

Betriebs- und Wartungshandbuch

**4006 TRS Gas und 4008 TRS Gas
Industriemotoren**

Wichtige Sicherheitshinweise

Die meisten Unfälle beim Betrieb, bei der Wartung und Reparatur des Produkts entstehen durch die Nichtbeachtung grundlegender Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen. Oft lassen sich Unfälle dadurch verhindern, dass gefährliche Situationen im Voraus erkannt werden. Beteiligte Personen müssen auf potenzielle Gefahren achten. Das Personal muss geschult sein und über die erforderlichen Fertigkeiten und Werkzeuge verfügen, um die Arbeiten fachgerecht ausführen zu können.

Durch unsachgemäßen Betrieb und mangelhafte Schmierung, Wartung oder Reparatur kann Verletzungs- oder Lebensgefahr bestehen.

Vor der Inbetriebnahme oder der Durchführung von Schmier-, Wartungs- und Reparaturarbeiten müssen alle Informationen zu diesen Arbeiten sorgfältig gelesen und verstanden worden sein.

Sicherheits- und Warnhinweise sind in diesem Handbuch enthalten und am Werkzeug angebracht. Nichtbeachtung dieser Warnhinweise kann zu Verletzungen oder zum Tode führen.

Gefahren sind durch das "Sicherheitssignalzeichen" gekennzeichnet, gefolgt von einem "Signalwort" wie "GEFAHR", "WARNUNG" oder "VORSICHT". Der Aufkleber "WARNUNG" ist unten abgebildet.



Dieses Warnsymbol hat folgende Bedeutung:

Achtung! Vorsicht! Es geht hier um Ihre Sicherheit!

Der Hinweis, der die Gefahr erläutert, befindet sich in Text- oder Piktogrammform unter der Warnung.

Betriebsverfahren, die zu Schäden am Produkt führen können, sind am Produkt und in diesem Handbuch in "HINWEIS"-Kästen angegeben.

Perkins kann nicht alle Umstände voraussehen, die eine Gefahr darstellen können. Die in dieser Anleitung enthaltenen und am Werkzeug angebrachten Warnungen sind daher nicht allumfassend. Dieses Produkt darf zu keinem anderen als dem in diesem Handbuch vorgesehenen Zweck verwendet werden, ohne dass sichergestellt ist, dass alle Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen getroffen wurden, die für die Verwendung des Produkts für den gewünschten Einsatzzweck und am gewünschten Ort erforderlich sind, und die örtlichen Richtlinien, Bestimmungen und Gegebenheiten berücksichtigt wurden. Wenn ein nicht speziell von Perkins empfohlenes Werkzeug, Verfahren, eine Arbeitsmethode oder Betriebstechnik angewandt wird, muss sichergestellt sein, dass man selbst und andere Personen nicht gefährdet werden. Außerdem sicherstellen, dass eine Berechtigung zur Durchführung dieser Arbeiten vorliegt und dass das Produkt durch die geplante Handhabung, Schmierung, Wartung oder Reparatur nicht beschädigt oder unsicher wird.

Die Informationen, Spezifikationen und Illustrationen in dieser Veröffentlichung basieren auf den zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Veröffentlichung verfügbaren Informationen. Die technischen Daten, Anziehdrehmomente, Drücke, Abmessungen, Einstellungen, Abbildungen und andere Informationen können sich jederzeit ändern. Diese Änderungen können sich auf die Wartung des Produkts auswirken. Vor der Aufnahme von Arbeiten zunächst die vollständigen und aktuellsten Unterlagen besorgen. Perkins-Händler oder Perkins-Vertriebs Händler verfügen über die neuesten Informationen.



Werden für dieses Produkt Ersatzteile benötigt, empfiehlt Perkins die Verwendung von Perkins-Ersatzteilen.

Eine Nichtbeachtung dieser Warnung kann zu vorzeitigem Ausfall, Produktschäden, Verletzungen oder zum Tode führen.

In den USA dürfen Wartung, Austausch und Reparatur von Anlagen und Systemen zur Schadstoffbegrenzung durch jede beliebige, vom Eigentümer bestimmte, Werkstatt oder Person durchgeführt werden.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 4

Sicherheit

Sicherheitshinweise 6

Weitere Hinweise 11

Allgemeine Hinweise 12

Verbrennungen 16

Feuer und Explosionen 16

Quetschungen und Schnittwunden 18

Auf- und Absteigen 18

Zündsysteme 19

Vor dem Starten des Motors 19

Starten des Motors 19

Abstellen des Motors 20

Elektrische Anlage 20

Produkt-Information

Produktansichten und Betriebsdaten 21

Produkt-Identinformation 27

Betrieb

Heben und Lagern 29

Messinstrumente und Anzeigen 30

Technische Merkmale und
Bedienungseinrichtungen 31

Starten des Motors 34

Motorbetrieb 38

Abstellen des Motors 39

Wartung

Füllmengen 41

Wartungsintervalle (Nur mit Erdgas betriebene
Motoren) 57

Zusätzliche Information

Referenzliteratur 90

Stichwortverzeichnis

Stichwortverzeichnis 93

Vorwort

Warnung gemäß California Proposition 65

Dem Staat Kalifornien ist bekannt, dass Dieselmotorabgase und einige ihrer Bestandteile Krebs und Geburtsschäden sowie andere Fortpflanzungsschäden verursachen.



WARNUNG – Dieses Produkt kann zum Kontakt mit Chemikalien führen, einschließlich Ethylenglykol, das nach Erkenntnissen des Bundesstaates Kalifornien Geburtsfehler und andere Fortpflanzungsschäden verursachen kann. Weitere Informationen siehe:

www.P65Warnings.ca.gov

Diese Chemikalien nicht verschlucken. Nach dem Umgang Hände waschen, um ein versehentliches Verschlucken zu verhindern.



WARNUNG – Dieses Produkt kann zum Kontakt mit Chemikalien führen, einschließlich Blei und Bleiverbindungen, das nach Erkenntnissen des Bundesstaates Kalifornien Krebs, Geburtsfehler und andere Fortpflanzungsschäden verursachen kann. Weitere Informationen siehe:

www.P65Warnings.ca.gov

Nach dem Umgang mit Bauteilen, die Blei enthalten können, Hände waschen.

Informationen zu dieser Veröffentlichung

Dieses Handbuch enthält Sicherheits- und Betriebsanweisungen sowie Schmier- und Wartungsinformationen. Dieses Handbuch muss im Literaturfach oder im Literaturaufbewahrungsbereich im oder in der Nähe des Motorbereichs aufbewahrt werden. Das Handbuch ist sorgfältig zu lesen und zu studieren und zusammen mit den Literatur und den Motordaten aufzubewahren.

Englisch ist die Hauptsprache für alle Perkins -Veröffentlichungen. Die Verwendung der englischen Sprache erleichtert die Übersetzung und Konsistenz.

Einige Details oder Anbaugeräte auf den Fotos und Abbildungen in diesem Handbuch weichen möglicherweise vom entsprechenden Motor ab. Zur besseren Darstellung wurden unter Umständen Schutzvorrichtungen und Abdeckungen abgenommen. Die ständige Verbesserung und Weiterentwicklung der Produktgestaltung können zu Änderungen am entsprechenden Motor geführt haben, die nicht in diesem Handbuch enthalten sind. Wann immer Sie Fragen zum Produkt oder diesem Handbuch haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler, um die neuesten verfügbaren Informationen zu erhalten.

Sicherheit

Im Abschnitt "Sicherheit" sind grundlegende Vorsichtsmaßnahmen aufgeführt. Außerdem sind in diesem Abschnitt gefährliche Situationen gekennzeichnet. Vor Inbetriebnahme des Produkts oder der Durchführung von Schmier-, Wartungs- und Reparaturarbeiten müssen die grundlegenden Sicherheitshinweise im Abschnitt "Sicherheit" gelesen und verstanden worden sein.

Betrieb

In diesem Handbuch wird die grundlegende Arbeitstechnik beschrieben. Mithilfe der Arbeitstechnik können die Fähigkeiten und Techniken entwickelt werden, die erforderlich sind, um den Motor effizient und kostengünstig zu betreiben. Die Fähigkeiten und Techniken werden ausgeweitet, während der Benutzer weitere Kenntnisse über den Motor und die Möglichkeiten des Motors erhält.

Der Abschnitt "Betrieb" dient zur Information für Fahrer. Fotos und Abbildungen vermitteln dem Fahrer die Abläufe zum Prüfen, Starten, Bedienen und Stoppen des Motors. Außerdem werden in diesem Abschnitt elektronische Diagnoseinformationen besprochen.

Wartung

Im Abschnitt "Wartung" wird die fachgerechte Instandhaltung des Motors behandelt. Die illustrierten und schrittweise erläuterten Anweisungen sind nach Betriebsstunden und/oder Wartungsintervallen nach Kalenderdatum gruppiert. Auf im Wartungsplan aufgeführte Elemente wird in nachfolgenden ausführlichen Anweisungen Bezug genommen.

Die empfohlene Wartung muss in den entsprechenden Abständen wie im Wartungsplan angegeben durchgeführt werden. Die tatsächlichen Betriebsbedingungen des Motors geben auch den Wartungsintervall vor. Daher muss die Schmierung und Wartung bei harten oder staubigen Betriebsbedingungen bzw. bei extremer Nässe und Frost unter Umständen häufiger als im Wartungsintervallplan angegeben erfolgen.

Die Elemente des Wartungsplans wurden für ein Managementprogramm zur vorbeugenden Wartung geschaffen. Bei Einhaltung des Programms zur vorbeugenden Wartung ist keine regelmäßige Einstellung erforderlich. Die Umsetzung eines Managementprogramms zur vorbeugenden Wartung sollte die Betriebskosten durch Kostenvermeidung aufgrund von weniger unplanmäßigen Ausfallzeiten und Störungen minimieren.

Wartungsintervalle

Die Wartung von Teilen bei Vielfachen des ursprünglichen Intervalls durchführen. Jede Stufe bzw. einzelne Elemente in jeder Stufe sollten in Abhängigkeit von den spezifischen Wartungsverfahren, dem Betrieb und der Anwendung später oder früher durchgeführt werden. Perkins empfiehlt, die Wartungspläne als praktische Erinnerung zu vervielfältigen und in der Nähe des Motors auszulegen. Perkins empfiehlt außerdem, im Rahmen der kontinuierlichen Protokollierung der Motordaten ein Wartungsprotokoll zu führen.

Ein autorisierter Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler kann beim Anpassen des Wartungsplans an die Anforderungen der Einsatzumgebung helfen.

Überholung

Details für eine Generalüberholung des Motors sind nicht im Betriebs- und Wartungshandbuch abgedeckt, mit Ausnahme des Intervalls und der Wartungselemente in diesem Intervall. Große Reparaturen sollten am besten nur von geschultem Personal oder einem autorisierten Perkins -Vertriebshändler oder -Händler ausgeführt werden. Der Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler bietet verschiedene Optionen für Überholungsprogramme an. Wenn es zu einem schwerwiegenden Motorausfall kommt, gibt es auch zahlreiche Optionen für eine Reparatur nach Ausfall. Auskunft über diese Optionen sind vom Perkins -Händler oder Perkins -Vertriebshändler zu erhalten.

Sicherheit

i09561863

Sicherheitshinweise

Am Motor können sich verschiedene spezielle Warnzeichen befinden. Die genaue Lage und eine Beschreibung der Warnzeichen werden in diesem Abschnitt besprochen. Machen Sie sich mit allen Warningschildern vertraut.

Sicherstellen, dass alle Warnzeichen gut lesbar sind. Wenn der Text nicht lesbar ist oder die Abbildungen nicht zu erkennen sind, müssen die Warnzeichen gereinigt oder ersetzt werden. Die Warnzeichen mit einem Tuch, Wasser und Seife reinigen. Keine Lösungsmittel, Benzin oder anderen aggressiven Chemikalien verwenden. Lösungsmittel, Benzin oder aggressive Chemikalien können den Klebstoff lösen, mit dem die Warnzeichen befestigt sind. Gelöste Warnzeichen können vom Motor abfallen.

Beschädigte oder fehlende Warnzeichen ersetzen. Wenn ein Warnzeichen an einem Motorteil angebracht ist, das ersetzt wird, muss ein neues Warnzeichen an dem Ersatzteil angebracht werden. Neue Warnzeichen sind bei Ihrem Perkins-Vertriebshändler oder Perkins-Händler erhältlich.

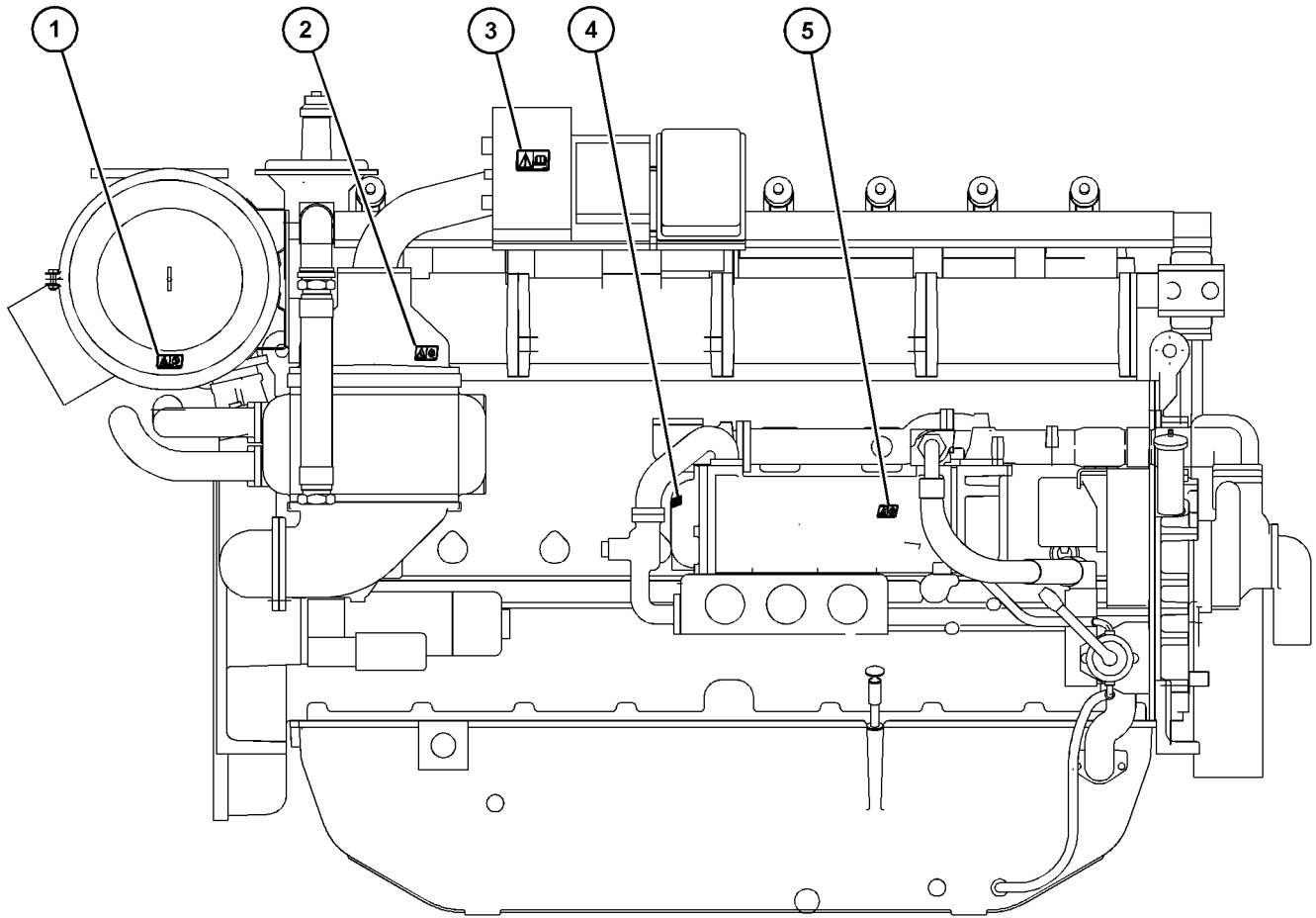


Abbildung 1

g06607228

Typisches Beispiel

(1) Ätherwarnung
(2) Warnung - Nicht betreten

(3) Allgemeine Warnung
(4) Warnung - Heiße Flüssigkeit unter Druck

(5) Warnung - Heiße Oberfläche

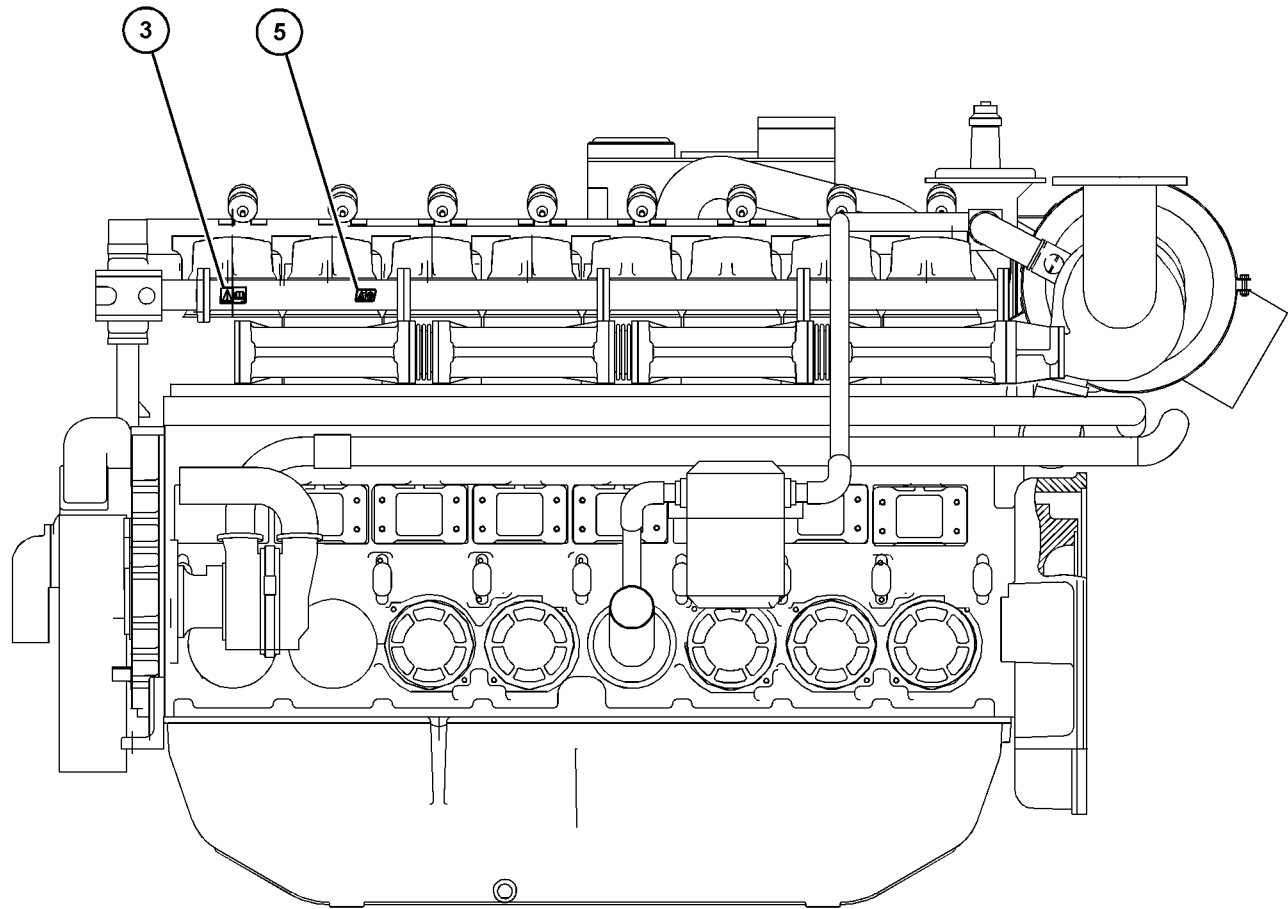


Abbildung 2

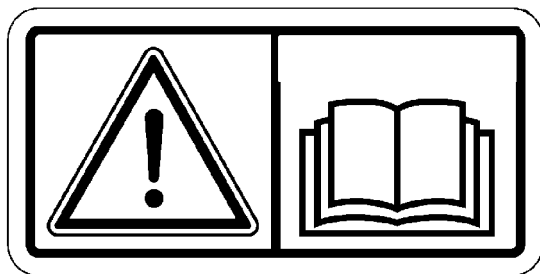
g06607233

Typisches Beispiel

(3) Allgemeine Warnung

(5) Warnung - Heiße Oberfläche

Allgemeine Warnung



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 3

g06019365

Typisches Beispiel

Die allgemeinen Warnschilder befinden sich am Sicherungskasten der Zündanlage und an der Kühlmittleiste. Die Sicherungskasten für die Zündanlage befindet sich auf der rechten Seite des Motors.

Ätherwarnung

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



Abbildung 4

g01154809

Typisches Beispiel

Das Ätherwarnschild befindet sich an der Abdeckung der Motorluftfilter-Baugruppe.

Nicht betreten



Abbildung 5

g01393287

! WARNUNG
Diese Fläche nicht als Stufe oder Plattform verwenden. Die Oberfläche kann kein zusätzliches Gewicht tragen oder kann rutschig sein. Ein Sturz kann zu schweren Verletzungen unter Umständen mit Todesfolge führen.

Das Warnschild für nicht betreten befindet sich am Ladeluftkühler.

Heiße Oberfläche



Abbildung 6

g01372256

! WARNUNG
Heiße Teile und Komponenten können Verbrennungen und Körperverletzungen verursachen. Darauf achten, dass die Haut nicht mit heißen Teilen oder Komponenten in Berührung kommen kann. Schutzkleidung oder andere Schutzausrüstung verwenden, um die Haut zu schützen.

Die Warnschilder für heiße Oberfläche befinden sich am Ölkühler und an der Kühlmittelleiste.

Heiße Flüssigkeit unter Druck



Abbildung 7

g01371640

! WARNUNG

System steht unter Druck! Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen und Verletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, hervorrufen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe zu öffnen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Bestandteile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Druckkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen. Das Betriebs- und Wartungshandbuch muss gelesen und verstanden worden sein, bevor Wartungsarbeiten am Kühlsystem vorgenommen werden.

Das Warnschild für heiße Flüssigkeiten unter Druck befindet sich am Ölkühler.

Handquetschgefahr durch rotierende Welle

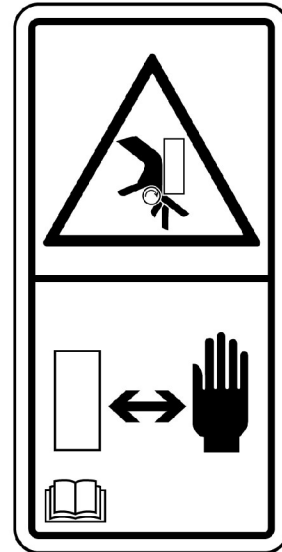


Abbildung 8

g02781437

! WARNUNG

Quetschgefahr durch drehende Welle. Die Welle unter dieser Abdeckung rotiert stets, wenn der Motor läuft. Das Berühren einer rotierenden Welle kann Personenschäden oder Todesfälle verursachen. Nicht mit den Händen hineingreifen.

Das Warnschild für Handquetschgefahr durch rotierende Welle befindet sich an der Abdeckung der Schutzvorrichtung des Kurbelwellen-Schwingungsdämpfers.

Motordrosselung


<p>WARNING ATTENTION WARNUNG ADVERTENCIA ATTENZIONE</p> 	<p>THIS ENGINE HAS BEEN SET TO GIVE THE POWER UNDER I.S.O. 3046 STANDARD CONDITIONS WITHOUT DERATING - I.E. AMBIENT TEMPERATURE (AT AIR INLET)-25°C BAROMETER PRESSURE -100kPa HUMIDITY (NON TURBO CHARGED ENGINE)-30% FOR SITE CONDITIONS EXCEEDING THE ABOVE THE ENGINE MUST BE DERATED IN ACCORDANCE WITH THE RESPECTIVE ENGINE DERATING CHART AND PROCEDURE, AGAINST THE FULL RATED LOAD AND MAXIMUM SITE CONDITIONS.</p>
<p>CE MOTEUR EST REGLE POUR DONNER SA PUISSANCE SOUS LES CONDITIONS DE LA NORME I.S.O. 3046 SANS REDUCTION DU RENDEMENT NOMINAL SOIT: TEMPERATURE AMBIANTE (A L'ADMISSION D'AIR)-25°C PRESSION BAROMETRIQUE -100kPa HUMIDITE DE L'AIR (MOTEUR SANS TURBO)-30% SOUS CONDITIONS DE TRAVAIL EXCEDANT CELLES PRECITEES REDUIRE IMPERATIVEMENT LA PUISSANCE SUANT LE TABLEAU ET LA METHODE DE DETARAGE RESPECTIFS AU MOTEUR D'APRES LA CHARGE NOMINALE TOTALE ET LES CONDITIONS DE TRAVAIL MAXIMA</p>	<p>DIESER MOTOR WURDE AUF LEISTUNGSABGABE UNTER DEN NORMAL BEDINGUNGEN VON I.S.O. 3046 OHNE LEISTUNGS-HERABSETZUNG EINGESTELLT D.H. UMGEBUNGSTEMPERATUR (AM LUFT-EINLAUSS)-25°C BAROMETERDRUCK-100kPa FEUCHTIGKEIT (SAUGMOTOR)-30% BEI DIE ORIGEN WERTE UBERSCHREITENDEN EINSATZBEDINGUNGEN UNTERLIEGT DER MOTOR EINER LEISTUNGSHERABSETZUNG NACH DEM BETREFFENDEN LEISTUNGSHERABSETZUNGS-DIAGRAMM UND - VERFAHREN GEGENUBER DER VOLLEN NENNBELASTUNG UND DEN MAXIMALWERTEN DER EINSATZBEDINGUNGEN</p>
<p>ESTE MOTOR HA SIDO AJUSTADO PARA DAR LA POTENCIA PREVISTA DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES ESTANDAR I.S.O. 3046 SIN CORRECCION DE REDUCCION A SABER: TEMPERATURA AMBIENTE EN LA ENTRADA DEL AIRE-25°C PRESION BAROMETRICA-100kPa HUMEDAD (MOTOR SIN TURBO) (MENTACION)-30% PARA UNAS CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO QUE EXCEDAN DE LAS INDICADAS, EL MOTOR DEBE SER REBAJADO DE CLASIFICACION DE CONFORMIDAD CON LOS CORRESPONDIENTES GRAFICO Y PROCEDIMIENTO DE DESCLASIFICACION DEL MOTOR, CON RESPECTO A LA CARGA NOMINAL Y A LAS CONDICIONES MAXIMAS DEL EMPLAZAMIENTO</p>	<p>QUESTO MOTORE E ALLESTITO PER DARE UNA POTENZA CHE VIENE MISURATA SECONDO LE NORME I.S.O.3046, IN CONDIZIONI TIPICHE E SENZA DIMINUSIONI: TEMPERATURA DI AMBIENTE (AL MANICOTTO DI ASPIRAZIONE)-25°C PRESSIONE BAROMETRICA-100kPa UMIDITA' (NON PER MOTORI TURBOCOMPRESSII)-30% NEI CANTIERI DOVE LE CONDIZIONI CLIMATICHE ECCEDONO I VALORI DATI SOPRA, SI DEVE RIDURRE LA POTENZA EROGATA SECONDO LA TAVOLA E LE RISPETTIVE NORME DI RIDUZIONE CONTRO LA CAPACITA MASSIMA DELLA MACCHINA E LE CONDIZIONI ESTREME DI LAVORO</p>

Abbildung 9

g01241021

Typisches Beispiel

Das Warnschild für Motordrosselung wird lose geliefert.

i09561852

Der Aufkleber wird am Motorölkühler angebracht. Möglicherweise ist ein spezielles Startverfahren erforderlich. Die richtige Vorgehensweise ist dem Betriebs- und Wartungshandbuch, Vor dem Starten des Motors zu entnehmen.

Weitere Hinweise

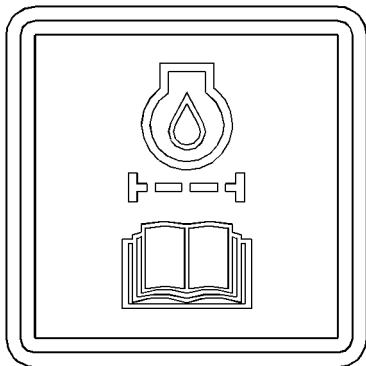


Abbildung 10

g06249496

Typisches Beispiel

i09561871

Allgemeine Hinweise

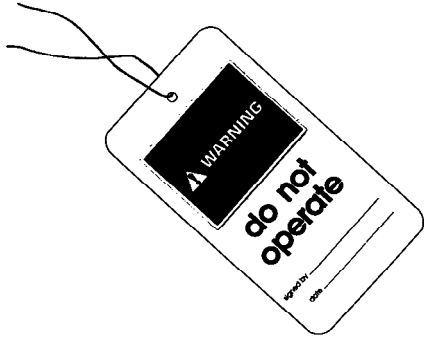


Abbildung 11

g00104545

Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen am Motor einen Warnanhänger "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder einen ähnlichen Warnanhänger am Startschalter oder den Bedienelementen anbringen. Warnschilder am Motor und an jedem Steuerstand anbringen. Bei Bedarf die Startbedienelemente trennen.

Beim Durchführen von Wartungsarbeiten dürfen sich keine unbefugten Personen im Gefahrenbereich des Motors aufhalten.

- Unsachgemäße Änderungen an der Motorinstallation oder unsachgemäßer Umgang mit der Verkabelung des Erstausrüsters können gefährlich sein. Es besteht Verletzungs- und Lebensgefahr, und/oder der Motor kann beschädigt werden.
- Die Motorabgase nach draußen leiten, wenn der Motor in einem geschlossenen Raum betrieben wird.
- Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.
- Um Gehörschäden zu vermeiden, bei Arbeiten an einem laufenden Motor einen Gehörschutz tragen.
- Keine lose Kleidung oder Schmuckstücke tragen, die sich an Bedienelementen oder anderen Teilen des Motors verfangen können.
- Darauf achten, dass alle Schutzverkleidungen und Abdeckungen vorschriftsmäßig am Motor befestigt sind.
- Wartungsflüssigkeiten nie in Glasbehälter füllen. Glasbehälter können zerbrechen.

- Bei der Verwendung von Reinigungslösungen vorsichtig vorgehen.

- Notwendige Reparaturen melden.

Wenn keine anderen Anweisungen vorliegen, die Wartung unter folgenden Bedingungen durchführen:

- Der Motor ist abgestellt. Dafür sorgen, dass der Motor nicht gestartet werden kann.
- Die Sicherheitssperren oder -bedienelemente sind betätigt.
- Batterien vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten oder Arbeiten an der elektrischen Anlage abklemmen. Batteriemasseleitungen abnehmen. Die Kabel mit Isolierband umwickeln, um Funken zu vermeiden.
- Nicht versuchen, Reparaturen oder Einstellungen am Motor vorzunehmen, während der Motor läuft.
- Keine Reparaturen durchführen, über die keine Kenntnisse vorhanden sind. Nur geeignete Werkzeuge verwenden. Beschädigte Ausrüstungsteile ersetzen oder reparieren.
- Beim ersten Starten eines neuen Motors oder eines Motors, der gewartet wurde, Vorkehrungen zum Abstellen des Motor treffen, falls er überdreht. Das Abschalten des Motors kann durch Abschalten der Kraftstoff- bzw. Luftzufuhr zum Motor erfolgen. Sicherstellen, dass nur die Kraftstoffzufuhrleitung geschlossen ist. Sicherstellen, dass die Kraftstoffrücklaufleitung offen ist.
- Den Motor vom Fahrerstand (Fahrerhaus) aus starten. Niemals über die Starteranschlüsse oder die Batterien kurzschließen. Dadurch kann das Leerlauf-Startsystem des Motors umgangen bzw. die elektrische Anlage beschädigt werden.

Die Abgase von Dieselmotoren enthalten Verbrennungsrückstände, die gesundheitsschädlich sein können. Den Motor nur in gut belüfteten Bereichen starten und laufen lassen. Die Abgase ins Freie leiten, wenn der Motor in einem geschlossenen Raum betrieben wird.

Folgende Teile vorsichtig entfernen. Um ein Versprühen oder Verspritzen von unter Druck stehenden Flüssigkeiten zu vermeiden, einen Lappen über das zu entfernende Teil halten.

