

Betriebs- und Wartungshandbuch

4016-61TRS1 und 4016-61TRS2
Gasmotoren

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-Vertriebshändler 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 12

Allgemeine Hinweise 12

Verbrennungen 16

Feuer und Explosionen 17

Quetschungen und Schnittwunden 19

Auf- und Absteigen 19

Zündsysteme 19

Vor dem Starten des Motors 19

Starten des Motors 20

Abstellen des Motors 20

Elektrische Anlage 20

Produkt-Information

Produktansichten und Betriebsdaten 22

Produkt-Identinformation 26

Betrieb

Heben und Lagern 28

Messinstrumente und Anzeigen 29

Technische Merkmale und
Bedienungseinrichtungen 30

Starten des Motors 33

Motorbetrieb 36

Abstellen des Motors 37

Wartung

Füllmengen 38

Wartungsintervalle (Nur mit Erdgas betriebene
Motoren) 54

Zusätzliche Information

Referenzliteratur 85

Stichwortverzeichnis

Stichwortverzeichnis 89

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

i09562147

Sicherheitshinweise

Am Motor können sich verschiedene spezielle Warnzeichen befinden. Die genaue Lage und eine Beschreibung der Warnzeichen werden in diesem Abschnitt besprochen. Das Bedienungspersonal muss sich Zeit nehmen, die Lage dieser Warnschilder zu finden und sie zu lesen.

Sicherstellen, dass alle Warnschilder 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 Warnschilder sind bei Ihrem Perkins-Händler oder -Vertriebspartner erhältlich.

Die Warnschilder, die sich am Motor befinden können, sind im Folgenden abgebildet und beschrieben.

Warnaufkleber Position Bank A

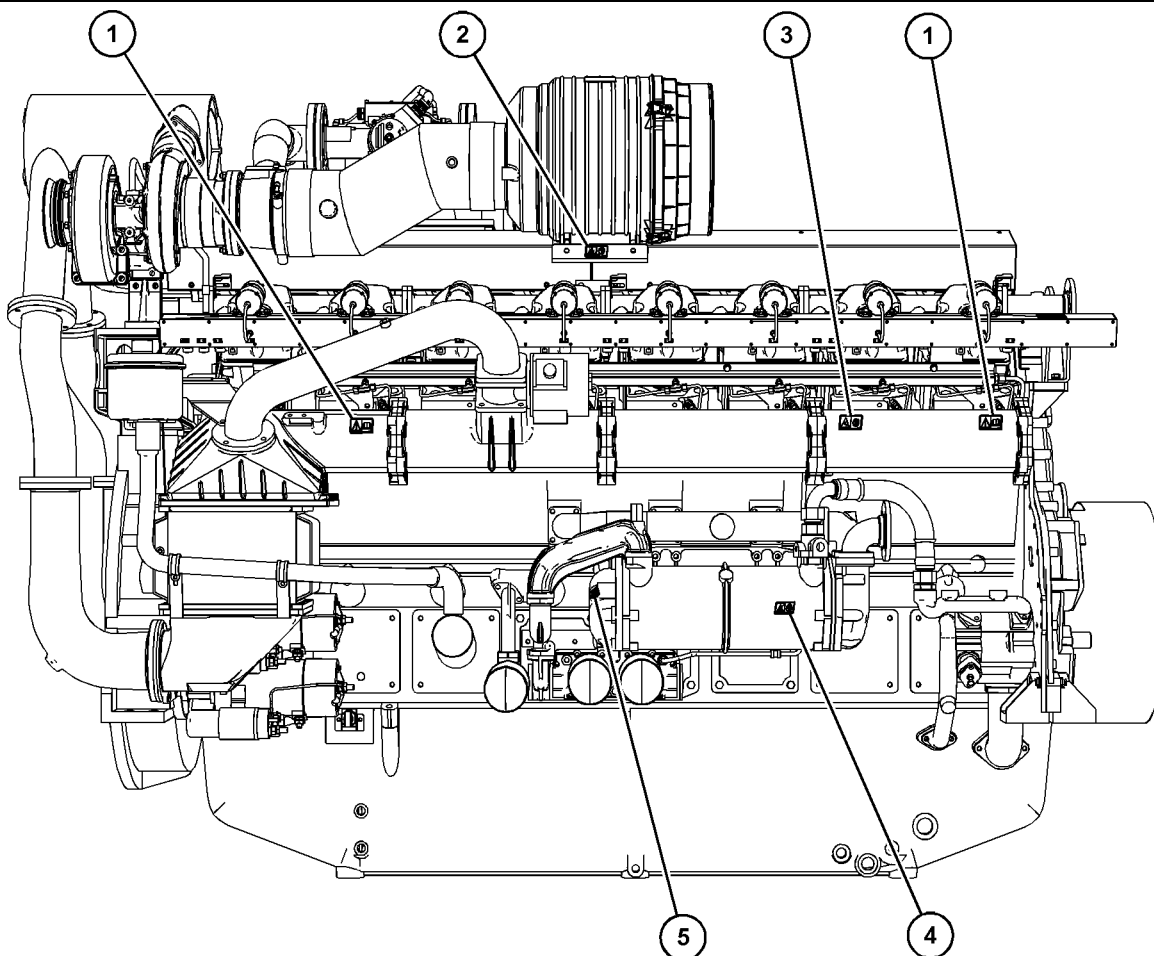


Abbildung 1

g07083386

Typisches Beispiel

(1) Allgemeine Warnung
(2) Ätherwarnung

(3) Trittwarnung
(4) Warnung zu heißer Oberfläche

(5) Warnung zu heißer Flüssigkeit unter
Druck

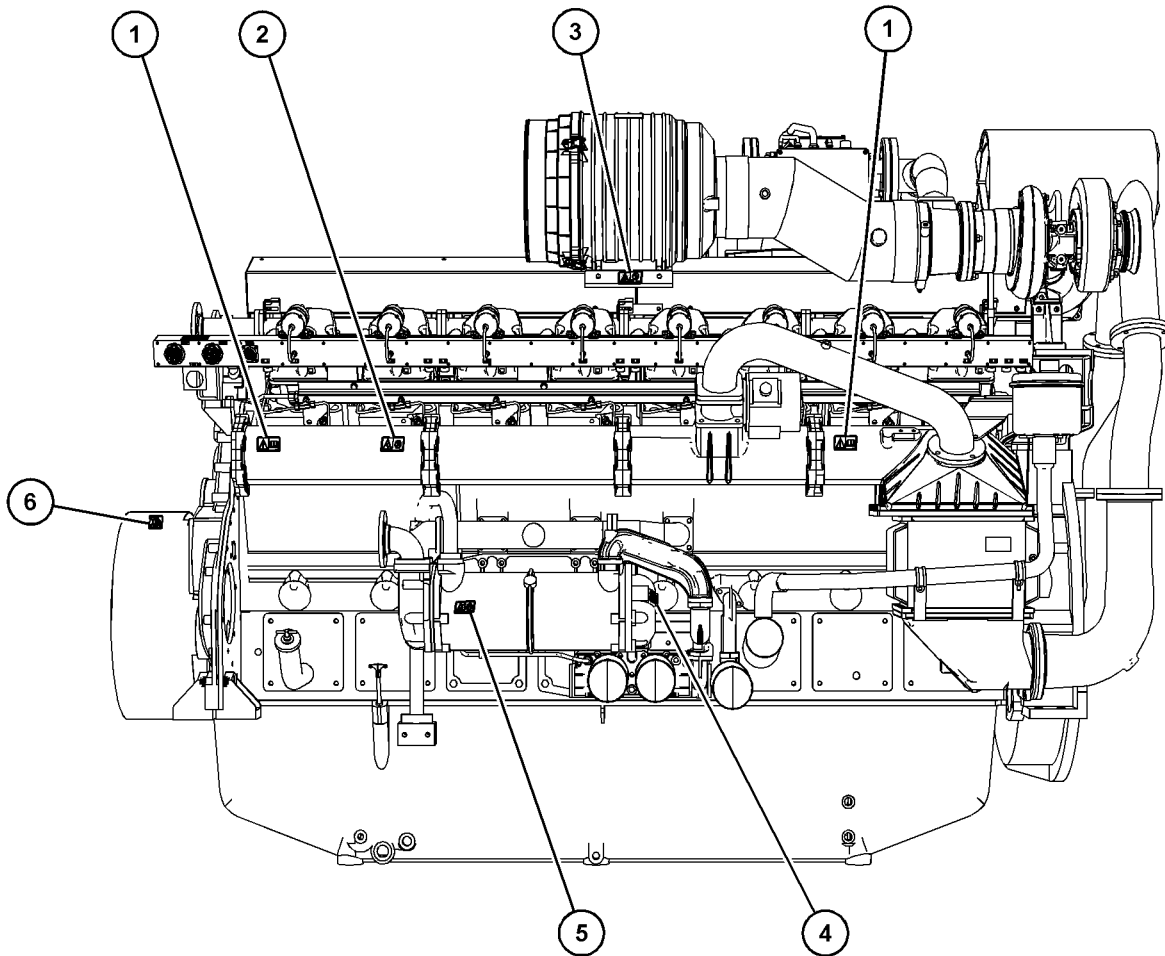
Warnaufkleber Position Bank B

Abbildung 2

g07083440

Typisches Beispiel

(1) Allgemeine Warnung
 (2) Trittwarnung
 (3) Ätherwarnung

(4) Warnung zu heißer Flüssigkeit unter
 Druck
 (5) Warnung zu heißer Oberfläche

(6) Handquetschgefahr durch rotierende
 Welle

Allgemeine Warnung

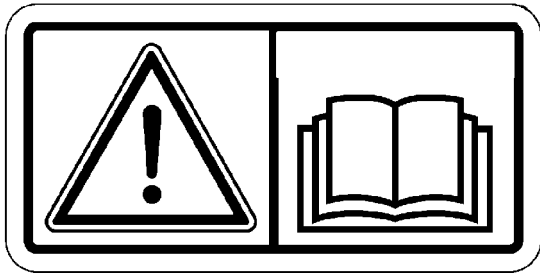


Abbildung 3 g06019365
Allgemeines Warnschild

! 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.

Die allgemeinen Warnschilder (1) sind auf beiden Motorbänken angebracht. Die allgemeinen Warnschilder (1) sind an der Ansaugkrümmervorder- und -rückseite jeder Motorbank angebracht.

Ätherwarnung

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



Abbildung 4 g01154809
Typisches Beispiel

Die Ätherwarnungen sind auf beiden Motorbänken unterhalb des Motorluftreinigers angebracht.

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 Trittwarnschild ist am Ansaugkrümmer an beiden Motorbänken angebracht.

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 zu heißen Oberflächen sind an den Ölkühlern an beiden Motorbänken angebracht.

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.

Die Warnschilder zu heißen Flüssigkeiten unter Druck sind an den Ölkühlern an beiden Motorbänken angebracht.

Handquetschgefahr durch rotierende Welle

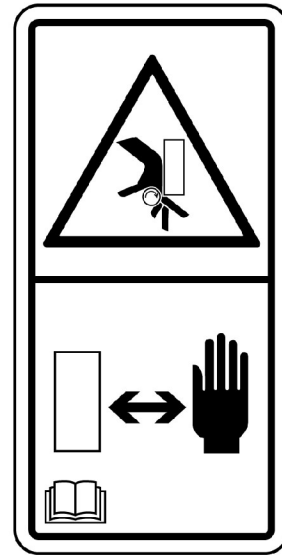


Abbildung 8

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 (6) befindet sich an der Abdeckung der Schutzvorrichtung des Kurbelwellenschwingungsdämpfers.

Motorölstand

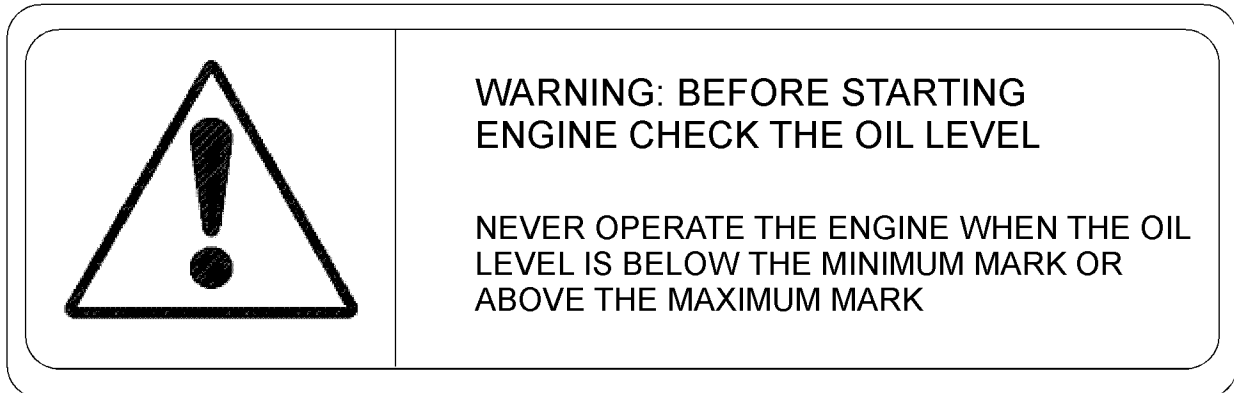


Abbildung 9

g01241033

Typisches Beispiel

Bei älteren Motoren befindet sich das Warnschild für den Motorölstand auf dem Ansaugkrümmer links am Motor.

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 ENGINES) -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 LEISTUNGSHERABSETZUNG EINGESTELLT D.H. UMGEBUNGSTEMPERATUR (AM LUFT-EINLAUSS) -25°C BAROMETERDRUCK -100kPa FEUCHTIGKEIT (SAUGMOTOR) -30% BEI DIE ORIGIN WERTE UBERSCHREITENDEN EINSATZBEDINGUNGEN UNTERLIEGT DER MOTOR EINER LEISTUNGSHERABSETZUNG NACH DEM BETREFFENDEN LEISTUNGSHERABSETZUNGS-DIAGRAMM UND - VERFAHREN GEGENUBER DER VOLLEN NENNBELASTUNG UND DEN MAXIMAL WERTEN 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) 30% PARA UNAS CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO QUE EXCEDAN DE LAS INDICADAS, EL MOTOR DEBE SER REBALADO 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 TURBOCOMPRESSI) -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 10

g01241021

Typisches Beispiel

Das Warnschild für Motordrosselung wird unbefestigt geliefert. Das Warnschild für Motordrosselung befindet sich auf dem Schaltschrank. Zur Lage des Schaltschranks wenden Sie sich an den jeweiligen Erstausrüster.

i09562153

Allgemeine Hinweise

i09562138

Weitere Hinweise

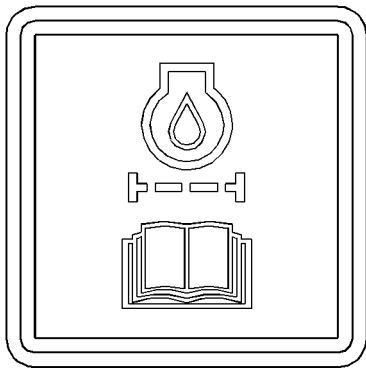


Abbildung 11

g06249496

Typisches Beispiel

Die Aufkleber werden auf beiden Motorölkühlern angebracht. Möglicherweise ist ein spezielles Startverfahren erforderlich. Die richtige Vorgehensweise ist dem Betriebs- und Wartungshandbuch, vor dem Starten des Motors zu entnehmen.

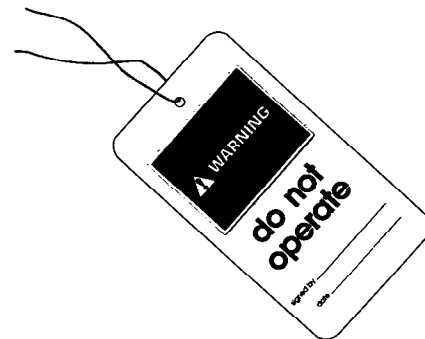


Abbildung 12

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 gegenüberliegenden Seiten der Abdeckungsplatte 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.

