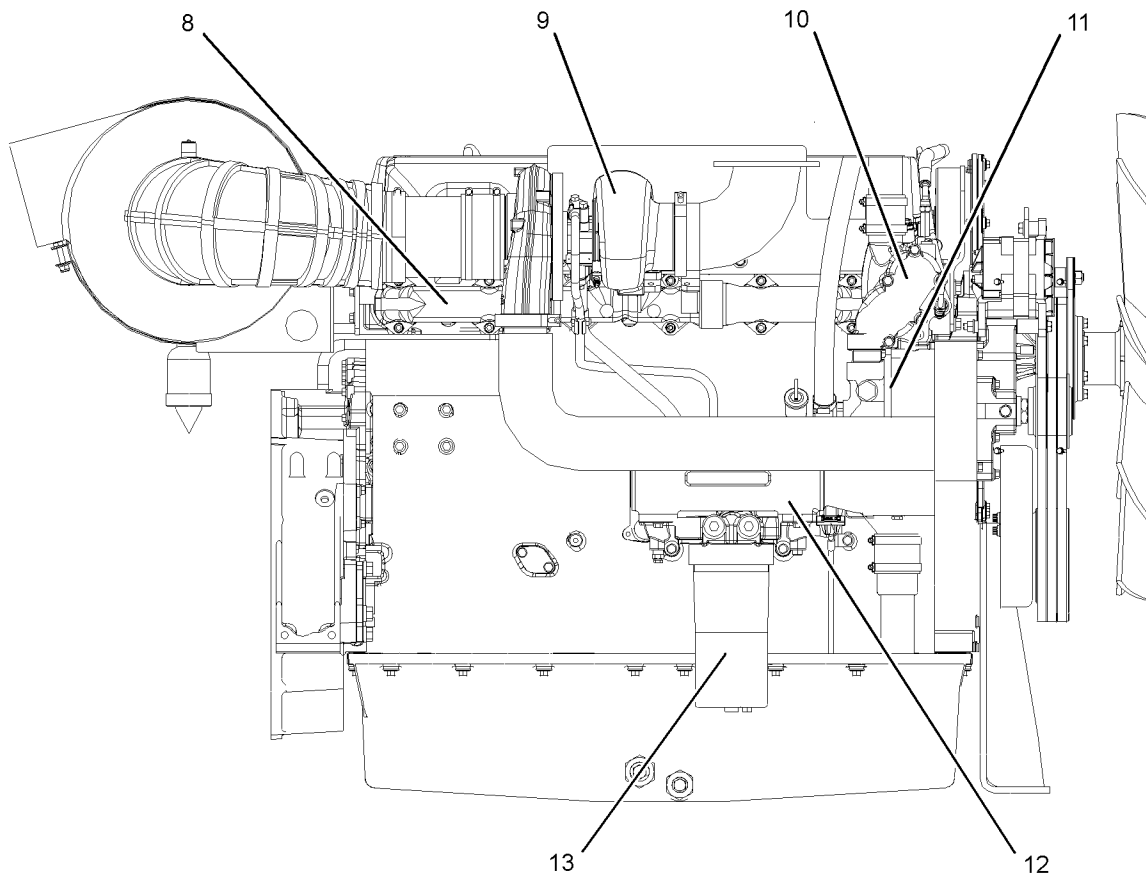


Abbildung 13
Typisches Beispiel
Seitenansicht rechts

g01289038

(8) Abgaskrümmer
(9) Turbolader

(10) Thermostatgehäuse
(11) Wasserpumpe

(12) Ölkühler
(13) Ölfilter

i02592053

Motorbeschreibung

Tabelle 1

Technische Daten Motor 2506	
Anzahl der Zylinder und Anordnung	sechs Zylinder in Reihe
Bohrung	137,2 mm (5,4 Zoll)
Hub	171,5 mm (6,8 Zoll)
Hubraum	15,2 l (928 in ³)
Zündfolge	1-5-3-6-2-4
Drehrichtung (vom Schwungrad aus gesehen)	links

Die in diesem Handbuch behandelten elektronisch gesteuerten Motoren haben die folgenden Merkmale: Direkteinspritzung, mechanisch betätigte, elektronisch geregelte Pumpendüsenelemente, Abgas-Turboaufladung und Luft-Luft-Ladeluftkühlung (ATAAC).

Das elektronische Steuerungssystem des Motors bietet die folgenden Funktionen: elektronische Drehzahlregelung, automatische Kraftstoffgemisch-Regelung, Einspritzregelung und Systemdiagnose.

Ein elektronischer Regler steuert die Abgabe der Pumpendüsenelemente so, dass die gewünschte Motordrehzahl beibehalten wird.

Die elektronisch geregelten, mechanisch betätigten Pumpendüsenelemente erzeugen sehr hohe Einspritzdrücke. Die Pumpendüsenelemente erledigen sowohl das Pumpen als auch die elektronische Kraftstoffdosierung (Dauer und Zeitpunkt) während der Einspritzung. Die Pumpendüsenelemente steuern genau die Rauchbegrenzung, die Entwicklung von weißem Rauch und die Beschleunigung des Motors.

Die Motoren weisen ein Pumpendüsenelement pro Zylinder auf. Jedes Pumpendüsenelement misst den Kraftstoff einzeln zu. Jedes Pumpendüsenelement pumpt auch jeweils den Kraftstoff. Zumessung und Pumpvorgang werden bei hohem Druck ausgeführt. Der hohe Einspritzdruck trägt dazu bei, den Kraftstoffverbrauch zu reduzieren und den Schadstoffausstoß zu vermindern. Mit diesen Pumpendüsenelementen wird eine vollständige elektronische Steuerung des Einspritzzeitpunkts erreicht. Der Einspritzzeitpunkt ändert sich entsprechend den Einsatzbedingungen des Motors. Es wird eine optimale Motorleistung auf folgenden Gebieten erreicht:

- Starten
- Emissionswerte
- Schallpegel
- Kraftstoffverbrauch

Die Einspritzzeitpunktverstellung wird durch präzise Steuerung der Einspritzdüsenzündung erreicht. Die Motordrehzahl wird durch Anpassen der Zünddauer geregelt. Die Daten erhält die elektronische Steuereinheit vom Kurbelwellensensor und dem Nockenwellen-Positionssensor. Die Daten dienen zum Erkennen der Zylinderstellung und der Motordrehzahl.

Bei den Motoren sind die Diagnosefunktionen integriert, um sicherzustellen, dass alle Bauteile richtig funktionieren und laufen. Falls bei einer Komponente die programmierten Grenzwerte überschritten werden, wird das Bedienungspersonal mit einer DIAGNOSELEUCHTE in der Steuertafel auf diesen Zustand aufmerksam gemacht. Mit einem von Perkins gelieferten elektronischen Servicewerkzeug kann der numerische Code des Diagnose-Blinkcodes gelesen werden. Es gibt drei Arten von Diagnosecodes: AKTIV, GESPEICHERT und EREIGNIS. Diese Codes werden in der elektronischen Steuereinheit aufgezeichnet und gespeichert. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motordiagnose".

Das Kühlsystem besteht aus folgenden Komponenten: einer Kreislumpumpe, die von einem Zahnrad angetrieben wird, einem Wasserthermostaten, einem Ölkühler und einem Kühler mit Umgehungskreis.

Eine Zahnradpumpe versorgt den Motor mit Schmieröl. Das Motorschmieröl wird gekühlt und gefiltert. Umgehungsventile sorgen für einen ungehinderten Schmierölfluss zu den Motorteilen, wenn die Ölviskosität hoch ist oder wenn entweder der Ölkühler oder die Ölfilterelemente (Papierereinsatz) zu verstopfen beginnen.

Der Wirkungsgrad des Motors, das Ausmaß der Emissionsbegrenzung und die Motorleistung hängen von der richtigen Durchführung der vorgeschriebenen Betriebs- und Wartungsanweisungen ab. Das schließt die Verwendung der empfohlenen Kraftstoffe, Kühlmittel und Schmieröle ein.

Produkte anderer Hersteller und Perkins-Motoren

Die Perkins-Garantie wird nicht eingeschränkt, nur weil Zusatzvorrichtungen, Zubehör oder Verbrauchsgüter (Filter, Additive, Katalysatoren und Sonstiges) anderer Hersteller in einem Perkins-Produkt verwendet werden.

Ausfälle, die durch die Montage oder Verwendung von Vorrichtungen, Zubehör oder Verbrauchsgütern anderer Hersteller hervorgerufen werden, liegen jedoch NICHT im Zuständigkeitsbereich von Perkins. Deshalb fallen derartige Fehler NICHT unter die Perkins-Garantie.

Produkt-Identinformation

i02592020

Lage der Schilder und Aufkleber

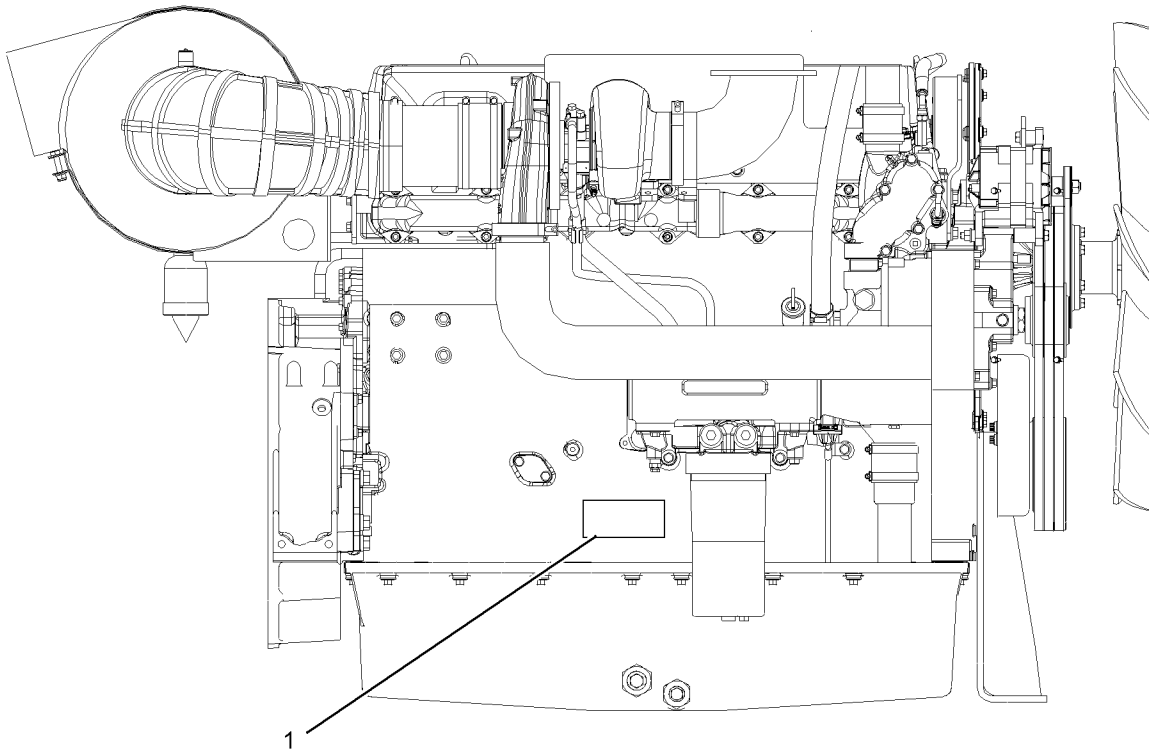


Abbildung 14

g01291895

(1) Seriennummernschild

Perkins-Motoren sind durch Seriennummern gekennzeichnet. Diese Nummern sind auf dem Seriennummernschild des Motors angegeben. Der Perkins-Händler benötigt diese Nummern, um festzustellen, welche Bauteile bei dem Motor verwendet wurden. Damit können die Ersatzteilnummern genau bestimmt werden.

Bezeichnung _____

Motornennleistung _____

Seriennummernschild (1)

Das Seriennummernschild des Motors befindet sich unten auf der rechten Seite des Motorblocks.

Motorseriennummer _____

i02592047

Referenznummern

Für die Ersatzteilbestellung können Angaben zu den folgenden Positionen erforderlich sein. Angaben für Ihren Motor feststellen. Angaben an den vorgesehenen Stellen eintragen. Liste für die Akten kopieren. Informationen für den späteren Gebrauch aufbewahren.

Referenzinformationen

Motortyp _____

Motor-Seriennummer _____

Motordrehzahl _____

Kraftstoffvorfilter _____

Kraftstoff-Sicherheitsfilter _____

Motorölfiltereinsatz _____

Gesamtinhalt des Schmiersystems _____

Gesamtinhalt des Kühlsystems _____

Luftfiltereinsatz _____

Lüfterantriebsriemen _____

Keilriemen des Drehstromgenerators _____

i02592023

Aufkleber mit Bescheinigung über Emissionswerte

Aufkleber für Motoren, die den Abgasvorschriften entsprechen

Perkins		IMPORTANT ENGINE INFORMATION		
Engine Family: #####	Initial Injection Timing : Electronic			
Engine Type: 2506C-TAG1	Max Fuel Rate • Max Power : 000 mm ³ / Stroke			
	Displacement: ### Litres			
Max Advertised Power: ####kW @ #### rpm				
Emissions Control System: DDI, ECM, TAA				
Valve Lash: Inlet - ###mm Exhaust - ###mm				
Settings are to be made with engine at normal operating temperature.				
This engine conforms to EU ##### regulations for large non road and off-road compression ignition engines, constant speed only.				
This engine is certified to operate on commercially available diesel fuel.				

Abbildung 15

g01290846

Dies ist ein typisches Beispiel für einen Aufkleber, der an Motoren angebracht wird, die den Abgasvorschriften entsprechen

Perkins		IMPORTANT ENGINE INFORMATION		
Engine Family: #####	Initial Injection Timing : Electronic			
Engine Type: 2506D-E15TAG1	Max Fuel Rate • Max Power : 000 mm ³ / Stroke			
	Displacement: ### Litres			
Max Advertised Power: ###kW @ 1800 rpm				
Emissions Control System: DDI, ECM, TAA				
Valve Lash: Inlet - ###mm Exhaust - ###mm				
Settings are to be made with engine at normal operating temperature. This engine conforms to 2006 U.S EPA regulations for large non road and off-road compression ignition engines, constant speed only. This engine is certified to operate on commercially available diesel fuel.				

Abbildung 16

g01290859

Dies ist ein typisches Beispiel für einen Aufkleber, der an Motoren angebracht wird, die den Abgasvorschriften entsprechen

i02592067

Kundenspezifische Parameter

Programmierte Daten können unten in den freien Feldern eingetragen werden.

Kunden-Passwörter (falls erforderlich)

- Erstes Passwort _____
- Zweites Passwort _____

Nennleistungswahl (L-N) _____

Ausrüstungskennung _____

Programmierbares Überwachungssystem (PMS)

Das programmierbare Überwachungssystem bestimmt die Stufe der Maßnahme, die von der elektronischen Steuereinheit als Reaktion auf einen Zustand gewählt wird, durch den der Motor beschädigt werden kann. Diese Zustände werden von der ECM anhand der Signale erkannt, die von den unten genannten Sensoren erzeugt werden.

- Ansaugkrümmer-Temperaturfühler
- Kühlmittel-Temperaturfühler
- Motoröldrucksensor
- Motor-Kurbelwellen-/Nockenwellen-Sensoren
- Ansaugkrümmerdrucksensor
- Kraftstofftemperaturfühler

Tabelle 2

Ereigniscode	Parameter	Status	Auslösewert	Verzögerungszeit
E162	Hoher Ladedruck			
-1	Warnung für Bedienpersonal (1)	ein	300 kPa (43,5 psi)	30 Sekunden
-2	Alarm (2)	immer ein	kein	5 Sekunden
E360	Niedriger Motoröldruck			
-1	Warnung für Bedienpersonal (1)	ein	300 kPa (43,5 psi)	60 Sekunden
-2	Alarm (2)	immer ein	kein	2 Sekunden
-3	Motorabschaltung (3)	immer ein	kein	2 Sekunden
E361	Hohe Motorkühlmitteltemperatur			
-1	Warnung für Bedienpersonal (1)	ein	104 °C (219 °F)	60 Sekunden
-2	Alarm (2)	immer ein	105 °C (221 °F)	10 Sekunden
-3	Motorabschaltung (3)	immer ein	108 °C (226 °F)	10 Sekunden
E362	Motorüberdrehzahl			
-1	Warnung für Bedienpersonal (1)	ein	2000/min	1 Sekunde
-2	Alarm (2)	immer ein	2050/min	1 Sekunde
-3	Motorabschaltung (3)	immer ein	2140/min	0 Sekunden
E363	Hohe Kraftstofftemperatur			
-1	Warnung für Bedienpersonal (1)	ein	60 °C (140 °F)	60 Sekunden
-2	Alarm (2)	immer ein	68 °C (154 °F)	60 Sekunden
E368	Hohe Ansaugkrümmer-Lufttemperatur			
-1	Warnung für Bedienpersonal (1)	ein	75 °C (167 °F)	60 Sekunden
-2	Alarm (2)	immer ein	78 °C (172 °F)	10 Sekunden

Weitere Informationen für das Programmierbare Überwachungssystem (PMS) finden sich in Troubleshooting , "System Configuration Parameters".