- Einfüllstutzendeckel
- Schmiernippel
- Druckmessstopfen
- Entlüfter

- Ablasstopfen

Abdeckungsplatten vorsichtig abnehmen. Die letzten beiden Schrauben oder Muttern an den gegenüberliegenden Seiten der Abdeckplatte oder des Geräts allmählich lösen, jedoch nicht ausschrauben. Bevor die letzten zwei Schrauben oder Muttern abgenommen werden, die Abdeckung loshebeln, um einen etwaigen Federdruck oder anderen Druck zu entlasten.

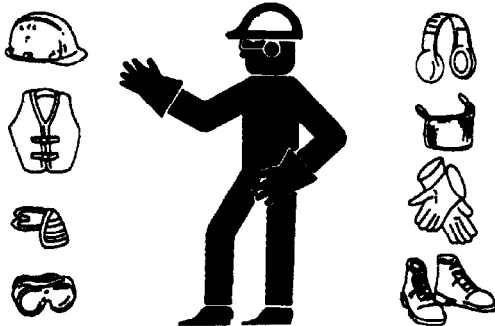


Abbildung 12

g00702020

- Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.
- Um Gehörschäden zu vermeiden, bei Arbeiten an einem laufenden Motor einen Gehörschutz tragen.
- Keine lose Kleidung oder Schmuckstücke tragen, die sich an Bedienelementen oder anderen Teilen des Motors verfangen können.
- Darauf achten, dass alle Schutzverkleidungen und Abdeckungen vorschriftsmäßig am Motor befestigt sind.
- Wartungsflüssigkeiten nie in Glasbehälter füllen. Glasbehälter können zerbrechen.
- Bei der Verwendung von Reinigungslösungen vorsichtig vorgehen.
- Notwendige Reparaturen melden.

Wenn keine anderen Anweisungen vorliegen, die Wartung unter folgenden Bedingungen durchführen:

- Der Motor ist abgestellt. Dafür sorgen, dass der Motor nicht gestartet werden kann.
- Batterien vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten oder Arbeiten an der elektrischen Anlage abklemmen. Batteriemasseleitungen abnehmen. Die Kabel mit Isolierband umwickeln, um Funken zu vermeiden.

- Keine Reparaturen durchführen, über die keine Kenntnisse vorhanden sind. Nur geeignete Werkzeuge verwenden. Beschädigte Ausrüstungsteile ersetzen oder reparieren.

Druckluft und Hochdruckreiniger

Mit Druckluft und/oder einem Hochdruckreiniger kann man Schmutz und/oder heißes Wasser ausblasen. Hierbei besteht Verletzungsgefahr.

Wenn Reinigungsarbeiten mit Druckluft und/oder einem Hochdruckreiniger durchgeführt werden, Schutzkleidung, Sicherheitsschuhe und Augenschutz tragen. Zum Schutz der Augen eine Schutzbrille oder eine Schutzmaske tragen.

Der maximale Luftdruck zum Reinigen muss unter 205 kPa (30 psi) liegen. Der maximale Wasserdruck zum Reinigen muss unter 275 kPa (40 psi) liegen.

Flüssigkeiten

Der Hydraulikkreis kann noch lange unter Druck stehen, nachdem der Motor abgestellt wurde. Wenn keine ordnungsgemäße Druckentlastung erfolgt, können Hydraulikflüssigkeit und Rohrstopfen mit hoher Geschwindigkeit herausgeschleudert werden.

Hydraulikkomponenten oder -teile erst nach einer Druckentlastung entfernen, da sonst Verletzungsgefahr besteht. Hydraulikkomponenten oder -teile erst nach einer Druckentlastung zerlegen, da sonst Verletzungsgefahr besteht. Die zum Ablassen des Hydraulikdrucks erforderlichen Verfahren sind den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

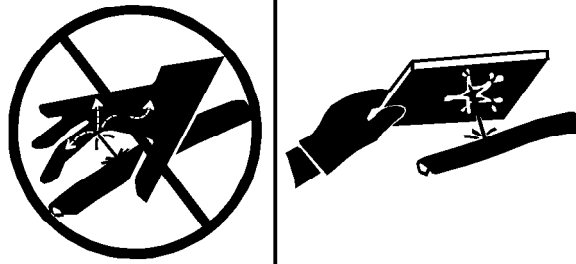


Abbildung 13

g00687600

Bei der Kontrolle auf Leckstellen immer ein Brett oder ein Stück Pappe verwenden. Unter hohem Druck aus einem Leck austretende Flüssigkeit kann in die Haut eindringen. In die Haut eindringende Flüssigkeit kann schwere und möglicherweise tödliche Verletzungen verursachen. 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 austretenden Flüssigkeiten

Bei Inspektionen, Wartungs-, Prüf-, Einstell- und Reparaturarbeiten am Produkt darauf achten, dass keine Flüssigkeiten auslaufen. Geeignete Auffangbehälter bereithalten, bevor Gehäuse geöffnet oder Bauteile zerlegt werden, die Flüssigkeiten enthalten.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

Einatmen

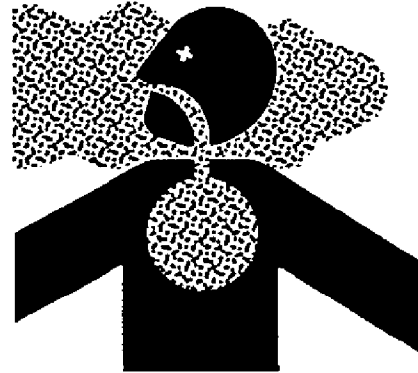


Abbildung 14

g00702022

Abgas

Vorsicht! Abgase können die Gesundheit gefährden. Wenn das Gerät in einem geschlossenen Bereich betrieben wird, ist entsprechende Belüftung erforderlich.

Sechswertiges Chrom (Cr VI)

Perkins -Geräte und Ersatzteile entsprechen den geltenden Bestimmungen und Anforderungen am ursprünglichen Verkaufsort. Perkins empfiehlt, ausschließlich Original-Ersatzteile von Perkins zu verwenden.

Sechswertiges Chrom (Cr VI) wurde vereinzelt an Abgas- und Hitzeschildsystemen von Perkins -Motoren nachgewiesen. Obwohl Laborprüfungen die einzige genaue Möglichkeit sind, um festzustellen, ob sechswertiges Chrom tatsächlich vorhanden ist, kann das Vorhandensein einer gelben Ablagerung in Bereichen mit hoher Hitze (z. B. an Komponenten des Abgassystems oder der Abgasisolierung) ein Hinweis auf das Vorhandensein von sechswertigem Chrom sein.

Bei Verdacht auf das Vorhandensein von sechswertigem Chrom ist Vorsicht geboten. Bei der Handhabung von Komponenten, bei denen der Verdacht besteht, dass sie sechswertiges Chrom enthalten, ist Hautkontakt zu vermeiden. Das Einatmen von Staub in dem verdächtigen Bereich ist ebenfalls zu vermeiden. Die Einatmung von oder der Hautkontakt mit Staub, der aus sechswertigem Chrom besteht, kann gesundheitsgefährdend sein.

Wenn derartige gelbe Ablagerungen auf dem Motor, Motorkomponententeilen oder zugehörigen Geräten oder Paketen gefunden werden, empfiehlt Perkins, die örtlichen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften und -richtlinien zu befolgen, gute Hygienemaßnahmen anzuwenden und sichere Arbeitsverfahren beim Umgang mit den Geräten oder Teilen einzuhalten. Perkins empfiehlt außerdem Folgendes:

- Geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA, Personal Protective Equipment) zu tragen
- Hände und Gesicht vor dem Essen, Trinken oder Rauchen sowie während der Toilettenpausen mit Wasser und Seife zu waschen, um das Verschlucken von gelbem Pulver zu vermeiden
- Niemals Druckluft für die Reinigung von Bereichen verwenden, die im Verdacht stehen, sechswertiges Chrom zu enthalten
- Das Bürsten, Schleifen oder Schneiden von Materialien, die im Verdacht stehen, sechswertiges Chrom zu enthalten, zu vermeiden
- Umweltvorschriften für die Entsorgung aller Materialien, die sechswertiges Chrom enthalten oder damit in Berührung gekommen sind, einzuhalten
- Von Bereichen fernhalten, in denen sich sechswertige Chrompartikel in der Luft befinden könnten.

Asbest

Von Perkins gelieferte Ausrüstung sowie von Perkins Engine Company Limited gelieferte Ersatzteile sind asbestfrei. Perkins empfiehlt, ausschließlich Original-Ersatzteile von Perkins zu verwenden. Beim Umgang mit asbestfaserhaltigen Ersatzteilen oder mit Asbestschutt die folgenden Richtlinien befolgen:

Vorsicht! Das Einatmen von Staub vermeiden, der beim Umgang mit asbestfaserhaltigen Bauteilen entstehen kann. Das Einatmen dieses Staubs ist gesundheitsschädlich. Zu den Bauteilen, die Asbestfasern enthalten können, gehören Bremsklötze, Bremsbänder, Bremsbeläge, Kupplungsplatten und einige Dichtungen. Der in diesen Teilen enthaltene Asbest ist normalerweise mit Harz gebunden oder versiegelt. Normaler Umgang ist nicht gefährlich, solange kein Asbeststaub erzeugt wird, der in die Luft gelangen kann.

Wenn Asbeststaub vorhanden ist, müssen folgende Richtlinien befolgt werden:

- Zum Reinigen nie Druckluft verwenden.
- An asbesthaltigem Material nicht bürsten.
- An asbesthaltigem Material nicht schleifen.

- Asbesthaltiges Material im Nassverfahren auf sammeln.
- Es kann auch ein Staubsauger mit einem Partikelfeinfiler (HEPA, High Efficiency Particulate Air filter) verwendet werden.
- Bei maschineller Bearbeitung eine Absauganlage verwenden.
- Falls der Staub nicht anderweitig ferngehalten werden kann, eine zugelassene Staubmaske benutzen.
- Maßgebliche Bestimmungen über die Sicherheit am Arbeitsplatz befolgen. In den USA müssen die Vorschriften der Occupational Safety and Health Administration (OSHA) eingehalten werden. Diese OSHA-Vorschriften sind in "29 CFR 1910.1001" zu finden.
- Beim Entsorgen von Asbest die entsprechenden Umweltbestimmungen befolgen.
- Orte meiden, an denen sich Asbestteilchen in der Luft befinden können.

Abfall ordnungsgemäß entsorgen

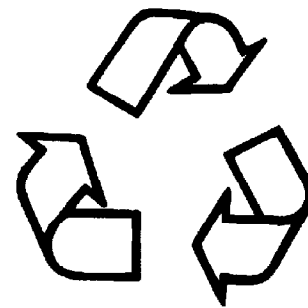


Abbildung 15

g00706404

Unsachgemäße Abfallentsorgung gefährdet die Umwelt. Potenziell schädliche Flüssigkeiten müssen gemäß den geltenden Bestimmungen entsorgt werden.

Immer lecksichere Behälter verwenden, wenn Flüssigkeiten abgelassen werden. Gebrauchte Flüssigkeiten nicht auf den Boden, in einen Abfluss oder in eine Wasserquelle schütten.

i09561857

Verbrennungen

Keine Teile eines laufenden Motors berühren. Den Motor vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen. Den Druck im betreffenden System vollständig entlasten, bevor Leitungen, Anschlussstücke oder andere zugehörige Teile getrennt werden.

Kühlmittel

Bei Betriebstemperatur ist das Motorkühlmittel heiß. Das Kühlmittel steht ebenfalls unter Druck. Der Kühler, der Wärmetauscher, die Heizung und die Leitungen enthalten heißes Kühlmittel. Kontakt mit heißem Kühlmittel oder Dampf kann zu schweren Verbrennungen führen. Die Teile des Kühlsystems abkühlen lassen, bevor das Kühlmittel abgelassen wird.

Den Kühlmittelfüllstand kontrollieren, nachdem der Motor abgestellt wurde und sich abgekühlt hat. Sicherstellen, dass sich die Einfüllkappe abgekühlt hat, bevor sie abgenommen wird. Die Einfüllkappe muss so kalt sein, dass sie mit der bloßen Hand berührt werden kann. Den Einfüllstutzendeckel langsam öffnen, um den Druck zu entlasten.

Der Kühlmittelzusatz enthält Alkali. Alkali kann Verletzungen verursachen. Alkali nicht auf die Haut, in die Augen oder in den Mund gelangen lassen.

Öle

Heißes Öl und heiße Schmier-systemteile können Verletzungen verursachen. Darauf achten, dass heißes Öl oder heiße Teile nicht mit der Haut in Berührung kommen.

Falls vorhanden, die Kappe des Ausgleichsbehälters abnehmen, nachdem der Motor abgestellt ist. Einfüllkappe vor Berührung abkühlen lassen.

Viton-Dichtringe

WARNUNG

Wenn Viton verbrannt wird, entsteht unter anderem eine gefährliche Säure. Das verbrannte Material darf nicht in Kontakt mit der Haut oder den Augen kommen. Zum Schutz von Haut und Augen die entsprechende Schutzausrüstung verwenden. Wenn die Anweisungen nicht befolgt oder die Warnungen nicht beachtet werden, besteht schwere Verletzungs- bzw. Lebensgefahr.

Wenn verbrannte Bauteile berührt werden müssen, sicherstellen, dass die folgenden Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden:

- Sicherstellen, dass sich die Bauteile abgekühlt haben.
- Neopren-Handschuhe tragen und die Handschuhe nach der Verwendung sicher entsorgen.
- Den Bereich mit einer Kalziumhydroxid-Lösung und sauberem Wasser reinigen.
- Die verunreinigten Bauteile und Handschuhe müssen entsprechend den örtlichen Bestimmungen entsorgt werden.

Wenn die Haut oder die Augen verunreinigt sind, den betroffenen Bereich mit reichlich sauberem Wasser oder mit Kalziumhydroxid-Lösung reinigen. Den betroffenen Bereich 15 bis 60 Minuten lang waschen und unverzüglich einen Arzt aufsuchen.

Batterien

Die Flüssigkeit in einer Batterie ist ein Elektrolyt. Ein Elektrolyt ist eine Säure, die zu Verletzungen führen kann. Batteriesäure darf nicht auf die Haut oder in die Augen gelangen.

Bei der Kontrolle des Batteriesäurestands nicht rauchen. Batterien geben brennbare Dämpfe ab, die explodieren können.

Bei der Arbeit an Batterien immer eine Schutzbrille tragen. Nach dem Berühren von Batterien die Hände waschen. Es wird empfohlen, Handschuhe zu tragen.

i02537520

Feuer und Explosionen



Abbildung 16

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. Es besteht Verletzungs- und Beschädigungsgefahr.

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

Feststellen, ob der Motor in einer Umgebung betrieben werden soll, in der brennbare Gase in das Luftansaugsystem gesaugt werden können. Diese Gase können zum Überdrehen des Motors führen. Dies kann zu Verletzungen, Sachschäden 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. Alle örtlichen Vorschriften müssen eingehalten werden.

Entzündliche Stoffe wie Kraftstoff, Öl und Schmutz vom Motor entfernen. Darauf achten, dass sich keine brennbaren 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, wo entzündliche Stoffe aufbewahrt werden, nicht rauchen.

Den Motor keinen offenen Flammen aussetzen.

Auspuffabschirmungen (falls vorhanden) schützen heiße Auspuffteile im Falle eines Leitungs-, Schlauch- oder Dichtringbruchs vor Öl- und Brennstoffspritzern. Abgasabschirmungen müssen vorschriftsmäßig montiert sein.

Nicht an Leitungen oder Behältern schweißen, die entzündliche Flüssigkeiten enthalten. Nicht mit einem Schneidbrenner an Leitungen arbeiten, die entzündliche Flüssigkeiten enthalten. Derartige Leitungen gründlich mit einem nicht brennbaren Lösungsmittel reinigen, bevor an ihnen geschweißt oder mit einem Schneidbrenner gearbeitet wird.

Die Kabel müssen sich in gutem Zustand befinden. Alle elektrischen Kabel müssen vorschriftsmäßig verlegt und sicher befestigt sein. Alle Stromkabel täglich kontrollieren. Lockere oder angescheuerte Kabel reparieren, bevor der Motor in Betrieb genommen wird. Alle elektrischen Anschlüsse reinigen und dafür sorgen, dass sie fest angezogen sind.

Kabel, die nicht befestigt oder nicht erforderlich sind, entfernen. Keine Kabel verwenden, die dünner als empfohlen sind. Keine Sicherungen und/oder Schutzschalter umgehen.

Funkenüberschlag und Funkenbildung kann Brände verursachen. Feste Anschlüsse, die empfohlenen Kabel und richtig instand gehaltene Batteriekabel tragen dazu bei, dass Funkenüberschlag und Funkenbildung vermieden werden.

Alle Leitungen und Schläuche auf Verschleiß und Alterung kontrollieren. Die Schläuche müssen vorschriftsmäßig verlegt sein. Leitungen und Schläuche müssen richtig gestützt sein und ihre Schellen müssen festgezogen sein. Alle Anschlüsse mit dem empfohlenen Anziehdrehmoment festziehen. Lecks können Brände verursachen.

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



Abbildung 17

g00704135

Aus der Batterie entweichende Gase können explodieren. Darauf achten, dass keine offenen Flammen oder Funken oben an die Batterie gelangen können. An Stellen, an denen Batterien geladen werden, nicht rauchen.

Den Ladezustand der Batterie niemals kontrollieren, indem ein metallischer Gegenstand über den Batteriepolen angeordnet wird. Einen Spannungsmesser oder Säureprüfer verwenden.

Durch einen falschen Anschluss der Überbrückungskabel kann es zu Explosionen und Körperverletzungen kommen. Für spezielle Anweisungen siehe Abschnitt "Betrieb" in diesem Handbuch.

Nicht versuchen, eine gefrorene Batterie zu laden. Das kann zu einer Explosion führen.

Die Batterien müssen sauber gehalten werden. Die Abdeckungen (falls vorhanden) müssen sicher an den Zellen angebracht sein. Beim Betrieb des Motors müssen die empfohlenen Kabel, Anschlüsse und Abdeckungen des Batteriegehäuses verwendet werden.

Feuerlöscher

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

Leitungen, Rohre und Schläuche

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

Alle Leitungen, die lose oder beschädigt sind, reparieren. Lecks können Brände verursachen. Wenden Sie sich für Reparaturen und Ersatzteile an Ihren Perkins-Händler.

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

Teile ersetzen, wenn einer der folgenden Zustände festgestellt wird:

- Endanschlussstücke weisen Beschädigungen oder Leckstellen auf.
- Ummantelungen sind angescheuert oder zerschnitten.
- Kabel liegen bloß.
- Ummantelungen sind ausgebaucht.
- Der elastische Teil von Schläuchen weist Knickstellen auf.
- Verstärkung in die Ummantelung eingebettet.
- Endanschlussstücke haben sich verschoben.

Darauf achten, dass alle Schellen, Schutzvorrichtungen und Hitzeschilde richtig montiert sind. Während des Motorbetriebs hilft dies, Vibrieren, Scheuern an anderen Teilen und übermäßige Hitzeeinwirkung zu verhindern.

i02227161

Quetschungen und Schnittwunden

Bauteile sicher unterbauen, wenn unter ihnen gearbeitet werden soll.

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

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

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

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

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

i02537585

Auf- und Absteigen

Die Stufen und Handgriffe dürfen nicht am Motor montiert werden. Vor der Durchführung irgendwelcher Wartungs- und Reparaturarbeiten Informationen beim Erstausrüster einholen.

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

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

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

Nicht auf Teilen stehen, die das Gewicht nicht tragen können. Eine geeignete Leiter oder eine Arbeitsbühne verwenden. Die Aufstiegsvorrichtung so sichern, dass sie sich nicht bewegt.

Beim Auf- und Absteigen am Motor keine Werkzeuge oder Ausrüstungsgegenstände tragen. Werkzeuge oder Ausrüstungsgegenstände mit einem Trageil anheben und absenken.

i06632790

Zündsysteme

Bei Zündanlagen besteht Stromschlaggefahr. Berührung mit Bauteilen und Kabeln der Zündanlage vermeiden.

Wenn sich der Hebel in der Stellung AUTOMATISCH oder START befindet, kann sich das Zündsystem entladen und eine Zündkerze wird betrieben. Die Zündkerze entzündet das eventuell in diesem Zylinder angesammelte Gas. Die Kurbelwelle und die angetriebene Ausrüstung können sich bewegen. Es besteht Verletzungsgefahr. Auch Gas, das sich im Abgassystem angesammelt hat, kann entzündet werden.

Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass die Stromzufuhr unterbrochen ist.

i04384469

Vor dem Starten des Motors

HINWEIS

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

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 auf mögliche Gefahren kontrollieren.

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

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

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

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.

Den Motor nicht mit getrenntem Reglergestänge starten.

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

i02537574

Starten des Motors

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

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

Falls die Möglichkeit besteht, dass unverbranntes Gas im Abgassystem verbleibt, siehe das Entlüftungsverfahren in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors" (Abschnitt "Betrieb").

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

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

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

i08285905

Abstellen des Motors

Um Motorüberhitzung und beschleunigten Verschleiß von Motorbauteilen zu verhindern, den Motor nach den Anweisungen in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abstellen des Motors" abstellen.

Den Not-Aus-Schalter (wenn vorhanden) NUR in Notfällen betätigen. Den Not-Aus-Schalter nicht zum normalen Abstellen des Motors verwenden. Nach einer Notabschaltung darf der Motor ERST wieder gestartet werden, wenn das Problem, das die Ursache für die Notabschaltung war, behoben wurde.

Beim ersten Start eines neuen oder gewarteten Motors müssen Vorkehrungen getroffen werden, um den Motor im Falle eines Überdrehens abzustellen. Dies kann durch Unterbrechung der Kraftstoffzufuhr oder durch Abschaltung des Zündsystems erreicht werden.

i02537577

Elektrische Anlage

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

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

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

Erdungsverfahren

Anmerkung: Alle Masseleitungen müssen zur Batteriemasse zurückführen.

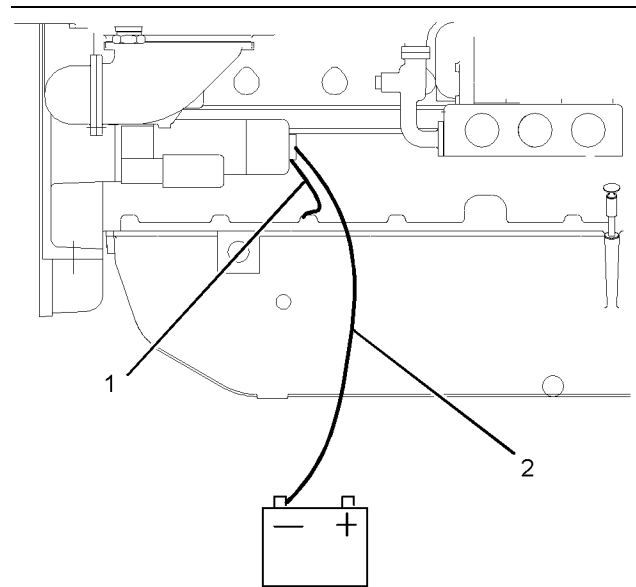


Abbildung 18

g01217202

Typisches Beispiel

- (1) Starter zu Masse
- (2) Negativer Batterieanschluss zu Motor

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

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

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

Die Stromversorgungs- und Erdanschlüsse der Motorelektronik müssen immer vom Isolator zur Batterie erfolgen.

Produkt-Information

Produktansichten und Betriebsdaten

i02537544

Produktansichten

Die Abbildungen zeigen die verschiedenen Merkmale des Motors der Serie 4000 TRS. In den Abbildungen ist nicht das gesamte verfügbare Sonderzubehör gezeigt.

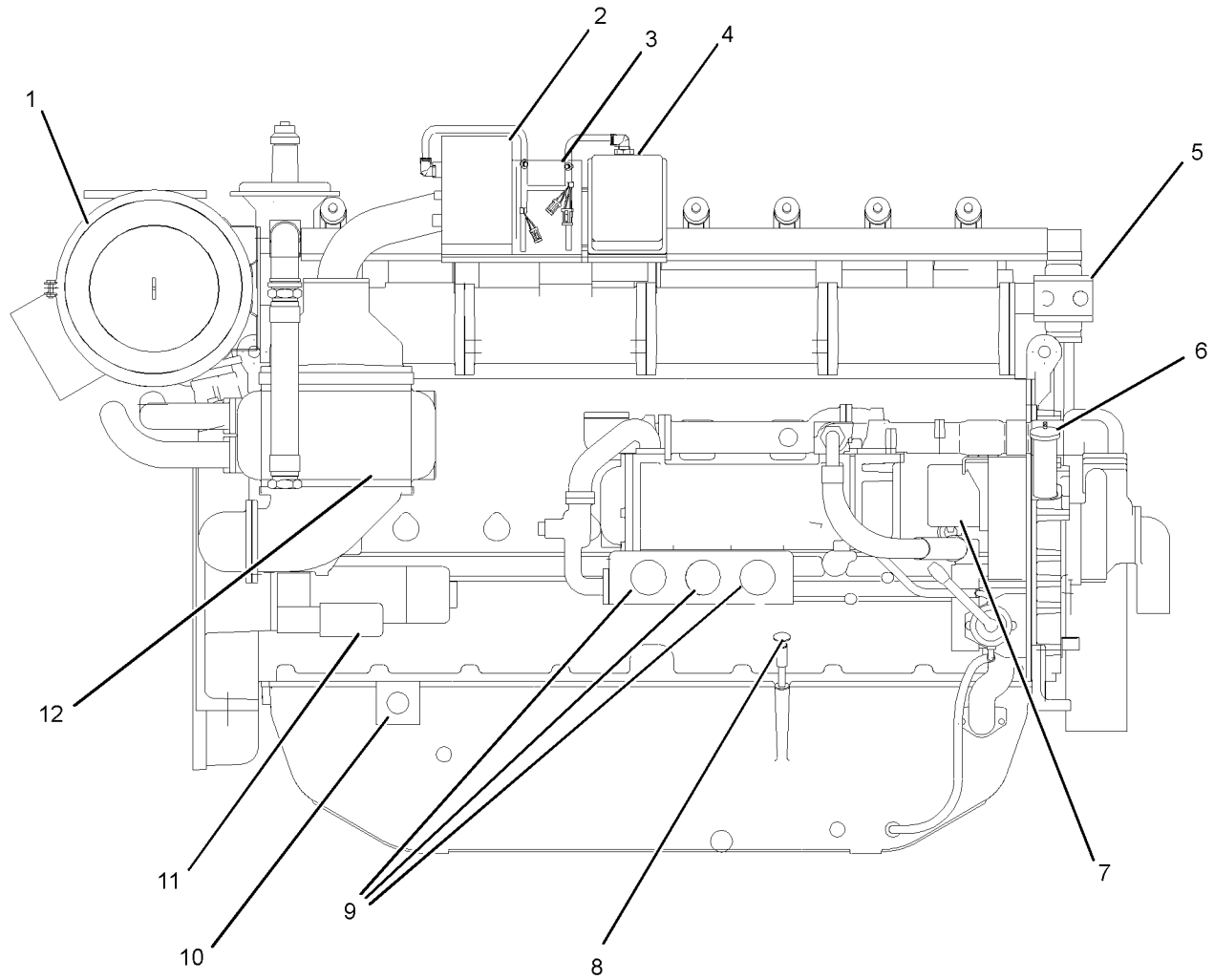


Abbildung 19

g01207301

Typisches Beispiel

- (1) Luftfilter
- (2) Regler-Steuergerät
- (3) Sicherungen für das Zündsystem
- (4) Zündung

- (5) Thermostat
- (6) Öleinfüllstutzendeckel
- (7) Drehstromgenerator
- (8) Ölmesstab

- (9) Motorölfilter
- (10) Relais
- (11) Starter
- (12) Ladeluftkühler

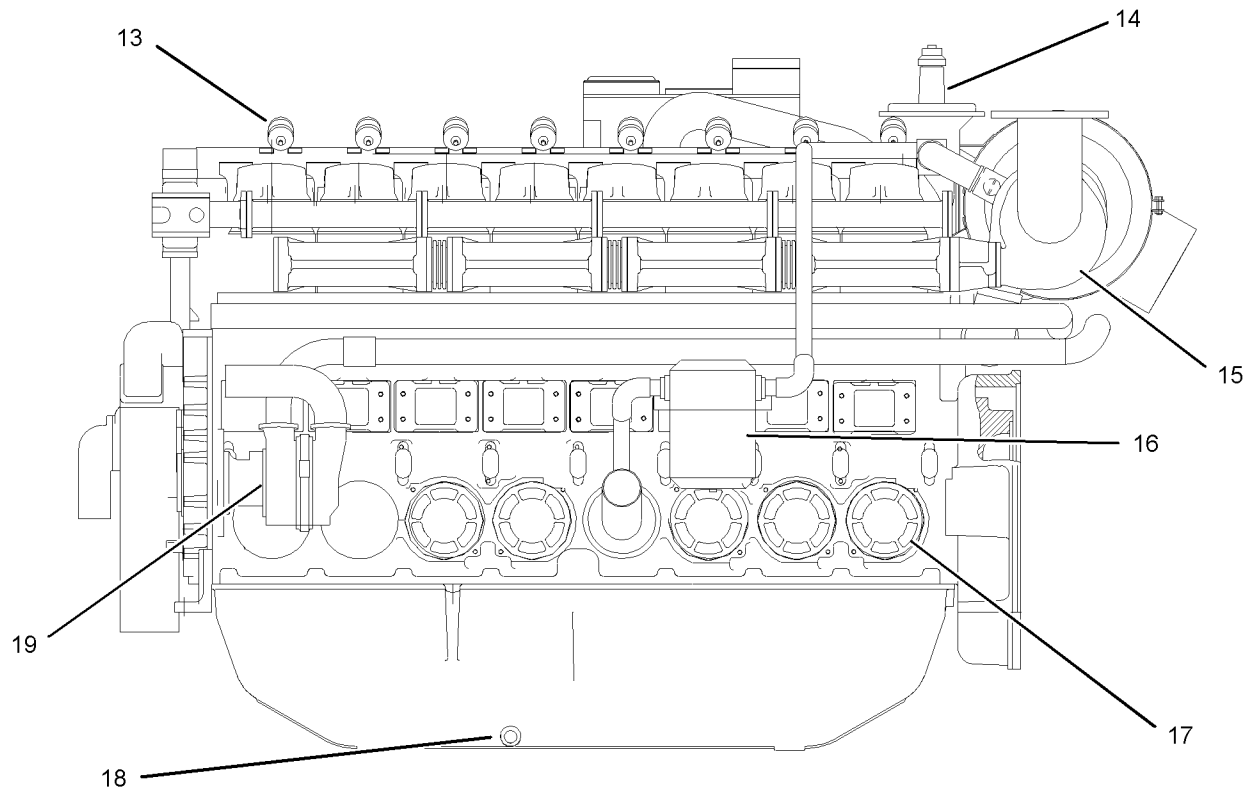


Abbildung 20

g01215253

Typisches Beispiel

(13) Zündspule

(14) Nulldruckregler

(15) Turbolader

(16) Geschlossenes Entlüftersystem

(17) Inspektionsdeckel für Kurbelgehäuse

(18) Ablassschraube

(19) Sekundäre Wasserpumpe

i02537586

Motorbeschreibung

Die Perkins-Motoren wurden entwickelt, um Gasmotoren für Stromaggregateinsätze anzubieten. Diese Motoren können mit vielen verschiedenen gasförmigen Brennstoffen betrieben werden.

Brennstoffsystem

Der Brennstoff wird zum Nulldruckregler gefördert. Das Gas muss über konstanten Druck verfügen und das Gas muss stabil sein. Der Druck muss zwischen 1,5 und 5 kPa (0,21 und 0,72 psi) liegen. Höhere Drücke müssen mit Hilfe weiterer Gasregler gesenkt werden.

Der Lufttrichter muss für den Motor ausgewählt werden. Diese Auswahl basiert auf der Zusammensetzung des verwendeten Gases.

Änderungen in der Zusammensetzung des Gases können einen Austausch des Lufttrichters erforderlich machen.

Der Lufttrichter befindet sich im Gasmischergehäuse unmittelbar vor dem Turbolader. Während der Beschleunigung der Luft im Lufttrichter wird das Gas mit der Luft gemischt. Das Gemisch wird durch den Turbolader verdichtet und strömt durch den Ladeluftkühler und in den Ansaugkrümmer. Die Drehzahl und die Last wird durch eine elektronisch gesteuerte Drosselklappe gesteuert.

Luft-Brennstoff-Gemischverhältnis kann mit Hilfe der Haupteinstellschraube geändert werden. Diese Schraube befindet sich am Gasmischergehäuse vor dem Lufftrichter. Dies ist die einzige Methode zur Einstellung der Abgasemissionen bei Vollast.

