

Betriebs- und Wartungshandbuch

404F-E22T und 404F-E22TA Industriemotoren

ER (Motor)
EQ (Motor)

Wichtige Hinweise zur Sicherheit

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

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

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

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

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



Die Bedeutung dieses Sicherheitswarnsymbols ist wie folgt:

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

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

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

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

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



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

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

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4	Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen ...	47
Sicherheit		Abstellen des Motors.....	52
Sicherheitshinweise	6	Wartung	
Allgemeine Hinweise.....	9	Füllmengen.....	53
Verbrennungen.....	13	Wartungsempfehlungen	66
Feuer und Explosionen	15	Wartungsintervalle.....	69
Quetschungen und Schnittwunden	17	Garantie	
Auf- und Absteigen.....	17	Garantieinformationen	95
Hochdruck-Kraftstoffleitungen.....	17	Zusätzliche Information	
Vor dem Starten des Motors.....	19	Referenzliteratur.....	96
Starten des Motors	19	Stichwortverzeichnis	
Abstellen des Motors.....	20	Stichwortverzeichnis	97
Elektrische Anlage.....	20		
Motorelektronik.....	21		
Produkt-Information			
Allgemeine Hinweise.....	23		
Produkt-Identinformation.....	28		
Betrieb			
Anheben und Lagerung.....	30		
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen.....	32		
Systemdiagnose.....	38		
Starten des Motors	40		
Motorbetrieb	44		
Nachbehandlungsbetrieb	46		

Vorwort

Dieses Handbuch

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

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

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

Sicherheit

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

Betrieb

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

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

Wartung

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

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

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

Wartungsintervalle

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

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

Überholung

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

Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien

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

Sicherheit

Der allgemeine Warnaufkleber (1) befindet an der Seite des Ventildeckels. Siehe Abbildung 2 .

i06565770

Sicherheitshinweise

Am Motor befinden sich verschiedene spezielle Warnschilder. Ihre genaue Lage und eine Beschreibung der Warnschilder sind in diesem Abschnitt aufgeführt. Machen Sie sich mit allen Warnschildern vertraut.

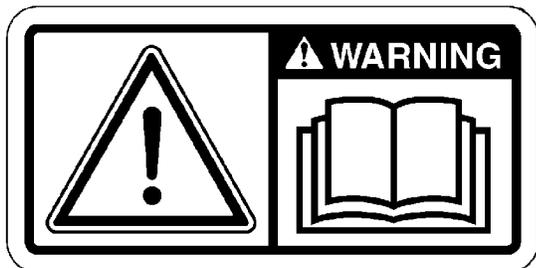
Sicherstellen, dass alle Warnzeichen gut lesbar sind. Wenn die Warnschilder verschmutzt oder unleserlich oder die Abbildungen nicht erkennbar sind, müssen sie gereinigt oder ersetzt werden. Zum Reinigen der Warnschilder ein Tuch, Wasser und Seife verwenden. Die Schilder nicht mit Lösungsmittel, Benzin und anderen angreifenden Chemikalien reinigen. Lösungsmittel, Benzin oder aggressive Chemikalien können den Klebstoff lösen, mit dem das Schild angebracht ist. Auf solche Weise gelöste Warnschilder können verlorengehen.

Beschädigte oder fehlende Warnschilder ersetzen. Wenn sich ein Warnschild auf einem Motorteil befindet, das ersetzt wird, muss es auch am Ersatzteil angebracht werden. Neue Warnschilder sind bei Ihrem Perkins -Händler erhältlich.

(1) Allgemeine Warnung



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



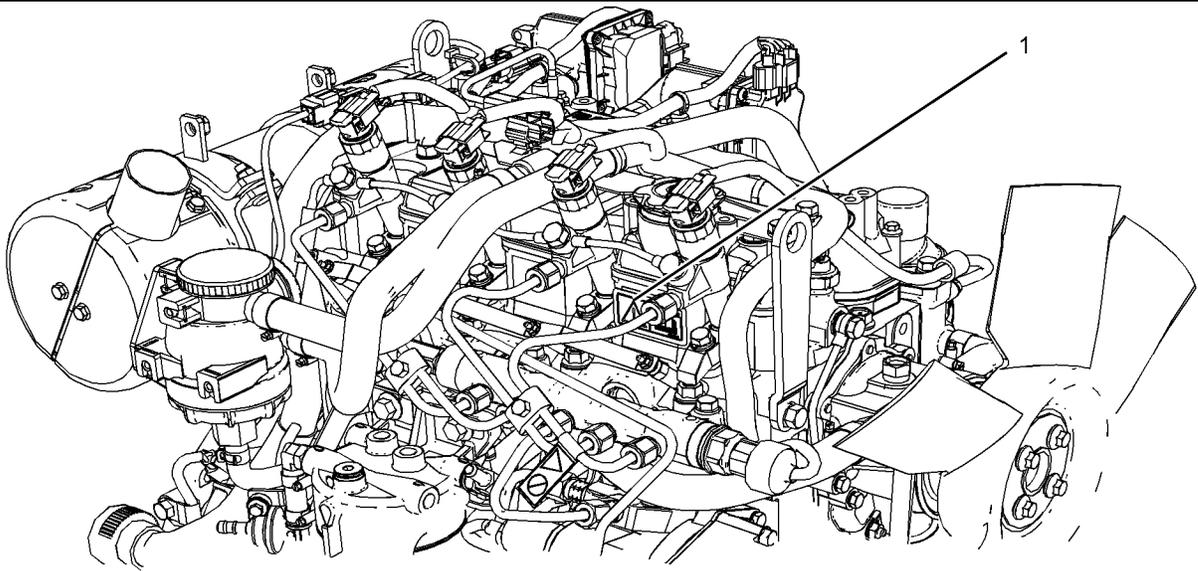


Abbildung 2

g03881406

(2) Hand (hoher Druck)

! WARNUNG

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



Abbildung 3

Typische Ausführung

g02382677

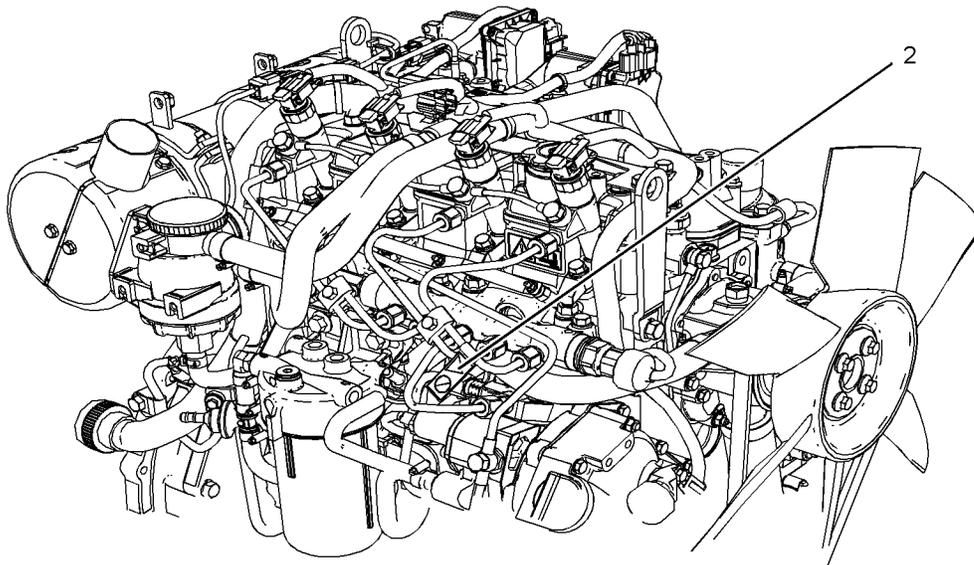


Abbildung 4

g03881407

Das Warnschild für die Hand (hoher Druck) (2) ist auf der Hockdruck-Kraftstoffleitung angebracht.

Ätherwarnung

Das Äther-Warnschild sollte am Luftfilter oder in dessen Nähe angebracht sein. Die genaue Position hängt von der Anwendung ab.

WARNUNG

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



Abbildung 5

g01154809

i06565755

Allgemeine Hinweise

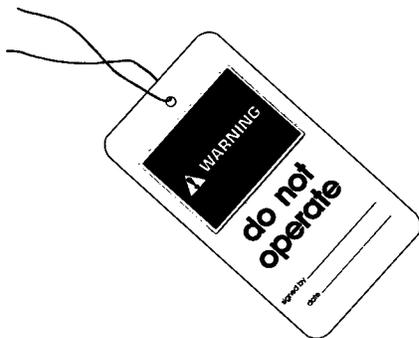


Abbildung 6

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 nicht laufendem Motor die Sekundärbremse oder die Feststellbremse nur lösen, wenn das Fahrzeug blockiert ist oder sicher gehalten wird.
- Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.
- Um Gehörschäden zu vermeiden, bei Arbeiten an einem laufenden Motor 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.
- Die Sekundärbremse oder Feststellbremse betätigen.
- Vor dem Durchführen von Wartungs- oder Reparaturarbeiten das Fahrzeug blockieren oder sicher halten.
- Batterien vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten oder Arbeiten an der elektrischen Anlage abklemmen. Batteriemasseleitungen abnehmen. Die Leitungen mit Isolierband umwickeln, um Funken zu vermeiden. Wenn vorhanden, das Dieselabgasfluid entlüften lassen, bevor die Batterie abgeklemmt wird.
- Die Anschlüsse (wenn vorhanden) von den Pumpedüse-Injektoren abnehmen, die sich am Ventildeckelsockel befinden. Dadurch werden Verletzungen durch die Hochspannung an den Pumpedüse-Injektoren verhindert. Während des Motorbetriebs die Anschlüsse der Pumpe-Düse-Einheit nicht berühren.
- 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 Kraftstoffzuführleitung 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. 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
- Ablassstopfen

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 Schrauben oder Muttern ausgeschraubt werden, die Abdeckung lockern, um eventuell vorhandenen Federdruck oder anderen Druck zu entlasten.

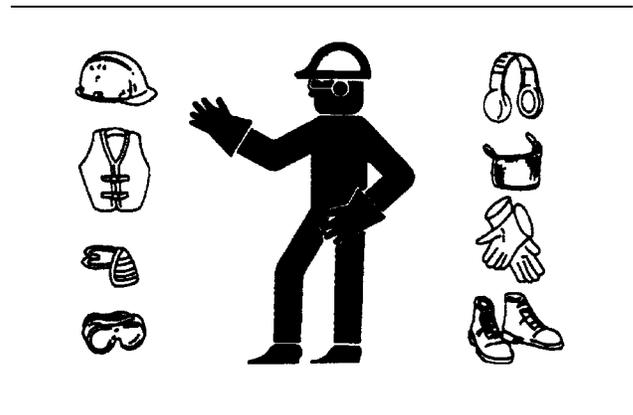


Abbildung 7

g00702020

- Bei Bedarf einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.
- Um Gehörschäden zu vermeiden, bei Arbeiten an einem laufenden Motor 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 Leitungen mit Isolierband umwickeln, um Funken zu vermeiden.
- Keine Reparaturen durchführen, über die keine Kenntnisse vorhanden sind. Nur geeignete Werkzeuge verwenden. Beschädigte Ausrüstungsteile ersetzen oder reparieren.

Druckluft und Hochdruckreiniger

Mithilfe von Druckluft und/oder einem Hochdruckreiniger kann Schmutz und/oder heißes Wasser ausgeblasen 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 höchstzulässige 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.

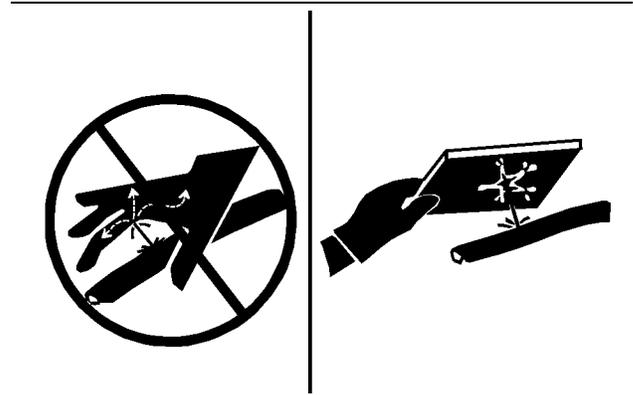


Abbildung 8

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 Flüssigkeiten

Bei Inspektionen, Wartungs-, Prüf-, Einstell- und Reparaturarbeiten 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.

Gefahr durch statische Elektrizität beim Betanken mit extrem schwefelarmem Dieselkraftstoff

Durch das Entfernen von Schwefel und anderen Stoffen in extrem schwefelarmem Dieselkraftstoff (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel) wird die spezifische elektrische Leitfähigkeit von ULSD verringert. Gleichzeitig wird die Speicherfähigkeit des Kraftstoffs für elektrostatische Aufladung erhöht. In Raffinerien wird der Kraftstoff häufig mit antistatischen Zusatzstoffen behandelt. Viele Faktoren können die Wirksamkeit der Zusatzstoffe mit der Zeit reduzieren. Während der Kraftstoff durch Kraftstofffördersysteme fließt, kann sich der ULSD-Kraftstoff elektrostatisch aufladen. Eine Entladung der statischen Elektrizität in Gegenwart von brennbaren Dämpfen kann Feuer und Explosionen verursachen. Sicherstellen, dass das gesamte zum Betanken der Maschine verwendete System (Kraftstofftank, Förderpumpe, Förderschlauch, Düse usw.) ordnungsgemäß geerdet und verbunden ist. In Absprache mit dem Kraftstoff- oder Kraftstoffsystemlieferanten sicherstellen, dass das Fördersystem bezüglich ordnungsgemäßer Erdung und Verbindung den Betankungsrichtlinien entspricht.

WARNUNG

Beim Tanken Risiken durch statische Elektrizität vermeiden. Extrem schwefelarmen Dieselkraftstoff (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel) stellt ein höheres Risiko der Entzündung durch statische Elektrizität dar als ältere Dieselmischungen mit höherem Schwefelgehalt. Schwere oder tödliche Unfälle durch Feuer und Explosionen vermeiden. In Absprache mit dem Kraftstoff- oder Kraftstoffsystemlieferanten sicherstellen, dass das Fördersystem bezüglich ordnungsgemäßer Erdung und Verbindung den Betankungsrichtlinien entspricht.

Einatmen

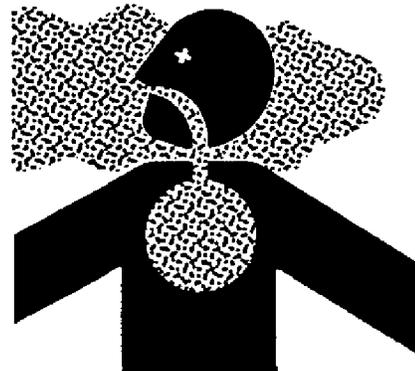


Abbildung 9

g00702022

Auslass

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

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 nass reinigen.
- Es kann auch ein Staubsauger mit leistungsstarkem Partikelfeinstfilter (HEPA) 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.

Entsorgen von gebrauchten Flüssigkeiten

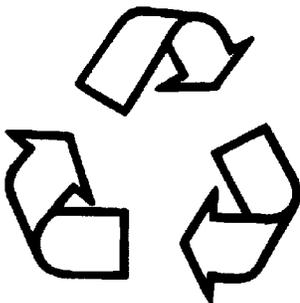


Abbildung 10

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.

i06565760

Verbrennungen

Keine Teile eines laufenden Motors berühren. Der Motor, der Auspuff und das Abgasnachbehandlungssystem des Motors können unter normalen Betriebsbedingungen Temperaturen von bis zu 650° C (1202° F) erreichen.

Das Motorsystem vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen. Gesamten Druck in den Luft-, Hydraulik-, Schmier-, Kraftstoff- und Kühlsystemen ablassen, bevor entsprechende Verbindungen gelöst werden.

WARNUNG

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

Nach Abstellen des Motors und vor Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruckkraftstoffleitungen abbauen kann. In der Wartezeit von 10 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem abgebaut werden.

Vor dem Trennen von Leitungen, Anschlussstücken oder zugehörigen Teilen den Druck im Luft-, Hydraulik-, Schmier- oder Kühlsystem entweichen lassen.

Ansaugsystem

WARNUNG

Eine Verätzung durch Schwefelsäure kann zu ernsthaften Verletzungen oder zum Tod führen.

Der Abgaskühler enthält möglicherweise eine geringe Menge Schwefelsäure. Durch die Verwendung von Kraftstoff mit einem Schwefelgehalt von mehr als 15 ppm erhöht sich möglicherweise die Menge der gebildeten Schwefelsäure. Die Schwefelsäure kann während der Wartung vom Abgaskühler auf den Motor spritzen. Die Schwefelsäure ruft bei Kontakt mit Augen, Haut und Kleidung Verätzungen hervor. Stets die geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen, die auf dem Material Sicherheitsdatenblatt für Schwefelsäure angegeben ist. Stets die Erste-Hilfe-Anweisungen auf dem Material Sicherheitsdatenblatt für Schwefelsäure befolgen.

Kühlmittel

Bei Betriebstemperatur ist das Motorkühlmittel heiß. Außerdem steht das Kühlmittel unter Druck. Der Kühler und alle Leitungen zu den Vorwärmern, zum Nachbehandlungssystem und zum Motor enthalten heißes Kühlmittel.

Heißes Kühlmittel oder Dampf kann schwere Verbrennungen verursachen. 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. Die Einfüllkappe langsam abnehmen, um den Druck zu entspannen.

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

Öle

Durch wiederholten oder längeren Kontakt mit mineralischen oder synthetischen Ölen kann die Haut gereizt werden. Weitere Informationen finden sich in den Sicherheitsdatenblättern des Lieferanten. Heißes Öl und heiße Schmiersystemkomponenten können Verletzungen verursachen. Hautkontakt mit heißem Öl vermeiden. Geeignete persönliche Schutzausrüstung muss verwendet werden.

Diesekraftstoff

Diesel kann die Augen, die Atemwege und die Haut reizen. Längerer Kontakt mit Diesel kann verschiedene Hautprobleme verursachen. Geeignete persönliche Schutzausrüstung muss verwendet werden. Weitere Informationen finden sich in den Sicherheitsdatenblättern des Lieferanten.

Batterien

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

Nachbehandlungssystem

Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten die Nachbehandlung abkühlen lassen.

i05934927

Feuer und Explosionen



Abbildung 11

g00704000

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

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

Nach dem Betätigen des Not-Aus-Schalters darauf achten, dass die Motorabdeckungen frühestens nach 15 Minuten entfernt werden.

Feststellen, ob die Gefahr besteht, dass der Motor während des Betriebs brennbare Gase ansaugt. Diese Gase können zu einer Überdrehzahl des Motors führen. Dies kann Personen-, Sach- und Motorschäden zur Folge haben.

Wenden Sie sich bezüglich weiterer Auskünfte über geeignete Schutzvorrichtungen an Ihren Perkins-Händler und/oder Perkins-Vertriebshändler, wenn während des Betriebs brennbare Gase in der Umgebung unvermeidlich sind.

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

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

Den Motor keinen offenen Flammen aussetzen.

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

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

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

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

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

WARNUNG

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

Nach dem Abstellen des Motors vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. Durch die zehnmündige Wartezeit kann außerdem die elektrostatische Aufladung des Niederdruck-Kraftstoffsystems abgebaut werden.

Sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist. Alle Leitungen und Schläuche auf Verschleiß und Alterung kontrollieren. Sicherstellen, dass die Schläuche richtig verlegt sind. Leitungen und Schläuche müssen ausreichenden Halt haben und die Schellen müssen sicher sitzen.

Öl- und Kraftstofffilter müssen vorschriftsmäßig montiert sein. Die Filtergehäuse müssen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen sein. Weitere Informationen sind dem Demontage- und Montagehandbuch zu entnehmen.



Abbildung 12

g00704059

Beim Auftanken eines Motors vorsichtig vorgehen. Beim Auftanken eines Motors nicht rauchen. Einen Motor nicht in der Nähe von offenen Flammen oder Funken auftanken. Motor vor dem Auftanken stets abstellen.

Beim Tanken Risiken durch statische Elektrizität vermeiden. Extrem schwefelarmer Dieseldieselfkraftstoff (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel) stellt ein höheres Risiko der Entzündung durch statische Elektrizität dar als ältere Dieselmischungen mit höherem Schwefelgehalt. Schwere oder tödliche Unfälle durch Feuer und Explosionen vermeiden. In Absprache mit dem Kraftstoff- oder Kraftstoffsystemlieferanten sicherstellen, dass das Tanksystem den Betankungsrichtlinien bezüglich ordnungsgemäßer Erdung und Verbindungsverfahren entspricht.



Abbildung 13

g00704135

Aus einer Batterie entweichende Gase können explodieren. In der Nähe der Batterieoberseite darf nicht mit offenem Feuer hantiert und dürfen keine Funken erzeugt werden. An Orten, wo Batterien geladen werden, darf nicht geraucht werden.

Zum Kontrollieren des Ladezustands der Batterie niemals einen metallischen Gegenstand über die Batteriepole legen. Ein Voltmeter oder ein Hydrometer verwenden.

Falsches Anschließen der Überbrückungskabel kann eine Explosion verursachen, durch die Verletzungsgefahr besteht. Für spezielle Anweisungen siehe Abschnitt "Betrieb" in diesem Handbuch.

Eine eingefrorene Batterie darf nicht aufgeladen werden. Eine eingefrorene Batterie kann eine Explosion verursachen.

Batterien müssen sauber gehalten werden. Die Abdeckungen (wenn vorhanden) müssen 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. Der Fahrer muss mit dem Gebrauch des Feuerlöschers vertraut sein. Feuerlöscher regelmäßig kontrollieren und warten lassen. Die Empfehlungen auf dem Hinweisschild beachten.

Äther

Äther ist brennbar und giftig.

Beim Austauschen eines Ätherzylinders oder Versprühen von Äther darf nicht geraucht werden.

Ätherzylinder nicht in Räumen, in denen sich Personen aufhalten, oder im Motorraum aufbewahren. Ätherzylinder nicht in direktem Sonnenlicht oder bei Temperaturen über 49 °C (120 °F) lagern. Ätherzylinder dürfen nicht in die Nähe von offenem Feuer oder Funken kommen.

Leitungen, Rohre und Schläuche

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

Lecks können Brände verursachen. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Perkins-Händler oder Ihrem Perkins-Vertriebshändler.

Teile ersetzen, wenn einer der folgenden Zustände festgestellt wird:

- Hochdruck-Kraftstoffleitungen wurden entfernt.
- Endanschlussstücke weisen Beschädigungen oder Leckstellen auf.
- Außendecken weisen Scheuerstellen oder Schnitte auf.
- Drähte liegen frei.
- Ummantelungen sind ausgebaucht.
- Elastische Teile von Schläuchen weisen Knickstellen auf.
- Verstärkung in die Ummantelung eingebettet.
- Endanschlussstücke haben sich verschoben.

Darauf achten, dass alle Schellen, Schutzvorrichtungen und Hitzeschilder ordnungsgemäß montiert sind. Während des Motorbetriebs trägt die ordnungsgemäße Montage dazu bei, Vibrationen, Scheuern an anderen Teilen sowie übermäßige Hitzeentwicklung 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.

i05934932

Auf- und Absteigen

Nicht auf den Motor oder das Nachbehandlungssystem des Motors steigen. Der Motor und das Nachbehandlungssystem verfügen nicht über Stellen zum Auf- und Absteigen.

Informationen zur Lage der Fußstützen und Handgriffe für Ihre spezielle Ausführung erhalten Sie vom Erstausrüster.

i06565758

Hochdruck-Kraftstoffleitungen

WARNUNG

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

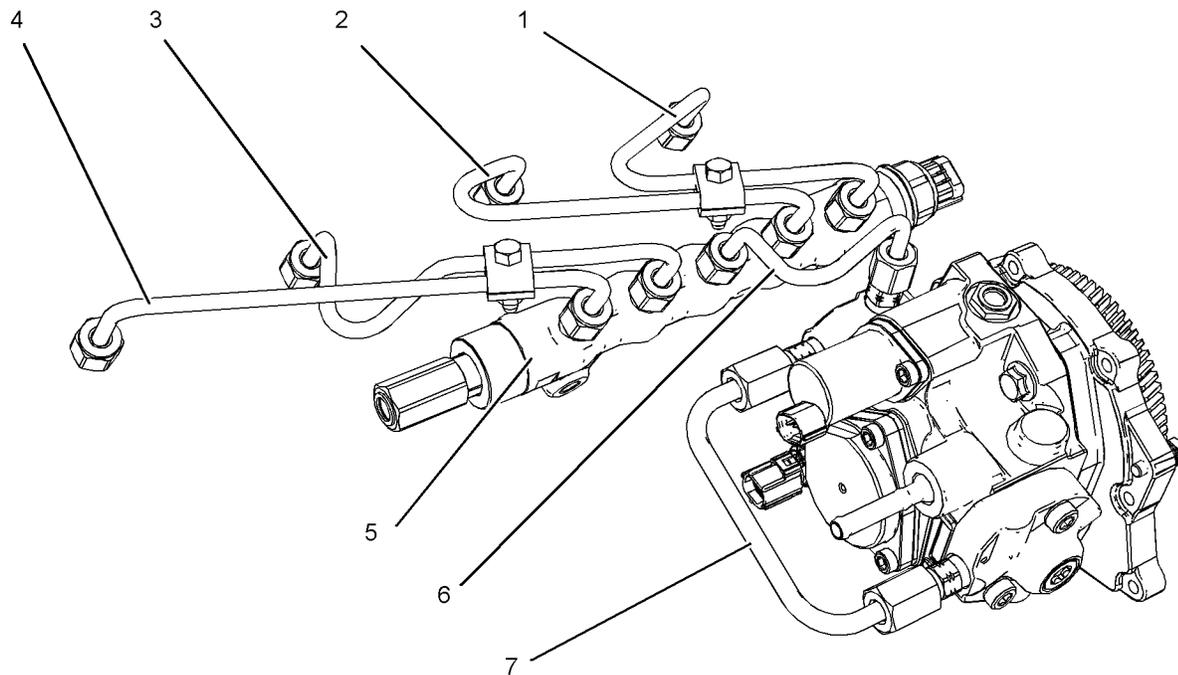


Abbildung 14

g03886691

(1) Hochdruckleitung
(2) Hochdruckleitung
(3) Hochdruckleitung

(4) Hochdruckleitung
(5) Hochdruckkraftstoffverteiler (Leiste)
(6) Hochdruckleitung

(7) Kraftstoffförderleitung unter Hochdruck

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen sind die Kraftstoffleitungen zwischen der Hochdruck-Kraftstoffpumpe und dem Hochdruck-Kraftstoffverteiler und die Kraftstoffleitungen zwischen dem Kraftstoffverteiler und dem Zylinderkopf. Diese Kraftstoffleitungen unterscheiden sich von den Kraftstoffleitungen an anderen Kraftstoffsystemen.

Der Unterschied hat folgende Gründe:

- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen stehen permanent unter hohem Druck.
- Der Innendruck in der Hochdruck-Kraftstoffleitungen ist höher als bei anderen Kraftstoffsystemen.
- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen werden formgerecht ausgebildet und dann in einem Spezialverfahren verstärkt.

Nicht auf Hochdruck-Kraftstoffleitungen treten. Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht verbiegen. Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht knicken oder dagegen schlagen. Verformung oder Beschädigung der Hochdruck-Kraftstoffleitungen kann zu Schwachstellen oder möglichen Ausfällen führen.

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht bei in Betrieb befindlichem Motor oder Starter kontrollieren. Nach dem Abstellen des Motors vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. In der Wartezeit von 10 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem abgebaut werden.

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht lösen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften. Dies ist nicht erforderlich.

Sichtkontrolle bei den Hochdruck-Kraftstoffleitungen durchführen, bevor der Motor gestartet wird. Dies sollte täglich durchgeführt werden.

Wenn der Motor während des Betriebs kontrolliert wird, stets das ordnungsgemäße Prüfverfahren anwenden, um die Verletzungsgefahr durch herausstritzende Flüssigkeit zu vermeiden. Siehe das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".

- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen auf Beschädigung, Verformung, Kerben, Nricke oder Dellen kontrollieren.