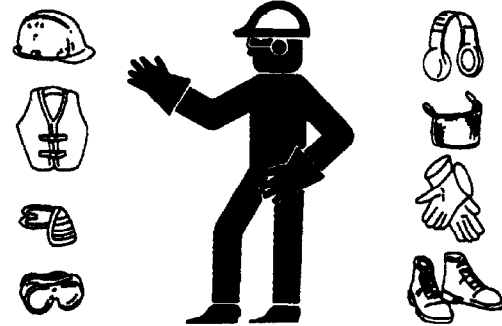


Abbildung 13

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.
- Bei Arbeiten am Kraftstoffsystem die örtlichen Bestimmungen bezüglich der Trennung der Gaszufuhr beachten.

Druckluft und Hochdruckreiniger

Durch Druckluft oder unter Druck stehendes Wasser kann Schmutz und/oder heißes Wasser weggeschleudert werden. 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.

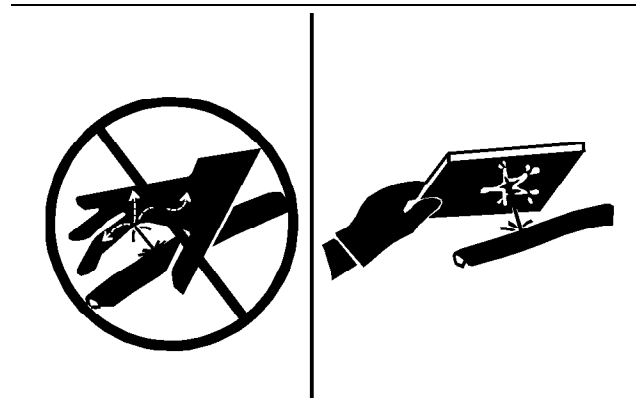


Abbildung 14

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

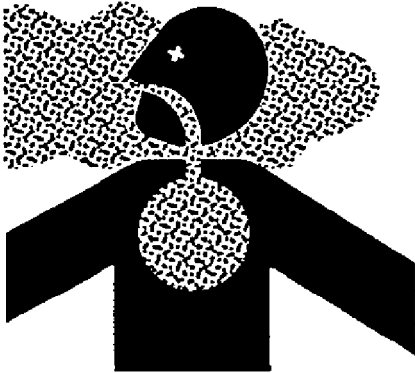


Abbildung 15

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 Partikelfeinfiter (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

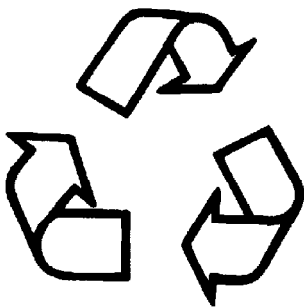


Abbildung 16

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.

i09562145

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.

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 Schmiersystemteile 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 17

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 Beschädigungsfahr.

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 angeschauerte 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.

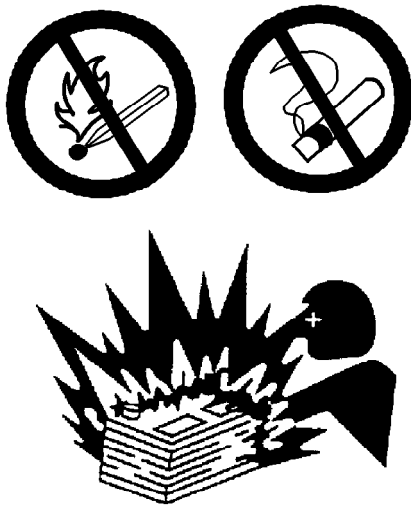


Abbildung 18

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.

i02537595

Vor dem Starten des Motors

Den Motor auf mögliche Gefahrenstellen kontrollieren.

Vor dem Starten des Motors darauf achten, dass sich keine Personen auf, unter oder in der Nähe des Motors aufhalten. Darauf achten, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich des Motors aufhalten.

Darauf achten, dass der Motor mit einer den Zuständen angemessenen Beleuchtungsanlage ausgerüstet ist. Sicherstellen, dass die Beleuchtung einwandfrei funktioniert.

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.

Die automatischen Abschaltkreise nicht umgehen. Die automatischen Abschaltkreise nicht deaktivieren. Die Kreise sind dazu da, Körperverletzungen zu verhindern. Die Kreise sind auch dazu da, Motorschäden zu verhindern.

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme eines neuen bzw. gewarteten Motors müssen Vorkehrungen getroffen werden, um den Motor im Falle eines Überdrehens abzustellen. Dies kann durch Unterbrechung der Brennstoffzufuhr oder Luftzufuhr erreicht werden.

i03197106

Starten des Motors

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

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

Sollte sich unverbranntes Gas im Abgassystem befinden, siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motorstart" im Betriebsabschnitt zum Entlüftungsverfahren.

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

Um sicherzustellen, dass die Vorwärmeinrichtung für Umlaufkühlwasser (falls vorhanden) richtig funktioniert, die Wasser- und Öltemperatur während des Betriebs der Vorwärmergeräte 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, Abgase ins Freie 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 entflammbare 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.

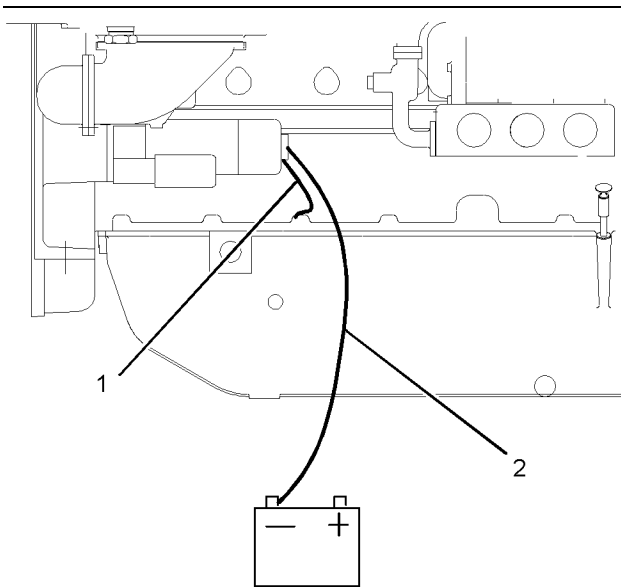


Abbildung 19

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

i03197083

Produktansichten

Die folgenden Motoransichten zeigen typische Merkmale von Motoren der Reihe 4016 Series TRS. Die Abbildungen zeigen nicht das gesamte verfügbare Sonderzubehör.

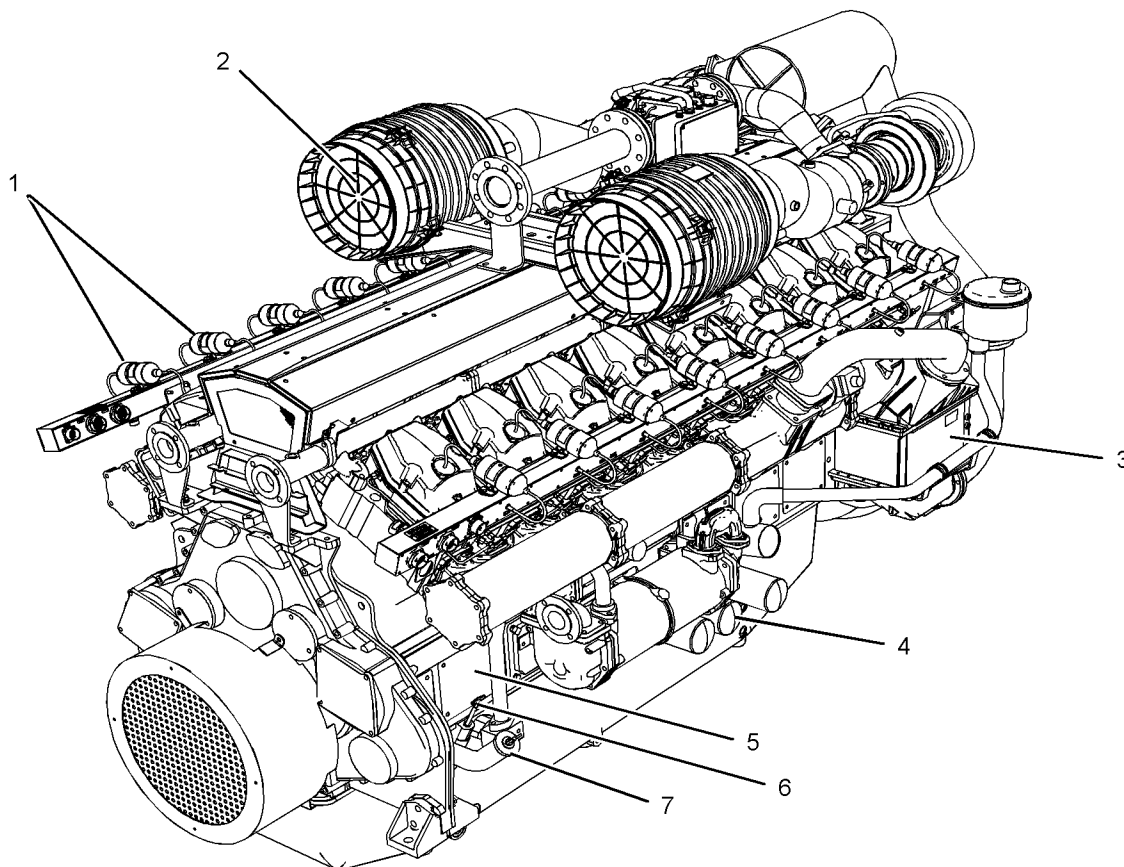


Abbildung 20

g01525185

Typische Ausführung

- (1) Zündspulen
- (2) Luftfilter
- (3) Ladeluftkühler

- (4) Motorölfilter
- (5) Kontrollabdeckung für das Kurbelgehäuse

- (6) Ölstandsanzeige (Ölmesstab)
- (7) Öleinfüllkappe

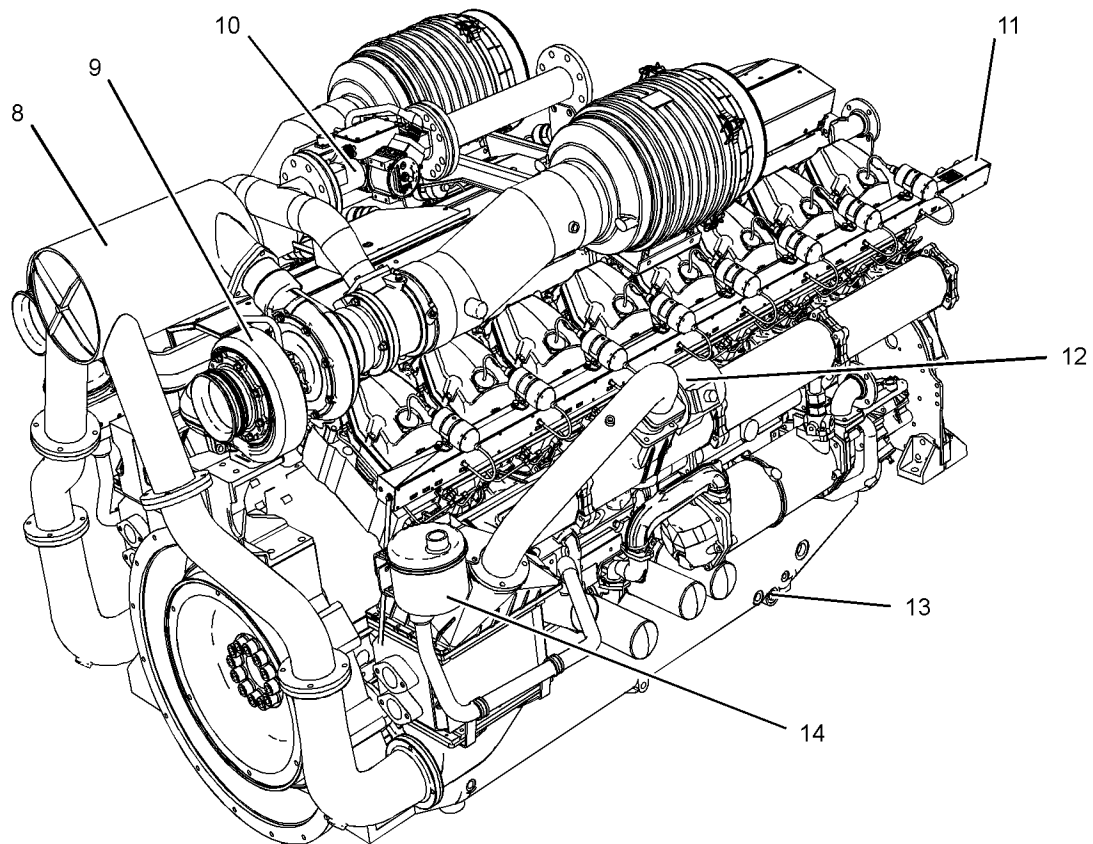


Abbildung 21

g01525189

Typische Ausführung

(8) Tumbulator
(9) Turbolader
(10) Gasregelventil

(11) Motorkabelkanal
(12) Gashebel
(13) Ölablassschraube

(14) Offenes Entlüftersystem

i03197108

Motorbeschreibung

Die Perkins-Motoren wurden für Gasmotoren in Stromaggregatanwendungen entwickelt. Diese Motoren können mit vielen verschiedenen gasförmigen Brennstoffen betrieben werden.

Kraftstoffsystem

Der Kraftstoff gelangt in das Gasregelventil. Der Gasdruck muss konstant und stabil sein. Der Gasdruck muss zwischen 5 und 25 kPa (0,72 und 3,6 psi) liegen. Höherer Druck muss mit einem zusätzlichen Gasregler vermindert werden.

Der Lufttrichter befindet sich im Gasmischer unmittelbar vor dem Turbolader. Da die Luft im Lufttrichter beschleunigt wird, vermischt sich das Gas mit der Luft. Dieses Gemisch wird im Turbolader verdichtet. Das Gemisch strömt durch den Tumbulator und die Ladeluftkühler in die Ansaugkrümmer. Die Geschwindigkeit und Belastung werden durch elektronische Gasregelventile gesteuert.

Ein digital gesteuertes Gasventil reguliert das Luft-Kraftstoff-Verhältnis. Das System ist einstellbar. Zu Einzelheiten siehe Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen. Dies ist die einzige Möglichkeit zur Regulierung der Schadstoffemissionen.

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
- Zündeneinstellung
- Zündenergieniveau

Gasmotoren der Baureihe 4016TRS sind mit einer Klopfkennung ausgerüstet, die unmittelbar am Zündsystem angeschlossen ist. Dieses Gerät verzögert den Zündzeitpunkt automatisch.

Der Zündzeitpunkt wird verzögert, wenn ein zu starkes Klopfen aufgespürt wird. Wenn das Klopfen nach der Verzögerung anhält, muss der Motor abgeschaltet 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 ungehindert 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 bewegt sich in einem Bereich von 415 bis 450 kPa (60 bis 65 psi).

Anmerkung: Bei geöffnetem Umgehungsventil wird das Motorschmieröl nicht gefiltert. Den Motor nicht bei geöffnetem Umgehungsventil betreiben. Das kann zu Schäden an den Motorbauteilen führen.

Kühlsystem

Das Wasser strömt vom Ölkühler durch den Zylinderblock in den Motor. Das Wasser tritt aus dem Zylinderkopf aus und strömt in den Kanal. Das Wasser tritt aus dem Wasserauslass des Motors aus.

Elektroeinheit

Dieser Motortyp ist mit den folgenden Bauteilen ausgestattet:

- Umlaufkühlwasserpumpe

- Thermostat
- Kühlmittelrohr für den Ladekühler
- Wasserpumpe für den Ladekühler
- Ein Wasserthermostat reguliert die Wasseransaugtemperatur für den Ladekühler
- Drehstromgenerator zum Laden der Batterie

Dieses System wird eingesetzt, wenn Wärmerückgewinnung unwichtig ist.