Zündsystem

Dieser Motor ist mit einer elektronischen Zündung (EIS) ausgerüstet. Die elektronische Zündung sorgt für eine zuverlässige Zündung und erfordert wenig Wartung. Die elektronische Zündung ermöglicht eine präzise Steuerung der folgenden Faktoren:

- Spannung
- Funkendauer
- Zündeinstellung

Der TRS2 Motor verfügt über Klopfschutz. Der TRS1 Motor kann als Sonderausrüstung mit Klopfschutz ausgestattet werden.

Der Zündzeitpunkt wird verzögert, wenn ein zu starkes Klopfen festgestellt wird. Falls es auch bei vollständiger Verzögerung zu Klopfen kommt, muss der Motor abgestellt werden.

Schmiersystem

Das Schmieröl für den Motor wird von einer zahnradgetriebenen Pumpe geliefert. Das Öl ist gekühlt und gefiltert. Ein Umgehungsventil sorgt dafür, dass das Schmieröl unbehindert zu den Motorteilen fließt, wenn die Ölfilterelemente zu verstopfen beginnen. Das Umgehungsventil öffnet sich, wenn der Ölfilter-Differenzdruck 34,4 bis 48,2 kPa (5 bis 7 psi) erreicht. Der Motoröldruck liegt in einem Bereich zwischen 413,6 und 448,1 kPa (60 und 65 psi).

Anmerkung: Bei geöffnetem Umgehungsventil ist das Motorschmieröl nicht gefiltert. Den Motor nicht bei geöffnetem Umgehungsventil betreiben. Dadurch können die Bauteile des Motors beschädigt werden.

Kühlsystem

Das Wasser fließt vom Ölkühler in den Motor und fließt dann durch den Zylinderblock. Das Wasser fließt aus dem Zylinderkopf in die Rohrleitung. Das Wasser fließt durch den Wasserauslass aus dem Motor.

Elektroaggregat

Dieser Motortyp verfügt über folgende Bauteile:

- Mantelwasser-Kühlmittelpumpe
- Thermostat

- Kühlmittelrohr für den Ladeluftkühler
- Wasserpumpe für den Ladeluftkühler
- Thermostat, der das System für den Ladeluftkühler steuert
- Batterieladegenerator

Das System wird verwendet, wenn die Rückgewinnung von Hitze kein wichtiger Faktor ist.

Wärme-Kraft-Kopplungsmotor

Bei der Wärme-Kraft-Kopplung wird Wärme genutzt, die ansonsten verloren gehen würde.

Folgende Komponenten werden nicht bereitgestellt:

- Kühlwasserpumpen
- Thermostat
- alle Wasserrohr-Baugruppen

Dieses System unterliegt der Verantwortung des Erstausrüsters.

Nutzungsdauer des Motors

Der optimale Wirkungsgrad sowie die beste Nutzung der Motorleistung hängen davon ab, ob die Empfehlungen für Betrieb und Wartung richtig eingehalten werden. Dazu gehört auch die Verwendung der empfohlenen Schmiermittel, Brennstoffe und Kühlmittel.

Für die erforderliche Wartung des Motors siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" (Abschnitt "Wartung").

i02537547

Technische Daten

Allgemeine technische Daten des Motors

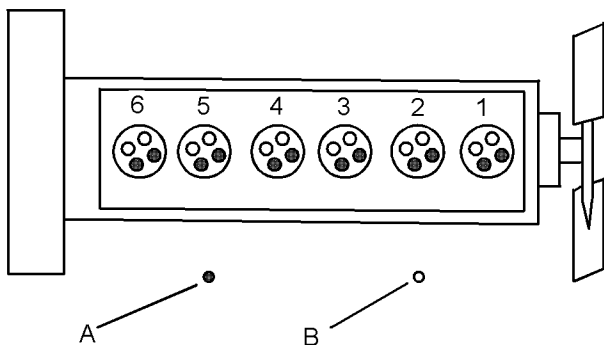


Abbildung 21

g01216853

Sechs Zylinder

(A) Einlassventile
(B) Auslassventile

Tabelle 1

Technische Daten für Motor 4006	
Nenn Drehzahl	1500
Anzahl der Zylinder und Anordnung	6 in Reihe
Bohrung	160 mm (6,2992")
Hub	190 mm (7,4803")
Hubraum	22,9 l (1397,4436 in ³)
Verdichtungsverhältnis	12:1
Ansaugsystem	Turbolader
Drehrichtung (vom Schwungrad aus gesehen)	gegen den Uhrzeigersinn
Ventilspiel der Einlassventile	0,40 mm (0,0157")
Ventilspiel der Auslassventile	0,40 mm (0,0157")
Zündfolge	1,5,3,6,2,4

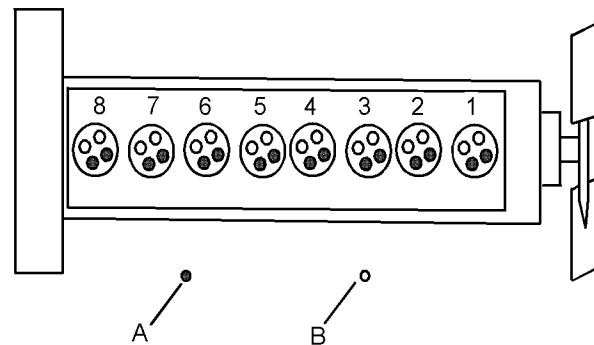


Abbildung 22

g01207434

Acht Zylinder

(A) Einlassventile
(B) Auslassventile

Tabelle 2

Technische Daten für Motor 4008	
Nenn Drehzahl	1500
Anzahl der Zylinder und Anordnung	8 in Reihe
Bohrung	160 mm (6,2992")
Hub	190 mm (7,4803")
Hubraum	30,56 l (1864,8855 in ³)
Verdichtungsverhältnis	12:1
Ansaugsystem	Turbolader
Drehrichtung (vom Schwungrad aus gesehen)	gegen den Uhrzeigersinn
Ventilspiel der Einlassventile	0,40 mm (0,0157")

(Fortsetzung)

(Tabelle 2, Forts.)

Ventilspiel der Auslassventile	0,40 mm (0,0157")
Zündfolge	1,4,7,6,8,5,2,3

Kolbenstellungen für Ventilspieleinstellung

Tabelle 3

Sechszylindermotor		
Obere Totpunktstellung	Motorzylinder mit überlappenden Ventilen	Brückeneinstellung und Ventilspiel einstellen
1-6	6	1
2-5	2	5
3-4	4	3
1-6	1	6
2-5	5	2
3-4	3	4

Tabelle 4

Achtzylindermotor		
Obere Totpunktstellung	Motorzylinder mit überlappenden Ventilen	Brückeneinstellung und Ventilspiel einstellen
1-8	8	1
4-5	5	4
2-7	2	7
3-6	3	6
1-8	1	8
4-5	4	5
2-7	7	2
3-6	6	3

Produkt-Identinformation

i09561876

Lage von Schildern und Aufklebern

Motor-Identifikation

Perkins -Motoren sind durch eine Motorseriennummer gekennzeichnet.

Bei älteren Gasmotoren 4006TRS ist ein typisches Beispiel für eine Motorseriennummer DGE06****U00001M.

Bei älteren Gasmotoren 4008TRS ist ein typisches Beispiel für eine Motorseriennummer DGE08****U00001M.

Bei neueren Motoren ist ein typisches Beispiel für eine Motorseriennummer DGEF****U00001M .

D _____ Motor des Serie 4000

G _____ Anwendung (Tabelle 5)

E _____ Motortyp (Tabelle 6)

F _____ Anzahl der Zylinder (Tabelle 7)

****_ _____ Festgelegte Bauartnummer

U _____ Hergestellt in Großbritannien

00001 _____ Motornummer

M _____ Baujahr

Tabelle 5

Anwendung	
G	Stromaggregat
I	Gas

Tabelle 6

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

Tabelle 7

Anzahl der Zylinder	
F	6
H	8

Die Perkins -Händler und Perkins -Vertriebs Händler benötigen sämtliche Angaben, um festzustellen, welche Bauteile am Motor verwendet wurden. So können die Ersatzteilnummern genau bestimmt werden.

Seriennummerschild

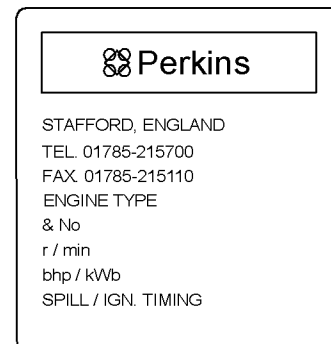


Abbildung 23

g01266904

Seriennummerschild

Das Seriennummerschild des Motors enthält die folgenden Angaben:

- Herstellungsort
- Telefonnummer des Herstellers
- Faxnummer des Herstellers
- Motortyp
- Motorseriennummer
- Nenndrehzahl
- Motorleistung
- Motoreinstellung
- Nennwert

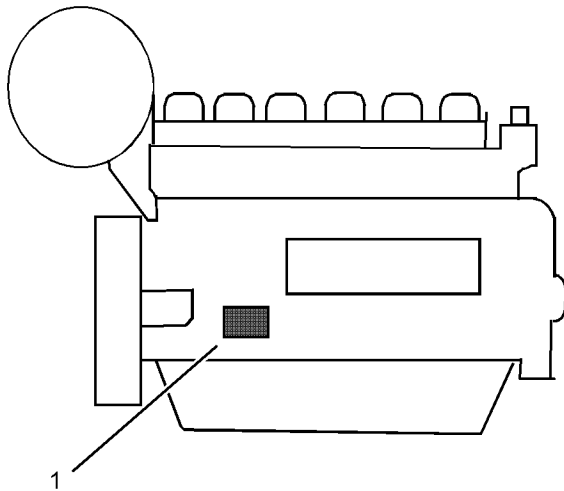


Abbildung 24

g01212991

Position des Seriennummernschilds bei
Reihenmotoren

Bei einem Reihenmotor befindet sich das
Seriennummernschild (1) auf der rechten Seite des
Zylinderblocks. Siehe Abbildung 24 .

Betrieb

Heben und Lagern

i09561868

Anheben

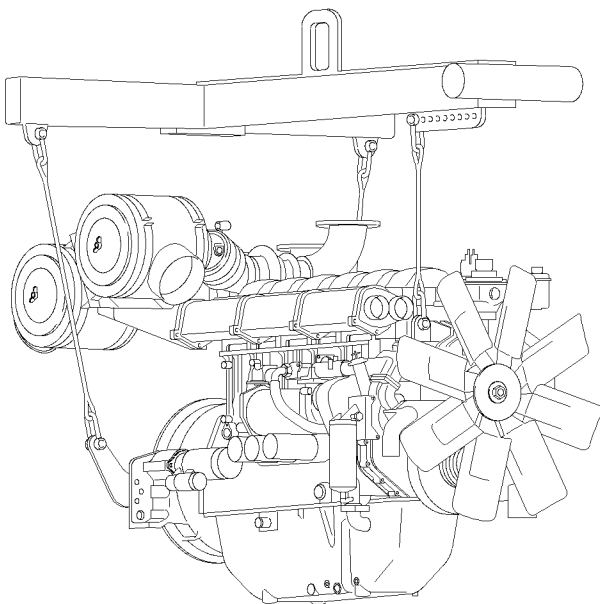


Abbildung 25

g01203936

Typisches Beispiel

HINWEIS

Vor etwaigen Hubvorgängen die Hubösen und alle Hebeeinrichtungen immer auf Beschädigungen prüfen. Die Hubösen und die Halterungen nie verbiegen. Ein Produkt nie anheben, wenn Bauteile beschädigt sind. Die Hubösen und die Halterungen nur unter Spannung belasten. Beachten, dass sich die Tragfähigkeit einer Huböse verringert, wenn der Winkel zwischen den Tragelementen und dem Objekt kleiner als 90 Grad wird.

Zum Anheben schwerer Bauteile ein Hebezeug verwenden. Zum Anheben des Motors eine verstellbare Hubtraverse verwenden. Alle Tragelemente (Ketten und Seile) müssen parallel zueinander angeordnet sein. Die Ketten und Seile müssen senkrecht zur Oberseite des anzuhebenden Gegenstands angeordnet sein.

Bei manchen Ausbauten müssen die Vorrichtungen angehoben werden, um das Gleichgewicht zu halten und optimale Sicherheit zu gewährleisten.

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

Die Hubösen wurden speziell für den vorliegenden Motor konstruiert und angebracht. Durch Veränderungen an Hubösen bzw. am Motor werden die Hubösen und Hubvorrichtungen hinfällig. Wenn Änderungen vorgenommen werden, sicherstellen, dass die richtigen Hebeeinrichtungen vorhanden sind. Auskunft über Vorrichtungen zum ordnungsgemäßen Anheben des Motors erteilt Ihr Perkins-Händler.

i04837692

Produktlagerung

Siehe Perkins Engine Company limited, Stafford zu Informationen zur Lagerung von Motoren.

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

Stufe "A"

Stufe "A" bietet Dieselmotoren und Benzinmotoren zwölf Monate lang Schutz. Diese Stufe ist für Motoren, die per Container oder Lkw transportiert werden. Stufe "A" ist für den Transport von Artikeln innerhalb Großbritanniens und Europas.

Stufe "B"

Diese Stufe baut auf Stufe "A" auf. Stufe "B" bietet 2 Jahre lang Schutz unter normalen Lagerungsbedingungen von -15° bis +55 °C (5° bis 99 °F) und bei "90 %" relativer Luftfeuchtigkeit. Stufe "B" ist für den Übersee-Transport von Artikeln.

Stufe "C"

Zum Schutz von Produkten auf Stufe "C" wenden Sie sich an Perkins Engines Company Limited Stafford.

Messinstrumente und Anzeigen

i09561858

Messinstrumente und Anzeigen

Die Anzahl und Art der Motoranzeigen entsprechen möglicherweise nicht den vorliegenden Beschreibungen. Weitere Informationen zu den Anzeigen sind den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

Anzeigen liefern Angaben zur Motorleistung. Sicherstellen, dass sich die Anzeigen in einwandfreiem Betriebszustand befinden. Normalen Betriebsbereich durch Beobachten der Anzeigen über einen längeren Zeitraum ermitteln.

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

HINWEIS

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



Motoröldruck – Der Bereich für den Motoröldruck beträgt 413.6 to 470 kPa (60 to 68 psi).



Kühlmitteltemperatur – Die typische Wassertemperatur zum Motor beträgt 71°C (160°F). Unter bestimmten Bedingungen können höhere Temperaturen auftreten. Die Kühlwassertemperatur kann sich je nach Belastung ändern. Der Wert darf nie über 96°C (204°F) steigen.

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



Drehzahlmesser – Zeigt die Motordrehzahl an.



Amperemeter – Diese Anzeige zeigt den Lade- oder Entladezustand des Batterieladestromkreises an. Der Zeiger muss rechts von "0" (Null) stehen.



Betriebsstundenzähler – Das Instrument zeigt die Betriebsstunden des Motors an.

Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

i09561862

Leistungsparameter

Luft-Kraftstoff-Verhältnis

Die richtige Luft-Kraftstoffmischung ist für Folgendes wichtig:

- Klopfbereich
- Begrenzung der Schadstoffemissionen
- Erreichen der optimalen Motor-Nutzungsdauer

Ist das Luft-Kraftstoff-Verhältnis für den Kraftstoff und die Betriebsbedingungen nicht geeignet, kann es zu einem Motorschaden kommen. Die Nutzungsdauer des Turboladers, der Ventile und anderer Bauteile kann dadurch verkürzt werden.

Kraftstoffdruck und -temperatur

Die Kraftstoffversorgung für den Nulldruckregler muss bei einem konstanten Druck von 1.5 to 5 kPa (0.21 to 0.72 psi) liegen. Wenn ein höherer Druck erforderlich ist, muss ein separater Gasregler in der Kraftstoffleitung angebracht werden.

Die Mindesttemperatur für das Gas zum Nulldruckregler beträgt 5 °C (41 °F). Die Höchsttemperatur für das Gas zum Nulldruckregler beträgt 40 °C (104 °F).

Gas-Nulldruckregler

Der Gas-Nulldruckregler ist ein Steuerventil, das bedarfsbasiert funktioniert. Das Vorsteuerrohr im Reglerauslass regelt den Durchfluss. Während die Luft durch das Venturi-Rohr angesaugt wird, entsteht ein Unterdruck. Gas mit höherem Druck wird angesaugt. Dieses Gas wird mit dem Luftstrom vermischt. Dieses Gemisch wird dann durch den Turbolader geleitet. Bei steigender Motorlast nimmt der Druck am Auslass des Nulldruckreglers ab. Das Ventil öffnet sich, wodurch mehr Gas geliefert wird.

Luft, Ladeluftkühler- Wassertemperatur und Höhenlage

Die Diagramme zur Drosselung zum Feststellen der Höchsttemperaturen zum Motor und der Höhenlagendrosselung sind dem Technischen Datenblatt zu entnehmen. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Perkins -Vertriebshändler oder Perkins -Händler.

i02537543

Sensoren und elektrische Komponenten

Elektronisches Zündsystem

Das elektronische Zündsystem besteht aus folgenden Bauteilen:

- Steuergerät für die Zündung
- Sensor für Motorrehzahl/Zündzeitpunkt
- Zündspule an jedem Zylinder
- Zündkerzen
- Kabelstrang für Zündung


WARNUNG

Das Zündsystem erzeugt Hochspannung. Während des Motorbetriebs nicht in Kontakt mit dem Zündsystem kommen. Diese Spannung kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Das Steuergerät des elektronischen Zündsystems ist eine gekapselte Einheit, deren Teile nicht gewartet werden können. Der Sensor für Motorrehzahl/ Zündzeitpunkt verwendet Magnete, die an der Nockenwelle montiert sind, um die Steuerimpulse zu erzeugen. Ein Impuls für jeden Zylinder plus ein Indexmagnet, um den Beginn jedes Zyklus anzuzeigen. Das Steuergerät des elektronischen Zündsystems verfügt über einen Ausgang zu jeder Zündspule. Um die Verbrennung in jedem Zylinder einzuleiten, sendet das elektronische Zündsystem einen Impuls zur primären Wicklung der Zündspule. Die Spule erhöht die Spannung an der sekundären Wicklung, wodurch ein Funke über der Zündkerzenelektrode erzeugt wird.

Mit der elektronischen Zündung kann Folgendes gesteuert werden:

- Zündzeitpunkt
- Klopfschutz (falls vorhanden)

Schalter

Der Motor verfügt über die folgenden Schalter.

- Schalter für hohe Kühlmitteltemperatur
- Schalter für niedrigen Öldruck
- Überdrehzahlschalter und Magnetaufnehmer
- Hochdruckschalter für den Krümmer

Drehzahlregler

Der Motor ist mit einem digitalen Drehzahlregler ausgerüstet, der folgende Bauteile umfasst:

- digitaler Drehzahlregler
- Stellglied und Drosselklappe
- Magnetaufnehmer
- Kabelstrang

Der Regler verwendet den Magnetaufnehmer, um über die Zähne des Schwungradkranzes die Motordrehzahl zu erfassen. Das Signal wird an den Regler geleitet, der ein Stellglied antreibt. Das Stellglied ist mit der Drosselklappe verbunden, um die Verbrennungsgasmenge zu regeln.

Ein Pandaros Packager -Servicewerkzeug und ein Kabel sind erforderlich, um Einstellungen am System vorzunehmen.

Klopfsystem (falls vorhanden)

Das Klopfsystem ist verfügbar, um durch schlechte Gasqualität oder hohe Verbrennungstemperaturen verursachtes Klopfen zu erfassen.

Das Klopfsystem besteht aus folgenden Bauteilen:

- Klopfsensor an jedem Zylinder
- Steuergerät für Klopfen
- Kabelstrang

Das Klopfsystem misst die Vibrationen am Kurbelgehäuse. Das Signal wird verarbeitet, um normale Motorvibrationen auszuschließen. Falls der Vibrationspegel über dem vorbestimmten Wert liegt, wird der Zündzeitpunkt nach spät verstellt. Falls es weiterhin zu Motorklopfen kommt, stellt das Klopfsystem den Motor ab. Falls das Motorklopfen aufhört, wird der nach spät verstellte Zündzeitpunkt allmählich wieder auf den normalen Wert zurückgebracht.

i02537578

Warn- und Abstellvorrichtungen

Der Erstausrüster stellt dieses System bereit. Weitere Informationen sind beim Erstausrüster erhältlich.

Die Motoren können mit zusätzlichen Motorschutzvorrichtungen ausgerüstet sein, die in diesem Abschnitt nicht beschrieben sind. Dieser Abschnitt enthält allgemeine Informationen über typische Motorschutzvorrichtungen.

Die Warn- und Abstellvorrichtungen sind elektronisch gesteuert. In allen Warn- und Abstellvorrichtungen werden Komponenten verwendet, die von einer Abtasteinheit aktiviert werden. Die Warn- und Abstellvorrichtungen sind auf kritische Betriebstemperaturen, Drücke oder Drehzahlen eingestellt, um den Motor vor Beschädigungen zu schützen.

Die Warnvorrichtungen werden ausgelöst, um das Bedienungspersonal darauf aufmerksam zu machen, dass ein ungewöhnlicher Betriebszustand aufgetreten ist. Die Abstellvorrichtungen werden ausgelöst, um den Motor bei einem kritischeren unnormalen Betriebszustand abzustellen. Die Abstellvorrichtungen tragen dazu bei, Beschädigungen des Motors zu verhindern.

Absperrvorrichtungen können dazu führen, das unverbranntes Gas im Luftansaug- und im Abgaskrümmer bleibt.

 **WARNUNG**

Unverbranntes Gas im Luftansaug- und Abgassystem kann sich entzünden, wenn der Motor gestartet wird. Dadurch können Verletzungen und/oder Sachschäden verursacht werden.

Vor dem Starten eines Motors, bei dem sich unverbranntes Gas angesammelt haben kann, muss das unverbrannte Gas aus dem Luftansaug- und Abgassystem beseitigt werden. Angaben zum Beseitigen von unverbranntem Gas finden sich im Kapitel "Starten des Motors".

Wenn der Motor durch eine Abstellvorrichtung abgestellt wird, muss die Ursache für das Abstellen immer festgestellt werden. Immer die erforderlichen Reparaturen durchführen, bevor versucht wird, den Motor erneut zu starten.

Folgendes muss bekannt sein:

- Art der Warn- und Abstellvorrichtungen
- Lage der Warn- und Abstellvorrichtungen
- Zustände, durch die die Vorrichtungen ausgelöst werden
- Rückstellverfahren, das vor dem erneuten Starten des Motors erforderlich ist

Prüfen der Warn- und Abstellvorrichtungen

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

HINWEIS

Beim Prüfen abnormale Betriebsbedingungen simulieren.

Zur Verhütung von Maschinenschäden diese Prüfung vorschriftsmäßig durchführen.

Die Motorschutzvorrichtungen regelmäßig auf richtigen Betrieb kontrollieren. **Um Motorschäden zu vermeiden, dürfen die Prüfungen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.**

i02537542

Schalttafel

Wenden Sie sich für Informationen zur montierten Steuertafel an den Erstausrüster.

Starten des Motors

i09561874

Vor dem Starten des Motors

Allgemeine Kontrollen vor dem Starten des Motors

Vor dem Starten des Motors die erforderlichen täglichen Wartungsarbeiten und andere fällige Wartungsarbeiten durchführen. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" zu entnehmen.

- Um eine maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen, vor dem Starten des Motors eine gründliche Prüfung im Motorraum durchführen. Auf Folgendes achten: Öllecks, Kühlmittlecks, lockere Schrauben und übermäßige Schmutz- und/oder Schmierfettansammlungen. Übermäßige Schmutz- und Fettansammlungen entfernen. Die während der Prüfung festgestellten Fehler reparieren.
- Schläuche des Kühlsystems auf Risse und lose Schellen kontrollieren.
- Die Antriebsriemen des Drehstromgenerators und der Nebenantriebe auf Risse, Bruchstellen und andere Schäden kontrollieren.
- Kabel auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder beschädigte Isolierung kontrollieren.
- Das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) öffnen.
- Den Motor nicht starten und keine Bedienungselemente bewegen, wenn sich ein Warnschild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder ein ähnliches Warnschild am Startschalter oder an den Bedienungselementen befindet.
- Darauf achten, dass sich rotierende Teile frei bewegen können.
- Alle Abdeckungen müssen sich an ihrem Platz befinden. Auf beschädigte und fehlende Abdeckungen kontrollieren. Beschädigte Abdeckungen reparieren. Beschädigte und/oder fehlende Abdeckungen ersetzen.
- Die elektrischen Kabel und die Batterie auf lose Anschlüsse und Korrosion kontrollieren.
- Alle Abschaltvorrichtungen oder Alarmkomponenten (wenn vorhanden) zurückstellen.

- Schmierölstand des Motors kontrollieren. Den Ölstand zwischen der Markierung "ADD" und "FULL" am Ölmesstab halten.
- Den Kühlmittelstand kontrollieren. Den Kühlmittelstand im Ausgleichsbehälter (falls vorhanden) kontrollieren. Den Kühlmittelstand an der Markierung "FULL" am Ausgleichsbehälter halten.
- Sollte der Motor nicht mit einem Ausgleichsbehälter ausgestattet sein, den Kühlmittelstand in einem Bereich von 13 mm (0.5 inch) unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten. Wenn der Motor mit einem Schauglas ausgerüstet ist, Kühlmittelstand im Sichtbereich des Schauglases halten.
- Luftfilter-Wartungsanzeige beachten. Luftfilter warten, wenn das gelbe Feld in den roten Bereich eintritt oder der rote Kolben in der sichtbaren Stellung arretiert.
- Alle elektrischen Verbraucher entfernen.

Entlüften des Ölsystems

Anmerkung: Vor dem Entlüften des Ölsystems immer die allgemeinen Kontrollen durchführen.

- Wenn der Motor länger als 3 Monate nicht gestartet oder überholt wurde oder das Motoröl und der Filter gewechselt wurden, dann muss das Ölsystem entlüftet werden.
- Sicherstellen, dass die Gasversorgung geschlossen ist. Weitere Informationen sind beim Erstausrüster (OEM) erhältlich.
- Den Schlüsselschalter in die Stellung START drehen. Den Schlüsselschalter in dieser Stellung festhalten, bis der Öldruckmesser 300 kPa (43.5 psi) anzeigt. Den Schlüsselschalter weitere 10 Sekunden lang in der Stellung START halten.
- Zum Aufbau des Motoröldrucks den Motor nur 30 Sekunden lang durchdrehen. Nach 30 Sekunden das Durchdrehen abbrechen und den Starter 2 Minuten lang abkühlen lassen.

- Wenn das Ölsystem entlüftet ist, das Gasversorgungsventil öffnen, dann dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, Starten des Motors beachten.

i02537592

Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

Bei Temperaturen unter 10 °C (50 °F) ist zum Starten ein Kühlwasservorwärmer erforderlich. Die Temperatur des Kühlwassers muss bei 40 °C (104 °F) gehalten werden.

Anmerkung: Es darf kein Ölwanne-Einsteckvorwärmer montiert werden.

Unter Umständen ist zum Starten des Motors zusätzliche Batterieleistung erforderlich.

Informationen über Starthilfen, die zum Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen verfügbar sind, erhalten Sie bei Ihrem Perkins-Händler.

i02537554

Starten des Motors

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.

HINWEIS

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

WARNUNG

Unverbranntes Gas im Luftansaug- und Abgassystem kann sich entzünden, wenn der Motor gestartet wird. Dadurch können Verletzungen und/oder Sachschäden verursacht werden.

Vor dem Starten eines Motors, bei dem sich unverbranntes Gas angesammelt haben kann, muss das unverbrannte Gas aus dem Luftansaug- und Abgassystem beseitigt werden. Angaben zum Beseitigen von unverbranntem Gas finden sich im Kapitel "Starten des Motors".

Der Erstausrüster stellt dieses System bereit. Weitere Informationen sind beim Erstausrüster erhältlich.

Anmerkung: Durch Drücken auf den "NOTABSTELLKNOPF" werden sowohl die Brennstoffzufuhr als auch die Zündung unterbrochen.

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

Darauf achten, dass keine Personen gefährdet werden, bevor der Motor gestartet wird und während der Motor läuft.

Alle Verfahren durchführen, die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Vor dem Starten des Motors" (Abschnitt Betrieb), aufgeführt sind.

Endkontrollen und erstes Starten des Motors

Anmerkung: Das Brennstoffsystem muss alle örtlichen Vorschriften einhalten.

Der Erstausrüster stellt dieses System bereit. Weitere Informationen sind beim Erstausrüster erhältlich.

1. Der Motor darf nur in unbelastetem Zustand gestartet und abgestellt werden.
2. Das Verfahren zum Starten und Abstellen eines durch einen Kühler gekühlten CHP-Gasmotors wird vom Erstausrüster für die jeweilige Motorinstallation festgelegt.
3. Den Motor zehn Minuten lang mit Nenndrehzahl laufen lassen.
4. Den Motor auf Leckstellen im Ölsystem und den Kühlsystemen kontrollieren.
5. Den Motor abstellen und den Motoröl- und Kühlmittelstand kontrollieren.

6. Den Motor unter normalen Arbeitsbedingungen betreiben. Die Anzeigen und Messinstrumente beobachten, um den Zustand des Motors zu überwachen.
7. Falls der Motor nach zwei Versuchen nicht startet, die Gasversorgung abstellen und die Ursache feststellen.

Beseitigen von unverbranntem Gas

In folgenden Fällen verbleibt unverbranntes Gas im Luftansaug- und im Abgaskrümmer:

- Notabstellung
- Motorüberdrehzahl
- Wiederholte erfolglose Versuche, den Motor zu starten

Nach mehreren erfolglosen Versuchen, den Motor zu starten, kann unverbranntes Gas im Luftansaug- und Abgassystem zurückbleiben. Das unverbrannte Gas kann eine so hohe Konzentration erreichen, dass es bei einem anschließenden Startversuch zu einer Entzündung kommen kann.

Um das unverbrannte Gas zu beseitigen, folgendermaßen vorgehen:

1. Gasabsperrentil von Hand in die Stellung GESCHLOSSEN drehen.
2. Zündsystem deaktivieren. Sicherungen von der Zündung entfernen.
3. Motorsteuerschalter in die Stellung START drehen. Den Motor mindestens sechs Sekunden lang durchdrehen.
4. Die Zündung aktivieren, indem die in Schritt 2 abgenommenen Sicherungen wieder angeschlossen werden.
5. Gasabsperrentil von Hand in die Stellung OFFEN drehen.
6. Den Motor starten. Zum Starten des Motors das Motorstartverfahren durchführen und die Informationen des Erstausrüsters beachten.

Verfahren zum Starten des Motors

Anmerkung: Das Startverfahren kann aufgrund des vom Erstausrüster montierten Systems unterschiedlich sein.

1. Das Signal wird empfangen.

2. Sicherstellen, dass sich der Gasdruck innerhalb der Grenzwerte befindet. Falls der Gasdruck nicht stimmt, wird eine Warnung aktiviert und das elektrische System abgeschaltet. Falls der Gasdruck innerhalb der Grenzwerte liegt, mit dem nächsten Schritt fortfahren.

3. Den Regler aktivieren.

4. Den Starter aktivieren.

5. Den Motor drei Sekunden lang betreiben, um das System zu entleeren.

6. Das Gasventil und die Zündung aktivieren. Den Betrieb des Starters fortsetzen.

1. Den Starter ausrücken, nachdem der Motor angesprungen ist.

Anmerkung: Falls der Motor nach Ablauf der maximalen Startzeit nicht anspringt, wird er abgestellt.

2. Der Motor ist jetzt in Betrieb.

Betrieb der Stromaggregat-Schalttafel

Für Informationen über den Betrieb bestimmter Schalttafeln siehe das Betriebs- und Wartungshandbuch für den entsprechenden Generator und die Schalttafel.

Automatisches Starten



WARNUNG

Wenn sich der Motor in der AUTO-Betriebsart (automatisches Starten) befindet, kann der Motor jederzeit starten. Um Körperverletzungen zu vermeiden, darf sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhalten, wenn sich der Motor in der AUTO-Betriebsart befindet.

Manuelles Starten

Informationen zu den Bedienungselementen zum manuellen Starten des Motors sind dem Handbuch des Erstausrüsters zu entnehmen.

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

i02537571

Motorbetrieb

Die Einhaltung der Betriebsvorschriften und eine sachgemäß durchgeführte Wartung sind die Grundlage für einen wirtschaftlichen und dauerhaften Betrieb des Motors. Die Empfehlungen in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch befolgen, um die Betriebskosten auf ein Minimum zu begrenzen und die maximale Nutzungsdauer des Motors zu gewährleisten.