- Den Motor nicht mit undichtem Kraftstoffsystem betreiben. Wenn es eine Leckage gibt, nicht die Verbindung festziehen, um die Leckage zu versiegeln. Die Verbindung darf nur mit dem vorgegebenen Anziehdrehmoment festgezogen werden. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Remove und Fuel Injection Lines - Install".
- Wenn die Hochdruckkraftstoffleitungen ordnungsgemäß festgezogen sind und Leckagen auftreten, müssen sie ersetzt werden.
- Sicherstellen, dass alle Schellen an den Hochdruck-Kraftstoffleitungen ordnungsgemäß angebracht sind. Den Motor nicht betreiben, wenn Schellen beschädigt oder lose sind oder sogar fehlen.
- Keine anderen Gegenstände an den Hochdruck-Kraftstoffleitungen befestigen.
- Lose Hochdruck-Kraftstoffleitungen müssen ersetzt werden. Ausgebaute Hochdruck-Kraftstoffleitungen müssen ebenfalls ersetzt werden. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Install".

i03644108

Vor dem Starten des Motors

HINWEIS

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

WARNUNG

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

Motor auf mögliche Gefahren kontrollieren.

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

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

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

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

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

Angaben zu Reparaturen und Einstellungen finden sich im Service Manual.

i04190955

Starten des Motors

WARNUNG

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

Motor NICHT starten und keine Bedienungselemente betätigen, wenn sich ein Warnschild am Motorstartschalter oder den Bedienungselementen befindet. Vor dem Starten bei der Person rückfragen, 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.

Den Motor nur vom Bedienungsstand aus oder mit dem Startschalter starten.

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

Die Anzeige für die Kühlwassertemperatur kontrollieren, um sicherzustellen, dass der Mantelkühlwasser- bzw. der Schmierölerwärmer (wenn vorhanden) richtig funktionieren. Während des Betriebs der Heizgeräte außerdem die Anzeige für die Öltemperatur kontrollieren.

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

[German] Anmerkung: Der Motor ist mit einer Starthilfe für Kaltstarts ausgerüstet. Wenn der Motor bei sehr tiefen Temperaturen betrieben werden soll, ist unter Umständen eine zusätzliche Kaltstarthilfe erforderlich. Der Motor ist normalerweise mit der für das Einsatzgebiet geeigneten Starthilfe ausgerüstet.

Die einzelnen Zylinder dieser Motoren verfügen über eine Vorglühanlage, die die Ansaugluft erwärmt und so den Start erleichtert. Einige Motoren von Perkins können über eine Startvorrichtung verfügen, die durch das ECM gesteuert wird, indem der Ätherfluss in den Motor kontrolliert wird. Vor dem Einfließen des Äthers trennt das elektronische Steuergerät die Glühkerzen. Dieses System wird im Werk montiert.

i02398930

Abstellen des Motors

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

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

Wenn ein neuer Motor oder ein gerade überholter Motor beim ersten Starten überdreht, Motor abstellen.

Zum Abstellen eines elektronisch gesteuerten Motors Stromversorgung des Motors unterbrechen und/oder Luftzufuhr zum Motor absperren.

i06565786

Elektrische Anlage

Während des Betriebs des Ladegeräts die Kabel des Ladegeräts oder andere Kabel des Batteriekreises nicht von der Batterie abklemmen. Bei Funkenbildung besteht Explosionsgefahr durch entflammbare Dämpfe, die von einigen Batterien abgegeben werden.

Um zu verhindern, dass Funken entzündbare Gase entzünden, die von einigen Batterien abgegeben werden, das Minuskabel "–" der externen Stromquelle als Letztes an den primären Erdungspunkt anschließen.

Täglich kontrollieren, ob elektrische Kabel gelockert oder angescheuert sind. Vor dem Starten des Motors alle lockeren elektrischen Anschlüsse festziehen. Vor dem Starten des Motors alle angescheuerten elektrischen Kabel reparieren. Spezielle Anweisungen zum Starten sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.

Erdungsverfahren

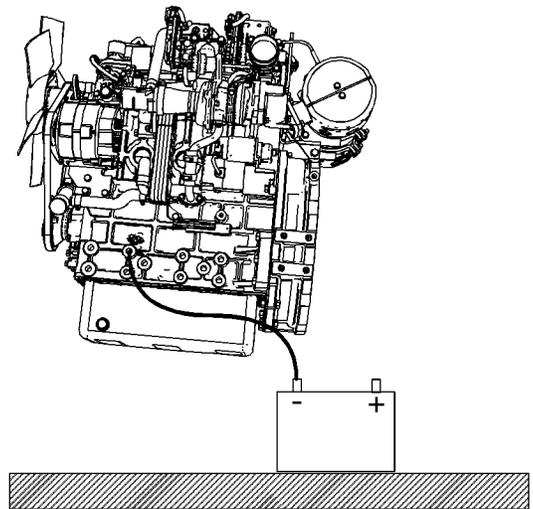


Abbildung 15

g03881462

Typische Ausführung
Masse an Batterie

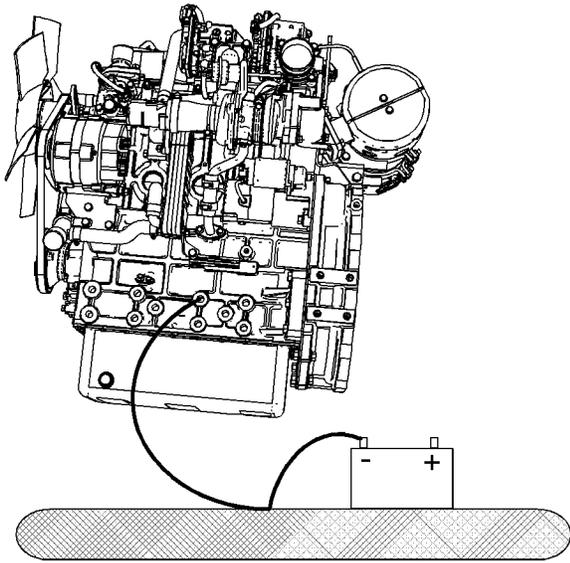


Abbildung 16

g03881463

Typische Ausführung

Alternative Masse der Batterie

Für eine optimale Leistung und Zuverlässigkeit des Motors muss die elektrische Anlage des Motors ordnungsgemäß geerdet werden. Ein falscher Masseanschluss führt zu unkontrollierten und unsicheren Strompfaden.

Unkontrollierte Strompfade können zur Beschädigung der Oberflächen des Kurbelwellenlagerzapfen und der Bauteile aus Aluminium führen.

Motoren ohne Massebänder vom Motor zum Rahmen können durch elektrische Entladung beschädigt werden.

Um sicherzustellen, dass die elektrischen Anlagen des Motors und der Motor ordnungsgemäß funktionieren, muss ein Masseband vom Motor zum Rahmen mit einem direkten Anschluss an die Batterie verwendet werden. Dieser Anschluss kann über einen direkten Masseanschluss am Rahmen erfolgen.

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

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

i06565775

Motorelektronik

! WARNUNG

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

! WARNUNG

Stromschlaggefahr. Der Pumpendüsenelemente verwenden Gleichspannung. Die ECM liefert Signale an die Pumpendüsenelemente. Während des Motorbetriebs den Kabelstranganschluss der Pumpendüsenelemente nicht berühren. Wenn die Warnungen nicht beachtet werden, kann dies zu Verletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, führen.

Dieser Motor verfügt über ein umfassendes, programmierbares Motorüberwachungssystem. Das Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) überwacht die Betriebszustände des Motors. Nimmt ein beliebiger Motorparameter einen Wert außerhalb des zulässigen Bereichs an, greift das ECM sofort ein.

Die Motorüberwachungssteuerung kann die folgenden Aktionen ausführen:

- Warnung
- Drosselung
- Abschaltung

Mithilfe der folgenden überwachten Motorbetriebsbedingungen und Bauteile können Motordrehzahl und/oder Motorleistung begrenzt werden:

- Motorkühlmitteltemperatur
- Motoröldruck
- Ansauglufttemperatur
- Ansaugkrümmer-Luftdruck
- Motordrehzahlsensoren
- Kraftstofftemperatur

- Temperatursensoren der Nachbehandlung (wenn montiert)
- Einspritzdüsen
- Motordrosselklappen-Einlassventil (wenn montiert)
- Versorgungsspannung für Sensoren
- Kraftstoffdruck im Verteiler (Leiste)
- Stickoxidreduziersystem
- Motor-Nachbehandlungssystem

Die Motorüberwachungsanlage kann sich je nach Motormodell und Motoreinsatz unterscheiden. Das Überwachungssystem und die Steuerung der Motorüberwachung sind jedoch bei allen Motoren ähnlich.

[German] Anmerkung: Viele der Motorsteuerungssysteme und Anzeigemodule, die für Perkins -Motoren angeboten werden, funktionieren in Übereinstimmung mit dem Motorüberwachungssystem. Die Kombination dieser beiden Steuereinheiten sorgt für die richtige Überwachungsfunktion für den jeweiligen Motoreinsatz. Weitere Informationen zum Motorüberwachungssystem sind dem Dokument Fehlersuche zu entnehmen.

Produkt-Information

Allgemeine Hinweise

i06565751

Produktansichten

Die folgenden Modellansichten zeigen typische Eigenschaften des Motors und des Nachbehandlungssystems. Aufgrund von individuellen Anwendungen können sich Ihr Motor und Nachbehandlungssystem von diesen Abbildungen unterscheiden.

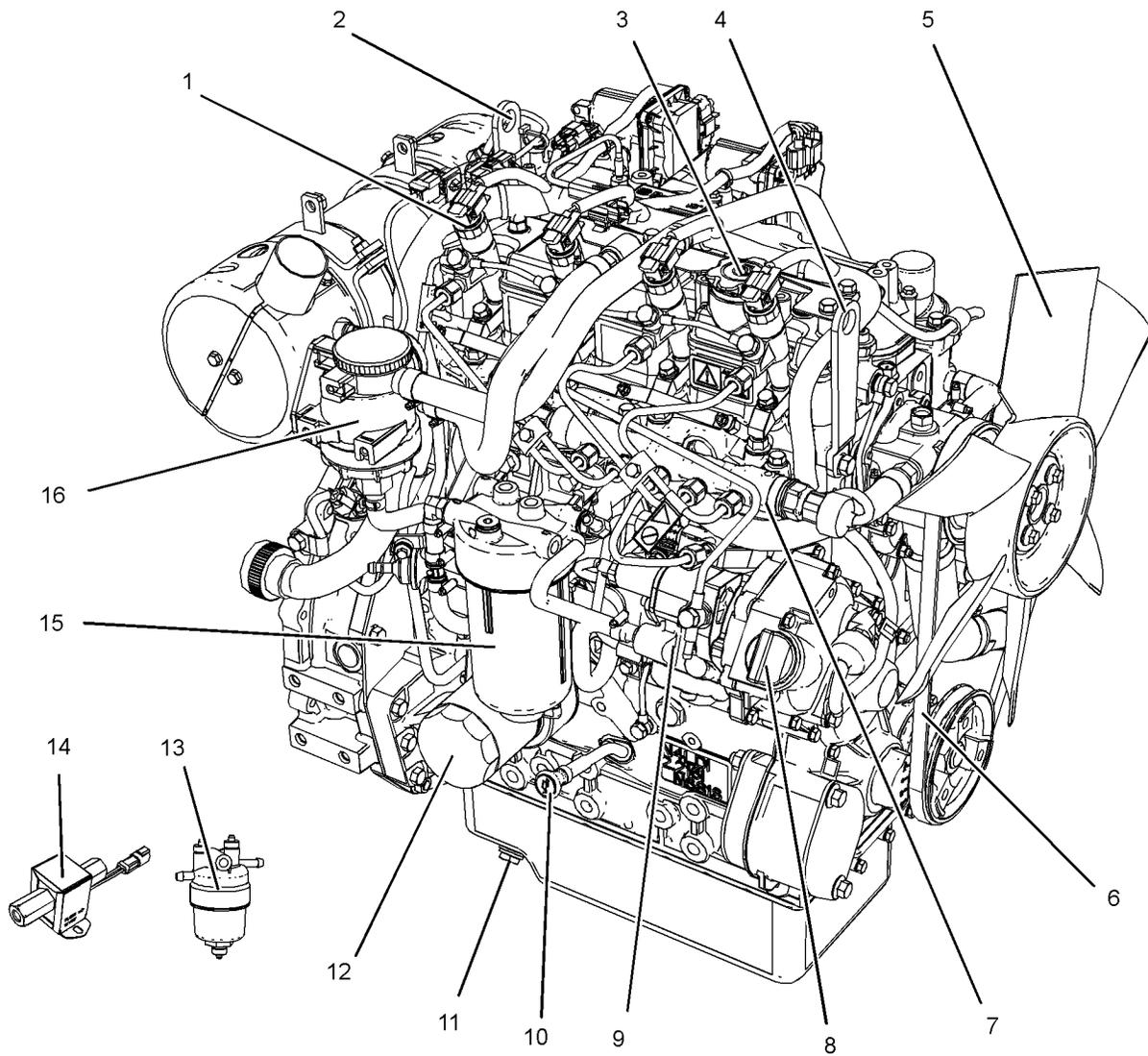


Abbildung 17

g03881488

Typische Ausführung

- (1) Elektronisch gesteuerte Einspritzdüse
- (2) Hintere Huböse
- (3) Oberer Öleinfüllverschluss
- (4) Vordere Huböse
- (5) Lüfter
- (6) Drehstromgenerator- und Lüfterriemen

- (7) Kraftstoffverteiler (Kraftstoffleiste)
- (8) Unterer Öleinfüllverschluss
- (9) Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe
- (10) Ölmesstab (Messstab)
- (11) Ölablassstopfen
- (12) Ölfilter

- (13) Kraftstoffvorfilter/Wasserabscheider
- (14) Elektrische Kraftstoffanlagen-
Entlüftungspumpe
- (15) Kraftstoffsicherheitsfilter
- (16) Entlüfter

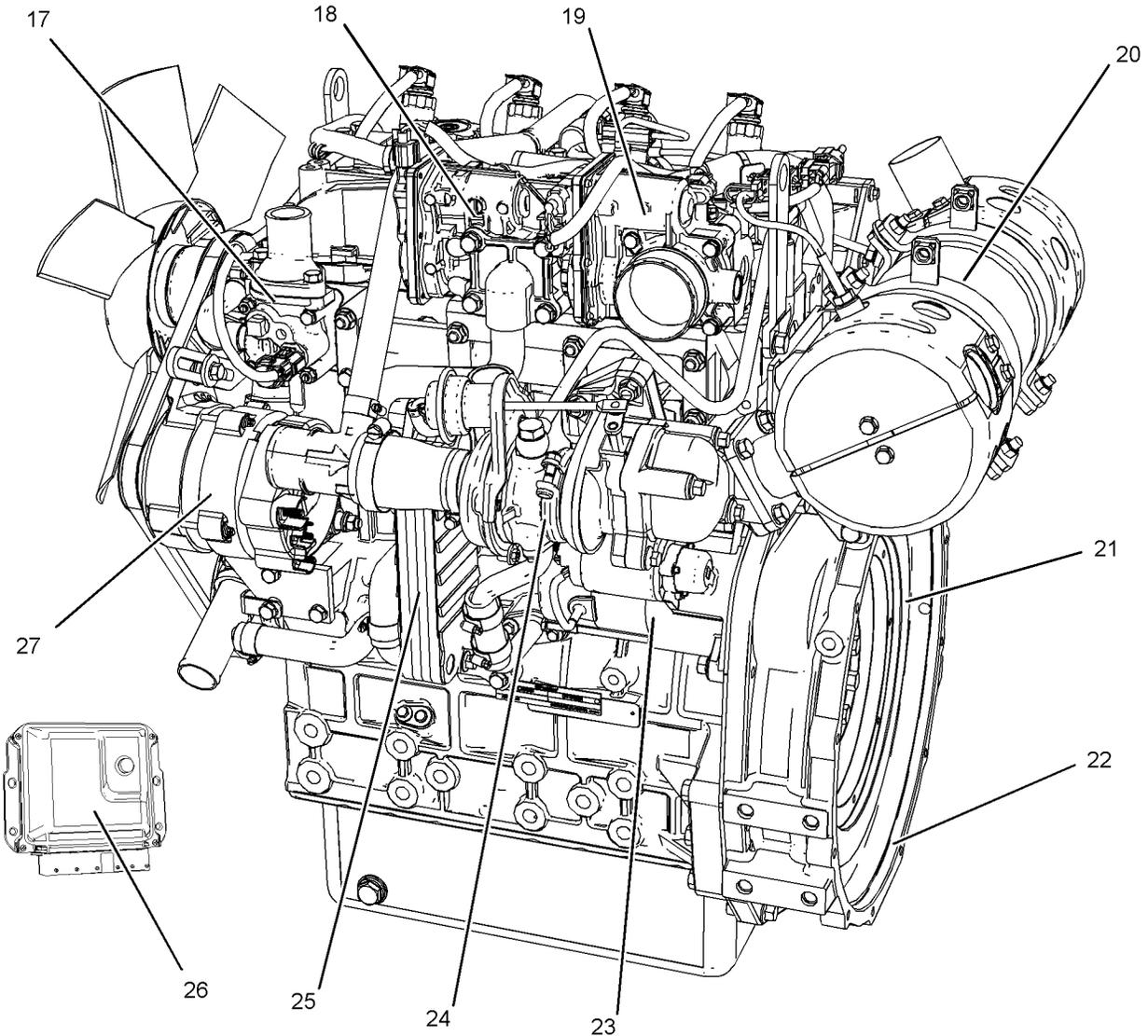


Abbildung 18

g03881489

Typische Ausführung

- | | | |
|---|------------------------|---|
| (17) Kühlwasserthermostat | (21) Schwungrad | (26) Elektronisches Steuergerät (ECM,
Electronic Control Module) |
| (18) Ventil des Stickoxidreduziersystems | (22) Schwungradgehäuse | (27) Drehstromgenerator |
| (19) Drosselventil | (23) Anlassermotor | |
| (20) Diesel-Oxidationskatalysator (DOC,
Diesel Oxidation Catalyst) | (24) Turbolader | |
| | (25) NRS-Kühler | |

Die Komponenten Kraftstoffhauptfilter (13),
Kraftstofflüftungspumpe (14) und
Elektroniksteuergerät (26) werden lose mitgeliefert.

i06565765

Motorbeschreibung

Die Industriemotoren 404F-E22T und 404F-E22TA von Perkins sind in zwei Ausführungen erhältlich: als Turbomotor und als Turbomotor mit Ladeluftkühler. Beide Motorausführungen verfügen über ein Nachbehandlungssystem mit Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst). Das DOC-Nachbehandlungssystem erfordert kein Serviceintervall. Beide Motorausführungen sind elektronisch gesteuert.

Die Industriemotoren 404F-E22T und 404F-E22TA von Perkins weisen die folgenden Merkmale auf.

- 4 Zylinder in Reihe
- Viertaktmotor
- Zwei Ventile pro Zylinder
- DOC-Nachbehandlung

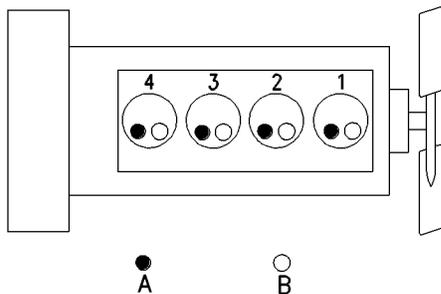


Abbildung 19

g00296424

(A) Auslassventile
(B) Einlassventile

Die Motoren 404F-E22T und 404F-E22TA sind u. U. mit einem Drosselklappen-Steuerventil und Temperatursensoren im DOC ausgestattet, müssen es aber nicht sein. Dies hängt von der Art der Motorkonstruktion ab.

Tabelle 1

Industriemotoren 404F-E22T und 404F-E22TA	
Bohrung	84 mm (3.307 inch)
Hub	100 mm (3.937 inch)
Hubraum	2.216 L (135.22861 cubic inch)
Verdichtungsverhältnis	18:1

(Fortsetzung)

(Tabelle 1, Forts.)

Beatmung	Turbomotor und Turbomotor mit Ladeluftkühler
Einlassventilspiel	0.20 mm (0.008 inch)
Auslassventilspiel	0.20 mm (0.008 inch)
Zündfolge	1-3-4-2
Drehrichtung (Schwungradende)	Gegen den Uhrzeigersinn

Merkmale der Motorelektronik

Die Motoreinsatzbedingungen werden überwacht. Das Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) steuert das Ansprechen des Motors auf diese Bedingungen und auf die Eingaben des Bedieners. Je nach Bedingungen und Eingaben des Bedieners sorgt das ECM für eine genaue Regelung der Kraftstoffeinspritzung. Das elektronische Motorsteuersystem bietet Folgendes:

- Motorüberwachung
- Motordrehzahlregelung
- Einspritzzeitpunktsteuerung
- Systemdiagnose

Motordiagnose

Der Motor ist mit einem integrierten Diagnosesystem ausgestattet, mit dem sichergestellt wird, dass die Motorsysteme ordnungsgemäß funktionieren. Der Bediener wird mit einer Stopp- oder Warnleuchte auf den Zustand aufmerksam gemacht. Unter bestimmten Bedingungen können Motorleistung und Fahrgeschwindigkeit begrenzt werden. Das elektronische Servicewerkzeug kann zum Anzeigen der Diagnosecodes verwendet werden.

Es gibt vier Typen von Diagnosecodes: aktiver Diagnosecode, protokollierter Diagnosecode, aktiver Ereigniscode und protokollierter Ereigniscode.

Das Elektroniksteuergerät umfasst einen elektronischen Regler, der die Abgabe der Einspritzdüse steuert, um die gewünschte Motordrehzahl beizubehalten.

Nutzungsdauer

Der Wirkungsgrad des Motors und die optimale Nutzung der Motorleistung hängen davon ab, ob die entsprechenden Betriebs- und Wartungsempfehlungen beachtet werden. Außerdem müssen die empfohlenen Kraftstoffe, Kühlmittel und Schmierstoffe verwendet werden. Als Leitfaden für die erforderliche Motorwartung dient das Betriebs- und Wartungshandbuch.

Die zu erwartende Nutzungsdauer des Motors lässt sich an der Leistung abschätzen, die im Durchschnitt vom Motor gefordert wird. Die durchschnittlich geforderte Leistung wird aus dem Kraftstoffverbrauch über eine bestimmte Zeitdauer berechnet. Weniger Stunden im Betrieb mit Vollgas bzw. der Betrieb bei geringerer Gaseinstellung führen zu einer geringeren durchschnittlichen Leistungsanforderung. Eine Reduzierung der Betriebsstunden verlängert die Betriebsdauer bis zu einer Motorüberholung.

Wenn die Wartungsanforderungen eingehalten werden, entspricht die ordnungsgemäße Funktion des Nachbehandlungssystems erwartungsgemäß der Nutzungsdauer des Motors (Haltbarkeit des Abgassystems), wie durch die entsprechende Bestimmung definiert.

Produkte anderer Hersteller und Perkins -Motoren

Perkins übernimmt keine Garantie für die Qualität oder Leistung von Flüssigkeiten und Filtern, die nicht von Perkins stammen.

Wenn Zusatzvorrichtungen, Zubehör oder Hilfsstoffe (Filter, Additive, Katalysatoren usw.) anderer Hersteller mit Perkins -Produkten verwendet werden, wird die Perkins -Garantie nicht automatisch aufgrund dieser Verwendung eingeschränkt.

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

Produkt-Identinformation

i06565771

Lage der Schilder und Aufkleber

Seriennummernschild

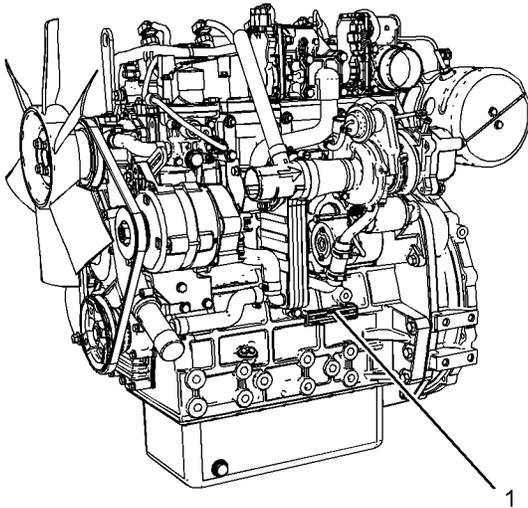


Abbildung 20

g03882431

Das Motor-Seriennummernschild (1) befindet sich auf der linken Seite des Motors an der Rückseite des Motorzylinderblocks.

Perkins-Vertriebshändler benötigen sämtliche Angaben auf dem Seriennummernschild, um die bei der Montage des Motors verwendeten Komponenten festzustellen. Mithilfe dieser Informationen können die Ersatzteilnummern genau bestimmt werden.

Perkins-Seriennummernschild

Perkins	ENGLAND	TPL No
○		○
LIST No	SERIAL No	TYPE

Abbildung 21

g01094203

Typische Ausführung

i03019248

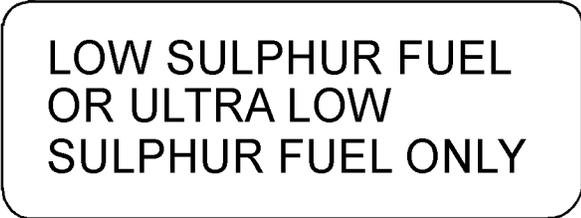
Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten

EMISSION CONTROL INFORMATION	
ENGINE FAMILY	
POWER CATEGORY	
DISPLACEMENT	Liters
EMISSION-CONTROL SYSTEM	
THIS ENGINE COMPLIES WITH U.S. EPA AND CALIFORNIA REGULATIONS FOR NONROAD DIESEL ENGINES	
LOW SULFUR FUEL OR ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY	
EC NRMM No. :	

Abbildung 22

g01478138

Typische Ausführung



LOW SULPHUR FUEL
OR ULTRA LOW
SULPHUR FUEL ONLY

Gesamtfüllmenge des Schmiersystems _____

Gesamtfüllmenge des Kühlsystems _____

Luffilterelement _____

Antriebsriemen _____

Abbildung 23

g01476654

Typische Ausführung

Perkins Shibaura Engines Limited liefert die Kraftstoffaufkleber mit jedem Motor. Siehe Abbildung 23 . Der Erstausrüster muss die Aufkleber an der Ausrüstung anbringen. Dies ist eine Empfehlung von Perkins Shibaura Engines Limited. Der Aufkleber muss in der Nähe des Kraftstoffeinlasses angebracht werden. Dies entspricht den EPA-Vorschriften. Der Erstausrüster kann weitere Kraftstoffaufkleber anbringen. Falls ein weiterer Kraftstoffaufkleber verwendet wird, muss vom Erstausrüster eine Zeichnung oder ein Foto des Aufklebers an Perkins Shibaura Engines Limited über den Perkins Händler gesandt werden. Dadurch wird eine Übereinstimmung des Aufklebers gewährleistet.

i06565757

Referenznummern

Für die Ersatzteilbestellung können Angaben zu den folgenden Bauteilen erforderlich sein. Die betreffenden Informationen für den entsprechenden Motor ermitteln. Die Informationen in die vorgesehenen Stellen eintragen. Diese Liste für die Akten kopieren. Die Information zur späteren Verwendung aufbewahren.

Referenzinformationen

Motormodell _____

Motor-Seriennummer _____

Leerlaufdrehzahl des Motors _____

Motorvollast-Drehzahl _____

Kraftstoffhauptfilter _____

Sicherheitskraftstofffilterelement _____

Schmierölfiltersatz _____

Zusatzölfiltersatz (wenn vorhanden) _____

Betrieb

i06565749

Anheben und Lagerung

i06565752

Anheben

HINWEIS

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

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

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

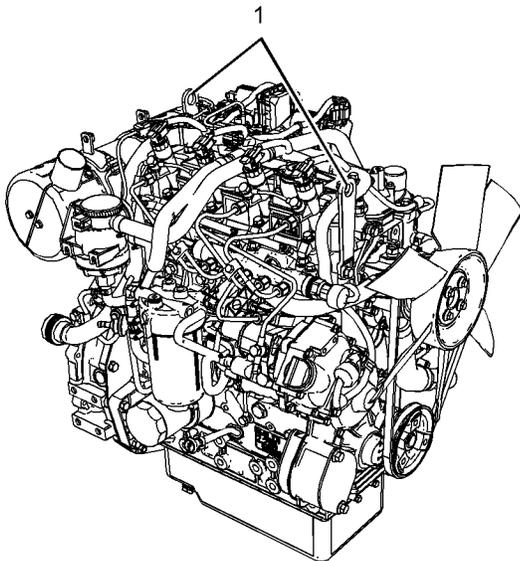


Abbildung 24

g03882471

Typische Ausführung

(1) Vordere und hintere Hubösen

Produktlagerung (Motor und Nachbehandlung)

Perkins ist nicht verantwortlich für Schäden, die auftreten können, wenn ein Motor nach einer bestimmten Betriebsdauer gelagert wird.