Betrieb

Anheben und Lagerung

i02562030

Anheben

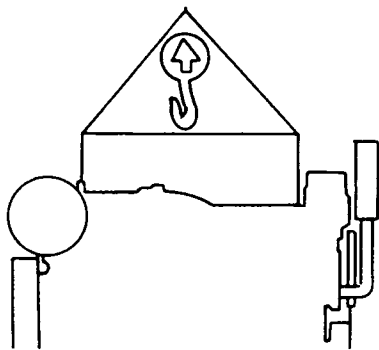


Abbildung 17

g00103219

HINWEIS

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

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

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

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

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

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

i02537527

Produktlagerung

Um Informationen zur Lagerung des Motors zu erhalten, wenden Sie sich an Perkins Engine Company Limited, Stafford.

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

Stufe "A "

Stufe "A" schützt Dieselmotoren sechs Monate lang und Gasmotoren ein Jahr lang. Diese Stufe wird auf Motoren angewendet, die in einem Container oder auf einem Lkw transportiert werden.

Stufe "B "

Diese Stufe wird zusätzlich zu Stufe "A" angewendet. Stufe "B" schützt den Motor bei normalen Lagerbedingungen bis zu ein Jahr vor Temperaturen zwischen -15 °C und +55 °C (5 °F und 99 °F) und einer relativen Luftfeuchtigkeit von "90%".

Stufe "C "

Diese Stufe wird zusätzlich zu Stufe "B" angewendet. Stufe "C" schützt den Motor fünf Jahr lang vor tropischen bzw. arktischen Temperaturen. Stufe "C" erfüllt außerdem MOD NES 724 Stufe "J" für Europa, falls die Motoren in unbeheizten Gebäuden oder im Freien unter einer wetterfesten Abdeckung gelagert werden.

Messinstrumente und Anzeigen

i02592423

Messinstrumente und Anzeigen

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

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

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

HINWEIS

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



Motoröldruck – Der Messbereich für den Motoröldruck liegt bei 420 kPa (61 psi).



Umlaufkühlwassertemperatur – Die übliche Wassertemperatur zum Motor beträgt 88 °C (190 °F). Unter bestimmten Bedingungen können höhere Temperaturen auftreten. Die Kühlwassertemperatur kann sich je nach Belastung ändern. Der Anzeigewert darf niemals 107 °C (224 °F) übersteigen.

1. Beim Kühlsystem ist ein Schalter für hohe Kühlwassertemperatur eingebaut.



Drehzahlmesser – Dieses Instrument zeigt die Motordrehzahl an.



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



Betriebsstundenzähler – Das Instrument zeigt die Betriebsstunden des Motors an.

Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

i02592052

Überwachungssystem

Der Motor wird durch ein dreistufiges System geschützt:

- Warnung
- ALARM
- Abschaltung

Der Motorschutz kann durch den Grenzbedingungs-Modus übersteuert werden.

Sämtliche Alarmergebnisse und Abschaltfehler werden über Perkins Data Link übermittelt. Die elektronische Steuereinheit (ECM) überwacht folgende Parameter:

- Motortemperaturen
- Motordruck
- Motordrehzahl

Wenn die Parameter länger als die Verzögerungszeit über einem Auslösewert liegen, protokolliert die elektronische Steuereinheit einen Ereignis-Code und die Anzeige wird auf EIN geschaltet.

Folgende Parameter werden für Ereignis-Codes überwacht:

- Schmieröldruck
- Kühlmitteltemperatur
- Überdrehzahl
- Ansaugkrümmer-Lufttemperatur
- Ansaugkrümmerdruck
- Kraftstofftemperatur

Der Temperaturschutz wird beim Durchdrehen des Motors als Ausgleich für ein Durchwärmen befristet deaktiviert.

Wenn eine Warnung, ein Alarm oder eine Abschaltung für eine der Fehlerbedingungen "Schmieröldruck", Kühlmitteltemperatur" oder "Überdrehzahl" ausgegeben wird, schaltet die elektronische Steuereinheit das zugehörige Alarmausgangssignal ein.

Läuft der Motor in einem Warnungs-Zustand und verschlimmert sich die Störung bis zur Abschaltgrenze, dann protokolliert die elektronische Steuereinheit den Fehler. Danach schaltet die elektronische Steuereinheit den Motor ab. Wenn der Motor wegen des Öldrucks, der Kühlmitteltemperatur oder der Überdrehzahl abgestellt wird, so wird das entsprechende Alarmausgangssignal ausgelöst.

Warnung

Die Warnung informiert den Benutzer darüber, dass der Motor sich einem kritischen Zustand nähert.

Wenn der Motor im Warnungs-Zustand läuft, wird das Ereignis im Speicher der elektronischen Steuereinheit protokolliert. Über Perkins Data Link wird ein Fehlercode übermittelt und das festverdrahtete Warnungs-Ausgangssignal wird eingeschaltet. Wenn der Motor im Warnungs-Zustand läuft, bleiben der Fehlercode und das Ausgangssignal erhalten, solange der Zustand besteht. Mit dem elektronischen Servicewerkzeug wird der Fehlercode aus dem Speicher der elektronischen Steuereinheit entfernt. Der Auslösewert für die Warnung wird werksseitig eingestellt. Mit dem elektronischen Servicewerkzeug kann der Auslösewert für eine Warnung innerhalb vorbestimmter Grenzen verändert werden.

ALARM

Der Alarm informiert den Erstausrüster darüber, dass der Motor sich einem kritischen Zustand nähert. Der Motor muss kontrolliert abgestellt oder die Last reduziert werden. Der weitere Betrieb des Motors kann zu einer unverzüglichen Abschaltung führen.

Wenn der Motor im Alarm-Zustand läuft, wird das Ereignis im Speicher der elektronischen Steuereinheit protokolliert. Über Perkins Data Link wird ein Fehlercode übermittelt und das festverdrahtete Alarm-Ausgangssignal wird eingeschaltet. Wenn der Motor im Alarm-Zustand läuft, bleiben der Fehlercode und das Ausgangssignal erhalten, solange der Zustand besteht. Der Fehler bleibt im Speicher der elektronischen Steuereinheit gespeichert.

Abschaltung

Wenn der Motorparameter die Abschaltbedingung erreicht, kann folgender Fehler vorliegen: Schmieröldruck, Kühlmitteltemperatur oder Überdrehzahl. Das Ereignis wird im Speicher der elektronischen Steuereinheit protokolliert. Der Motor wird abgestellt. Über Perkins Data Link wird ein Fehlercode übermittelt und das festverdrahtete Abschaltungs-Ausgangssignal wird eingeschaltet. Der Abschaltungs-Zustand wird erst durch Rücksetzen der elektronischen Steuereinheit aufgehoben.

Schutzübersteuerung

Bei einem Motor in einem sicherheitskritischen Einsatz kann das Schutzsystem übersteuert werden, um bei Fehlerzuständen des Motors die kontinuierliche Energieversorgung sicherzustellen.

Die Schutzübersteuerung wird durch eine Schaltereingabe vom Erstausrüster eingerichtet. Das kann zum Beispiel ein Schalter zum Batterie-Pluspol sein, um ein kritisches Übersteuern zu deaktivieren. Der Eingang der Schutzübersteuerung kann im elektronischen Servicewerkzeug mittels eines Werks-Passworts aktiviert werden.

Wenn die Schutzübersteuerung aktiviert ist, protokolliert die elektronische Steuereinheit den Zustand. Der Motor läuft bei allen Fehlerzuständen außer Überdrehzahlabschaltung und Notabschaltung weiter. Wenn beim Motor ein Fehlerzustand eintritt, protokolliert die elektronische Steuereinheit das Ereignis im Speicher. Die elektronische Steuereinheit zeichnet die Anzahl der übersteuerten Fehler auf. Wenn die Schutzübersteuerung aktiviert ist, löst die elektronische Steuereinheit je nach Erfordernis das Warnungs-, Alarm- und Abschaltungs-Ausgangssignal aus.

Protokollierte Abschaltungsereignisse, die während des Betriebs der elektronischen Steuereinheit im Schutzübersteuerungs-Modus auftreten, können nicht von der Bildschirmanzeige der protokollierten Ereignisse gelöscht werden.

Anmerkung:

Der Betrieb des Motors bei einem aktiven Fehler und im Schutzübersteuerungs-Modus führt zum Erlöschen der Motorgarantie. Wenn der Motor im Schutzübersteuerungs-Modus läuft, werden die Öldruck- und Kühlmitteltemperatur-Ereignisse auf der Bildschirmanzeige "kritische Ereignisse" des elektronischen Servicewerkzeugs angezeigt.

Standardausgangssignale für Warnung

Die elektronische Steuereinheit liefert individuelle Ausgangssignale, um Warnleuchten oder Relais zur Anzeige der folgenden Fehlerzustände zu schalten:

- Diagnosefehler
- Öldruck
- Kühlmitteltemperatur
- Überdrehzahl
- Alarm
- Warnung
- Abschaltung

Wenn die elektronische Steuereinheit eine Warnung für die Kühlmitteltemperatur feststellt, werden das Ausgangssignal für die Kühlmitteltemperatur und das Warnungs-Ausgangssignal aktiviert. Wenn die elektronische Steuereinheit eine Warnung für niedrigen Öldruck feststellt, werden das Ausgangssignal für den Öldruck und das Warnungs-Ausgangssignal aktiviert.

Wenn die Alarm-Funktionen aktiviert sind und die elektronische Steuereinheit eine Kühlmitteltemperaturstörung feststellt, werden das Ausgangssignal für die Kühlmitteltemperatur und das Alarm-Ausgangssignal aktiviert.

Wird der Motor wegen niedrigen Öldrucks abgestellt, werden das Ausgangssignal für niedrigen Öldruck und das Ausgangssignal für Abschaltung aktiviert. Wenn der Motor wegen der Kühlmitteltemperatur oder der Überdrehzahl abgestellt wird, werden das zugehörige Ausgangssignal und das Abschaltungs-Ausgangssignal aktiviert.

Rückstellen der Abschaltung

Nach einer Abschaltung des Motors kann der Fehler durch Betätigen der Rückstellung der Abschaltung oder durch Ausschalten des Steuergeräts gelöscht werden.

Die elektronische Steuereinheit kann ausgeschaltet werden, indem der Schlüsselschalter auf den Ruhe-Modus gestellt wird. Die elektronische Steuereinheit kann ausgeschaltet werden, indem die Stromversorgung der elektronischen Steuereinheit abgeschaltet wird.

Anmerkung: Das Rückstellen der elektronischen Steuereinheit über die Rückstellung kann erst erfolgen, wenn der Motor zum Stillstand gekommen ist.

Drosselung wegen Höhenlage

In großer Höhe oder bei hoher Umgebungstemperatur wird der Motor nicht gedrosselt. Die Information zur Motordrosselung kann vom Applications Department der Perkins Engines Company Limited in Stafford bezogen werden. Diese Grenzen für die Drosselung müssen beachtet werden, oder ein schwerer Motorschaden kann eintreten.

Anmerkung: Es gibt keine Vorrichtung für ein manuelles Drosseln des Motors. Wenn der Motor in großer Höhe läuft, muss die Leistung vom Bedienungspersonal reduziert werden. Die Einstellung des Motor kann nicht verändert werden.

Diagnose

Wenn beim Motorschutzsensor am Motor ein Fehler vorliegt, aktiviert der Motor einen Fehlercode. Der Motor übermittelt dem Bedienungspersonal den Fehlercode über das Diagnoseausgangssignal. Der Fehlercode weist das Bedienungspersonal auf einen Fehler beim Motorschutzsystem hin. Ein Betrieb des Motors in diesem Zustand über einige Zeit kann zum Ausfall des Motors führen. Das Ausgangssignal dient im allgemeinen zum Betätigen von Leuchten oder Relais.

Folgende Sensoren werden darauf überwacht, ob sie den üblichen Bereich überschreiten, ob ein Leitungsbruch oder ob ein Kurzschluss vorliegt:

- Schmieröldruck
- Ansaugkrümmerdruck
- Ansaugkrümmertemperatur
- Kraftstofftemperatur
- Kühlmitteltemperatur
- Motordrehzahl
- Wunschdrehzahleingang

Das Diagnoseausgangssignal unterscheidet sich von den Warnungs- und Abschaltungs-Ausgangssignalen, die sich auf den Betrieb des Motors beziehen. Das Diagnoseausgangssignal bezieht sich auf den Zustand des elektronischen Systems und der Software.

Ein Diagnosefehler kann beim Schmieröldrucksensor oder Kühlmitteltemperaturfühler entstehen. Wenn beispielsweise ein Fehler bei einem Abschaltenschutzsensor auftritt, führt das zu einer Abschaltung des Motors, sofern das System nicht im Schutzübersteuerungs-Modus ist. Wenn bei einem der Motordrehzahlsensoren während des Motorbetriebs ein Diagnosefehler auftritt, läuft der Motor weiter, wobei der andere Einspritzzeitpunktsensor als Referenz benutzt wird.

i02592426

Sensoren und elektrische Komponenten

Lage der Sensoren

In Abbildung 18 ist dargestellt, wo die Sensoren sich üblicherweise bei dem Motor befinden. Abweichungen zur Abbildung sind bei bestimmten Motoren wegen der Unterschiede bei den Einsätzen möglich.

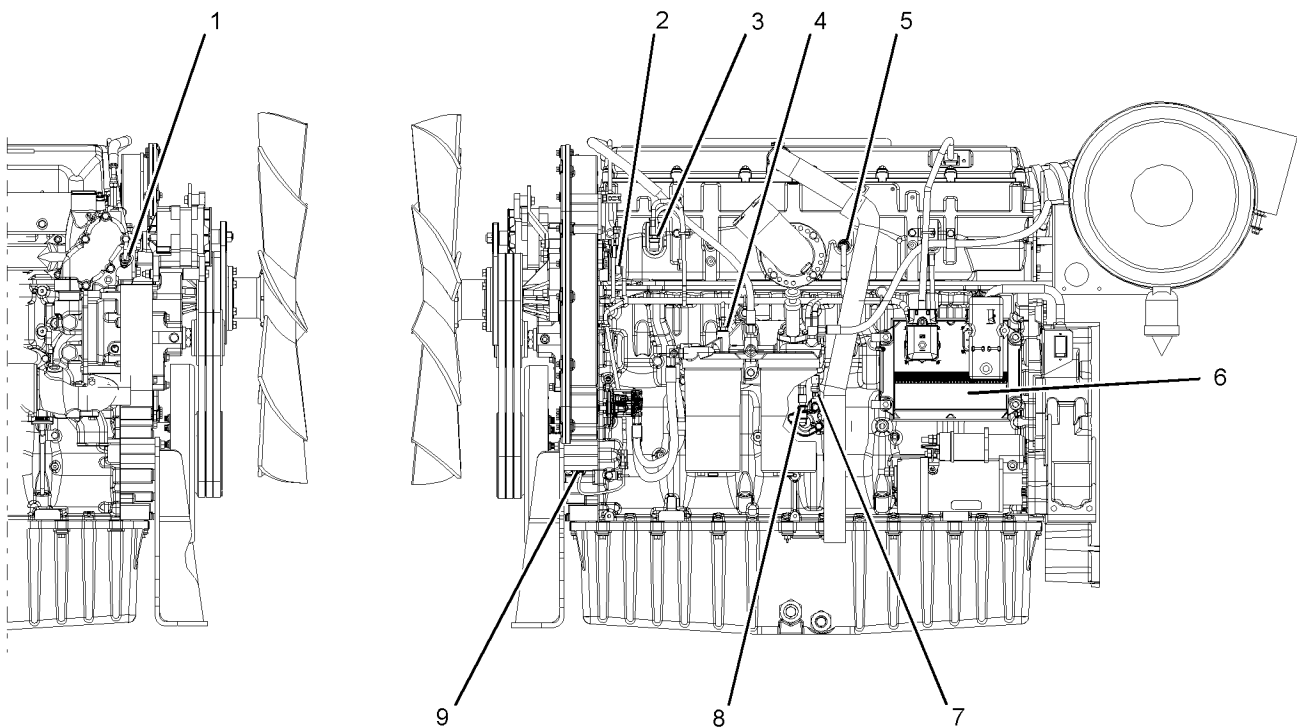


Abbildung 18

g01279775

(1) Motorkühlmitteltemperaturfühler
 (2) Nockenwellen-Positionssensor
 (3) Ansaugkrümmerdrucksensor

(4) Kraftstoff-Temperaturfühler
 (5) Ansaugkrümmer-Temperaturfühler
 (6) Elektronische Steuereinheit (ECM)

(7) Motoröldrucksensor
 (8) Sensor für atmosphärischen Druck
 (9) Kurbelwellensensor

Ausfall eines Sensors

Alle Sensoren

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

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

Programmierbares Überwachungssystem (PMS)

Das programmierbare Überwachungssystem bestimmt die Stufe der Maßnahme, die von der elektronischen Steuereinheit als Reaktion auf einen Zustand gewählt wird, durch den der Motor beschädigt werden kann. Diese Zustände werden von der ECM anhand der Signale erkannt, die von den unten genannten Sensoren erzeugt werden.