Die Anzeigen während des Motorbetriebs häufig ablesen. Die Daten der Messinstrumente regelmäßig aufzeichnen. Die Daten mit den Spezifikationen für normalen Motorbetrieb vergleichen. Durch Vergleichen der Daten über einen längeren Zeitraum erkennt man Änderungen in der Motorleistung.

Die angezeigten Werte auf wesentliche Änderungen untersuchen. Wesentliche Änderungen zwischen Erfahrungswerten und den tatsächlich angezeigten Werten bedürfen einer genaueren Untersuchung.

Betrieb unter Teillast und Niedriglast

Ausgedehnter Betrieb unter Teillast bzw. Niedriglast führt zu Folgendem:

- Kohleablagerungen im Zylinder
- Klopfen
- Leistungsverlust
- schlechter Leistung
- beschleunigter Verschleiß der Bauteile
- erhöhter Ölverbrauch
- Feinschleifen der Zylinderbohrung

Abstellen des Motors

i02537539

Abstellen im Notfall

Der Erstausrüster stellt das System bereit.

HINWEIS

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

Durch Drücken des Notabstellknopfs kann unverbranntes Gas im Luftansaug- und im Abgaskrümmen verbleiben.

WARNUNG

Unverbranntes Gas im Luftansaug- und Abgassystem kann sich entzünden, wenn der Motor gestartet wird. Dadurch können Verletzungen und/oder Sachschäden verursacht werden.

Vor dem Starten eines Motors, bei dem sich unverbranntes Gas angesammelt haben kann, muss das unverbrannte Gas aus dem Luftansaug- und Abgassystem beseitigt werden. Angaben zum Beseitigen von unverbranntem Gas finden sich im Kapitel "Starten des Motors".

Der Notabstellknopf befindet sich bei normalem Motorbetrieb in der Stellung AUS. Auf den Knopf drücken, um den Motor in einer Notsituation abzustellen. Dadurch wird sowohl die Brennstoffversorgung als auch der Zündvorgang unterbrochen. Der Motor springt nicht an, wenn der Knopf verriegelt ist. Den Knopf zum Zurückstellen nach rechts drehen. Der Knopf steht unter Federkraft und kehrt in die Stellung AUS zurück.

HINWEIS

Diese Methode nur im Notfall anwenden. Durch ständige Verwendung des Notabstellknopfs können einige Motorkomponenten beschädigt werden. Dies führt dazu, dass unverbrannter Brennstoff in den Brennkammern und im Abgassystem bleibt. Falls es zu einer Notabstellung des Motors gekommen ist, das System entlüften, indem der Motor bei ausgeschalteter Zündung 5 bis 10 Sekunden lang durchgedreht wird.

Typisches Verfahren zum Abstellen des Motors

Anmerkung: Das Abstellverfahren ist je nach den am Motor montierten OEM-Bedienungselementen unterschiedlich.

1. Zum Abstellen des Motors das Gasventil schließen.
2. Bei abgestelltem Motor die Zündung und den Regler ausschalten.
3. Falls es zu einem Überdrehen des Motors kommt, die Zündung und den Regler ausschalten und das Gasventil schließen..
4. Falls ein anderer Motorfehler auftritt, das Gasventil schließen.

i02537590

Manuelles Abstellen

Zum manuellen Abstellen des Motors die Informationen des Erstausrüsters befolgen. Das Verfahren hängt vom installierten System ab.

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 allmählich abkühlen lassen.

i08174041

Nach dem Abstellen des Motors

- Ölstand im Kurbelgehäuse kontrollieren. Ölstand zwischen den Markierungen "ADD" (Nachfüllen) und "FULL" (Voll) auf der mit "ENGINE STOPPED" (Motor steht) markierten Seite des Messstabs halten.
- Wenn erforderlich, kleinere Einstellungen vornehmen. Leckstellen reparieren und lockere Schrauben festziehen.
- Anzeige des Betriebsstundenzählers notieren. Die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" (Abschnitt Wartung) aufgeführten Wartungsarbeiten durchführen.

HINWEIS

Nur die im Abschnitt für Flüssigkeitsempfehlungen und Füllmengen aufgeführten Frostschutz- und Kühlmittel verwenden. Andernfalls kann der Motor beschädigt werden.

- Motor abkühlen lassen. Den Kühlmittelstand kontrollieren.

- Wenn mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt gerechnet wird, muss das Kühlsystem auf ausreichenden 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 nachfüllen.
- Alle anfallenden regelmäßigen Wartungsarbeiten bei allen angetriebenen Komponenten durchführen. Siehe die Anweisungen des entsprechenden Händlers für die angetriebenen Verbraucher.

Wartung

Füllmengen

i02537568

Füllmengen

Schmiersystem

Die Füllmengenangaben für das Kurbelgehäuse des Motors bezeichnen das ungefähre Fassungsvermögen des Kurbelgehäuses oder der Ölwanne mit den Standard-Ölfiltren. Zusatzölfiler benötigen zusätzliches Öl. Für die Füllmengen mit Zusatzölfiltren siehe die technischen Daten des Herstellers. Für weitere Informationen zu Schmiermitteln siehe dieses Handbuch, "Wartung".

TRS 4006

Tabelle 8

TRS 4006 Füllmengen		
Gehäuse oder System	Liter	Quart
Kurbelgehäuse-Ölwanne ⁽¹⁾	122,7	129,6
Gesamtes Schmiersystem ⁽²⁾		

- (1) Die Füllmengen für das Kurbelgehäuse beziehen sich auf den Inhalt der Kurbelgehäuse-Ölwanne und der ab Werk gelieferten Standard-Ölfiler. Motoren mit Zusatzölfiltren benötigen zusätzliches Öl. Für die Füllmengen mit Zusatzölfiltren siehe die technischen Daten des Herstellers.
- (2) Die Kapazität des gesamten Schmiersystems entspricht der Summe der Kapazitäten der Kurbelgehäuse-Ölwanne, der ab Werk montierten Ölfiler und zusätzlicher Schmierfilter. Den Wert in die Tabelle eintragen.

TRS 4008

Tabelle 9

TRS 4008 Füllmengen		
Gehäuse oder System	Liter	Quart
Kurbelgehäuse-Ölwanne ⁽¹⁾	166,6	176
Gesamtes Schmiersystem ⁽²⁾		

- (1) Die Füllmengen für das Kurbelgehäuse beziehen sich auf den Inhalt der Kurbelgehäuse-Ölwanne und der ab Werk gelieferten Standard-Ölfiler. Motoren mit Zusatzölfiltren benötigen zusätzliches Öl. Für die Füllmengen mit Zusatzölfiltren siehe die technischen Daten des Herstellers.

(Fortsetzung)

(Tabelle 9, Forts.)

- (2) Die Kapazität des gesamten Schmiersystems entspricht der Summe der Kapazitäten der Kurbelgehäuse-Ölwanne, der ab Werk montierten Ölfiler und zusätzlicher Schmierfilter. Den Wert in die Tabelle eintragen.

Kühlsystem

Damit das Kühlsystem richtig gewartet werden kann, muss sein Gesamthalt bekannt sein. Für das Motorkühlsystem wird die ungefähre Füllmenge angegeben. Die Füllmengen der äußeren Systeme hängen von der Ausführung ab. Für die Füllmengen des äußeren Systems siehe die technischen Daten des entsprechenden Herstellers. Diese Informationen über die Füllmengen sind erforderlich, um zu ermitteln, wie viel Kühlmittel für das gesamte Kühlsystem erforderlich ist.

TRS 4006

Tabelle 10

TRS 4006 Füllmengen		
Gehäuse oder System	Liter	Quart
nur Motorblock	36	42,3
Äußeres System (vom OEM-Hersteller) ⁽¹⁾		
Gesamtes Kühlsystem ⁽²⁾		

- (1) Das äußere System besteht aus einem Kühler oder einem Kühlmittelbehälter und den folgenden Komponenten: Wärmetauscher und Rohrleitungen. Siehe die Spezifikationen des entsprechenden Herstellers. Das Fassungsvermögen des äußeren Systems in diese Reihe eintragen.
- (2) Der Gesamthalt des Kühlsystems ist die Summe des Kühlmittelgehalts des Motors und des Fassungsvermögens des äußeren Systems. Den Inhalt des gesamten Kühlsystems in diese Reihe eintragen.

TRS 4008

Tabelle 11

TRS 4008 Füllmengen		
Gehäuse oder System	Liter	Quart
nur Motorblock	48	64,4
Äußeres System (vom OEM-Hersteller) ⁽¹⁾		
Gesamtes Kühlsystem ⁽²⁾		

- (1) Das äußere System besteht aus einem Kühler oder einem Kühlmittelbehälter und den folgenden Komponenten: Wärmetauscher und Rohrleitungen. Siehe die Spezifikationen des entsprechenden Herstellers. Das Fassungsvermögen des äußeren Systems in diese Reihe eintragen.

(Fortsetzung)

(Tabelle 11, Forts.)

- (2) Der Gesamteinhalt des Kühlsystems ist die Summe des Kühlmittelinhalts des Motor und des Fassungsvermögens des äußeren Systems. Den Inhalt des gesamten Kühlsystems in diese Reihe eintragen.

i09561866

Flüssigkeitsempfehlungen (Kühlmittelspezifikationen)

Allgemeine Kühlmittelinformationen

HINWEIS

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

HINWEIS

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

HINWEIS

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

Das Kühlsystem aus folgenden Gründen reinigen:

- Kontamination des Kühlsystems
- Überhitzung des Motors
- Schaumbildung des Kühlmittels

HINWEIS

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

Viele Motorfehler sind auf das Kühlsystem zurückzuführen. Die folgenden Probleme können in Zusammenhang mit dem Kühlsystem auftreten: Überhitzung, Leckage an der Wasserpumpe und verstopfte Kühler oder Wärmetauscher.

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

Das Kühlmittel besteht normalerweise aus drei Elementen: Wasser, Additiven und Glykol.

Wasser

Das Wasser dient im Kühlsystem zur Wärmeableitung.

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

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

Ist kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser verfügbar, Wasser mit den in Tabelle 12 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 12

Zulässiges Wasser	
Eigenschaft	Maximale Grenze
Chlor (Cl)	40 mg/l
Sulfat (SO ₄)	100 mg/l
Gesamthärte	170 mg/l
Feststoffe insgesamt	340 mg/l
Säuregrad	pH-Wert von 5,5 bis 9,0

Wenden Sie sich für die Durchführung einer Wasseranalyse an folgende Stellen:

- Ein lokales Wasserversorgungsunternehmen
- Einen landwirtschaftlichen Vertreter
- Ein unabhängiges Labor

Additive

Additive schützen die Metallflächen des Kühlsystems. Ein Fehlen von Additiven oder eine zu geringe Mengen an Additiven kann zu folgenden Problemen führen:

- Korrosion
- Bildung mineralischer Ablagerungen
- Rost
- Skalierung
- Schaumbildung des Kühlmittels

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

Additive müssen in der richtigen Konzentration beigefügt werden. Bei einer zu hohen Konzentration der Additive können die Hemmstoffe aus der Lösung ausfallen. Die Ablagerungen können zu folgenden Problemen führen:

- Bildung von gelartigen Verbundstoffen
- Verringerung des Wärmeübertragung
- Leckage am Wasserpumpendichtring
- Verstopfung von Kühlern und kleinen Durchlässen

Glykol

Glykol im Kühlmittel schützt vor folgenden Zuständen:

- Sieden
- Gefrieren
- Kavitation in der Wasserpumpe

Damit eine optimale Leistung gewährleistet ist, empfiehlt Perkins einen Volumenanteil von mindestens 50 Prozent Glykol im fertigen Kühlmittel (auch als 1:1-Mischung bezeichnet).

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

Anmerkung: 100 Prozent reines Glykol gefriert bei einer Temperatur von -13°C (8.6°F).

In den meisten herkömmlichen Frostschutzmitteln wird Ethylenglykol verwendet. Propylenglykol kann ebenfalls verwendet werden. Bei einer Mischung mit gleichen Teilen destillierten oder entionisierten Wassers bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Frost- und Siedeschutz. Siehe Tabelle 13 und Tabelle 14 .

Tabelle 13

Ethylenglykol-Konzentration		
Konzentration	Frostschutz	Siedeschutz ⁽¹⁾
50 %	-37°C (-29°F)	106°C (223°F)
60 %	-52°C (-62°F)	111°C (232°F)

⁽¹⁾ Der Siedeschutz wird durch die Verwendung eines Druckkühlers verbessert. Ein System mit einem für 1 bar (14.5 psi) ausgelegten Druckdeckel auf Höhe des Meeresspiegels erhöht den letztendlichen Siedepunkt von 50 Prozent Kühlmittel auf 130°C (266°F).

HINWEIS

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

Tabelle 14

Propylenglykol-Konzentration		
Konzentration	Frostschutz	Siedeschutz ⁽¹⁾
50 %	-32°C (-26°F)	106°C (223°F)

⁽¹⁾ Der Siedeschutz wird durch die Verwendung eines Druckkühlers verbessert. Ein System mit einem für 1 bar (14.5 psi) ausgelegten Druckdeckel auf Höhe des Meeresspiegels erhöht den letztendlichen Siedepunkt von 50 Prozent Kühlmittel auf 130°C (266°F).

Um die Konzentration von Glykol im Kühlmittel zu prüfen, das spezifische Gewicht des Kühlmittels messen.

Kühlmittlempfehlungen

- ELC_____ Extended Life Coolant – Langzeitkühlmittel Ein Kühlmittel, in dem organische Hemmstoffe für Schutz vor Korrosion und Kavitation sorgen. Auch als OAT-Kühlmittel (Organic Acid Technology, Organische Säuretechnologie) bezeichnet.
- ELI_____ Extended Life Inhibitor – Langzeit-Korrosionshemmer
- SCA_____ Supplemental Coolant Additive – Kühlmittelzusatz, Komplex aus konzentrierten anorganischen Hemmstoffen
- ASTM_____ American Society for Testing and Materials – Amerikanische Gesellschaft für Prüfungen und Messungen
- Herkömmliches Kühlmittel_____ – ein Kühlmittel, in dem anorganische Hemmstoffe für Korrosions- und Kavitationsschutz sorgen.
- Hybridkühlmittel_____ – ein Kühlmittel, bei dem der Korrosions- und Kavitationsschutz auf einer Mischung aus organischen und anorganischen Hemmstoffen basiert.
- Auffrischer_____ – Komplex aus konzentrierten organischen Hemmstoffen.

Die folgenden drei Kühlmittel auf Glykolbasis werden für die Verwendung in Perkins -Motoren empfohlen:

Bevorzugt – Perkins ELC

Zulässig – Ein handelsübliches HD-Frostschutzmittel, das die Spezifikationen der Norm

“ASTM D6210” erfüllt. Muss alle zwei Jahre gewechselt werden.

Ausreichend – Ein handelsübliches HD-Frostschutzmittel, das die Spezifikationen der Norm “ASTM D4985” erfüllt. Muss jedes Jahr gewechselt werden.

HINWEIS

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

HINWEIS

Bei einem handelsüblichen HD-Frostschutzmittel, das die Spezifikation “ASTM D4985” erfüllt, muss bei der Erstfüllung ein Kühlmittelzusatz zugegeben werden. Die Etikett oder die Anweisungen lesen, die vom Hersteller des Produkts bereitgestellt werden.

HINWEIS

Bei einem handelsüblichen HD-Frostschutzmittel, das die Spezifikation “ASTM D4985” oder “ASTM D6210” erfüllt, muss die Konzentration des Kühlmittelzusatzes alle 500 Betriebsstunden kontrolliert werden.

Perkins empfiehlt die Verwendung von 50 Volumenprozent (1:1) Glykol und destilliertes oder entionisiertes Wasser der richtigen Spezifikation. Dieses Gemisch bietet beste Leistung als Kühl-/Frostschutzmittel. Der Anteil von Ethylenglykol im Wasser kann auf 60 Volumenprozent erhöht werden, wenn zusätzlicher Frostschutz erforderlich ist.

Für Anwendungen, bei denen kein Frostschutz erforderlich ist, kann Folgendes verwendet werden:

Bevorzugt – Perkins ELI

Zulässig – Ein handelsüblicher Kühlmittelzusatz (SCA), der die Spezifikationen der Norm “ASTM D5752” erfüllt.

Eine Mischung aus einem Kühlmittelzusatz und destilliertem oder vollentsalztem Wasser ist zulässig, leistet jedoch nicht denselben Schutz vor Korrosion, Sieden und Gefrieren wie ELC oder ELI. Perkins empfiehlt, für diese Kühlsysteme eine 6-8-prozentige Konzentration des Kühlmittelzusatzes zu verwenden. Destilliertes oder entionisiertes Wasser ist zu bevorzugen. Es kann Wasser verwendet werden, das die empfohlenen Eigenschaften aufweist.

Tabelle 15

Kühlmittel-Nutzungsdauer	
Kühlmitteltyp	Nutzungsdauer
Perkins ELC	6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre
Perkins -Langzeit-Korrosionshemmer	6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre
Handelsübliches HD-Frostschutzmittel gem. “ASTM D6210”	3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre
Handelsübliches HD-Frostschutz-/Kühlmittel nach “ASTM D4985”	3000 Betriebsstunden oder ein Jahr
Handelsüblicher Kühlmittelzusatz und Wasser	3000 Betriebsstunden oder ein Jahr

Langzeitkühlmittel (ELC)

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

- Per Funken gezündete HD-Gasmotoren
- Automobilanwendungen

Die korrosionshemmenden Additive im Langzeitkühlmittel (ELC) unterscheiden sich von den korrosionshemmenden Additiven in anderen Kühlmitteln. ELC wurde mit den richtigen Additivmengen zusammengesetzt. Alle Metalle in den Motorkühlsystemen werden besser gegen Korrosion geschützt. Das ELC ist ein Kühlmittel auf Ethylenglykolbasis. Das ELC enthält jedoch auch organische Korrosions- und Schaumhemmstoffe mit geringem Nitritgehalt. Das Langzeitkühlmittel von Perkins enthält die korrekten Mengen dieser Additive zum sicheren Korrosionsschutz für alle Metalle im Motorkühlsystem.

Das Langzeitkühlmittel ist in einer gebrauchsfertigen Mischung mit destilliertem Wasser erhältlich. Langzeitkühlmittel besteht zu 50 Volumenprozent aus einem Glykologemisch. Das gebrauchsfertige Langzeitkühlmittel bietet Frostschutz bis zu einer Temperatur von -37 °C (-34 °F). Das gebrauchsfertige Langzeitkühlmittel wird für die Erstbefüllung des Kühlsystems empfohlen. Außerdem wird das gebrauchsfertige Langzeitkühlmittel zum Auffüllen des Kühlsystems empfohlen.

Behälter sind in verschiedenen Größen lieferbar. Ersatzteile sind beim Perkins -Vertriebshändler erhältlich.

Wartung eines Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel

Richtige Zusätze zum Langzeitkühlmittel

HINWEIS

Für vorgemischte Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate nur Perkins -Produkte oder handelsübliche Produkte verwenden, die den in dieser Publikation behandelten Anforderungen entsprechen.

KEINEN herkömmlichen SCA in Verbindung mit Perkins ELC verwenden. Das Mischen von Perkins ELC mit herkömmlichen Kühlmitteln und/oder mit herkömmlichem SCA verkürzt die Nutzungsdauer von Perkins ELC.

KEINE Kühlmittelfabrikate oder -sorten mischen. Kühlmittelzusätze und/oder Auffrischer unterschiedlicher Marken oder Sorten NICHT mischen. Bei verschiedenen Marken oder Sorten können unterschiedliche Additivpakete verwendet werden, um die Anforderungen des Kühlsystems zu erfüllen. Unterschiedliche Marken oder Sorten sind unter Umständen nicht kompatibel.

Eine Nichtbeachtung dieser Empfehlungen kann die Nutzungsdauer von Kühlsystembauteilen verringern, wenn keine geeigneten Gegenmaßnahmen getroffen werden.

Zur Aufrechterhaltung des richtigen Mischungsverhältnisses zwischen Frostschutzmittel und Additiven muss die empfohlene Konzentration des Langzeitkühlmittels aufrechterhalten werden. Eine Verringerung der Frostschutzmittelkonzentration verringert die Konzentration der Additive. Wird die Fähigkeit des Kühlmittels vermindert, das System zu schützen, kommt es zu Lochfraß, Kavitation, Erosion und Ablagerungen.

HINWEIS

Ein mit Langzeitkühlmittel gefülltes Kühlsystem nicht mit herkömmlichem Kühlmittel auffüllen.

Keinen Standard-Kühlmittelzusatz (SCA) verwenden.

Kein Langzeitkühlmittel in Systemen mit Standard-SCA/SCA-Filter verwenden. Wenn in einem System mit SCA-Filter von einem herkömmlichen Kühlmittel auf ein Langzeitkühlmittel gewechselt werden, den Filter aus dem System entfernen, um eine Kontamination des Langzeitkühlmittels und Korrosion und Undichtigkeiten am Filter zu verhindern.

Reinigen eines mit Langzeitkühlmittel gefüllten Kühlsystems

Anmerkung: Bei bereits mit Langzeitkühlmittel befüllten Kühlsystemen müssen beim Kühlmittelwechsel keine Reinigungsmittel verwendet werden. Reinigungsmittel sind nur erforderlich, wenn das System durch die Hinzugabe von einer anderen Art des Kühlmittels oder durch eine Beschädigung des Kühlsystems kontaminiert wurde.

Beim Ablassen von Langzeitkühlmittel aus dem Kühlsystem ist nur destilliertes oder entionisiertes Wasser als Reinigungsmittel erforderlich.

Nach dem Entleeren und erneuten Füllen des Kühlsystems den Motor laufen lassen, bis das Kühlmittel seine normale Betriebstemperatur erreicht und sich der Kühlmittelstand stabilisiert. Bei Bedarf Kühlmittelmischung nachfüllen, um das System bis zum richtigen Kühlmittelstand zu befüllen.

Recyceln von Perkins ELC

Perkins ELC kann zu herkömmlichen Kühlmitteln recycelt werden. Dabei werden Ethylenglykol und Wasser durch Destillation aus dem abgelassenen Kühlmittel ausgeschieden. Das Ethylenglykol und das Wasser können wiederverwendet werden. Das Destillat enthält keine der Zusätze, die als Perkins ELC eingestuft sind. Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler, um weitere Informationen zu erhalten. Recycelte Kühlmittel müssen die aktuelle "ASTM D6210"-Spezifikation erfüllen.

Umstellung auf Perkins -Langzeitkühlmittel

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

HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

1. Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.
2. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen.
3. Das System mit destilliertem oder entionisiertem Wasser spülen, um vorhandene Fremdkörper zu entfernen.

4. Das System mit einem geeigneten Reinigungsmittel reinigen. Die Anweisungen auf dem Etikett befolgen.
5. Das Reinigungsmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Das Kühlsystem mit destilliertem oder entionisiertem Wasser spülen.
6. Das Kühlsystem mit destilliertem oder vollentsalztem Wasser füllen und den Motor betreiben, bis der Motor auf 49° to 66°C (120° to 150°F) aufgewärmt ist.

HINWEIS

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

Um Schäden am Kühlsystem zu vermeiden, sicherstellen, dass das Kühlsystem vollständig mit destilliertem oder entionisiertem Wasser gespült wird. System so lange spülen, bis keine Anzeichen von Reinigungsmittel mehr feststellbar sind.

Die meisten handelsüblichen Kühlsystem-Reinigungsmittel sind korrosiv und deren Verwendung wird daher nicht von Perkins empfohlen. Wenn diese Reinigungsmittel zum Beseitigen von starken Ablagerungen verwendet werden müssen, dann dürfen diese nicht länger als vom Reinigungsmittelhersteller empfohlen im System belassen werden. Außerdem darf die Motortemperatur nicht über 30° C (86° F) steigen. Nach der Verwendung von Reinigungsmitteln muss das Kühlsystem gründlich mit destilliertem oder entionisiertem Wasser gespült werden.

-
7. Inhalt des Kühlsystems in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen und Kühlsystem mit destilliertem oder entionisiertem Wasser durchspülen.

Anmerkung: Den Kühlsystemreiniger gründlich aus dem Kühlsystem ausspülen. Kühlsystemreiniger, der im System verbleibt, kontaminiert das Kühlmittel. Der Reiniger kann auch zu Korrosion im Kühlsystem führen.

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

Verunreinigung eines mit Langzeitkühlmittel gefüllten Kühlsystems

HINWEIS

Das Mischen von Langzeitkühlmittel mit anderen Produkten verringert den Wirkungsgrad und verkürzt die Nutzungsdauer des Langzeitkühlmittels. Eine Nichtbeachtung dieser Empfehlungen kann die Nutzungsdauer der Kühlsystembauteile verkürzen.

Kühlmittel unterschiedlicher Typen und Spezifikationen nicht mischen.

Kühlmittelzusätze unterschiedlicher Typen und Spezifikationen nicht mischen.

Kühlsysteme mit Langzeitkühlmittel können eine Verunreinigung mit bis zu 10 % handelsüblichem HD-Frostschutzmittel oder Kühlmittelzusatz vertragen. Beträgt die Verunreinigung mehr als 10 % des Gesamtinhalts, EINES der folgenden Verfahren durchführen:

- Das Kühlmittel im Kühlsystem in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen. Das System mit einer 5- bis 10-prozentigen Lösung von Perkins ELC spülen. Danach das Kühlsystem mit gebrauchsfertigem Langzeitkühlmittel von Perkins füllen.
- Einen Teil des Kühlmittels des Kühlsystems gemäß den örtlichen Bestimmungen in einen geeigneten Behälter ablassen. Dann das Kühlsystem mit vorgemischtem ELC füllen. Durch dieses Verfahren sollte die Verunreinigung auf weniger als 10 Prozent verringert werden.

- Das System wie ein System mit herkömmlichem HD-Kühlmittel behandeln. Diesem System Kühlmittelzusatz beifügen. Das Kühlmittel zu dem für das herkömmliche HD-Kühlmittel empfohlenen Intervall wechseln.

Langzeit-Korrosionshemmer (ELI)

HINWEIS

Handelsüblichen Kühlmittelzusatz/Langzeit-Korrosionshemmer NICHT zusammen mit Perkins -Langzeit-Korrosionshemmer verwenden. Das Mischen von Perkins -Langzeit-Korrosionshemmer mit handelsüblichen Kühlmitteln und/oder Kühlmittelzusätzen verkürzt die Nutzungsdauer des Perkins -Langzeit-Korrosionshemmers.

KEINE Kühlmittelfabrikate oder -sorten mischen. Kühlmittelzusätze und/oder Hemmstoffe unterschiedlicher Fabrikate und Sorten KEINESFALLS mischen. Bei verschiedenen Marken oder Sorten können unterschiedliche Additivpakete verwendet werden, um die Anforderungen des Kühlsystems zu erfüllen. Unterschiedliche Marken oder Sorten sind unter Umständen nicht kompatibel.

Eine Nichtbeachtung dieser Empfehlungen kann die Nutzungsdauer von Kühlsystembauteilen verringern, wenn keine geeigneten Gegenmaßnahmen getroffen werden.

Perkins ELI (Extended Life Inhibitor, Langzeithemmstoff) ist ein wasserbasiertes Kühlmittel ohne Glykol. Perkins ELI ist für Anwendungen geeignet, bei denen kein Frostschutz erforderlich ist. Ausnahmen sind nachfolgend aufgeführt. Die Nichteinhaltung dieser Empfehlungen kann zu Ausfällen führen.

Perkins ELI ist ein Korrosionshemmer-Konzentrat, das mit Wasser auf ca. 7,5 Volumenprozent vermischt wird. Perkins ELI besitzt folgende Eigenschaften:

- Es basiert auf der gleichen Technik organischer Additive, die bei Perkins -Langzeitkühlmittel (ELC) zum Einsatz kommt.
- Es enthält kein Glykol. Es ist zur Verwendung in Einsatzarten ausgelegt, die keinen Frostschutz erfordern.
- Es bietet höherwertigen Korrosions- und Kavitationsschutz gegenüber einem Gemisch aus Kühlmittelzusatz und Wasser.
- Es ermöglicht ein verlängertes Ablassintervall von bis zu 3 Jahren bzw. 6000 Betriebsstunden. Das Ablassintervall kann länger ausfallen als mit dem Kühlmittel-Probenuntersuchungsprogramm bestimmt.

- Es benötigt eine gegenüber konventionellem, mit Wasser gemischtem Kühlmittelzusatz geringe Wartung.

Perkins ELI kann Kühlmittelzusatz-/Wasserkühlmittel in Motoranwendungen ersetzen, bei denen kein Frostschutz erforderlich ist.

Weitere Informationen sind bei Ihrem Perkins -Händler erhältlich. Informationen zu Perkins ELI sind der Tabelle 16 zu entnehmen.

Tabelle 16

Ersatzteilnummer	Behältergröße	Menge des erzeugten Fertigmittels
T402623	1.0 L (1.06 qt)	13.3 L (3.5 US gal)

Mischen von Perkins ELI

Zum Mischen mit Perkins ELI-Konzentrat wird destilliertes oder vollentsalztes Wasser empfohlen. Wasser muss die Anforderungen der Norm ASTM 1193, "Type IV Reagent Water Specification" erfüllen. Wenn kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser zur Verfügung steht, muss das Wasser die Anforderungen in der Tabelle "Perkins-Mindestanforderungen für zulässiges Wasser" in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch erfüllen.

Damit die richtige Konzentration gewährleistet ist, ist die bevorzugte Methode das Mischen von Perkins ELI-Konzentrat mit Wasser. Danach sollte das gemischte Kühlmittel in das Kühlsystem des Motors gegeben werden. Richtige Menge an Wasser und Perkins ELI in sauberen Behälter geben und durch manuelles oder mechanische Rühren gründlich mischen.

Wenn die bevorzugte Methode nicht durchgeführt werden kann, kann eine Perkins ELI-Mischung hergestellt werden, indem Perkins ELI-Konzentrat direkt in das Kühlsystem des Motors gegeben wird. Wasser hoher Qualität hinzufügen, bis die Verdünnung etwa 7,5 % beträgt. Eine ausreichende Vermischung wird erzielt, indem man den Motor wenigstens 30 Minuten laufen lässt.

Geeignete Mischungsverhältnisse für lieferbare ELI-Gebindegrößen sind in Tabelle 16 angegeben.

Nach dem Hinzufügen von Wasser und entsprechendem Mischen kann die Konzentration von Perkins ELI mit einem geeigneten Brechzahlmesser ermittelt werden.

Umstellung auf Perkins ELI

Das Kühlsystem, das bisher mit Perkins ELC oder einem den Anforderungen der technischen Perkins-Spezifikation entsprechenden Langzeitkühlmittel betrieben wurde, entleeren und mit Wasser durchspülen. Das Kühlsystem anschließend wieder mit einem Gemisch aus 7,5 % Perkins -Langzeit-Korrosionshemmer und Wasser füllen, das die Anforderungen in der Tabelle "Perkins-Mindestanforderungen für zulässiges Wasser" in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch erfüllt.

Bei Kühlsystemen, die bisher mit herkömmlichem Hochleistungskühlmittel oder einem Gemisch aus Wasser und Kühlmittelzusatz betrieben wurden, die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch aufgeführten Schritte befolgen. Das Kühlsystem anschließend wieder mit einem Gemisch aus 7,5 % Perkins -Langzeit-Korrosionshemmer und Wasser füllen, das die Anforderungen in der Tabelle "Perkins-Mindestanforderungen für zulässiges Wasser" in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch erfüllt.

Wartung von Perkins ELI

Die Wartung von Perkins ELI ist ähnlich wie die von Perkins ELC. Nach den ersten 500 Betriebsstunden und danach jährlich muss eine Kühlmittelprobe zur Analyse eingesendet werden.

Die Analyse und die Interpretation der Analyseergebnisse der Perkins ELI-Kühlmittelprobe ist ähnlich wie bei Perkins ELC. Glykol und Glykol-Oxidationsprodukte gibt es nicht, da sie für Perkins ELI nicht gelten.

Die Konzentration von Perkins ELI in einer gebrauchten, aus dem Kühlsystem entnommenen Probe kann mit diesem Brechzahlmesser ebenfalls ermittelt werden.

Anmerkung: Zum Durchspülen ist nur sauberes Wasser erforderlich, wenn Perkins ELI aus einem ordnungsgemäß gewarteten Kühlsystem abgelassen wird.

Mischen von Perkins ELI und Perkins ELC

Da Perkins ELI und Perkins ELC auf derselben Korrosionsschutztechnologie beruhen, kann Perkins ELI mit Perkins ELC gemischt werden. Mischen kann erwünscht sein, wenn nur wenig Frostschutz erforderlich ist. Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler, um richtiges Mischen der Produkte zu gewährleisten, damit ausreichender Frost- und Korrosionsschutz gegeben ist.