Motor mit Wärme-Kraft-Kopplung

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

Die folgenden Teile gehören nicht zum Lieferumfang:

- Wasserpumpen
- Thermostat
- sämtliche Wasserschlauchsätze

Diese Systeme unterliegen der Verantwortung des jeweiligen Herstellers.

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 notwendige Wartung des Motors siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle", im Abschnitt Wartung.

i03197076

Technische Daten

Allgemeine Motordaten

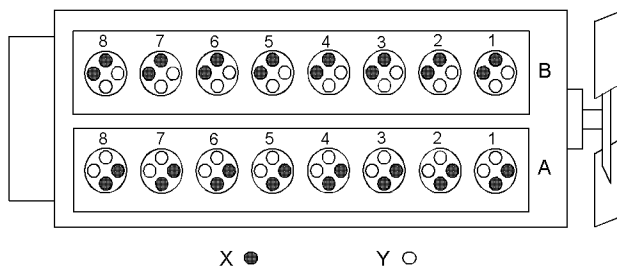


Abbildung 22

g01210841

16-Zylinder

(X) Einlassventile
(Y) Auslassventile

Tabelle 1

Technische Daten des Motors 4016	
Nenn Drehzahl	1500
Anzahl der Zylinder	16
Konfiguration	V-Winkel
Bohrung	160 mm (6,299 Zoll)
Hub	190 mm (7,480 Zoll)
Hubraum	61,123 L (3729,954 in ³)
Verdichtungsverhältnis	13:1
Ansaugsystem	Turboaufladung
Drehrichtung (vom Schwungrad aus gesehen)	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Ventilspiel der Einlassventile (kalt)	0,40 mm (0,016 Zoll)
Ventilspiel der Auslassventile (kalt)	0,40 mm (0,016 Zoll)
Zündfolge	1A-1B-3A-3B-7A-7B-5A-5B-8A-8B-6A-6B-2A-2B-4A-4B

Produkt-Identinformation

i03197113

Lage von Schildern und Aufklebern

Motor-Kennzeichnung

Perkins -Motoren sind durch eine Seriennummer gekennzeichnet.

DIH R**** U10001S ist eine typische Motorseriennummer.

D _____ Made in Stafford

I _____ Einsatzbereich (Tabelle 2)

H _____ Motortyp (Tabelle 3)

R _____ Anzahl der Zylinder (Tabelle 4)

****_ _____ Festgelegte Baunummer

U _____ In Großbritannien gebaut

00001 _____ Motornummer

S _____ Baujahr

Tabelle 2

Einsatzbereich	
G	Stromaggregat
I	Gas

Tabelle 3

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

Tabelle 4

Anzahl der Zylinder	
F	6
H	8
M	12
R	16

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

Seriennummerschild

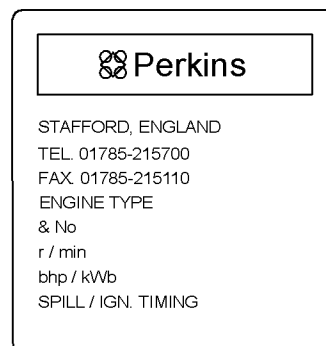


Abbildung 23

g01266904

Seriennummerschild

Das Seriennummerschild des Motors enthält die folgenden Angaben:

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

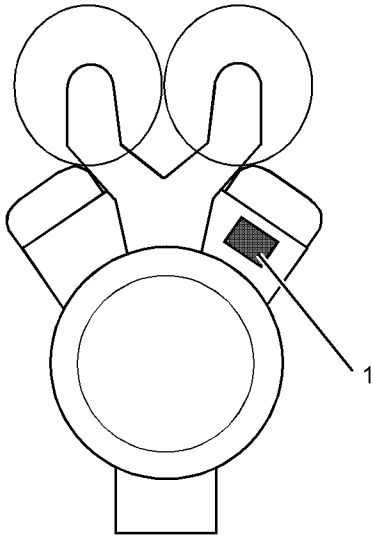


Abbildung 24

g01229580

Lage des Seriennummerschildes bei V-Motoren

Das Seriennummerschild (1) bei einem V-Motor befindet sich auf der Rückseite des Zylinderblocks (Reihe A). Siehe Abbildung 24 .

Betrieb

Heben und Lagern

i09562142

Anheben

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.

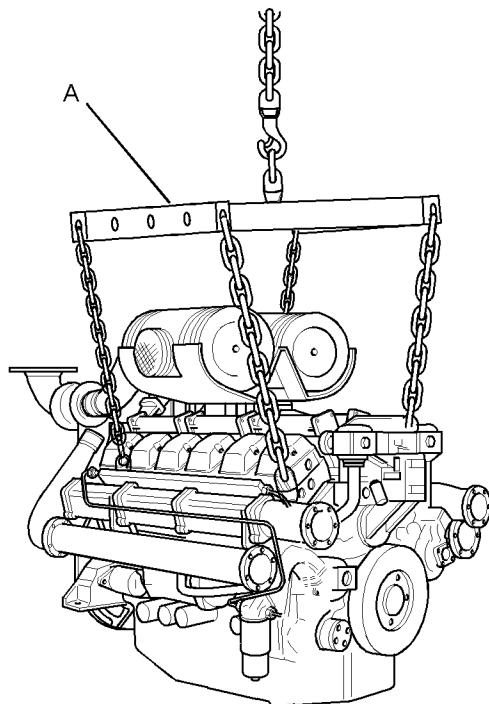


Abbildung 25

g01230422

Typisches Beispiel

Zum Anheben schwerer Bauteile ein Hebezeug verwenden. Eine Hubtraverse (A) verwenden, um den Motor anzuheben. Alle Tragelemente (Ketten und Seile) müssen parallel zueinander angeordnet sein. Die Ketten und Seile müssen senkrecht zur Oberseite des anzuhebenden Gegenstands angeordnet sein.

Wenn NUR der Motor entfernt werden soll, die am Motor vorhandenen Hubösen verwenden. Nach Bedarf Motorbauteile ausbauen, um eine Beschädigung durch die Hubvorrichtung zu vermeiden.

Hubösen werden für spezielle Motorausführungen 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. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler, wenn Sie Informationen zu Vorrichtungen zum ordnungsgemäßen Anheben des Motors benötigen.

i03197119

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. Dies 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 zwei Jahre lang Schutz unter normalen Lagerungsbedingungen von -15° bis $+55^{\circ}\text{C}$ (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

i03197068

Messinstrumente und Anzeigen

Die Messinstrumente werden durch den jeweiligen Hersteller mitgeliefert. Weitere Informationen über die Ausstattung mit Instrumenten finden sich in den Informationen des jeweiligen Herstellers.

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

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

HINWEIS

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



Motoröldruck – Der Messbereich für den Motoröldruck liegt bei 415 to 450 kPa (60 to 65 psi).



Umlaufkühlwassertemperatur – Die übliche Wassertemperatur zum Motor beträgt 71 °C (160 °F). Unter bestimmten Bedingungen können höhere Temperaturen auftreten. Die Kühlwassertemperatur kann sich je nach Belastung ändern. Der Anzeigewert darf 96 °C (204 °F) niemals übersteigen.

1. Beim Kühlsystem ist ein Schalter für hohe Kühlwassertemperatur eingebaut.
2. Am Hauptölkanal ist ein Schalter für niedrigen Öldruck eingebaut.
3. Ein Schalter zum Rückzünden unter Hochdruck ist am Ansaugkrümmer des Motors eingebaut.

Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

i09562144

Leistungsparameter

Luft-Kraftstoff-Verhältnis

Das richtige Luft-Kraftstoff-Verhältnis ist für folgende Faktoren sehr wichtig:

- Klopfbereich
- Begrenzung der Schadstoffemissionen
- Leistung des Motors
- Erreichen der optimalen Motor-Nutzungsdauer
- Einhalten der gesetzlichen Bestimmungen

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 Gaszufuhr zum Regelventil für das Luft-Kraftstoff-Verhältnis muss zwischen 5 to 25 kPa (0.72 to 3.6 psi) liegen. Wenn ein höherer Druck erforderlich ist, muss ein separater Gasregler in der Kraftstoffleitung angebracht werden.

Die Temperatur des Gases zur Regelung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses muss zwischen 5 to 40 °C (41 to 104°F) liegen.

Anmerkung: Zur Regelung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses in Motoren der Reihe 4016-61TRS ist keine Nulldruckregelung erforderlich.

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.

i03197112

Sensoren und elektrische Komponenten

Elektronisches Zündsystem (EIS)

Das elektronisch Zündsystem besteht aus folgenden Bauteilen:

- Steuerbaustein für die Zündung
- Steuerzeitsensor
- Zündspule auf 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.

Beim elektronischen Zündsystem (EIS) handelt es sich um eine geschlossene Einheit, deren Teile nicht gewartet werden können. Der Steuerzeitsensor erzeugt Zündimpulse mithilfe von Magneten auf der Nockenwelle. Ein Impuls pro Zylinder sowie ein Indexmagnet zur Anzeige eines Zyklusstarts. Das EIS-Steuermodul besitzt einen Ausgang zu jeder Zündspule. Das EIS sendet einen elektrischen Impuls zur Hauptwicklung der Zündspule. Die Zündspule erhöht die Spannung, wodurch ein Funke über der Zündkerzenelektrode erzeugt wird.

Mit der elektronischen Zündung kann Folgendes gesteuert werden:

- Zündeneinstellung
- Zündenergie

- Schutz vor Klopfen

Schalter

Der Motor ist mit den folgenden Schaltern ausgerüstet.

- Schalter für hohe Wassertemperaturkühlung
- Schalter für niedrigen Öldruck
- Schalter für Hochdruck am Krümmer

Drehzahlregler

Der Motor ist mit einem digitalen Drehzahlregler mit den folgenden Bauteilen ausgerüstet:

- digitaler Drehzahlregler
- Ventilbetätigungselemente und Gasregelventile
- Magnetaufnehmer
- Kabelstrang

Der Drehzahlregler bestimmt die Motordrehzahl über die Schwungradverzahnung mithilfe eines Magnetaufnehmers. Dieses Signal wird an den Drehzahlregler gespeist, der das Stellglied betreibt. Das Stellglied ist an den Gasregelventilen zur Regelung des Verbrennungsgas-Luftgemischs angeschlossen.

Zu Änderungen am System ist ein DC Desk-Servicetool mit dem entsprechenden Softwareschlüssel erforderlich.

Klopfsystem

Die Ausrüstung für das Klopfsystem erfasst Klopfen, das durch schlechte Gasqualität oder hohe Verbrennungstemperaturen hervorgerufen wird.

Das Klopfsystem umfasst die folgenden Komponenten:

- Klopfsensor pro Zylinder
- Steuermodul für das Klopfen
- Kabelstrang

Die Funktion des Klopfsystems beruht auf der Vibrationsmessung auf dem Kurbelgehäuse. Zur Bereinigung der normalen Motorschwingungen wird das Signal verarbeitet. Bei Klopfen oberhalb eines bestimmten Werts wird der Zündzeitpunkt verzögert. Bei Nachlassen des Klopfens wird der verzögerte Zündzeitpunkt langsam auf einen normalen Wert verschoben. Wenn das Motorklopfen anhält, stellt das Klopfsystem den Motor ab.

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.**

i03197102

Schalttafel

Motoren der Baureihe 4016TRS sind mit einer dezentralen Steuertafel ausgerüstet. Diese Einheit enthält die folgenden Bauteile und integrierte Verkabelung.

- Zündsystem
- Klopfsystem
- System zur Regelung der Motordrehzahl

Die Steuertafel ist mit 4 Kabelsträngen am Motor angeschlossen.

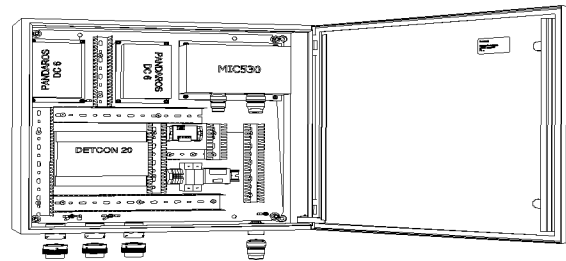


Abbildung 26

g01544873

Starten des Motors

i09562141

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 Abstellvorrichtungen und Warneinrichtungen (falls vorhanden) zurückstellen.

- Schmierölstand des Motors kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "Min" und "Max" am Messstab halten.
- Den Kühlmittelstand kontrollieren. Den Kühlmittelstand im Ausgleichsbehälter (falls vorhanden) kontrollieren. Den Kühlmittelstand an der Markierung "FULL" am Ausgleichsbehälter halten.
- 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.

i03197077

Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

Bei Temperaturen unter 10 °C (50 °F) wird zum Starten eine Umlaufkühlwasserheizung empfohlen. Die Temperatur des Umlaufkühlwassers bei 40 °C (104 °F) halten.

Anmerkung: Es darf kein Ölwanne-Einsteckvorwärmer eingebaut werden.

Der Motor 4016-61TRS ist mit Multitorch-Zündkerzen ausgerüstet. Unter bestimmten Bedingungen kann sich Kondenswasser in der Düse für die Zündkerze bilden. Das kann das Starten des Motors erschweren. In diesem Fall das folgende Verfahren anwenden:

1. Die Zündkerzen aus den vier Motorzylindern ausbauen; siehe Ausbau und Einbau, "Zündkerzen - aus- und einbauen".
2. Mit einem passenden Werkzeug die Spitze der Zündkerze erwärmen.
3. Die Zündkerzen ersetzen; siehe Ausbau und Einbau, "Zündkerzen - aus- und einbauen"
4. Motor starten.

Unter Umständen ist eine zusätzliche Batterie zum Starten des Motors erforderlich.

i03197121

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 jeweilige Hersteller liefert das System. Für weitere Informationen siehe die Empfehlungen des Herstellers.

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

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

Sicherstellen, dass vor dem Motorstart und während der Motor läuft, keine Gefahr für umstehende Personen besteht.

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

Letzte Prüfungen und erster Motorstart

Anmerkung: Das Kraftstoffsystem muss sämtlichen örtlichen Vorschriften entsprechen.

Der jeweilige Hersteller liefert das System. Für weitere Informationen siehe die Empfehlungen des Herstellers.

1. Den Motor ohne Last starten und abstellen.
2. Das Verfahren zum Starten und Abstellen eines durch Kühler gekühlten CHP-Gasmotors wird vom jeweiligen Hersteller anhand des Motoreinbaus bestimmt.
3. Den Motor fünf Minuten lang bei Nenndrehzahl laufen lassen.
4. Den Motor auf Lecks im Öl- und Kühlsystem kontrollieren.
5. Den Motor abstellen und den Motoröl- und Motorkühlmittelstand überprüfen.
6. Den Motor unter normalen Einsatzbedingungen betreiben. Zustand des Motors anhand der Messinstrumente kontrollieren.
7. Wenn der Motor nach zwei Versuchen nicht startet, die Gaszufuhr abstellen und die Ursache untersuchen.

Beseitigen von unverbranntem Gas

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

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

Nach mehrfachen 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 Zündung kommen kann.

Um unverbranntes Gas zu beseitigen, folgendermaßen vorgehen:

1. Gasabsperrentil von Hand in die Stellung GESCHLOSSEN drehen.
2. Das Zündsystem abstellen.
3. Motorsteuerschalter in die Stellung START drehen. Den Motor sechs Sekunden lang durchdrehen.
4. Das Zündsystem einschalten.
5. Gasabsperrentil von Hand in die Stellung OFFEN drehen.
6. Motor starten. Zum Starten des Motors wenden Sie sich an den jeweiligen Hersteller.