Motorkühlmitteltemperaturfühler 1

Der Kühlmitteltemperaturfühler überwacht die Temperatur des Motorkühlmittels. Die elektronische Steuereinheit kann eine zu hohe Kühlmitteltemperatur durch ein Relais oder eine Leuchte anzeigen. Der Kühlmitteltemperaturfühler dient der ECM dazu, die Einleitung des Kaltstartvorgangs zu bestimmen.

Ausfall des Kühlmitteltemperaturfühlers

Die elektronische Steuereinheit (ECM) erkennt einen Ausfall des Kühlmitteltemperaturfühlers. Durch die Diagnoseleuchte wird das Bedienungspersonal auf den Zustand des Kühlmitteltemperaturfühlers aufmerksam gemacht. Ein Ausfall des Kühlmitteltemperaturfühlers führt zu einer Abschaltung des Motors. Der defekte Fühler muss ersetzt werden. Siehe Disassembly and Assembly Manual, "Coolant Temperature Sensor - Remove and Install" (Handbuch "Demontage und Montage", "Kühlmitteltemperaturfühler - aus- und einbauen").

Ansaugkrümmerdrucksensor 3

Der Ansaugkrümmerdrucksensor misst den Ladedruck im Ansaugkrümmer. Ein Signal wird zur elektronischen Steuereinheit (ECM) gesandt. Ein Ausfall des Ansaugkrümmerdrucksensors beschränkt die Motorleistung.

Ansaugkrümmer-Temperaturfühler 5

Der Ansaugkrümmer-Temperaturfühler misst die Temperatur der Ansaugluft. Ein Signal wird zur elektronischen Steuereinheit (ECM) gesandt. Der Ansauglufttemperaturfühler dient der ECM auch dazu, die Einleitung des Kaltstartvorgangs zu bestimmen.

Motoröldrucksensor 7

Der Motoröldrucksensor ist ein Absolutdrucksensor, der den Öldruck im Hauptölkanal misst. Der Motoröldrucksensor misst den Motoröldruck zu Diagnosezwecken. Der Motoröldrucksensor sendet ein Signal zur ECM.

Warnung für niedrigen Öldruck

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

Niedriger Öldruck

Der Sollwert für extrem niedrigen Öldruck hängt von der Motordrehzahl ab. Wenn extrem niedriger Öldruck festgestellt wird, stellt die elektronische Steuereinheit den Motor sofort ab, sofern nicht die Übersteuerung bei kritischen Ereignissen aktiv ist.

Ausfall des Motoröldrucksensors

Die elektronische Steuereinheit (ECM) stellt den Ausfall des Motoröldrucksensors fest. Durch die Diagnoseleuchte wird das Bedienungspersonal auf den Zustand des Motoröldrucksensors aufmerksam gemacht. Bei einem Ausfall des Motoröldrucksensors werden die mit dem Motoröldruck zusammenhängenden Vorgänge außer Funktion gesetzt. Ein Ausfall des Motoröldrucksensors führt zu einer Abschaltung des Motors. Der defekte Sensor muss ersetzt werden. Siehe Disassembly and Assembly Manual, "Engine Oil Pressure Sensor - Remove and Install" (Handbuch "Demontage und Montage", "Motoröldrucksensor - aus- und einbauen").

Kurbelwellensensor 9

Wenn die elektronische Steuereinheit (ECM) kein Signal vom Kurbelwellensensor empfängt, zeigt die "DIAGNOSELEUCHTE" einen Fehlercode an, der in der elektronischen Steuereinheit gespeichert wird.

Wenn die elektronische Steuereinheit vom Kurbelwellensensor (9) kein Signal erhält, nimmt sie das Signal vom Nockenwellen-Positionssensor (2) auf. Die elektronische Steuereinheit (ECM) kontrolliert ständig, ob ein Signal von den beiden Sensoren vorliegt. Wenn einer der Sensoren ausfällt, muss er ersetzt werden. Siehe Disassembly and Assembly Manual, "Crankshaft Position Sensor - Remove and Install" und Disassembly and Assembly Manual, "Camshaft Position Sensor - Remove and Install".

Bei einer aussetzenden Störung der Sensoren kommt es zu einer unregelmäßigen Steuerung des Motors.

Systemdiagnose

i02592070

Eigendiagnose

i02128951

Die elektronische Steuereinheit ist in der Lage, eine Selbstdiagnose durchzuführen. Wird eine elektronische Störung an einem der Eingänge oder Ausgänge festgestellt, wird ein Diagnosecode ausgegeben. Dadurch wird ein bestimmtes Problem mit den Schaltungen angezeigt.

Diagnosecodes werden auch dann ausgegeben, wenn ein ungewöhnlicher Betriebszustand des Motors erfasst wird. So wird beispielsweise bei Auslösung eines Alarms wegen zu niedrigen Öldrucks ein entsprechender Diagnosecode angezeigt. In diesem Fall zeigt der Diagnosecode das Symptom eines Problems an. Diese Art Diagnosecode wird als Ereigniscode bezeichnet. Ein Ereigniscode wird ausgelöst, wenn ein ungewöhnlicher Motorbetriebszustand erfasst wird.

Ein Diagnosecode, der ein zum betreffenden Zeitpunkt bestehendes Problem anzeigt, wird als aktiver Code bezeichnet.

Ein im Speicher abgelegter Diagnosecode wird als aufgezeichneter Code bezeichnet. Aktive Codes immer vor aufgezeichneten Codes beheben. Aufgezeichnete Codes können folgende Kategorien umfassen:

- aussetzend auftretende Probleme
- aufgezeichnete Ereignisse
- Akte der Leistungsdaten

Aufgezeichnete Codes weisen nicht unbedingt darauf hin, dass eine Reparatur erforderlich ist. Seit der Aufzeichnung des Codes sind die Probleme unter Umständen behoben worden. Aufgezeichnete Codes können für die Fehlersuche von aussetzend auftretenden Problemen hilfreich sein.

i02592058

Diagnoseleuchte

Mit der "DIAGNOSELEUCHTE" wird auf einen aktiven Fehler hingewiesen.

Ein Diagnosecode bleibt aktiv, bis die Störung behoben ist.

Fehlerprotokoll

Das System kann Fehler protokollieren. Wenn die elektronische Steuereinheit (ECM) einen aktiven Diagnosecode erzeugt, wird der Code im ECM-Speicher aufgezeichnet. Das elektronische Servicewerkzeug von Perkins kann auf gespeicherte Codes zugreifen. Die gespeicherten Codes können mit dem elektronischen Servicewerkzeug von Perkins gelöscht werden. Nach 100 Stunden werden die aufgezeichneten Codes automatisch aus dem ECM-Speicher gelöscht. Folgende Fehler können nur mit einem Werks-Passwort aus dem ECM-Speicher gelöscht werden: Überdrehzahl, niedriger Motoröldruck und hohe Motorkühlmitteltemperatur.

i01964763

Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes

Wenn eine Diagnoseleuchte während des normalen Motorbetriebs aufleuchtet, hat das System eine Situation aufgefunden, die nicht den technischen Daten entspricht. Das elektronische Servicewerkzeug verwenden, um die aktiven Diagnosecodes zu überprüfen.

Die aktiven Diagnosecode müssen untersucht werden. Die Störungsursache so schnell wie möglich beheben. Wenn die Ursache für den aktiven Diagnosecode behoben worden ist und nur ein einziger Diagnosecode aktiv war, schaltet sich die Diagnoseleuchte aus.

Der Betrieb und die Leistung des Motors können aufgrund des erzeugten aktiven Diagnosecodes eingeschränkt sein. Die Beschleunigungsraten können beträchtlich niedriger sein und die Leistungsabgabe kann automatisch verringert werden. Für weitere Informationen über das Verhältnis zwischen den aktiven Diagnosecodes und den möglichen Auswirkungen auf die Motorleistung siehe Troubleshooting Guide, "Troubleshooting with a Diagnostic Code".

i02592069

Motorbetrieb bei intermittierenden Diagnosecodes

Wenn eine Diagnoseleuchte während des normalen Motorbetriebs aufleuchtet und sich dann ausschaltet, kann ein zeitweise auftretender Fehler vorgekommen sein. Wenn eine Störung aufgetreten ist, wird dieser Fehler im Speicher der elektronischen Steuereinheit (ECM) protokolliert.

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

- Schwache Leistung
- Eingeschränkte Drehzahl des Motors
- Zu starke Rauchentwicklung usw.

Diese Informationen können bei der Fehlersuche hilfreich sein. Die Informationen können auch für eine spätere Bezugnahme verwendet werden. Weitere Informationen über Diagnosecodes sind dem Troubleshooting Guide für diesen Motor zu entnehmen.

Starten des Motors

i02592046

i02592043

Vor dem Starten des Motors

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

- Kraftstoffzufuhrventil (falls vorhanden) öffnen.

HINWEIS

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

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

WARNUNG

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

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

Starten des Motors

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

Neue Motoren

Turbolader ansaugen lassen. Das kann durch kurzes Durchdrehen des Motors ohne Kraftstoff erreicht werden.

Falls erforderlich, einen neuen Motor abstellen, wenn er überdreht. Im Bedarfsfall Notabstellknopf drücken.

Starten des Motors

1. Zündschalter in die Stellung EIN bewegen. Wenn ein Systemfehler angezeigt wird, Ursache feststellen. Falls erforderlich, elektronisches Service-Werkzeug von Perkins benutzen.
2. Startknopf drücken oder Schlüsselschalter in die Stellung START drehen, um den Motor durchzudrehen.
3. Wenn der Motor nicht innerhalb von 30 Sekunden startet, Startknopf oder Zündschalter freigeben. 30 Sekunden warten, damit der Startermotor sich abkühlen kann, bevor ein neuer Startversuch durchgeführt wird.

Anmerkung: Ein Systemfehler kann angezeigt sein, nachdem der Motor gestartet ist. In diesem Fall hat die elektronische Steuereinheit eine Störung im System festgestellt. Falls erforderlich, Störung mit dem Service-Werkzeug von Perkins untersuchen.

Anmerkung: Der Öldruck muss innerhalb von 15 Sekunden nach dem Starten des Motors ansteigen. Die elektronische Motorsteuerung überwacht den Motoröldruck. Die Elektronik stellt den Motor ab, wenn der Öldruck unter dem Normalwert liegt.

4. Motor nach Möglichkeit etwa drei Minuten ohne Last laufen lassen. Motor ohne Last laufen lassen, bis die Anzeige für die Kühlmitteltemperatur anzusteigen beginnt. Während der Aufwärmzeit alle Anzeigen kontrollieren.

i02592030

Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

WARNUNG

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

Der Motor startet bei Temperaturen bis -10 °C (14 °F). Durch den Einsatz einer Zylinderblock-Kühlmittelvorwärmung oder eines Geräts zum Vorwärmen des Kurbelgehäuseöls wird die Startfähigkeit bei Temperaturen unter 10 °C (50 °F) verbessert. Das trägt dazu bei, den Ausstoß von weißem Rauch und Fehlzündungen zu vermindern, wenn der Motor bei Kälte gestartet wird.

Wenn der Motor mehrere Wochen lang nicht in Betrieb war, kann der Kraftstoff abgelaufen sein. Luft kann in das Filtergehäuse gelangt sein. Nach dem Ersetzen der Kraftstofffilter befinden sich auch Luft einschüsse im Filtergehäuse. Angaben zum Entlüften des Kraftstoffsystems finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

Folgendes Verfahren zum Starten bei Kälte anwenden.

HINWEIS

Anlasser nicht betätigen, wenn das Schwungrad sich dreht. Motor nicht unter Last starten.

Wenn der Motor nicht innerhalb von 30 Sekunden startet, Startschalter oder -knopf freigeben und 30 Sekunden warten, um den Anlasser abkühlen zu lassen, bevor erneut versucht wird, den Motor zu starten.

1. Falls vorhanden, Startknopf drücken.
Gegebenenfalls Schüsselschalter in die Stellung START drehen, um den Elektrostarter zu betätigen und den Motor durchzudrehen.
2. Schritt 1 drei Mal wiederholen, wenn der Motor nicht anspringt.
3. Wenn der Motor nicht anspringt, Störung ermitteln. Elektronisches Service-Werkzeug von Perkins benutzen. Ein Systemfehler kann angezeigt sein, nachdem der Motor gestartet ist. In diesem Fall hat die elektronische Steuereinheit eine Störung im System festgestellt. Ursache der Störung ermitteln. Elektronisches Service-Werkzeug von Perkins benutzen.

Anmerkung: Der Öldruck muss innerhalb von 15 Sekunden nach dem Starten des Motors ansteigen. Die Motorelektronik überwacht den Öldruck. Die Elektronik stellt den Motor ab, wenn der Öldruck unter dem Normalwert liegt.

4. Motor ohne Last laufen lassen, bis die Kühlmitteltemperatur anzusteigen beginnt. Anzeigen während der Aufwärmzeit kontrollieren.

Anmerkung: Das Kaltstartverfahren wird aktiviert, wenn die Kühlmitteltemperatur weniger als 17 °C (63 °F) beträgt. Das Kaltstartverfahren wird fortgesetzt, bis die Kühlmitteltemperatur 28 °C (82 °F) erreicht oder der Motor 14 Minuten lang gelaufen ist. Eine Zeitschaltuhr setzt das Kaltstartverfahren nach maximal 14 Minuten außer Funktion.

Anmerkung: Die Anzeigen für Öl- und Kraftstoffdruck auf der Instrumententafel müssen sich im normalen Bereich befinden. Motor erst belasten, wenn die Öldruckanzeige mindestens normalen Druck anzeigt. Motor auf Leckstellen und ungewöhnliche Geräusche kontrollieren.

Anmerkung: Nachdem die elektronische Steuereinheit das Kaltstartverfahren abgeschlossen hat, kann dieses erst wieder aktiviert werden, wenn die ECM auf AUS geschaltet wird.

Anmerkung: Motor erst nach dem völligen Stillstand wieder starten.

i02537609

Starten mit Überbrückungskabeln

Zum Starten des Motors keine Überbrückungskabel verwenden. Die Batterien aufladen oder ersetzen. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batterie - ersetzen".

i02537611

Nach dem Starten des Motors

Einen neu installierten oder kürzlich aufgearbeiteten Motor sorgfältig überwachen, damit ungewöhnliche Leistungszustände aufgefunden werden.

Auf Leckstellen in den Luft- und Flüssigkeitssystemen kontrollieren.

Motorbetrieb

i02592033

i02592065

Motorbetrieb

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

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

Kraftstoff-Sparmaßnahmen

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

- Keinen Kraftstoff verschütten.

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

- Die Eigenschaften der verschiedenen Kraftstoffe müssen bekannt sein. Nur empfohlene Kraftstoffe verwenden.
- Unnötigen Betrieb ohne Last vermeiden.

Motor abstellen, statt ihn ohne Last über längere Zeit laufen zu lassen.