Ihr Perkins-Händler oder Ihr Perkins-Vertriebshändler kann Ihnen bei der Vorbereitung des Motors für eine längere Lagerung behilflich sein.

Voraussetzungen für die Lagerung

Der Motor muss in einem wasserdichten Gebäude gelagert werden. Die Temperatur im Gebäude muss konstant gehalten werden. Motoren mit Perkins-Langzeitkühlmittel weisen einen Kühlmittelschutz bis zu einer Umgebungstemperatur von -36° C (-32.8° F) auf. Der Motor darf keinen extremen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen ausgesetzt werden.

Lagerzeitraum

Ein Motor kann bis zu sechs Monate gelagert werden, vorausgesetzt, alle Empfehlungen werden befolgt.

Verfahren für die Lagerung

Die zur Lagerung des Motors durchgeführten Maßnahmen schriftlich festhalten.

[German] Anmerkung: Keinen Motor lagern, der Biodiesel im Kraftstoffsystem enthält.

1. Sicherstellen, dass der Motor sauber und trocken ist.
 - a. Wenn der Motor mit Biodiesel betrieben wurde, muss das System entleert und mit neuen Filtern ausgestattet werden. Der Kraftstofftank muss ausgespült werden.
 - b. Das Kraftstoffsystem mit einem extrem schwefelarmen Kraftstoff befüllen. Weitere Informationen zu zugelassenen Kraftstoffen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen. Den Motor 15 Minuten lang laufen lassen, um den gesamten Biodiesel aus dem System zu entfernen.
2. Das Wasser aus dem Hauptfilter/Wasserabscheider ablassen. Sicherstellen, dass der Kraftstofftank voll ist.

3. Das Motoröl muss nicht abgelassen werden, um den Motor zu lagern. Wenn Motoröl mit der richtigen Spezifikation verwendet wird, kann der Motor bis zu sechs Monate gelagert werden. Informationen zum richtigen Motoröl sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen.
4. Die Antriebsriemen vom Motor abnehmen.

Abgedichtetes Kühlsystem

Sicherstellen, dass das Kühlsystem mit Perkins-Langzeitkühlmittel oder einem Frostschutzmittel nach "ASTM D6210" befüllt ist.

Offenes Kühlsystem

Sicherstellen, dass alle Ablasstopfen des Kühlsystems geöffnet sind. Kühlmittel ablaufen lassen. Ablasstopfen wieder einschrauben. Den Dampfphaseninhibitor in das System einbringen. Das Kühlsystem abdichten, nachdem der Dampfphaseninhibitor eingebracht wurde. Der Dampfphaseninhibitor verliert seine Wirkung, wenn das Kühlsystem zur Luft hin offen ist.

Wartungsmaßnahmen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.

Nachbehandlung

Es sind keine speziellen Maßnahmen erforderlich. Der Abgasauslass des Nachbehandlungssystems sollte abgedeckt werden. Den Motor und das Nachbehandlungssystem vor dem Einlagern in einem Gehäuse unterbringen.

Monatliche Kontrollen

Die Kurbelwelle drehen, um die Federlast am Ventiltrieb zu ändern. Die Kurbelwelle um mehr als 180 Grad drehen. Eine Sichtprüfung auf Schäden und Korrosion an Motor und Nachbehandlungssystem durchführen.

Sicherstellen, dass Motor und Nachbehandlungssystem vor dem Einlagern vollständig im Gehäuse untergebracht sind. Das Verfahren in den Unterlagen für den Motor schriftlich festhalten.

Entnahme aus dem Lager

1. Den Antriebsriemen einbauen. Informationen zur Riemenspannung finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Riemen des Drehstromgenerator und des Lüfter - kontrollieren/ einstellen".

2. Sicherstellen, dass der Motorölstand korrekt ist. Sicherstellen, dass der Kühlmittelstand korrekt ist. Sicherstellen, dass das Kraftstoffsystem voll gefüllt und entlüftet ist. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem – entlüften" zu entnehmen.
3. Den Strom einschalten und den Betrieb der Warnleuchten prüfen. Den Motor starten. Weitere Informationen finden sich im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors".

Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

i06565762

Warn- und Abstellvorrichtungen

Abstellvorrichtungen

Die Abstellvorrichtungen werden elektrisch oder mechanisch betätigt. Die elektrisch betätigten Abstellvorrichtungen werden vom Elektroniksteuergerät (Electronic Control Module, ECM) gesteuert.

Die Abstellvorrichtungen werden auf kritische Werte für folgende Zustände eingestellt:

- Kühlmittelbetriebstemperatur
- Ölbetriebsdruck

Die jeweilige Abstellvorrichtung muss unter Umständen zurückgestellt werden, bevor der Motor gestartet werden kann.

HINWEIS

Immer die Ursache für das Abstellen feststellen. Die notwendigen Reparaturen durchführen, bevor erneut versucht wird, den Motor zu starten.

Die folgenden Informationen müssen bekannt sein:

- Typ und Lage der Abstellvorrichtung
- Zustände, durch die die Abstellvorrichtungen ausgelöst werden
- Das zum erneuten Starten des Motors erforderliche Rückstellverfahren

Alarmer

HINWEIS

Wenn eine Warnung aktiviert wird, müssen rechtzeitig korrigierende Maßnahmen getroffen werden, bevor die Situation zu einem Notfall und der Motor beschädigt wird.

Die Alarmer werden elektrisch ausgelöst. Die Funktion der Alarmer wird vom Elektroniksteuergerät gesteuert.

Der Alarm wird von einem Sensor oder einem Schalter ausgelöst. Bei Aktivierung des betreffenden Sensors oder Schalters wird ein Signal an das Elektroniksteuergerät gesendet. Vom Elektroniksteuergerät wird daraufhin ein Ereigniscode erzeugt. Das Elektroniksteuergerät sendet ein Signal, infolgedessen die betreffende Leuchte eingeschaltet wird.

Der Motor kann mit den folgenden Sensoren oder Schaltern ausgerüstet sein:

Druck in der Kraftstoffleiste – Der Drucksensor für die Kraftstoffleiste kontrolliert, ob der Druck in der Kraftstoffleiste zu hoch oder zu niedrig ist. Das Elektroniksteuergerät kontrolliert den Druck.

Motoröldruck – Der Motoröldruckschalter zeigt an, wenn der Öldruck bei einer voreingestellten Motordrehzahl unter den Nennsystemdruck sinkt.

Kühlmitteltemperatur – Der Kühlmitteltemperatursensor meldet eine hohe Temperatur des Mantelkühlwassers.

i06565776

Messinstrumente und Anzeigen

Am jeweiligen Motor befinden sich möglicherweise nicht dieselben oder nicht alle der hier beschriebenen Anzeigen. Weitere Informationen zu den Anzeigen sind den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

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

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

HINWEIS

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



Motoröldruck – Der Öldruck muss nach dem Starten eines kalten Motors am höchsten sein. Normalerweise beträgt der Motoröldruck bei Verwendung von SAE10W30 und bei Nenndrehzahl 207 kPa to 413 kPa (30 psi to 60 psi).

Ein niedriger Öldruck ist bei Leerlauf normal. Wenn sich bei gleichbleibender Belastung des Motors der Anzeigewert ändert, folgendes Verfahren durchführen:

1. Die Last vom Motor nehmen.
2. Die Motordrehzahl auf Leerlauf verringern.
3. Den Ölstand kontrollieren und nach Bedarf korrigieren.



Kühlmitteltemperatur – Der normale Temperaturbereich liegt bei 82° to 96°C (147.6° to 172.8°F). Die höchstzulässige Temperatur bei einem Kühlsystem, das mit einem Druck von 90 kPa (13 psi) beaufschlagt wird, beträgt 112° C (233.6° F). Unter bestimmten Bedingungen können höhere Temperaturen auftreten. Die Kühlwassertemperatur kann sich je nach Belastung ändern. Die Temperatur darf jedoch niemals den Siedepunkt des verwendeten druckbeaufschlagten Systems überschreiten.

Folgende Maßnahmen ergreifen, wenn der Motor über dem normalen Bereich betrieben und Dampf sichtbar wird:

1. Belastung und Motordrehzahl verringern.
2. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.
3. Feststellen, ob der Motor sofort abgestellt werden muss oder ob die Temperatur durch eine Reduzierung der Last gesenkt werden kann.



Drehzahlmesser – Zeigt die Motordrehzahl an. Wenn der Gashebel in die Vollgasstellung bewegt wird, ohne dass der Motor belastet ist, läuft der Motor mit oberer Leerlaufdrehzahl. Der Motor läuft mit Vollastdrehzahl, wenn der Gashebel sich bei maximaler Nennlast des Motors in der Vollgasstellung befindet.



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



Kraftstoffstand – Diese Anzeige zeigt den Kraftstofffüllstand im Kraftstofftank an. Die Kraftstoffstandanzeige ist aktiv, wenn sich der "START/STOP" -Schalter in der Stellung "ON" (Ein) befindet.



Betriebsstundenzähler – Diese Anzeige zeigt die Betriebsstunden des Motors an.

HINWEIS

Um Motorschäden zu vermeiden, darf die obere Leerlaufdrehzahl niemals überschritten werden. Ein Überdrehen kann zu schweren Schäden am Motor führen. Der Motor kann im oberen Leerlauf betrieben werden, ohne dass er beschädigt wird, aber er darf niemals die obere Leerlaufdrehzahl überschreiten.

i06565778

Überwachungssystem (Motorwarnanzeigen)

Tabelle 2

Tabelle der Warnanzeigen					
Warnanzeige	Abstell-Warnanzeige	Warnanzeigenzustand	Beschreibung der Anzeige	Motorstatus	Aktion des Fahrers
EIN	EIN	Warnanzeigenprüfung	Wird der Schlüsselschalter in die Stellung ON (Ein) gedreht, sollten alle Kontrollleuchten für 0,5 s aufleuchten.	Stromversorgung eingeschaltet, Warnanzeigenprüfung Motor läuft nicht.	Wenn eine der Warnanzeigen während der Warnanzeigenprüfung nicht leuchtet, muss der Fehler umgehend untersucht werden. Wenn eine der Kontrollleuchten weiter leuchtet oder blinkt, muss der Fehler umgehend untersucht werden.
OFF (Aus)	OFF (Aus)	Kein Fehler	–	Motor läuft normal.	Keiner
Stufe 1					
Ununterbrochen leuchtend	OFF (Aus)	Stufe 1	Es liegt ein aktiver Diagnosecode vor.	Der Motor läuft, es liegt jedoch mindestens ein Diagnosecode vor.	Der Diagnosecode sollte so schnell wie möglich untersucht werden.
Stufe 2					
Blinken	OFF (Aus)	Stufe 2	Das ECM hat einen fehlerhaften Zustand erkannt.	Wenn die Funktion aktiviert ist, wird der Motor gedrosselt.	Motor abstellen. Den Fehler untersuchen.
Stufe 3					
Blinken	EIN	Stufe 3	Der Motorzustand ist fehlerhaft.	Der Motor wird automatisch abgeschaltet. Wenn die Abschaltung nicht aktiviert ist, kann der Motor in Betrieb genommen werden, es kann jedoch zu Beschädigungen kommen.	Den Motor sofort abschalten. Den Fehler untersuchen.

i06565793

Überwachungssystem

WARNUNG

Wenn im Abstell-Betriebsmodus die Warnleuchte aufleuchtet, kann sich der Motor schon 20 Sekunden nach dem Aufleuchten der Warnleuchte abstellen. Je nach Einsatz müssen die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um Körperverletzungen zu vermeiden. Zum Manövrieren in Notfällen kann der Motor nach einem derartigen Abstellen bei Bedarf erneut gestartet werden.

HINWEIS

Das Motor-Überwachungssystem bietet keine Garantie vor sehr schweren Ausfällen. Mit programmierten Verzögerungen und eingeplanten Leistungsherabsetzungen sollen Fehlwarnungen auf ein Minimum reduziert werden, damit das Bedienungspersonal ausreichend Zeit hat, um den Motor abzustellen.

Die folgenden Parameter werden überwacht:

- Motordrehzahl/Einspritzzeitpunkt
- Motortemperatur- und Drucksensoren
- Atmosphärischer Druck (Luftdruck)
- Kraftstofftemperatur
- Batteriespannung

Programmierbare Optionen und Systembetrieb

WARNUNG

Wurde der Modus Warnung/Drosselung/Abstellung gewählt und die Warnleuchte leuchtet auf, den Motor so schnell wie möglich abstellen. Je nach Motorausführung müssen bestimmte Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um Verletzungen zu verhüten.

Der Motor kann für die folgenden Modi programmiert werden:

“Warnung”

Die orangefarbene “Warnleuchte” schaltet sich “EIN” und das Warnsignal ist kontinuierlich aktiviert, um den Fahrer darauf aufmerksam zu machen, dass sich mindestens ein Motorparameter außerhalb des normalen Betriebsbereichs befindet.

“Drosselung”

Die orangefarbene “Warnleuchte” “blinkt”. Nach der Warnung wird die Motorleistung gedrosselt. Die Warnleuchte beginnt zu blinken, wenn die Drosselung stattfindet.

Der Motor wird gedrosselt, wenn er die voreingestellten Betriebsgrenzen überschreitet. Die Motordrosselung wird erreicht, indem die zum Einspritzen verfügbare Kraftstoffmenge begrenzt wird. Die Höhe der Kraftstoffmengenbegrenzung hängt vom Schweregrad des Fehlers ab, der die Motordrosselung verursacht hat, und kann im Allgemeinen bis einem Wert von 50 % reichen. Diese Kraftstoffreduzierung führt zu einer vorbestimmten Verringerung der Motorleistung.

“Abschaltung”

Die orangefarbene Warnleuchte “blinkt”. Nach der Warnung wird die Motorleistung gedrosselt. Der Motor wird mit der festgelegten gedrosselten Motordrehzahl betrieben, bis er abgestellt wird. Nach der Abschaltung leuchtet die rote Stoppleuchte. Der Motor kann im Notfall nach dem Abstellen erneut gestartet werden.

Die Abschaltung des Motors erfolgt sofort nach der Auslösung. Der Motor kann im Notfall nach dem Abstellen erneut gestartet werden. Die Ursache für das erste Abstellen existiert unter Umständen jedoch noch immer.

Bei einem Signal für hohe Kühlmitteltemperatur tritt eine Verzögerung von 2 Sekunden auf, um den Zustand zu überprüfen.

Bei einem Signal für niedrigen Öldruck tritt eine Verzögerung von 2 Sekunden auf, um den Zustand zu überprüfen.

Weitere Informationen oder Unterstützung bei Reparaturen sind beim Perkins -Händler erhältlich.

i06565766

Überdrehzahl

Die Überdrehzahl liegt 700 Umdrehungen pro Minute (1/min) über der vorgegebenen Drehzahl für die dargestellten Motoren.

- 404F-E22T _____ 2800/MIN
- 404F-E22TA _____ 2800/MIN

i06565791

Sensoren und elektrische Komponenten

Die Abbildung im Abschnitt zeigt die typische Lage der Sensoren und anderer elektrischer Komponenten am Industriemotor. Aufgrund der Einsatzart können bestimmte Motoren anders aussehen.

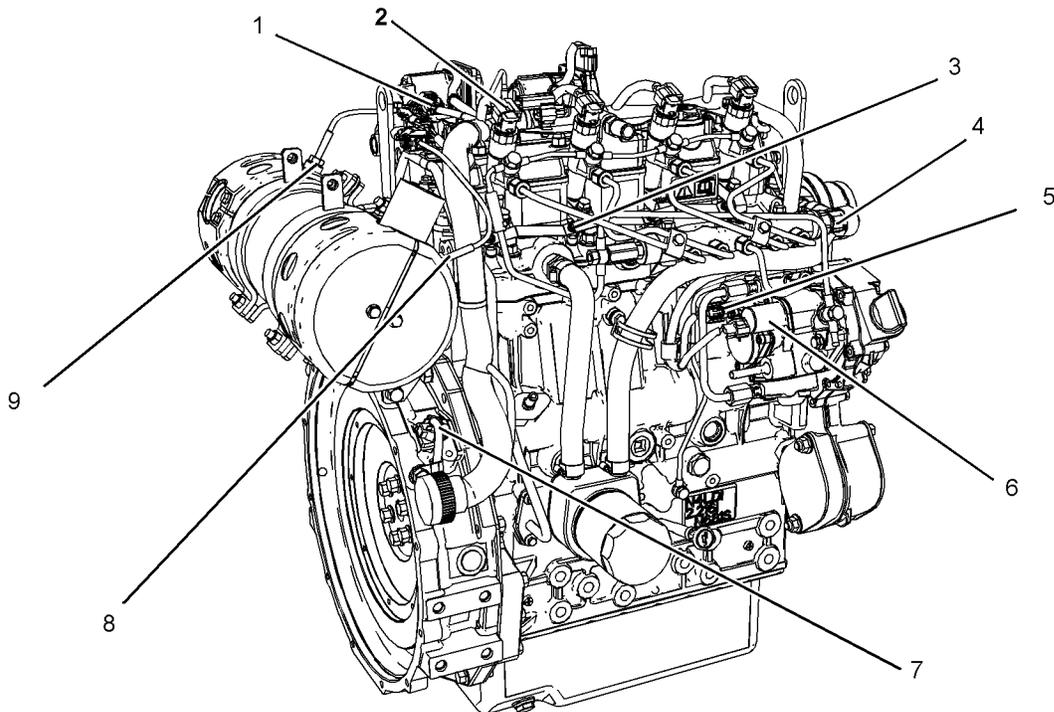


Abbildung 25

g06013009

Typische Ausführung

- | | | |
|---|--|--|
| (1) Ansaugkrümmer-Ladedrucksensor | (5) Kraftstofftemperatursensor | (8) Auslasstemperatursensor des Diesel-Oxidationskatalysators (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) |
| (2) Elektronisch gesteuerte Einspritzdüse | (6) Kraftstoffzumessmagnetventil für die Hochdruck-Kraftstoffförderpumpe | (9) DOC-Einlasstemperatursensor |
| (3) Glühkerze | (7) Kurbelwellendrehzahl-/Zündzeitpunktsensor | |
| (4) Kraftstoffdrucksensor (Verteilerrohr-Drucksensor) | | |

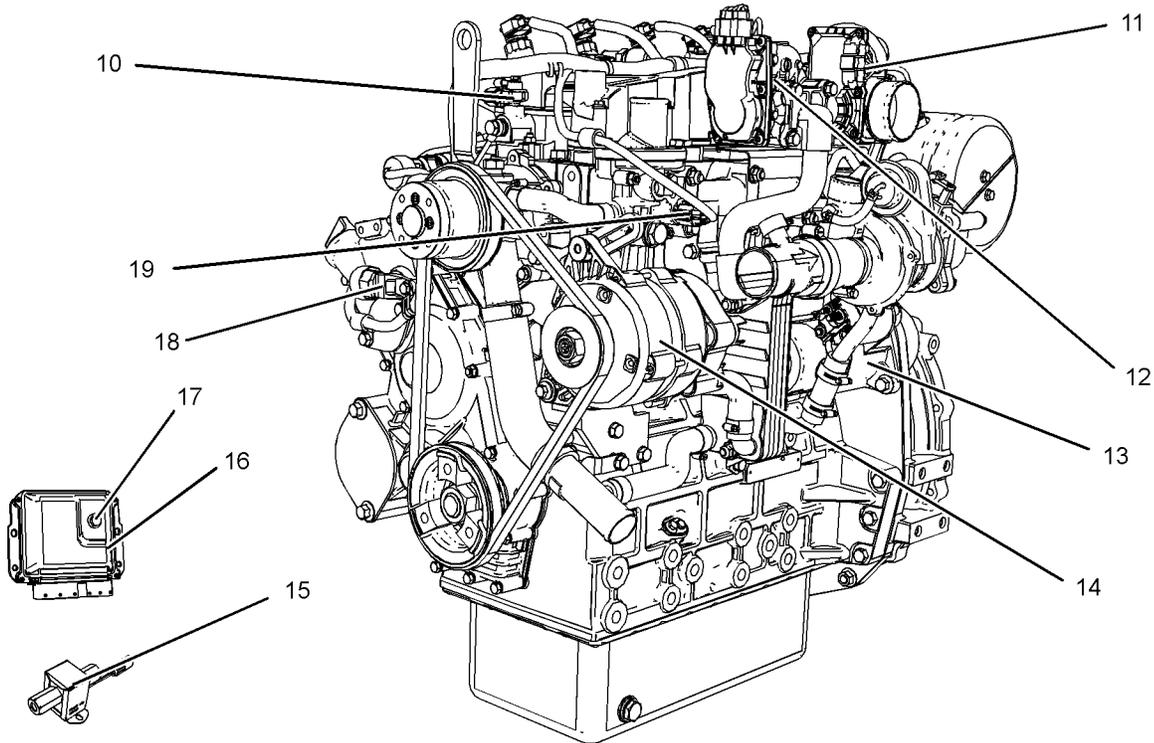


Abbildung 26

g06013027

Typische Ausführung

(10) Öldruckschalter
 (11) Drosselklappen-Steuerventil
 (12) Steuerventil des Stickoxidreduziersystems
 (13) Anlassermotor

(14) Drehstromgenerator
 (15) Niederdruck-Kraftstoffförderpumpe/-Kraftstoffentlüftungspumpe
 (16) Elektroniksteuergerät

(17) Entlüftungsöffnung für den Sensor für atmosphärischen Luftdruck
 (18) Nockenwellendrehzahl-/Zündzeitpunktsensor
 (19) Kühlmitteltemperatursensor

[German] Anmerkung: Bei einigen Ausführungen sind einige der Komponenten u. U. nicht eingebaut. Der DOC ist möglicherweise nicht mit Temperatursensoren ausgestattet. Die Drosselklappe ist möglicherweise nicht vorhanden.

Systemdiagnose

i05235262

i06565780

Eigendiagnose

SER.-NR.: ER11–und höher

Die elektronischen Motoren von Perkins können eine Selbstdiagnoseprüfung durchführen. Wenn das System ein aktives Problem erkennt, wird eine Diagnoseleuchte eingeschaltet. Die Diagnosecodes werden im Langzeitspeicher im elektronischen Steuergerät (ECM, Electronic Control Module) gespeichert. Die Diagnosecodes können mit dem elektronischen Servicewerkzeug abgelesen werden. Weitere Informationen finden sich im Abschnitt Fehlersuche, "Elektronische Servicewerkzeuge".

Einige Ausführungen verfügen über elektronische Anzeigen, mit denen die Diagnosecodes des Motors direkt abgelesen werden können. Weitere Informationen zum Abrufen von Diagnosecodes des Motors finden sich im Handbuch des Erstausrüsters. Alternativ finden sich weitere Informationen im Abschnitt Fehlersuche, "Anzeigeleuchten".

Aktive Codes zeigen aktuelle Probleme an. Diese Probleme müssen als Erstes untersucht werden.

Protokollierte Codes beziehen sich auf folgende Ereignisse:

- intermittierend auftretende Probleme
- aufgezeichnete Ereignisse
- Leistungsverlauf

Gleichzeitig können bis zu 6 Codes gespeichert werden.

Wenn bereits 6 Codes vorhanden sind, reagiert der Motor weiterhin auf andere Fehler, aber die Fehler werden nicht vom Motor-Elektroniksteuergerät protokolliert.

Seit der Protokollierung des Codes sind die Probleme möglicherweise behoben worden. Diese Codes weisen nicht darauf hin, dass eine Reparatur erforderlich ist. Die Codes sind Richtlinien oder Signale dafür, dass eine bestimmte Situation vorliegt. Die Codes können bei der Fehlersuche hilfreich sein.

Wenn die Probleme behoben worden sind, müssen die entsprechenden protokollierten Fehlercodes gelöscht werden.

Diagnoseleuchte

Mit der Diagnoseleuchte wird auf eine aktive Störung hingewiesen. Weitere Informationen finden sich in Fehlersuche, "Kontrolleuchten". Ein Fehler-Diagnosecode bleibt aktiv, bis das Problem behoben wurde. Der Diagnosecode kann mit dem elektronischen Servicewerkzeug abgerufen werden. Weitere Informationen finden sich in Fehlersuche, "Elektronische Servicewerkzeuge".

i05235182

Fehlerprotokoll

Das System bietet die Möglichkeit, Fehler zu protokollieren. Wenn das elektronische Steuergerät (ECM, Electronic Control Module) einen aktiven Diagnosecode erzeugt, wird der Code im Speicher der elektronischen Steuereinheit protokolliert. Die vom Motorsteuergerät protokollierten Diagnosecodes können mit dem elektronischen Servicewerkzeug ausgelesen werden. Die protokollierten aktiven Diagnosecodes werden gelöscht, wenn der Fehler behoben wurde oder nicht länger aktiv ist.

i05235172

Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes

Wenn eine Diagnoseleuchte während des normalen Motorbetriebs aufleuchtet, hat das System eine Situation erkannt, die nicht den Vorgaben entspricht. Das elektronische Servicewerkzeug verwenden, um die aktiven Diagnosecodes zu prüfen.

[German] Anmerkung: Die Leistung wird begrenzt, bis das Problem behoben wurde. Wenn sich der Öldruck im normalen Bereich befindet, kann der Motor mit Nenndrehzahl und Nennlast betrieben werden. Es muss jedoch so schnell wie möglich eine Wartung durchgeführt werden.

Der aktive Diagnosecode muss untersucht werden. Die Ursache des Problems muss so schnell wie möglich behoben werden. Wenn die Ursache für den aktiven Diagnosecode behoben wurde und nur ein Diagnosecode aktiv war, schaltet sich die Diagnoseleuchte aus.

Der Betrieb und die Leistung des Motors können aufgrund des erzeugten aktiven Diagnosecodes eingeschränkt sein. Die Beschleunigungsraten können erheblich geringer sein. Weitere Information zu den Auswirkungen der aktiven Diagnosecodes auf die Motorleistung sind der Fehlersuchanleitung zu entnehmen.

Weitere Informationen finden sich unter Fehlersuche, "Systemkonfigurationsparameter".

i05235186

Motorbetrieb bei intermittierenden Diagnosecodes

Wenn eine Diagnoseleuchte während des normalen Motorbetriebs aufleuchtet und sich dann ausschaltet, ist möglicherweise ein intermittierender Fehler aufgetreten. Wenn ein Fehler aufgetreten ist, wird dieser Fehler im Speicher des elektronischen Steuergeräts (ECM, Electronic Control Module) protokolliert.

In den meisten Fällen ist das Abschalten des Motors aufgrund eines intermittierenden Codes nicht erforderlich. Der Bediener sollte jedoch die protokollierten Fehlercodes abrufen und die entsprechenden Informationen beachten, um die Art des Ereignisses zu ermitteln. Der Bediener muss alle Beobachtungen protokollieren, die das Aufleuchten der Leuchte veranlassen können.

- Niedrige Leistung
- Begrenzte Motordrehzahl
- Motorvibration oder -geräusche

Diese Informationen können bei der Fehlersuche hilfreich sein. Diese Informationen können auch später als Referenz verwendet werden. Weitere Informationen zu Diagnosecodes sind der Fehlersuchanleitung für diesen Motor zu entnehmen.

i05235256

Konfigurationsparameter

Systemkonfigurationsparameter haben Einfluss auf die Emissionen oder die Leistung des Motors. Die Systemkonfigurationsparameter werden im Werk programmiert. Im Normalfall müssen die Systemkonfigurationsparameter während der Lebensdauer eines Motors nicht geändert werden. Wenn ein Motorsteuergerät (ECM) ersetzt wird, müssen die Systemkonfigurationsparameter neu programmiert werden.

Systemkonfigurationsparameter müssen nicht umprogrammiert werden, wenn die ECM-Software geändert wird.