Starten des Motors

Anmerkung: Wenn der Motor nach der maximalen Durchdrehzeit nicht startet, stellt sich der Motor ab. Vor dem erneuten Start des Motors die Ursache feststellen. Nach dem Feststellen der Ursache das Verfahren zum Beseitigen von unverbranntem Gas anwenden.

Anmerkung: Dieses Verfahren kann je nach Herstellersystem unterschiedlich sein.

1. Es wird ein Signal empfangen.
2. Darauf achten, dass sich der Gasdruck innerhalb der vorgegebenen Grenzen hält. Bei falschem Gasdruck wird eine Warnung ausgegeben und das elektrische System schaltet sich ab. Bei Gasdruck innerhalb der vorgegebenen Grenzen mit dem nächsten Schritt fortfahren.
3. Den Drehzahlregler einschalten.
4. Den Startermotor einschalten.
5. Startermotor drei Sekunden lang betreiben, um das System zu entlüften.
6. Das Gasventil und die Zündung einschalten. Den Startermotor weiterhin betreiben.
7. Nach dem Motorstart den Startermotor abstellen.

Anmerkung: Wenn der Motor nach der maximalen Durchdrehzeit nicht startet, stellt sich der Motor ab.

8. Der Motor läuft.

Betrieb der Stromaggregat-Steuertafel

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

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

Siehe das Handbuch des jeweiligen Herstellers zu Informationen zu Bedienelementen zum manuellen Starten des Motors.

i02537609

Starten mit Überbrückungskabeln

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

i03197089

Nach dem Starten des Motors

Bei Neuinstallationen und vor kurzem überholten Motoren das Luft-Kraftstoff-Verhältnis kontrollieren und einstellen; siehe hierzu Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Luft-Brennstoffmischung - kontrollieren/einstellen". Den Motor überwachen, um Auffälligkeiten in der Motorleitung über den gesamten Lastbereich des Motors festzustellen.

Auf Leckstellen im Luft- und Flüssigkeitssystem kontrollieren.

Motorbetrieb

i03197128

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 und die Instrumententafel während des Motorbetriebs beobachten und die Daten 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 geringer Last

Längerer Betrieb unter 50% der Grundlast führt zu Folgendem:

- Kohlebildung im Zylinder
- Klopfen
- Leistungsverlust
- schlechter Leistung
- beschleunigtem Verschleiß der Bauteile
- erhöhter Ölverbrauch
- Zusetzen der Zylinderbohrung

Abstellen des Motors

i03197120

Abstellen im Notfall

Der jeweilige Hersteller liefert das System.

Im Notfall oder bei Motorüberdrehzahl die Zündung, das Gasregelventil und die Regelung abstellen.

HINWEIS

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

In folgenden Fällen verbleibt unverbranntes Gas im Luftansaug- und im Abgaskrümmen.

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".

Typisches Verfahren zum Abstellen des Motors

Anmerkung: Das Abstellverfahren kann aufgrund der unterschiedlichen Bedienelemente des jeweiligen Herstellers unterschiedlich sein.

1. Zum Abstellen des Motors das Gasventil abstellen.
2. Bei abgeschaltetem Motor die Zündung und den Drehzahlregler abschalten.

Bei einem Motorfehler das Gasventil abstellen.

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 verschleißern schneller.

Den Motor vor dem Abstellen allmählich abkühlen lassen.

i03197082

Nach dem Abstellen des Motors

- Den Motorölstand kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" an der Ölstandsanzeige halten.
- Bei Bedarf 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 beifügen.
- Die erforderliche Wartung an den angetriebenen Verbrauchern durchführen. Siehe die Anweisungen des entsprechenden Händlers für die angetriebenen Verbraucher.

Wartung

Füllmengen

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 folgende Gründe 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 5 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 5

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 6 und Tabelle 7.

Tabelle 6

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 7

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 8

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 9 zu entnehmen.

Tabelle 9

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 9 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 10 verwenden, um die Menge an Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die bei der Erstfüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Tabelle 10

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 11 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 10 angeführte Gleichung.

Tabelle 11

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 12 verwenden, um die Menge an Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die zu Wartungszwecken beigefügt werden muss:

Tabelle 12

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

Tabelle 13

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 14

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 15

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

i03197105

Füllmengen

Schmiersystem

Die Füllmengen sind Zirkawerte für das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuses oder der Ölwanne mit Standardölfiltren. Systeme mit Zusatzhydraulikölfiltren benötigen zusätzliches Öl. Siehe die technischen Daten des Herstellers für die Füllmengen der Zusatzölfiltren. Siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartung" für weitere Angaben zu Flüssigkeitsempfehlungen.

4016-61TRS

Tabelle 16

4016-61 TRS Füllmengen		
Gehäuse oder System	Liter	US-Quart
Kurbelgehäuse-Ölwanne	257	271
Gesamtes Schmiersystem	286	302

Kühlsystem

Damit das Kühlsystem richtig gewartet werden kann, muss das gesamte Fassungsvermögen bekannt sein. Der Zirkawert gilt für das Motorkühlsystem. Die Füllmengen der äußeren Systeme hängen von der Anwendung ab. Das Fassungsvermögen des externen Systems ist den technischen Daten des Herstellers zu entnehmen. Angaben zu den Füllmengen werden benötigt, um die erforderliche Menge Kühlmittel für das gesamte Kühlsystem zu ermitteln.

4016-61TRS

Tabelle 17

4016-61 TRS Füllmengen		
Gehäuse oder System	Liter	US-Quart
Nur Motorblock	95	100

i09562136

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“	57
“ Kurbelgehäuse-Entlüfter - reinigen/ersetzen“	67
“ Ölfilter (Zusatz) - wechseln“	69
“ Ölfilter - wechseln“	70
“ Kraftstofffiltersystem - warten“	75
“ Überholung (im eingebauten Zustand)“	78
“ Überholung (Grund-)“	79
“ Überholung (Zylinderkopf-)“	80
“ Überholung des Motors“	81
“ Kühler - reinigen“	82
“ Kühlwasserthermostat - ersetzen“	83

Täglich

“ Schalttafel – kontrollieren“	59
“ Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren“	63
“ Angetriebene Komponenten - kontrollieren/ ersetzen/schmieren“	65
“ Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren“	66
“ Motorölstand - kontrollieren“	71
“ Motorschutzvorrichtungen - kontrollieren“	72
“ Abgasrohre - kontrollieren“	74
“ Kraftstofffilter-Differenzdruck des Kraftstoffsystems - prüfen“	75
“ Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ ersetzen“	75

“ Sichtkontrolle“	82
-------------------	----

Wöchentlich

“ Kühlwasservorwärmer - kontrollieren“	78
--	----

Nach den ersten 100 Betriebsstunden

“ Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren“	56
“ Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren“	74

Alle 250 Betriebsstunden

“ Motorölprobe - entnehmen“	71
-----------------------------	----

Nach den ersten 500 Betriebsstunden

“ Motoröl - wechseln“	69
“ Ölfilter (Zusatz) - wechseln“	69
“ Ölfilter - wechseln“	70
“ Ventilspiel und Ventilbrücke des Motors - einstellen“	74
“ Zündkerzen des Zündsystems - kontrollieren/ ersetzen“	76

Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

“ Batteriesäurestand - prüfen“	58
“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“	58
“ Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen“	58

Alle 1000 Betriebsstunden

“ Motor - reinigen“	66
---------------------	----

Alle 1000 Betriebsstunden oder jährlich

“ Kurbelwellen-Schwingungsdämpfer – Kontrollieren“	64
---	----

Alle 2000 Betriebsstunden

“ Drehstromgenerator - kontrollieren“	56
“ Motorluftfilterelement - ersetzen“	66
“ Kurbelgehäuse-Entlüfter - reinigen/ersetzen“	68
“ Motoröl - wechseln“	69

“ Ölfilter (Zusatz) - wechseln“	69
“ Ölfilter - wechseln“	70
“ Ventilspiel und Ventilbrücke des Motors - einstellen“	74
“ Zündkerzen des Zündsystems - kontrollieren/ ersetzen“	76

Jährlich

“ Vergaser-Luft-Kraftstoff-Verhältnis – kontrollieren/ einstellen“	59
“ Motordrehzahl-/Zündzeitpunktsensor - reinigen/ kontrollieren“	72

Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre

“ Kühlmittel des Kühlsystems - wechseln“	61
--	----

Alle 4000 Betriebsstunden

“ Zylinder - kontrollieren“	65
“ Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren“	65
“ Zündzeitpunkteinstellung - kontrollieren/ einstellen“	77
“ Ansaugluftsystem - kontrollieren“	77

Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre

“ Kühlsystem – Kühlmittel (ELC) wechseln“	60
---	----

Alle 7500 Betriebsstunden

“ Wasserpumpe - kontrollieren“	83
--	----

Alle 8000 Betriebsstunden

“ Ladeluftkühlerrohrbündel - kontrollieren/ reinigen“	56
“ Kühlsystem - Kühlmittel prüfen/nachfüllen“	63

Alle 8000 Betriebsstunden oder jährlich

“ Motorlager – kontrollieren“	68
---	----

Alle 16 000 Betriebsstunden oder 6 Jahre

“ Turbolader - kontrollieren“	82
---	----

i03197085

Ladeluftkühlerblock - kontrollieren/reinigen (Ladeluftkühler)

1. Block ausbauen. Für das Verfahren siehe Demontage und Montage, "Ladeluftkühler - ausbauen".
2. Den Ladeluftkühlerblock auf eine Seite stellen, um Schmutz zu entfernen. Zugänglichen Schmutz entfernen.
3. Die Ablassschraube ausschrauben.
4. Block mit Wasserdampf reinigen, um alle Rückstände zu entfernen. Rippen des Ladeluftkühlerblocks abspülen. Jegliche übrige Verschmutzung innen und außen am Block entfernen.

Anmerkung: Zum Reinigen der Rippen keinen Hochdruck verwenden. Hoher Druck kann die Rippen beschädigen.

5. Block mit heißem Seifenwasser waschen.
6. Den Block gründlich spülen, um Rückstände und verbleibenden Schmutz zu entfernen. Den Block mit sauberem, frischem Wasser spülen, bis das aus dem Block fließende Wasser klar und frei von Verunreinigung ist.

WARNUNG

Druckluft kann Verletzungen verursachen.

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

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

7. Block mit Druckluft trocknen. Dazu die Luft entgegen der normalen Durchflussrichtung durchblasen.
8. Vor dem Einbau etwaig vorhandene O-Ringe oder Dichtungen auf Beschädigung kontrollieren. O-Ringe und Dichtungen bei Bedarf ersetzen.
9. Den Block auf eingeschlossenen Schmutz und Sauberkeit kontrollieren. Bei Bedarf den Schmutz entfernen und das Reinigungsverfahren wiederholen.

10. Den Block auf Beschädigung kontrollieren, und einen Drucktest durchführen, um Leckstellen festzustellen.

11. Block einbauen. Für das Verfahren siehe Demontage und Montage, "Ladeluftkühler - einbauen".

Weitere Informationen zum Reinigen der Blöcke erhalten Sie bei Ihrem Perkins-Händler.

i03197081

Drehstromgenerator - kontrollieren

Dieser Abschnitt bezieht sich auf den Drehstromgenerator zum Laden der Batterie. Für Informationen zum Drehstromgenerator wenden Sie sich an den jeweiligen Hersteller.

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.

i09562150

Drehstromgenerator- Riemenscheibe - kontrollieren

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

i02537519

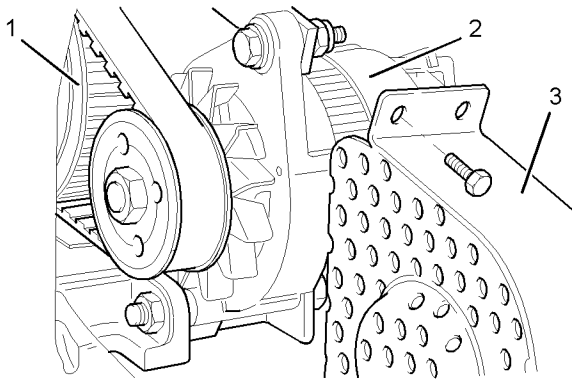


Abbildung 27

g01237956

Typisches Beispiel

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

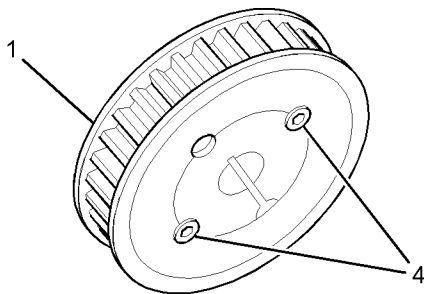


Abbildung 28

g01233693

Typisches Beispiel

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

Batterie - ersetzen

! WARNUNG

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

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

- Zum ABSTELLEN des Motors die Anweisungen des Erstausrüsters befolgen.
- Alle Batterieladegeräte ausschalten. Alle Batterieladegeräte abklemmen.
- Mit dem NEGATIVEN "-" Kabel wird die NEGATIVE "-" Batterieklemme an die NEGATIVE "-" Starterklemme angeschlossen. Sicherstellen, dass die NEGATIVE "-" Batterieklemme zuerst abgenommen wird.
- 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.

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

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

- Das Kabel vom Starter an den POSITIVEN "+" Batteriepol anschließen.
- Das NEGATIVE "-" Kabel an die NEGATIVE "-" Batterieklemme anschließen.

i02767127

i09562148

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.

i03197115

Riemen - kontrollieren/ einstellen/ersetzen (Lüfterriemen)

Dieses System wird durch den jeweiligen Hersteller geliefert. Zu Informationen wenden Sie sich an den jeweiligen Hersteller.

Riemen - kontrollieren/ einstellen/ersetzen (Riemen des Drehstromgenerators)

Inspektion

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

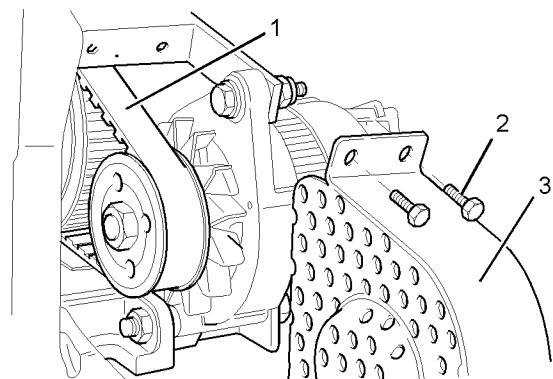


Abbildung 29

g01233715

Typisches Beispiel

2. Die Schrauben (2) ausschrauben und die Schutzverkleidung (3) abnehmen.
3. Die Riemen (1) auf Risse kontrollieren. Den Riemen auf Verschmutzung kontrollieren. Den Riemen nach Bedarf ersetzen. Zu weiteren Informationen siehe "Ersetzen".

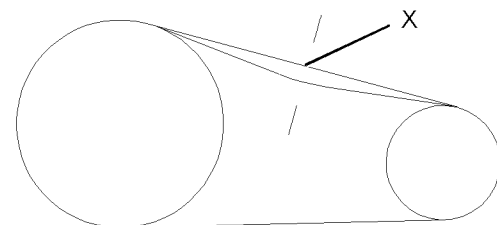


Abbildung 30

g01239310

4. Einen Druck von 4.3 to 8.7 N (1 to 1.9 lb) auf Punkt (X) ausüben.

Die Gesamtdurchbiegung darf 2.75 mm (0.10 inch) nicht überschreiten.

Den Riemen ersetzen, wenn die Gesamtdurchbiegung 2.75 mm (0.10 inch) überschreitet. Zu weiteren Informationen siehe "Ersetzen".