Handelsübliches HD-Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

HINWEIS

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

HINWEIS

Kühlmittelzusätze unterschiedlicher Marken und Sorten **KEINESFALLS** mischen. Kühlmittelzusätze und handelsübliche Auffrischer **KEINESFALLS** mischen.

Eine Nichtbeachtung dieser Empfehlungen kann die Nutzungsdauer der Kühlsystembauteile verkürzen.

HINWEIS

Niemals einen Motor ohne Wassertemperaturregler im Kühlsystem in Betrieb nehmen. Kühlwasserthermostate helfen, das Motorkühlmittel auf richtiger Betriebstemperatur zu halten. Ohne den Einsatz von Kühlwasserthermostaten können sich Kühlsystemprobleme entwickeln.

HINWEIS

Ausschließlich zugelassene SCAs verwenden. Herkömmliche Kühlmittel erfordern die Zugabe von SCA während ihrer gesamten Nutzungsdauer. **KEIN** SCA verwenden, wenn dies nicht ausdrücklich vom Kühlmittellieferant zugelassen wurde. Der Kühlmittelhersteller ist dafür verantwortlich, Kompatibilität und akzeptable Leistung sicherzustellen.

Eine Nichtbeachtung dieser Empfehlungen kann die Nutzungsdauer der Kühlsystembauteile verkürzen.

Diese Anforderungen gelten für fertige Kühlmittel und nicht für Konzentrate. Zum Vermischen von Kühl-/Frostschutzmittelkonzentrat empfiehlt Perkins, das Konzentrat mit destilliertem oder vollentsalztem Wasser zu mischen. Wenn kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser zur Verfügung steht, kann Wasser mit den erforderlichen Eigenschaften verwendet werden. Weitere Information zu den Wassereigenschaften sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.

Für Schwereinsätze geeigneten Frostschutz-/Kühlmitteln, die "ASTM D6210" entsprechen, muss bei Erstbefüllung kein Kühlmittelzusatz beigemischt werden. Die empfohlene 1:1-Mischung oder eine höhere Konzentration mit empfohlenem Wasser verwenden. Die Beigabe von Kühlmittelzusatz muss bei der Wartung erfolgen.

Für Schwereinsätze geeigneten Frostschutz-/Kühlmitteln, die "ASTM D4985" entsprechen, muss bei Erstbefüllung kein Kühlmittelzusatz beigemischt werden. Die empfohlene 1:1-Mischung oder eine höhere Konzentration mit empfohlenem Wasser verwenden. Die Beigabe von Kühlmittelzusatz muss bei der Wartung erfolgen.

Der Hersteller des Kühlmittelzusatzes muss sicherstellen, dass dieser mit Wasser kompatibel ist, das die "Perkins-Mindestanforderungen für zulässiges Wasser" erfüllt, die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch und in der Norm "ASTM D6210-08" aufgeführt sind. Der Kühlmittelhersteller und der Kühlmittelzusatz-Hersteller sind verantwortlich, sicherzustellen, dass die Produkte das Kühlsystem nicht beschädigen.

HINWEIS

Kühlmittel unterschiedlicher Typen und Spezifikationen nicht mischen.

Kühlmittelzusätze unterschiedlicher Typen und Spezifikationen nicht mischen.

Kühlmittelzusätze und Auffrischer keinesfalls mischen.

Nur vom Kühlmittelhersteller zugelassene und mit dem verwendeten Kühlmitteltyp kompatible Kühlmittelzusätze oder Auffrischer verwenden.

Wird nicht von Perkins stammendes Kühlmittel verwendet, sollte der Kühlmittelhersteller um Informationen über kompatiblen Kühlmittelzusatz gebeten werden.

Das Frostschutzmittel (Glykol-Konzentration) kontrollieren, um ausreichenden Schutz vor Sieden und Gefrieren zu gewährleisten. Perkins empfiehlt, die Glykol-Konzentration mit einem Brechzahlmesser zu prüfen. Kein Hydrometer verwenden.

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

Beigaben von Kühlmittelzusätzen richten sich nach den Testergebnissen. Unter Umständen ist alle 500 Betriebsstunden ein flüssiger Kühlmittelzusatz erforderlich.

Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung

Bei handelsüblichen HD-Frostschutzmitteln, die der Spezifikation "ASTM D4985" entsprechen, **KANN** eine Zugabe von Kühlmittelzusatz bei der Erstfüllung erforderlich sein. Die Kennzeichnungen oder die Anweisungen des Erstausrüsters des Produkts beachten.

Die Gleichung in Tabelle 17 verwenden, um die Menge an Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die bei der Erstfüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Tabelle 17

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung
$V \times 0,07 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X ist die erforderliche Menge an SCA.

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

Tabelle 18

Beispiel zur Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)	Multiplikationsfaktor	Erforderliche Menge an SCA (X)
15 L (4 US gal)	× 0,07	1.05 L (35.5 oz)

Zugabe von Kühlmittelzusatz zu Hochleistungskühlmittel während der Wartung

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

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

Beigaben von Kühlmittelzusätzen richten sich nach den Testergebnissen. Es hängt von der Größe des Kühlsystems ab, wie viel Kühlmittelzusatz erforderlich ist.

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

Tabelle 19

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zum Hochleistungskühlmittel während der Wartung
$V \times 0,023 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X ist die erforderliche Menge an SCA.

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

Tabelle 20

Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zum Hochleistungskühlmittel während der Wartung		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)	Multiplikationsfaktor	Erforderliche Menge an SCA (X)
15 L (4 US gal)	× 0,023	0.35 L (11.7 oz)

Reinigen des Systems bei Verwendung von HD-Frostschutzmittel

Bevor der SCA wirken kann, muss das Kühlsystem frei von Rost, Kesselstein und anderen Ablagerungen sein. Vorbeugendes Reinigen hilft, Stillstandzeit zu vermeiden, die bei extrem verschmutzten und vernachlässigten Kühlsystemen durch die erforderlichen teuren Reinigungsarbeiten nach einem Ausfall verursacht wird.

Geeignete handelsübliche Kühlsystemreiniger müssen Folgende Eigenschaften haben:

- Löst oder mindert Wasserstein, Korrosionsprodukte, leichte Ölverunreinigungen und Schlämme.
- Reinigt das Kühlsystem, wenn das gebrauchte Kühlmittel abgelassen wurde oder bevor das Kühlsystem mit frischem Kühlmittel gefüllt wird.
- Reinigt das Kühlsystem, sobald das Kühlmittel verschmutzt ist oder sich Schaum im Kühlmittel bildet.
- Verkürzt Stillstandzeit und senkt Reinigungskosten.
- Vermeidet kostspielige Reparaturen wegen Lochfraßes und anderer Störungen im Innern, die durch mangelhafte Wartung des Kühlsystems hervorgerufen werden.
- Verwendbar mit Frostschutzmittel auf Glykolbasis.
- Das empfohlene Wartungsintervall für den Motor ist im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" aufgeführt.

Die Standard-Kühlsystemreiniger sind auf die Beseitigung von schädlichem Kesselstein und Korrosion im Kühlsystem ausgelegt, ohne dass der Motor außer Betrieb gesetzt werden muss. Einige handelsübliche Kühlsystemreiniger sind Standardreiniger, andere Schnellreiniger. Beide Arten können in allen Kühlsystemen von Perkins -Motoren verwendet werden. Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler, wenn Sie Unterstützung benötigen.

Anmerkung: Diese Reiniger dürfen nicht in vernachlässigten Systemen oder solchen mit starken Kesselsteinablagerungen verwendet werden. Für diese Systeme wird ein stärkeres handelsübliches Lösungsmittel benötigt, das bei örtlichen Händlern erhältlich ist.

Vor dem Reinigen des Kühlsystems eine Kühlmittelprobe von 1.0 L (1.0 qt) Liter aus dem laufenden Motor in einen durchsichtigen Behälter laufen lassen. Probe kurz nach Inbetriebnahme bei noch nicht heißem Kühlmittel entnehmen. Das Kühlmittel sollte von der Wasserpumpe ausreichend vermischt worden sein. Probe 2 Stunden setzen lassen. Bildet sich eine sichtbare Ölschicht, kann diese effektiv mit handelsüblichem Kühlsystemreiniger sowie Standard- oder Quick-Flush-Reiniger entfernt werden. Zunächst das Kühlmittel ablassen, dann den folgenden Vorgang ausführen (dabei ein nicht schäumendes Spülmittel verwenden).

Vorgehensweise zum Reinigen eines ölverschmutzten Kühlsystems

1. Das Kühlsystem entleeren.
2. Das Kühlsystem mit Wasser geeigneter Qualität auffüllen.

Anmerkung: Weitere Informationen sind den "Perkins-Mindestanforderungen an die Qualität von zulässigem Wasser" in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.

3. Den Motor starten und laufen lassen, bis sich der Thermostat öffnet.
4. Ein nicht schäumendes Reinigungsmittel mit Tripolypentatriumphosphat (TSP) in einer Menge von ca. 2-3 % des Fassungsvermögens des Kühlsystems hinzufügen.

Anmerkung: Reinigungsmittel zuvor in etwa 19 L (5.0 US gal) Wasser geeigneter Qualität auflösen. Diese Mischung direkt ins Kühlsystem geben, und das Kühlsystem mit Wasser auffüllen.

5. Motor mindestens 30 Minuten laufen lassen. Den Motor abstellen.
6. Eine kleine Probe Reinigungsmittellösung aus dem Kühlsystem entnehmen und dann das Kühlsystem entleeren. Die Probenlösung mindestens 30 Minuten setzen lassen und auf Anzeichen einer sichtbaren Ölschicht prüfen. Ist immer noch Öl vorhanden, die Schritte 2 bis 6 wiederholen.

Anmerkung: Befindet sich die Reinigungsmittellösung länger als eine Stunde im Kühlsystem, kann Metallkorrosion auftreten.

7. Das Kühlsystem ausspülen, wenn in der Lösung keine Ölschicht mehr sichtbar ist. Das Kühlsystem mit Wasser geeigneter Qualität auffüllen. Motor 20 Minuten laufen lassen, und das Wasser dann ablassen.

8. Den Reinigungsvorgang mit einem geeigneten handelsüblichen Kühlsystemreiniger ausführen, sollte zusätzliche Reinigung von Kesselstein, Rost und Hemmstoffablagerungen des zuvor verwendeten Kühlmittels notwendig sein.
9. Sollte eine weitere Reinigung notwendig sein, das Kühlsystem mit frischem Kühlmittel auffüllen.

Recyceln von Perkins -Hochleistungskühlmittel/-frostschutzmittel

Perkins -Hochleistungskühlmittel/-frostschutzmittel können recycelt werden. Das abgelassene Kühlmittelgemisch kann destilliert werden, um das Ethylenglykol und das Wasser für voneinander zu trennen. Das Ethylenglykol und das Wasser können wiederverwendet werden. Das Destillat enthält keine der Zusätze, die als Perkins ELC oder Perkins -Hochleistungskühlmittel/-frostschutzmittel eingestuft sind. Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler, um weitere Informationen zu erhalten.

Werden wiederaufbereitete Kühlmittel eingesetzt, nur Kühlmittel verwenden, die aus Langzeit-, Hochleistungs- oder Automobilkühlmitteln aufbereitet wurden. Kühlmittel verwenden, die ursprünglich aus reinem Ethylen- oder Propylenglykol hergestellt wurden.

Wiederaufbereitete Kühlmittel müssen der neuesten Fassung von "ASTM D6210" entsprechen.

Wasser/Kühlmittelzusatz (SCA)

Handelsüblicher SCA kann Wasser empfohlener Qualität beigemischt werden, um ein fertiges Wasser-/Kühlmittelzusatz-Kühlmittel zu erhalten. Fertiges Kühlmittel aus Kühlmittelzusatz und Wasser ist glykolfrei. Fertiges Kühlmittel aus Kühlmittelzusatz und Wasser ist für Motoranwendungen vorgesehen, bei denen kein Frostschutz erforderlich ist.

HINWEIS

Keinesfalls ausschließlich Wasser als Kühlmittel verwenden. Wasser allein wirkt bei Motorbetriebstemperaturen korrosiv. Außerdem bietet Wasser allein keinen ausreichenden Schutz vor Sieden oder Gefrieren.

Für Motorkühlsysteme, in denen nur Wasser verwendet wird, empfiehlt Perkins die Verwendung von Kühlmittelzusatz. Durch den Kühlmittelzusatz wird folgendes verhindert:

- Korrosion
- Bildung mineralischer Ablagerungen
- Kavitationserosion an der Zylinderlaufbuchse
- Schaumbildung des Kühlmittels

Wenn kein handelsüblicher Kühlmittelzusatz verwendet wird, ist ein vollformulierter handelsüblicher Kühlmittelzusatz zu wählen. Der handelsübliche Kühlmittelzusatz muss einen Nitritgehalt von min. 1200 mg/l oder 1200 ppm (70 grains/US gal) bis max. im 2400 mg/l oder 2400 ppm (140 grains/US gal) im fertigen Kühlmittelgemisch gewährleisten.

Bei dieser Art von Kühlsystem ist die Wasserqualität ein wesentlicher Faktor. Für die Verwendung in Kühlsystemen wird destilliertes oder vollentsalztes Wasser empfohlen. Wenn kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser zur Verfügung steht, Wasser verwenden, das den in der Tabelle "Perkins-Mindestanforderungen für zulässiges Wasser" aufgeführten Mindestanforderungen für die empfohlenen Wassereigenschaften in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch entspricht.

Bei einem Kühlsystem, in dem eine Mischung aus Kühlmittelzusatz und Wasser verwendet wird, ist nur mehr Kühlmittelzusatz erforderlich. Die Konzentration des Kühlmittelzusatzes muss in einem Kühlsystem mit Kühlmittelzusatz und Wasser 6 bis 8 % des Volumens betragen.

Den Kühlmittelzusatz auf die gleiche Weise behandeln, wie ein Kühlsystem mit Hochleistungskühlmittel/HD-Frostschutzmittel. Die Wartung an die hinzugefügte Menge an Kühlmittelzusatz anpassen.

Zugabe von Kühlmittelzusatz zu Wasser bei der Erstbefüllung

Die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Zugabe von Kühlmittelzusatz zu Hochleistungskühlmittel bei der Erstbefüllung" angegebene Gleichung verwenden, um die bei der Erstbefüllung erforderliche Menge an Kühlmittelzusatz zu ermitteln. Diese Gleichung gilt für Gemisch aus nur Kühlmittelzusatz und Wasser.

Zugabe von Kühlmittelzusatz zu Wasser bei der Wartung

Das empfohlene Wartungsintervall für den Motor ist im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" aufgeführt.

Es stehen handelsübliche Kühlmittelzusatz-Prüfsätze zur Verfügung, um die Konzentration des Kühlmittelzusatzes zu prüfen. Alternativ kann eine Kühlmittelprobe zur Analyse eingesendet werden. Weitere Informationen dazu erhalten Sie von Ihrem Perkins -Vertriebshändler.

Beigaben von SCA richten sich nach den Ergebnissen der Kühlmitteldiagnose. Die Größe des Kühlsystems bestimmt die erforderliche Menge an Kühlmittelzusatz.

Bei Bedarf die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Zugabe von Kühlmittelzusatz zu handelsüblichem Hochleistungskühlmittel bei der Wartung" angegebene Gleichung verwenden, um die bei der Wartung erforderliche Menge an Kühlmittelzusatz zu ermitteln.

Anmerkung: Aufgrund der unterschiedlichen Motoreinsätze müssen die Verfahrensweisen zur ordnungsgemäßen Wartung des Motorkühlsystems regelmäßig neu überdacht werden.

i09561869

Flüssigkeitsempfehlungen

Allgemeine Schmierstoffinformationen

Motoröl

Die Motorölempfehlung für einen Einsatzbereich kann sich durch Fortschritte bei den technischen Daten des Öls ändern. Die neuesten Informationen erhalten Sie von Ihrem Perkins -Vertriebshändler.

HINWEIS

Keine Mehrbereichsöle verwenden.

Bei Anwendungen mit schwefelwasserstoffhaltigem Erdgas ist es wichtig, das Öl und das Gas im Motor zu behalten, damit das Lagermaterial nicht von Säuren im Gas/Öl angegriffen wird. Um diese Art von Problem zu vermeiden, ist es wichtig, mit einem Öllieferanten zusammenzuarbeiten, um das geeignetste Öl auszuwählen.

Perkins empfiehlt regelmäßig Ölproben zu entnehmen und zu analysieren, um sicherzustellen, dass sich die Gesamtbasenzahl / Gesamtsäurezahl (TBN / TAN) nicht kreuzt. Wenn sich die TBN / TAN kreuzt, empfiehlt Perkins, das Öl umgehend zu wechseln. Die minimale TBN und die maximale TAN müssen vor der Prüfung mit dem Öllieferanten abgestimmt werden.

Es ist wichtig, mit einem Öllieferanten oder dem Perkins -Vertriebshändler zusammenzuarbeiten, um das geeignetste Öl für die jeweilige Anwendung auszuwählen.

Perkins empfiehlt:

Mit Erdgas betriebene Motoren müssen mit Ölen geschmiert werden, die einen Sulfatasche-Nenngehalt von 0,6 Gewichtsprozent aufweisen.

Mit schwefelwasserstoffhaltigem Erdgas betriebene Motoren müssen mit Ölen geschmiert werden, die einen Sulfatasche-Nenngehalt von 0,6 bis 1 Gewichtsprozent aufweisen.

Die Ölprobenentnahme kann alle 100 Betriebsstunden durchgeführt werden. Bestimmte Eigenschaften des Öls müssen überwacht werden. Das Probenentnahmeintervall kann auf alle 50 Betriebsstunden verkürzt werden, wenn ungünstige Tendenzen auftreten. Die Perkins-Flüssigkeitsprobenentnahme steht zur Verfügung. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Perkins-Vertriebshändler. Alternativ bietet Ihr Öllieferant möglicherweise ein Programm zur Flüssigkeitsprobenentnahme an.

Nachdem eine sichere Tendenz festgestellt werden kann, kann ein Wartungsplan eingeführt werden, der jedoch von Ihrem Perkins-Vertriebshändler oder Öllieferanten genehmigt werden muss.

Die Grenzwert der Gesamtsäurezahl (TAN) darf nicht höher als der Grenzwert der Gesamtbasenzahl (TBN) sein. Die TBN-Grenzwert beträgt mindestens 2 mg KOH/g.

Bei Anzeichen für einen Gehalt an starken Säuren (SAN) umgehend das Öl wechseln.

i09561850

Flüssigkeitsempfehlungen (Kraftstoffspezifikation)

Erdgasspezifikation

Schwefelreiche Gase

Tabelle 21

Anforderungen für die Verwendung von schwefelwasserstoffhaltigem Erdgas			
Beschreibung	Bezeichnung	Wert	Anmerkungen
Unterer Brennwert	LCV	> 15 MJ/Nm ³	Herabsetzen der Motorleistung möglicherweise erforderlich
Maximale Abweichung des LCV	-	< ± 10 Prozent	Im Betrieb
Minimaler Methangehalt	CH ₄	> 35 Volumenprozent	Herabsetzen der Motorleistung möglicherweise erforderlich
Gesamte Schwefelverbindungen, angegeben als H ₂ S	S + H ₂ S + SO ₂ + SO ₃	<35 mg/MJ	Schwefelverbindungen sind Verbindungen, die Schwefel enthalten. Der Gesamtschwefelgehalt muss den gesamten Schwefelgehalt des Kraftstoffs widerspiegeln und kann als Äquivalent von H ₂ S angegeben werden
Gesamthalogenverbindungen, angegeben als Cl	Cl + F + I + Br	< 19 mg/MJ	Halogenverbindungen sind Verbindungen, die Chlor, Fluor, Iod oder Brom enthalten. Der Gesamthalogengehalt muss sämtliche Halogene widerspiegeln und kann als Äquivalent von Chlor angegeben werden.
Ammoniak	NH ₃	< 2,81 mg/MJ	-
Staub	3 - 10 Mikrometer	< 1 mg/MJ	-
Öldämpfe	C _s	< 1,19 mg/MJ	Keine Kondensierung in gasführenden Systemen und im Ansaugkrümmer zulässig
Silizium	Si	< 0,56 mg/MJ	Schmierölanalyse muss einen Metallgehalt von < 15 mg/kg Öl ergeben
Maximale (relative) Feuchte	-	< 80 Prozent	Keine Kondensierung in Ansaugkrümmer oder gasführenden Systemen zulässig bei geringster Einlasstemperatur
Min./max. Gasdruck bei Motoren 4006TRS und 4008TRS	-	15 bis 50 mBar	Am Einlass zum Luft-Kraftstoff-Gemischregler
Min./max. Gasdruck bei Motoren 4006TRS und 4008TRS mit Elektra und 4016TRS	-	50 bis 250 mBar	Am Einlass zum Luft-Kraftstoff-Gemischregler
Maximale Schwankung des Gasdrucks	-	3 mbar	Maximale Änderungsrate des Gasdrucks beträgt 3 mbar/min, Änderungsfrequenz <5/h
Min./max. Gastemperatur	-	10° to 50°C (50° to 122°F)	-

Schwefelwasserstoffhaltige Erdgase sind Folgende:

- Deponiegas
 - Faulgas
 - Biogas
- Grubengas

Die Anforderungen der Gasspezifikation dürfen nur als Richtwerte verwendet werden. Perkins fordert, dass bei der Anfrage zur Bestellung eines Motors eine vollständige Gasanalyse vorgelegt wird. Die Motornennleistung hängt vom unteren Heizwert des Kraftstoffs ab und kann angepasst werden, um den Spezifikationen des Kraftstoffs zu entsprechen.

Die mögliche Gesamtdrosselung wird durch die Addition einzelner Drosselungen für Folgendes berechnet:

- Wassereinlasstemperatur des Ladeluftkühlers
- Höhenlage
- Umgebungstemperatur
- Unterer Brennwert
- Methanzahl
- Volumetrische Betrachtungen

Erdgas

Tabelle 22

Anforderungen für die Verwendung von Erdgas			
Beschreibung	Bezeichnung	Wert	Anmerkungen
Unterer Brennwert	LCV	< 31 MJ/Nm ³	-
Maximale Abweichung des LCV	-	< ± 5 Prozent	Im Betrieb
Minimale Methanzahl	-	>75	Herabsetzung erforderlich bei Unterschreitung dieses Werts
Minimaler Methangehalt	-	> 50 Volumenprozent	Herabsetzung erforderlich bei Unterschreitung dieses Werts
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	<100 ppm	-
Maximale (relative) Feuchte	-	< 80 Prozent	Keine Kondensierung in Ansaugkrümmer oder gasführenden Systemen zulässig bei geringster Einlasstemperatur
Min./max. Gasdruck bei Motoren 4006TRS und 4008TRS	-	15 bis 50 mBar	Am Einlass zum Luft-Kraftstoff-Gemischregler
Min./max. Gasdruck bei Motoren 4006TRS und 4008TRS mit Elektra und 4016TRS	-	50 bis 250 mBar	Am Einlass zum Luft-Kraftstoff-Gemischregler
Maximale Schwankung des Gasdrucks	-	3 mbar	Maximale Änderungsrate des Gasdrucks beträgt 3 mbar/min, Änderungsfrequenz <5/h
Min./max. Gastemperatur	-	10° to 50°C (50° to 122°F)	-

Die Anforderungen der Gasspezifikation dürfen nur als Richtwerte verwendet werden. Perkins fordert, dass bei der Anfrage zur Bestellung eines Motors eine vollständige Gasanalyse vorgelegt wird. Die Motornennleistung hängt von der Methanzahl und dem unteren Heizwert des Kraftstoffs ab und kann angepasst werden, um den Spezifikationen des Kraftstoffs zu entsprechen.

Die mögliche Gesamtdrosselung wird durch die Addition einzelner Drosselungen für Folgendes berechnet:

- Wassereinlasstemperatur des Ladeluftkühlers
- Höhenlage
- Umgebungstemperatur
- Unterer Brennwert
- Methanzahl

i09561851

Wartungsintervalle (Nur mit Erdgas betriebene Motoren)

Anmerkung: Diese Intervalle beziehen sich nur auf mit Erdgas betriebene Motoren. Weiteren Informationen zu anderen Gassorten erhalten Sie bei Perkins Applications Engineering (Stafford).

Wenn erforderlich

“ Batterie - ersetzen“	61
“ Motorluft-Vorreiniger - Reinigen“	72
“ Motoröl - wechseln“	73
“ Ölfilter (Zusatz) - wechseln“	74
“ Ölfilter - wechseln“	75
“ Kraftstofffiltersystem - warten“	79
“ Zündzeitpunkteinstellung - kontrollieren/ einstellen“	82
“ Überholung (im eingebauten Zustand)“	83
“ Überholung (Grund-)“	84
“ Überholung (Zylinderkopf-)“	85
“ Überholung des Motors“	86
“ Kühler - reinigen“	87
“ Kühlwasserthermostat - ersetzen“	88

Täglich

“ Drehstromgenerator und Lüfterriemen - kontrollieren“	59
“ Schalttafel – kontrollieren“	62
“ Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren“	68
“ Angetriebene Komponenten - kontrollieren/ ersetzen/schmieren“	70
“ Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren“	71
“ Motorölstand - kontrollieren“	75
“ Motorschutzvorrichtungen - kontrollieren“	77
“ Abgasrohre - kontrollieren“	79
“ Kraftstofffilter-Differenzdruck des Kraftstoffsystems - prüfen“	79

“ Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ ersetzen“	80
“ Sichtkontrolle“	87

Nach den ersten 100 Betriebsstunden

“ Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren“	59
“ Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren“	79

Alle 250 Betriebsstunden

“ Motorölprobe - entnehmen“	76
-----------------------------	----

Nach den ersten 500 Betriebsstunden

“ Motoröl - wechseln“	73
“ Ölfilter (Zusatz) - wechseln“	74
“ Ölfilter - wechseln“	75
“ Ventilspiel und Ventilbrücke des Motors - einstellen“	78
“ Zündsystem - Zündkerzen kontrollieren/einstellen/ ersetzen“	81

Alle 500 Betriebsstunden

“ Drehstromgenerator- und Lüfterantriebsriemen - ersetzen“	60
“ Batteriesäurestand - prüfen“	62
“ Motorluftfilterelement - ersetzen“	70

Alle 1000 Betriebsstunden

“ Motor - reinigen“	70
---------------------	----

Alle 1000 Betriebsstunden oder jährlich

“ Kurbelwellen-Schwingungsdämpfer – Kontrollieren“	69
---	----

Alle 2000 Betriebsstunden

“ Drehstromgenerator - kontrollieren“	59
“ Kurbelgehäuse-Entlüfter - reinigen/ersetzen“	72
“ Motoröl - wechseln“	73
“ Ölfilter (Zusatz) - wechseln“	74
“ Ölfilter - wechseln“	75

“ Ventilspiel und Ventilbrücke des Motors -
einstellen“ 78

“ Zündsystem - Zündkerzen kontrollieren/einstellen/
ersetzen“ 81

Jährlich

“ Vergaser-Luft-Kraftstoff-Verhältnis – kontrollieren/
einstellen“ 62

“ Motordrehzahl-/Zündzeitpunktsensor - reinigen/
kontrollieren“ 77

Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre

“ Kühlmittel des Kühlsystems - wechseln“ 65

Alle 4000 Betriebsstunden

“ Zylinder - kontrollieren“ 69

“ Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren“ 69

“ Gasdruckregler – kontrollieren“ 80

“ Zündzeitpunkteinstellung - kontrollieren/
einstellen“ 82

“ Ansaugluftsystem - kontrollieren“ 83

Alle 5000 Betriebsstunden

“ Batteriesäurestand - prüfen“ 62

Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre

“ Kühlsystem – Kühlmittel (ELC) wechseln“ 62

Alle 7500 Betriebsstunden

“ Wasserpumpe - kontrollieren“ 88

Alle 8000 Betriebsstunden

“ Kühlsystem - Kühlmittel prüfen/nachfüllen“ 67

Alle 8000 Betriebsstunden oder jährlich

“ Motorlager – kontrollieren“ 73

Alle 16 000 Betriebsstunden oder 6 Jahre

“ Turbolader - kontrollieren“ 87

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.

i09561859

Drehstromgenerator- Riemenscheibe - kontrollieren

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

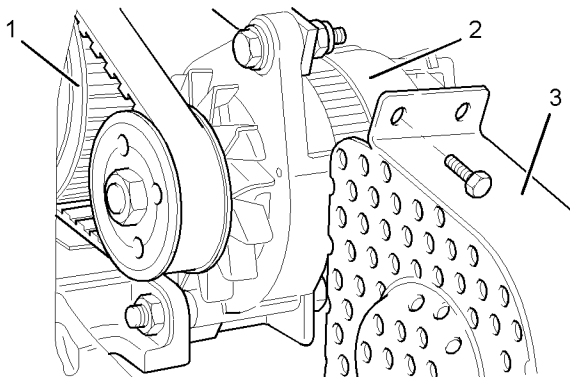


Abbildung 26

g01237956

Typisches Beispiel

2. Den Schutz (3) abnehmen, um die Antriebsriemenscheibe (1) am Drehstromgenerator (2) freizulegen.

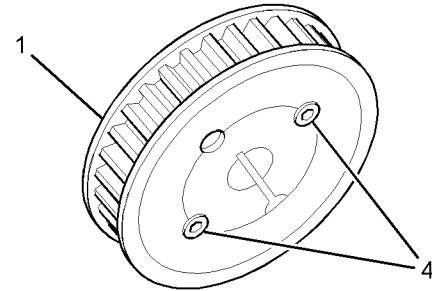


Abbildung 27

g01233693

Typisches Beispiel

3. Die Gewindestifte (4) mit einem Anziehdrehmoment von 22 N·m (195 lb in) festziehen.
4. Den Schutz (3) anbringen.
5. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

i02537563

Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - kontrollieren

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

Siehe dieses Handbuch, "Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen".

i09561861

Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen

Drehstromgenerator

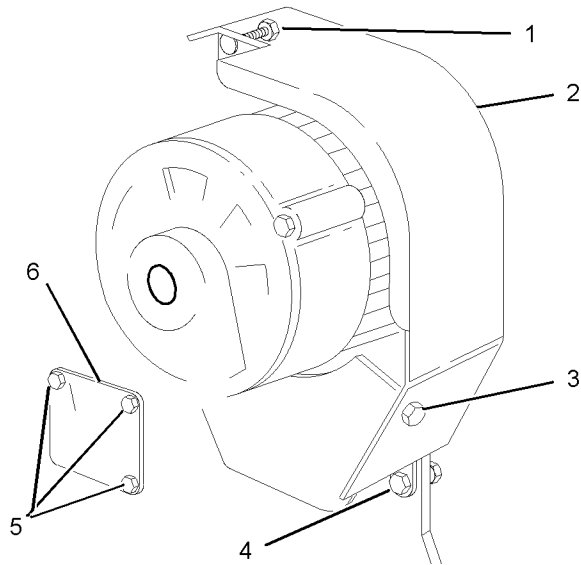


Abbildung 28

g01222905

Typisches Beispiel

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.
2. Die Befestigungselemente (5) und die Platte (6) entfernen. Die Befestigungselemente (3), (1) und (4) entfernen.
3. Schutzvorrichtung (2) entfernen.
4. Das Befestigungselement (8) lösen und das Befestigungselement (9) entfernen, um den Riemen zu entfernen.
5. Den neuen Riemen montieren. Das Befestigungselement (9) anbringen.

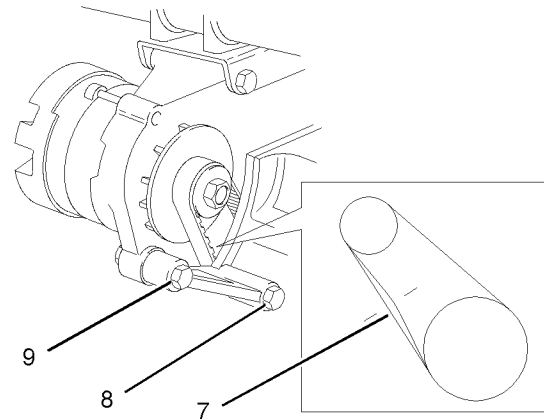


Abbildung 29

g01222934

Typisches Beispiel

6. Den Riemen spannen. Einen Druck von 4.3 to 8.7 N (1 to 1.9 lb) zwischen den zwei Riemenscheiben (7) aufbringen. Die Gesamtdurchbiegung des Riemens darf 2.75 mm (0.10 inch) nicht überschreiten. Die Befestigungselemente (8) und (9) fest anziehen.

Anmerkung: Den Riemen ersetzen, wenn die Gesamtdurchbiegung 1.5 mm (0.06 inch) überschreitet.