Starten des Motors

i06565784

i05235184

Vor dem Starten des Motors

Vor dem Starten des Motors die täglich erforderlichen und andere regelmäßige Wartungsarbeiten durchführen. Den Motorraum kontrollieren. Dies kann dazu beitragen, spätere umfangreichere Reparaturen zu vermeiden. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" zu entnehmen.

- Sicherstellen, dass der Motor über eine ausreichende Kraftstoffversorgung verfügt.
- Das Kraftstoffzuführventil (wenn vorhanden) öffnen.

Ist der Motor einige Wochen lang nicht gelaufen, kann Kraftstoff aus dem Kraftstoffsystem in den Tank zurückgeflossen sein. Luft kann in das Filtergehäuse gelangt sein. Wenn die Kraftstofffilter gewechselt wurden, können sich Luftschlüsse im Motor gebildet haben. In solchen Fällen muss das Kraftstoffsystem entlüftet werden. Weitere Informationen zum Entlüften des Kraftstoffsystems sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften" zu entnehmen. Weiterhin kontrollieren, ob die Kraftstoffspezifikation richtig ist und ob sich der Kraftstoff in gutem Zustand befindet. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Fuel Recommendations".

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.

- 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.
- Alle Abschaltvorrichtungen und Warneinrichtungen zurückstellen.
- Sicherstellen, dass alle angetriebenen Bauteile deaktiviert sind. Elektrische Lasten auf ein Minimum beschränken oder entfernen.

Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

WARNUNG

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

Das Startverhalten des Motors bei Temperaturen unter -18 °C (0 °F) wird durch die Nutzung eines Kühlwasservorwärmers oder durch zusätzliche Batterienennkapazität verbessert.

Wenn Dieselmotorkraftstoff der Gruppe 2 verwendet wird, können durch folgende Hilfsmittel die Start- und Kraftstoffprobleme bei kaltem Wetter minimiert werden: Motorölvannenvorwärmer, Kühlwasservorwärmer, Kraftstoffvorwärmer und Isolierung der Kraftstoffleitungen.

Das folgende Verfahren beim Kaltwetterstart anwenden.

[German] Anmerkung: Die Motordrehzahlregelung während des Startens nicht verstellen. Das Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) regelt beim Starten die Motordrehzahl.

1. Die angetriebene Ausrüstung deaktivieren.

[German] Anmerkung: Während sich der Schalter in der Stellung ON (Ein) befindet, leuchten die Anzeigeleuchten zur Kontrolle der Leuchtenfunktion zwei Sekunden lang auf. Falls eine der Anzeigeleuchten nicht aufleuchtet, die Glühlampe überprüfen. Wenn eine Anzeigeleuchte dauerhaft leuchtet bzw. blinkt, das Dokument Fehlersuche, "Indicator Lamp Circuit - Test" zu Rate ziehen.

2. Den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (BETRIEB) drehen. Den Schlüsselschalter in der Stellung RUN (BETRIEB) belassen, bis die Warnleuchte für die Glühkerzen erloschen ist.
3. Wenn die Glühkerzen-Warnleuchte erloschen ist, den Schlüsselschalter in die Stellung START drehen, um den Starter einzurücken und den Motor durchzudrehen.

[German] Anmerkung: Die Betriebszeit der Glühkerzen-Warnleuchte ist je nach Außentemperatur unterschiedlich.

HINWEIS

Den Startermotor nicht betätigen, während sich das Schwungrad dreht. Den Motor nicht starten, wenn er belastet ist.

Wenn der Motor nicht innerhalb von 30 Sekunden anspringt, den Startschalter oder -knopf freigeben und zwei Minuten lang warten, damit sich der Startermotor vor einem erneuten Startversuch abkühlen kann.

4. Nach dem Starten des Motors den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (BETRIEB) zurückkehren lassen.
 5. Schritt 2 bis Schritt 4 wiederholen, wenn der Motor nicht anspringt.
- [German] Anmerkung:** Den Motor nicht zu stark "durchdrehen", um das Warmlaufen zu beschleunigen.
6. Den Motor 3 bis 5 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen oder den Motor im Leerlauf laufen lassen, bis die Anzeige der Wassertemperatur anzusteigen beginnt. Wenn der Motor nach dem Starten bei niedrigen Temperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl von 1000 auf 1200/min erhöhen. Dadurch kann der Motor schneller warmlaufen. Das Beibehalten einer Leerlaufanhebung über längere Zeit ist einfacher, wenn ein Gashebel eingebaut wird.
 7. Den Motor mit geringer Last laufen lassen, bis alle Systeme Betriebstemperatur erreichen. Die Anzeigen während der Aufwärmzeit kontrollieren.
 8. Ohne Last ist es zulässig, Motoren mit Konstantdrehzahl die Betriebsdrehzahl erreichen zu lassen. Den Motor 2 Minuten lang laufen lassen, bevor er belastet wird.

i06565768

Starten des Motors**! WARNUNG**

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

[German] Anmerkung: Die Motordrehzahlregelung während des Startens nicht verstellen. Das Elektroniksteuergerät (ECM, Electronic Control Module) regelt beim Starten die Motordrehzahl.

Starten des Motors

1. Sämtliche vom Motor angetriebenen Geräte ausschalten bzw. ausrücken.

[German] Anmerkung: Während sich der Schalter in der Stellung ON (Ein) befindet, leuchten die Anzeigeleuchten zur Kontrolle der Leuchtenfunktion 0,5 Sekunden lang auf. Falls eine der Anzeigeleuchten nicht aufleuchtet, die Glühlampe überprüfen. Wenn eine Anzeigeleuchte dauerhaft leuchtet bzw. blinkt, das Dokument Fehlersuche, "Indicator Lamp Circuit - Test" zu Rate ziehen.

2. Den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (BETRIEB) drehen. Den Schlüsselschalter in der Stellung RUN (BETRIEB) belassen, bis die Warnleuchte für die Glühkerzen erloschen ist.
3. Wenn die Warnleuchte der Glühkerzen nicht mehr leuchtet, den Schlüsselschalter in die Stellung START drehen. Der Anlasser dreht dann den Motor durch.

[German] Anmerkung: Die Betriebszeit der Glühkerzen-Warnleuchte ist je nach Außentemperatur unterschiedlich.

HINWEIS

Den Startermotor nicht betätigen, während sich das Schwungrad dreht. Den Motor nicht starten, wenn er belastet ist.

Wenn der Motor nicht innerhalb von 30 Sekunden anspringt, den Startschalter oder -knopf freigeben und zwei Minuten lang warten, damit sich der Startermotor vor einem erneuten Startversuch abkühlen kann.

4. Nach dem Starten des Motors den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (BETRIEB) zurückkehren lassen.
5. Schritt 2 bis Schritt 4 wiederholen, wenn der Motor nicht anspringt.

6. Ohne Last ist es zulässig, Motoren mit Konstantdrehzahl die Betriebsdrehzahl erreichen zu lassen. Den Motor 2 Minuten lang laufen lassen, bevor er belastet wird.

i06239842

Starten mit Überbrückungskabeln (Dieses Verfahren nicht in explosionsgefährdeter Umgebung anwenden.)

WARNUNG

Das Anschließen der Batteriekabel an eine Batterie und das Abtrennen dieser Kabel kann unter Umständen zu einer Explosion mit möglicher Gefahr für Leib und Leben führen. Auch das Anschließen und das Abtrennen anderer elektrischer Einrichtungen kann unter Umständen eine Explosion mit möglicher Gefahr für Leib und Leben auslösen. Daher sind sowohl die Batteriekabel als auch andere elektrische Einrichtungen in explosionsgeschützter Atmosphäre anzuschließen und abzutrennen.

WARNUNG

Ein falscher Anschluss der Überbrückungskabel kann Explosionen hervorrufen und zu Verletzungen führen.

Funkenbildung in der Nähe von Batterien vermeiden. Durch Funken können Dämpfe explodieren. Die Kabelenden dürfen einander oder den Motor nicht berühren.

[German] Anmerkung: Nach Möglichkeit zuerst die Ursache für das Startversagen feststellen. Weitere Informationen finden sich in Fehlersuche, "Engine Will Not Crank and Engine Cranks But Will Not Start" ("Motor dreht nicht durch" und "Motor dreht durch, springt aber nicht an"). Erforderliche Reparaturen durchführen. Springt der Motor nur wegen des Batteriezustandes nicht an, entweder die Batterie aufladen oder den Motor mit Starthilfekabeln und einer anderen Batterie starten. Der Batteriezustand kann nach ABSTELLEN des Motors nachgeprüft werden.

HINWEIS

Die Spannung der externen Stromquelle muß der des elektrischen Startermotors entsprechen. Zum Starten mit einer externen Stromquelle NUR eine Stromquelle mit gleicher Spannung benutzen. Durch höhere Spannung wird die elektrische Anlage beschädigt.

Batteriekabel nicht verkehrt anschließen. Der Drehstromgenerator kann beschädigt werden. Massekabel zuletzt anschließen und später zuerst abnehmen.

Alle elektrischen Verbraucher AUSSCHALTEN, bevor die Überbrückungskabel angeschlossen werden.

Sicherstellen, dass der elektrische Hauptschalter sich in der Stellung AUS befindet, bevor die Überbrückungskabel an den zu startenden Motor angeschlossen werden.

1. Startschalter des Motors auf AUS drehen. Alle Zubehörteile des Motors abstellen.
 2. Ein positives Ende des Starthilfekabels an den positiven Pol der entladenen Batterie anschließen. Das andere positive Ende des Starthilfekabels an den positiven Pol der äußeren Stromquelle anschließen.
 3. Ein negatives Ende des Starthilfekabels an den negativen Pol der äußeren Stromquelle anschließen. Das andere negative Ende des Starthilfekabels am Motorblock oder an Fahrgestellmasse anschließen. Dadurch wird verhindert, dass die von einigen Batterien entwickelten brennbaren Gase durch Funken entzündet werden.
- [German] Anmerkung:** Vor dem Betätigen des Anlassermotors muss das Motorsteuergerät eingeschaltet werden. Andernfalls können Beschädigungen verursacht werden.

4. Den Motor im normalen Betriebsmodus starten. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors".
5. Sofort nach dem Anspringen des Motors die Starthilfekabel in umgekehrter Reihenfolge trennen. Nach einem Fremdstart werden stark entladene Batterien unter Umständen nicht völlig durch den Drehstromgenerator aufgeladen. Die Batterien müssen nach dem Abstellen des Motors ersetzt oder mit einem Ladegerät auf ordnungsgemäße Spannung aufgeladen werden. Viele Batterien, die als unbrauchbar betrachtet werden, können wieder aufgeladen werden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batterie - ersetzen" und Handbuch Prüfen und Einstellen, "Batterie - testen".

i06565761

Nach dem Starten des Motors

Nach dem Start kann der Motor bis zu 30 Sekunden lang bei niedriger Drehzahl gehalten werden, damit sich die Motorsysteme stabilisieren können. Die Dauer hängt von der Umgebungstemperatur, der Zeit seit dem letzten Betrieb und weiteren Faktoren ab.

[German] Anmerkung: Bei

Umgebungstemperaturen zwischen 0° to 48°C (0° to 86.4°F) beträgt die Aufwärmzeit etwa drei Minuten. Bei Temperaturen unter 0°C (32°F) kann eine längere Aufwärmzeit notwendig sein.

Während der Motor zum Aufwärmen im Leerlauf läuft, auf Folgendes achten:

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht bei in Betrieb befindlichem Motor oder Starter kontrollieren. Wenn der Motor während des Betriebs kontrolliert wird, stets das ordnungsgemäße Prüfverfahren anwenden, um das Risiko eines Eindringens von Flüssigkeit zu verhindern. Siehe das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".

- Auf austretende Flüssigkeiten und Luft bei Leerlaufdrehzahl und Halbgas (ohne Motorbelastung) achten, bevor der Motor unter Last betrieben wird. Diese Kontrolle kann bei manchen Anwendungen nicht möglich sein.
- Den Motor 3 bis 5 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen oder den Motor im Leerlauf laufen lassen, bis die Anzeige der Wassertemperatur anzusteigen beginnt. Alle Instrumente während der Aufwärmzeit kontrollieren.

Motoren mit Konstantdrehzahl sollten 3 Minuten mit niedriger Drehzahl betrieben werden, bevor die Betriebsdrehzahl eingestellt wird. Wenn ein Betrieb mit niedriger Drehzahl nicht möglich ist, sollte der Motor für 2 Minuten mit Betriebsdrehzahl ohne Last betrieben werden.

[German] Anmerkung: Alle Anzeigen während des Motorbetriebs regelmäßig ablesen und die Daten aufzeichnen. Durch den Datenvergleich über einen längeren Zeitraum können für jedes Instrument die üblichen Anzeigewerte bestimmt werden. Ein Vergleich dieser Werte über einen längeren Zeitraum kann auf ungewöhnliche Betriebsentwicklungen hinweisen. Wesentliche Veränderungen zwischen Erfahrungswerten und den tatsächlichen Anzeigen bedürfen einer genaueren Untersuchung.

Motorbetrieb

i06565754

Motorbetrieb

Die Einhaltung der Betriebsvorschriften und sachgemäß durchgeführte Wartungsarbeiten sind die Grundlagen für einen wirtschaftlichen Betrieb des Motors und das Erreichen der maximalen Nutzungsdauer. Wenn die Anweisungen im Betriebs- und Wartungshandbuch befolgt werden, können die Kosten minimiert und eine maximale Nutzungsdauer des Motors erreicht werden.

Motor mit variabler Drehzahl

Wenn der Motor die Betriebstemperatur erreicht hat, kann er mit Nenndrehzahl betrieben werden. Der Motor erreicht bei niedriger Drehzahl und Last die normale Betriebstemperatur eher. Dieses Verfahren ist effizienter als der Betrieb des Motors mit niedriger Drehzahl ohne Last. Der Motor muss seine Betriebstemperatur innerhalb weniger Minuten erreichen.

Alle Instrumente während des Motorbetriebs regelmäßig ablesen und die Daten aufzeichnen. Durch den Datenvergleich über einen längeren Zeitraum können für jedes Instrument die üblichen Anzeigewerte bestimmt werden. Ein Vergleich dieser Werte über einen längeren Zeitraum kann auf ungewöhnliche Betriebsentwicklungen hinweisen. Wesentliche Veränderungen zwischen Erfahrungswerten und den tatsächlichen Anzeigen bedürfen einer genaueren Untersuchung.

Motor mit konstanter Drehzahl

Den Motor vor dem Belasten aufwärmen lassen.

Alle Instrumente während des Motorbetriebs regelmäßig ablesen und die Daten aufzeichnen. Durch den Datenvergleich über einen längeren Zeitraum können für jedes Instrument die üblichen Anzeigewerte bestimmt werden. Ein Vergleich dieser Werte über einen längeren Zeitraum kann auf ungewöhnliche Betriebsentwicklungen hinweisen. Wesentliche Veränderungen zwischen Erfahrungswerten und den tatsächlichen Anzeigen bedürfen einer genaueren Untersuchung.

Reduzierung der Partikelemissionen

Der Motor ist mit einem Nachbehandlungssystem ausgerüstet, um die Abgasbestimmungen zu erfüllen. Das System verwendet einen Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst), um die Abgasbestimmungen zu erfüllen. Das System ist passiv und erfordert kein Eingreifen seitens des Nutzers des Motors. Der DOC erfordert kein Serviceintervall, um ordnungsgemäß zu funktionieren.

i06565794

Kraftstoff-Sparmaßnahmen

Der Wirkungsgrad des Motors kann den Kraftstoffverbrauch beeinflussen. Das Design und die Fabrikationstechnik bieten maximale Kraftstoffeffizienz bei allen Anwendungen. Stets sicherstellen, dass Originalfilter verwendet werden. Die empfohlenen Verfahren anwenden, damit der Motor während seiner gesamten Nutzungsdauer optimale Leistung erreicht.

- Vermeiden, dass Kraftstoff verschüttet wird.

Kraftstoff dehnt sich aus, wenn er sich erwärmt. Der Kraftstofftank kann überfließen. Kraftstoffleitungen auf Leckagen kontrollieren. Kraftstoffleitungen nach Bedarf reparieren.

- Daran denken, dass die Kraftstoffe unterschiedliche Eigenschaften haben können. Nur die empfohlenen Kraftstoffe verwenden. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffempfehlungen" zu entnehmen.
- Den Motor nicht unnötig im Leerlauf laufen lassen.

Den Motor abstellen, anstatt ihn über längere Zeit im Leerlauf laufen zu lassen.

- Die Wartungsanzeige häufig kontrollieren. Luftfilterelemente sauber halten.

- Sicherstellen, dass der Turbolader ordnungsgemäß funktioniert und das richtige Luft-Kraftstoff-Mischungsverhältnis beibehalten wird. Saubere Abgase lassen auf eine ordnungsgemäße Funktion schließen.
- Elektrische Anlage in gutem Zustand halten.

Eine einzige defekte Batteriezelle führt zur Überlastung des Drehstromgenerators und zu übermäßigem Energie- und Kraftstoffverbrauch.

- Sicherstellen, dass alle Riemen richtig gespannt sind. Die Riemen müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden. Weitere Informationen finden sich im Handbuch Technische Daten.
- Sicherstellen, dass alle Schlauchverbindungen fest sitzen. Die Anschlüsse dürfen keine Leckagen aufweisen.
- Sicherstellen, dass sich die angetriebenen Bauteile in einwandfreiem Zustand befinden.
- Kalte Motoren verbrauchen übermäßig viel Kraftstoff. Nach Möglichkeit die Wärmeenergie des Mantelkühlwassersystems und des Abgassystems nutzen. Die Bauteile des Kühlsystems sauber und in einwandfreiem Zustand halten. Den Motor nie ohne Kühlwasserthermostat betreiben. Alle diese Maßnahmen tragen dazu bei, die Betriebstemperatur aufrechtzuerhalten.

Nachbehandlungsbetrieb

i06565750

Dieselpartikelfilter – Regenerierung

Die Motoren der Baureihe 404F-E22 sind nicht mit einem Dieselpartikelfilter (DPF, Diesel Particulate Filter) im Nachbehandlungssystem ausgestattet.

Die Motoren der Baureihe 404F-E22 nutzen eine andere Technologie, die Diesel-Oxidationskatalysator (DOC, Diesel Oxidation Catalyst) genannt wird. Dieses DOC-System erfordern keine geplante Wartung und ist somit nicht Teil des Wartungsintervallplans.

Die Motoren der Baureihe 404F-E22 leiten die Abgase durch den DOC, um die Abgasbestimmungen zu erfüllen. Die Gase reagieren dort mit dem Katalysator. Die ordnungsgemäße Funktion des Nachbehandlungssystems entspricht erwartungsgemäß der Nutzungsdauer des Motors (Haltbarkeit des Abgassystems). Damit das Nachbehandlungssystem jedoch einwandfrei funktioniert, müssen die vorgeschriebenen Wartungsanforderungen und -pläne eingehalten werden.

Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

i06565782

Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

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

- Art des verwendeten Kraftstoffs
- Viskosität des Motoröls
- Betrieb der Glühkerzen
- optionale Kaltstarthilfe
- Batteriezustand
- Umgebungslufttemperatur und Höhenlage
- Parasitärlast der Anwendung
- Hydraulik- und Getriebeölviskositäten der Anwendung

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

- Probleme, die durch den Betrieb bei niedrigen Temperaturen entstehen können
- Vorschläge für Maßnahmen, die zu treffen sind, um Probleme beim Starten und während des Betriebs auf ein Minimum zu beschränken, wenn die Außentemperatur zwischen 0° to -40 °C (32° to 40 °F) liegt.

Der Betrieb und die Wartung eines Motors bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt sind komplex. Dies hat folgende Gründe:

- Wetterverhältnisse
- Motoranwendungen

Die Empfehlungen des Perkins-Händlers oder Perkins-Vertriebshändlers basieren auf bewährten Verfahren. Die Angaben in diesem Abschnitt dienen als Leitfaden für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen.

Hinweise für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen

- Nach dem Start des Motors wird die Motordrehzahl für bis zu maximal 30 Sekunden geregelt. Danach sollte der Motor mit niedriger Belastung betrieben werden, bis eine Mindestbetriebstemperatur von 80° C (176° F) erreicht ist.
- Durch das Erreichen der Betriebstemperatur wird ein Klemmen von Ein- und Auslassventilen verhindert.
- Nach dem Abstellen kühlen das Kühlsystem und das Schmieresystem des Motors nicht sofort ab. Dies bedeutet, dass der Motor für einige Zeit abgestellt werden und dann aufgrund der im Motor gespeicherten Wärme sofort starten kann.
- Vor dem Auftreten der niedrigen Temperaturen den Motorschmierstoff der richtigen Spezifikation einfüllen. Informationen zur empfohlenen Ölviskosität finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".
- Alle Teile aus Gummi (Schläuche, Lüfterantriebsriemen) wöchentlich kontrollieren.
- Alle elektrischen Kabel und Anschlüsse auf Scheuerstellen und Beschädigung der Isolation kontrollieren.
- Alle Batterien müssen in aufgeladenem Zustand und warm gehalten werden, indem sichergestellt wird, dass der Motor bei normaler Betriebstemperatur läuft.
- Den Kraftstofftank am Ende jeder Arbeitsschicht auffüllen.
- Luftfilter und Lufteinlass täglich kontrollieren. Lufteinlass häufiger kontrollieren, wenn bei Schnee gearbeitet wird.
- Darauf achten, dass sich die Glühkerzen in gutem Betriebszustand befinden. Siehe Fehlersuche, "Glow Plug Starting Aid- Test".

WARNUNG

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

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

 **WARNUNG**

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

- Informationen zum Fremdstarten mit Überbrückungskabeln bei niedrigen Temperaturen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten mit Überbrückungskabeln". entsprechende Anleitungen.

Viskosität des Motorschmieröls

Die richtige Viskosität des Motoröls ist von entscheidender Bedeutung. Die Ölviskosität wirkt sich auf die Schmiereigenschaften und den Verschleißschutz aus, die das Öl dem Motor bietet. Informationen zur empfohlenen Ölviskosität finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

Bei Temperaturen unter -10°C (14°F) können Motorbauteile beschädigt werden, wenn der Motor sofort nach dem Starten mit hoher Belastung und Drehzahl betrieben wird.

Kühlmittelempfehlungen

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

Bei niedrigen Temperaturen muss das Kühlmittel häufig auf die richtige Glykolkonzentration kontrolliert werden, damit ausreichender Frostschutz gewährleistet ist.

Kühlwasservorwärmer

Kühlwasservorwärmer (wenn vorhanden) erwärmen das die Verbrennungsräume umgebende Motorkühlwasser. Das Vorwärmen hat folgende Vorteile:

- besseres Startverhalten
- kürzere Aufwärmzeit

Ein elektrischer Kühlwasservorwärmer kann eingeschaltet werden, wenn der Motor abgestellt ist. Es kann sich um einen Kühlwasservorwärmer mit 110 oder 240 V Gleichstromversorgung handeln. Die Leistung kann 750 oder 1000 W betragen. Weitere Informationen hält Ihr Perkins-Händler oder Ihr Perkins-Vertriebshändler bereit.

Betrieb des Motors im Leerlauf

Nach dem Start des Motors wird die Motordrehzahl für maximal 30 Sekunden geregelt. Wenn der Motor nach dem Starten bei niedrigen Temperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl von 1000/min auf 1200/min erhöhen. Dadurch kann der Motor schneller warmlaufen. Das Beibehalten einer Leerlaufanhebung über längere Zeit ist einfacher, wenn ein Gashebel eingebaut wird. Den Motor nicht zu stark durchdrehen, um das Warmlaufen zu beschleunigen.

Eine geringe Belastung (Parasitärlast) des Motors während des Leerlaufs trägt dazu bei, die Mindestbetriebstemperatur zu erreichen. Die Mindestbetriebstemperatur des Kühlmittels beträgt 80°C (176°F).

Empfehlungen zum Anwärmen des Kühlmittels

Einen Motor aufwärmen, dessen Temperatur aufgrund von Inaktivität unter die normale Betriebstemperatur abgesunken ist. Dieses Aufwärmen muss erfolgen, bevor der Motor wieder voll in Betrieb genommen wird. Während des Betriebs bei sehr niedrigen Temperaturen können die Motorventiltriebe beschädigt werden, wenn der Motor nur für jeweils kurze Zeit in Betrieb ist. Dies kann auftreten, wenn der Motor häufig gestartet und wieder abgestellt wird, ohne dass er vollständig warmlaufen konnte.

Wenn der Motor mit Temperaturen unter der normalen Betriebstemperatur betrieben wird, verbrennen Kraftstoff und Öl im Verbrennungsraum nur unvollständig. Dies verursacht weiche Kohlenstoffablagerungen an den Ventilschäften. Üblicherweise führen die Ablagerungen nicht zu Problemen, da sie während des Betriebs mit normaler Motorbetriebstemperatur verbrennen.

Wenn der Motor jedoch häufig gestartet und abgestellt wird, ohne dass er bis zum Erreichen der Betriebstemperatur gelaufen wäre, baut sich eine dickere Schicht von Kohlenstoffablagerungen auf. Dieses häufige Starten und Abstellen kann folgende Probleme verursachen:

- Die Ventile können sich nicht frei bewegen.
- Die Ventile verklemmen.
- Die Ventilgestänge können verbiegen.

- Weitere Beschädigungen der Ventiltriebkomponenten können auftreten.

Aus diesen Gründen muss der Motor nach dem Starten betrieben werden, bis die Kühlmitteltemperatur mindestens 80° C (176° F) beträgt. Die Kohlenstoffablagerungen auf dem Ventilschaft werden auf einem Minimum gehalten. Die Ventile und Ventilkomponenten können sich weiterhin frei bewegen.

Der Motor muss vollständig aufgewärmt werden, damit die anderen Motorteile in gutem Zustand bleiben. Die Nutzungsdauer des Motors wird allgemein verlängert. Die Schmierung ist besser. Das Öl enthält weniger Säuren und Schlamm. Dadurch verlängert sich die Nutzungsdauer der Motorlager, Kolbenringe und anderen Teile. Unnötigen Betrieb im Leerlauf jedoch auf 10 Minuten begrenzen, um Verschleiß und unnötigen Kraftstoffverbrauch zu vermeiden.

Kühlwasserthermostat und isolierte Heizungsleitungen

Der Motor ist mit einem Kühlwasserthermostaten ausgestattet. Wenn die Motorkühlmitteltemperatur unter der ordnungsgemäßen Betriebstemperatur liegt, strömt Kühlwasser durch den Motorzylinderblock in den Motorzylinderkopf. Das Kühlmittel läuft über einen internen Durchlass, der das Ventil des Kühlmittelthermostaten umgeht, zurück zum Zylinderblock. Dadurch ist sichergestellt, dass bei tiefen Umgebungstemperaturen Kühlmittel um den Motor strömt. Der Kühlwasserthermostat beginnt sich zu öffnen, wenn das Motorkühlwasser die ordnungsgemäße Mindestbetriebstemperatur erreicht hat. Wenn die Temperatur des Motorkühlwassers über die Mindestbetriebstemperatur steigt, öffnet sich der Kühlwasserthermostat weiter, damit mehr Kühlmittel durch den Kühler laufen kann, um die überschüssige Wärme abzuleiten.

Das allmähliche Öffnen des Kühlwasserthermostaten bewirkt das allmähliche Schließen des Umgehungsdurchlasses zwischen Zylinderblock und -kopf. Dies gewährleistet, dass das gesamte Kühlmittel zum Kühler fließt, um für eine maximale Wärmeableitung zu sorgen.

[German] Anmerkung: Den Luftstrom nicht begrenzen. Eine Luftstrombegrenzung kann das Kraftstoffsystem beschädigen. Perkins rät von Luftstrombegrenzungsvorrichtungen, wie z. B. einer Kühlerabdeckung, ab. Eine Begrenzung des Luftstroms kann zu Folgendem führen: hohen Abgastemperaturen, einem Leistungsverlust, einem übermäßigen Gebläsebetrieb und einem höheren Kraftstoffverbrauch.

Eine Kabinenheizung ist bei sehr niedrigen Temperaturen von großem Vorteil. Die Zulaufleitungen vom Motor und die Rückführleitungen vom Fahrerhaus sollten isoliert sein, um den Wärmeverlust an die Außenluft zu verringern.