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

Einstellung

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

Ersetzen

Ausbau des Drehstromgeneratorriemens

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

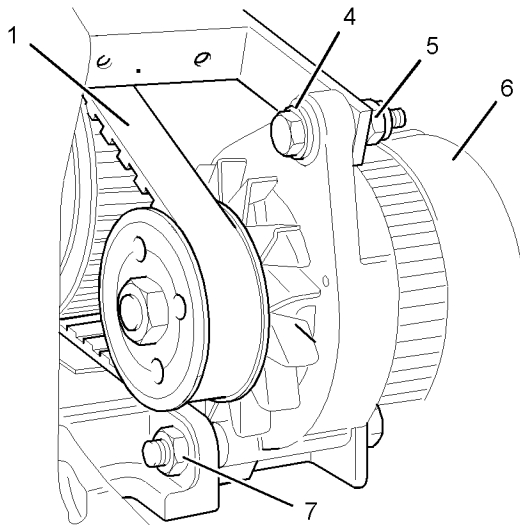


Abbildung 31

g01239580

Typisches Beispiel

2. Die Mutter (5) und Schraube (4) entfernen.
3. Die Mutter (7) lockern und den Drehstromgenerator (6) zum Motor drücken.

4. Den Riemen (1) entfernen.

Einbau des Drehstromgeneratorriemens

1. Den Riemen (1) über den Riemenscheiben anbringen.

Anmerkung: Sicherstellen, dass die Riemenzähne mit den Riemenscheibenzähnen im Eingriff sind.

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

i03197070

Gas-Luftmischer - Brennstoff-/Luftgemisch kontrollieren/einstellen

Wenn das Luft-Kraftstoff-Verhältnis 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.

Siehe Systems Operation/Testing and Adjusting für das ordnungsgemäße Verfahren.

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.

i09562137

Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln

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

Ablassen des Umlaufkühlwassersystems

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck abzubauen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.
2. Ablasshahn öffnen oder Alassschraube am Kühler bzw. Wärmetauscher herausnehmen.

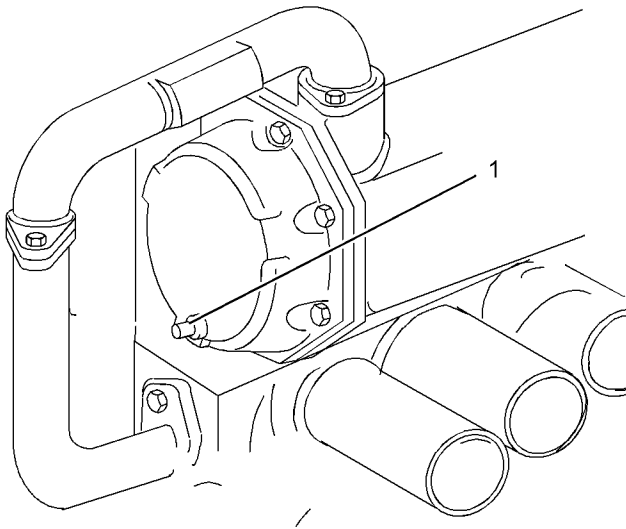


Abbildung 32

g01515804

Typisches Beispiel

3. Den Ablasshahn (1) am Motorölkühler öffnen.
4. Die Flüssigkeit aus dem System ablaufen lassen.

Füllen des Umlaufkühlwassersystems

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

Anmerkung: Das Kühlsystem muss langsam gefüllt werden. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Perkins Engines Stafford.

1. Ablasshahn schließen oder Alassschraube in den Kühler bzw. Wärmetauscher einsetzen. Den Ablasshahn am Motorölkühler (1) öffnen.
2. Kühlsystem langsam wieder befüllen. Kontrollieren, ob sich der Kühlmittelstand innerhalb 25 mm (1.0 inch) von der Unterkante des Einfüllrohrs befindet.
3. Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.
4. Den Motor starten. Motor laufen lassen, bis er seine normale Betriebstemperatur erreicht. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. 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. Informationen dazu sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren" zu entnehmen.
6. Informationen zum Kontrollieren des spezifischen Gewichts des Kühlmittels sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kühlsystem - Kühlmittel prüfen/nachfüllen" zu entnehmen.

Ablassen des Ladekühlwassersystems

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Ablasshahn für das Ladekühlwasser öffnen (gemäß Herstelleranweisung).
2. Die Alassstopfen (2) und (3) an jeder Seite der Ladeluftkühler und den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel entfernen.

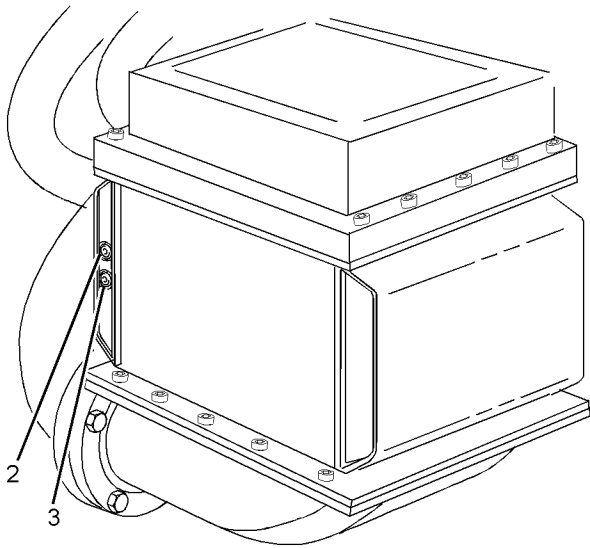


Abbildung 33

g01515913

Typisches Beispiel

3. Die Flüssigkeit aus dem System ablaufen lassen.

Befüllen des Ladekühlwassersystems

Anmerkung: Das Kühlsystem muss langsam gefüllt werden. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Perkins Engines Stafford.

1. Den Ablasshahn für das Ladekühlwasser (gemäß Herstelleranweisung) schließen. Die Ablassstopfen (2) und (3) in jeden Ladeluftkühler einsetzen.
2. Den Entlüftungsstopfen (2) lockern, um das System zu entlüften. Wenn das Kühlmittel frei von Luftblasen austritt, die Entlüftungsschraube festziehen.
3. Den Ladekühlwassersystemdeckel anbringen.
4. Die Schritte 4 bis 6 für das Verfahren des Umlaufkühlwassersystems befolgen, um die Ladekühlwasserbefüllung abzuschließen.

i03197087

Kühlsystem - Kühlmittel wechseln

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

Ablassen des Umlaufkühlwassersystems

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Einfüllkappe abnehmen.
2. Ablasshahn öffnen oder Ablassschraube am Kühler bzw. Wärmetauscher herausnehmen.

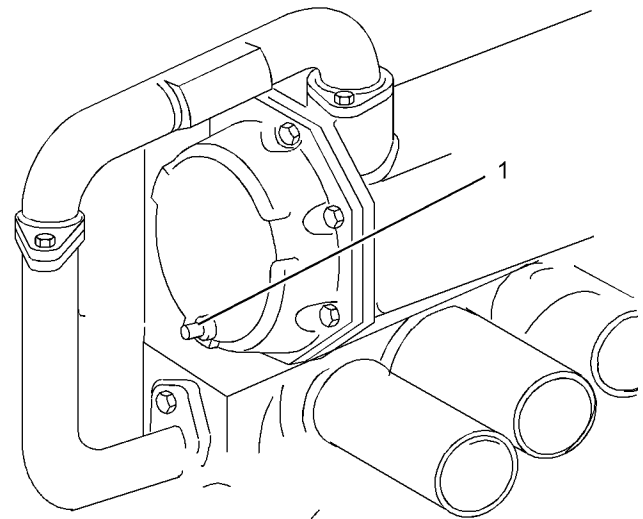


Abbildung 34

g01515804

Typische Ausführung

3. Den Ablasshahn (1) am Motorölkühler öffnen.
4. Die Flüssigkeit aus dem System ablaufen lassen.

Füllen des Umlaufkühlwassersystems

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

Anmerkung: Das Kühlsystem muss langsam gefüllt werden. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Perkins Engines Stafford.

1. Ablasshahn schließen oder Ablassschraube in den Kühler bzw. Wärmetauscher einsetzen. Den Ablasshahn (1) am Motorölkühler schließen.
2. Kühlsystem langsam wieder befüllen. Kühlmittelstand innerhalb von 25 mm (1,0") unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten.
3. Einfüllkappe aufsetzen.

4. Motor starten. Motor laufen lassen, bis er seine normale Betriebstemperatur erreicht. Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Einfüllkappe abnehmen. Kontrollieren, ob das Kühlmittel den vorgegebenen Stand hat. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen. Siehe hierzu in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren".
6. Zur Prüfung des spezifischen Gewichts des Kühlmittels siehe in diesem Handbuch, "Kühlsystem - Kühlmittel prüfen/nachfüllen".

Ablassen des Ladekühlwassersystems

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Ablasshahn für das Ladekühlwasser öffnen (gemäß Herstelleranweisung).
2. Die Ablassschrauben (2 u. 3) auf jedem Ladekühler ausschrauben und die Einfüllkappe abnehmen.

3. Die Flüssigkeit aus dem System ablaufen lassen.

Befüllen des Ladekühlwassersystems

Anmerkung: Das Kühlsystem muss langsam gefüllt werden. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Perkins Engines Stafford.

1. Den Ablasshahn für das Ladekühlwasser (gemäß Herstelleranweisung) schließen. Die Ablassschrauben (2 u. 3) auf jedem Ladekühler einschrauben.
2. Die Entlüftungsschraube (2) lösen, um das System zu entlüften. Wenn das Kühlmittel frei von Luftblasen austritt, die Entlüftungsschraube festziehen.
3. Einfüllkappe aufsetzen.

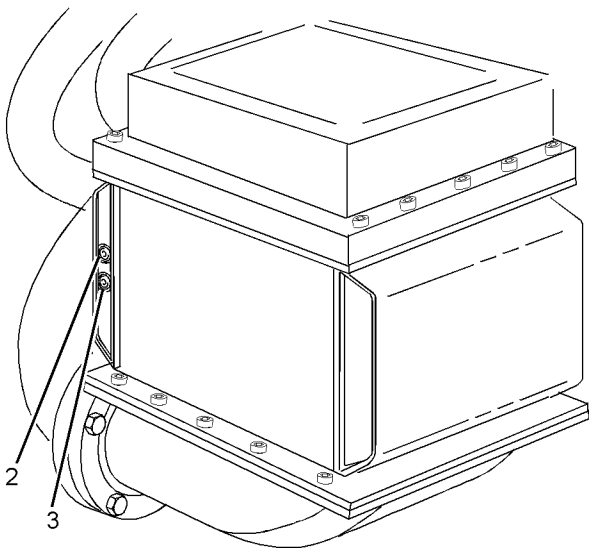


Abbildung 35

g01515913

Typische Ausführung

4. Das Ladekühlsystem gemäß Schritt 4 bis 6 des Umlaufkühlwassersystems auffüllen.

i03197072

Kühlsystem - Kühlmittel prüfen/nachfüllen

Das spezifische Gewicht des Kühlmittels kontrollieren

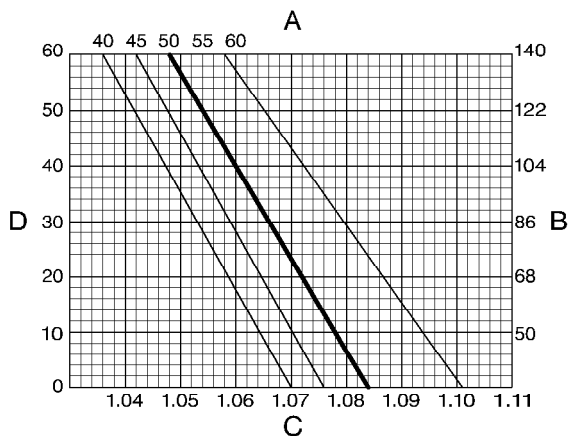


Abbildung 36

g00997964

Diagramm für spezifisches Gewicht

A = Volumenprozentatz des Frostschutzmittels

B = Temperatur der Mischung in °F

C = Spezifisches Gewicht

D = Temperatur der Mischung in °C

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

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

! WARNUNG

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

4. Die Einfüllkappe des Kühlsystems abnehmen.
5. Etwas Kühlmittel aus dem Kühlsystem in einen geeigneten Behälter ablassen.
6. Einen Spezial-Aräometer verwenden, mit dem die Temperatur und das spezifische Gewicht des Kühlmittels gemessen werden kann, und die Anweisungen des Herstellers befolgen.

Anmerkung: Wenn ein Spezial-Thermoaräometer für Kühlmittel nicht verfügbar ist, ein Aräometer und ein separates Thermometer in die Frostschutzmittelmischung tauchen und die Messwerte auf beiden Instrumenten ablesen. Die Messwerte mit den Daten in Abbildung 36 vergleichen.

Anmerkung: Bei Bedarf das System mit vorgemischtem Kühlmittel der richtigen Stärke auffüllen. Siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen". Perkins POWERPART -Frostschutzmittel in einer Konzentration von 50% schützt gegen Frost bei Temperaturen bis zu -35 °C (-31 °F). Die Lösung schützt auch vor Korrosion. Dies ist besonders wichtig, wenn Aluminiumteile im Kühlkreis vorhanden sind.

7. Bei Bedarf die Stärke der Mischung ändern.

i03197080

Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren

! WARNUNG

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

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

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

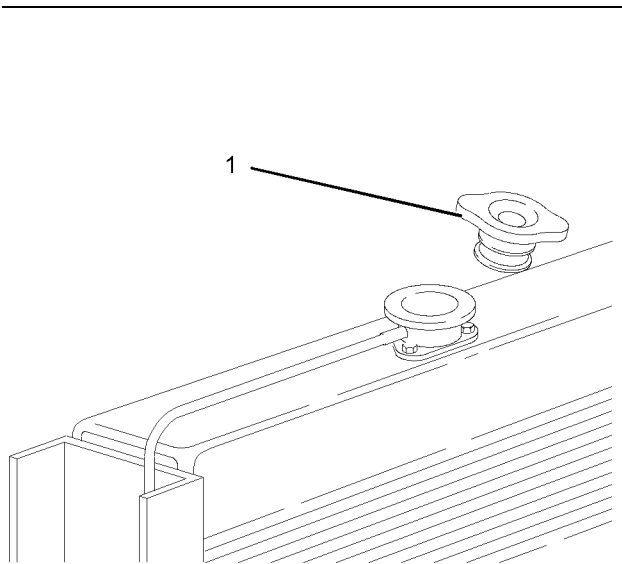


Abbildung 37

g01228685

Typische Ausführung

1. Kühlsystem-Einfüllstuzendeckel (1) oder (2) langsam abnehmen, um eine Druckentlastung zu erreichen.

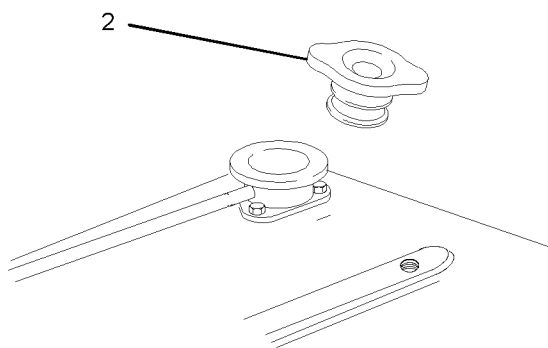


Abbildung 38

g01229602

Typische Ausführung

2. Den Kühlmittelstand innerhalb 25 mm (1,0") über der Unterkante des Einfüllrohrs halten.

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

i03197075

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.

Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler, wenn die Temperatur des Dämpfers 100 °C (212 °F) erreicht.

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, geschmeidig 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 Ölmangel hervorgerufen wurde
- Dämpfer wurde fallen gelassen.

i02537602

i03197095

Zylinder - kontrollieren

Die Zylinder mit einem Endoskop prüfen. Diese Prüfung bietet Informationen über den inneren Zustand des Motors.

Es wird empfohlen, ein Endoskop zu verwenden, dessen Objektiv gedreht werden kann. Ein derartiges Endoskop bietet eine deutliche Sicht der Brennkammer und des unteren Zwischenbodens am Zylinderkopf. Es wird auch empfohlen, dieses mit Fotos oder Video zu dokumentieren. Zu weiteren Informationen zu Endoskopen wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler.