7. Die Schutzvorrichtung anbringen und alle Befestigungselemente fest anziehen.

8. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

Lüfterriemen

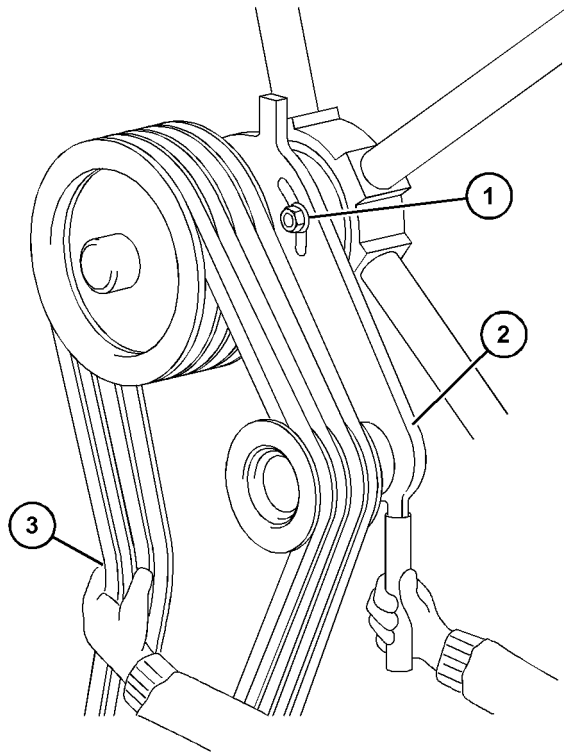


Abbildung 30

g06606952

Typisches Beispiel

1. Sicherstellen, dass die Stromzufuhr zum Motor unterbrochen ist.
2. Die Schutzvorrichtungen entfernen.
3. Das Befestigungselement (1) lösen und den Riemenspanner (2) lösen. Die Riemen ausbauen.
4. Neue Keilriemen montieren. Den Riemenspanner (2) so einstellen, dass der Riemen richtig gespannt ist.

Anmerkung: Die Riemen als Satz austauschen.

5. Das Befestigungselement (1) fest anziehen. Sicherstellen, dass die Durchbiegung des Riemens korrekt ist.
6. Mit der Hand auf die Riemen zwischen den Scheiben (3) drücken. Die richtige Durchbiegung der Riemen beträgt 12,5 mm (0,4921 inch).
7. Die Schutzvorrichtungen anbringen und alle Befestigungselemente fest anziehen.

8. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

i02537519

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.

1. Zum ABSTELLEN des Motors die Anweisungen des Erstausrüsters befolgen.
2. Alle Batterieladegeräte ausschalten. Alle Batterieladegeräte abklemmen.
3. Mit dem NEGATIVEN “-” Kabel wird die NEGATIVE “-” Batterieklemme an die NEGATIVE “-” Starterklemme angeschlossen. Sicherstellen, dass die NEGATIVE “-” Batterieklemme zuerst abgenommen wird.
4. Mit dem POSITIVEN “+” Kabel wird die POSITIVE “+” Batterieklemme an die POSITIVE “+” Starterklemme angeschlossen. Das Kabel vom POSITIVEN “+” Batteriepol abnehmen.

Anmerkung: Alte Batterien richtig entsorgen. Sie niemals wegwerfen. Alte Batterien an einer Aufbereitungsanlage entsorgen.

5. Die alte Batterie ausbauen.
6. Sicherstellen, dass alle Batterieanschlüsse sauber und korrosionsfrei sind.
7. Eine neue Batterie montieren.

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

8. Das Kabel vom Starter an den POSITIVEN “+” Batteriepol anschließen.
9. Das NEGATIVE “-” Kabel an die NEGATIVE “-” Batterieklemme anschließen.

i02767127

i02537558

Batteriesäurestand - prüfen

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

WARNUNG

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

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

Zum Nachfüllen destilliertes Wasser verwenden. Ist kein destilliertes Wasser vorhanden, kann auch sauberes, mineralstoffarmes Wasser verwendet werden. Kein künstlich enthärtetes Wasser verwenden.
2. Elektrolyt mit einem geeigneten Batteriesäureprüfer prüfen.
3. Verschlusskappen aufsetzen.
4. Batterien sauber halten.

Batteriegehäuse mit einer der folgenden Lösungen reinigen:

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

Batteriegehäuse mit sauberem Wasser gründlich spülen.

Gas-Luftmischer - Brennstoff-/Luftgemisch kontrollieren/einstellen

Wenn das Brennstoff-Luftgemisch für den verwendeten Brennstoff und die Einsatzbedingungen ungeeignet ist, kann es zum Ausfall des Motors kommen. Die Lebensdauer des Turboladers, der Ventile und der anderen Bauteile kann verringert werden.

Sicherstellen, dass die Einstellschraube richtig eingestellt ist, so dass das Brennstoff-Luftgemisch stimmt.

i02537580

Schalttafel - kontrollieren

Den Zustand der Schalttafel kontrollieren. Wenn ein Teil beschädigt ist, sicherstellen, dass es repariert oder ersetzt wird. Sicherstellen, dass die elektronischen Anzeigen (falls vorhanden) einwandfrei funktionieren. Die Kabel auf guten Zustand kontrollieren. Sicherstellen, dass die Kabelanschlüsse fest sind.

Weitere Informationen sind beim Erstausrüster erhältlich.

i09561853

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 vor Verunreinigung schützen.

Schmutzstoffe führen zu schnellem Verschleiß und verkürzter Lebensdauer der Bauteile.

Anmerkung: Wenden Sie sich für Informationen zu Motoren mit Wärme-Kraft-Kopplung an den jeweiligen Hersteller.

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

- der Motor häufig überhitzt.
- Es kommt zur Schaumbildung im Kühlmittel.
- Öl in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verschmutzt worden ist.
- Kraftstoff in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verschmutzt worden ist.

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

Ablauf

WARNUNG

Druckbeaufschlagtes System: Heißes Kühlmittel kann zu schweren Verbrennungen führen. Zum Öffnen des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels den Motor abstellen und warten, bis sich die Kühlsystemkomponenten abgekühlt haben. Den Kühlsystem-Druckdeckel langsam lösen, um den Druck im Kühlsystem zu entlasten.

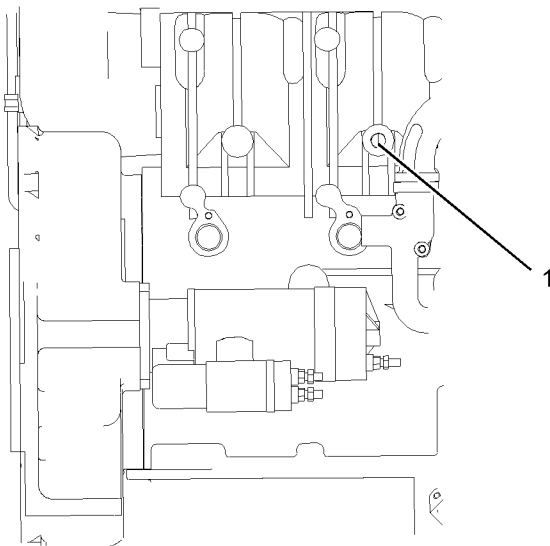


Abbildung 31

g01228758

Typisches Beispiel

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen. Den Ablasstopfen (1) entfernen.

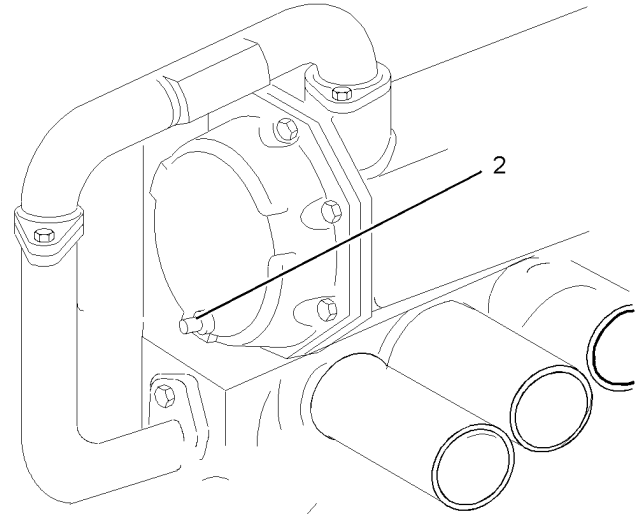


Abbildung 32

g01230401

Typisches Beispiel

2. Das Ablasventil (2) am Ölkühler öffnen.
3. Den Ablasshahn (wenn vorhanden) öffnen oder den Ablasstopfen (4) 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.

Informationen zur Entsorgung und zum Recycling von gebrauchtem Kühlmittel erhalten Sie von Ihrem Perkins -Vertriebs Händler.

Spülen

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser spülen, um Fremdmaterial zu entfernen.
2. Den Ablasstopfen (1) anbringen und den Ablasstopfen (1) fest anziehen. Das Ventil (2) schließen.

HINWEIS

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

Wartung

Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln

3. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser befüllen.
4. Stromversorgung am Motor installieren. Den Motor starten. Den Motor betreiben, bis die Temperatur 49 °C to 66 °C (120 °F to 150 °F) erreicht.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen. Den Ablasstopfen (1) im Zylinderblock öffnen. Ablasventil (2) öffnen. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

Auftragen

Anmerkung: Wenden Sie sich für Informationen zu Motoren mit Wärme-Kraft-Kopplung an den jeweiligen Hersteller.

1. Den Ablasstopfen (1) im Zylinderblock anbringen und fest anziehen. Den Ablasshahn (wenn vorhanden) schließen oder den Ablasstopfen am Kühler anbringen. Das Ablasventil (2) schließen. Den Ablasshahn (wenn vorhanden) schließen oder den Ablasstopfen (4) am Kühler anbringen.

HINWEIS

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

2. Die Entlüftungsschraube (3) (wenn vorhanden) lösen. Das Kühlsystem mit Perkins -Langzeitkühlmittel füllen. Weitere Informationen zu Kühlsystem-Spezifikationen siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen". Das Kühlsystem füllen, bis Kühlmittel ohne Luftblasen aus der Entlüftungsschraube fließt.

Anmerkung: Vor dem Betrieb des Motors sicherstellen, dass das Kühlsystem voll ist.

3. Das Kühlsystem nicht weiter füllen. Die Entlüftungsschraube fest anziehen. Kontrollieren, ob sich der Kühlmittelstand innerhalb 25 mm (1.0 inch) von der Unterkante des Einfüllrohrs befindet.
4. Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.
5. Stromversorgung am Motor installieren. Den Motor starten. Den Motor betreiben, um die Hohlräume des Motorblocks zu entlüften. Motor abstellen und abkühlen lassen. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, Manuelles Abstellen zu entnehmen.
6. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Kontrollieren, ob das Kühlmittel den vorgegebenen Stand hat. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren" zu entnehmen.

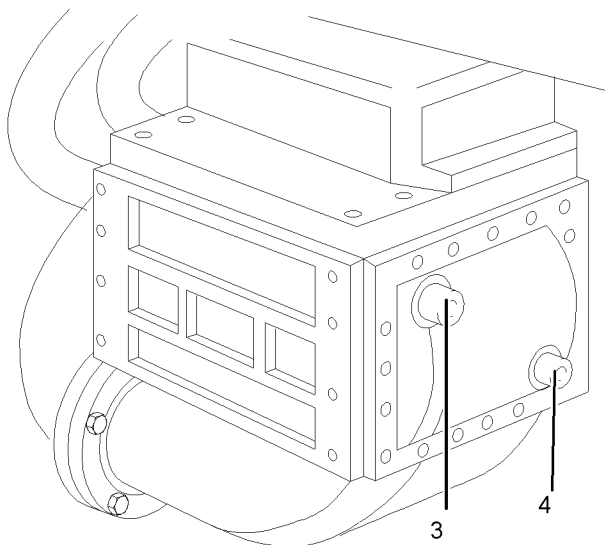


Abbildung 33

g01228755

Typisches Beispiel

7. Stromversorgung am Motor installieren. Den Motor starten und die Maschine in Betrieb nehmen. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren. Sicherstellen, dass das Kühlsystem mit der korrekten Temperatur arbeitet.

i09561872

Kühlsystem - Kühlmittel wechseln

HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

HINWEIS

Alle Teile vor Verunreinigung schützen.

Schmutzstoffe führen zu schnellem Verschleiß und verkürzter Lebensdauer der Bauteile.

Anmerkung: Wenden Sie sich für Informationen zu Motoren mit Wärme-Kraft-Kopplung an den jeweiligen Hersteller.

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

- der Motor häufig überhitzt.
- Es kommt zur Schaumbildung im Kühlmittel.
- Öl in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verschmutzt worden ist.
- Kraftstoff in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verschmutzt worden ist.

Anmerkung: Zum Reinigen des Kühlsystems ist nur klares Wasser erforderlich, wenn das Kühlmittel abgelassen und gewechselt wird.

Ablauf

! WARNUNG

Druckbeaufschlagtes System: Heißes Kühlmittel kann zu schweren Verbrennungen führen. Zum Öffnen des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels den Motor abstellen und warten, bis sich die Kühlsystemkomponenten abgekühlt haben. Den Kühlsystem-Druckdeckel langsam lösen, um den Druck im Kühlsystem zu entlasten.

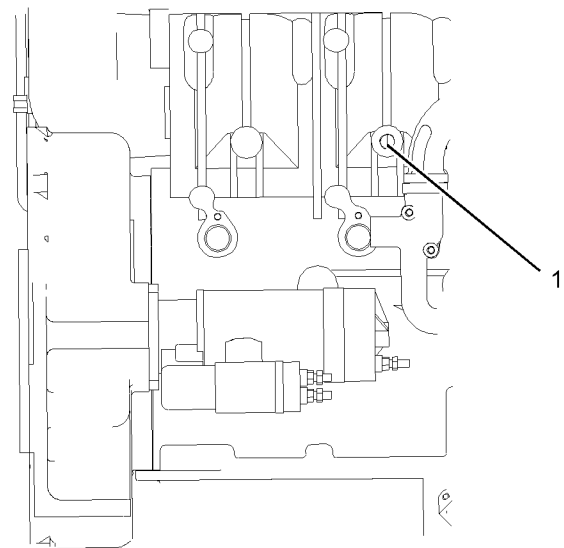


Abbildung 34

g01228758

Typisches Beispiel

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.
2. Den Ablasshahn öffnen oder Ablassstopfen am Kühler entfernen.
3. Den Ablasshahn öffnen oder Ablassstopfen (1) am Motor entfernen.

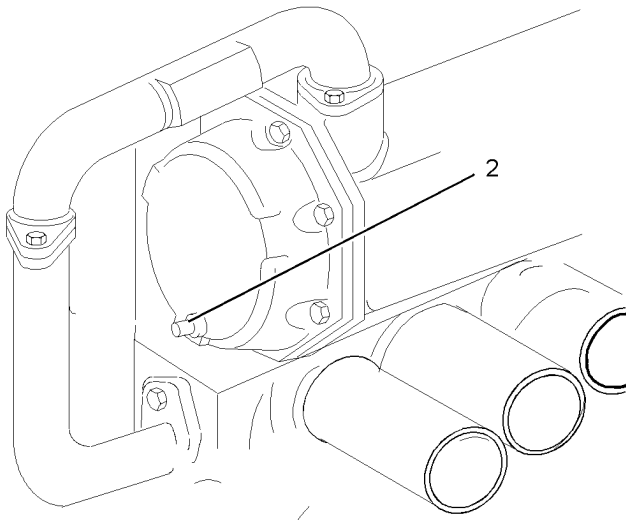


Abbildung 35

g01230401

Typisches Beispiel

4. Den Ablasshahn (2) am Motorölkühler öffnen.
5. Den Ablasshahn (wenn vorhanden) öffnen oder den Ablasstopfen (4) am Kühler entfernen.

Die Flüssigkeit aus dem System 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.

Informationen zur Entsorgung und zum Recycling von gebrauchtem Kühlmittel erhalten Sie von Ihrem Perkins-Vertriebs Händler.

Spülen

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser spülen, um Fremdmaterial zu entfernen.
2. Den Ablasstopfen (1) anbringen und den Ablasstopfen (1) fest anziehen. Das Ventil (2) schließen.

HINWEIS

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

3. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser befüllen.

4. Stromversorgung am Motor installieren. Den Motor starten. Den Motor betreiben, bis die Temperatur 49 °C to 66 °C (120 °F to 150 °F) erreicht.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen. Den Ablasstopfen (1) im Zylinderblock öffnen. Ablasventil (2) öffnen. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

Auftragen

Anmerkung: Wenden Sie sich für Informationen zu Motoren mit Wärme-Kraft-Kopplung an den jeweiligen Hersteller.

1. Den Ablasstopfen (1) im Zylinderblock anbringen und fest anziehen. Den Ablasshahn (wenn vorhanden) schließen oder den Ablasstopfen am Kühler anbringen. Das Ablasventil (2) schließen. Den Ablasshahn (wenn vorhanden) schließen oder den Ablasstopfen (4) am Kühler anbringen.

HINWEIS

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

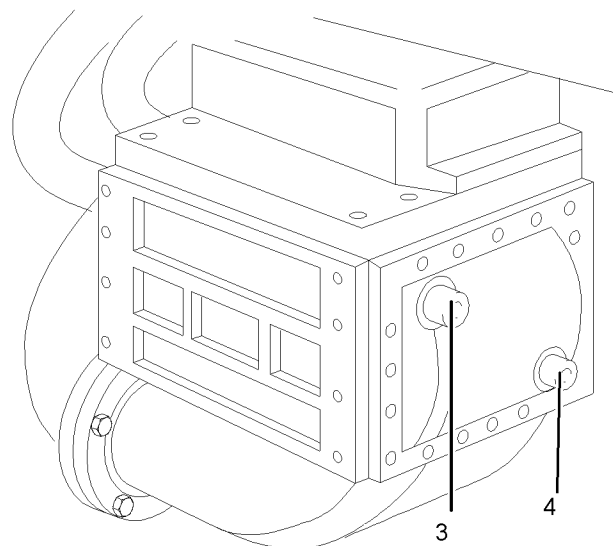


Abbildung 36

g01228755

Typisches Beispiel

- Die Entlüftungsschraube (3) (wenn vorhanden) lösen. Das Kühlsystem mit Kühlmittel der richtigen Spezifikation füllen. Weitere Informationen zu Kühlsystem-Spezifikationen siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen". Das Kühlsystem füllen, bis Kühlmittel ohne Luftblasen aus der Entlüftungsschraube fließt.

Anmerkung: Vor dem Betrieb des Motors sicherstellen, dass das Kühlsystem voll ist.

- Das Kühlsystem nicht weiter füllen. Die Entlüftungsschraube fest anziehen. Kontrollieren, ob sich der Kühlmittelstand innerhalb 25 mm (1.0 inch) von der Unterkante des Einfüllrohrs befindet.
- Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.
- Stromversorgung am Motor installieren. Den Motor starten. Den Motor betreiben, um die Hohlräume des Motorblocks zu entlüften. Motor abstellen und abkühlen lassen. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, Manuelles Abstellen zu entnehmen.
- Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Kontrollieren, ob das Kühlmittel den vorgegebenen Stand hat. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren" zu entnehmen.
- Stromversorgung am Motor installieren. Den Motor starten und die Maschine in Betrieb nehmen. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren. Sicherstellen, dass das Kühlsystem mit der korrekten Temperatur arbeitet.

- Informationen zum Kontrollieren des spezifischen Gewichts des Kühlmittels sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kühlsystem - Kühlmittel prüfen/nachfüllen" zu entnehmen.

i09561877

Kühlsystem - Kühlmittel prüfen/nachfüllen

Das spezifische Gewicht des Kühlmittels kontrollieren

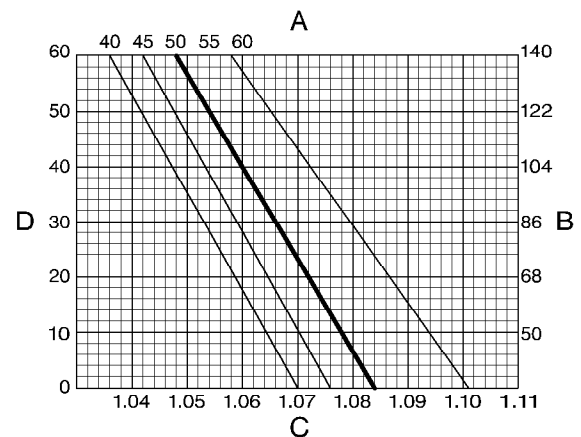


Abbildung 37

g00997964

Diagramm für spezifisches Gewicht

A = Volumenprozentsatz des Frostschutzmittels

B = Temperatur der Mischung in °F

C = Spezifisches Gewicht

D = Temperatur der Lösung in °C

Das folgende Verfahren muss durchgeführt werden, um Kühlmittel zu messen, das Frostschutzmittel enthält:

- Den Motor betreiben, bis sich der Thermostat aufgrund der Kühlmitteltemperatur öffnet. Den Motor laufen lassen, bis das Kühlmittel durch das Kühlsystem zirkuliert ist.
- Den Motor abstellen.
- Den Motor abkühlen lassen, bis die Temperatur unter 60 °C (140 °F) liegt.

WARNUNG

Druckbeaufschlagtes System: Heißes Kühlmittel kann zu schweren Verbrennungen führen. Zum Öffnen des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels den Motor abstellen und warten, bis sich die Kühlsystemkomponenten abgekühlt haben. Den Kühlsystem-Druckdeckel langsam lösen, um den Druck im Kühlsystem zu entlasten.

4. Den Einfüllstutzendeckel des Kühlsystems entfernen.
5. Etwas Kühlmittel aus dem Kühlsystem in einen geeigneten Behälter ablassen.
6. Ein Spezialaräometer verwenden, mit dem die Temperatur und das spezifische Gewicht des Kühlmittels gemessen werden kann, und die Anweisungen des Herstellers befolgen.

Anmerkung: Wenn kein Spezial-Thermoaräometer für Kühlmittel verfügbar ist, ein Aräometer und ein separates Thermometer in die Frostschutzmittelmischung tauchen. Die Messwerte auf beiden Instrumenten ablesen. Die Messwerte mit den Daten in der Abbildung 37 vergleichen.

Anmerkung: Bei Bedarf das System mit vorgemischtem Kühlmittel der richtigen Spezifikation auffüllen oder nachfüllen. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, Empfohlene Flüssigkeiten (Kühlmittelspezifikationen) zu entnehmen. Durch Verwendung von Kühlmittel der richtigen Spezifikation besteht auch Schutz vor Korrosion. Dies ist besonders wichtig, wenn Aluminiumteile im Kühlkreis vorhanden sind.

i02537530

Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren

WARNUNG

Druckbeaufschlagtes System: Heißes Kühlmittel kann zu schweren Verbrennungen führen. Zum Öffnen des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels den Motor abstellen und warten, bis sich die Kühlsystemkomponenten abgekühlt haben. Den Kühlsystem-Druckdeckel langsam lösen, um den Druck im Kühlsystem zu entlasten.

Wenden Sie sich für Informationen zu Wärme-Kraft-Kopplungsmotoren an den Erstausrüster.

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

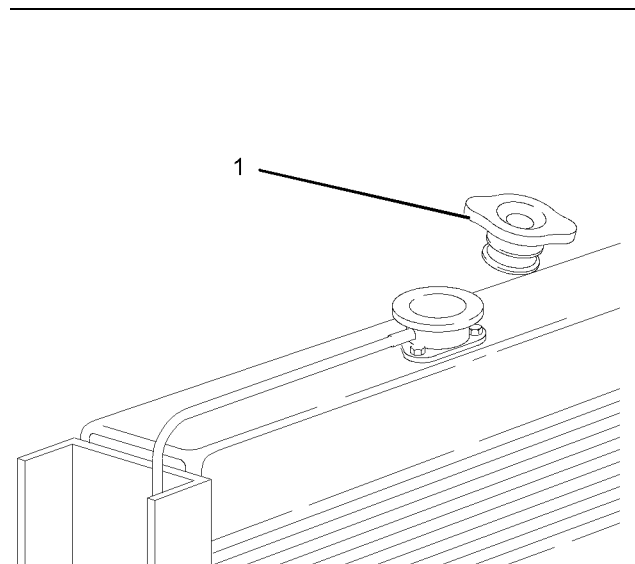


Abbildung 38

g01228685

Typisches Beispiel

1. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel (1) oder (2) langsam abnehmen, um den Druck zu entspannen.

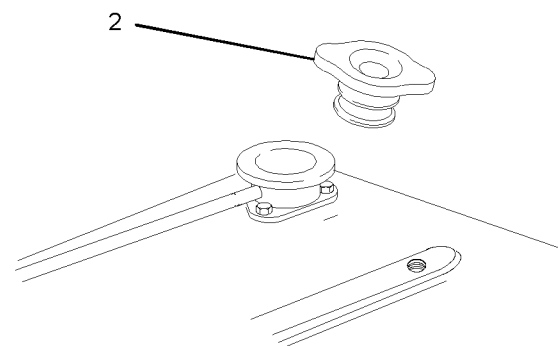


Abbildung 39

g01229602

Typisches Beispiel

2. Der Kühlmittelstand muss sich innerhalb von 25 mm (1,0") unter der Unterkante des Einfüllrohrs befinden.

3. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und Dichtung kontrollieren. Einen neuen Einfüllstutzendeckel verwenden, wenn die Dichtung des alten Deckels beschädigt oder verschlissen ist. Wenn die Dichtung des alten Einfüllstutzendeckels nicht beschädigt ist, den Deckel einem Drucktest mit einer geeigneten Druckpumpe unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Oberfläche des Einfüllstutzendeckels eingestanz. Wenn der Einfüllstutzendeckel den richtigen Druck nicht hält, einen neuen Deckel verwenden.

i02537576

Kurbelwelle - Schwingungsdämpfer kontrollieren

Der Kurbelwellen-Schwingungsdämpfer begrenzt die Torsionsschwingungen der Kurbelwelle. Das Dämpfergewicht befindet sich in einem mit Flüssigkeit gefüllten Gehäuse.

Beschädigte oder ausgefallene Dämpfer verursachen stärkere Torsionsschwingungen. Dies kann Beschädigungen an der Kurbelwelle und anderen Motorteilen verursachen. Ein Dämpfer, dessen Qualität sich verschlechtert, kann an verschiedenen Stellen des Drehzahlbereichs zu laute Geräusche an den Steuerrädern verursachen.

Bei einem heißen Dämpfer kommt es zu übermäßig starken Torsionsschwingungen. Die Temperatur des Dämpfers während des Betriebs überwachen.

Anmerkung: Wenn zum Überwachen der Temperatur des Dämpfers ein Infrarot-Thermometer verwendet wird, das Thermometer während des Betriebs mit ähnlichen Lasten und Drehzahlen verwenden. Die Daten in einer Akte aufzeichnen. Wenn die Temperatur anzusteigen beginnt, den Zeitraum zwischen den Kontrollen des Dämpfers verkürzen.

Falls die Temperatur des Dämpfers 100 °C (212 °F) erreicht, den Perkins-Händler zu Rate ziehen.

Den Dämpfer auf äußere Beschädigungen, Risse oder austretende Flüssigkeit kontrollieren.

Wenn eine Leckstelle gefunden wird, den Dämpfer ersetzen. Bei der Flüssigkeit im Dämpfer handelt es sich um Silikon. Silikon hat die folgenden Eigenschaften: durchsichtig, flüssig, glatt und klebrig.

Den Dämpfer kontrollieren und ersetzen, wenn Folgendes festgestellt wird.

- Verbeulung, Rissbildung oder Leckstellen am Dämpfer

- wärmebedingte Verfärbung der Lackierung des Dämpfers
- Ausfall des Motors infolge einer gebrochenen Kurbelwelle
- starker Verschleiß der Steuerräder, der nicht durch Ölmenge hervorgerufen wurde

i02537548

Zylinder - kontrollieren

Die Zylinder mit einem Bohrungsprüfgerät kontrollieren. Diese Prüfung bietet Informationen über den inneren Zustand des Motors.

Es wird empfohlen, ein Bohrungsprüfgerät zu verwenden, dessen Objektiv gedreht werden kann. Ein derartiges Bohrungsprüfgerät bietet eine deutliche Sicht der Brennkammer und des unteren Zwischenbodens am Zylinderkopf. Es wird auch empfohlen, dieses mit Fotos oder Video zu dokumentieren. Wenden Sie sich um Auskunft über lieferbare Bohrungsprüfgeräte an Ihren Perkins-Händler.

Zur Durchführung dieses Verfahrens das Bohrungsprüfgerät durch die Öffnungen der Zündkerzen einführen. Das Bohrungsprüfgerät verwenden, um nach folgenden Zuständen zu suchen:

- Verschleiß an den Ventilen
- Ablagerungen an den Ventilsitzen
- Ablagerungen an den Ventiltellern
- Polieren der Zylinderwände
- Kratzer an den Zylinderwänden
- Ablagerungen an den Zylinderwänden über der oberen Grenze für den Kolbenhub

Anmerkung: Bei Verwendung eines Bohrungsprüfgeräts ist der Vergrößerungseffekt zu berücksichtigen. Kleine Kratzer und Fehlstellen können missverstanden werden. Dies kann zu unnötigen Wartungsarbeiten führen.

i02537602

Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren

Um Probleme mit dem Lager und Schwingungen der Kurbelwelle zu minimieren, müssen der Motor und die angetriebenen Verbraucher richtig ausgerichtet sein.

Die Ausrichtung gemäß den Anweisungen der folgenden Hersteller kontrollieren:

- Hersteller der Kupplungen/Getriebe
- Hersteller der angetriebenen Verbraucher

i02537531

Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren/ersetzen/schmieren

Die angetriebenen Verbraucher während des Betriebs beobachten. Auf Folgendes achten:

- ungewöhnliche Geräusche und Vibrationen
- lockere Anschlüsse
- beschädigte Teile

Die vom Hersteller der angetriebenen Verbraucher empfohlenen Wartungsarbeiten durchführen. Für die folgenden Wartungsanweisungen siehe die Veröffentlichungen des Herstellers der angetriebenen Verbraucher.

- Kontrolle
- Anforderungen für Schmierfett und Schmieröl
- Spezifikationen für Einstellungen
- Ersetzen von Bauteilen
- Anforderungen für Entlüftung

i02537534

Motor - reinigen



Bei Hochspannung besteht Verletzungs- und Lebensgefahr.

Durch Feuchtigkeit können sich Strompfade bilden.

Sicherstellen, dass die Einheit nicht angeschlossen (Verbindung zum Stromnetz und/oder anderen Generatoren unterbrochen), außer Betrieb gesetzt und mit einem Schild "Nicht in Betrieb nehmen" versehen ist.

HINWEIS

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

Ein sauberer Motor bietet folgende Vorteile:

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

i02537612

Luftreiniger - Filterelement ersetzen

HINWEIS

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

HINWEIS

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

Das Luftfilterelement ersetzen, wenn die Wartungsanzeige ausgelöst ist. Für weitere Informationen siehe dieses Handbuch, "Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren".

Vor der Wartung des Luftfilters den Luftansaug-Vorreiniger reinigen. Für weitere Informationen siehe "Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen".

Bei bestimmten Einsatzbedingungen muss der Luftfilter unter Umständen häufiger gewartet werden.

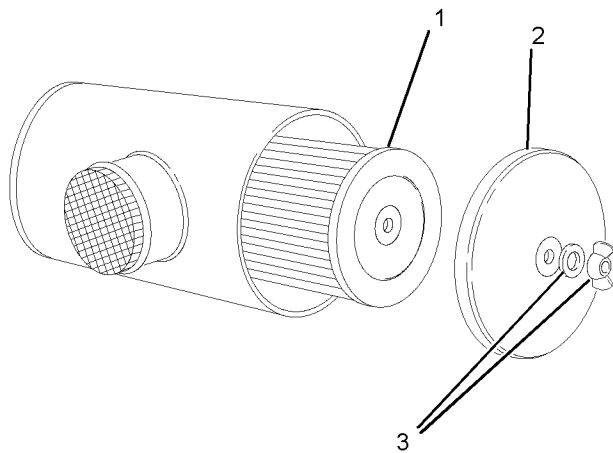


Abbildung 40

g01223389

Typisches Beispiel

1. Flügelmutter und Scheibe (3) entfernen. Deckel (2) abnehmen.
2. Das alte Element (1) herausnehmen. Das alte Element vorschriftsmäßig entsorgen.

Anmerkung: Darauf achten, dass kein Schmutz in die Luftfilter-Baugruppe gelangen kann.

3. Ein neues Element in die Luftfilter-Baugruppe einbauen. Deckel (2) aufsetzen und Scheibe und Flügelmutter (3) anbringen. Die Flügelmutter fest anziehen.

i02537601

Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren

Einige Motoren sind mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet.