- Luftfilter-Wartungsanzeige (falls vorhanden) häufig kontrollieren. Luftfilterelemente sauber halten.
- Elektrische Anlage in gutem Zustand halten.

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

- Sicherstellen, dass alle 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. 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

i02592418

i02592063

Manuelles Abstellen

Abstellen des Motors

HINWEIS

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

Den Motor vor dem Abstellen möglichst nicht beschleunigen.

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

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

1. Last vom Motor trennen. Motor fünf Minuten lang ohne Last laufen lassen, damit er abkühlen kann.
2. Motor nach dem Abkühlen entsprechend dem jeweiligen Abstellverfahren abstellen und den Zündschlüsselschalter in die Stellung OFF drehen. Falls notwendig, in der Bedienungsanleitung des Erstausrüsters nachschlagen.

Notabschaltung

HINWEIS

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

Der Erstausrüster hat diese Ausführung unter Umständen mit einem Notabstellknopf ausgerüstet. Weitere Informationen über den Notabstellknopf enthalten die Unterlagen des Erstausrüsters.

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

Nach dem Abstellen des Motors

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

- Motorölstand kontrollieren. Ölstand zwischen den Markierungen "LOW" und "HIGH" am Messstab halten.

Anmerkung: Ausschließlich Öl verwenden, das in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" empfohlen wird. Wenn nicht das empfohlene Öl verwendet wird, kann ein Motorschaden entstehen.

- Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Leckstellen reparieren und lockere Schrauben festziehen.
- Anzeige des Betriebsstundenzählers notieren. Wartungsarbeiten entsprechend der Aufstellung in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" durchführen.
- Kraftstofftank füllen, um Kondensationsprobleme zu vermeiden. Kraftstofftank nicht überfüllen.
- Motor abkühlen lassen. Kühlmittelstand kontrollieren. Kühlmittelstand innerhalb von 13 mm (0,5 Zoll) ab der Unterkante des Einfüllrohrs halten.

Anmerkung: Ausschließlich Kühlmittel verwenden, das in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" empfohlen wird. Wenn nicht das empfohlene Öl verwendet wird, kann ein Motorschaden entstehen.

- Wenn mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt gerechnet wird, muss das Kühlmittel auf ordnungsgemäßen Frostschutz kontrolliert werden. Das Kühlsystem muss bis zu den tiefsten zu erwartenden Außentemperaturen gegen Frost geschützt werden. Bei Bedarf die richtige Mischung aus Kühlmittel und Wasser beifügen.
- Alle anfallenden regelmäßigen Wartungsarbeiten bei allen angetriebenen Komponenten durchführen. Diese Wartungsarbeiten sind in den Anleitungen des Herstellers beschrieben.

Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

i02592417

Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

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

- Art des verwendeten Kraftstoffs
- Viskosität des Motoröls
- Kaltstarthilfe (optional)
- Batteriezustand

Betrieb und Wartung eines Motors bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt sind eine komplexe Angelegenheit. Das hat folgende Ursachen:

- Wetterbedingungen
- Motoreinsätze

Die Empfehlungen Ihres Perkins-Händlers basieren auf bewährten Verfahren. Die Angaben in diesem Abschnitt dienen als Richtschnur für den Betrieb bei kaltem Wetter.

Ratschläge für den Betrieb bei kaltem Wetter

- Motor nach dem Starten laufen lassen, bis eine Betriebstemperatur von mindestens 81 °C (177,8 °F) erreicht ist. Durch das Erreichen der richtigen Betriebstemperatur wird verhindert, dass Einlass- und Auslassventile stecken bleiben.
- Nach dem Abstellen des Motors sind Kühl- und Schmiersystem nicht sofort kalt. Das bedeutet, dass der Motor eine Zeit lang abgestellt sein und dann problemlos wieder gestartet werden kann.
- Vor Beginn der kalten Jahreszeit das richtige Schmiermittel einfüllen.
- Alle Teile aus Gummi (Schläuche, Lüfterkeilriemen usw.) wöchentlich kontrollieren.

- Alle elektrischen Kabel und Anschlüsse auf Scheuerstellen und Beschädigung der Isolation kontrollieren.
- Alle Batterien voll aufgeladen und warm halten.
- Luftfilter und Lufteinlass täglich kontrollieren.

WARNUNG

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

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

WARNUNG

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

Viskosität des Motorschmieröls

Die richtige Viskosität des Motoröls ist von entscheidender Bedeutung. Die Ölviskosität beeinflusst das zum Durchdrehen des Motors benötigte Drehmoment. Empfehlungen zur Ölviskosität finden sich im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

Kühlmittel-Empfehlungen

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

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

Motorblockheizgeräte

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

- besseres Startverhalten

Ein elektrisches Blockheizgerät kann eingeschaltet werden, wenn der Motor abgestellt ist. Ein Blockheizgerät mit gutem Wirkungsgrad erreicht normalerweise 1250 - 1500 W. Nähere Auskunft erteilt Ihr Perkins-Händler.

i02592431

Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff

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

Bei dieser Motoren-Baureihe können folgende Kraftstoffe verwendet werden:

- Gruppe 1
- Gruppe 2
- Gruppe 3
- Spezialkraftstoffe

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

Die Kraftstoffe der Gruppe 1 sind die von Perkins allgemein bevorzugten Kraftstoffe. Mit Kraftstoffen der Gruppe 1 können Lebensdauer und Leistung des Motors voll ausgeschöpft werden. Gewöhnlich sind Kraftstoffe der Gruppe 1 schwerer erhältlich als Kraftstoffe der Gruppe 2. Oftmals sind Kraftstoffe der Gruppe 1 in Gebieten mit kälterem Klima während der Wintermonate nicht erhältlich.

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

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

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

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

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

- Niedrigerer Trübungspunkt
- Niedrigerer Pourpoint
- Geringerer Energiegehalt pro Mengeneinheit

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

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

Zu den Spezialkraftstoffen zählt Biokraftstoff.

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

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

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

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

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

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

i02592040

Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen

Kraftstofftanks

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

Kraftstofftanks müssen mit einer Vorrichtung zum Ablassen von Wasser und Bodensatz ausgerüstet sein. Bei einigen Kraftstofftanks sind die Zufuhrrohre so angeordnet, dass Wasser und Bodensatz sich unterhalb des Rohrendes absetzen können.

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

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

Kraftstofffilter

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

Der Filterfeinheit (Mikron-Wert) und der Lage des Kraftstoffvorfilters kommen beim Betrieb in tiefen Umgebungstemperaturen besondere Bedeutung zu. Der Kraftstoffvorfilter und die Zufuhrleitung werden von kaltem Kraftstoff besonders stark beeinflusst.

Wartung

Füllmengen

i02592422

Füllmengen

Schmiersystem

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

Tabelle 3

Motor Füllmengen		
Gehäuse oder System	min.	max.
Kurbelgehäuse-Ölwanne ⁽¹⁾	45 l (10 Imp.-Gall.)	53 l (12 Imp.-Gall.)

⁽¹⁾ Angegeben ist die ungefähre Füllmenge für die Kurbelgehäuse-Ölwanne (Aluminium) und die ab Werk gelieferten Standard-Ölfiler. 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 4

Motor Füllmengen	
Gehäuse oder System	Liter
Motor, allein	22 l (5 Imp.-Gall.)
Externes System (OEM) ⁽¹⁾	36 l (8 Imp.-Gall.)

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

Flüssigkeitsempfehlungen

i02592036

Allgemeines zu Schmiermitteln

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

Öle der Engine Manufacturers Association (EMA)

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

API-Öle

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

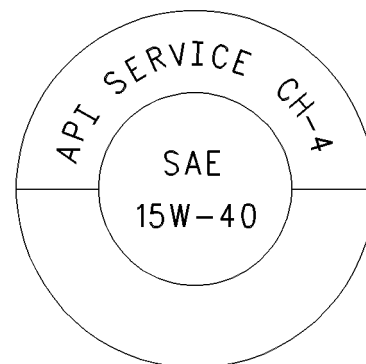


Abbildung 19

g00546535

Beispiel eines API-Symbols

Dieselmotorenöle der Klassifikation CC, CD, CD-2 und CE werden seit 1. Januar 1996 nicht mehr vom API zugelassen. In Tabelle 5 ist der derzeitige Stand der Klassifikationen aufgeführt.

Tabelle 5

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

⁽¹⁾ Öl der Klassifikation CD-2 ist für Zweitakt-Dieselmotoren bestimmt. Perkins verkauft keine Motoren, bei denen Öl der Klassifikation CD-2 verwendet wird.

Terminologie

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

Motoröl

Handelsübliche Öle

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 CH-4 und CI-4

Folgende Erläuterungen beachten, um ein geeignetes handelsübliches Öl auszuwählen:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

HINWEIS

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

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

Die Gesamtbasenzahl eines Öls hängt vom Schwefelgehalt des Kraftstoffs ab. Bei Verwendung von Destillatkraftstoffen in Motoren mit Direkteinspritzung muss die Gesamtbasenzahl des frischen Öls mindestens zehn Mal so hoch sein wie der Schwefelgehalt des Kraftstoffs. Die Gesamtbasenzahl ist in *ASTM D2896* definiert. Unabhängig vom Schwefelgehalt im Kraftstoff muss das Öl eine Gesamtbasenzahl von mindestens 5 aufweisen. In Abbildung 20 wird die GBZ dargestellt.

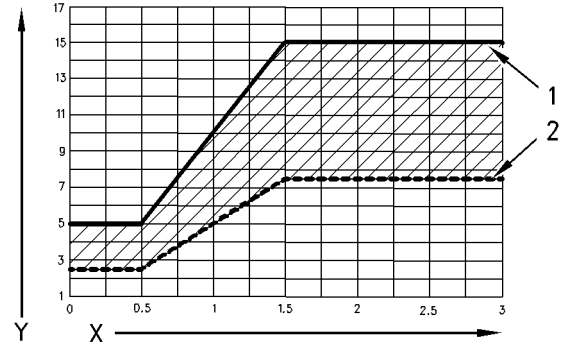


Abbildung 20

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 6

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

Empfehlungen zur Schmiermittelviskosität für Dieselmotoren mit Direkteinspritzung

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

Zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität für Kaltstarts siehe Tabelle 7 - Tiefsttemperatur.

Zur Bestimmung der notwendigen Ölviskosität für den Motorbetrieb bei der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur siehe Tabelle 7 - Höchsttemperatur.

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

Tabelle 7

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

Synthetische Grundöle

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

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

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

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

Zweit raffinat-Grundöle

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

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

Schmiermittel für den Betrieb bei starkem Frost

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

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

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

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

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

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

HINWEIS

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

Öladditive anderer Hersteller

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

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

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

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

Öldiagnose

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

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

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

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:

- Cetanzahl _____ min. 45
- Viskosität _____ 2,0 bis 4,5 cSt bei 40 °C (104 °F)
- Dichte _____ 0,835 bis 0,855 kg/l
- Schwefel _____ max. 0,2 Gewichts-%
- Destillation _____ 85 % bei 350 °C (662 °F)

- Schmierfähigkeit _____ max. 460 Mikrometer Verschleißkerbe gemäß ISO 12156 - 1

Cetanzahl

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

Viskosität

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

Schwefel

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

Destillation

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

Schmierfähigkeit

Dies ist die Fähigkeit des Kraftstoffs, Pumpenverschleiß zu verhindern.

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

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

Gruppe 1 (bevorzugte Kraftstoffe): Spezifikation

Dieseldieselkraftstoff nach EN590

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

Gasöl nach *BS2869 Klasse A2*

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

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

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

Gruppe 2 (zulässige Kraftstoffe): Spezifikation

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

ASTM D975 - 91 Klasse 1D

JP7, Mil T38219

NATO F63

HINWEIS

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

Gruppe 3 (Kerosin): Spezifikation

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

JP5 MIL T5624 (Avcat FSII, NATO F44)

JP8 T83133 (Avtur FSII, NATO F34)

Jet A

Jet A1, NATO F35, XF63

Kraftstoffe für niedrige Temperaturen

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

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

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

Biokraftstoff: Spezifikation

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

HINWEIS

Wasseremulsionskraftstoffe: Diese Kraftstoffe sind nicht zulässig.

Siehe die nachfolgenden Kraftstoffspezifikationen für Nordamerika.

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

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

Dieselmkraftstoffe, die den Spezifikationen in Tabelle 8 entsprechen, tragen zu optimaler Lebensdauer und Leistung des Motors bei. In Nordamerika entspricht Dieselmkraftstoff, der als Nr. 2-D in *ASTM D975* gekennzeichnet ist, normalerweise den Spezifikationen. Die Angaben in Tabelle 8 beziehen sich auf Dieselmkraftstoffe, die aus Rohöl destilliert werden. Dieselmkraftstoffe anderen Ursprungs können negative Eigenschaften aufweisen, die in diesen Spezifikationen nicht definiert oder behandelt werden.

Tabelle 8

Perkins-Spezifikationen für Destillat-Dieselmkraftstoff		
Spezifikationen	Anforderungen	ASTM-Test
Aromaten	max. 35 %	D1319
Asche	max. 0,02 Gewichts-%	D482
Kohlenstoffrückstand bei 10 % Bodenprodukt	max. 0,35 Gewichts-%	D524
Cetanzahl	min. 40 (Direkteinspritzmotoren)	D613
Trübungspunkt	Der Trübungspunkt darf nicht über der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur liegen.	-
Kupferstreifenkorrosion	max. Nr. 3	D130
Destillation	10 % bei 282 °C (540 °F) max.	D86
	90 % bei 360 °C (680 °F) max.	
Flammpunkt	gesetzlicher Grenzwert	D93
API-Grad	min. 30	D287
	max. 45	
Pourpoint	min. 6 °C (10 °F) unter Umgebungstemperatur	D97
Schwefel ⁽¹⁾	max. 0,2 %	D3605 oder D1552
Kinematische Viskosität ⁽²⁾	min. 2,0 cSt und max. 4,5 cSt bei 40 °C (104 °F)	D445
Wasser und Bodensatz	max. 0,1 %	D1796
Wasser	max. 0,1 %	D1744
Bodensatz	max. 0,05 Gewichts-%	D473

(Fortsetzung)

(Tabelle 8, Forts.)

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

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

HINWEIS

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

HINWEIS

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

Bei extrem tiefen Umgebungstemperaturen können die in Tabelle 9 aufgeführten Destillatkraftstoffe verwendet werden. Der gewählte Kraftstoff muss jedoch die in Tabelle 8 aufgeführten Anforderungen erfüllen. Die Kraftstoffe sind so ausgelegt, dass sie bei Betriebstemperaturen bis zu -54 °C (-65 °F) verwendet werden können.

Tabelle 9

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

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

Diese Kraftstoffe sind leichter als Kraftstoff Nr. 2. Die Cetanzahl der in Tabelle 9 aufgeführten Kraftstoffe muss mindestens 40 betragen. Wenn die Viskosität bei 38 °C (100 °F) unter 1,4 cSt liegt, den Kraftstoff nur bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) verwenden. Keinen Kraftstoff mit einer Viskosität von weniger als 1,2 cSt bei 38 °C (100 °F) verwenden. Es ist unter Umständen ein Kühlen des Kraftstoffs erforderlich, um eine Viskosität von mindestens 1,4 cSt an der Kraftstoffeinspritzpumpe zu gewährleisten.

Es gibt viele andere Spezifikationen für Dieselmotorkraftstoff, die von staatlichen Stellen und technischen Gesellschaften veröffentlicht werden. Normalerweise behandeln diese Spezifikationen nicht alle Anforderungen, die in der vorliegenden Spezifikation berücksichtigt sind. Um eine optimale Leistung des Motors zu erreichen, muss vor dem Betrieb des Motors eine vollständige Kraftstoffanalyse durchgeführt werden. Bei der Kraftstoffanalyse müssen alle in Tabelle 8 aufgeführten Eigenschaften geprüft werden.

Kühlsystem-Spezifikationen

Allgemeines zum Kühlmittel

HINWEIS

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

HINWEIS

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

HINWEIS

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

Kühlsystem reinigen, wenn Folgendes festgestellt wird:

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

HINWEIS

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

Motorausfälle stehen vielfach im Zusammenhang mit dem Kühlsystem. Ausfälle des Kühlsystems bringen folgende Probleme mit sich: Überhitzen, Lecken der Wasserpumpe und verstopfte Kühler oder Wärmetauscher.

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

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

Wasser

Das Wasser dient im Kühlsystem zur Wärmeübertragung.