Zur Durchführung dieses Verfahrens das Endoskop durch die Öffnungen der Zündkerzen einführen. Das Endoskop in folgenden Situationen verwenden:

- Verschleiß an den Ventilen
- Markierungen am Kolbenboden
- 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 Endoskops den Vergrößerungseffekt beachten. Kleinere Kratzer und Markierungen können möglicherweise falsch ausgelegt werden. Das kann zu überflüssigen Wartungsarbeiten führen.

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

i03197079

Motor - reinigen

WARNUNG

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.

HINWEIS

Wasserhochdruckreiniger nicht unmittelbar auf elektrische Bauteile richten.

Ein sauberer Motor bietet folgende Vorteile:

- leichtes Erkennen von Leckstellen
- optimale Wärmeabfuhr
- einfache Motorwartung

i03197116

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.

Den Luftfiltereinsatz ersetzen, wenn die Wartungsanzeige aufleuchtet. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Luftfilter des Motors - Wartungsanzeige kontrollieren".

Vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten den Lufteinlass-Vorreiniger (falls vorhanden) reinigen. Siehe "Luftreiniger - kontrollieren/reinigen" zu weiteren Informationen.

Schwere Einsatzbedingungen können den häufigeren Wechsel des Luftfilters erforderlich machen.

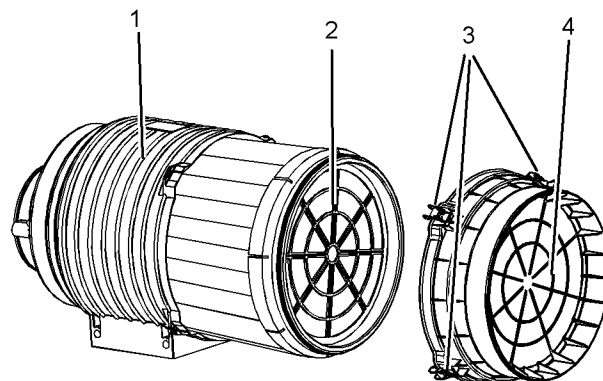


Abbildung 39

g01461009

Typische Ausführung

1. Die Halteringe (3) entfernen. Die Abdeckung (4) abnehmen.
2. Den alten Filter (2) herausnehmen. Den alten Filtereinsatz entsorgen.

Anmerkung: Darauf achten, dass kein Schmutz in den neuen Filter gelangen kann.

3. Den neuen Filtereinsatz im Luftfiltergehäuse (1) einsetzen. Die Abdeckung (4) anbringen. Die Halteringe (3) einsetzen.

i03197129

Motorluftfilterwartungsanzei-ger - kontrollieren

Einige Motoren können mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet sein.

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

Die Wartungsanzeige kann am Luftreinigerelement oder entfernt montiert sein.

Wartungsanzeige kontrollieren.

Den Luftfiltereinsatz ersetzen, wenn die Anzeige durch einen der folgenden Ereigniscodes ausgelöst wurde:

- Der rote Kolben bleibt in der sichtbaren Stellung stehen.

Wartungsanzeiger prüfen

Wartungsanzeiger sind wichtige Instrumente.

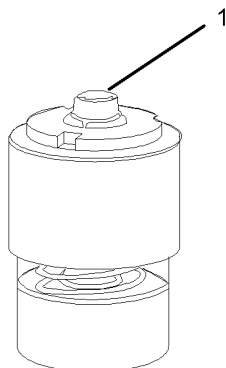


Abbildung 40

g01223729

Typische Wartungsanzeige

Zum Zurücksetzen der Anzeige auf Knopf (1) drücken.

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

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

i03197118

Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen/ersetzen

Offener Entlüfter

1. Darauf achten, dass die Stromversorgung vom Motor unterbrochen ist.
2. Flügelmutter (1) und Abdeckung (2) abnehmen.

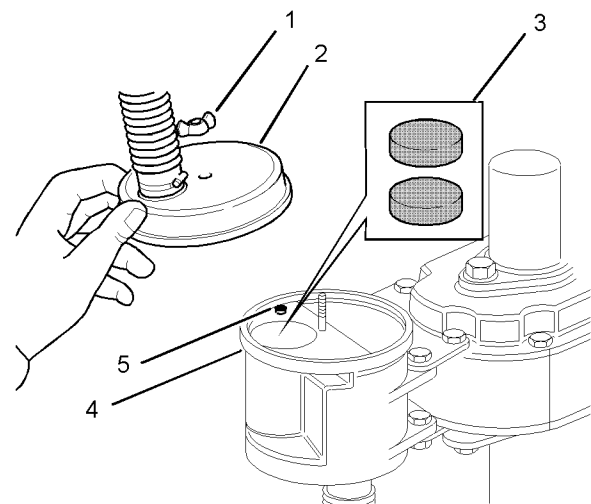


Abbildung 41

g01224945

Typische Ausführung

3. Die Filtereinsätze (3) vom Entlüfterkörper (4) abnehmen.
4. Die Filtereinsätze (3) mit einer passenden Reinigungsflüssigkeit reinigen und anschließend trocknen. Die Filtereinsätze auf Beschädigung oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, die Filtereinsätze ersetzen.
5. Lüfter und Lüfterabdeckung reinigen.
6. Filtereinsätze (3) in den Entlüfterkörper (4) einsetzen.
7. Sicherstellen, dass die Dichtung in der Abdeckung (2) unbeschädigt ist. Die Dichtung bei Bedarf ersetzen.

8. Abdeckung (2) auf den Passstift (5) ausrichten. Abdeckung am Entlüfterkörper (4) anbringen.
9. Flügelmutter (1) einschrauben. Die Flügelmutter fest anziehen.
10. Die Energieversorgung wieder an den Motor anschließen. Motor abstellen und auf Leckstellen kontrollieren.

i03197109

Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen/ersetzen

Geschlossenes Entlüftersystem

Darauf achten, dass die Stromversorgung vom Motor unterbrochen ist.

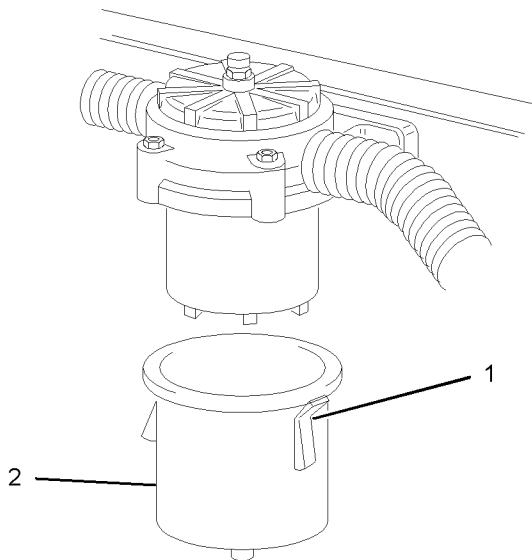


Abbildung 42

g01224943

Typische Ausführung

1. Die vier Schellen (1) lösen. Die Schale (2) und den alten Filtereinsatz herausnehmen. Den alten Filtereinsatz gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen.

Anmerkung: Den Filtereinsatz herunterdrücken und herausnehmen.

2. Darauf achten, dass die Dichtung (3) in den neuen Filtereinsatz (4) eingesetzt wird.

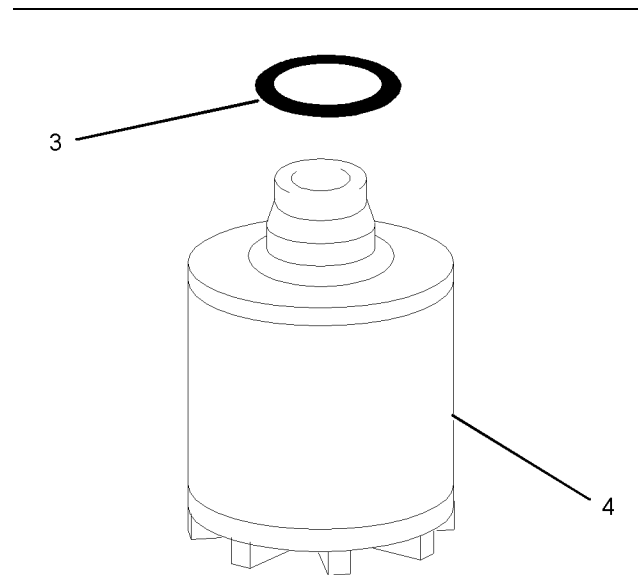


Abbildung 43

g01235923

Typische Ausführung

3. Neuen Filter einsetzen. Die Schellen (1) ausrichten. Schale montieren (2).

Die Energieversorgung wieder an den Motor anschließen. Motor abstellen und auf Leckstellen kontrollieren.

i03197130

Motoraufleger - kontrollieren

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

- schlechte Motoraufleger
- lockere Schrauben
- Verschleiß der Isolatoren

Darauf achten, dass die 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.

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

i03197111

Motor - Öl wechseln

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

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

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

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

1. Die Ablassschraube und die Dichtscheibe (4) ausschrauben. Das Motoröl ablaufen lassen.
2. Die Dichtscheibe bei Bedarf ersetzen. Die Ablassschraube einschrauben. Die Ablassschraube mit 68 Nm (50 lb ft) festziehen.

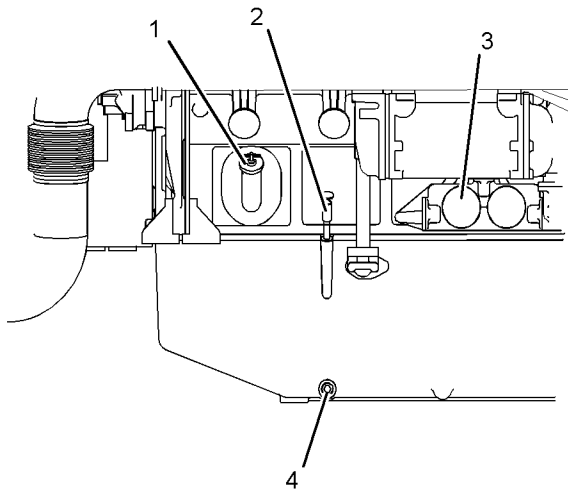


Abbildung 44

g01441987

Typische Ausführung

3. Die Motorölfilter (3) auswechseln. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln" zum Wechseln des Motorölfilters.

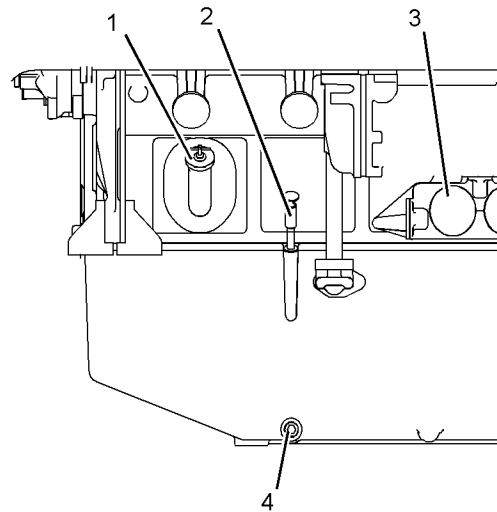


Abbildung 45

g01441988

Typische Ausführung

4. Die Einfüllkappe (1) abnehmen. Den Motor mit der richtigen Menge Motoröl füllen. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen".
5. Den Ölstand mit Ölmesstab (2) kontrollieren. Darauf achten, dass der Motorölstand korrekt ist.
6. Den Motor betreiben und auf Kraftstofflecks kontrollieren. Motor abstellen. Den Motorölstand kontrollieren. Bei Bedarf Öl nachfüllen. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - Ölstand kontrollieren".

i03197086

Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln

Anmerkung: Siehe weitere Hinweise in diesem 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.

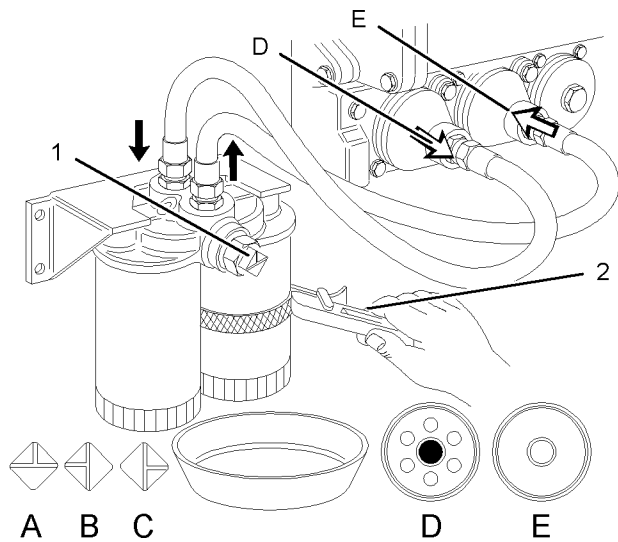


Abbildung 46

g01233078

Typische Ausführung

Das Wechselventil (1) verfügt über drei Stellungen.

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

1. Das Wechselventil 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 Wechselventil in Stellung A drehen. Auf Öllecks achten.
3. Das Wechselventil 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 fingerfest anziehen. Das Wechselventil in Stellung A drehen. Auf Öllecks achten.

5. Verschüttetes Motoröl aufwischen.

i03197078

Motor - Ölfilter wechseln

Anmerkung: Siehe weitere Hinweise in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - Ölprobe entnehmen".

Ölfilter wechseln

Tabelle 18

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

HINWEIS

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

Anmerkung: Sechs Ölfilter müssen als Satz ersetzt werden.

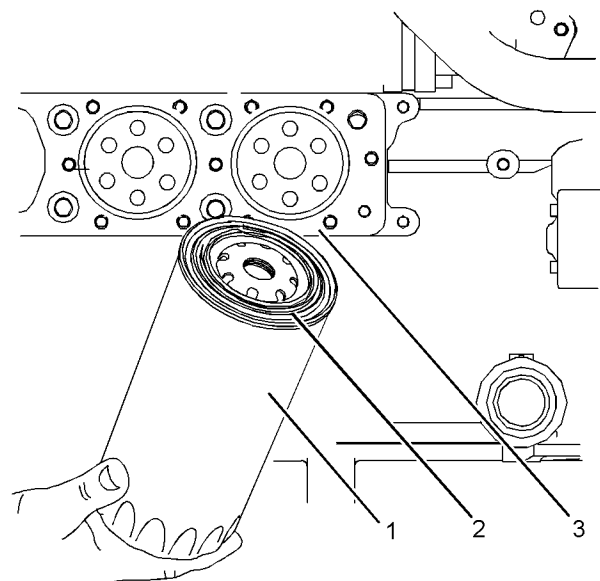


Abbildung 47

g01442022

Typische Ausführung

1. Mit Werkzeug (A) die Ölfilter (1) entfernen.
2. Sicherstellen, dass die Dichtfläche des Befestigungssockels (3) sauber ist.
3. Dichtungsringe (2) mit sauberem Motoröl bestreichen.
4. Neue Ölfilter (1) einbauen.

Anmerkung: Die Ölfilter nur fingerfest anziehen.

Die Ölwanne füllen

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

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

HINWEIS

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

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

3. Motor starten und zwei Minuten lang laufen lassen. Mit diesem Verfahren wird sichergestellt, dass sich Öl im Schmiersystem befindet und dass die Ölfilter gefüllt sind.
4. Auf Leckstellen an den Motorölfiltern kontrollieren.
5. Motor abstellen. Den Motorölstand kontrollieren. Bei Bedarf Öl nachfüllen. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - Ölstand kontrollieren"

i03197074

Motorölstand - kontrollieren

WARNUNG

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

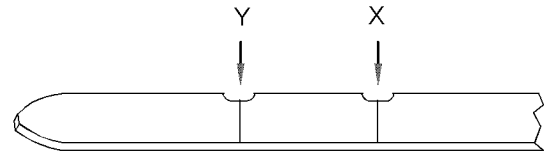


Abbildung 48

g01165836

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

HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

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

1. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" (Y) und "MAX" (X) am Messstab halten. Das Kurbelgehäuse nicht über die Markierung "MAX" (X) füllen.