Einige Motoren sind mit einer Differenzdruckanzeige für den Ansaugluftdruck ausgerüstet. Die Differenzdruckanzeige zeigt den Unterschied des Drucks an, der vor dem Luftreinigerelement und nach dem Luftreinigerelement gemessen wird. Je mehr das Luftreinigerelement verstopft, desto größer wird der Druckunterschied. Wenn der Motor mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet ist, die Wartungsempfehlungen des entsprechenden Herstellers befolgen.

Die Wartungsanzeige kann am Luftreinigerelement oder entfernt montiert sein.

Die Wartungsanzeige kontrollieren.

Das Luftfilterelement ersetzen, wenn die Wartungsanzeige durch folgendes Ereignis ausgelöst wird:

- Der rote Kolben bleibt in der sichtbaren Stellung stehen.

Wartungsanzeige prüfen

Wartungsanzeigen sind wichtige Instrumente.

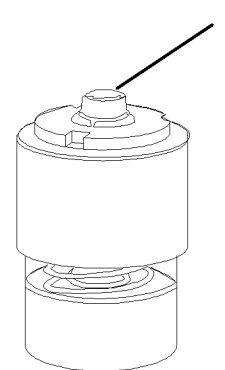


Abbildung 41

g01223729

Typische Wartungsanzeige

Zum Rücksetzen der Wartungsanzeige Knopf (1) drücken.

Falls sich die Wartungsanzeige nicht leicht zurücksetzen lässt, muss sie ersetzt werden.

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

i02537526

Vorreiniger des Motors - reinigen

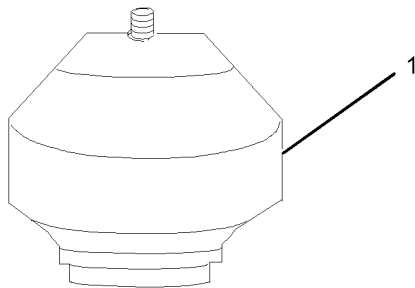


Abbildung 42

g01224873

Typisches Beispiel

Vorreiniger (1) muss gereinigt werden, wenn ein neues Element in die Luftfilter-Baugruppe eingebaut wird.

1. Den Vorreiniger aus der Luftfilter-Baugruppe entfernen und den Vorreiniger waschen.

Anmerkung: Darauf achten, dass kein Schmutz in die Luftfilter-Baugruppe eindringen kann.

2. Sicherstellen, dass der Vorreiniger sauber und trocken ist. Den Vorreiniger montieren.

i02537565

Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen/ersetzen

Offener Entlüfter

1. Sicherstellen, dass die Stromversorgung vom Motor abgenommen wurde.
2. Flügelmutter (1) und Deckel (2) entfernen.

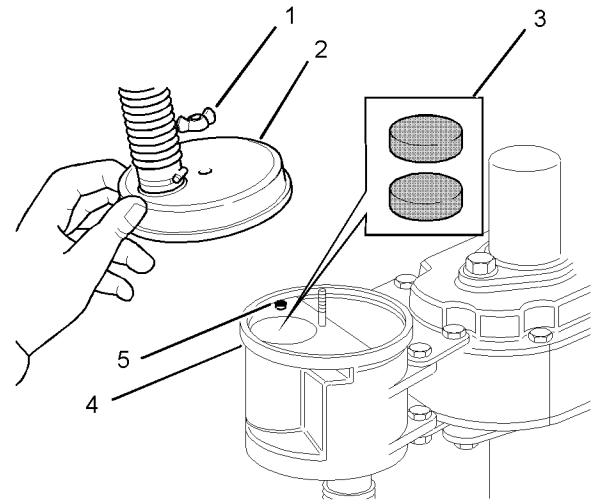


Abbildung 43

g01224945

Typisches Beispiel

3. Filterelemente (3) aus Entlüftergehäuse (4) entfernen.
4. Filterelemente (3) mit einer geeigneten Reinigungsflüssigkeit reinigen und die Filterelemente trocknen. Die Filterelemente auf Beschädigung und Verschlechterung kontrollieren. Bei Bedarf die Filterelemente ersetzen
5. Den Deckel und das Gehäuse des Entlüfters reinigen.
6. Filterelemente (3) in Entlüftergehäuse (4) einsetzen.
7. Sicherstellen, dass die Dichtung im Deckel (2) unbeschädigt ist. Die Dichtung bei Bedarf ersetzen.
8. Deckel (2) mit Passstift (5) ausrichten. Den Deckel am Entlüftergehäuse (4) anbringen.
9. Flügelmutter (1) anbringen. Die Flügelmutter fest anziehen.
10. Die Stromversorgung an den Motor anschließen. Den Motor betreiben und auf Leckstellen kontrollieren.

Geschlossenes Entlüftersystem

Sicherstellen, dass die Stromversorgung vom Motor abgenommen wurde.

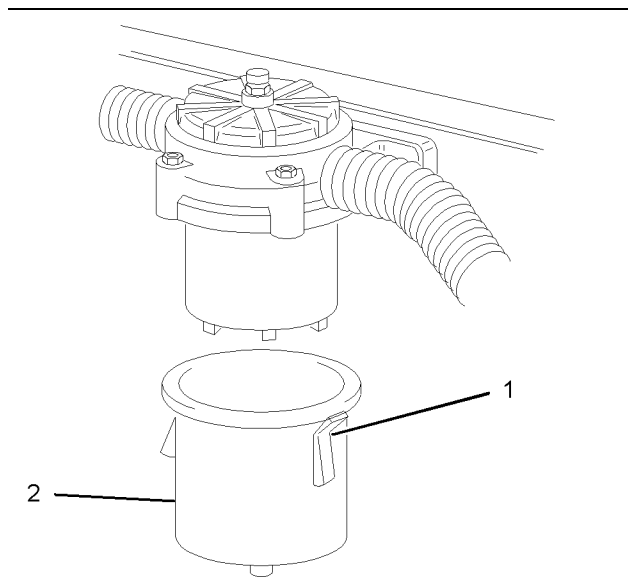


Abbildung 44

g01224943

Typisches Beispiel

1. Die vier Klemmen (1) lösen. Topf (2) entfernen und das alte Filterelement herausnehmen. Das alte Filterelement gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen.

Anmerkung: Das Filterelement herunterziehen, um es zu entfernen.

2. Sicherstellen, dass Dichtung (3) am neuen Filterelement (4) montiert ist.

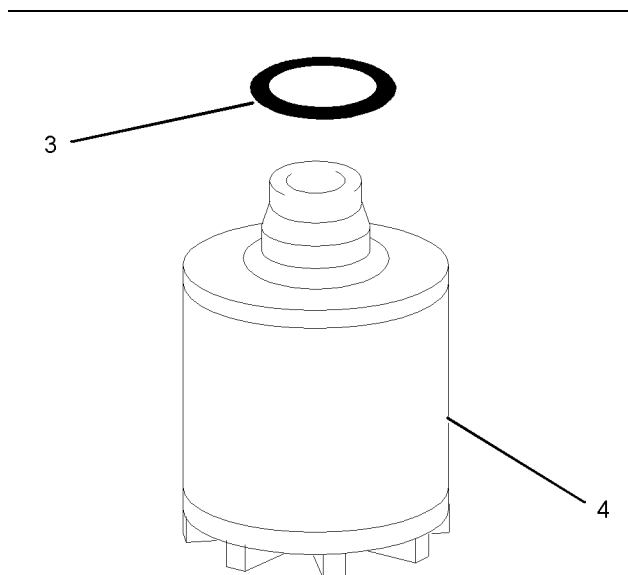


Abbildung 45

g01235923

Typisches Beispiel

3. Das neue Filterelement einsetzen. Klemmen (1) ausrichten. Topf (2) montieren.

Die Stromversorgung an den Motor anschließen. Den Motor betreiben und auf Leckstellen kontrollieren.

i02537604

Motoraufleger - kontrollieren

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

- schlechte Motoraufleger
- lose Schrauben
- Verschleiß der Isolatoren

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

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

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

i02537523

Motor - Öl wechseln

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

Das Motorschmieröl nicht ablassen, wenn der Motor kalt ist. Während sich das Motorschmieröl abkühlt, setzen sich im Öl schwebende Schmutzteilchen am Boden der Ölwanne ab. Die Schmutzteilchen werden dann nicht mit dem ablaufenden kalten Öl entfernt. Die Ölwanne bei abgestelltem Motor entleeren. Die Ölwanne entleeren, wenn das Öl warm ist. Dadurch 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 Schmieresystem des Motors zirkulieren.

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

Wartung

Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln

1. Die Ablassschraube und die Dichtscheibe (1) entfernen. Das Motoröl ablaufen lassen.
2. Die Dichtscheibe bei Bedarf ersetzen. Die Ablassschraube einschrauben. Die Schraube mit 68 Nm (50 lb ft) festziehen.

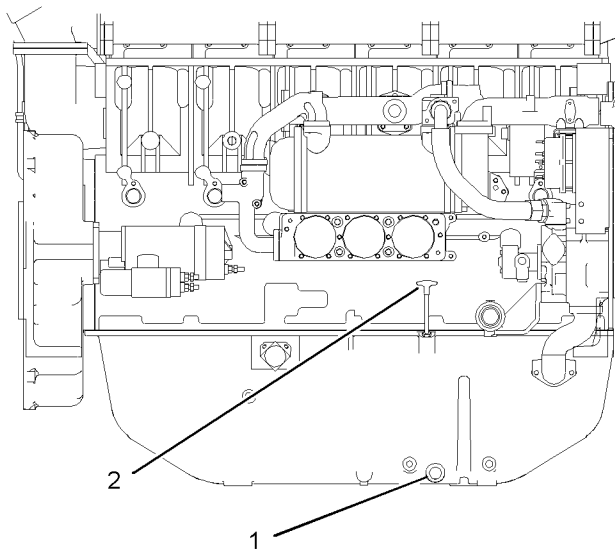


Abbildung 46

g01231597

Typisches Beispiel

3. Die Motorölfilter ersetzen.
4. Zum Ersetzen des Motorölfilters siehe dieses Handbuch, "Motor - Ölfilter wechseln oder Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln".

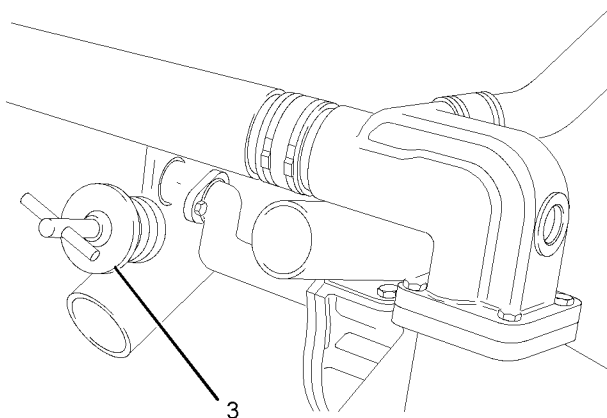


Abbildung 47

g01231267

Typisches Beispiel

5. Einfüllkappe (3) abnehmen. Den Motor mit der erforderlichen Ölmenge füllen.
6. Ölmesstab (2) kontrollieren. Sicherstellen, dass sich der Motorölstand an der richtigen Markierung befindet.
7. Den Motor betreiben und auf Motoröllecks kontrollieren. Den Motor abstellen. Den Motorölstand kontrollieren. Bei Bedarf Motoröl nachfüllen. Siehe dieses Handbuch, "Motor - Ölstand kontrollieren".

i04633805

Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln

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

Den Filter bei laufendem Motor wechseln

! WARNUNG

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

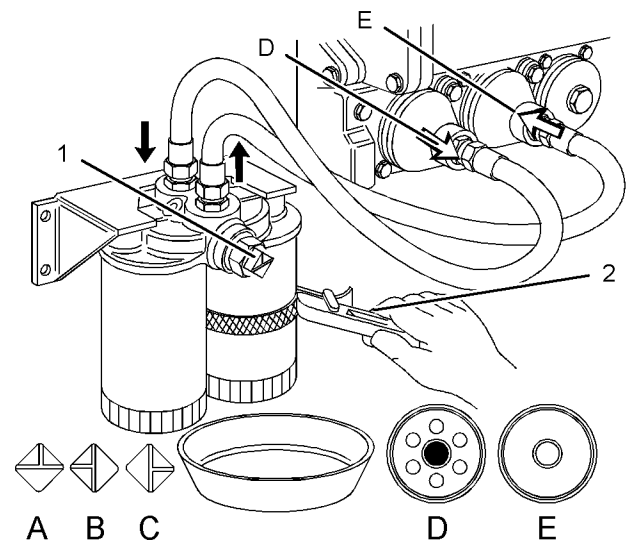


Abbildung 48

g02775859

Typisches Beispiel

Das Umschaltventil (1) hat drei Stellungen.

- (A) Das Öl fließt zu beiden Filtern.
 - (B) Das Öl fließt zum linken Filter.
 - (C) Das Öl fließt zum rechten Ölfilter.
1. Das Umschaltventil in Stellung B drehen. Mit einem passenden Werkzeug (2) den rechten Ölfilter ausschrauben.

Anmerkung: Ölflussrichtung (D und E).

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

i02537608

Motor - Ölfilter wechseln

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

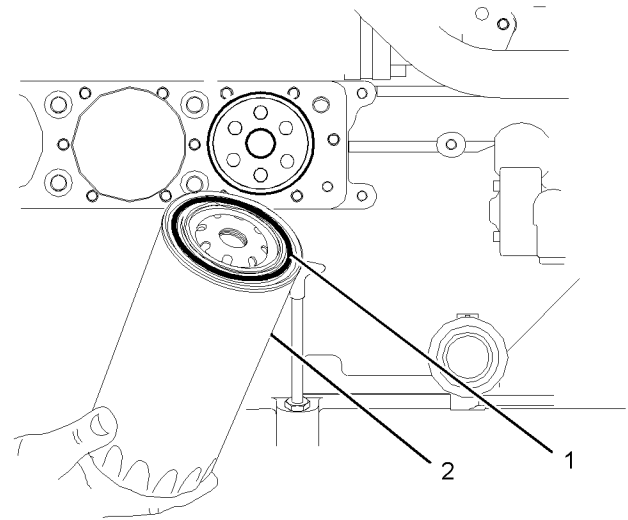


Abbildung 49

g01233082

Typisches Beispiel

Alle drei Ölfilter müssen als Satz ersetzt werden.

1. Ölfilter (2) mit einem geeigneten Werkzeug entfernen. Darauf achten, dass das Dichtgehäuse sauber ist.
2. Dichtring (1) schmieren. Den neuen Ölfilter montieren. Zur Montage des Ölfilters nur Handdruck ausüben.
3. Nachdem alle drei Ölfilter montiert wurden, den Motor mit Motoröl füllen. Siehe dieses Handbuch, "Motor - Öl wechseln".

i02537560

Motorölstand - kontrollieren

WARNUNG

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

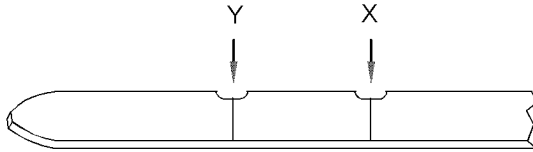


Abbildung 50 g01165836
(Y) "Min" -Markierung, (X) "Max" -Markierung

HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

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

1. Den Ölstand zwischen den Markierungen "ADD" (Y) und "FULL" (X) am Ölmesstab halten. Das Kurbelgehäuse nicht über die Markierung "FULL" (X) füllen.

HINWEIS

Wenn der Motor betrieben wird, während sich der Ölstand über der Markierung "FULL" befindet, können die Kurbelwelle und die Ausgleichsgewichte in das Öl eintauchen. Dies erzeugt zusätzlichen Widerstand und erhöht die Belastung des Motors. Außerdem werden Luftbläschen erzeugt. Dadurch verringert sich die Schmiercharakteristik des Öls und es kommt zu Leistungsverlust.

2. Bei Bedarf die Öleinfüllkappe abnehmen und Öl nachfüllen. Öleinfüllstutzendeckel reinigen. Die Öleinfüllkappe aufsetzen.

i02537570

Motorölprobe - entnehmen

Austauschprogramm für Motoröl und Filter

Die Nutzungsdauer des Schmieröls und Filters hängt von der Motorbelastung und der Qualität des bereitgestellten Gases ab.

Um ein optimales Wartungsprogramm für das Öl und den Filter festzulegen, das folgende Ölanalyseprogramm verwenden.

Einleitung eines Ölanalyseprogramms

Die Ölprobe muss vom mittleren Niveau in der Motorölwanne entnommen werden. Die Ölprobe nicht aus der Ablassschraubenöffnung entnehmen.

Wird die Ölanalyse während der ersten 500 Betriebsstunden durchgeführt, übersteigt der Gehalt an Eisen und Kupfer die zulässigen Parameter. Dies wird in der folgenden Liste aufgeführt. Bei fortgesetzten Betrieb des Motors sinken diese Pegel unter die zulässigen Parameter.

Alle 250 Betriebsstunden

Den Motor 500 Betriebsstunden lang betreiben. Das Motoröl und den Motorölfilter ersetzen. Alle 250 Betriebsstunden eine Ölprobe entnehmen.

Durch Analyse der Ergebnisse der Ölproben kann ein Trend festgelegt werden. Jeder einzelne Betreiber kann ein Wartungsprogramm für den Motor entwickeln.

Anmerkung: Das Motoröl und der Motorölfilter müssen alle 2000 Betriebsstunden ersetzt werden.

Wichtige Parameter für das Schmieröl

- Viskosität bei 100 °C cSt max. 20% über dem Originalwert
- Unlösliche Teile max. 1,5 Gewichts-%
- Gesamtbasenzahl 60% weniger als frisches Öl
- Nitrierung max. 30 abs/cm
- Oxidation max. 30 abs/cm
- Wasser max. 0,2 Volumen-%
- Eisen - weniger als 20 ppm Fe
- Kupfer - weniger als 40 ppm Cu

Anmerkung: Perkins Engines Stafford muss dem Wartungsplan zustimmen.

i02537546

Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren

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

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

HINWEIS

Beim Prüfen abnormale Betriebsbedingungen simulieren.

Zur Verhütung von Maschinenschäden diese Prüfung vorschriftsmäßig durchführen.

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

Sichtkontrolle

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

i09561867

Sensor für Motordrehzahl/ Zündzeitpunkt - reinigen/ kontrollieren

Anmerkung: Sicherstellen, dass vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten die komplette Energieversorgung vom Motor abgetrennt ist.

Tabelle 23

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	Ersatzteilnummer	Ersatzteilbezeichnung	Anzahl
A	SE253	Vorrichtung zum Durchdrehen des Motors	1

Motordrehzahlsensor

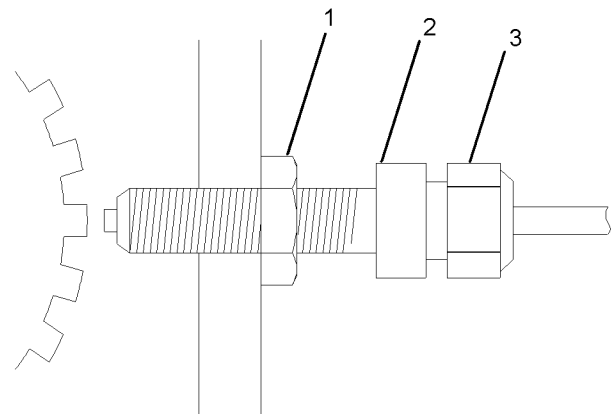


Abbildung 51

g01234089

Typisches Beispiel

1. Die Verbindung (3) lösen. Die Sicherungsmutter (1) lösen.
2. Den Sensor (2) ausbauen. Den Sensor von Ablagerungen reinigen.
3. Das Werkzeug (A) montieren.
4. Den Motor drehen, um einen Zahn auf das Gewindeloch auszurichten. Den Sensor von Hand montieren. Wenn er die Zähne leicht berührt, aufhören. Den Sensor um eine halbe Drehung zurückdrehen. Dadurch entsteht ein Abstand von 0.5 to 0.8 mm (0.02 to 0.03 inch).
5. Die Sicherungsmutter mit einem Anziehdrehmoment von 22 N·m (195 lb in) festziehen. Der Sensor darf sich dabei nicht drehen. Die Verbindung (3) herstellen.

6. Das Werkzeug (A) entfernen.

Nockenwelle Drehzahl-/ Zündzeitpunktsensor

Der Bezugsmarkengeber ist ein Hall-Effekt-Geber, der sich im Steuergewehäuse befindet.

1. Die Verbindung (3) lösen. Die Sicherungsmutter (1) lösen.

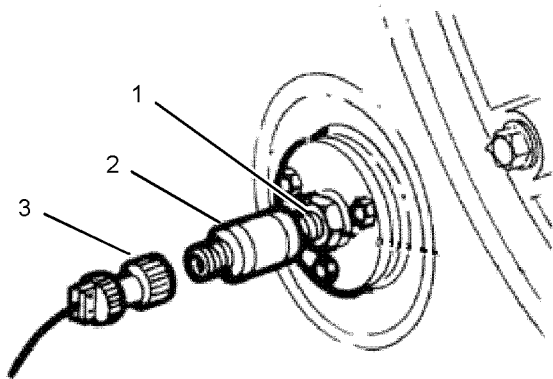


Abbildung 52

g01236930

Typisches Beispiel

2. Den Sensor (2) ausbauen. Den Sensor von Ablagerungen reinigen.
3. Das Werkzeug (A) montieren.
4. Den Motor drehen, um einen Magneten auf das Gewindeloch auszurichten. Den Sensor von Hand montieren. Wenn er den Magneten leicht berührt, aufhören. Den Nockenwellen-Bezugsmarkengeber um eine halbe Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn ausschrauben. Dadurch entsteht ein Abstand von 0.5 to 0.8 mm (0.02 to 0.03 inch).
5. Die Sicherungsmutter mit einem Anziehdrehmoment von 22 N·m (195 lb in) festziehen. Der Sensor darf sich dabei nicht drehen. Die Verbindung (3) herstellen.
6. Das Werkzeug (A) entfernen.

Den Motor anschließen.

i09561865

Motor - Ventilspiel und Ventilbrücken einstellen (Ventile und Ventilbrücken)

HINWEIS

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

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

! WARNUNG

Sicherstellen, dass der Motor nicht gestartet werden kann, solange diese Wartungsarbeiten durchgeführt werden. Um mögliche Verletzungen zu vermeiden, nicht den Starter zum Drehen des Schwungrads verwenden.

Heiße Motorkomponenten können Verbrennungen verursachen. Warten, bis sich der Motor abgekühlt hat, bevor das Ventilspiel gemessen bzw. eingestellt wird.

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

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

Anmerkung: Das Ventilspiel notieren. Der Ventileinzug kann berechnet werden. Ein Ventileinzug-Werkzeug wurde entwickelt, damit das Servicepersonal einen guten Hinweis auf den Ventileinzug oder den Ventilsitzverschleiß des Zylinderkopfs erhält, ohne die Zylinderköpfe entfernen zu müssen. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, Überholung (Zylinderkopf) zu entnehmen. Oder wenden Sie sich an Ihren Perkins -Vertriebshändler.

i02537562

Abgasrohre - kontrollieren

! WARNUNG

Heiße Motorkomponenten können Verbrennungen verursachen. Den Motor und seine Komponenten vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen.

Die Bauteile des Abgassystems kontrollieren. Die Bauteile reparieren oder ersetzen, wenn folgende Zustände auftreten:

- Schäden
- Risse
- Leckstellen
- lockere Anschlüsse

Wenden Sie sich um Unterstützung an Ihren Perkins-Händler.

i09561873

Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren (4008-30 Nur Motor)

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

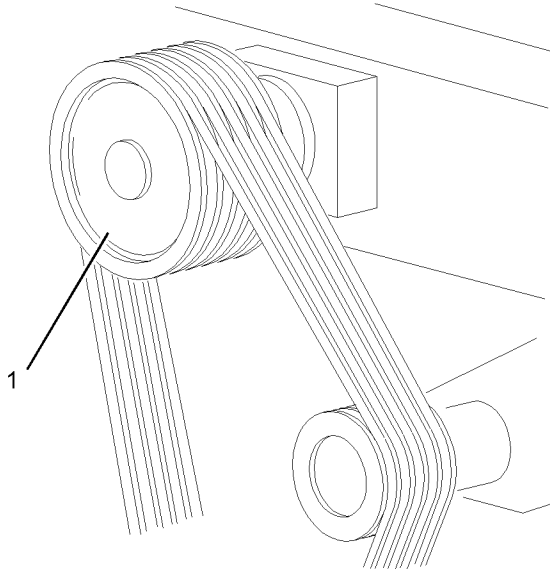


Abbildung 53

g01238304

Typisches Beispiel

2. Schutzabdeckungen (nicht dargestellt) entfernen, um an die Riemenscheibe (1) des Lüfterantriebs zu gelangen.

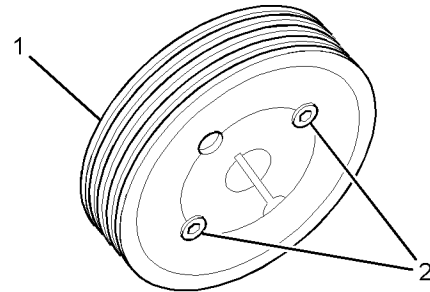


Abbildung 54

g01238305

3. Die Gewindestifte (2) mit einem Anziehdrehmoment von 90 N·m (66 lb ft) anziehen.
4. Das Lüfterantriebslager schmieren.
5. Die Spannrolle bzw. den Riemenspanner schmieren.
6. Die Schutzvorrichtungen (nicht gezeigt) montieren.
7. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

i02537569

Brennstofffilterungssystem - warten

Motoren, die mit Biogas betrieben werden, müssen mit Sonderausrüstung für das Verarbeiten dieses Brennstoffs ausgerüstet sein. Das Brennstofffilterungssystem gemäß den Anweisungen des OEM-Herstellers der Ausrüstung warten.

i02537551

Brennstoffsystem - Brennstofffilter-Differenzialdruck kontrollieren

Es muss eine Brennstofffilter-Differenzdruckanzeige montiert sein, damit festgestellt werden kann, wann der Brennstofffilter gewartet werden muss.

Wartung Gasdruckregler - kontrollieren

Die Brennstofffilter-Differenzdruckanzeige zeigt den Unterschied des Drucks auf der Einlass- und der Auslassseite des Brennstofffilters an. Die Druckdifferenz vergrößert sich, je stärker der Brennstofffilter verstopft.

Den Motor mit Nenndrehzahl bei normaler Betriebstemperatur laufen lassen. Den Brennstofffilter-Differenzdruck kontrollieren. Die Wartung des Brennstofffilters hängt vom Druck des Brennstoffsystems ab:

- Zur Wartung des Brennstofffilters an Niederdruckgas-Brennstoffsystemen die Informationen des Erstausrüsters heranziehen.
- Zur Wartung des Brennstofffilters an Hochdruckgas-Brennstoffsystemen die Informationen des Erstausrüsters heranziehen.

i02537561

Gasdruckregler - kontrollieren

Bevor der Regler eingestellt wird, muss der Versorgungsdruck kontrolliert werden. Der Versorgungsdruck muss zwischen 1,5 und 5 kPa (0,2 und 0,7 psi) liegen.

i02537564

Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ersetzen

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

- Rissbildung
- weiche Stellen
- lose Schellen

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

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

Durch die extremen Temperaturunterschiede kommt es zum Heißkleben des Schlauchs. Durch dieses Heißkleben lockern sich die Schlauchschellen. Das kann zu Leckstellen führen. Eine Schlauchschelle mit konstantem Anziehdrehmoment verhindert, dass sich die Schellen lockern.

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

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

Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen

WARNUNG

Druckbeaufschlagtes System: Heißes Kühlmittel kann zu schweren Verbrennungen führen. Zum Öffnen des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels den Motor abstellen und warten, bis sich die Kühlsystemkomponenten abgekühlt haben. Den Kühlsystem-Druckdeckel langsam lösen, um den Druck im Kühlsystem zu entlasten.

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

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

3. So viel Kühlmittel ablassen, dass sich der Kühlmittelstand unter dem Niveau des Schlauchs befindet, der ersetzt werden soll.
4. Die Schlauchschellen abnehmen.
5. Den alten Schlauch abnehmen.
6. Den alten Schlauch durch einen neuen Schlauch ersetzen.
7. Die Schlauchschellen mit einem Drehmomentschlüssel montieren.
8. Das Kühlsystem wieder füllen.
9. Die Kühlsystem-Einfüllkappe reinigen. Die Dichtungen der Kühlsystem-Einfüllkappe kontrollieren. Die Kühlsystem-Einfüllkappe ersetzen, wenn die Dichtungen beschädigt sind. Die Kühlsystem-Einfüllkappe aufsetzen.
10. Den Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i09561855

Zündsystem - Zündkerzen kontrollieren/einstellen/ersetzen

Zündkerze entfernen.

1. Die Zündkerze vom Motor entfernen. Für die richtige Vorgehensweise siehe Demontage- und Montage, Zündkerzen - aus- und einbauen.

Kontrollieren und Einstellen der Zündkerze

Die Zündkerze sorgfältig auf Beschädigungen prüfen. Der Zustand der Zündkerze kann Aufschlüsse über den Betriebszustand des Motors geben.

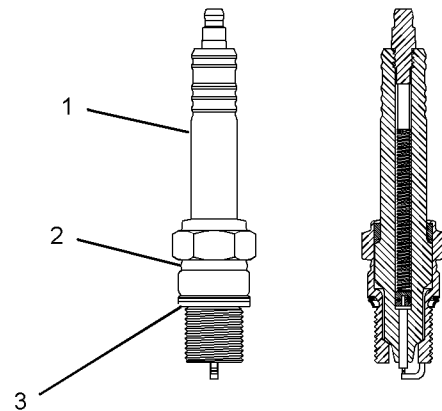


Abbildung 55

g01264908

Typisches Beispiel

Schwache Riefen können von der Ummantelung (2) bis zum Isolator (1) verlaufen. Diese Markierungen können durch eine Korona hervorgerufen werden, die sich oben an der Ummantelung bildet. Der Leiter entwickelt eine Korona, wenn ein sehr hohes Spannungspotenzial die Luft ionisiert. Das ist ein normaler Zustand. Es ist kein Hinweis auf eine Undichtigkeit zwischen Ummantelung und Isolator.

Die Ummantelung (2) auf Beschädigungen kontrollieren. Es können sich Risse bilden, wenn die Zündkerze zu stark festgezogen wird. Durch zu starkes Festziehen kann sich auch das Gehäuse lockern. Zündkerzen mit Rissen in der Ummantelung oder mit lockerer Ummantelung entsorgen.

Eine neue Dichtscheibe (3) anbringen, bevor die alte Zündkerze eingebaut wird.

1. Die Zündkerze mit einer Nylonbürste reinigen.

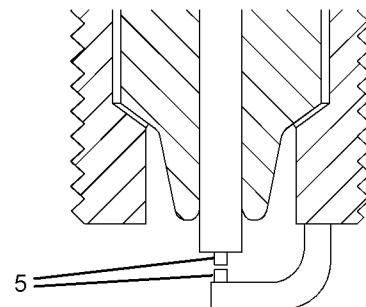


Abbildung 56

g01235576

Typisches Beispiel

Anmerkung: Die Elektroden (5) dürfen nicht beschädigt sein. Bei Beschädigung der Elektroden muss die Zündkerze ersetzt werden. Die Elektroden nicht abfeilen oder mit Schleifpapier reinigen.

- Bei Bedarf den Elektrodenabstand an der Zündkerze einstellen. Den Abstand auf 0.25 mm (0.0098 inch) einstellen.

Zündkerzen herausnehmen

Tabelle 24

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	Ersatzteilnummer	Ersatzteilbezeichnung	Anzahl
A	27610178	Werkzeug zum Reinigen des Zündkerzengewindes im Zylinderkopf	1

Sicherstellen, dass die Gewinde im Zylinderkopf nicht beschädigt sind. Die Gewinde im Zylinderkopf mit dem Werkzeug (A) reinigen.

Sicherstellen, dass Elektrodenabstand der Zündkerze richtig eingestellt ist. Sicherstellen, dass sich die Zündkerze in einwandfreiem Betriebszustand befindet.

Die Zündkerze einsetzen. Für die richtige Vorgehensweise siehe Demontage- und Montage, Zündkerzen - aus- und einbauen.

Anmerkung: Die Zündkerze von Hand anziehen. Die Zündkerze mit einem Anziehdrehmoment von 50 N·m (36 lb ft) festziehen.

i09561860

Zündzeitpunkt - kontrollieren/einstellen

Nach der Wartung des Zündsystems die Zündzeitpunkteinstellung kontrollieren. Den Zündzeitpunkt bei Bedarf einstellen.