Empfehlung zum Schutz des Kurbelgehäuse-Entlüfters

Die Gase der Kurbelgehäuse-Entlüftung enthalten eine große Menge Wasserdampf. Dieser Wasserdampf kann bei niedrigen Umgebungstemperaturen gefrieren und das Kurbelgehäuse-Entlüftungssystem verstopfen oder beschädigen. Wenn der Motor bei Temperaturen von -18° C (-0.4° F) oder niedriger betrieben wird, müssen Maßnahmen getroffen werden, um ein Einfrieren und Verstopfen des Entlüftungssystems zu vermeiden. Es sollten isolierte Schläuche und eine isolierte Behälterbaugruppe montiert werden. Zudem sollte ein Heizgerät in das Entlüftungssystem eingebaut werden. Beide Maßnahmen sind erforderlich, um den Motor zu schützen, wenn er bei Temperaturen von -18° C (-0.4° F) oder niedriger betrieben wird.

i05934933

Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff

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

Eigenschaften des Dieseldieselkraftstoffs können erhebliche Auswirkungen auf die Fähigkeit des Motors zum Kaltstart haben. Es ist entscheidend, dass die Eigenschaften des Dieseldieselkraftstoffs bei niedrigen Temperaturen für die minimalen Umgebungstemperaturen geeignet sind, bei denen der Motor betrieben wird.

Die Eigenschaften von Dieseldieselkraftstoff bei niedrigen Temperaturen werden anhand folgender Eigenschaften definiert:

- Trübungspunkt
- Pourpoint
- Temperaturgrenzwert der Filtrierbarkeit (CFPP, Cold Filter Plugging Point)

Der Trübungspunkt des Kraftstoffs ist die Temperatur, bei der natürlich im Dieselmotorkraftstoff vorkommende Paraffine beginnen, Kristalle zu bilden. Der Trübungspunkt des Kraftstoffs muss unter der tiefsten Umgebungstemperatur liegen, damit die Filter nicht verstopfen.

Der Temperaturgrenzwert der Filtrierbarkeit ist die Temperatur, bei der ein bestimmter Kraftstoff eine standardisierte Filterungsvorrichtung passiert. Anhand des Temperaturgrenzwerts der Filtrierbarkeit kann die untere Betriebstemperatur des Kraftstoffs geschätzt werden.

Der Pourpoint ist die letzte Temperatur, bevor der Kraftstoff nicht mehr fließt und Paraffinausscheidung des Kraftstoffs auftritt.

Beim Kauf von Dieselmotorkraftstoff muss auf diese Eigenschaften geachtet werden. Die durchschnittliche Umgebungstemperatur im Einsatzgebiet des Motors beachten. Motoren, die in einem bestimmten Klima betankt werden, laufen möglicherweise nicht zufriedenstellend, wenn sie in ein anderes Klima transportiert werden. Es können Probleme infolge von Temperaturänderungen auftreten.

Vor einer Fehlersuche wegen niedriger Leistung oder nicht ordnungsgemäßer Funktion im Winter den Kraftstoff auf Paraffinausscheidung untersuchen.

Folgende Komponenten können dazu beitragen, Probleme mit Paraffinausscheidung des Dieselmotorkraftstoffes bei tiefer Temperatur zu verringern:

- Kraftstoffvorwärmung, die von einem Erstausrüster geliefert werden kann
- Kraftstoffleitungsisolierung, die von einem Erstausrüster geliefert werden kann

Dieselmotorkraftstoffklassen für niedrige und arktische Temperaturen sind in Ländern und Regionen mit schweren Wintern verfügbar. Weitere Informationen finden sich in Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoff für den Einsatz bei tiefen Umgebungstemperaturen".

Eine weitere wichtige Kraftstoffeigenschaft, die den Kaltstart und den Betrieb von Dieselmotoren beeinflussen kann, ist die Cetanzahl. Ausführliche Informationen zu und Anforderungen an diese Eigenschaft finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

i05481037

Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen

Kraftstofftanks

In teilweise gefüllten Kraftstofftanks kann es zu Kondensation kommen. Nach jedem Motoreinsatz die Kraftstofftanks auffüllen.

Kraftstofftanks müssen an der Unterseite mit einer Vorrichtung zum Ablassen von Wasser und Bodensatz ausgerüstet sein.

Einige Kraftstofftanks sind mit Zuführungsrohren ausgestattet. Wasser und Bodensatz setzen sich unter dem Ende des Zuführungsrohrs ab.

Einige Kraftstofftanks sind mit Versorgungsleitungen ausgestattet, die den Kraftstoff direkt vom Boden des Tanks ansaugen. Wenn der Motor mit einem derartigen System ausgerüstet ist, muss der Kraftstofffilter unbedingt regelmäßig gewartet werden.

Wasser und Bodensatz in folgenden Intervallen aus allen Kraftstofflagertanks ablassen: wöchentlich, Wartungsintervalle und Betanken des Kraftstofftanks. Durch das Ablassen wird verhindert, dass Wasser und/oder Bodensatz aus dem Kraftstoffvorratstank in den Kraftstofftank des Motors gepumpt werden.

Kraftstofffilter

Das Kraftstoffsystem nach dem Wechseln des Kraftstofffilters immer entlüften, um Luftblasen aus dem Kraftstoffsystem zu entfernen. Weitere Informationen zum Entlüften des Kraftstoffsystems finden sich im Abschnitt "Wartung" des Betriebs- und Wartungshandbuchs.

Dem Filtervermögen (der Mikrometerdichte) und der Lage des Kraftstoffvorfilters kommen beim Betrieb bei niedrigen Temperaturen eine besondere Bedeutung zu. Der Leitungseinbaufilter, der Kraftstoffvorfilter und die Kraftstoffzufuhrleitung werden durch kalten Kraftstoff besonders stark angegriffen.

Kraftstoffvorwärmer

[German] Anmerkung: Der Erstausrüster kann die Ausführung mit einer Kraftstoff-Vorwärmanlage ausstatten. In diesem Fall darf die Kraftstofftemperatur an der Kraftstoffförderpumpe 73 °C (163 °F) nicht übersteigen. Der Kraftstoffvorwärmer sollte vor der elektrischen Ansaugpumpe eingebaut werden.

Weitere Informationen über die Kraftstoff-Vorwärmanlage (falls vorhanden) siehe die Unterlagen des Erstausrüsters.

Abstellen des Motors

i03826094

i02398252

Abstellen des Motors

HINWEIS

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

Den Motor vor dem Abstellen möglichst nicht beschleunigen.

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

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

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

i01947860

Abstellen im Notfall

HINWEIS

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

Der Erstausrüster hat diese Ausführung unter Umständen mit einem Notabstellknopf ausgerüstet. Für weitere Informationen über den Notabstellknopf siehe die Informationen des Erstausrüsters.

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

Nach dem Abstellen des Motors

[German] Anmerkung: Vor dem Überprüfen des Motoröls den Motor mindestens 10 Minuten lang abstellen, damit das Motoröl in die Ölwanne zurückfließen kann.

- Den Ölstand des Kurbelgehäuses überprüfen. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" am Messstab für das Motoröl halten.
- Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Leckstellen abdichten und lockere Schrauben festziehen.
- Wenn der Motor mit einem Betriebsstundenzähler ausgestattet ist, den Anzeigewert notieren. Wartungsarbeiten entsprechend den Angaben in Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" vornehmen.
- Den Kraftstofftank befüllen, um Kondensationsprobleme zu vermeiden. Den Kraftstofftank nicht überfüllen.

HINWEIS

Nur die Frostschutz-/Kühlmittel verwenden, die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch unter Füllmengen und Empfehlungen angegeben sind. Andernfalls kann der Motor beschädigt werden.

- Den Motor abkühlen lassen. Den Kühlmittelstand überprüfen.
- Wenn negative Temperaturen erwartet werden, das Kühlmittel auf angemessenen Frostschutz überprüfen. Das Kühlsystem muss bis zu den tiefsten zu erwartenden Außentemperaturen gegen Frost geschützt werden. Bei Bedarf die richtige Mischung aus Kühlmittel und Wasser hinzufügen.
- Alle anfallenden regelmäßigen Wartungsarbeiten an der betriebenen Ausrüstung durchführen. Diese Wartungsarbeiten sind in den Anleitungen des Erstausrüsters beschrieben.

Wartung

Füllmengen

i06565792

Füllmengen

Schmiersystem

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

Tabelle 3

Motoren der Baureihen 404f-E22T und 404F-E22TA Füllmengen		
Gehäuse oder System	Min.	Maximal
Kurbelgehäuse-Ölsumpf ⁽¹⁾	8.9 L (9.4 qt)	10.6 L (11.2 qt)
Gesamtes Schmiersystem ⁽²⁾		

⁽¹⁾ Für diese Motoren können verschiedene Ölsumpfe verwendet werden. Diese Werte zum Abschätzen der Füllmengen verwenden. Mithilfe des Ölmesstabs den Motor bis zum korrekten Ölstand befüllen. Den Wert in diese Tabelle eintragen. Diese Werte sind ungefähre Füllmengen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs einschließlich der ab Werk installierten Ölfilter. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Die Füllmengen der Zusatzölfilter sind den Spezifikationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

⁽²⁾ Der Gesamtwert für das Schmiersystem umfasst das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs, der ab Werk montierten Ölfilter und zusätzlicher Filter des Schmiersystems. Den Wert in die Tabelle eintragen.

Kühlsystem

Für die Wartung des Kühlsystems muss die Gesamtfüllmenge des Kühlsystems bekannt sein. Die ungefähre Füllmenge gilt für das Motorkühlsystem. Das Fassungsvermögen externer Systeme ist je nach Anwendung unterschiedlich. Füllmengen des externen Systems sind den technischen Daten des entsprechenden Herstellers zu entnehmen. Angaben zu den Füllmengen werden benötigt, um die erforderliche Menge Kühlmittel für das gesamte Kühlsystem zu ermitteln.

Tabelle 4

Motoren der Baureihen 404f-E22T und 404F-E22TA Füllmengen		
Gehäuse oder System	Liter	Quart
Nur Motor	3,91	4,13
Externes System (nach Erstausrüster) ⁽¹⁾		
Gesamtes Kühlsystem ⁽²⁾		

⁽¹⁾ Das externe System besteht aus einem Kühler oder einem Ausgleichsbehälter und den folgenden Komponenten: Wärmetauscher und Leitungen. Siehe die Spezifikationen des jeweiligen Herstellers. Den Füllmengenwert des externen Systems in dieser Zeile eintragen.

⁽²⁾ Der Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems umfasst die Füllmengen des Motors und des externen Systems. Den Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems in diese Zeile eintragen.

i06565795

Flüssigkeitsempfehlungen

Allgemeine Kühlmittelinformationen

HINWEIS

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

HINWEIS

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

HINWEIS

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

Kühlsystem reinigen, wenn Folgendes festgestellt wird:

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

HINWEIS

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

Motorausfälle stehen vielfach im Zusammenhang mit dem Kühlsystem. Die folgenden Probleme können bei Ausfall des Kühlsystems 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 ebenso wichtig wie die Wartung des Kraftstoff- oder Schmiersystems. Die Qualität des Kühlmittels 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 Wärmeübertragung.

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

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

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

- kommunales Wasserwerk
- landwirtschaftliche Versuchsanstalt
- unabhängiges Labor

Additive

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

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

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

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

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

Glykol

Das Glykol im Kühlmittel sorgt für Schutz vor folgenden Zuständen:

- Sieden
- Frost
- Kavitation der Wasserpumpe

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

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

[German] 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 Wasser bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Frost- und Siedeschutz. Siehe Tabellen 6 und 7 .

Tabelle 6

Ethylenglykol	
Konzentration	Schutz vor Gefrieren
50 %	-36 °C (-33 °F)
60 %	-51 °C (-60 °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	Schutz vor Gefrieren
50 %	-29 °C (-20 °F)

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

Kühlmittlempfehlungen

- ELC _____ Langzeitkühlmittel
- SCA _____ Kühlmittelzusatz
- ASTM _____ American Society for Testing and Materials (Amerikanische Gesellschaft für standardisierte Testverfahren und Materialien)

Die folgenden zwei Kühlmittel werden in Perkins -Dieselmotoren verwendet:

Bevorzugt – Perkins -Langzeitkühlmittel

Zulässig – Ein handelsübliches HD-Frostschutzmittel, das den Spezifikationen nach "ASTM D6210" entspricht

HINWEIS

Die Industriemotoren von Perkins müssen mit einem 1:1-Gemisch aus Wasser und Glykol betrieben werden. Mit dieser Konzentration funktioniert das Stickoxidreduziersystem bei hohen Umgebungstemperaturen ordnungsgemäß.

HINWEIS

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

Perkins empfiehlt eine Mischung aus gleichen Teilen Wasser und Glykol. Diese Mischung aus Wasser und Glykol bietet eine optimale Leistung als HD-Frostschutzmittel. Das Verhältnis kann auf einen Teil Wasser und zwei Teile Glykol erhöht werden, wenn zusätzlicher Frostschutz erforderlich ist.

Eine Mischung aus einem Kühlmittelzusatz und Wasser ist möglich, leistet jedoch nicht denselben Schutz vor Korrosion, Sieden und Gefrieren wie Langzeitkühlmittel. Perkins empfiehlt, für diese Kühlsysteme eine sechs- bis achtprozentige Konzentration des Kühlmittelzusatzes zu verwenden. Destilliertes oder vollentsalztes Wasser ist zu bevorzugen.

Tabelle 8

Kühlmittelnutzungsdauer	
Kühlmittel	Nutzungsdauer ⁽¹⁾
Perkins -Langzeitkühlmittel	6.000 Betriebsstunden oder drei Jahre
Handelsübliches HD-Frostschutzmittel gem. "ASTM D6210"	3000 Betriebsstunden bzw. zwei Jahre
Handelsüblicher Kühlmittelzusatz und Wasser	3000 Betriebsstunden oder 1 Jahr

⁽¹⁾ Den Zeitpunkt wählen, der zuerst auftritt. Gleichzeitig muss das Kühlsystem auch ausgespült werden.

ELC

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

- HD-Gasmotoren
- HD-Dieselmotoren
- Straßenfahrzeuge

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

Das Langzeitkühlmittel ist in einer gebrauchsfertigen Mischung mit 50 % destilliertem Wasser erhältlich. Das Langzeitkühlmittel wird als 1:1-Gemisch angeboten. Das vorgemischte Langzeitkühlmittel bietet Frostschutz bis zu einer Temperatur von -36 °C (-33 °F). Das gebrauchsfertige Langzeitkühlmittel wird für die Erstfüllung des Kühlsystems empfohlen. Das gebrauchsfertige Langzeitkühlmittel wird auch zum Nachfüllen des Kühlsystems empfohlen.

Es sind Behälter in verschiedenen Größen lieferbar. Die Bestellnummern sind bei Ihrem Perkins -Händler zu erfragen.

Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeitkühlmittel (ELC)

Richtige Zusätze zum Langzeitkühlmittel

HINWEIS

Für gebrauchsfertige Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate nur Perkins-Produkte verwenden.

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

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. Eine Verringerung des Systemschutzes durch das Kühlmittel führt zu Lochfraß, Kavitation, Erosion und Ablagerungen.

HINWEIS

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

Keinen Standard-Kühlmittelzusatz (SCA) verwenden.

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

Reinigen eines mit Langzeitkühlmittel gefüllten Kühlsystems

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

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

Vor dem Befüllen des Kühlsystems muss der Heizungsregler (wenn vorhanden) in die Stellung WARM geschaltet werden. Zur Einstellung des Heizungsreglers den Erstausrüster befragen. Nachdem das Kühlsystem entleert und erneut befüllt wurde, den Motor laufen lassen, bis das Kühlmittel normale Betriebstemperatur erreicht hat und der Kühlmittelfüllstand sich stabilisiert hat. Bei Bedarf Kühlmittelmischung nachfüllen, um das System bis zum richtigen Kühlmittelstand zu befüllen.

Wechsel zu Perkins -Langzeitkühlmittel (ELC)

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

HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

-
1. Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.
 2. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen.
 3. Das Kühlsystem mit einer Lösung aus 33 Prozent Perkins-Langzeitkühlmittel füllen und den Motor betreiben. Sicherstellen, dass sich der Thermostat öffnet. Motor abstellen und abkühlen lassen. Das Kühlmittel ablassen.

[German] Anmerkung: Destilliertes oder vollentsalztes Wasser in der Lösung verwenden.

4. Das Kühlsystem erneut mit einer Lösung aus 33 Prozent Perkins-Langzeitkühlmittel füllen und den Motor betreiben. Sicherstellen, dass sich der Thermostat öffnet. Den Motor abstellen und abkühlen lassen.
5. Das Kühlsystem entleeren.

HINWEIS

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

6. Das Kühlsystem mit vorgemischtem Perkins -Langzeitkühlmittel füllen. Den Motor laufen lassen. Sicherstellen, dass sich alle Kühlmittelventile öffnen, und dann den Motor abstellen. Nach dem Abkühlen den Kühlmittelstand prüfen.

Verunreinigung eines ELC-Kühlsystems

HINWEIS

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

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

- Das Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen. Das System mit einer Lösung aus 5 bis 10 Prozent Perkins-Langzeitkühlmittel spülen. Das System mit Perkins -Langzeitkühlmittel füllen.
- Einen Teil des Kühlsysteminhalts gemäß den örtlichen Bestimmungen in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Danach das Kühlsystem mit gebrauchsfertigem Langzeitkühlmittel füllen. Dadurch wird die Verunreinigung auf weniger als 10 Prozent verringert.
- Das System so warten, als ob es mit herkömmlichem HD-Kühlmittel gefüllt ist. Diesem System Kühlmittelzusatz beifügen. Das Kühlmittel zu dem für das herkömmliche HD-Kühlmittel empfohlenen Intervall wechseln.

Handelsübliches HD-Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

HINWEIS

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

HINWEIS

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

Das Frostschutzmittel (Glykol-Konzentration) kontrollieren, um ausreichenden Schutz vor Sieden und Gefrieren zu gewährleisten. Perkins empfiehlt, zum Prüfen der Glykol-Konzentration ein Refraktometer zu verwenden. Es sollte kein Hydrometer verwendet werden.

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

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

Beifügen von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung

Die Gleichung in Tabelle 9 verwenden, um die Menge von Kühlmittelzusatz (SCA, Supplemental Coolant Additive) zu bestimmen, die bei der Erstbefüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Tabelle 9

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

Tabelle 10 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 9 angeführte Gleichung.

Tabelle 10

Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 L (4 US gal)	× 0,045	0.7 L (24 oz)

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

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

Frostschutzmittel regelmäßig auf die Konzentration des SCA prüfen. Prüfungsintervalle sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervallplan" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlmittelzusatz (SCA, Supplemental Coolant Additive) für Kühlsystem prüfen/hinzufügen

Wartung Flüssigkeitsempfehlungen

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

Wenn erforderlich, die Gleichung in Tabelle 11 verwenden, um die Menge an Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die beigefügt werden muss:

Tabelle 11

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

Tabelle 12 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 11 angeführte Gleichung.

Tabelle 12

Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel während der Wartung		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 L (4 US gal)	× 0,014	0.2 L (7 oz)

Reinigen des Kühlsystems bei Verwendung von HD-Frostschutzmittel

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

i06565789

Flüssigkeitsempfehlungen (Allgemeine Kraftstoffinformationen)

- **Glossar**
- ISO _____International Standards Organization (Internationale Normungsorganisation)
- ASTM _____American Society for Testing and Materials (Amerikanische Gesellschaft für standardisierte Testverfahren und Materialien)

- HFRR _____High Frequency Reciprocating Rig for Lubricity (Schmierfähigkeits-Prüfgerät, dem so genannten HFRR-Prüfgerät zur Prüfung von Dieselkraftstoffen)
- FAME _____Fatty Acid Methyl Esters (Fettsäure-Methylester)
- CFR _____Co-ordinating Fuel Research (Amerikanisches Kraftstoff-Forschungsinstitut)
- ULSD _____Ultra Low Sulfur Diesel (Extrem schwefelarmer Dieselkraftstoff)
- RME _____Rape Methyl Ester (Raps-Methylester)
- SME _____Soy Methyl Ester (Soja-Methylester)
- EPA _____Environmental Protection Agency of the United States (US-Umweltschutzbehörde)
- PPM _____Parts Per Million (Teile pro Million, ppm)
- DPF _____Dieselpartikelfilter

Allgemeines

HINWEIS

Soweit möglich, entsprechen die Angaben den neuesten und neuesten Informationen. Durch die Nutzung dieses Dokuments erkennen Sie an, dass Perkins Engines Company Limited nicht für eventuelle Fehler oder Auslassungen verantwortlich ist.

HINWEIS

Diese Empfehlungen können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Wenden Sie sich bezüglich der neuesten Empfehlungen an Ihren Perkins-Händler.

Anforderungen an Dieselkraftstoff

Perkins ist nicht in der Lage, kontinuierlich alle Spezifikationen für Destillatdieselkraftstoff, die weltweit von Regierungen und Technologiegesellschaften veröffentlicht werden, zu bewerten und zu überwachen.

Die Perkins-Spezifikation für Destillatdieselkraftstoff bietet eine bekannte, verlässliche Basis zur Bewertung der zu erwartenden Leistung von Destillatdieselkraftstoffen aus herkömmlichen Quellen.

Der Motor kann nur dann eine zufriedenstellende Leistung erbringen, wenn hochwertiger Kraftstoff verwendet wird. Der Einsatz eines hochwertigen Kraftstoffs führt zu folgenden Ergebnissen: lange Motor-Lebensdauer und akzeptable Abgasemissionswerte. Der Kraftstoff muss die in Tabelle 13 aufgeführten Mindestanforderungen erfüllen.

HINWEIS

Die Fußnoten stellen einen wichtigen Bestandteil der Perkins-Spezifikationstabelle für Destillatdieselmotoren dar. ALLE Fußnoten lesen.

Tabelle 13

Perkins-Spezifikation für Destillatdieselmotoren ⁽¹⁾				
Bezeichnung	EINHEITEN	Anforderungen	“ASTM“-Test	“ISO“-Test
Aromate	Volumen-%	max. 35 %	D1319	“ISO”3837
Asche	Gewichts-%	max. 0,01 %	D482	“ISO”6245
Kohleablagerung bei 10 % Bodenprodukt	Gewichts-%	max. 0,35 %	D524	“ISO”4262
Cetanzahl ⁽²⁾	–	min. 40	D613/D6890	“ISO”5165
Trübungspunkt	°C	Der Trübungspunkt darf nicht über der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur liegen.	D2500	“ISO”3015
Kupferstreifenkorrosion	–	max. Nr. 3	D130	“ISO”2160
Dichte bei 15 °C (59 °F) ⁽³⁾	kg/m ³	min. 801 und max. 876	kein geeigneter Test	“ISO 3675”“ISO 12185”
Destillation	°C	10 % bei max. 282 °C (539,6 °F) 90 % bei max. 360 °C (680 °F)	D86	“ISO”3405
Flammpunkt	°C	gesetzlicher Grenzwert	D93	“ISO”2719
Wärmebeständigkeit	–	min. 80 % Reflexionsvermögen nach 180 Minuten bei 150 °C (302 °F)	D6468	kein geeigneter Test
Pourpoint	°C	min. 6 °C (42,8 °F) unter Umgebungstemperatur	D97	“ISO”3016
Schwefel ⁽¹⁾	Masse-%	0,0015	D5453/D26222	“ISO 20846”“ISO 20884”
Kinematische Viskosität ⁽⁴⁾	mm ² /s (cSt)	Die Viskosität des Kraftstoffs an der Kraftstoffeinspritzpumpe. "min. 1,4/max. 4,5"	D445	“ISO”3405
Wasser und Bodensatz	Gewichts-%	max. 0,1 %	D1796	“ISO”3734
Wasser	Gewichts-%	max. 0,1 %	D1744	kein geeigneter Test
Bodensatz	Gewichts-%	max. 0,05 %	D473	“ISO”3735

(Fortsetzung)

Wartung
Allgemeine Kraftstoffinformationen

(Tabelle 13, Forts.)

Gummiharze und Harze ⁽⁵⁾	mg/100 ml	max. 10 mg pro 100 ml	D381	"ISO"6246
Schmierfähigkeit, korrigierter Verschleißnarbendurchmesser bei 60 °C (140 °F). ⁽⁶⁾	mm	max. 0,52	D6079	"ISO"12156-1

- (1) Diese Spezifikation enthält die Anforderungen für extrem schwefelarmen Dieseldieselkraftstoff (Ultralow Sulfur Diesel, ULSD). ULSD-Kraftstoff weist einen Schwefelgehalt von ≤ 15 ppm (0,0015 %) auf. Siehe die Prüfverfahren nach "ASTM D5453", "ASTM D2622" oder "ISO 20846, ISO 20884".
- (2) Für den Betrieb in größeren Höhenlagen oder bei tieferen Temperaturen wird ein Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl empfohlen.
- (3) "Anhand von Normtabellen beträgt die äquivalente API-Gradzahl bei einer minimalen Dichte von 801 kg/m^3 (Kilogramm pro Kubikmeter) 45 und bei einer maximalen Dichte von 876 kg/m^3 30.
- (4) Die Werte für die Kraftstoffviskosität gelten für den Kraftstoff, so wie er in die Kraftstoffeinspritzpumpen gelangt. Darüber hinaus muss der Kraftstoff den Höchst- und Mindestanforderungen an die Viskosität bei 40 °C (104 °F) bei Anwendung der Prüfmethode nach "ASTM D445" bzw. der Prüfmethode nach "ISO 3104" entsprechen. Wenn ein Kraftstoff mit niedriger Viskosität verwendet wird, muss der Kraftstoff unter Umständen gekühlt werden, um eine Viskosität von "1,4 cSt" oder mehr an der Kraftstoffeinspritzpumpe aufrechtzuerhalten. Für Kraftstoffe mit hoher Viskosität werden unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmgeräte benötigt, um die Viskosität an der Kraftstoffeinspritzpumpe auf "1,4 cSt" zu senken.
- (5) Die Prüfbedingungen und -verfahren für Benzin (Motoren) anwenden.
- (6) Die Schmierfähigkeit eines Kraftstoffs kann bei extrem schwefelarmem Kraftstoff ein Problem darstellen. Die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs mit dem "HFRR-Test nach ISO 12156-1 oder ASTM D6079" feststellen. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstofflieferanten, wenn die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs unter den Mindestanforderungen liegt. Dem Kraftstoff keine Zusätze begeben, ohne den Kraftstofflieferanten zu konsultieren. Einige Additive sind nicht kompatibel. Diese Additive können Probleme im Kraftstoffsystem hervorrufen.

Von Perkins hergestellte Motoren werden unter Verwendung des von der US-Umweltschutzbehörde vorgeschriebenen Kraftstoffs zertifiziert. Von Perkins hergestellte Motoren werden unter Verwendung des von der EU vorgeschriebenen Kraftstoffs zertifiziert. Bei Verwendung anderer Kraftstoffe erteilt Perkins keine Zulassung für die betreffenden Dieselmotoren.

[German] Anmerkung: Der Besitzer des Motors und der Fahrer des damit ausgerüsteten Fahrzeugs tragen die Verantwortung dafür, dass der von der EPA und anderen zuständigen Regulierungsbehörden vorgeschriebene Kraftstoff verwendet wird.

HINWEIS

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

HINWEIS

Der Dieselmotor Perkins 404F-E22F muss mit extrem schwefelarmem Dieseldieselkraftstoff betrieben werden. Der Schwefelgehalt des Kraftstoffes muss unter 15 ppm liegen. Zudem muss dieser Kraftstoff den von der US-Umweltschutzbehörde vorgeschriebenen Abgasbestimmungen entsprechen.

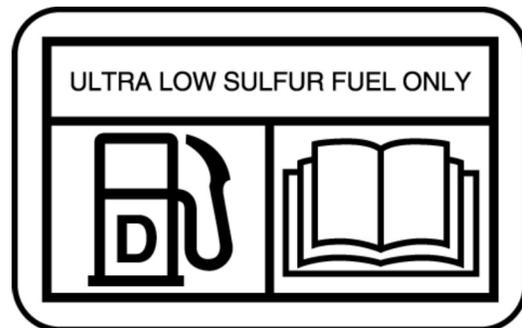


Abbildung 27

g02157153

Abbildung 27 zeigt einen Aufkleber, der neben dem Kraftstofftankdeckel am Kraftstofftank der Maschine angebracht ist.