HINWEIS

Beim Betrieb des Motors über der Ölstandmarkierung "MAX" werden die Kurbelwelle und die Motorgewichte möglicherweise in Öl eingetaucht. Das Eintauchen der Kurbelwelle und der Motorgewichte in Öl führt zu übermäßigem Widerstand und erhöhter Motorlast. Das Führen der Kurbelwelle und der Motorgewichte durch Öl führt zur Bildung von Luftblasen. Das führt zu einer Verminderung der Schmiereigenschaften des Öls und Leistungsverlust.

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

i03197071

Motorölprobe - entnehmen

Programm für den Motoröl- und Filterwechsel

Die Lebensdauer des Schmieröls und der Filter hängt von der Motorlast und der Gasqualität ab.

Zur Ermittlung des optimalen Programms für den Öl- und Filterwechsel das nachfolgende Öldiagnoseprogramm verwenden.

Starten eines Öldiagnoseprogramms

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

Die Öldiagnose für die ersten 500 Betriebsstunden ergibt Eisen- und Kupferanteile, die oberhalb der zulässigen Werte liegen. Dies geht aus der nachfolgenden Liste hervor. Beim weiteren Betrieb des Motors fallen die Anteile jedoch, so dass die vorgeschriebenen Werte erreicht werden.

Alle 250 Betriebsstunden

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

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

Anmerkung: Das Motoröl und den Motorölfilter alle 2000 Betriebsstunden ersetzen.

Kritische Schmierölwerte

- Viskosität bei 100 °C cSt max. 20 % über dem Ursprungswert
- Unlösliche Teilchen 1,5 % wt.max
- Grundwert gesamt 60 % unter dem Wert von frischem Öl
- Nitrierung 30 abs/cm max
- Oxidation 30 abs/cm max
- Wasser 0,2 % vol max
- Eisen - Fe unter 20 ppm
- Kupfer - Cu unter 40 ppm

Anmerkung: Perkins Engines Stafford muss den Wartungsplan jedoch genehmigen.

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.

i09562143

Sensor für Motordrehzahl/ Zündzeitpunkt - reinigen/ kontrollieren

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

Tabelle 19

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	Ersatzteilnummer	Ersatzteilbezeichnung	Anzahl
A	SE253	Kurbelwellen-Drehwerkzeug	1

Drehzahlsensor

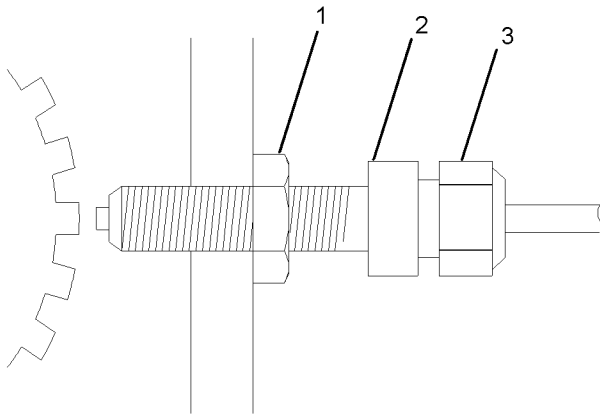


Abbildung 49

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 anziehen. Der Sensor darf sich dabei nicht drehen. Die Verbindung (3) herstellen.
6. Das Werkzeug (A) entfernen.

Steuerungssensor

Der Steuerzeitsensor ist ein Hallgeber, der im Getriebegehäuse untergebracht ist.

1. Den Anschluss für den Steuerzeitsensor (ohne bildliche Darstellung) trennen. Die Sicherungsmutter (1) lösen.

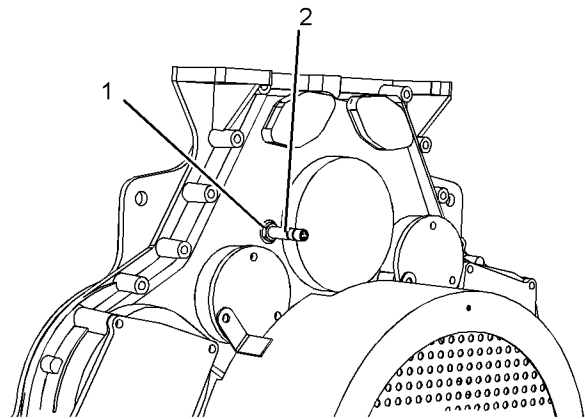


Abbildung 50

g01554776

Typisches Beispiel

2. Den Sensor (2) ausbauen. Den Sensor von Ablagerungen reinigen.
3. Das Werkzeug (A) montieren.
4. Den Steuerzeitsensor von Hand einschrauben, bis er die Ventilsteuerung berührt. Den Sensor ausschrauben. Um eine vollständige Drehung ausschrauben, bis ein Spiel von 1 mm (0.04 inch) erzielt ist.
5. Die Sicherungsmutter anziehen. Der Sensor darf sich dabei nicht drehen. Den Anschluss für den Steuerzeitsensor (ohne bildliche Darstellung) anschließen.
6. Das Werkzeug (A) entfernen.

Den Motor anschließen.

i02537562

i09562140

Motor - Ventilspiel und Ventilbrücken einstellen (Ventile und Ventilbrücken)

! 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.

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.

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

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

Anmerkung: Die Ventiltiefe muss bei jeder Wartung gemessen werden. Der Ventileinzug kann dann 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 -Vertriebs Händler.

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.

i03197090

Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

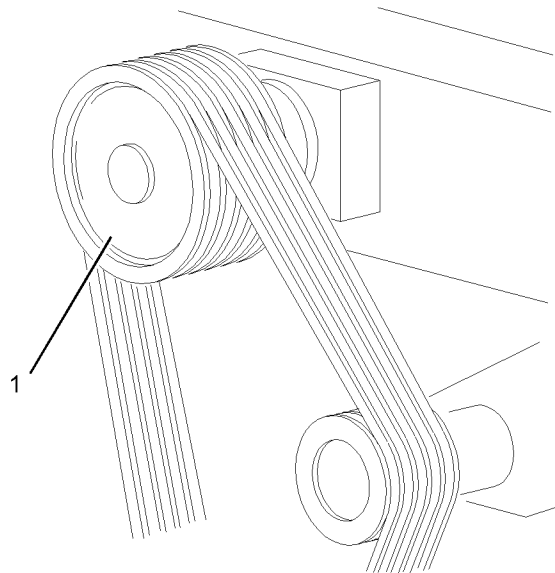


Abbildung 51

g01238304

Typische Ausführung

2. Schutzabdeckungen (ohne bildliche Darstellung) abnehmen, um an die Riemenscheibe (1) des Lüfterantriebs zu gelangen.

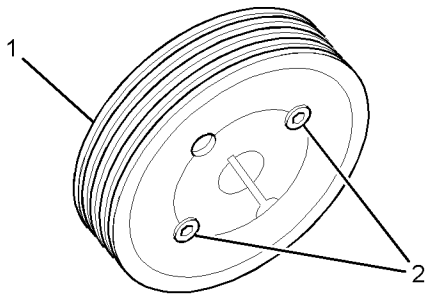


Abbildung 52

g01238305

3. Gewindestifte (2) mit 90 Nm (66 lb ft) festziehen.
4. Den Schutzvorrichtungen (nicht gezeigt) montieren.
5. 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.

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.

i02537564

Schläuche und Schlauchsellen – 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-Schlauchselle 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

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

1. 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.

i03198024

Zündsystem - Zündkerzen kontrollieren/ersetzen

Tabelle 20

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	ET-Nr.	Bezeichnung	Anz
A	484 / 49	Zündkerzen-Ausbauwerkzeug	1

Zündkerzen kontrollieren

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

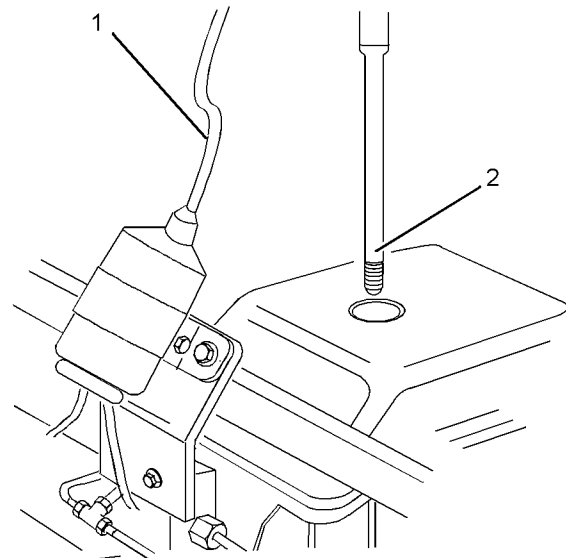


Abbildung 53

g01507793

1. Ader (1) der Zündkerze von der Zündspule trennen.

2. Werkzeug (A) anbringen. Zündkerze (2) ausbauen.

Zündkerzen herausnehmen

Zündkerzen können nicht gewartet werden. Eine neue Zündkerze einbauen.

Tabelle 21

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	ET-Nr.	Bezeichnung	Anz
B	27610178	Werkzeug zum Reinigen des Zündkerzengewindes im Zylinderkopf	1

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

Die Zündkerze mit Hilfe von Werkzeug (A) einsetzen. Die Zündkerze von Hand mit einem Anziehdrehmoment von 50 Nm (36 lb ft) festziehen.

Beim erstmaligen Starten eines neuen Motors oder eines überholten Motors kann sich Kondenswasser in den Zündkerzen sammeln. In diesem Fall siehe in diesem Handbuch, "Kaltwetterstart".

i03197110

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: Siehe in diesem Handbuch, "Lage der Schilder und Aufkleber" zur richtigen Zündzeitpunkteinstellung des Motors.

1. Eine Zündzeitpunkteinstelleuchte an der Ader des Zylinders One A für den Gasmotor 4016TRS Gas anschließen.

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

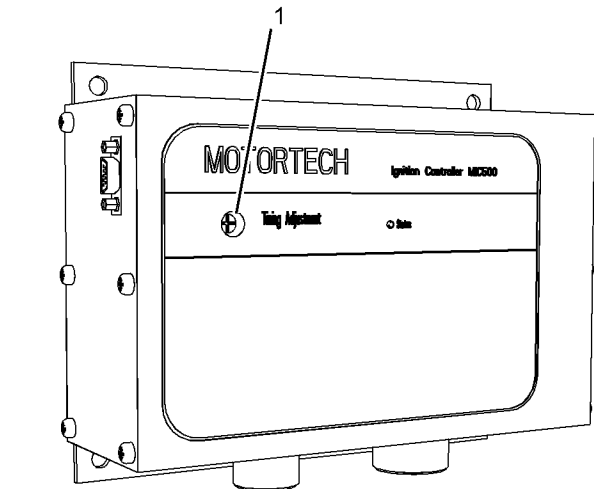


Abbildung 54

g01521796

Typische Ausführung

2. Den Motor laufen lassen und die Einstellmarkierungen auf dem Schwungrad kontrollieren.
3. Bei Bedarf die Zündzeitpunkteinstellung verstellen. Die Kappe (ohne bildliche Darstellung) der Zündzeitpunkteinstellung (1) abnehmen. Mit einem geeigneten Werkzeug die Zündzeitpunkteinstellung mit Hilfe der Schraube (1) verstellen.
4. Wenn die korrekte Zündzeitpunkteinstellung gegeben ist, die Kappe anbringen. Die Zündzeitpunkteinstelleuchte abnehmen.
 - Eine Rechtsdrehung der Schraube (1) verzögert den Zündzeitpunkt.
 - Eine Linksdrehung der Schraube (1) stellt den Zündzeitpunkt vor.

i03197088

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
- Rohre zwischen Luft-Kraftstoff-Verhältnis und Gasmischeinheiten.
- Rohre zwischen den geschlossenen Lüfterkreisen und Turboladern
- Anschluss zwischen Ladeluftkühler und Ansaugluftkrümmern
- Anschluss zwischen Ansaugluftkrümmern und Zylinderköpfen

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

i03197084

Umlaufkühlwasserheizung - kontrollieren

Umlaufkühlwasserheizungen verbessern die Startfähigkeit des Motors bei Umgebungstemperaturen unter 10 °C (50 °F). Alle Anlagen, für die ein automatisches Starten erforderlich ist, müssen mit Heizungen für das Umlaufkühlwasser ausgerüstet sein.

Kontrollieren, ob die Heizung für das Umlaufkühlwasser richtig funktioniert. Bei einer Umgebungstemperatur von 0 °C (32 °F) muss die Heizung eine Temperatur des Umlaufkühlwassers von etwa 40 °C (104 °F) aufrechterhalten.

i03197100

Überholung in eingebautem Zustand

Motorüberholung in eingebautem Zustand

Der Zeitpunkt für eine Überholung in eingebautem Zustand wird normalerweise durch die folgenden Faktoren bestimmt:

- erhöhter Ölverbrauch
- stärkerer Kompressionsverlust im Kurbelgehäuse

- verminderte oder geänderte Verdichtung in den Zylindern
- reduzierter Klopf-Grenzwert
- erhöhte Gasstellung

Bei nur einem dieser Faktoren ist unter Umständen eine Überholung nicht erforderlich. Eine Gesamtbeurteilung der Faktoren ist jedoch die genaueste Methode, um den Zeitpunkt für eine Überholung zu bestimmen.

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

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

Anmerkung: Am Anfang kommt es zu erhöhtem Ölverbrauch. Der Ölverbrauch verringert sich, wenn die Ringe fest in der Bohrung sitzen.

Anmerkung: Bei diesen Anzeichen muss der Motor für die Wartung nicht abgestellt werden. Es wird lediglich angezeigt, dass ein Motorservice in nächster Zeit eingeplant werden muss. Wenn der Motor zufriedenstellend 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 in eingebautem Zustand beinhaltet alle Arbeiten für die Zylinderkopfüberholung. Außerdem werden einige andere Verschleißteile ersetzt. Der Zustand der Teile wird kontrolliert. Bei Bedarf werden Teile ersetzt.

Ihr Perkins-Händler kann diese Wartungsarbeiten durchführen und die erforderlichen Teile liefern. Ihr Perkins-Händler kann sicherstellen, dass die Bauteile den vorgeschriebenen Spezifikationen entsprechen.

i09562146

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. Ein 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 verschlissen, 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 -Händler, um den Zeitpunkt für eine Generalüberholung 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 austauscht werden. Ihr Perkins -Händler kann diese Wartungsarbeiten durchführen und die erforderlichen Teile liefern. Ihr Perkins -Händler kann sicherstellen, dass die Bauteile während des Betriebs den vorgeschriebenen Spezifikationen entsprechen.

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

Bauteilaustausch

Die folgenden Teile müssen bei einer Generalüberholung ersetzt werden:

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

Bauteile aufarbeiten oder ersetzen

Die folgenden Bauteile müssen bei der Generalüberholung aufgearbeitet werden.

- Vergaser
- Motor-Wasserpumpen

Bauteilekontrolle

Folgende Teile kontrollieren:

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

i09562151

Zylinderkopfüberholung

Zeitplanung einer Zylinderkopfüberholung

Zylinderkopfüberholungen können je nach Ventileinzug nach 12.000 bis 16.000 Betriebsstunden geplant werden. Die Ventiltiefe bei jeder Wartung notieren und dann den Ventileinzug berechnen. Diese Messung liefert einen genauen Anhaltspunkt für die Ventilverschleißrate. Mit diesem Messwert lässt sich voraussehen, wann ein Zylinderkopf ersetzt werden muss.

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.

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.

Anmerkung: Nachdem das Ventilspiel aufgezeichnet wurde, empfiehlt Perkins die Messung und Aufzeichnung der Ventiltiefe.