Die optimale Einstellung des Zündzeitpunkts in einem Gasmotor hängt von mehreren Faktoren ab:

- Verdichtungsverhältnis des Motors
- Ansauglufttemperatur
- Methanzahl des Gases

Anmerkung: Die Zündzeitpunkteinstellung ist diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Lage der Schilder und Aufkleber" zu entnehmen.

- Beim Motor 4006TRS eine Einstellleuchte an der Leitung am Zylinder Nr. 6 und beim Motor 4008TRS am Zylinder Nr. 8 anbringen.

Anmerkung: Die Adern der Zündestellleuchte dürfen den Abgaskrümmen nicht berühren.

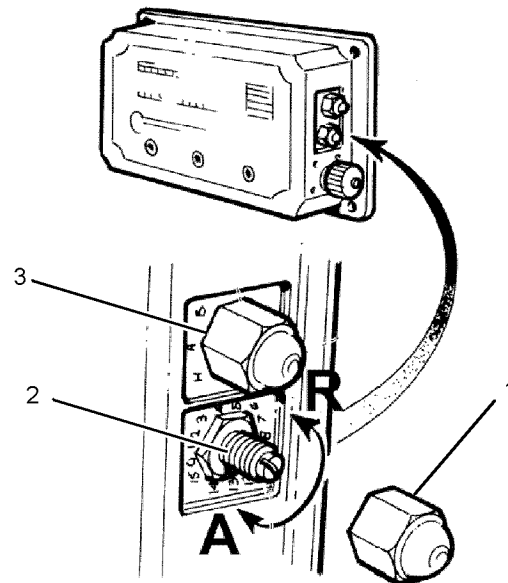


Abbildung 57

g01237060

Typisches Beispiel

- Den Motor laufen lassen und die Einstellmarkierungen auf dem Schwungrad kontrollieren.
- Bei Bedarf die Zündestellung verstellen. Den Deckel (1) abnehmen. Mit einem geeigneten Werkzeug die Schraube (2) drehen, um Zündzeitpunkteinstellung zu verstellen.
- Sicherstellen, dass die Kappe (3) nicht entfernt wird. Sie wurde werkseitig für den jeweiligen Einsatz eingestellt.
- Die Kappe (1) anbringen, wenn die Zündzeitpunkteinstellung korrekt ist. Die Zündestellleuchte abnehmen.
- Durch Drehen der Schraube (2) im Uhrzeigersinn wird der Zündzeitpunkt vorgestellt.
- Durch Drehen der Schraube (2) entgegen dem Uhrzeigersinn wird der Zündzeitpunkt verzögert.

Anmerkung: Bei Motoren mit einem Klopfsensor wird die Einstellung vom Klopfsystem gesteuert. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Perkins-Vertriebshändler oder Perkins-Händler.

i02537596

Luftansaugsystem - kontrollieren

Die Bauteile des Luftansaugsystems auf Folgendes kontrollieren:

- Risse
- Leckstellen
- lockere Anschlüsse

Folgende Teile kontrollieren:

- Rohre zwischen Luftreiniger und Turbolader
- Turbolader
- Rohre zwischen Turbolader und Ladeluftkühler
- Ladeluftkühler
- Anschluss zwischen Ladeluftkühler und Ansaugkrümmer
- Anschluss zwischen Ansaugkrümmer und Zylinderkopf

Darauf achten, dass alle Anschlüsse richtig festgezogen sind. Darauf achten, dass sich die Teile in gutem Zustand befinden.

i02537579

Überholung in eingebautem Zustand

Planen einer Überholung in eingebautem Zustand

Der Zeitpunkt für eine Überholung im eingebauten Zustand wird normalerweise durch folgende Faktoren bestimmt:

- erhöhter Ölverbrauch
- mehr Kompressionsverlust im Kurbelgehäuse
- verminderte oder geänderte Verdichtung in den Zylindern

Bei nur einem dieser Faktoren ist eine Überholung unter Umständen nicht notwendig. Eine Gesamtbeurteilung der drei Faktoren stellt jedoch die genaueste Methode zum Festlegen des Zeitpunkts für eine Überholung dar.

Der Motor muss nicht überholt werden, wenn während des Betriebs die akzeptablen Grenzwerte für Ölverbrauch, Kompressionsverlust im Kurbelgehäuse und Verdichtung in den Zylindern eingehalten werden.

Alle drei Werte müssen regelmäßig gemessen werden. Die erste Messung muss bei der ersten Inbetriebnahme des Motors vorgenommen werden. Dadurch wird ein Basiswert für zukünftige Messungen bestimmt. Zusätzliche Messungen regelmäßig durchführen, um den Zeitpunkt für die nächste Überholung in eingebautem Zustand festzulegen.

Die folgenden Änderungen der drei Faktoren machen normalerweise eine Überholung erforderlich:

- erhöhter Ölverbrauch
- höherer Kompressionsverlust im Kurbelgehäuse
- Verdichtungsverlust in den Zylindern

Anmerkung: Der Ölverbrauch ist anfänglich hoch. Der Ölverbrauch verringert sich, wenn sich die Ringe in den Bohrungen gesetzt haben.

Anmerkung: Bei diesen Anzeichen muss der Motor für die Wartung nicht abgestellt werden. Mit ihnen wird lediglich angezeigt, dass ein Motorservice für die nahe Zukunft geplant werden muss. Wenn der Motor zufrieden stellend läuft, ist eine sofortige Überholung nicht erforderlich.

Den Motor genauer überwachen, je mehr Betriebsstunden er leistet.

Normalerweise muss der Motor für eine Überholung in eingebautem Zustand nicht ausgebaut werden. Der Service wird an Ort und Stelle durchgeführt.

Informationen zur Überholung in eingebautem Zustand

Eine Überholung vor Ort schließt alle während einer Überholung der oberen Motorenteile durchgeführten Arbeiten ein. Außerdem werden einige andere Verschleißteile ersetzt. Der Zustand der Teile wird kontrolliert. Teile werden bei Bedarf ersetzt.

Ihr Perkins-Händler kann diese Wartungsarbeiten durchführen und die erforderlichen Teile liefern. Ihr Perkins-Händler kann sicherstellen, dass die Bauteile während des Betriebs den technischen Daten entsprechen.

i09561870

Generalüberholung des Motors

Zeitplanung einer Generalüberholung

Normalerweise wird eine Generalüberholung nach 64000 Betriebsstunden durchgeführt. Die Notwendigkeit einer Grundüberholung wird durch verschiedene Faktoren bestimmt. Einige dieser Faktoren sind die gleichen, die für die Festlegung einer Überholung in eingebautem Zustand zutreffen:

- erhöhter Ölverbrauch
- stärkeres Entweichen von Gas am Kurbelgehäuse
- Verminderte und abweichende Zylinderkompression
- reduzierter Klopf-Grenzwert
- erhöhte Gasstellung

Für eine Generalüberholung müssen weitere Faktoren berücksichtigt werden:

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

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

Anmerkung: Eine Ölanalyse kann auf eine Abnahme der Verschleißmetalle im Schmieröl hinweisen. Unter Umständen sind die Zylinderlaufbuchsen verschliffen, sodass ein Polieren der Bohrung auftritt. Außerdem kann es durch den höheren Verbrauch an Schmieröl zu einer Verringerung des Anteils von Verschleißmetallen kommen.

Den Motor überwachen, wenn der Motor mehr Betriebsstunden geleistet hat. Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Vertriebshändler, um den Zeitpunkt für eine Grundüberholung festzulegen.

Anmerkung: Unter Umständen müssen bei der Motorüberholung auch die angetriebenen Komponenten gewartet werden. Dazu die Literatur des Erstausrüsters der angetriebenen Ausrüstung beachten.

Informationen zur Generalüberholung

Zu einer Grundüberholung gehören alle Arbeiten, die bei Zylinderkopfüberholungen und Überholungen in eingebautem Zustand durchgeführt werden. Manchmal wird der Motor zum Zerlegen an einen anderen Ort gebracht. Verschleißteile werden ausgebaut und kontrolliert. Bei Bedarf werden die Teile ersetzt. Der Verschleiß der Kurbelwelle wird gemessen. Die Kurbelwelle muss unter Umständen nachgeschliffen werden. Alternativ kann die Kurbelwelle gegen ein Perkins -Ersatzteil ausgetauscht werden. Ihr Perkins -Vertriebshändler kann diese Wartungsarbeiten durchführen und die erforderlichen Teile liefern. Ihr Perkins -Vertriebshändler kann sicherstellen, dass die Bauteile innerhalb der entsprechenden Spezifikationen funktionieren.

Wenn die Überholung nicht von einem Perkins -Vertriebshändler durchgeführt wird, sind folgende Empfehlungen zu beachten.

Bauteilaustausch

Die folgenden Teile müssen bei einer Generalüberholung ersetzt werden:

- Pleuellager
- Zylinderlaufbuchsen
- Kolbenringe
- Zylinderköpfe
- Dichtungen und Schrauben
- Flachdichtungen und Dichtringe
- Hauptlager
- Kühlwasserthermostate

Bauteile aufarbeiten oder ersetzen

Die folgenden Bauteile müssen bei der Generalüberholung aufgearbeitet werden.

- Vergaser
- Gasregler
- Turbolader
- Motor-Wasserpumpen

Bauteilekontrolle

Folgende Teile kontrollieren:

- Ladeluftkühler
- Nockenwellen
- Nockenwellenlager
- Ventilstößel
- Pleuel
- Kurbelwelle
- Steuerräder und Lager
- Drehzahlregler
- Ansaugluftrohre
- Ölkühler
- Ölpumpe
- Kolben
- Transformatoren
- Ventiltrieb mit Kipphebel

i09561856

Zylinderkopfüberholung

Zeitplanung einer Zylinderkopfüberholung

Zylinderkopfüberholungen können je nach Ventileinzug nach 12.000 bis 16.000 Betriebsstunden geplant werden. Das Ventilspiel wurde nach jeder Wartung notiert und dann der Ventileinzug berechnet. Diese Messung liefert einen genauen Anhaltspunkt für die Ventilverschleißrate. Mit diesem Messwert lässt sich voraussehen, wann ein Zylinderkopf ersetzt werden muss. Die Zylinderkopfüberholung einplanen, wenn der Ventilschaftüberstand die Höchstgrenze erreicht.

Anmerkung: Normalerweise verschleifen Zylinderköpfe unterschiedlich schnell. Eine Wartung der Zylinderköpfe zu verschiedenen Zeiten kann unter Umständen die wirtschaftlichste Entscheidung sein. Diese Entscheidung hängt vom Ventileinzug der einzelnen Zylinder ab. Bei dieser Entscheidung müssen jedoch die Kosten berücksichtigt werden, die durch die zusätzliche Stillstandszeit entstehen. Eine Wirtschaftlichkeitsanalyse durchführen, um zu bestimmen, ob die Zylinderköpfe gemeinsam oder in Untergruppen gewartet werden sollen.

Unter Umständen muss zum Zeitpunkt der Motorüberholung auch der Generator bzw. die angetriebene Ausrüstung gewartet werden.

Informationen zur Zylinderkopfüberholung

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

Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Perkins-Vertriebshändler oder Perkins-Händler.

Überwachung des Ventilsitzverschleißes

Bei Erreichen des erforderlichen Serviceintervalls das Ventilspiel notieren. Die Überwachung des Ventilsitzverschleißes muss vor einer eventuellen Einstellung des Ventilspiels durchgeführt werden.

1. Ventildeckel entfernen.
2. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Ventilspiel und -brücke des Motors - einstellen" zu entnehmen.
3. Bevor Einstellungen vorgenommen werden, das Spiel bei allen Motorzylindern notieren.
4. Die Ventilbrücken einstellen.
5. Das Ventilspiel auf 0.4 mm (0.016 inch) einstellen.

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

Wenn die Ventile sich der Verschleißgrenze nähern, können die Kipphebel ausgebaut und eine Messung von der Zylinderkopffläche bis zur Oberseite der Ventilkolbenschieber durchgeführt werden.

Anmerkung: Bei älteren Motoren beträgt der maximal zulässige Verschleiß des Einlassventilsitzes 2.00 mm (0.07874 inch).

Anmerkung: Bei älteren Motoren beträgt der maximal zulässige Verschleiß des Auslassventilsitzes 1.00 mm (0.040 inch).

Anmerkung: Bei neueren Motoren beträgt der maximal zulässige Verschleiß des Einlass- und Auslassventilsitzes 3 mm (0.11811 inch).

Der Ventileinzug der Auslassventile darf diesen Höchstwert nicht überschreiten.

Das Ventileinzug-Werkzeug wurde entwickelt, damit das Servicepersonal einen guten Hinweis auf den Ventileinzug oder den Ventilsitzverschleiß des Zylinderkopfs erhält, ohne die Zylinderköpfe entfernen zu müssen. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Perkins -Vertriebshändler.

i02537588

Überholung des Motors

Informationen zur Motorüberholung

Bei einer Überholung werden die verschlissenen Hauptbauteile des Motors ersetzt. Eine Überholung entspricht einem im voraus geplanten Wartungsintervall. Der Motor wird mit bestimmten überholten oder neuen Teilen, die die verschlissenen Teile ersetzen, aufgearbeitet.

Bei der Motorüberholung werden auch folgende Wartungsarbeiten durchgeführt:

- Inspektion aller Teile, die während des Zerlegens sichtbar werden
- Ersetzen der Dichtungen, die entfernt wurden
- Reinigen der innen liegenden Passagen im Motor und Motorblock

Es ist nicht empfehlenswert, zu warten, bis der Motor Anzeichen von übermäßigem Verschleiß zeigt oder ausfällt. Es ist nicht billiger, mit der Motorüberholung zu warten. Eine planmäßige Motorüberholung vor einem Ausfall kann aus den folgenden Gründen die beste Lösung sein:

- Teure unerwartete Stillstandzeiten werden vermieden.
- Viele Originalteile können gemäß den Richtlinien zur Wiederverwendbarkeit von Teilen wieder verwendet werden.
- Die Nutzungsdauer des Motors kann verlängert werden, ohne dass das Risiko eines schwerwiegenden Unglücks infolge eines Motorausfalls eingegangen wird.

- Es wird das beste Preis-/Leistungsverhältnis pro Betriebsstunde bei einer längeren Nutzungsdauer erreicht.

Intervalle für die Überholung

Der Zeitpunkt für eine Überholung der oberen Motorenteile wird durch die Ventilversenkung bestimmt. Eine Motorüberholung in eingebautem Zustand wird durch die Verdichtung im Zylinder, Kompressionsverlust und Ölverbrauch bestimmt. Der Zeitpunkt für eine Generalüberholung wird durch Prüfungen am Einsatzort und durch die Ergebnisse der Ölanalysen bestimmt.

Außerdem sind die folgenden Überlegungen beim Bestimmen der Intervalle für die Überholung wichtig:

- regelmäßige Durchführung der vorbeugenden Wartung
- Verwendung der empfohlenen Schmiermittel
- Verwendung der empfohlenen Kühlmittel
- Verwendung der empfohlenen Brennstoffe
- Einsatzbedingungen
- Motorbetrieb innerhalb der akzeptablen Grenzen
- Motorlast
- Motordrehzahl

Prüfung bei der Überholung

Wenn die Teile nicht den Prüfungsdaten entsprechen, müssen sie ersetzt werden. Die Verwendung von Teilen, die nicht innerhalb der Verschleißgrenzen liegen, kann zu unplanmäßigen Stillstandzeiten und/oder kostspieligen Reparaturen führen. Dies kann auch zu höherem Brennstoffverbrauch und geringerem Motorwirkungsgrad führen.

Ihr Perkins-Händler kann Ihnen die Teile liefern, die zum Aufarbeiten des Motors zu den geringstmöglichen Kosten benötigt werden.

Empfehlungen für die Überholung

Perkins empfiehlt, die Überholung zu einem im Voraus bestimmten Zeitpunkt durchzuführen, um Stillstandzeiten auf ein Minimum zu begrenzen. Durch eine im Voraus geplante Überholung wird das beste Wert-/Kostenverhältnis erzielt. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler, um eine Überholung im Voraus zu planen.

i02537613

Kühler - reinigen

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

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

Druckluft ist die bevorzugte Methode zum Entfernen von losem Schmutz. Die Druckluft in umgekehrter Richtung zum normalen Luftstrom des Lüfters durchblasen. Die Düse ca. 6 mm (0,25") von den Rippen entfernt halten. Die Düse langsam parallel zu den Rohren bewegen. Dadurch wird der Schmutz zwischen den Rohren entfernt.

Auch Druckwäsche kann zum Reinigen verwendet werden. Der Wasserdruck darf höchstens 275 kPa (40 psi) betragen. Zur Reinigung eines Kühlers mit zwei Blöcken, muss ein Block aus dem Kühler ausgebaut werden. Dadurch kann auf beide Seiten des Blocks zugegriffen werden.

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

Die Kühlrippen auf Beschädigung kontrollieren. Verbogene Rippen können repariert werden. Folgende Teile daraufhin kontrollieren, ob sie sich in gutem Zustand befinden: Schweißungen, Befestigungsbügel, Druckluftleitungen, Anschlüsse, Schellen und Dichtungen. Bei Bedarf Reparaturen durchführen.

i09561878

Turbolader - kontrollieren

Eine regelmäßige Kontrolliere und Reinigung der Turbolader ist empfohlen. Verschmutzung des Turbinenrades kann zu Verlust an Motorleistung und vermindertem Wirkungsgrad des Motors beitragen.

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

Informationen zum Kontrollieren des Turboladers sind dem Handbuch Systembetrieb, Prüfen und Einstellen Turbolader - kontrollieren zu entnehmen.

i02537532

Sichtkontrolle

Den Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren

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

Um die maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen, vor dem Starten des Motors im Motorraum eine sorgfältige Sichtkontrolle durchführen. Dabei auf Öl- und Kühlmittlecks, lockere Schrauben, verschlissene Keilriemen, lockere Verbindungen und Schmutzaufbau achten. Die erforderlichen Reparaturen durchführen.

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

HINWEIS

Bei allen Lecks die Flüssigkeit aufwischen. Wenn Lecks festgestellt werden, die Ursache feststellen und das Leck beheben. Wenn ein Leck vermutet wird, die Flüssigkeitsstände häufiger als empfohlen kontrollieren, bis das Leck gefunden oder repariert ist, oder bis sich der Verdacht auf ein Leck als unbegründet erwiesen hat.

HINWEIS

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

- Darauf achten, dass die Leitungen des Kühlsystems richtig angebracht sind. Auf Leckstellen kontrollieren. Den Zustand aller Rohre kontrollieren.
- Die Wasserpumpen auf Kühlmittlecks kontrollieren. Siehe dieses Handbuch, "Wasserpumpe - kontrollieren".

Anmerkung: Die Wasserpumpendichtung wird durch das Kühlmittel im System geschmiert. Geringe Leckage nach dem Abstellen und Abkühlen ist normal, weil sich die erwärmten Motorkomponenten beim Abkühlen zusammenziehen.

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

**WARNUNG**

NIE mit einer Flamme auf Gaslecks kontrollieren. Ein Gasspürgerät verwenden.

An einer offenen Flamme können sich Gemische aus Luft und Brennstoff entzünden. Dies führt zu einer Explosion und/oder einem Brand, was schwere Körperverletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen kann.

- Das Kraftstoffsystem auf Leckstellen kontrollieren. Auf lockere Klemmen an den Brennstoffleitungen kontrollieren.
- Die Rohre des Luftansaugsystems und die Kniestücke auf Risse und lose Schellen kontrollieren.
- Die Kabel und Kabelstränge auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Kabel kontrollieren.
- Die Massebänder auf richtigen Anschluss und auf guten Zustand kontrollieren.

- Den Zustand der Anzeigeeinstrumente kontrollieren. Beschädigte Anzeigen ersetzen. Anzeigen, die nicht kalibriert werden können, ersetzen.
- Das Abgassystem auf Leckstellen kontrollieren. Leckstellen reparieren.

i02537594

Wasserpumpe - kontrollieren

Eine ausgefallene Wasserpumpe kann zu starkem Überhitzen des Motors führen, was wiederum zu Rissbildung in den Zylinderköpfen, Kolbenfressern oder anderen Motorschäden führen kann.

Die Wasserpumpe auf Leckstellen kontrollieren. Wenn Leckage an den Dichtungen der Wasserpumpe festgestellt wird, die Wasserpumpe ersetzen.

i09561875

Wasserthermostat - ersetzen

Ausbauen des Kühlwasserthermostaten

1. Kühlwasserthermostat ausbauen. Die richtige Vorgehensweise ist dem Abschnitt Thermostatgehäuse - aus- und einbauen zu entnehmen.

Prüfen

Die Einsätze anhand einer Sichtprüfung auf Schäden untersuchen.

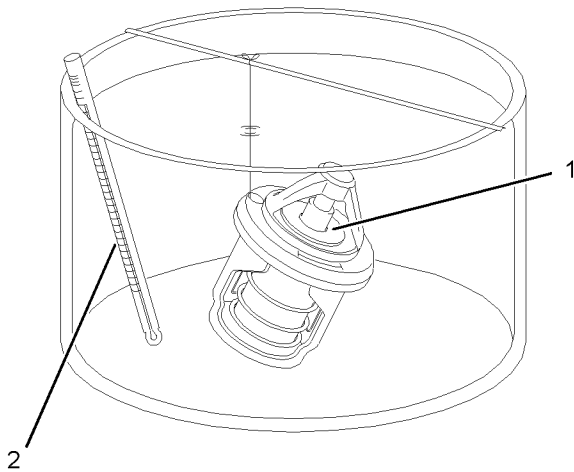


Abbildung 58

g01240533

Typisches Beispiel

1. Einen passenden Behälter mit Kühlmittel füllen.
Einsatz in den Behälter einsetzen.

Anmerkung: Wenn das Ventil (1) bei Umgebungstemperatur geöffnet ist, müssen die Einsätze erneuert werden.

2. Das Kühlmittel langsam erwärmen. Die Kühlmitteltemperatur mit einem Thermometer (2) kontrollieren. Die Öffnungstemperatur des Ventils beträgt 71 °C (159.8 °F). Sicherstellen, dass das Ventil bei dieser Temperatur öffnet. Sicherstellen, dass das Ventil vollständig öffnet.
3. Wenn sich das Ventil nicht oder nicht vollständig öffnet, den alten Einsatz entsorgen.

Ersetzen des Kühlwasserthermostaten

1. Den Thermostat einbauen. Die richtige Vorgehensweise ist dem Abschnitt Thermostatgehäuse - aus- und einbauen zu entnehmen.

Zusätzliche Information

Referenzliteratur

i02537537

Wartungsakten

Perkins empfiehlt, Wartungsakten mit größter Sorgfalt zu führen. Sorgfältig geführte Wartungsakten bringen die folgenden Vorteile:

- Genaue Ermittlung der Betriebskosten.
- Erstellung von Wartungsplänen für andere Motoren, die unter ähnlichen Betriebsbedingungen betrieben werden.
- Beweis, dass die empfohlenen Wartungsarbeiten termingerecht durchgeführt wurden.

Wartungsakten können auch zu einer Reihe von anderen betriebswirtschaftlichen Entscheidungen, die mit den Betrieb Ihres Motors zusammenhängen, herangezogen werden.

Wartungsakten sind das Hauptelement eines gut geführten Wartungsprogramms. Sie dienen Ihrem Perkins-Händler dazu, die empfohlenen Wartungsintervalle Ihren spezifischen Einsatzbedingungen anzupassen. Beim Einhalten derartiger Maßnahmen sollten sich niedrigere Betriebskosten für den Motor ergeben.

i02537605

Wartungsbericht

Tabelle 25

Motormodell		Kundenkennung		
Seriennummer		Ausführungsnummer		
Betriebsstunden	Brennstoffverbrauch	Gewartete Komponente	Datum	Autorisierung

(Fortsetzung)

(Tabelle 26, Forts.)

		Auslass			
3		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
4		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
5		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
6		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
7		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
8		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			

i02537555

Garantieinformation

Die Motorinstallation und die Wartungsintervalle des Motors müssen genehmigt werden. Der Motor muss mit dem zugelassenen Brennstoff, Schmiermittel und Kühlmittel betrieben werden. Weitere Informationen sind bei Perkins Engines Stafford erhältlich.

Stichwortverzeichnis

A

Abgasrohre - kontrollieren.....	79
Abstellen des Motors.....	20, 39
Abstellen im Notfall.....	39
Typisches Verfahren zum Abstellen des Motors	39
Allgemeine Hinweise.....	12
Abfall ordnungsgemäß entsorgen	15
Druckluft und Hochdruckreiniger	13
Einatmen.....	14
Flüssigkeiten.....	13
Umgang mit austretenden Flüssigkeiten.....	14
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren	69
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren/ ersetzen/schmieren.....	70
Anheben	29
Auf- und Absteigen.....	18

B

Batterie - ersetzen.....	61
Batteriesäurestand - prüfen.....	62
Betrieb	29
Brennstofffilterungssystem - warten.....	79
Brennstoffsystem - Brennstofffilter- Differenzialdruck kontrollieren.....	79

D

Drehstromgenerator - kontrollieren.....	59
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen.....	60
Drehstromgenerator	60
Lüfterriemen.....	61
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - kontrollieren	59
Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren	59

E

Elektrische Anlage.....	20
Erdungsverfahren	20

F

Feuer und Explosionen	16
Feuerlöscher.....	18
Leitungen, Rohre und Schläuche	18

Flüssigkeitsempfehlungen	52
Allgemeine Schmierstoffinformationen	52
Flüssigkeitsempfehlungen (Kraftstoffspezifikation).....	53
Erdgasspezifikation	53
Flüssigkeitsempfehlungen (Kühlmittelspezifikationen)	42
Allgemeine Kühlmittelinformationen.....	42
Handelsübliches HD-Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz.....	48
Langzeit-Korrosionshemmer (ELI)	47
Wartung eines Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel	45
Wasser/Kühlmittelzusatz (SCA)	51
Füllmengen.....	41
Kühlsystem	41
Schmiersystem	41

G

Garantieinformation.....	92
Gas-Luftmischer - Brennstoff-/Luftgemisch kontrollieren/einstellen	62
Gasdruckregler - kontrollieren.....	80
Generalüberholung des Motors	84
Informationen zur Generalüberholung	84
Zeitplanung einer Generalüberholung.....	84

H

Heben und Lagern.....	29
-----------------------	----

I

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

K

Kühler - reinigen	87
Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln	62
Ablauf.....	63
Auftragen	64
Spülen.....	63
Kühlsystem - Kühlmittel prüfen/nachfüllen.....	67
Das spezifische Gewicht des Kühlmittels kontrollieren	67
Kühlsystem - Kühlmittel wechseln	65
Ablauf.....	65
Auftragen	66
Spülen.....	66

Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren	68	N	
Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen/ersetzen ..	72	Nach dem Abstellen des Motors	39
Geschlossenes Entlüftersystem	72	Nach dem Starten des Motors	37
Offener Entlüfter	72	P	
Kurbelwelle - Schwingungsdämpfer kontrollieren	69	Produkt-Identinformation	27
L		Produkt-Information	21
Lage von Schildern und Aufklebern	27	Produktansichten	21
Motor-Identifikation	27	Produktansichten und Betriebsdaten	21
Seriennummernschild	27	Produktlagerung	29
Leistungsparameter	31	Stufe "A"	29
Luft-Kraftstoff-Verhältnis	31	Stufe "B"	29
Luft, Ladeluftkühler-Wassertemperatur und Höhenlage	31	Stufe "C"	29
Luftansaugsystem - kontrollieren	83	Q	
Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren (4008-30 Nur Motor)	79	Quetschungen und Schnittwunden	18
Luftreiniger - Filterelement ersetzen	70	R	
M		Referenzliteratur	90
Manuelles Abstellen	39	S	
Messinstrumente und Anzeigen	30	Schaltafel	33
Motor - Öl wechseln	73	Schaltafel - kontrollieren	62
Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln	74	Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ersetzen	80
Den Filter bei laufendem Motor wechseln ...	74	Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen	80
Motor - Ölfilter wechseln	75	Sensor für Motordrehzahl/Zündzeitpunkt - reinigen/kontrollieren	77
Motor - reinigen	70	Motordrehzahlsensor	77
Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren	77	Nockenwelle Drehzahl/ Zündzeitpunktsensor	78
Sichtkontrolle	77	Sensoren und elektrische Komponenten	31
Motor - Ventilspiel und Ventilbrücken einstellen (Ventile und Ventilbrücken)	78	Drehzahlregler	32
Motoraufleger - kontrollieren	73	Elektronisches Zündsystem	31
Motorbeschreibung	23	Klopfsystem (falls vorhanden)	32
Brennstoffsystem	23	Schalter	32
Elektroaggregat	24	Sicherheit	6
Kühlsystem	24	Sicherheitshinweise	6
Nutzungsdauer des Motors	24	Allgemeine Warnung	8
Schmiersystem	24	Ätherwarnung	9
Wärme-Kraft-Kopplungsmotor	24	Handquetschgefahr durch rotierende Welle	10
Zündsystem	24	Heiße Flüssigkeit unter Druck	10
Motorbetrieb	38	Heiße Oberfläche	9
Betrieb unter Teillast und Niedriglast	38	Motordrosselung	11
Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren	71	Nicht betreten	9
Wartungsanzeige prüfen	71	Sichtkontrolle	87
Motorölprobe - entnehmen	76		
Austauschprogramm für Motoröl und Filter	76		
Motorölstand - kontrollieren	75		

Den Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren.....	87	Wartung	4
Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen...	35	Wartungsintervalle	5
Starten des Motors	19, 34–35	W	
Automatisches Starten	36	Warn- und Abstellvorrichtungen.....	32
Beseitigen von unverbranntem Gas	36	Prüfen der Warn- und Abstellvorrichtungen	33
Betrieb der Stromaggregat-Schalttafel.....	36	Wartung	41
Endkontrollen und erstes Starten des Motors	35	Wartungsakten	90
Manuelles Starten.....	36	Wartungsbericht	90
Verfahren zum Starten des Motors.....	36	Wartungsintervalle.....	57
Starten mit Überbrückungskabeln.....	36	Wartungsintervalle (Nur mit Erdgas betriebene Motoren)	
T		Alle 1000 Betriebsstunden.....	57
Technische Daten.....	25	Alle 1000 Betriebsstunden oder jährlich.....	57
Allgemeine technische Daten des Motors ...	25	Alle 16 000 Betriebsstunden oder 6 Jahre ..	58
Kolbenstellungen für Ventilspieleinstellung	26	Alle 2000 Betriebsstunden.....	57
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen.....	31	Alle 250 Betriebsstunden.....	57
Turbolader - kontrollieren	87	Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre	58
U		Alle 4000 Betriebsstunden.....	58
Überholung des Motors.....	86	Alle 500 Betriebsstunden.....	57
Informationen zur Motorüberholung	86	Alle 5000 Betriebsstunden.....	58
Überholung in eingebautem Zustand.....	83	Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre	58
Informationen zur Überholung in eingebautem Zustand	83	Alle 7500 Betriebsstunden.....	58
Planen einer Überholung in eingebautem Zustand	83	Alle 8000 Betriebsstunden.....	58
V		Alle 8000 Betriebsstunden oder jährlich.....	58
Ventildatenblatt.....	91	Jährlich	58
Verbrennungen.....	16	Nach den ersten 100 Betriebsstunden	57
Batterien	16	Nach den ersten 500 Betriebsstunden	57
Kühlmittel	16	Täglich	57
Öle	16	Wenn erforderlich	57
Viton-Dichtringe	16	Wasserpumpe - kontrollieren	88
Vor dem Starten des Motors.....	19, 34	Wasserthermostat - ersetzen	88
Allgemeine Kontrollen vor dem Starten des Motors	34	Ausbauen des Kühlwasserthermostaten	88
Entlüften des Ölsystems.....	34	Ersetzen des Kühlwasserthermostaten.....	89
Vorreiniger des Motors - reinigen	72	Prüfen	88
Vorwort	4	Weitere Hinweise	11
Betrieb	4	Wichtige Sicherheitshinweise	2
Informationen zu dieser Veröffentlichung.....	4	Z	
Sicherheit.....	4	Zündsystem - Zündkerzen kontrollieren/ einstellen/ersetzen	81
Überholung	5	Kontrollieren und Einstellen der Zündkerze	81
Warnung gemäß California Proposition 65 ...	4	Zündkerze entfernen.	81
		Zündkerzen herausnehmen	82
		Zündsysteme	19
		Zündzeitpunkt - kontrollieren/einstellen	82
		Zusätzliche Information	90
		Zylinder - kontrollieren.....	69

Zylinderkopfüberholung	85
Informationen zur Zylinderkopfüberholung .	85
Zeitplanung einer Zylinderkopfüberholung..	85

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: _____