Die in der Tabelle 14 aufgeführten Kraftstoffspezifikationen gelten als akzeptabel für den Einsatz bei allen Motoren des Typs 404F-E22F.

Tabelle 14

Akzeptable Kraftstoffspezifikationen für Motoren des Typs 404F-E22F ⁽¹⁾	
Kraftstoffspezifikation	Bemerkungen
EN590	Diesekraftstoff für europäische Fahrzeuge (DERV)
"ASTM D975, KLASSE 1D S15"	"Leichter Destillatdiesekraftstoff für Nordamerika mit einem Schwefelgehalt von weniger als 15 ppm"
"ASTM D975, KLASSE 2D S15"	"Mittlerer Universal-Destillatdiesekraftstoff für Nordamerika mit einem Schwefelgehalt von weniger als 15 ppm"
"JIS K2204"	"Japanische Diesekraftstoffe" müssen die im Abschnitt "Schmierfähigkeit" angegebenen Anforderungen erfüllen.
"BS 2869: 2010 KLASSE A2 oder EU-Äquivalent"	"EU-Offroad-Diesekraftstoff. Akzeptabler Kraftstoff von 2011 MUSS einen Schwefelgehalt von weniger als 10 ppm aufweisen"

⁽¹⁾ Alle Kraftstoffe müssen mit den Spezifikationen übereinstimmen, die in der Tabelle Perkins-Spezifikation für Destillatdiesekraftstoff angegeben sind.

Eigenschaften von Diesekraftstoffen

Cetanzahl

Kraftstoffe mit hoher Cetanzahl haben einen kürzeren Zündverzug. Durch eine höhere Cetanzahl verbessert sich die Zündwilligkeit. Die Cetanzahlen werden für Kraftstoffe anhand eines Vergleichsgemisches aus Cetan und Heptamethylnonan für einen Standard-CFR-Motor hergeleitet. Bezüglich der Prüfmethode siehe ISO "5165".

Bei heutigen Diesekraftstoffen sind normalerweise Cetanzahlen über 45 zu erwarten. In bestimmten Regionen können allerdings Kraftstoffe mit einer Cetanzahl von 40 angeboten werden. So weisen z. B. die Kraftstoffe in den USA einen niedrigen Cetanwert auf. Unter durchschnittlichen Startbedingungen ist eine Cetanzahl von min. 40 erforderlich. Ein Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl ist erforderlich, wenn der Motor in großen Höhenlagen oder bei tiefen Umgebungstemperaturen betrieben werden soll.

Kraftstoff mit einer niedrigen Cetanzahl kann der Ursprung für Kaltstartprobleme sein.

Viskosität

Viskosität bezeichnet die Fließfähigkeit einer Flüssigkeit, d. h. ihren Widerstand gegenüber Scher- oder Fließkräften. Die Viskosität nimmt mit steigender Temperatur ab. Diese Abnahme der Viskosität verhält sich bei normalen fossilen Brennstoffen logarithmisch. Normalerweise wird die kinematische Viskosität angegeben. Die kinematische Viskosität ist der Quotient der dynamischen Viskosität geteilt durch die Dichte. Die Bestimmung der dynamischen Viskosität erfolgt normalerweise durch die Messung mit einem Kugelfall-Viskosimeter bei Standardtemperaturen. Bezüglich der Prüfmethode siehe "ISO 3104".

Die Viskosität des Kraftstoffs ist von großer Bedeutung, da der Kraftstoff für die Komponenten des Kraftstoffsystems als Schmiermittel dient. Der Kraftstoff muss eine ausreichende Viskosität aufweisen, damit das Kraftstoffsystem sowohl bei extrem tiefen als auch bei extrem hohen Temperaturen ausreichend geschmiert wird. Wenn die kinematische Viskosität des Kraftstoffs an der Kraftstoffeinspritzpumpe weniger als "1,4 cSt" beträgt, kann es zu Schäden an der Kraftstoffeinspritzpumpe kommen. Beispiele für solche Schäden sind starke Scheuerstellen und Festfressen. Eine niedrige Viskosität kann zu Schwierigkeiten beim erneuten Starten eines warmen Motors, zum Abwürgen oder zu einem Leistungsverlust führen. Eine hohe Viskosität kann zum Festfressen der Pumpe führen.

Perkins empfiehlt eine kinematische Viskosität von 1,4 und 4,5 mm²/s an der Kraftstoffeinspritzpumpe. Wenn ein Kraftstoff mit niedriger Viskosität verwendet wird, muss der Kraftstoff unter Umständen gekühlt werden, um eine Viskosität von 1,4 cSt oder mehr an der Kraftstoffeinspritzpumpe aufrechtzuerhalten. Für Kraftstoffe mit hoher Viskosität werden unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmgeräte benötigt, um die Viskosität an der Kraftstoffeinspritzpumpe auf 4,5 cSt zu senken.

Dichte

Die Dichte ist die Masse des Kraftstoffes pro Volumeneinheit bei einer bestimmten Temperatur. Dieser Parameter hat direkten Einfluss auf die Leistung und die Schadstoffemissionen des Motors. Aus diesem Einfluss ergibt sich die Wärmeabgabe von einer vorgegebenen Menge an eingespritztem Kraftstoff. Dieser Parameter wird im Folgenden in kg/m³ bei 15 °C (59 °F) ausgedrückt.

Perkins empfiehlt eine Dichte von 841 kg/m³, damit der Motor die korrekte Leistung erbringt. Leichtere Kraftstoffe sind zwar zulässig, erbringen aber nicht die Nennleistung.

Schwefel

Der Schwefelgehalt richtet sich nach der geltenden Gesetzgebung zu den Schadstoffemissionen. Der Schwefelgehalt eines Kraftstoffs muss laut regionalen, nationalen oder internationalen Bestimmungen eventuell einen bestimmten Grenzwert einhalten. Der Schwefelgehalt und die Qualität des Kraftstoffs müssen allen geltenden regionalen Abgasbestimmungen entsprechen.

Perkins-Dieselmotoren des Typs 404F-E22F wurden speziell für den Einsatz von ULSD entwickelt. Bei Anwendung der Prüfmethode nach "ASTM D5453, ASTM D2622 oder ISO 20846 ISO 2088"4 muss der Schwefelgehalt in ULSD-Kraftstoffen unter 15 ppm (mg/kg) oder 0,0015 % liegen.

HINWEIS

Eine Verwendung von Dieselmotoren mit einem höheren Schwefelgehalt als 15 ppm in diesen Motoren führt dazu, dass die Abgassteuersysteme beschädigt oder dauerhaft zerstört werden und/oder das Wartungsintervall verkürzt wird.

Schmierfähigkeit

Die Schmierfähigkeit ist die Fähigkeit des Kraftstoffs, Pumpenverschleiß zu verhindern. Die Schmierfähigkeit einer Flüssigkeit beschreibt ihre Fähigkeit, Reibung zwischen unter Last stehenden Oberflächen zu vermindern. Dadurch werden reibungsbedingte Schäden reduziert. Kraftstoffeinspritzsysteme erfordern schmierfähigen Kraftstoff. Vor der Festlegung von Grenzwerten für den Schwefelgehalt wurde allgemein angenommen, dass die Schmierfähigkeit eines Kraftstoffs auf seiner Viskosität beruht.

Die Schmierfähigkeit ist von besonderer Bedeutung für die heutigen extrem schwefelarmen Kraftstoffe und gering aromatischen Fossilbrennstoffen. Diese Kraftstoffe erfüllen selbst die strengsten Auflagen zu den Abgasemissionen.

Die Schmierfähigkeit dieser Kraftstoffe darf einen Verschleißnarbendurchmesser von 0.52 mm (0.0205 inch) nicht überschreiten. Die Schmierfähigkeitsprüfung von Kraftstoff muss an einem HFRR-Prüfgerät bei einer Betriebstemperatur von 60 °C (140 °F) durchgeführt werden. Siehe "ISO 12156-1".

HINWEIS

Das Kraftstoffsystem wurde für Kraftstoffe, die gemäß Prüfung nach "ISO 12156-1" eine Schmierfähigkeit mit einem Verschleißnarbendurchmesser von bis zu 0.52 mm (0.0205 inch) aufweisen, zugelassen. Ein Kraftstoff mit einem höheren Verschleißnarbendurchmesser als 0.52 mm (0.0205 inch) führt zu einer verkürzten Nutzungsdauer und einem vorzeitigen Ausfall des Kraftstoffsystems.

Kraftstoffadditive können die Schmierfähigkeit eines Kraftstoffes verbessern. Wenn Kraftstoffadditive erforderlich sind, sollte der Kraftstofflieferant zu Rate gezogen werden. Der Kraftstofflieferant kann empfehlen, welche Additive in welchem Ausmaß verwendet werden können.

Destillation

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

Empfehlung für Biodiesel und Verwendung von B20

Biodiesel ist ein Kraftstoff, der als Monoalkyl-Fettsäureester definiert werden kann. Biodiesel ist ein Kraftstoff, der aus vielen verschiedenen Rohstoffen gewonnen werden kann. Der in Europa gebräuchlichste Biodiesel ist Rapsmethylester (RME). Dieser Biodiesel ist ein Rapsöl-Derivat. Dahingegen ist in den USA Sojamethylester (SME) der gebräuchlichste Biodiesel. Dieser Biodiesel ist ein Sojaöl-Derivat. Sojaöl oder Rapsöl sind die wichtigsten Rohstoffe. Diese Kraftstoffe werden unter dem Begriff Fettsäure-Methylester (FAME) zusammengefasst.

Kaltgepresste Pflanzenöle sind als Kraftstoffe in beliebiger Konzentration in Dieselmotoren NICHT zulässig. Ohne Veresterung verfestigen sich diese Kraftstoffe im Kurbelgehäuse und Kraftstofftank. Diese Kraftstoffe sind unter Umständen mit vielen Elastomeren, die in heutzutage hergestellten Motoren verwendet werden, nicht kompatibel. In ihrem ursprünglichen Zustand eignen sich diese Öle nicht als Kraftstoffe in Dieselmotoren. Zu den alternativen Grundstoffen für Biodiesel sind tierische Fette, Abfall-Küchenöle und verschiedene andere Rohstoffe zu rechnen. Damit es als Kraftstoff verwendet werden kann, muss ein als Kraftstoff zulässiges Öl verestert sein.

Kraftstoff, der zu 100 % aus FAME gewonnen wurde, wird in der Regel als B100-Biodiesel oder als sauberer Biodiesel bezeichnet.

Biodiesel kann mit Destillatdieselmotorkraftstoff gemischt werden. Diese Mischung kann als Kraftstoff verwendet werden. Die in Europa gebräuchlichsten Biodiesel-Mischungen sind B5, die aus 5 Prozent Biodiesel und 95 Prozent Destillatdieselmotorkraftstoff besteht, und B20, die aus 20 Prozent Biodiesel und 80 Prozent Destillatdieselmotorkraftstoff besteht.

[German] Anmerkung: Bei den Prozentwerten handelt es sich um volumenbezogene Angaben.

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

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

[German] Anmerkung: Von Perkins hergestellte Motoren werden unter Verwendung der von der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde und der EU vorgeschriebenen Zertifizierungskraftstoffe zertifiziert. Bei Verwendung anderer Kraftstoffe erteilt Perkins keine Zertifizierung für die betreffenden Motoren. Es liegt im Verantwortungsbereich des Motornutzers, den richtigen Kraftstoff zu verwenden, der vom Hersteller empfohlen und von der EPA bzw. anderen Aufsichtsbehörden zugelassen wird.

Spezifikationsanforderungen

Der saubere Biodiesel muss der Norm "EN14214 oder ASTM D6751" (in den USA) entsprechen. Der Biodiesel darf nur mit bis zu 20 Volumenprozent mit zulässigem Mineraldieselmotorenkraftstoff vermischt werden. Dieser Mineraldieselmotorenkraftstoff muss den Anforderungen in der neuesten Ausgabe der Norm "EN590 oder ASTM D975 S15" entsprechen.

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

In Nordamerika müssen Biodiesel und Biodieselmischungen von Lieferanten bzw. Händlern bezogen werden, die gemäß BQ-9000 akkreditiert bzw. zertifiziert sind.

In anderen Ländern dieser Welt muss Biodiesel verwendet werden, der gemäß BQ-9000 akkreditiert und zertifiziert ist oder der von einer vergleichbaren offiziellen Stelle zur Bewertung der Qualität von Biodiesel akkreditiert und zertifiziert wurde und so vergleichbaren Standards bezüglich der Biodieselqualität entspricht.

Motorwartungsanforderungen

Der Biodiesel besitzt aggressive Eigenschaften, durch die sich Ablagerungen im Kraftstofftank und in den Kraftstoffleitungen lösen können. Diese aggressiven Eigenschaften des Biodiesels säubern praktisch den Kraftstofftank und die Kraftstoffleitungen. Diese Säuberung des Kraftstoffsystems kann jedoch zu einem frühzeitigen Verstopfen der Kraftstofffilter führen. Perkins empfiehlt, die Kraftstofffilter nach der erstmaligen Verwendung einer B20-Biodieselmischung nach 50 Betriebsstunden auszutauschen.

Die im Biodiesel vorhandenen Glyceride führen ebenfalls zu einer schnelleren Verstopfung der Kraftstofffilter. Daher sollte das regelmäßige Serviceintervall auf 250 Betriebsstunden herabgesetzt werden.

Bei Verwendung von Biodiesel können das Öl im Kurbelgehäuse und die Nachbehandlungssysteme beeinträchtigt werden. Diese Beeinträchtigung ist auf die chemische Zusammensetzung und die Eigenschaften des Biodieselmotorenkraftstoffs, wie Dichte und Verdampfungsverluste, und auf eventuelle chemische Schmutzstoffe im Kraftstoff, wie Alkali- oder Erdalkalimetalle (Natrium, Kalium, Kalzium und Magnesium), zurückzuführen.

- Die Schmieröl-/Kraftstoffverdünnung ist höher, wenn Biodiesel oder Biodieselmischungen verwendet werden. Die erhöhte Verdünnung bei Verwendung von Biodiesel oder Biodieselmischungen beruht auf den für Biodiesel typischen niedrigeren Verdampfungsverlusten. Die in der Branche weit verbreiteten neuesten Motorkonstruktionen mit Emissionsbegrenzungsstrategien im Zylinder können zu einer höheren Biodieselmotorenkraftstoffkonzentration im Sumpf führen. Die langfristigen Auswirkungen einer solchen Biodieselmotorenkraftstoffkonzentration im Öl des Kurbelgehäuses sind derzeit unbekannt.
- Perkins empfiehlt, eine Öldiagnose durchzuführen, um die Qualität des Motoröls bei Verwendung von Biodieselmotorenkraftstoff zu überprüfen. Sicherstellen, dass die Biodieselmotorenkraftstoffmenge im Kraftstoff bei Entnahme der Ölprobe notiert wird.

Leistungsprobleme

Aufgrund des niedrigeren Energiegehalts im Vergleich zu handelsüblichen Destillatmotorenkraftstoffen verringert sich die Leistung bei Einsatz von B20 um 2 bis 4 Prozent. Darüber hinaus kann sich die Leistung aufgrund von Ablagerungen in den Kraftstoffeinspritzelementen mit der Zeit weiter verschlechtern.

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

[German] Anmerkung: Der T40-0012 Kraftstoffreiniger von Perkins wirkt außerordentlich effektiv gegen Verschmutzungen und die Bildung von Ablagerungen. Der Dieselmotorenkraftstoffzusatz von Perkins verbessert die Stabilität von Biodiesel und Biodieselmischungen und verringert so die Probleme mit Ablagerungen. Weitere Informationen sind dem Abschnitt "Perkins -Dieselmotorenkraftstoff-Systemreiniger, and Perkins" zu entnehmen.

Biodiesel-Kraftstoffe enthalten Metallpartikel (Natrium, Kalium, Kalzium und/oder Magnesium), die während der Verbrennung im Dieselmotor Ascheprodukte bilden. Diese Ascheprodukte wirken sich auf die Lebensdauer und die Leistung der Nachbehandlungssysteme zur Steuerung der Emissionen aus und können sich im DPF ansammeln. Diese Ascheansammlungen führen möglicherweise zu häufigeren Serviceintervallen und zu einem Leistungsverlust.

Allgemeine Anforderungen

Biodiesel weist eine mangelhafte Oxidationsbeständigkeit auf, was langfristig zu Problemen bei der Lagerung von Biodiesel führen kann. Biodieselskraftstoff sollte innerhalb von sechs Monaten nach der Herstellung verbraucht werden. Befindet sich B20-Biodieselmischung im Kraftstoffsystem, sollte die Maschine bzw. der Motor höchstens drei Monate gelagert werden.

Aufgrund der unzureichenden Oxidationsbeständigkeit und anderer potenzieller Probleme wird dringendst empfohlen, Motoren mit begrenzter Betriebsdauer entweder gar nicht mit B20-Biodieselmischungen zu verwenden oder aber - unter Inkaufnahme bestimmter Risiken - die Verwendung von Biodiesel auf maximal B5 zu beschränken. Beispiele für Anwendungen, die für Biodieselverwendung nur bedingt geeignet sind: Notstromaggregate und bestimmte Noteinsatzfahrzeuge.

Perkins empfiehlt dringendst, bei nur saisonal betriebenen Motoren die Kraftstoffsysteme, einschließlich Kraftstofftanks, mit herkömmlichem Dieselskraftstoff durchzuspülen, bevor sie für einen längeren Zeitraum eingelagert werden. Ein Beispiel für eine Maschine, bei der das Kraftstoffsystem saisonal gespült werden sollte, ist ein Mähdrescher.

Mikrobielle Verunreinigung und Mikrobenwachstum kann Korrosion im Kraftstoffsystem und vorzeitige Verstopfung des Kraftstofffilters verursachen. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstoffhändler, wenn Sie Hilfe bei der Auswahl der geeigneten Additive gegen Mikroben benötigen.

Wasser beschleunigt die mikrobielle Verunreinigung und das Mikrobenwachstum. Im Vergleich zu Destillatkraftstoffen ist es wahrscheinlicher, dass Wasser im Biodiesel vorhanden ist. Es daher notwendig, den Wasserabscheider häufiger zu kontrollieren und ggf. etwaiges Wasser abzulassen.

Materialien wie Messing, Bronze, Kupfer, Blei, Zinn und Zink beschleunigen den Oxidationsprozess des Biodieselskraftstoffs. Durch diesen Oxidationsprozess können sich Ablagerungen bilden. Aus diesem Grund dürfen diese Materialien nicht für Kraftstofftanks und Kraftstoffleitungen verwendet werden.

Kraftstoff für den Einsatz bei tiefen Umgebungstemperaturen

Die Euronorm "EN590" beinhaltet witterungsbedingte Anforderungen und eine Reihe von Optionen. Die Gültigkeit der Optionen kann in jedem Land anders sein. Es gibt fünf Klassen, die arktischem Klima und extrem tiefen Umgebungstemperaturen im Winter zugeordnet sind. 0, 1, 2, 3 und 4.

Kraftstoff gemäß "EN590" KLASSE 4, kann bei tiefen Umgebungstemperaturen bis -44 °C (-47.2 °F) verwendet werden. Siehe "EN590" für eine detaillierte Aufstellung der physikalischen Kraftstoffeigenschaften.

Der in den USA verwendete Dieselskraftstoff gemäß "ASTM D975 1-D" kann bei sehr tiefen Temperaturen unter -18 °C (-0.4 °F) eingesetzt werden.

Kraftstoffadditive anderer Hersteller

Von zusätzlichen Dieselskraftstoffadditiven wird im Allgemeinen abgeraten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sie Schäden am Kraftstoffsystem oder Motor verursachen können. Der Kraftstoffzulieferer oder Kraftstoffhersteller mengt die geeigneten zusätzlichen Dieselskraftstoffadditive bei.

Perkins erkennt die Tatsache an, dass unter bestimmten Umständen Additive eventuell benötigt werden.

[German] Anmerkung: Einige korrosionshemmende Additive können zur Verschmutzung des Injektors und so zu einer Fehlfunktion des Injektors führen.

Wenn Kraftstoffadditive erforderlich sind, sollte der Kraftstofflieferant zu Rate gezogen werden. Der Kraftstofflieferant kann ein geeignetes Additiv empfehlen und dahingehend beraten, in welchem Umfang eine Behandlung erforderlich ist.

[German] Anmerkung: Damit optimale Ergebnisse erzielt werden können, sollte der Kraftstofflieferant den Kraftstoff behandeln, wenn Additive erforderlich sind. Der behandelte Kraftstoff muss die in Tabelle 13 aufgeführten Anforderungen erfüllen.

Perkins -Dieselskraftstoff-Systemreiniger

Der T40-0012 Kraftstoffreiniger von Perkins ist der einzige Kraftstoffreiniger, der von Perkins empfohlen wird.

Wenn Biodiesel oder Biodieselmischungen als Kraftstoff verwendet werden, schreibt Perkins die Verwendung eines Kraftstoffreinigers von Perkins vor. Der Kraftstoffreiniger dient zur Entfernung von Ablagerungen, die sich infolge der Nutzung von Biodiesel im Kraftstoffsystem gebildet haben. Weitere Informationen zur Verwendung von Biodiesel und Biodieselmischungen sind dem Abschnitt "Empfehlung für Biodiesel und Verwendung von B20" zu entnehmen.

Der Kraftstoffreiniger von Perkins entfernt Ablagerungen, die sich infolge der Nutzung von Biodiesel und Biodieselmischungen im Kraftstoffsystem bilden können. Diese Ablagerungen führen u. U. zu einem Verlust der Maschinen- und Motorleistung.

Nach dem Hinzugeben des Kraftstoffreinigers zum Kraftstoff dauert es rund 30 Betriebsstunden, bis die Ablagerungen aus dem Kraftstoffsystem entfernt sind. Um maximale Ergebnisse zu erzielen, den Kraftstoffreiniger für die Dauer von bis zu 80 Betriebsstunden verwenden. Der Kraftstoffreiniger von Perkins kann ohne negative Auswirkungen auf die Haltbarkeit des Motors oder Kraftstoffsystems fortlaufend eingesetzt werden.

Detaillierte Anweisungen zur Häufigkeit der Verwendung von Kraftstoffreiniger befinden sich auf der Verpackung.

[German] Anmerkung: Der Kraftstoffreiniger von Perkins ist mit den vorhandenen und gemäß Tier-4-Norm der US- Umweltschutzbehörde (EPA) für den Einsatz außerhalb des Straßenverkehrs zertifizierten Katalysatoren zur Dieselmotor-Abgaskontrolle und Partikelfiltern kompatibel. Perkins -Kraftstoffsystemreiniger enthalten weniger als 15 ppm Schwefel und sind zur Verwendung mit ULSD-Kraftstoffen zugelassen.

Kraftstoffreiniger und die Industriemotoren des Typs 404F-E22

Perkins empfiehlt, den T40-0012 Kraftstoffreiniger für Dieselmotoren nach 3000 Motorbetriebsstunden zu verwenden. Der T40-0012 Kraftstoffreiniger sorgt dafür, dass Ablagerungen beseitigt werden und die Motorleistung aufrechterhalten wird.

Wegen regionaler Kraftstoffabweichungen und unterschiedlicher Einsatzzyklen können sich Ablagerungen auch in kürzeren Zeiträumen bilden. Perkins empfiehlt eine bedarfsgerechte Verwendung des Reinigers, wenn ein Leistungsabfall festgestellt wird.

Wartungsempfehlungen

i04190883

Druckentlastungssystem

Kühlsystem

WARNUNG

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

Der Motor verfügt möglicherweise über eine automatische Startfunktion. Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass die Stromzufuhr unterbrochen ist.

Zur Druckentlastung im Kühlsystem Motor abstellen. Den Kühlsystem-Druckdeckel abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Druckdeckel langsam abnehmen, um den Druck entweichen zu lassen.

Kraftstoffsystem

Zur Druckentlastung im Kraftstoffsystem Motor abstellen.

Hochdruck-Kraftstoffleitungen

WARNUNG

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

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen sind die Kraftstoffleitungen zwischen Hochdruck-Kraftstoffpumpe und Hochdruck-Kraftstoffverteiler und die Kraftstoffleitungen zwischen Kraftstoffverteiler und Zylinderkopf. Diese Kraftstoffleitungen unterscheiden sich von den Kraftstoffleitungen an anderen Kraftstoffsystemen.

Das hat folgende Gründe:

- Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen stehen permanent unter hohem Druck.
- Der Druck im Innern der Hochdruck-Kraftstoffleitungen ist höher als bei anderen Kraftstoffsystemen.

Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Motorkraftstoffleitungen müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

1. Den Motor abstellen.
2. 10 Minuten warten.

Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen nicht lösen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften.

Motoröl

Zur Druckentlastung im Schmiersystem den Motor abstellen.

i06565788

Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen

HINWEIS

Da die Festigkeit des Rahmens vermindert werden kann, raten einige Hersteller vom Schweißen am Fahrzeugrahmen oder an den Trägern ab. Wenden Sie sich bezüglich Schweißarbeiten am Fahrzeugrahmen oder an den Trägern an den Erstausrüster oder Ihren Perkins-Händler.

Um das Motorsteuergerät, Sensoren und zugehörige Bauteile nicht zu beschädigen, müssen ordnungsgemäße Schweißverfahren angewandt werden. Wenn möglich, das Bauteil vor dem Schweißen ausbauen. Falls das Bauteil nicht ausgebaut werden kann, muss bei Schweißarbeiten an einer Anlage, die mit einem elektronisch gesteuerten Motor ausgerüstet ist, das folgende Verfahren angewandt werden. Das folgende Verfahren gilt als das sicherste Verfahren für Schweißarbeiten an einem Bauteil. Bei diesem Verfahren wird das Risiko einer Beschädigung der elektronischen Bauteile so gering wie möglich gehalten.

HINWEIS

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

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

[German] Anmerkung: Die Schweißarbeiten an einem Ort durchführen, an dem keine Explosionsgefahr besteht.

1. Motor abstellen. Die Stromversorgung in die Stellung OFF (Aus) drehen.
2. Sicherstellen, dass die Kraftstoffzufuhr zum Motor ausgeschaltet ist.
3. Batterieminuskabel von der Batterie abklemmen. Wenn ein Batterietrennschalter vorhanden ist, den Schalter ausschalten.
4. Alle elektronischen Bauteile von den Kabelsträngen trennen. Dies gilt für die folgenden Bauteile:
 - Elektronische Bauteile für die angetriebenen Bauteile
 - ELEKTRONIKSTEUERGERÄT (ECM)
 - Sensoren
 - Elektrische Kraftstoffförderpumpe
 - Elektronisch gesteuerte Ventile
 - Relais

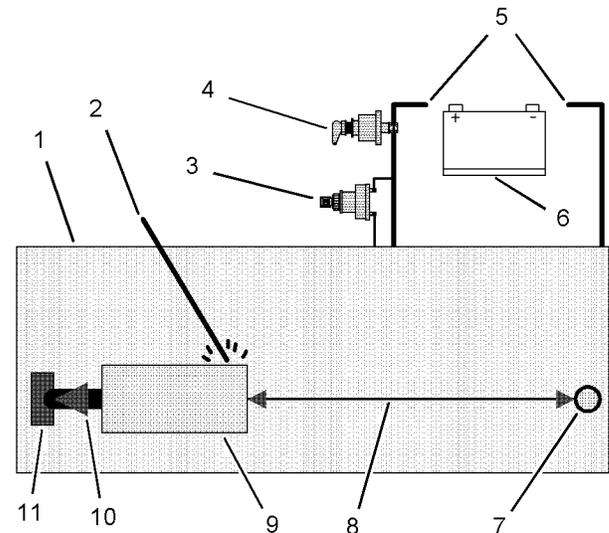


Abbildung 28

g01075639

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

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

5. Das Massekabel des Schweißgeräts direkt an das Teil anklammern, an dem geschweißt werden soll. Das Massekabel so nah wie möglich an der Schweißung platzieren, um die Gefahr von Beschädigungen durch Schweißstrom an folgenden Bauteilen zu verringern. Lager, hydraulische Bauteile, elektrische Bauteile und Massebänder.