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

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

Wenn kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser zur Verfügung steht, Wasser mit den in Tabelle 10 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 10

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

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

- kommunales Wasserwerk
- Lieferant von landwirtschaftlichen Ausrüstungen
- unabhängiges Labor

Additive

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

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

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

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

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

Glykol

Das Glykol im Kühlmittel sorgt für Schutz vor folgenden Zuständen:

- Sieden
- Einfrieren
- Kavitation der Wasserpumpe

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

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

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

Bei den meisten herkömmlichen Frostschutzmitteln wird Ethylenglykol verwendet. Propylenglykol kann ebenfalls verwendet werden. Bei einer Mischung mit gleichen Teilen Wasser bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Siede- und Gefrierschutz. Siehe Tabellen 11 und 12.

Tabelle 11

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

HINWEIS

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

Tabelle 12

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.

Kühlmittlempfehlungen

Bei Perkins-Motoren werden die beiden folgenden Kühlmittel verwendet:

Bevorzugt – Perkins-Langzeit-Kühlmittel (ELC)

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

HINWEIS

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

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

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

Für Motoren in stationärem Einsatz und für Schiffsmotoren, die keinen Siedeschutz oder Frostschutz erfordern, ist eine Mischung aus Kühlmittelzusatz und Wasser zulässig. Perkins empfiehlt für diese Kühlsysteme eine Konzentration des Kühlmittelzusatzes von sechs bis acht Prozent. Destilliertes oder vollentsalztes Wasser wird bevorzugt. Wasser, das die empfohlenen Eigenschaften aufweist, kann verwendet werden.

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

Tabelle 13

Kühlmittel-Nutzungsdauer	
Kühlmittel	Nutzungsdauer
Perkins ELC	6000 Betriebsstunden oder drei Jahre
Handelsübliches HD-Frostschutzmittel nach <i>ASTM D4985</i>	3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre
Perkins POWERPART SCA	3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre
Handelsüblicher Kühlmittelzusatz und Wasser	3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre

Langzeit-Kühlmittel (ELC)

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

- HD-Gasmotoren
- HD-Dieselmotoren
- Kraftfahrzeuge

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

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

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

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

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

Korrekte Beifügungen zum Langzeit-Kühlmittel

HINWEIS

Für gebrauchsfertige Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate nur Perkins-Produkte verwenden.

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

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

HINWEIS

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

Keinen Standard-Kühlmittelzusatz (SCA) verwenden.

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

Reinigen eines mit Langzeit-Kühlmittel (ELC) gefüllten Kühlsystems

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

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

Nach Ablassen des Kühlmittels und nach dem erneuten Füllen des Kühlsystems den Motor bei abgenommenem Kühlsystem-Einfüllstuzendeckel laufen lassen. Motor laufen lassen, bis die normale Betriebstemperatur erreicht ist und der Kühlmittelstand sich stabilisiert hat. Kühlmittel-Gemisch nach Bedarf nachfüllen, um den vorgegebenen Stand zu erreichen.

Umstellen auf Langzeit-Kühlmittel von Perkins

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

HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

1. Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen.
2. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen.
3. System mit sauberem Wasser durchspülen, um jeglichen Schmutz zu entfernen.
4. System mit Perkins-Reiniger spülen. Anweisungen auf dem Etikett befolgen.
5. Reinigungsmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. 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

Fehlerhaftes oder unvollständiges Spülen des Kühlsystems kann zu Schäden an kupfernen und anderen metallenen Bauteilen führen.

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

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

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

8. Schritte 6 und 7 wiederholen, bis das System vollständig gereinigt ist.
9. Kühlsystem mit gebrauchsfertigem Langzeit-Kühlmittel von Perkins befüllen.

Verunreinigung eines mit Langzeit-Kühlmittel (ELC) gefüllten Kühlsystems

HINWEIS

Mischen von Langzeit-Kühlmittel (ELC) mit anderen Produkten vermindert seinen Wirkungsgrad und verkürzt seine Nutzungsdauer. Für gebrauchsfertige Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate nur Perkins-Produkte verwenden. Wenn diese Empfehlungen nicht befolgt werden, kann es zu einer Verkürzung der Nutzungsdauer der Kühlsystemteile kommen.

Ein mit Langzeit-Kühlmittel gefülltes System kann eine Verunreinigung mit bis zu 10 % handelsüblichem HD-Frostschutzmittel oder Kühlmittelzusatz vertragen. Wenn die Verunreinigung mehr als 10 % vom 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-Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

HINWEIS

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

HINWEIS

Niemals einen Motor ohne Thermostat im Kühlsystem in Betrieb nehmen. Ein Thermostat hilft, das Motor-kühlmittel auf der ordnungsgemäßen Betriebstemperatur zu halten. Ohne Thermostat können sich Störungen des Kühlsystems entwickeln.

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

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

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

Tabelle 14 enthält die Bestellnummern und Mengenangaben für den Kühlmittelzusatz.

Tabelle 14

Flüssiger Perkins-Kühlmittelzusatz	
Teile-Nr.	Menge
21825755	.

Beigabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel bei der Erstfüllung

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

Menge des für die Erstfüllung des Kühlsystems benötigten Perkins-Kühlmittelzusatzes mit der Gleichung in Tabelle 15 ermitteln.

Tabelle 15

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 stellt die erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (SCA) dar.	

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

Tabelle 16

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.)	× 0,045	0,7 l (24 oz)

Beigabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel als Wartungsmaßnahme

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

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

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

Menge des bei Bedarf benötigten Perkins-Kühlmittelzusatzes mit der Gleichung in Tabelle 17 ermitteln:

Tabelle 17

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

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

Tabelle 18

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

Reinigen des Kühlsystems bei Verwendung von HD-Frostschutzmittel

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

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

i02592435

Wartungsintervalle

Wenn erforderlich

Batterie - ersetzen	55
Batterie oder Batteriekabel - trennen	57
Motor - reinigen	62
Motor - Ölprobe entnehmen	67
Kraftstoffsystem - entlüften	70
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren	76

Täglich

Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren	60
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren	61
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren	64
Motor - Ölstand kontrollieren	66
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren	71
Sichtkontrolle	78

Alle 250 Betriebsstunden oder jährlich

Batterie - Säurestand kontrollieren	56
Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen ..	73

Nach den ersten 500 Betriebsstunden

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

Alle 500 Betriebsstunden

Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen	57
---	----

Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen	55
Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ ersetzen	62
Kurbelgehäuse - Entlüfter ersetzen	65
Motoraufleger - kontrollieren	66
Motor - Öl und Filter wechseln	67
Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen	72
Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen	72
Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen	74
Kühler - reinigen	75

Alle 1000 Betriebsstunden

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

Alle 1000 Betriebsstunden oder jährlich

Pumpendüsen - kontrollieren/einstellen	62
--	----

Alle 2000 Betriebsstunden

Drehstromgenerator - kontrollieren	55
Wasserpumpe - kontrollieren	79

Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre

Kühlsystem - Thermostat ersetzen	60
Kurbelwelle - Schwingungsdämpfer kontrollieren ..	61
Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren	69
Sensoren für Motordrehzahl und Einspritzzeitpunkt - kontrollieren/reinigen/kalibrieren	69
Turbolader - kontrollieren	77

Alle 5000 Betriebsstunden

Starter - kontrollieren	76
-------------------------------	----

Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre

Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln	58
--	----

i02592042

Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen (luftgekühlter Ladeluftkühler)

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

Lufteinlassseite des Ladeluftkühlers auf Folgendes kontrollieren: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Schmierfett, Insekten, Blätter, Öl und andere Verschmutzungen. Lufteinlassseite des Ladeluftkühlers bei Bedarf reinigen.

Luftgekühlte Ladeluftkühler auf die gleiche Weise reinigen wie die Außenseite von Motorkühlern.

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. Düse etwa 6 mm (0,25") von den Rippen entfernt halten. Luftdüse langsam parallel zu den Rohren bewegen. Dadurch wird der Schmutz zwischen den Rohren entfernt.

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

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

Nach dem Reinigen den Motor starten. Motor zwei Minuten laufen lassen. Dadurch wird der Schmutz besser entfernt und der Kühlerblock getrocknet. Motor abstellen. Kühlerblock auf Sauberkeit kontrollieren. Reinigungsverfahren bei Bedarf wiederholen.

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

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

i02398949

Drehstromgenerator - kontrollieren

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

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

i01880808

Batterie - ersetzen

WARNUNG

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

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

WARNUNG

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

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

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

Anmerkung: Alte Batterien richtig entsorgen. Batterien niemals wegwerfen. Alte Batterien an eine Aufbereitungsanlage zurückgeben.

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

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

7. Das Kabel vom Startermotor an den “+” Batteriepluspol anschließen.
8. Das Kabel von der “- VE” Starterminus-klemme an die “-” Batterieminusklemme anschließen.

i02592434

Batterie - Säurestand kontrollieren

Nach langen Betriebsunterbrechungen oder wenn der Motor jeweils nur kurz läuft, werden die Batterien nicht voll aufgeladen. 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:

- Mischung aus 0,1 kg (0,2 lb) Waschsoda oder Natron und 1 l (1 qt) sauberem Wasser
- Mischung aus 0,1 l (0,11 qt) Ammoniak und 1 l (1 qt) sauberem Wasser

Batteriegehäuse mit sauberem Wasser gründlich spülen.

Batteriepole und Kabelklemmen mit feinkörnigem Sandpapier reinigen. Teile so lange bearbeiten, bis die Oberflächen hell und glänzend sind. NICHT zu viel Material entfernen. Wenn zu viel Material entfernt wird, sitzen die Kabelklemmen nicht mehr richtig auf den Batteriepolen. Klemmen und Pole mit geeigneter Vaseline bestreichen.

i01504537

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. Die Verbindung zum negativen Batteriepol, der mit dem Startschalter verbunden ist, unterbrechen. Darauf achten, dass das Kabel den Pol nicht berühren kann. Bei Ausrüstung mit vier 12-V-Batterien muss die Verbindung zum negativen Pol von zwei Batterien unterbrochen werden.
3. Die Leitungen mit Isolierband umwickeln, um ein unbeabsichtigtes Anspringen des Motors zu vermeiden.
4. Die erforderlichen Reparaturen vornehmen. Die beschriebenen Schritte in umgekehrter Reihenfolge durchführen, um alle Kabel wieder anzuschließen.

i02592055

Keilriemen - kontrollieren/ spannen/ersetzen

Kontrolle

Keilriemen für Drehstromgenerator und Lüfter auf Verschleiß und Rissbildung kontrollieren. Keilriemen ersetzen, wenn sie sich nicht in gutem Zustand befinden.

Riemenspannung nach den Angaben in Systems Operation, Testing and Adjusting, "Belt Tension Chart" kontrollieren.

Durch Riemenschlupf kann die Leistung der angetriebenen Komponenten verringert werden. Die Vibrationen von lockeren Keilriemen können unnötigen Verschleiß an folgenden Bauteilen verursachen:

- Keilriemen
- Riemenscheiben
- Lager

Wenn die Riemenspannung zu stark ist, werden die Bauteile unnötiger Beanspruchung ausgesetzt. Dadurch wird die Lebensdauer dieser Bauteile verringert.

Ersetzen

Wenn bei einem System mehrere Keilriemen verwendet werden, immer den kompletten Satz ersetzen. Wenn nur ein Keilriemen aus einem Satz ausgewechselt wird, übernimmt er einen größeren Teil der Belastung, weil die älteren Keilriemen sich gedehnt haben. Diese zusätzliche Belastung des neuen Keilriemens kann dazu führen, dass der neue Keilriemen ausfällt.

Einstellen des Drehstromgenerator-Keilriemens

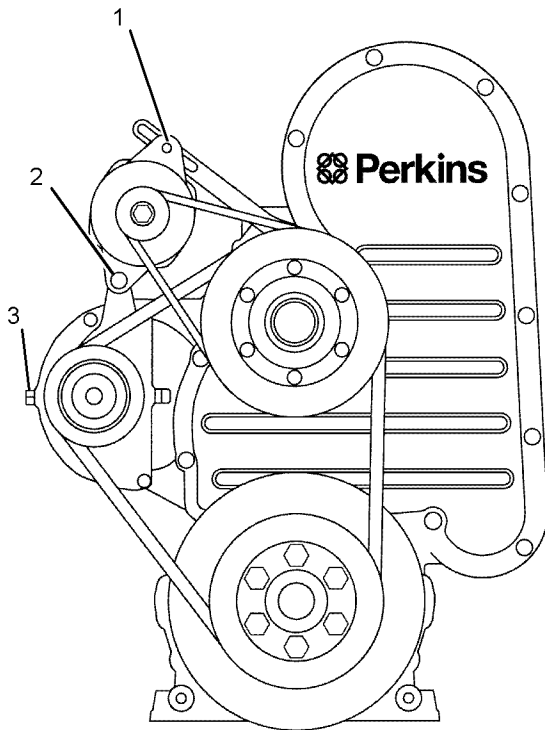


Abbildung 21

g01290792

1. Riemenschutz entfernen.
2. Schraube (2) des Drehstromgeneratorhalters lösen.
3. Klemmschraube für die Einstellhalterung, die sich hinter der Lüfterriemenscheibe befindet, und Klemmschraube (1) lösen.
4. Baugruppe so bewegen, dass die Riemenspannung verringert oder erhöht wird. Siehe Systems Operation, Testing and Adjusting, "Belt Tension Chart".
5. Klemmschraube für die Einstellhalterung (1) festziehen. Schraube (2) des Drehstromgeneratorhalters festziehen.

Das ordnungsgemäße Anziehdrehmoment findet sich in der Veröffentlichung Specifications, "Alternator Mounting".

6. Riemenschutz montieren.

Wenn neue Keilriemen montiert werden, Riemenspannung nach 10 Minuten Betrieb mit Nenndrehzahl erneut kontrollieren.

7. Riemenschutz entfernen und Riemenspannung kontrollieren. Wenn die vorgeschriebene Riemenspannung erreicht ist, Riemenschutz montieren.

Einstellen des Lüfterantriebsriemens

1. Riemenschutz entfernen.
2. Große Gegenmutter lösen und Einstellschraube (3) drehen, bis die vorgeschriebene Riemenspannung erreicht ist.
3. Große Gegenmutter (3) festziehen und Riemenspannung erneut kontrollieren.
4. Wenn die Riemenspannung in Ordnung ist, Einstellschraube (3) lösen, um den Riemen zu entspannen.

5. Riemenschutz montieren.

Wenn neue Keilriemen montiert werden, Riemenspannung nach 10 Minuten Betrieb mit Nenndrehzahl erneut kontrollieren.

6. Riemenschutz entfernen und Riemenspannung kontrollieren. Wenn die vorgeschriebene Riemenspannung erreicht ist, Riemenschutz montieren.

i02592429

Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln

HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

Das Kühlsystem vor dem empfohlenen Wartungszeitpunkt reinigen und spülen, wenn

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

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

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

Entleeren

**WARNUNG**

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

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.
2. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen.

Kühlmittel ablaufen lassen.

HINWEIS

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

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

Spülen

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

HINWEIS

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

3. Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel aufsetzen.
4. Motor starten und laufen lassen, bis der Wasserthermostat öffnet und der Flüssigkeitsspiegel im Wasserkasten sinkt.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen. Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

Befüllen

1. Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen.

HINWEIS

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

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

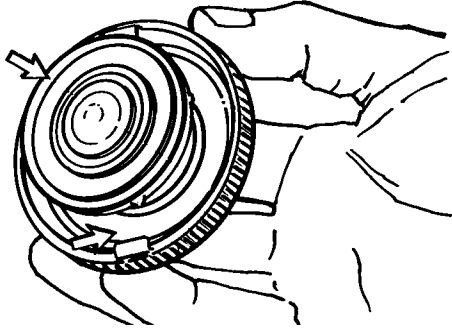


Abbildung 22
Einfüllstutzendeckel

g00103639

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

i01674632

Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren

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

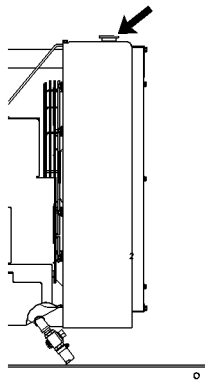


Abbildung 23
Einfüllkappe des Kühlsystems

g00285520

! WARNUNG

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

1. Die Kühlerkappe langsam abnehmen, um den Druck zu entspannen.
2. Den Kühlmittelstand 13 mm (0,5") über dem unteren Ende des Einfüllrohrs halten. Wenn der Motor mit einem Schauglas ausgerüstet ist, den Kühlmittelstand am richtigen Stand im Schauglas halten.