Die Ventiltiefe muss bei jeder Wartung gemessen werden. Der Ventileinzug kann dann berechnet werden. Die Werte können verwendet werden, um eine Überholung der oben liegenden Teile zu planen.

Anmerkung: Perkins empfiehlt, die Ventiltiefe vor der Montage neuer Zylinderköpfe oder während der Motorinbetriebnahme zu messen, damit ein Basiswert ermittelt werden kann.

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.

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.

i03197125

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 aufgearbeitet, welche die verschlissenen Teile ersetzen.

Bei der Motorüberholung werden auch folgende Wartungsarbeiten durchgeführt:

- Inspektion aller Teile, die beim Zerlegen sichtbar werden
- Austausch der entfernten Dichtungen
- Reinigen der innen liegenden Durchlasskanäle im Motor und Motorblock

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

- Teure unerwartete Stillstandzeiten können vermieden werden.
- 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.
- Bei einer längeren Nutzungsdauer wird das beste Preis-/Leistungsverhältnis pro Betriebsstunde erzielt.

Überholungsintervalle

Die Überholung der oben liegenden Motorteile richtet sich nach dem Ventileinzug. Die Überholung im eingebauten Zustand richtet sich nach den folgenden Faktoren:

- erhöhter Ölverbrauch
- stärkerer Kompressionsverlust im Kurbelgehäuse
- verminderte oder geänderte Verdichtung in den Zylindern
- reduzierter Klopf-Grenzwert
- erhöhte Gasstellung

Die Generalüberholung richtet sich nach Prüfungen im eingebauten Zustand und den Resultaten der Öldiagnose.

Außerdem müssen folgende Faktoren beim Bestimmen der Überholungsintervalle in Betracht gezogen werden:

- Durchführung der vorbeugenden Wartung
- Verwendung der empfohlenen Schmiermittel
- Verwendung der empfohlenen Kühlmittel
- Verwendung der empfohlenen Kraftstoffe
- Einsatzbedingungen
- Motorbetrieb innerhalb der zulässigen Grenzen
- Motorlast
- Motordrehzahl

Inspektion bei der Überholung

Wenn die Teile nicht den Prüfungsdaten entsprechen, müssen sie ersetzt oder ausgetauscht werden. Die Verwendung von Teilen, die nicht den Verschleißdaten entsprechen, kann zu unplanmäßigen Stillstandszeiten bzw. teuren Reparaturen führen. Erhöhter Kraftstoffverbrauch und ein verringerter Wirkungsgrad des Motors können ebenfalls die Folge sein.

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

Empfehlungen für die Überholung

Perkins empfiehlt eine zeitlich geplante Überholung, um Stillstandzeiten auf ein Minimum zu beschränken. Durch eine im Voraus geplante Überholung wird bei geringsten Kosten der größte Nutzen erzielt. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler, um eine Überholung vor dem Ausfall einzuplanen.

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.

i09562152

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.

i03197107

Sichtkontrolle

Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren

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

Um 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. Erforderliche Reparaturen durchführen.

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

HINWEIS

Bei 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 befestigt sind. Auf Leckstellen kontrollieren. Zustand aller Rohrleitungen kontrollieren.
- Wasserpumpen auf Kühlmittlecks kontrollieren. Siehe dieses Handbuch, "Wasserpumpe - kontrollieren".

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

- 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. Kraftstoffleitungen auf lockere Klemmen kontrollieren.
- Rohre des Luftansaugsystems und die Kniestücke auf Risse und lose Schellen kontrollieren.
- Kabel und Kabelbäume auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Isolierung kontrollieren.
- Die Masseband auf richtigen Anschluss und auf guten Zustand kontrollieren.

- Zustand der Messinstrumente kontrollieren. Beschädigte Anzeigen ersetzen. Anzeigeinstrumente ersetzen, wenn sie nicht kalibriert werden können.
- Das Abgassystem auf Leckstellen kontrollieren. Leckstellen reparieren.

i09562149

Wasserpumpe - kontrollieren

Durch eine ausgefallene Wasserpumpe können ernsthafte Probleme in Folge der Überhitzung des Motors auftreten. Diese Motorüberhitzungsprobleme können Risse in den Zylinderköpfen, Kolbenfresser und/oder sonstige Motorschäden verursachen.

Die Wasserpumpe mittels einer Sichtprüfung auf Leckstellen kontrollieren. Wenn Leckagen an den Wasserpumpendichtungen festgestellt werden, die Wasserpumpe ersetzen.

i09562139

Wasserthermostat - ersetzen

Falls vorhanden, das Kühlwasserthermostat abnehmen.

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

Prüfen

Die Einsätze anhand einer Sichtprüfung auf Schäden untersuchen.

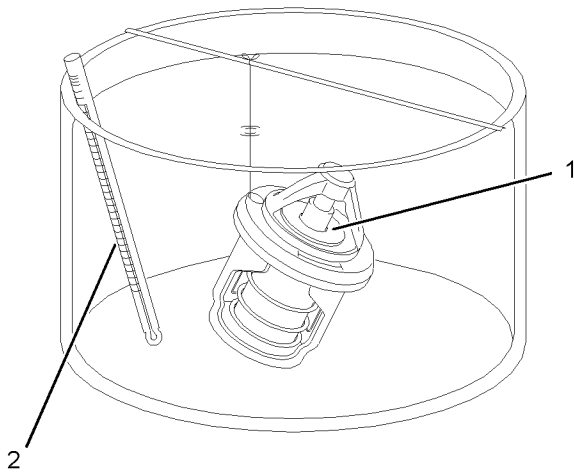


Abbildung 55

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 (160 °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.

Falls vorhanden, das Kühlwasserthermostat wieder anbringen.

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 22

Motormodell		Kundenkennung		
Seriennummer		Ausführungsnummer		
Betriebsstunden	Brennstoffverbrauch	Gewartete Komponente	Datum	Autorisierung

(Fortsetzung)

(Tabelle 22, Forts.)

i03197094

Ventildatenblatt

Tabelle 23

Motormodell		Seriennummer	Betriebsstunden		-
Zylinder	Zylinderdruck	Ventillage	Gegenwärtige Messung	Rückstellgröße	Verschleiß
1		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
2		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			

(Tabelle 23, 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			
9		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
10		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
11		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
12		Einlass			
		Einlass			

(Fortsetzung)

Zusätzliche Information
Garantieinformation

(Tabelle 23, Forts.)

		Auslass			
		Auslass			
13		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
14		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
15		Einlass			
		Auslass			
		Einlass			
		Auslass			
16		Auslass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			

i03197103

Garantieinformation

Der Motoreinbau und das Wartungsintervall sind zu genehmigen. Kraftstoff, Schmierstoffe und Kühlmittel zum Betrieb des Motors müssen genehmigt werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich an Perkins Engines Stafford.

Stichwortverzeichnis

A

Abgasrohre - kontrollieren.....	74
Abstellen des Motors.....	20, 37
Abstellen im Notfall.....	37
Typisches Verfahren zum Abstellen des Motors	37
Allgemeine Hinweise.....	12
Abfall ordnungsgemäß entsorgen	16
Druckluft und Hochdruckreiniger	14
Einatmen.....	15
Flüssigkeiten.....	14
Umgang mit austretenden Flüssigkeiten.....	14
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren	65
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren/ersetzen/schmieren.....	65
Anheben	28
Auf- und Absteigen.....	19

B

Batterie - ersetzen.....	57
Batteriesäurestand - prüfen.....	58
Betrieb	28
Brennstofffilterungssystem - warten.....	75
Brennstoffsystem - Brennstofffilter-Differenzialdruck kontrollieren.....	75

D

Drehstromgenerator - kontrollieren.....	56
Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren.....	56

E

Elektrische Anlage.....	20
Erdungsverfahren	20

F

Feuer und Explosionen	17
Feuerlöscher.....	18
Leitungen, Rohre und Schläuche	18
Flüssigkeitsempfehlungen	48
Allgemeine Schmierstoffinformationen	48
Flüssigkeitsempfehlungen (Kraftstoffspezifikation).....	49
Erdgasspezifikation	49

Flüssigkeitsempfehlungen

(Kühlmittelspezifikationen)	38
Allgemeine Kühlmittelinformationen.....	38
Handelsübliches HD-Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz.....	44
Langzeit-Korrosionshemmer (ELI)	43
Wartung eines Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel.....	41
Wasser/Kühlmittelzusatz (SCA)	47
Füllmengen.....	38, 52
Kühlsystem	53
Schmiersystem	52

G

Garantieinformation.....	88
Gas-Luftmischer - Brennstoff-/Luftgemisch kontrollieren/einstellen	59
Generalüberholung des Motors	79
Informationen zur Generalüberholung	79
Zeitplanung einer Generalüberholung.....	79

H

Heben und Lagern.....	28
-----------------------	----

I

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

K

Kühler - reinigen	82
Kühlsystem - Kühlmittel (ELC) wechseln	60
Ablassen des Ladekühlwassersystems	60
Ablassen des Umlaufkühlwassersystems... ..	60
Befüllen des Ladekühlwassersystems	61
Füllen des Umlaufkühlwassersystems	60
Kühlsystem - Kühlmittel prüfen/nachfüllen.....	63
Das spezifische Gewicht des Kühlmittels kontrollieren	63
Kühlsystem - Kühlmittel wechseln	61
Ablassen des Ladekühlwassersystems	62
Ablassen des Umlaufkühlwassersystems... ..	61
Befüllen des Ladekühlwassersystems	62
Füllen des Umlaufkühlwassersystems	61
Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren.....	63
Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen/ersetzen.....	67–68
Geschlossenes Entlüftersystem.....	68

Offener Entlüfter	67	N	
Kurbelwelle - Schwingungsdämpfer kontrollieren	64	Nach dem Abstellen des Motors	37
		Nach dem Starten des Motors	35
L		P	
Ladeluftkühlerblock - kontrollieren/reinigen (Ladeluftkühler)	56	Produkt-Identinformation.....	26
Lage von Schildern und Aufklebern	26	Produkt-Information.....	22
Motor-Kennzeichnung	26	Produktansichten	22
Seriennummernschild.....	26	Produktansichten und Betriebsdaten	22
Leistungsparameter	30	Produktlagerung.....	28
Luft-Kraftstoff-Verhältnis	30	Stufe "A "	28
Luft, Ladeluftkühler-Wassertemperatur und Höhenlage.....	30	Stufe "B "	28
Luftansaugsystem - kontrollieren	77	Stufe "C "	28
Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren ...	74	Q	
Luftreiniger - Filterelement ersetzen	66	Quetschungen und Schnittwunden	19
M		R	
Manuelles Abstellen	37	Referenzliteratur.....	85
Messinstrumente und Anzeigen.....	29	Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen (Lüfterriemen).....	58
Motor - Öl wechseln	69	Riemen - kontrollieren/einstellen/ersetzen (Riemen des Drehstromgenerators)	58
Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln	69	Einstellung	59
Den Filter bei laufendem Motor wechseln ...	69	Ersetzen.....	59
Motor - Ölfilter wechseln.....	70	Inspektion	58
Die Ölwanne füllen.....	71	S	
Ölfilter wechseln	70	Schalttafel.....	32
Motor - reinigen	66	Schalttafel - kontrollieren.....	59
Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren	72	Schläuche und Schlauchschellen – kontrollieren/ersetzen	75
Sichtkontrolle	72	Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen.....	76
Motor - Ventilspiel und Ventilbrücken einstellen (Ventile und Ventilbrücken)	74	Sensor für Motordrehzahl/Zündzeitpunkt - reinigen/kontrollieren	72
Motoraufleger - kontrollieren	68	Drehzahlsensor	73
Motorbeschreibung	23	Steuerungssensor	73
Elektroeinheit.....	24	Sensoren und elektrische Komponenten	30
Kraftstoffsystem.....	23	Drehzahlregler	31
Kühlsystem	24	Elektronisches Zündsystem (EIS).....	30
Motor mit Wärme-Kraft-Kopplung.....	24	Klopfsystem	31
Nutzungsdauer des Motors	24	Schalter.....	31
Schmiersystem	24	Sicherheit	6
Zündsystem	24	Sicherheitshinweise	6
Motorbetrieb	36	Allgemeine Warnung	9
Betrieb unter Teillast und geringer Last.....	36	Ätherwarnung	9
Motorluftfilterwartungsanzeiger - kontrollieren	66		
Wartungsanzeiger prüfen	67		
Motorölprobe - entnehmen.....	71		
Programm für den Motoröl- und Filterwechsel.....	71		
Motorölstand - kontrollieren.....	71		

Handquetschgefahr durch rotierende Welle	10	Entlüften des Ölsystems	33
Heiße Flüssigkeit unter Druck	10	Vorwort	4
Heiße Oberfläche	9	Betrieb	4
Motordrosselung	11	Informationen zu dieser Veröffentlichung	4
Motorölstand	11	Sicherheit	4
Nicht betreten	9	Überholung	5
Warnaufkleber Position Bank A	7	Warnung gemäß California Proposition 65 ...	4
Warnaufkleber Position Bank B	8	Wartung	4
Sichtkontrolle	82	Wartungsintervalle	5
Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren	82		
Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen ...	33	W	
Starten des Motors	20, 33–34	Warn- und Abstellvorrichtungen	31
Automatisches Starten	35	Prüfen der Warn- und Abstellvorrichtungen	32
Beseitigen von unverbranntem Gas	34	Wartung	38
Betrieb der Stromaggregat-Steuertafel	35	Wartungsakten	85
Letzte Prüfungen und erster Motorstart	34	Wartungsbericht	85
Manuelles Starten	35	Wartungsintervalle	54
Starten des Motors	35	Wartungsintervalle (Nur mit Erdgas betriebene Motoren)	
Starten mit Überbrückungskabeln	35	Alle 1000 Betriebsstunden	54
		Alle 1000 Betriebsstunden oder jährlich	54
T		Alle 16 000 Betriebsstunden oder 6 Jahre ..	55
Technische Daten	25	Alle 2000 Betriebsstunden	54
Allgemeine Motordaten	25	Alle 250 Betriebsstunden	54
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen	30	Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre	55
Turbolader - kontrollieren	82	Alle 4000 Betriebsstunden	55
		Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich	54
U		Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre	55
Überholung des Motors	81	Alle 7500 Betriebsstunden	55
Informationen zur Motorüberholung	81	Alle 8000 Betriebsstunden	55
Überholung in eingebautem Zustand	78	Alle 8000 Betriebsstunden oder jährlich	55
Informationen zur Überholung in eingebautem Zustand	78	Jährlich	55
Motorüberholung in eingebautem Zustand	78	Nach den ersten 100 Betriebsstunden	54
Umlaufkühlwasserheizung - kontrollieren	78	Nach den ersten 500 Betriebsstunden	54
		Täglich	54
V		Wenn erforderlich	54
Ventildatenblatt	86	Wöchentlich	54
Verbrennungen	16	Wasserpumpe - kontrollieren	83
Batterien	17	Wasserthermostat - ersetzen	83
Kühlmittel	16	Falls vorhanden, das Kühlwasserthermostat abnehmen.	83
Öle	16	Falls vorhanden, das Kühlwasserthermostat wieder anbringen.	84
Viton-Dichtringe	16	Prüfen	83
Vor dem Starten des Motors	19, 33	Weitere Hinweise	12
Allgemeine Kontrollen vor dem Starten des Motors	33	Wichtige Sicherheitshinweise	2

Z

Zündsystem - Zündkerzen kontrollieren/ ersetzen	76
Zündkerzen herausnehmen	77
Zündkerzen kontrollieren	76
Zündsysteme	19
Zündzeitpunkt - kontrollieren/einstellen	77
Zusätzliche Information	85
Zylinder - kontrollieren	65
Zylinderkopfüberholung	80
Informationen zur Zylinderkopfüberholung .	80
Zeitplanung einer Zylinderkopfüberholung..	80

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: _____