[German] Anmerkung: Wenn elektrische/elektronische Bauteile als Masseanschluss für das Schweißgerät verwendet werden oder wenn sich elektrische/elektronische Bauteile zwischen dem Masseanschluss des Schweißgeräts und der Schweißstelle befinden, kann der Stromfluss vom Schweißgerät das Bauteil stark beschädigen.

HINWEIS

Zum Erden des Schweißgeräts keine elektrischen Bauteile (ECM oder ECM-Sensoren) oder elektronischen Massepunkte verwenden.

6. Den Kabelstrang vor Fremdkörpern und Schweißspritzern schützen.
7. Die Werkstoffe entsprechend den vorgeschriebenen Verfahren schweißen.

i05481025

Einsatz unter schweren Bedingungen

Im Schwereinsatz werden die zulässigen Normen für den Motor überstiegen. Perkins erlässt Normen für folgende Motorparameter:

- Leistung, wie z. B. Leistungsbereich, Gangstufe und Kraftstoffverbrauch
- Kraftstoffqualität
- Höhenlage über NN für Betrieb
- Wartungsintervalle
- Ölsorte und Wartung
- Kühlmittelsorte und Wartung
- Umweltbedingungen
- Montage
- Flüssigkeitstemperatur im Motor

Ob der Motor die definierten Parameter im Betrieb einhält, ist den Normen für den Motor zu entnehmen, oder wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler bzw. Perkins -Vertriebspartner.

Schwereinsätze können zu beschleunigtem Verschleiß der Bauteile führen. Motoren, die im Schwereinsatz betrieben werden, müssen unter Umständen häufiger gewartet werden, um maximale Zuverlässigkeit und volle Nutzungsdauer zu gewährleisten.

Aufgrund verschiedenartiger Einsätze ist es nicht möglich, alle Faktoren, die zu einem Schwereinsatz beitragen, zu bestimmen. Um weitere Informationen über die für den Motor notwendigen Wartungsarbeiten zu erhalten, wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler bzw. Perkins -Vertriebspartner.

Umgebungsbedingungen, falsche Betriebsverfahren und falsche Wartungsverfahren sind Faktoren, die dazu beitragen können, dass ein Einsatz als Schwereinsatz eingestuft wird.

Umweltfaktoren

Umgebungstemperaturen – Der Motor kann langfristig bei extremer Kälte oder Hitze betrieben

werden. Ventiltteile können durch Kohlerückstände beschädigt werden, wenn der Motor häufig bei sehr tiefen Umgebungstemperaturen gestartet und abgestellt wird. Extrem warme Ansaugluft verringert die Motorleistung.

Luftqualität – Ausgedehnter Einsatz in schmutziger und staubiger Umgebung ist möglich, wenn die Ausrüstung regelmäßig gereinigt wird. Ansammlungen von Schlamm, Schmutz und Staub können Bauteile einschließen. Die Wartung kann deutlich erschwert werden. Die Ablagerungen können Korrosion verursachende Chemikalien enthalten.

Aufbauen – Durch Verbindungen, Elemente, Chemikalien, die Korrosion verursachen, und Salz können einige Bauteile beschädigt werden.

Höhenlage – Probleme können auftreten, wenn der Motor auf einer Seehöhe betrieben wird, die über der vorgeschriebenen Einsatzhöhe liegt. In diesem Fall müssen Einstellungen vorgenommen werden.

Falsche Betriebsverfahren

- Betrieb im unteren Leerlauf über längere Zeiträume
- Häufiges Abstellen des Motors ohne Abkühlzeiten
- Nennlast wird überschritten
- Nenndrehzahl wird überschritten
- Verwendung des Motors für einen nicht genehmigten Einsatz

Falsche Wartungsverfahren

- Ausdehnung der Wartungsintervalle
- Empfehlungen für Kraftstoff, Schmiermittel und Kühlmittel/Frostschutzmittel werden nicht beachtet

i06565772

Wartungsintervalle

Wenn erforderlich

“ Batterie - ersetzen”	71
“ Batterie oder Batteriekabel - trennen”	72
“ Motor - reinigen”	79
“ Kraftstoffsystem - entlüften”	85

Täglich

“ Kühlmittel – Füllstand überprüfen”	77
“ Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren”	80
“ Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen”	81
“ Motor - Ölstand kontrollieren”	81
“ Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren”	87
“ Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter/ Wasserabscheider entleeren”	89
“ Sichtkontrolle”	92

Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich

“ Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen”	89
---	----

Alle 500 Betriebsstunden

“ Keilriemen - kontrollieren/spannen”	73
“ Luftreiniger - Filterelement ersetzen”	80
“ Lüfter - Abstand kontrollieren”	85

Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

“ Batterie - Säurestand kontrollieren”	72
“ Motor - Öl und Filter wechseln”	82
“ Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen”	86
“ Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen”	88
“ Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen”	90

“ Kühler - reinigen”	91
----------------------	----

Alle 1000 Betriebsstunden

“ Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen”	71
“ Motor - Ventilspiel kontrollieren”	83
“ Turbolader - kontrollieren”	92

Alle 1500 Betriebsstunden

“ Kurbelgehäuseentlüfter (Kanister) - ersetzen”	78
---	----

Alle 2000 Betriebsstunden

“ Drehstromgenerator - kontrollieren”	70
“ Motorlager - kontrollieren”	81
“ Starter - kontrollieren”	92

Alle 3000 Betriebsstunden

“ Kühlmitteltemperaturregler – ersetzen”	77
“ Abgasrückführventil - reinigen”	84
“ Wasserpumpe - kontrollieren”	94

Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre

“ Kühlmittel (Dieselmotoren-Frostschutz-Kühlmittel) – wechseln”	73
---	----

Alle 4000 Betriebsstunden

“ Ladeluftkühlerblock - kontrollieren”	70
--	----

Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre

“ Langzeitkühlmittel (ELC) – hinzufügen”	77
--	----

Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre

“ Kühlmittel (ELC) – wechseln”	75
--------------------------------	----

Indienststellung

“ Lüfter - Abstand kontrollieren”	85
-----------------------------------	----

i03826096

i02398949

Ladeluftkühlerblock - kontrollieren

[German] Anmerkung: Die Häufigkeit der Reinigung den jeweiligen Einsatzbedingungen anpassen.

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

Luftgekühlte Ladeluftkühler auf die gleiche Weise reinigen wie Kühler.

WARNUNG

Druckluft kann Verletzungen verursachen.

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

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

Den Motor nach dem Reinigen starten und auf die obere Leerlaufdrehzahl beschleunigen. Dies trägt zum Entfernen von Fremdkörpern und zum Trocknen des Blocks bei. Den Motor abstellen. Mit einer Leuchte hinter dem Kühlerblock kontrollieren, ob er sauber ist. Das Reinigungsverfahren bei Bedarf wiederholen.

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

[German] Anmerkung: Wenn Teile des Ladeluftkühlersystems repariert oder ersetzt wurden, wird dringend geraten, eine Leckprüfung durchzuführen.

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

Drehstromgenerator - kontrollieren

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

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

i02227117

i02398274

Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen

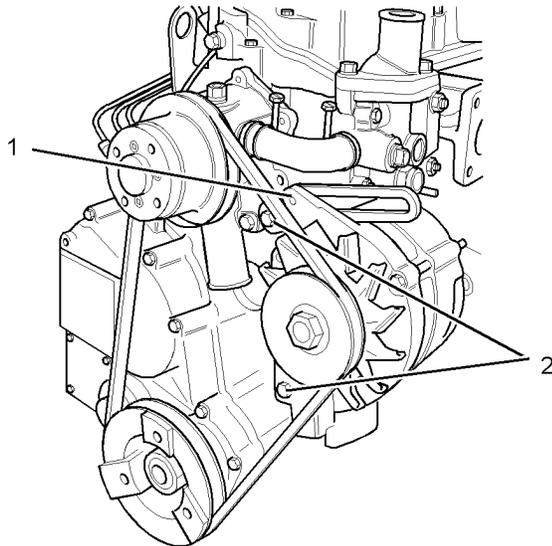


Abbildung 29

g01091158

Typisches Beispiel

- (1) Einstellschraube
(2) Befestigungsschrauben

Wenn ein Keilriemensatz verwendet wird, die Antriebsriemen immer in kompletten Sätzen ersetzen. Wenn nur ein Riemen aus einem Satz ausgewechselt wird, übernimmt er einen größeren Teil der Belastung als die nicht ausgewechselten Riemen, weil die alten Riemen ausgedehnt sind. Diese zusätzliche Belastung kann zum Reißen des neuen Keilriemens führen.

[German] Anmerkung: Wenn neue Keilriemen montiert werden, die Riemenspannung erneut nach 20 Betriebsstunden kontrollieren.

Siehe das Handbuch Disassembly and Assembly für das Einbau- und Ausbauseitige Verfahren für den Riemen.

Batterie - ersetzen

! WARNUNG

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

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

! WARNUNG

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

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

1. Den Motor auf Stellung AUS schalten. Alle elektrischen Verbraucher entfernen.
2. Alle Batterieladegeräte ausschalten. Alle Batterieladegeräte abklemmen.
3. Mit dem NEGATIVEN “-” Kabel wird die NEGATIVE “-” Batterieklemme an die NEGATIVE “-” Starterklemme angeschlossen. Das Kabel vom NEGATIVEN “-” Batteriepol abnehmen.
4. Mit dem POSITIVEN “+” Kabel wird die POSITIVE “+” Batterieklemme an die POSITIVE “+” Starterklemme angeschlossen. Das Kabel vom POSITIVEN “+” Batteriepol abnehmen.

[German] Anmerkung: Eine alte Batterie richtig entsorgen. Niemals eine Batterie wegwerfen. Alte Batterien an eine Aufbereitungsanlage zurückgeben.

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

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

7. Das Kabel vom Startermotor an den POSITIVEN "+" Batteriepol anschließen.
8. Das NEGATIVE "-" Kabel an den NEGATIVEN "-" Batteriepol anschließen.

i02398232

i02767127

Batterie - Säurestand kontrollieren

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

WARNUNG

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

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

Zum Nachfüllen destilliertes Wasser verwenden. Ist kein destilliertes Wasser vorhanden, kann auch sauberes, mineralstoffarmes Wasser verwendet werden. Kein künstlich enthärtetes Wasser verwenden.

2. Elektrolyt mit einem geeigneten Batteriesäureprüfer prüfen.
3. Verschlusskappen aufsetzen.
4. Batterien sauber halten.

Batteriegehäuse mit einer der folgenden Lösungen reinigen:

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

Batteriegehäuse mit sauberem Wasser gründlich spülen.

Batterie oder Batteriekabel - trennen

WARNUNG

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

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

1. Den Startschalter in die Stellung AUS drehen. Den Zündschalter (falls vorhanden) in die Stellung AUS drehen, den Schlüssel abziehen und alle elektrischen Verbraucher ausschalten.
2. Den negativen Pol der Batterie abtrennen. Darauf achten, dass das Kabel den Pol nicht berühren kann. Bei Ausrüstung mit vier 12-V-Batterien müssen zwei Minuspole getrennt werden.
3. Den Anschluss am Pluspol trennen.
4. Alle getrennten Anschlüsse und Batteriepole säubern.
5. Die Batteriepole und Kabelschuhe mit feinkörnigem Sandpapier reinigen. Die Kabelschuhe so lange reinigen, bis die Oberflächen hell und glänzend sind. NICHT zu viel Material entfernen. Wenn zu viel Material entfernt wird, sitzen die Kabelschuhe unter Umständen nicht mehr richtig auf den Batteriepolen auf. Die Kabelschuhe und Pole mit geeignetem Silikonschmiermittel oder Vaseline bestreichen.
6. Die Kabelanschlüsse mit Isolierband umwickeln, um ein unbeabsichtigtes Anspringen des Motors zu vermeiden.
7. Die erforderlichen Reparaturen vornehmen.
8. Beim Anschließen der Batterie immer zuerst das Pluskabel und dann erst das Minuskabel anschließen.

i06565767

Keilriemen - kontrollieren/ spannen

Inspektion

Um optimale Leistung des Motors zu erreichen, den Riemen auf Verschleiß und Rissbildung kontrollieren. Ein verschlissener bzw. beschädigter Riemen muss ersetzt werden.

Wenn ein Riemen zu locker sitzt, verschleißten Riemen und Riemenscheiben aufgrund der Vibrationen unnötig stark. Ein lockerer Riemen kann durchrutschen und damit Überhitzung verursachen.

Die korrekte Spannung für einen neuen Riemen beträgt 400 N (90 lb) bis 489 N (110 lb). Die korrekte Spannung für einen gebrauchten Riemen, der mindestens 30 Minuten lang bei Nenndrehzahl betrieben wurde, beträgt 267 N (60 lb) bis 356 N (80 lb).

Die Riemenspannung sollte in der Mitte des Riemens zwischen den Riemenscheiben gemessen werden.

Adjust (Einstellen)

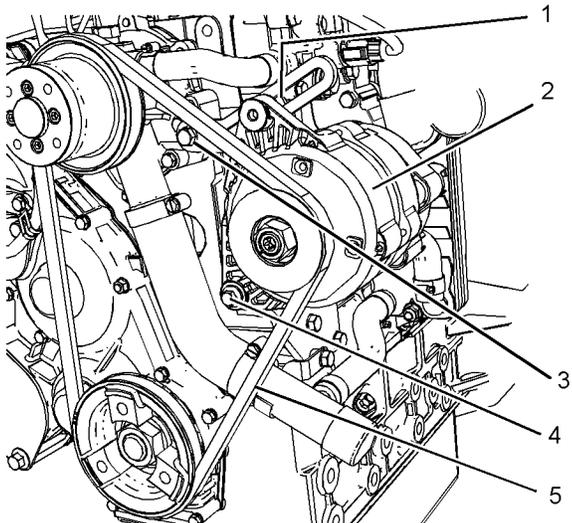


Abbildung 30

g03886616

Typische Ausführung

1. Schraube (1) und Schraube (3) ausschrauben.
2. Die Mutter und die Schraube (4) lösen.

3. Den Drehstromgenerator (2) bewegen, um den Riemen (4) auf die erforderliche Spannung einzustellen.
4. Die Schraube (1) und die Schraube (3) mit einem Anziehdrehmoment von 22 N·m (194 lb in) festziehen. Die Mutter und die Schraube (4) mit einem Anziehdrehmoment von 22 N·m (194 lb in) festziehen.

i06565763

Kühlmittel (Dieselmotoren- Frostschutz-Kühlmittel) – wechseln

- DEAC _____ Dieselmotoren-Frostschutz-Kühlmittel

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

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

HINWEIS

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem müssen auf ebenem Untergrund durchgeführt werden. Bei ebenem Untergrund kann der Kühlmittelstand korrekt ermittelt werden. Darüber hinaus wird das Risiko eines Lufteinschlusses im Kühlsystem verringert.

[German] Anmerkung: Nach Entleeren des Kühlsystems Wasserpumpe und Kühlwasserthermostat kontrollieren. Diese Kontrolle ist eine gute Gelegenheit, um gegebenenfalls Wasserpumpe, Wassertemperaturregler und Schläuche zu ersetzen.

Ablauf

WARNUNG

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

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.

[German] Anmerkung: Informationen zum Umgang mit Flüssigkeiten sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise" zu entnehmen.

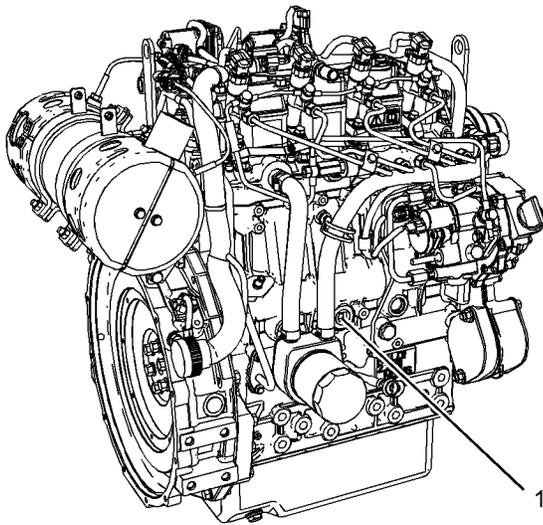


Abbildung 31

g03890108

Typische Ausführung

2. Den Ablasstopfen (1) am Motor entfernen. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen.

Das Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.

3. Abgelassene Flüssigkeiten ordnungsgemäß entsorgen. Dabei die örtlichen Vorschriften befolgen.

Spülen

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser und einem geeigneten Reinigungsmittel durchspülen, um Fremdkörper zu entfernen. Für geeignete Reinigungsmittel wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler.
2. Den Verbindungsschlauch anschließen. Die Ablasstopfen reinigen. Ablasstopfen wieder einschrauben. Den Ablasstopfen fest anziehen.

HINWEIS

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

3. Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen und den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel montieren.
4. Motor starten und mindestens 30 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen. Die Kühlmitteltemperatur muss mindestens 82 °C (180 °F) betragen.

HINWEIS

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

Um Schäden am Kühlsystem zu vermeiden, das Kühlsystem unbedingt vollständig mit reinem Wasser durchspülen. Das System so lange durchspülen, bis das Reinigungsmittel vollständig beseitigt ist.

5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Den Verbindungsschlauch oder die Ablasstopfen des Kühlsystems entfernen. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen. Den Verbindungsschlauch anbringen. Die Ablasstopfen einsetzen und richtig festziehen.

Füllen

HINWEIS

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

1. Kühlsystem mit Kühl-/Frostschutzmittel befüllen. Weitere Informationen zu den Kühlsystemspezifikationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
2. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Motordrehzahl auf hohe Drehzahl erhöhen. Den Motor laufen lassen, damit sich der Thermostat öffnet. Durch diesen Vorgang wird das System vollständig entlüftet. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Motor abstellen.
3. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten.
4. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen. Die Dichtung am Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel entsorgen und neuen aufsetzen. Wenn die Dichtung des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels nicht beschädigt ist, einen Drucktest durchführen. Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht aufrechterhält, Deckel ersetzen.
5. Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckagen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i06565753

Kühlmittel (ELC) – wechseln

HINWEIS

Perkins-Langzeitkühlmittel (ELC, Extended Life Coolant) muss zusammen mit einem Auffrischer verwendet werden, um 12.000 Betriebsstunden zu erreichen. Weitere Informationen zu einem geeigneten Auffrischer sind beim Perkins-Vertriebshändler erhältlich.

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

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

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

[German] Anmerkung: Nach Entleeren des Kühlsystems Wasserpumpe und Kühlwasserthermostat kontrollieren. Wasserpumpe, Kühlwasserthermostat und Schläuche, wenn erforderlich, ersetzen.

HINWEIS

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Kühlsystem des Motors müssen auf ebenem Boden ausgeführt werden. Zum Kontrollieren des Kühlmittelfüllstands muss sich der Motor in waagerechter Position befinden. Der Motor muss sich in waagerechter Position befinden, um das Risiko von Lufteinschlüssen im Kühlsystem zu verhindern.

Ablauf

WARNUNG

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

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.

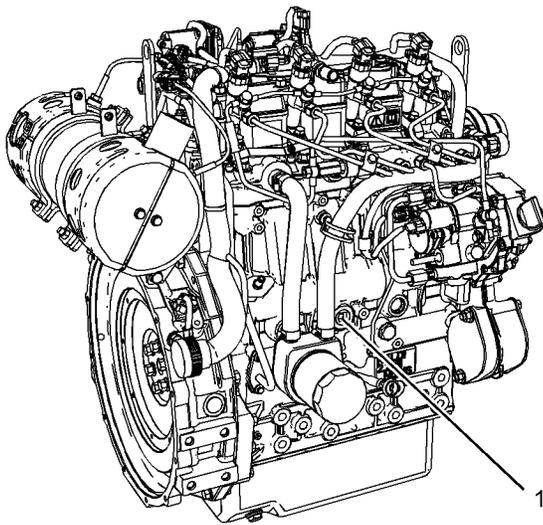


Abbildung 32

g03890108

2. Den Ablasstopfen (1) am Motor entfernen. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen.

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

Spülen

1. Das Kühlsystem mit destilliertem oder vollentsalztem Wasser spülen, um vorhandene Fremdkörper zu entfernen.
2. Den Verbindungsschlauch anbringen. Die Ablasstopfen reinigen und einsetzen. Die Ablasstopfen fest anziehen.

HINWEIS

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

3. Das Kühlsystem mit destilliertem oder vollentsalztem Wasser füllen. Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.
4. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen, bis die Kühlmitteltemperatur 49 to 66 °C (120 to 150 °F) erreicht.

5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Ablassschrauben des Kühlsystems ausschrauben. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen. Die Kühlsystem-Ablasstopfen einsetzen und richtig festziehen.

Füllen

HINWEIS

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

1. Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel (ELC, Extended Life Coolant) füllen. Für weitere Informationen zu den Kühlsystemspezifikationen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen", (Abschnitt "Wartung"). Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
2. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Motordrehzahl auf hohe Drehzahl erhöhen. Den Motor laufen lassen, damit sich der Thermostat öffnet. Ein offenes Thermostat ermöglicht das Entweichen der gesamten Luft aus dem System. Die Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Motor abstellen.
3. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten.
4. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen. Die Dichtung am Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel entsorgen und neuen aufsetzen. Wenn die Dichtung des Kühlsystem-Einfüllstutzendeckels nicht beschädigt ist, einen Drucktest am Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel durchführen. Der vorgeschriebene Druck für den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht aufrechterhält, Deckel ersetzen.

5. Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i05405225

Langzeitkühlmittel (ELC) – hinzufügen

Damit Perkins ELC 12.000 Betriebsstunden lang verwendet werden kann, muss nach 6000 Betriebsstunden ein Auffrischer beigegeben werden. Informationen zu geeigneten Auffrischern erhalten Sie von Ihrem Perkins-Händler oder Perkins-Vertriebshändler.

i06565764

Kühlmittel – Füllstand überprüfen

! WARNUNG

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

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

HINWEIS

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem müssen auf ebenem Untergrund durchgeführt werden. Diese Vorgehensweise ermöglicht eine genaue Überprüfung des Kühlmittelfüllstands. Darüber hinaus wird das Risiko eines Lufteinschlusses im Kühlsystem verringert.

1. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam abnehmen, um den Druck zu entlasten.
2. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten. Wenn der Motor mit einem Schauglas ausgestattet ist, Kühlmittelfüllstand auf dem entsprechenden Niveau im Schauglas halten.

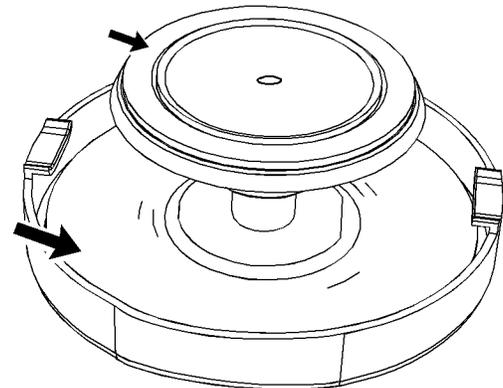


Abbildung 33

g02590196

Dichtungen des Einfüllstutzendeckels (typische Ausführung)

3. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und den Zustand der Dichtungen für den Einfüllstutzendeckel kontrollieren. Wenn die Dichtungen des Einfüllstutzendeckels beschädigt sind, Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ersetzen. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel wieder anbringen.
4. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i06565756

Kühlmitteltemperaturregler – ersetzen

Den Wassertemperaturregler vor einem möglichen Ausfall ersetzen. Diese Maßnahme der vorbeugenden Wartung wird empfohlen. Das Ersetzen des Kühlwasserthermostaten verringert die Wahrscheinlichkeit ungeplanter Stillstandzeiten.

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

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

Wartung

Kurbelgehäuseentlüfter (Kanister) - ersetzen

Fällt ein Kühlwasserthermostat in geöffneter Stellung aus, ist die Betriebstemperatur des Motors bei Teillastbetrieb zu niedrig. Niedrige Betriebstemperaturen des Motors im Teillastbetrieb können übermäßige Kohleablagerungen in den Zylindern verursachen. Diese übermäßigen Kohleablagerungen können zu beschleunigtem Verschleiß der Kolbenringe und der Zylinderlaufbuchse führen.

HINWEIS

Wird der Wassertemperaturregler nicht regelmäßig ersetzt, kann schwerer Motorschaden entstehen.

Perkins -Motoren sind mit einem Kühlsystem mit Nebenschluss ausgestattet und müssen mit eingebautem Wassertemperaturregler betrieben werden.

Wenn der Wassertemperaturregler nicht richtig eingebaut ist, kann der Motor überhitzen, was zur Beschädigung des Zylinderkopfes führt. Sicherstellen, dass der neue Wassertemperaturregler in der vorherigen Position eingebaut ist. Sicherstellen, dass die Entlüftungsoffnung des Wassertemperaturreglers geöffnet ist.

Auf der Dichtungs- oder Zylinderkopfoberfläche kein flüssiges Dichtungsmaterial verwenden.

Das Austauschverfahren für den Kühlwasserthermostaten findet sich im Handbuch Demontage und Montage, "Kühlwasserthermostat - aus- und einbauen". Alternativ können Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Perkins -Vertriebspartner wenden.

[German] Anmerkung: Wenn nur der Wassertemperaturregler ersetzt wird, das Kühlmittel aus dem Kühlsystem bis auf einen Stand unterhalb des Gehäuses für den Wassertemperaturregler ablassen.

i05235174

Kurbelgehäuseentlüfter (Kanister) - ersetzen

 **WARNUNG**

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

HINWEIS

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

Der Kurbelgehäuse-Entlüfter ist ein sehr wichtiges Bauteil zur Einhaltung der Abgasverordnung.

- Das Filterelement im Kurbelgehäuse-Entlüfter muss zu den vorgeschriebenen Intervallen gewartet werden.
- Vor dem Betrieb des Motors muss das richtige Filterelement montiert werden.
- Der Einbau des Filterelements ist von größter Bedeutung.
- Ebenso ist die Qualität des eingebauten Filterelements äußerst wichtig.
- Das Filterelement schützt den Motor vor dem Eindringen übermäßiger Mengen Öl in das Ansaugsystem. Darüber hinaus schützt das Filterelement das Nachbehandlungssystem des Motors.

[German] Anmerkung: Wenn zu viel Öl in das Ansaugsystem des Motors eindringt, kann die Motordrehzahl schnell und unkontrolliert ansteigen.

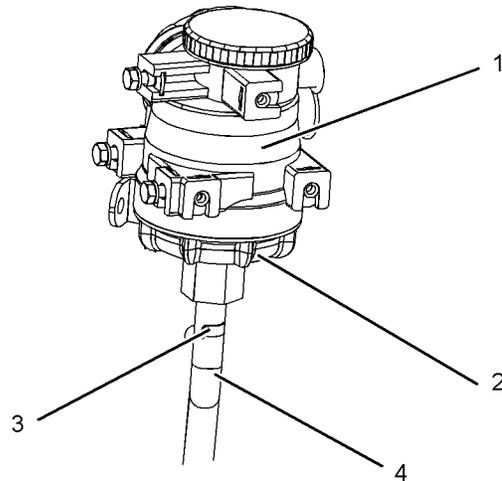


Abbildung 34

g03331718

Typisches Beispiel

1. Sicherstellen, dass kein Schmutz in die Entlüfterbaugruppe eindringen kann. Sicherstellen, dass die Entlüfterbaugruppe außen sauber und frei von Fremdkörpern ist. Unter der Entlüfterbaugruppe einen Behälter platzieren.
2. Klemme (3) und Schlauch (4) von der Kappe (2) entfernen. Kappe (2) vom Hauptgehäuse (1) entfernen.

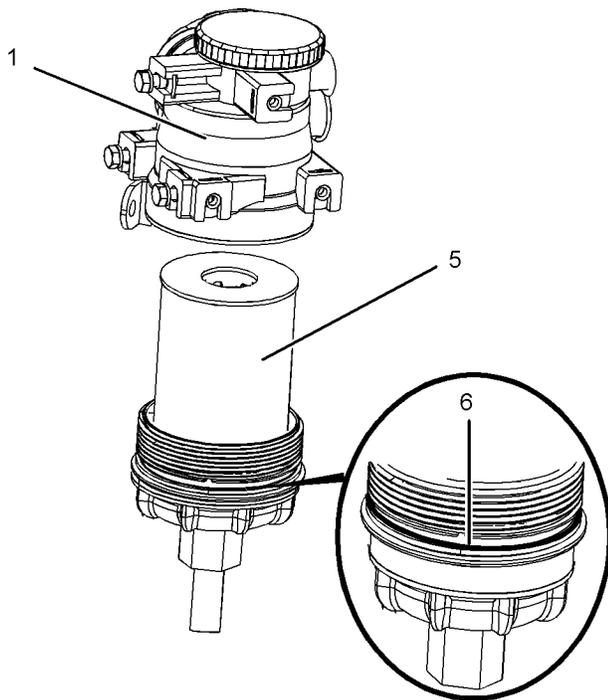


Abbildung 35

g03331704

Typisches Beispiel

3. Filterelement (5) und O-Ring (6) entfernen und entsorgen.

[German] Anmerkung: Sicherstellen, dass alle Teile sauber und schmutzfrei sind.