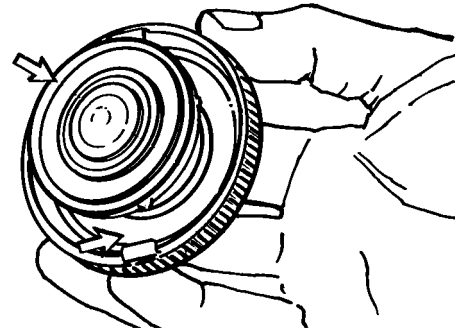


Abbildung 24

g00103639

Kappendichtungen (typische Ausführung)

3. Die Kühlerkappe reinigen und den Zustand der Kappendichtung kontrollieren. Die Kühlerkappe ersetzen, wenn die Dichtung beschädigt ist. Einfüllkappe wieder aufsetzen.
4. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i02592026

Kühlsystem - Thermostat ersetzen

Thermostat vor einem möglichen Ausfall ersetzen. Diese Maßnahme der vorbeugenden Wartung wird empfohlen. Das Ersetzen des Thermostats verringert die Wahrscheinlichkeit unvorhergesehener Stillstandzeiten.

Ein Wasserthermostat, der in teilweise geöffneter Stellung ausfällt, kann ein Überhitzen oder Unterkühlen des Motors verursachen.

Fällt ein Wasserthermostat in geschlossener Stellung aus, kann dies zu starkem Überhitzen führen. Starkes Überhitzen kann zu Rissen im Zylinderkopf oder zum Festfressen der Kolben führen.

Wenn ein Wasserthermostat in geöffneter Stellung ausfällt, ist die Betriebstemperatur des Motors bei Teillastbetrieb zu niedrig. Bei niedrigen Betriebstemperaturen des Motors im Teillastbetrieb kann es zu übermäßigen Kohleablagerungen in den Zylindern kommen. Diese übermäßigen Kohleablagerungen können zu beschleunigtem Verschleiß der Kolbenringe und der Zylinderlaufbuchse führen.

Informationen zum Ersetzen des Wasserthermostaten sind der Anleitung Disassembly and Assembly, "Water Temperature Regulator Housing - Remove and Install" zu entnehmen oder beim Perkins-Händler erhältlich.

Anmerkung: Wenn nur der Thermostat ersetzt werden soll, Kühlmittel bis auf einen Stand unterhalb des Thermostatgehäuses ablassen.

i02592028

Kurbelwelle - Schwingungsdämpfer kontrollieren

Bei beschädigten oder ausgefallenen Kurbelwellen-Schwingungsdämpfern können stärkere Torsionsschwingungen auftreten. Dies kann Beschädigungen an der Kurbelwelle und anderen Motorteilen verursachen. Bei einem beschädigten Schwingungsdämpfer können die Steuerräder an verschiedenen Punkten des Drehzahlbereichs zu starke Geräusche entwickeln.

Der Dämpfer ist an der Kurbelwelle hinter dem Riemenschutz vorne am Motor angebracht.

Flüssigkeitsdämpfer

Das Dämpfergewicht befindet sich in einem mit Flüssigkeit gefüllten Gehäuse. Das Gewicht bewegt sich in dem Gehäuse und begrenzt die auftretenden Torsionsschwingungen.

Dämpfer auf Anzeichen von Leckstellen kontrollieren. Wenn eine Leckstelle gefunden wird, muss die Art der Flüssigkeit festgestellt werden. Bei der Flüssigkeit im Dämpfer handelt es sich um Silikon. Silikon hat die folgenden Eigenschaften: durchsichtig, flüssig und geschmeidig.

Wenn es sich bei der austretenden Flüssigkeit um Öl handelt, Kurbelwellendichtungen auf Leckstellen kontrollieren. Kurbelwellendichtungen bei Bedarf ersetzen.

Dämpfer kontrollieren und reparieren oder ersetzen, wenn folgendes festgestellt wird:

- Verbeulung, Rissbildung oder Leckstellen am Dämpfer
- wärmebedingte Verfärbung der Lackierung des Dämpfers
- Ausfall des Motors infolge einer gebrochenen Kurbelwelle
- Ölanalyse hat ergeben, dass das vordere Hauptlager stark verschlissen ist
- starker Verschleiß der Steuerräder, der nicht durch Ölmenge hervorgerufen wurde
- zu hohe Temperatur der Dämpferflüssigkeit

Informationen zum Ersetzen von Dämpfern finden sich im Service Manual oder sind beim Perkins-Händler erhältlich.

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.

i02592032

i02592044

Pumpendüsen - kontrollieren/einstellen

WARNUNG

Darauf achten, dass der Motor nicht anspringen kann, während diese Wartungsarbeit durchgeführt wird. Um Körperverletzungen zu vermeiden, das Schwungrad nicht mit dem Startermotor drehen.

An heißen Motorteilen besteht Verbrennungsgefahr. Zusätzliche Zeit warten, damit sich der Motor abkühlen kann, bevor die Pumpendüsenelemente gemessen und/oder nachgestellt werden.

Die elektronischen Pumpendüsenelemente stehen unter Hochspannung. Den Stecker des Aktivierungskreises für die Pumpendüsenelemente unterbrechen, um Körperverletzungen zu vermeiden. Berührungen mit den Elementklemmen vermeiden, während der Motor läuft.

Eine falsche Einstellung der elektronischen Pumpendüsen kann den Wirkungsgrad eines Perkins-Motors beeinträchtigen. Ein verminderter Wirkungsgrad kann zu übermäßigem Kraftstoffverbrauch und/oder einer verkürzten Lebensdauer der Motorkomponenten führen.

Nur qualifiziertes Wartungspersonal darf diese Wartungsarbeiten durchführen. Das ordnungsgemäße Verfahren für den Motor ist in folgenden Beschreibungen dargelegt: Systems Operation, Testing and Adjusting, "Electronic Unit Injector - Test" (Prüfverfahren) und Systems Operation, Testing and Adjusting, "Electronic Unit Injector - Adjust" (Einstellung der Pumpendüsen).

HINWEIS

Die Nockenwellen müssen richtig mit der Kurbelwelle justiert werden, bevor das Spiel der Pumpendüsenelemente eingestellt wird. Die Einstellstifte müssen aus den Nockenwellen entfernt werden, bevor die Kurbelwelle gedreht wird; andernfalls wird der Zylinderblock beschädigt.

Motor - reinigen

WARNUNG

Bei Hochspannung besteht Verletzungs- und Lebensgefahr.

Durch Feuchtigkeit können elektrische Stromwege entstehen.

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

HINWEIS

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

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

- leichtes Erkennen von Leckstellen
- optimale Wärmeabfuhr
- einfache Motorwartung

Anmerkung: Vorsicht beim Reinigen des Motors, damit keine elektrischen Bauteile durch die Verwendung von zu viel Wasser beschädigt werden. Elektrische Bauteile wie Drehstromgenerator, Starter und elektronische Steuereinheit (ECM) vor Wasser schützen.

i02592062

Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ersetzen

Siehe im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Luftfilter - Wartungsanzeige kontrollieren".

HINWEIS

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

HINWEIS

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

Wartung des Luftfilterelements

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

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

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

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

Reinigen des Luftfilterelements

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

HINWEIS

Luftfilterelement nicht ausklopfen oder aufschlagen.

Luftfilter-Hauptelement nicht waschen.

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

Äußerst vorsichtig vorgehen, damit die Luftfilterelemente nicht beschädigt werden.

Keine Luftfilterelemente mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden.

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

Reinigen des Luftfilterelements verlängert nicht seine Lebensdauer.

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

Zum Reinigen des Luftfilterelements gibt es zwei Methoden:

- Druckluft
- Absaugen

Druckluft



Druckluft kann Verletzungen verursachen.

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

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

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

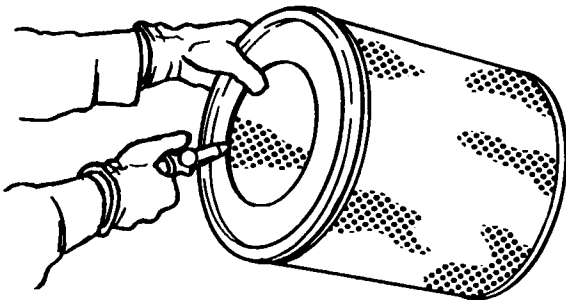


Abbildung 25

g00281692

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

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

Anmerkung: Siehe "Kontrollieren des Luftfilterelements".

Absaugen

Absaugen ist eine gute Methode, angesammelten Schmutz von der verschmutzten Seite (Außenseite) eines Luftfilterelements zu entfernen. Besonders nützlich ist das Absaugen, wenn das Luftfilterelement wegen trockener, staubiger Umgebung täglich gereinigt werden muss.

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

Anmerkung: Siehe "Kontrollieren des Luftfilterelements".

Kontrollieren des Luftfilterelements

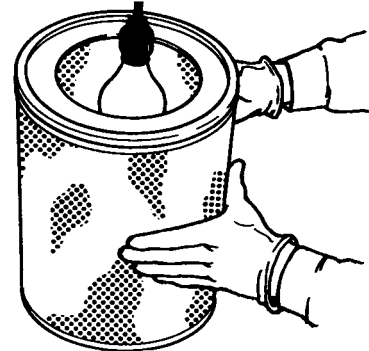


Abbildung 26

g00281693

Sauberes, trockenes Luftfilterelement kontrollieren. Ein 60-Watt-Blaulicht in einem dunklen Raum oder einer ähnlichen Räumlichkeit verwenden. Blaulicht in das Luftfilterelement halten. Luftfilterelement drehen. Luftfilterelement auf Risse und/oder Löcher kontrollieren. Prüfen, ob Licht durch das Filtermaterial hindurchscheint. Zur Bestätigung des Ergebnisses kann das Luftfilterelement bei Bedarf mit einem neuen Luftfilterelement mit derselben Teilenummer verglichen werden.

Kein Luftfilterelement verwenden, das Risse oder Löcher im Filtermaterial aufweist. Kein Luftfilterelement mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden. Beschädigte Luftfilterelemente entsorgen.

i02592048

Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren (falls vorhanden)

Einige Motoren können mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet sein.

i02592424

Einige Motoren sind mit einer Differenzdruckanzeige für den Ansaugluftdruck ausgerüstet. Die Ansaugluft-Differenzdruckanzeige zeigt die Differenz zwischen dem vor dem Luftfilterelement und dem nach dem Luftfilterelement gemessenen Druck an. Je mehr das Luftfilterelement verschmutzt, desto größer wird der Druckunterschied. Wenn der Motor mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet ist, die Wartungsempfehlungen des Herstellers befolgen.

Die Wartungsanzeige kann am Luftfiltergehäuse oder an einer anderen Stelle montiert sein.

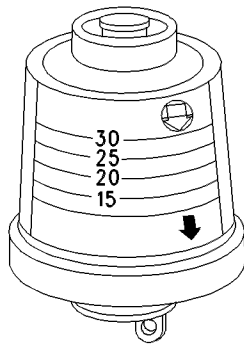


Abbildung 27

g00103777

Typische Wartungsanzeige

Wartungsanzeige kontrollieren. Das Luftfilterelement muss gereinigt oder ersetzt werden, wenn folgendes eintritt:

- Der rote Kolben bleibt in der sichtbaren Stellung stehen.

Kurbelgehäuse - Entlüfter ersetzen

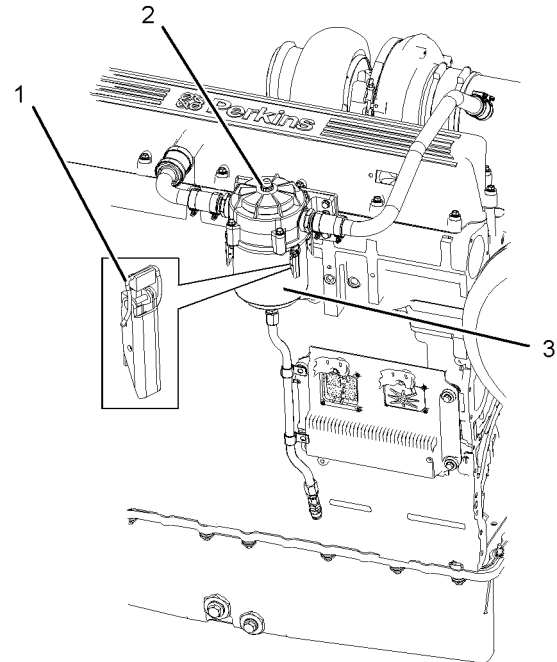


Abbildung 28

g01289451

Typisches Beispiel

HINWEIS

Darauf achten, dass sich die Entlüfterteile an der vorschriftsmäßigen Stelle befinden. Bei falschem Einbau kann der Motor beschädigt werden.

1. Schmutz und Öl von der Außenseite der Entlüfter-Baugruppe restlos entfernen. Vier Klemmen (1) lösen, mit denen die Abdeckung (2) befestigt ist. Abdeckung (2) abnehmen. Zum Entlüfterelement gehört ein O-Ring. Entlüfterelement zum Entfernen drehen und anheben. Element entsorgen. Innenseiten des Entlüftergehäuses (3) reinigen. Abdeckung (2) reinigen und O-Ring in der Abdeckung (2) kontrollieren. O-Ring in der Abdeckung (2) ersetzen, wenn er verschlissen oder beschädigt ist.

2. O-Ring am neuen Filterelement mit sauberem Motoröl bestreichen. Element vorsichtig in das Entlüftergehäuse (3) einsetzen. O-Ring an der Abdeckung (2) mit sauberem Motoröl bestreichen. Abdeckung (2) vorsichtig am Entlüftergehäuse (3) aufsetzen. Abdeckung (2) sicher befestigen, indem die vier Klemmen (1) ordnungsgemäß angebracht werden.

i02398932

Motoraufleger - kontrollieren

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

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

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

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

i02592057

Motor - Ölstand kontrollieren

WARNUNG

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

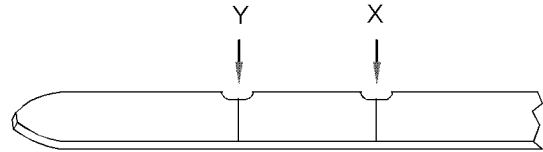


Abbildung 29

g01165836

(Y) Markierung "Low". (X) Markierung "High".

HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

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

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

1. Ölstand zwischen den Markierungen "Low" (Y) und "High" (X) am Ölmesstab halten. Kurbelgehäuse nicht über die Markierung "High" (X) füllen.

HINWEIS

Ein Ölstand über der Markierung "High" kann beim Betrieb des Motors dazu führen, dass die Kurbelwelle ins Öl eintaucht. Die beim Eintauchen der Kurbelwelle ins Öl erzeugten Luftblasen beeinträchtigen die Schmier Eigenschaften des Öls und können zu Leistungsverlust führen.

2. Bei Bedarf Öleinfüllstutzendeckel abnehmen und Öl nachfüllen. Öleinfüllstutzendeckel reinigen. Öleinfüllstutzendeckel aufsetzen.

i01964789

Motor - Ölprobe entnehmen

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

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

Entnehmen der Probe für die Analyse

WARNUNG

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

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

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

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

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

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

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

i02592038

Motor - Öl und Filter wechseln

WARNUNG

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

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

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

Motoröl ablassen

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

- Wenn der Motor mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, den Hahn des Ablassventils nach links drehen, um das Öl abzulassen. Wenn das Öl abgelaufen ist, den Hahn des Ablassventils nach rechts drehen, um das Ablassventil zu schließen.
- Wenn der Motor nicht mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, den Ölabblassstopfen entfernen und das Öl ablaufen lassen. Dichtungsscheibe entsorgen. Wenn der Motor mit einer flachen Ölwanne ausgerüstet ist, die Ablassstopfen unten an beiden Enden der Ölwanne entfernen.

Wenn das Öl abgelaufen ist, Ablassstopfen reinigen. Neue Dichtungsscheibe am Ölabblassstopfen einsetzen. Ölabblassstopfen wieder einsetzen.

Ölfilter wechseln

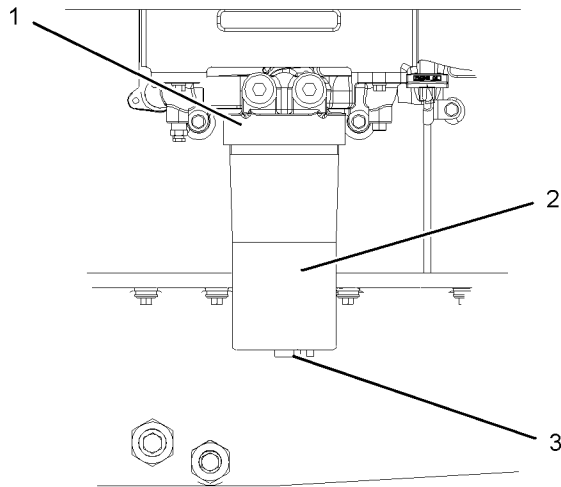


Abbildung 30

g01289998

Typisches Beispiel

1. Ölfiltergehäuse (2) vom Ölfiltersockel (1) abnehmen. O-Ring vom Ölfiltergehäuse (2) entfernen. O-Ring entsorgen.
2. Ölfilterelement vom Ölfiltergehäuse (2) entfernen.
3. Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug aufschneiden. Falten auseinanderziehen und prüfen, ob sich Metallteilchen im Ölfilter befinden. Zu viele Metallteilchen im Ölfilter können ein Hinweis auf vorzeitigen Verschleiß oder einen bevorstehenden Ausfall sein.

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

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

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

4. Dichtfläche des Ölfiltersockels (1) reinigen. Ölfiltergehäuse (2) reinigen. Ablasstopfen (3) reinigen.

5. Neuen O-Ring am Ablasstopfen (3) anbringen. Ablasstopfen (3) am Ölfiltergehäuse (2) einsetzen.

HINWEIS

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

6. Neuen Ölfilter in das Ölfiltergehäuse (2) einsetzen. Neuen O-Ring am Ölfiltergehäuse (2) anbringen.
7. Ölfiltergehäuse (2) am Ölfiltersockel (1) anbringen. Ölfiltergehäuse (2) mit einem Anziehdrehmoment von 90 Nm (66 lb ft) festziehen.

Kurbelgehäuse füllen

1. Öleinfüllstutzendeckel abnehmen. Kurbelgehäuse wieder mit frischem Öl füllen. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen" und in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Empfohlene Schmiermittel".

HINWEIS

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

HINWEIS

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

2. Motor starten und zwei Minuten lang laufen lassen. Mit diesem Verfahren wird sichergestellt, dass sich Öl im Schmiersystem befindet und dass die Ölfilter gefüllt sind. Ölfilter auf Ölleckstellen kontrollieren.
3. Motor abstellen und mindestens 10 Minuten warten, damit das Öl in die Ölwanne zurücklaufen kann.
4. Ölmesstab herausnehmen, um den Ölstand zu kontrollieren. Ölpegel zwischen den Markierungen "Low" und "High" am Ölmesstab halten.

i02592049

i02592039

Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren

Sichtkontrolle

Eine Sichtkontrolle aller Messinstrumente, Sensoren und Kabel vornehmen. Auf lose, gebrochene und beschädigte Kabel und Teile kontrollieren. Beschädigte Kabel oder Teile sofort reparieren oder ersetzen.

Kalibrierprüfung

HINWEIS

Beim Prüfen abnormale Betriebsbedingungen simulieren.

Zur Verhütung von Maschinenschäden diese Prüfung vorschriftsmäßig durchführen.

Die Warn- und Abschaltssysteme müssen einwandfrei funktionieren. Warnsysteme machen das Bedienungspersonal rechtzeitig aufmerksam. Abschaltssysteme schützen den Motor vor Beschädigungen. Im normalen Betrieb kann nicht festgestellt werden, ob die Schutzvorrichtungen für den Motor ordnungsgemäß funktionieren. Zur Prüfung der Warn- und Abschaltssysteme müssen Motorstörungen simuliert werden. Um Motorschäden zu vermeiden, dürfen die Prüfungen nur von qualifiziertem Personal oder Ihrem Perkins-Händler durchgeführt werden.

Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Perkins-Händler und sind im Service Manual zu finden.

Sensoren für Motordrehzahl und Einspritzzeitpunkt - kontrollieren/reinigen/kalibrieren

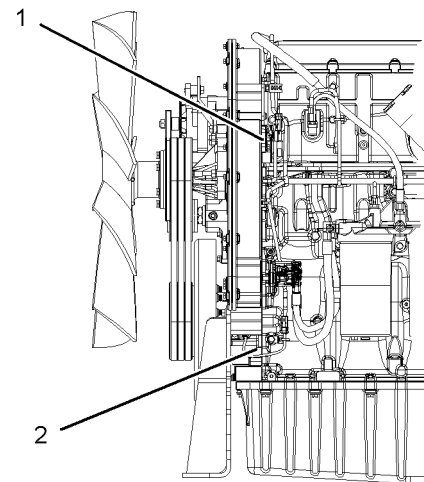


Abbildung 31

g01286455

Seitenansicht links

- (1) Nockenwellen-Positionssensor
- (2) Kurbelwellensensor

1. Sensoren für Motordrehzahl/Einspritzzeitpunkt aus dem Stirnradgehäuse herausnehmen. Zustand des Kunststoffendes der Sensoren für Motordrehzahl/Einspritzzeitpunkt auf Verschleiß und/oder Verunreinigungen kontrollieren.
2. Metallspäne und sonstigen Schmutz von der Stirnseite der Sensoren für Motordrehzahl/Einspritzzeitpunkt entfernen. Sensoren für Motordrehzahl/Einspritzzeitpunkt nach dem im Service Manual beschriebenen Verfahren kalibrieren.

Weitere Informationen über die Sensoren für Motordrehzahl/Einspritzzeitpunkt finden Sie unter Troubleshooting, "Calibration Procedures".

i02592059

i02592061

Ventilspiel - kontrollieren/ einstellen

Bei neuen oder überholten Motoren muss das Ventilspiel erstmals beim ersten planmäßigen Ölwechsel nachgestellt werden. Das Nachstellen ist erforderlich, weil an den Teilen des Ventiltriebs Anfangsverschleiß auftritt und die Teile des Ventiltriebs sich setzen.

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

HINWEIS

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

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

WARNUNG

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

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

Der Motor muss abgestellt sein, wenn das Ventilspiel gemessen wird. Um genaue Messergebnisse zu erhalten, Ventile vor dieser Wartungsarbeit abkühlen lassen.

Wenn die Ventile kontrolliert und eingestellt werden, müssen folgende Teile kontrolliert und eingestellt werden:

- Ventilbetätigungselemente
- Pumpedüsen

Weitere Informationen finden sich in Systems Operation, Testing and Adjusting, "Engine Valve Lash - Inspect/Adjust".

Kraftstoffsystem - entlüften

HINWEIS

Austretenden Kraftstoff in einem geeigneten Behälter auffangen. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

HINWEIS

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

Anmerkung: Dieses Verfahren wird hauptsächlich angewandt, wenn der Motor lief, bis der gesamte Kraftstoff aufgebraucht war.

1. Zündschalter in die Stellung "AUS" drehen.
2. Kraftstofftank(s) mit sauberem Diesekraftstoff füllen.

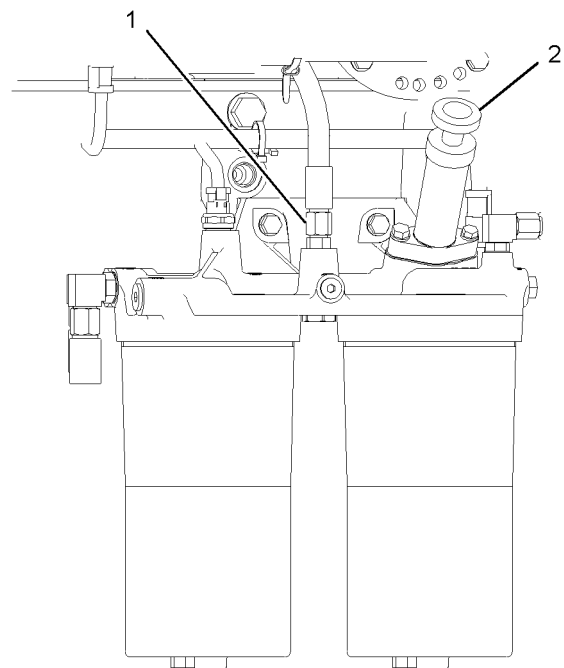


Abbildung 32

Typisches Beispiel

g01282239

3. Anschlussstück des Kraftstoffrohrs (1) lockern.

Anmerkung: Anschlussstück nicht vollständig entfernen. Anschlussstück weit genug öffnen, damit die im Zylinderkopf eingeschlossene Luft aus dem Kraftstoffsystem entweichen kann.

4. Handförderpumpe (2) entriegeln und betätigen. Austretenden Kraftstoff in einem geeigneten Behälter auffangen.
5. Anschlussstück des Kraftstoffrohrs (1) festziehen.
6. Handförderpumpe betätigen, bis bei der Pumpe starker Druck zu spüren ist. Stößel der Entlüftungspumpe hineindrücken. Stößel von Hand festziehen und Motor starten.

HINWEIS

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

7. Wenn der Motor nicht startet, Startermotor 30 Sekunden lang abkühlen lassen. Schritte 3 bis 6 wiederholen, um den Motor in Betrieb zu nehmen.
8. Entlüften des Kraftstoffsystems fortsetzen, wenn folgendes eintritt:
 - Der Motor springt an, läuft aber nicht gleichmäßig.
 - Der Motor springt an, aber es kommt weiterhin zu Fehlzündungen oder Rauchentwicklung.
9. Motor ohne Last laufen lassen, bis er rundläuft.

i02592068

Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren

WARNUNG

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

HINWEIS

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

HINWEIS

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

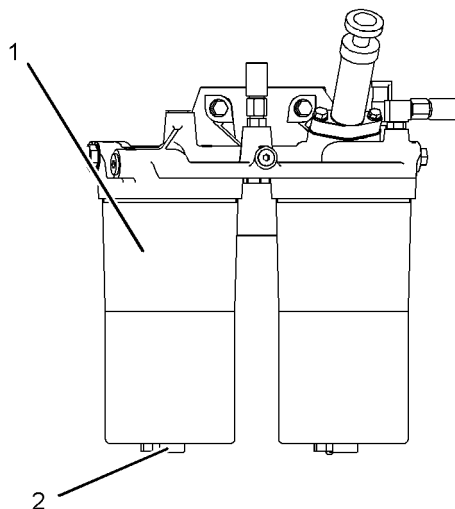


Abbildung 33

g01287852

Typisches Beispiel

1. Geeigneten Behälter unter die Kraftstoffvorfilter-Baugruppe (1) stellen.
2. Ablassvorrichtung (2) öffnen. Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen.
3. Ablassvorrichtung (2) schließen, wenn sauberer Kraftstoff aus der Kraftstoffvorfilter-Baugruppe (1) läuft. Ablassvorrichtung (2) nur von Hand anziehen. Abgelassene Flüssigkeit ordnungsgemäß entsorgen.

i02592432

Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen

! WARNUNG

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

HINWEIS

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

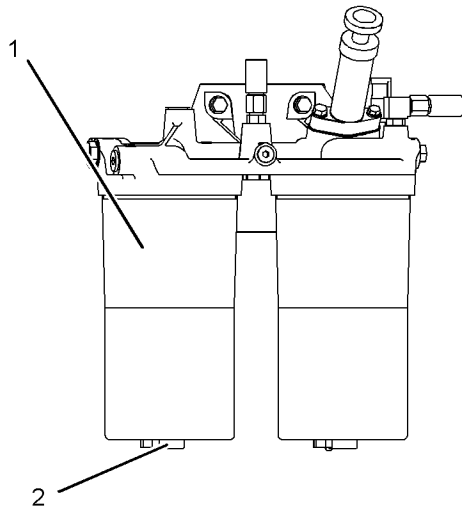


Abbildung 34

g01287852

1. Kraftstoffzufuhrventil (falls vorhanden) in die Stellung OFF (gesperrt) drehen.
2. Geeigneten Behälter unter die Kraftstoffvorfilter-Baugruppe (1) stellen. Kraftstoffvorfilter-Baugruppe (1) außen reinigen.
3. Ablasstopfen (2) ausschrauben. Flüssigkeit in den Behälter ablaufen lassen.

4. Kraftstoffvorfilter-Baugruppe (1) vom Filtersockel entfernen. O-Ring entfernen. O-Ring entsorgen. Kraftstoffvorfilterelement aus dem Kraftstoffvorfiltergehäuse herausnehmen.
5. Kontaktfläche des Kraftstofffiltersockels mit sauberem Motoröl reinigen.
6. Neues Kraftstoffvorfilterelement in das Kraftstoffvorfiltergehäuse einsetzen. Neuen O-Ring am Kraftstoffvorfiltergehäuse anbringen. Kraftstoffvorfilter-Baugruppe (1) am Filtersockel montieren. Kraftstoffvorfilter-Baugruppe (1) mit einem Anziehdrehmoment von 80 Nm (59 lb ft) festziehen.
7. Neuen O-Ring am Ablasstopfen (2) anbringen.
8. Ablasstopfen (2) an der Kraftstoffvorfilter-Baugruppe (1) einsetzen.
9. Behälter entfernen und Kraftstoff sicher entsorgen.
10. Kraftstoffzufuhrventil (falls vorhanden) in die Stellung ON drehen.
11. Kraftstoffsystem entlüften. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

i02592021

Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen

! WARNUNG

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

HINWEIS

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

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

1. Ventile für die Kraftstoffleitungen (falls vorhanden) schließen.

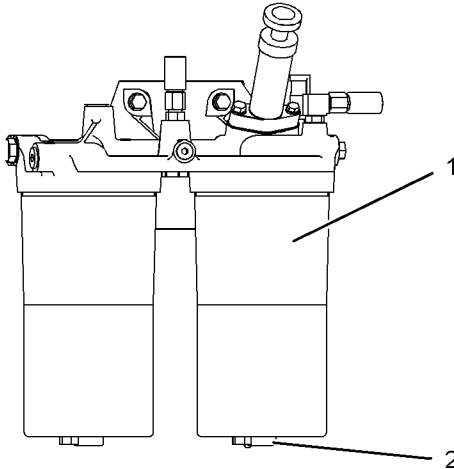


Abbildung 35

g01287859

2. Kraftstoffsicherheitsfilter (1) außen reinigen. Ablasstopfen (2) öffnen und Kraftstoff in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen.
3. O-Ring vom Ablasstopfen (2) entfernen. O-Ring entsorgen.
4. Kraftstoffsicherheitsfilter (1) vom Kraftstofffiltersockel abnehmen.
5. O-Ring vom Kraftstoffsicherheitsfilter entfernen.
6. Kraftstoffsicherheitsfilterelement aus dem Kraftstofffiltergehäuse herausnehmen. Kraftstoffsicherheitsfilterelement vorschriftsmäßig entsorgen.
7. Kraftstoffsicherheitsfiltergehäuse mit sauberem Motoröl reinigen. Kontaktfläche des Kraftstofffiltersockels mit sauberem Motoröl reinigen.
8. Neues Kraftstoffsicherheitsfilterelement in das Sicherheitsfiltergehäuse einsetzen.
9. Neuen O-Ring an der Kraftstoffsicherheitsfilter-Baugruppe (1) anbringen.

10. Kraftstoffsicherheitsfilter-Baugruppe (1) am Filtersockel montieren. Kraftstoffsicherheitsfilter-Baugruppe (1) mit einem Anziehdrehmoment von 80 Nm (59 lb ft) festziehen.

11. Neuen O-Ring am Ablasstopfen (2) anbringen. Ablasstopfen (2) in die Kraftstoffsicherheitsfilter-Baugruppe (1) einsetzen.

12. Ventile für die Kraftstoffleitungen (falls vorhanden) in die Stellung ON drehen.

13. Falls erforderlich, Kraftstoffsystem entlüften. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

i02592056

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

i02592050

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 Auffüllen des Kraftstofftanks fünf Minuten warten, bevor Wasser und Bodensatz aus dem Kraftstofftank 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:

- 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.

Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen

Alle Schläuche auf Leckstellen aufgrund folgender Ursachen überprüfen:

- Rissbildung
- weiche Stellen
- lose Schellen

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

HINWEIS

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

Auf Folgendes kontrollieren:

- beschädigte oder leckende Endstücke
- durchgescheuerte oder eingeschnittene Außenhaut
- freiliegende Verstärkungsdrähte
- stellenweises Ausbauchen der Außenhaut
- Knick oder Quetschung beim flexiblen Teil des Schlauchs
- Einlagerung der Ummantelung in die Außenhaut

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

Durch extreme Temperaturunterschiede kommt es zur Hitzeschrumpfung des Schlauchs. Durch die Hitzeschrumpfung lockern sich die Schlauchschellen. Das kann zu Lecks führen. Eine Schlauchschelle mit konstantem Anziehdrehmoment verhindert, dass die Schelle sich lockert.

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

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

Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen

WARNUNG

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

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

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

3. So viel Kühlmittel ablassen, dass der Kühlmittelstand sich unter dem Niveau des Schlauchs befindet, der ersetzt werden soll.
4. Schlauchschellen abnehmen.
5. Alten Schlauch abnehmen.
6. Alten Schlauch durch einen neuen ersetzen.
7. Schlauchschellen montieren.
8. Kühlsystem wieder befüllen.
9. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen. Dichtungen des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels kontrollieren. Wenn die Dichtungen beschädigt sind, Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ersetzen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel aufsetzen.
10. Motor starten. Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

Kühler - reinigen

Der folgende Abschnitt beschreibt das typische Reinigungsverfahren für den Kühler. Weitere Informationen zur Reinigung des Kühlers sind den Unterlagen des Erstausrüsters zu entnehmen.

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

Kühler auf Folgendes kontrollieren: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, 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 Rippen entfernt halten. Luftdüse langsam parallel zu den Rohren bewegen. Dadurch wird der Schmutz zwischen den Rohren entfernt.

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

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

Wenn der Kühler innen verstopft ist, Informationen des Erstausrüsters zum Spülen des Kühlsystems heranziehen.

Nach dem Reinigen des Kühlers Motor starten. Das hilft beim Entfernen von Schmutz und beim Trocknen des Kühlerblocks. Motor zwei Minuten laufen lassen und danach abstellen. Kühlerblock auf Sauberkeit kontrollieren. Reinigungsverfahren bei Bedarf wiederholen.

i02592064

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

- Häufiges Abstellen des Motors ohne Abkühlzeiten
- Überschreiten der Nennlast
- Anderer Einsatz als vorgesehen

Falsche Wartungsverfahren

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

i02592421

Starter - kontrollieren

Perkins empfiehlt eine planmäßige Kontrolle des Anlassers. Wenn der Anlasser nicht funktioniert, springt der Motor unter Umständen in einem Notfall nicht an.

Kontrollieren, ob der Anlasser einwandfrei funktioniert. Elektrische Anschlüsse kontrollieren und reinigen. Weitere Informationen zum Überprüfen und zu technischen Daten finden sich im Service Manual oder sind beim Perkins-Händler erhältlich.

i02592427

Turbolader - kontrollieren

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

Ein Ausfall des Turboladers während des Betriebs kann Schäden am Verdichterrad und/oder am Motor zur Folge haben. Eine Beschädigung des Turboladerverdichterrads kann weitere Schäden an den Kolben, Ventilen und am Zylinderkopf verursachen.

HINWEIS

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 Stillstandzeiten minimiert werden. Eine Kontrolle des Turboladers kann auch die Gefahr der Beschädigung von anderen Motorteilen verringern.

Anmerkung: Die Bauteile des Turboladers erfordern höchste Genauigkeit und enge Toleranzen. Das Laufzeug des Turboladers muss wegen der hohen Drehzahl genau ausgewuchtet sein. Schwereinsätze können den Verschleiß der Bauteile beschleunigen. Bei Schwereinsätzen muss das Laufzeug des Turboladers häufiger kontrolliert werden.

Aus- und Einbau

Wenden Sie sich um Auskunft über die Möglichkeiten hinsichtlich Aus- und Einbau, Reparatur und Ersatz an Ihren Perkins-Händler. Das Verfahren und die technischen Daten sind dem Service Manual für diesen Motor zu entnehmen.

Reinigen und Kontrolle

1. Abgasrohe und Ansaugrohre vom Turbolader abnehmen. Kontrollieren, ob sich Öl an den Rohren befindet. Rohre innen reinigen, damit beim Zusammenbau der Einheit kein Schmutz eindringen kann.
2. Verdichterrad und Turbinenrad von Hand drehen. Die Gruppe muss sich frei drehen. Kontrollieren, ob das Verdichterrad und das Turbinenrad das Turboladergehäuse berühren. Es dürfen keine Anzeichen von Berührung zwischen dem Turbinenrad oder Verdichterrad und dem Turboladergehäuse zu sehen sein. Wenn es Anzeichen dafür gibt, dass das drehende Turbinenrad oder Verdichterrad das Turboladergehäuse berührt, muss der Turbolader überholt werden.
3. Verdichterrad auf Sauberkeit kontrollieren. Wenn nur die Ansaugseite des Verdichterrads verschmutzt ist, gelangen Schmutz und/oder Feuchtigkeit durch die Luftfilteranlage. Wenn nur auf der Rückseite des Rads Öl festgestellt wird, ist unter Umständen eine Öldichtung des Turboladers defekt.

Ausgetretenes Öl kann auf langen Motorbetrieb im unteren Leerlauf zurückzuführen sein. Ursache der Ölansammlung kann auch ein Hindernis in der Luftansaugleitung (verstopfte Luftfilter) sein, was zu Ölaustritt beim Turbolader führt.
4. Axialspiel der Welle mit einer Messuhr kontrollieren. Wenn das Axialspiel größer ist, als im Service Manual angegeben, muss der Turbolader repariert oder ersetzt werden. Wenn das Axialspiel kleiner ist als der im Service Manual angegebene Minimalwert, kann dies auf Kohleablagerungen am Turbinenrad hindeuten. Der Turbolader muss zur Reinigung und Kontrolle zerlegt werden, wenn das gemessene Axialspiel kleiner ist als der im Service Manual angegebene Minimalwert.
5. Bohrung des Turbinengehäuses auf Korrosion kontrollieren.
6. Turboladergehäuse mit herkömmlichen, in der Werkstatt vorhandenen Lösungsmitteln und einer weichen Bürste reinigen.

7. Luftansaugrohr und Abgasrohr wieder am Turboladegerhäuse befestigen.

i02592034

Sichtkontrolle

Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren

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

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

- Schutzabdeckungen müssen sich an ihrem Platz 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

Bei Fett- und/oder Ölansammlungen am Motor und/oder am Zwischenboden besteht Feuergefahr. Diesen Schmutz mit Dampf oder unter hohem Druck stehendem Wasser entfernen.

- Darauf achten, dass alle Kühlleitungen vorschriftsmäßig angebracht sind und fest sitzen. Auf Leckstellen kontrollieren. Zustand aller Rohrleitungen kontrollieren.
- 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 Wasserpumpendichtung ersetzt werden muss. Informationen zum Aus- und Einbauen von Wasserpumpen und/oder Dichtungen finden sich im Service Manual für den Motor oder sind beim Perkins-Händler erhältlich.

- Schmiersystem auf Leckstellen an der vorderen Kurbelwellendichtung, der hinteren Kurbelwellendichtung, der Ölwanne, den Ölfiltern und am Ventildeckel kontrollieren.
- Kraftstoffsystem auf Leckstellen kontrollieren. Auf lose Leitungsklemmen oder Kraftstoffleitungsbinder achten.
- Rohre des Luftansaugsystems und die Kniestücke auf Risse und lose Schellen kontrollieren. Darauf achten, dass Schläuche und Rohre nicht mit anderen Schläuchen, Rohren, Kabeln usw. in Berührung kommen.
- Keilriemen von Drehstromgenerator und Nebenantrieben auf Risse, Bruchstellen und andere Schäden kontrollieren.

Keilriemen für Mehrriemen-Riemenscheiben müssen als kompletter Satz 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 gedehnt. Die zusätzliche Belastung kann zum Reißen des neuen Keilriemens führen.

- Wasser und Bodensatz täglich aus den Kraftstofftanks ablassen, um sicherzustellen, dass nur sauberer Kraftstoff in das Kraftstoffsystem gelangen kann.
- Kabel und Kabelbäume auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Isolierung kontrollieren.
- Kontrollieren, ob das Masseband ordnungsgemäß angeschlossen ist und sich in einwandfreiem Zustand befindet.
- Masseverbindung zwischen der elektronischen Steuereinheit und dem Zylinderkopf auf ordnungsgemäßen Anschluss und einwandfreien Zustand kontrollieren.

- Batterieladegeräte abklemmen, die nicht gegen die Stromentnahme durch den Startermotor geschützt sind. Außer bei Motoren mit wartungsfreien Batterien den Zustand der Batterien und ihren Säurestand kontrollieren.
- Zustand der Anzeigeeinstrumente kontrollieren. Beschädigte Anzeigeeinstrumente ersetzen. Anzeigeeinstrumente ersetzen, wenn sie nicht kalibriert werden können.

i02592428

Wasserpumpe - kontrollieren

Defekte Wasserpumpen können schwere Überhitzungsprobleme beim Motor verursachen, die folgende Auswirkungen haben können:

- Risse im Zylinderkopf
- Kolbenfresser
- andere Motorschäden

Wasserpumpe auf Leckstellen kontrollieren. Falls ein Leck festgestellt wird, Dichtung oder Wasserpumpe ersetzen. Das Demontage- und Montageverfahren ist im Service Manual dargelegt.

Anmerkung: Informieren Sie sich im Service Manual oder wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler, wenn eine Reparatur oder eine Auswechslung erforderlich wird.

Garantie

Garantieinformationen

i02416601

Emissionswerte-Garantie

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

Stichwortverzeichnis

A

Abstellen des Motors	13, 36
Allgemeine Hinweise	7, 15
Druckluft und Wasser	8
Flüssigkeiten	8
Umgang mit Flüssigkeiten	8
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren	61
Anheben	24
Anheben und Lagerung	24
Auf- und Absteigen	12
Aufkleber mit Bescheinigung über Emissionswerte	21
Aufkleber für Motoren, die den Abgasvorschriften entsprechen	21
Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff	38

B

Batterie - ersetzen	55
Batterie - Säurestand kontrollieren	56
Batterie oder Batteriekabel - trennen	57
Betrieb	24
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen	37
Kühlmittel-Empfehlungen	37
Ratschläge für den Betrieb bei kaltem Wetter ...	37
Viskosität des Motorschmieröls	37

D

Diagnoseleuchte	31
Drehstromgenerator - kontrollieren	55

E

Eigendiagnose	31
Elektrische Anlage	13
Erdungsverfahren	13
Elektronik des Motors	14
Emissionswerte-Garantie	80

F

Fehlerprotokoll	31
Feuer und Explosionen	9
Feuerlöscher	11
Leitungen, Rohre und Schläuche	11

Flüssigkeitsempfehlungen	40
Allgemeines zu Schmiermitteln	40
Kraftstoffspezifikationen	44
Kühlsystem-Spezifikationen	47
Motoröl	41
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeit-Kühlmittel (ELC)	50
Füllmengen	40
Kühlsystem	40
Schmiersystem	40

G

Garantie	80
Garantieinformationen	80

I

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

K

Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen	57
Einstellen des Drehstromgenerator- Keilriemens	58
Einstellen des Lüfterantriebsriemens	58
Ersetzen	57
Kontrolle	57
Kraftstoff-Sparmaßnahmen	35
Kraftstoffsystem - entlüften	70
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren	71
Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen	72
Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen	72
Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen	39
Kraftstofffilter	39
Kraftstofftanks	39
Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen ..	73
Kraftstofftank	73
Vorrattank	74
Wasser und Bodensatz ablassen	74
Kühler - reinigen	75
Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln	58
Befüllen	59
Entleeren	59
Spülen	59
Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren	60
Kühlsystem - Thermostat ersetzen	60
Kundenspezifische Parameter	22
Programmierbares Überwachungssystem (PMS)	22
Kurbelgehäuse - Entlüfter ersetzen	65

Kurbelwelle - Schwingungsdämpfer kontrollieren.. 61
Flüssigkeitsdämpfer..... 61

L

Ladeluftkühlerblock - reinigen/prüfen (luftgekühlter Ladeluftkühler)..... 55
Lage der Schilder und Aufkleber 19
Seriennummernschild (1)..... 19
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren (falls vorhanden)..... 64
Luftreiniger (mit einem Element) - kontrollieren/ersetzen 62
Reinigen des Luftfilterelements..... 63
Wartung des Luftfilterelements 63

M

Manuelles Abstellen 36
Abstellen des Motors 36
Notabschaltung 36
Messinstrumente und Anzeigen 25
Modellansichten..... 16
Motor - Öl und Filter wechseln..... 67
Kurbelgehäuse füllen 68
Motoröl ablassen..... 67
Ölfilter wechseln..... 68
Motor - Ölprobe entnehmen 67
Entnehmen der Probe für die Analyse 67
Motor - Ölstand kontrollieren 66
Motor - reinigen 62
Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren..... 69
Kalibrierprüfung..... 69
Sichtkontrolle 69
Motor im Schwereinsatz - kontrollieren 76
Falsche Betriebsverfahren 76
Falsche Wartungsverfahren 76
Umweltfaktoren 76
Motorauflager - kontrollieren..... 66
Motorbeschreibung..... 17
Produkte anderer Hersteller und Perkins-Motoren 18
Motorbetrieb 35
Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes 31
Motorbetrieb bei intermittierenden Diagnosecodes 32

N

Nach dem Abstellen des Motors..... 36
Nach dem Starten des Motors..... 34

P

Produkt-Identinformation 19
Produkt-Information 15
Produktansichten..... 16

Produktlagerung 24
Stufe "A" 24
Stufe "B" 24
Stufe "C" 24
Pumpendüsen - kontrollieren/einstellen 62

Q

Quetschungen und Schnittwunden..... 11

R

Referenznummern..... 20
Referenzinformationen..... 20

S

Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen..... 74
Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen 75
Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen 15
Sensoren für Motordrehzahl und Einspritzzeitpunkt - kontrollieren/reinigen/kalibrieren..... 69
Sensoren und elektrische Komponenten..... 28
Ansaugkrümmer-Temperaturfühler 5 30
Ansaugkrümmerdrucksensor 3 30
Ausfall eines Sensors 29
Kurbelwellensensor 9..... 30
Lage der Sensoren 28
Motorkühlmitteltemperaturfühler 1 29
Motoröldrucksensor 7 30
Programmierbares Überwachungssystem (PMS)..... 29
Sicherheit..... 6
Sicherheitshinweise..... 6
(1) Generelle Warnung 6
Sichtkontrolle..... 78
Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren..... 78
Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen..... 34
Starten des Motors 12, 33
Neue Motoren 33
Starten des Motors..... 33
Starten mit Überbrückungskabeln 34
Starter - kontrollieren 76
Systemdiagnose 31

T

Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen 26
Turbolader - kontrollieren 77
Aus- und Einbau 77
Reinigen und Kontrolle..... 77

U

Überwachungssystem	26
Abschaltung	27
ALARM.....	26
Diagnose	28
Drosselung wegen Höhenlage.....	28
Rückstellen der Abschaltung	27
Schutzübersteuerung.....	27
Standardausgangssignale für Warnung.....	27
Warnung	26

V

Ventilspiel - kontrollieren/einstellen	70
Verbrennungen	9
Batterien.....	9
Kühlmittel	9
Öle	9
Vor dem Starten des Motors	12, 33
Vorwort	5
Betrieb.....	4
Dieses Handbuch.....	4
Sicherheit	4
Überholung	5
Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien	5
Wartung	4
Wartungsintervalle	4

W

Wartung	40
Wartungsintervalle	54
Wasserpumpe - kontrollieren.....	79
Wichtige Hinweise zur Sicherheit	2

Produkt- und Händlerinformation

Anmerkung: Für die Lage der Produkt-Identnummer und Seriennummern siehe Abschnitt "Produkt-Identinformation" im Betriebs- und Wartungshandbuch.

Lieferdatum: _____

Produkt-Identinformation

Modell: _____

Produkt-Identnummer: _____

Seriennummer des Motors: _____

Seriennummer des Getriebes: _____

Seriennummer des Generators: _____

Seriennummern der Arbeitsgeräte: _____

Arbeitsgeräteinformation: _____

Kundennummer: _____

Händlernummer: _____

Händlerinformation

Name: _____ Niederlassung: _____

Adresse: _____

Kontaktperson beim Händler

Telefon

Dienststunden

Verkauf: _____

Ersatzteile: _____

Service: _____