4. Einen neuen O-Ring (6) an der Kappe (2) anbringen und ein neues Filterelement (5) in die Kappe (2) einsetzen.
5. Die Kappenbaugruppe in das Hauptgehäuse (1) einsetzen. Die Kappenbaugruppe mit einem Anziehdrehmoment von 10 Nm (7 lb ft) anziehen.
6. Den Schlauch (4) und die Klemme (3) anbringen. Den Behälter entfernen und ggf. verschüttete Flüssigkeit aufnehmen.

Motor - reinigen

WARNUNG

Bei Hochspannung besteht Verletzungs- und Lebensgefahr.

Durch Feuchtigkeit können elektrische Stromwege entstehen.

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

HINWEIS

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

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

- leichte Erkennung von Leckagen
- maximale Wärmeübertragung
- leichte Wartung

[German] Anmerkung: Vorsichtig vorgehen, damit elektrische Bauteile beim Reinigen des Motors nicht durch die Verwendung von zu viel Wasser beschädigt werden. Druck- und Dampfstrahlreiniger dürfen nicht auf elektrische Anschlüsse oder auf die Kabelverbindungen an der Rückseite der Anschlüsse gerichtet werden. Elektrische Bauteile, wie den Drehstromgenerator, den Starter und das elektronische Steuergerät, nicht waschen. Die Kraftstoffeinspritzpumpe beim Reinigen des Motors vor Flüssigkeiten schützen.

Nachbehandlung

Bei der Motorreinigung sicherstellen, dass kein Wasser oder keine Reinigungsflüssigkeiten in das Nachbehandlungssystem gelangen können. Wenn Reinigungsflüssigkeiten in das Nachbehandlungssystem gelangen, kann dies zu Beschädigungen führen.

i06565787

Luftreiniger - Filterelement ersetzen

Der Motorluftfilter wird u. U. vom Erstausrüster (OEM, Original Equipment Manufacturer) gestellt. In diesem Fall die Anweisungen des Erstausrüsters zum Aus- und Einbauen des Luftfilterelements befolgen.

Typisches Beispiel für einen Luftfilter

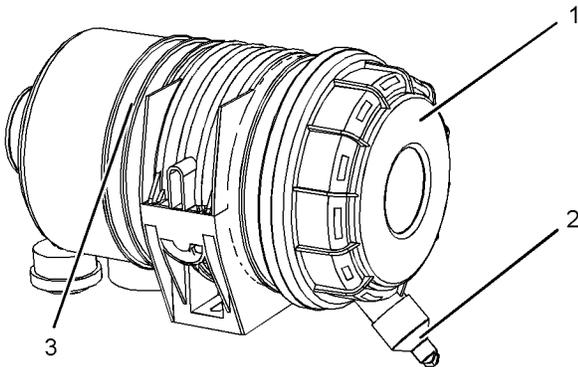


Abbildung 36

g03896344

Typische Ausführung

1. Sicherstellen, dass das Gehäuse des Luftfilters sauber ist, bevor das Filterelement entfernt wird.
2. Die Endabdeckung (1) vom Gehäuse (3) entfernen. Das Luftfilterelement aus dem Gehäuse (3) nehmen und entsorgen.
3. Sicherstellen, dass das Innengehäuse des Luftfilters sauber und frei von Schmutz ist. Das neue Filterelement installieren.
4. Sicherstellen, dass die Endabdeckung (1) und das Ventil (2) sauber und frei von Schmutz sind. Die Endabdeckung anbringen. Wenn eingebaut, sicherstellen, dass sich das Ventil (2) in der senkrechten unteren Stellung befindet.

[German] Anmerkung: Wenn vorhanden, muss der Luftfilterwartungsanzeiger kontrolliert und zurückgesetzt werden.

i02398265

Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren

Einige Motoren sind mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet.

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

Die Wartungsanzeige kann am Luftreinigerelement oder entfernt montiert sein.

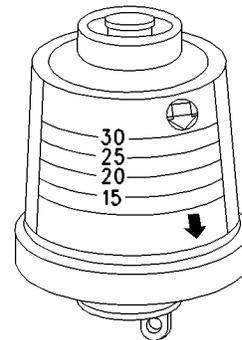


Abbildung 37

g00103777

Typischer Wartungsanzeiger

Die Wartungsanzeige kontrollieren. Das Luftreinigerelement muss gereinigt oder ersetzt werden, wenn einer der folgenden Zustände eintritt:

- Der gelbe Kolben tritt in den roten Bereich ein.
- Der rote Kolben bleibt in der sichtbaren Stellung stehen.

Wartungsanzeige prüfen

Wartungsanzeigen sind wichtige Instrumente.

- Kontrollieren, ob sich die Wartungsanzeige leicht zurückstellen lässt. Die Wartungsanzeige muss sich durch höchstens dreimaliges Drücken zurückstellen lassen.

- Die Bewegung des gelben Körpers beobachten, wenn der Motor auf Nenndrehzahl beschleunigt wird. Der gelbe Kolben muss sich verriegeln, wenn der stärkste Unterdruck erreicht wird.

i02971943

Wenn sich die Wartungsanzeige nicht leicht zurückstellen lässt oder sich der gelbe Körper nicht beim stärksten Unterdruck verriegelt, muss die Wartungsanzeige ersetzt werden. Wenn sich die neue Wartungsanzeige nicht zurückstellen lässt, ist unter Umständen die Bohrung für die Wartungsanzeige verstopft.

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

i02949395

Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen

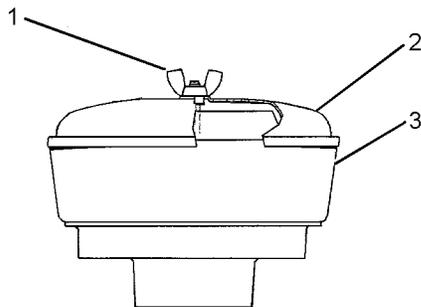


Abbildung 38

g01453058

Typischer Motorluft-Vorreiniger

- (1) Flügelmutter
- (2) Deckel
- (3) Gehäuse

Flügelmutter (1) abschrauben und Deckel (2) entfernen. Gehäuse (3) auf Schmutzansammlung und Ablagerungen kontrollieren. Das Gehäuse bei Bedarf reinigen.

Nach dem Reinigen Deckel (2) aufsetzen und Flügelmutter (1) festschrauben.

[German] Anmerkung: Bei starker Staubentwicklung ist häufigeres Reinigen erforderlich.

Motorlager - kontrollieren

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

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

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

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

i02227141

Motor - Ölstand kontrollieren

⚠️ WARNUNG

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

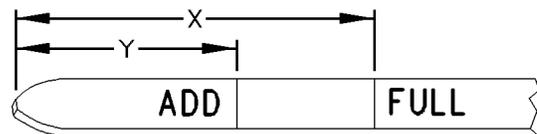


Abbildung 39

g00110310

(Y) Markierung "ADD", (X) Markierung "FULL"

HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

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

HINWEIS

Wenn sich der Ölstand bei laufendem Motor über der Markierung "FULL" befindet, kann die Kurbelwelle in das Öl eintauchen. Die dabei entstehenden Luftblasen vermindern das Schmiervermögen des Öls, was zum Verlust der Motorleistung führen kann.

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

i06565759

Motor - Öl und Filter wechseln**! WARNUNG**

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

HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

Öl nicht ablassen, wenn der Motor kalt ist. Während das Öl sich abkühlt, setzen sich die im Öl schwebenden Schmutzteilchen auf dem Boden der Ölwanne ab. Die Schmutzteilchen werden mit dem ablaufenden kalten Öl nicht entfernt. Kurbelgehäuse nach dem Abstellen des Motors entleeren. Kurbelgehäuse entleeren, wenn das Öl warm ist. Bei dieser Methode können die im Öl schwebenden Schmutzpartikel ordnungsgemäß abfließen.

Wenn das empfohlene Verfahren nicht durchgeführt wird, zirkulieren die Schmutzpartikel mit dem frischen Öl wieder durch das Schmiersystem des Motors.

Ablassen des Motoröls

Den Motor abstellen, wenn er mit normaler Betriebstemperatur gelaufen ist. Zum Ablassen des Kurbelgehäuseöls eines der folgenden Verfahren anwenden:

- Wenn der Motor mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, den Ablassventilknopf entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um das Öl abzulassen. Wenn das Öl abgelassen ist, den Ablassventilknopf im Uhrzeigersinn drehen, um das Ablassventil zu schließen.
- Wenn der Motor nicht mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, den Ölabblassstopfen abnehmen und das Öl ablaufen lassen. Wenn das Öl abgelassen ist, muss der Ölabblassstopfen gereinigt und wieder eingeschraubt werden.

Ersetzen des Ölfilters**HINWEIS**

Perkins -Ölfilter werden nach Perkins -Spezifikationen hergestellt. Die Verwendung eines nicht von Perkins empfohlenen Ölfilters kann zu schweren Schäden an den Motorlagern, der Kurbelwelle usw. führen, da größere Schmutzteilchen im ungefilterten Öl in das Motorschmiersystem eindringen können. Nur von Perkins empfohlene Ölfilter verwenden.

- Den Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug abschrauben.
- Die Dichtfläche des Ölkühlers (1) reinigen.

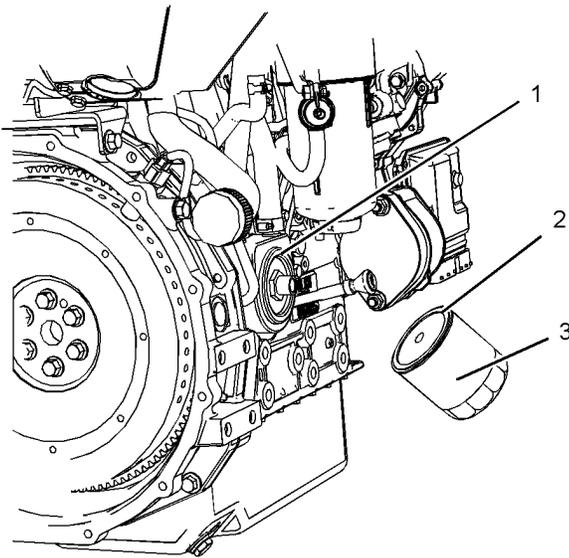


Abbildung 40

g03890458

- Den neuen Ölfilterdichtring (2) mit sauberem Motoröl bestreichen.

HINWEIS

Vor dem Einbauen die Ölfilter nicht mit Öl füllen. Dieses Öl wäre nicht gefiltert und könnte verunreinigt sein. Verunreinigtes Öl kann zu einem beschleunigten Verschleiß der Motorteile oder zu Motorschäden führen.

- Den neuen Ölfilter (3) einsetzen. Den Ölfilter von Hand anziehen. Ölfilter nicht zu stark festziehen.

Befüllen des Kurbelgehäuses

- Den Öleinfüllstutzendeckel abnehmen. Zu weiteren Informationen über Schmiermittelspezifikationen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch. Die entsprechende Menge Öl in das Kurbelgehäuse füllen. Zu weiteren Informationen über Füllmengen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch.

HINWEIS

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

HINWEIS

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

- Motor starten und 2 Minuten lang im "LEERLAUF" laufen lassen. Mit diesem Verfahren wird sichergestellt, dass sich Öl im Schmiersystem befindet und dass die Ölfilter gefüllt sind. Ölfilter auf Leckstellen kontrollieren.
- Motor abstellen und mindestens zehn Minuten warten, damit das Öl in den Sumpf zurücklaufen kann.

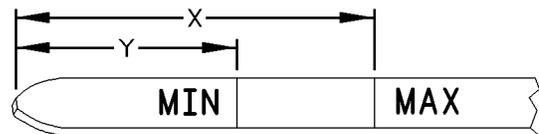


Abbildung 41

g00986928

Typische Ausführung

- Mithilfe des Ölmesstabs den Ölstand kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" am Ölmesstab halten.

i06565790

Motor - Ventilspiel kontrollieren**⚠️ WARNUNG**

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

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

Wartung

Abgasrückführventil - reinigen

HINWEIS

Nur qualifiziertes Wartungspersonal darf diese Wartungsarbeiten durchführen.

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

Diese Wartung wird als Teil eines Plans zur Schmierung und der vorbeugenden Wartung empfohlen, damit der Motor seine maximale Nutzungsdauer erreicht. Die Wartung des Ventilspiels ist wichtig, damit der Motor die Vorschriften einhält.

Das Ventilspiel muss bei stehendem Motor gemessen werden. Das Ventilspiel des Motors kann kontrolliert und eingestellt werden, wenn der Motor kalt ist.

- Einlassventil _____ 0.20 mm (0.8 inch)
- Auslassventil _____ 0.20 mm (0.8 inch)

Informationen zur richtigen Einstellsequenz sind dem Dokument Systembetrieb/Prüfen und Einstellen, "Ventilspiel des Motors - kontrollieren/einstellen" zu entnehmen.

i06565769

Abgasrückführventil - reinigen

Nach 3000 Betriebsstunden leuchtet die Warnleuchte auf, und der Diagnosecode 31-5838 wird aktiviert. Das Verfahren zur Reinigung des Abgasrückführventils durchführen. Wird der Service nicht innerhalb von etwa 100 Betriebsstunden durchgeführt, wird die Motorleistung gedrosselt.

Das Verbindungsrohr des Abgasrückführventils und der Kühler müssen ausgebaut und gereinigt werden, damit der Motor ordnungsgemäß funktioniert.

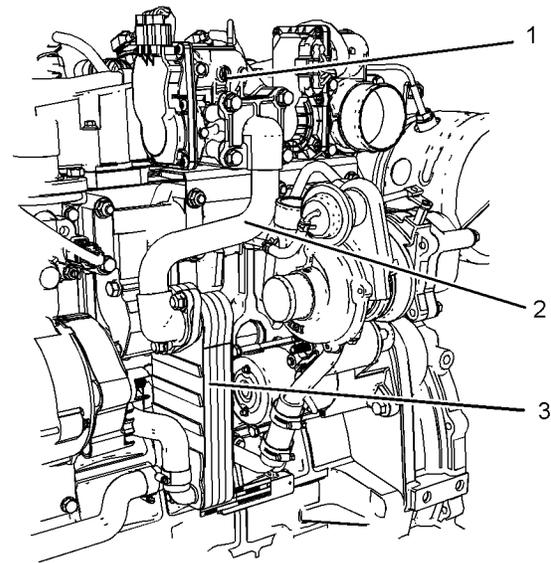


Abbildung 42

g03890559

- (1) Abgasrückführventil
 (2) Verbindungsrohr
 (3) Kühler

Sind das Abgasrückführventil, das Verbindungsrohr und der Kühler ausgebaut, einen neutralen Reiniger zum Reinigen dieser Komponenten verwenden. Vor der Montage müssen alle Bauteile trocken sein.

Informationen zum Aus- und Einbau der Komponenten sind dem Demontage- und Montagehandbuch zu entnehmen.

Um den Zeitgeber nach der Reinigung und dem Wiedereinbau des Abgasrückführventils zurückzusetzen, muss das elektronische Servicewerkzeug angeschlossen werden.

i05235271

i06565779

Lüfter - Abstand kontrollieren

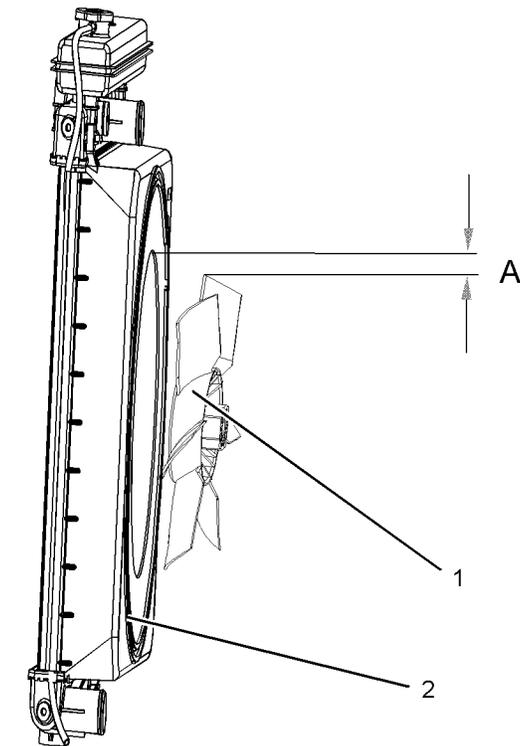


Abbildung 43

g03309719

Typisches Beispiel

Sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.
Sicherstellen, dass sich der Batterietrennschalter in der Stellung OFF (Aus) befindet. Sicherstellen, dass das Kühlsystem voll ist.

Der Abstand zwischen Abdeckung (2) und Lüfter (1) muss kontrolliert werden. Der Abstand zwischen der Kante der Abdeckung und der Spitze des Lüfterflügels (A) muss an vier gleich weit auseinanderliegenden Stellen kontrolliert werden.

- (A) entspricht 5 mm (0,19685") beim Dreizylindermotor und beim Vierzylinder-Saugmotor.
- (A) entspricht 10 mm (0,39370") beim Motor mit Turbolader.

[German] Anmerkung: Die Abdeckung kann nicht eingestellt werden.

Kraftstoffsystem - entlüften

[German] Anmerkung: Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei **SÄMTLICHEN** Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind in **Systembetrieb, Prüfen und Einstellen, "Sauberkeit von Kraftstoffsystem-Bauteilen"** zu finden.

Sicherstellen, dass alle Einstellungen und Reparaturen ausschließlich von entsprechend geschulten autorisierten Technikern ausgeführt werden.

HINWEIS

Den Motor nicht länger als 30 Sekunden durchdrehen. Den Startermotor zwei Minuten lang abkühlen lassen, bevor der Motor erneut durchgedreht wird.

Wenn Luft in das Kraftstoffsystem eindringt, muss das Kraftstoffsystem entlüftet werden, bevor der Motor gestartet werden kann. Unter den folgenden Umständen kann Luft in das Kraftstoffsystem eindringen:

- Der Kraftstofftank ist leer, oder der Kraftstoff wurde nicht vollständig abgelassen.
- Die Niederdruck-Kraftstoffleitungen wurden getrennt.
- Im Niederdruck-Kraftstoffsystem ist eine Leckage vorhanden.
- Der Kraftstofffilter wurde ersetzt.

Folgende Verfahren durchführen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften:

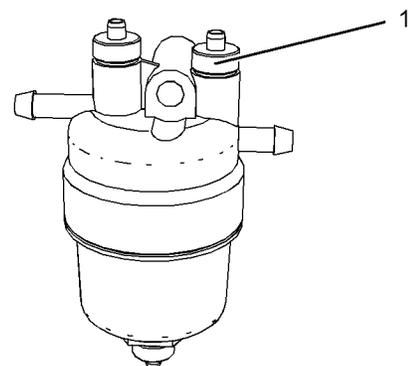


Abbildung 44

g03891128

Typische Ausführung

Wartung

Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen

1. Sicherstellen, dass der Kraftstofftank voll ist und sich alle Kraftstoffventile (wenn vorhanden) in der Stellung "ON (Ein)" befinden.
2. Wenn die Maschine mit einem Kraftstoffsystem mit Schwerkraftspeisung ausgestattet ist, dann die Entlüftungsschraube (1) lösen, um den Kraftstoff fließen zu lassen. Wenn Kraftstoff ohne Luft aus der Entlüftungsschraube austritt, die Entlüftungsschraube (1) von Hand festziehen. Wenn es sich bei dem Kraftstoffsystem nicht um ein Kraftstoffsystem mit Schwerkraftspeisung handelt, mit dem Schritt 3 fortfahren.

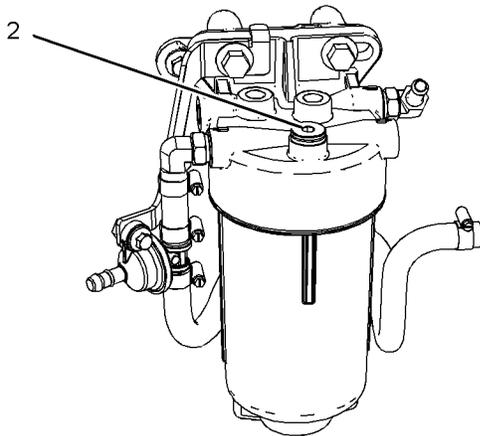


Abbildung 45

g03891159

Typische Ausführung

3. Die Entlüftungsschraube (2) am Kraftstoffsicherheitsfilter lösen. Den Schlüsselschalter in die Stellung "RUN (Betrieb)" drehen.
4. Der Schlüsselschalter ermöglicht den Betrieb der elektrischen Kraftstoffförderpumpe. Wenn Kraftstoff ohne Luft aus der Entlüftungsschraube (2) austritt, die Entlüftungsschraube mit einem Anziehdrehmoment von 24 N·m (212. lb in) festziehen. Die elektrische Kraftstoffentlüftungspumpe 2 Minuten lang laufen lassen.
5. Zündschalter auf "AUS" drehen. Damit sollte das Kraftstoffsystem entlüftet sein, und der Motor müsste jetzt anspringen können.

6. Den Motoranlasser betätigen und den Motor durchdrehen. Nachdem der Motor angesprungen ist, den Motor mindestens 5 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen. Motoren mit Konstantdrehzahl 5 Minuten lang ohne Last laufen lassen.

[German] Anmerkung: Durch das Betreiben des Motors über diesen Zeitraum wird sichergestellt, dass keine Luft mehr im Kraftstoffsystem vorhanden ist. **Die Hochdruck-Kraftstoffleitungen NICHT lösen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften. Dies ist nicht erforderlich.**

7. Sicherstellen, dass das Kraftstoffsystem keine Leckagen aufweist.

Nach dem Abstellen des Motors vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten an den Kraftstoffleitungen 10 Minuten warten, damit sich der Kraftstoffdruck in den Hochdruck-Kraftstoffleitungen abbauen kann. In der Wartezeit von 10 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem abgebaut werden. Wenn erforderlich, kleinere Einstellungen vornehmen. Eventuelle Leckagen am Niederdruck-Kraftstoffsystem und am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem reparieren. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Install".

Wenn der Motor während des Betriebs kontrolliert wird, stets das ordnungsgemäße Prüfverfahren anwenden, um das Risiko eines Eindringens von Flüssigkeit zu verhindern. Siehe das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".

Wenn der Motor nicht anspringt, siehe Fehlersuche, "Engine Cranks but will not Start" (Motor dreht durch, springt aber nicht an).

i06565773

Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen

WARNUNG

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

[German] Anmerkung: Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei SÄMTLICHEN Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind in Systembetrieb, Prüfen und Einstellen, "Sauberkeit von Kraftstoffsystem-Bauteilen" zu finden.

HINWEIS

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

Entfernen des Elements

1. Das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) vor der Durchführung dieser Wartungsarbeiten in die Stellung OFF (Aus) drehen.
2. Einen geeigneten Behälter unter den Wasserabscheider stellen, mit dem eventuell auslaufender Kraftstoff aufgefangen werden kann. Verschütteten Kraftstoff aufwischen. Den Kraftstofffilter außen reinigen.

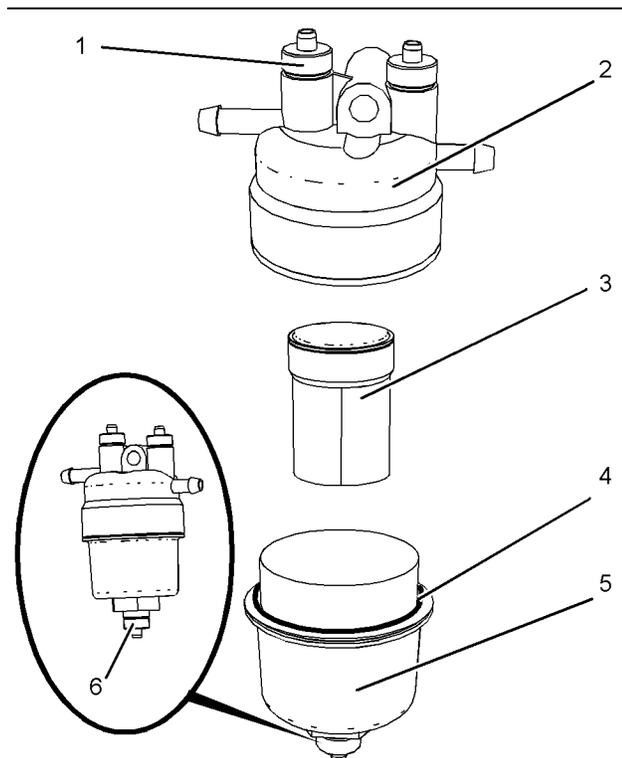


Abbildung 46

g03891253

3. Das Ablassventil (6) und die Entlüftungsschraube (1) öffnen. Dann den Filter entleeren. Die Ablassschraube und die Entlüftungsschraube schließen. Die Ablassschraube und die Entlüftungsschraube nur mit der Hand festziehen.

4. Die Filterschale (5) vom Filter (2) und dann den Filtereinsatz (3) vom Filter (2) entfernen. Den Filtereinsatz (3) entsorgen.
5. Den O-Ring (4) entfernen und entsorgen. Dann einen neuen O-Ring (4) montieren.
6. Sicherstellen, dass alle Bauteile sauber und trocken sind.
7. Einen neuen O-Ring (4) anbringen. Dann den neuen Filtereinsatz (3) einsetzen.
8. Die Filterschale (5) am Filter (2) anbringen und mit einem Anziehdrehmoment von 10 N·m (88 lb in) festziehen.
9. Bei Bedarf das Kraftstoffzufuhrventil öffnen. Den Behälter ausbauen und gebrauchten Kraftstoff ordnungsgemäß entsorgen.
10. Wenn das Primärfilterelement ersetzt wird, muss auch das Sekundärfilterelement ersetzt werden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem – Filter ersetzen".

i06565785

Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren

! WARNUNG

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

HINWEIS

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

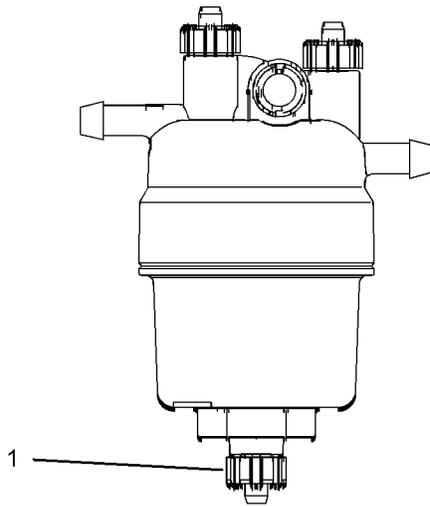


Abbildung 47

g01316965

Typische Ausführung

1. Die Ablassvorrichtung (1) öffnen. Ablaufende Flüssigkeit in einem geeigneten Behälter auffangen. Die abgelassene Flüssigkeit ordnungsgemäß entsorgen.
2. Die Ablassvorrichtung (1) nur von Hand anziehen. Auch das Wasser aus dem Sekundär-Kraftstofffilter ablassen. Weitere Informationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch Sekundär-Kraftstofffilter/Wasserabscheider - entleeren zu entnehmen.

HINWEIS

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

i06565781

Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen

WARNUNG

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

HINWEIS

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

Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei SÄMTLICHEN Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind in Systembetrieb, Prüfen und Einstellen, "Sauberkeit von Kraftstoffsystem-Bauteilen" zu finden.

Entfernen des Filtereinsatzes

1. Das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) vor der Durchführung dieser Wartungsarbeiten in die Stellung OFF (Aus) drehen.
2. Einen geeigneten Behälter unter dem Kraftstofffilter platzieren, um eventuell austretenden Kraftstoff aufzufangen. Verschütteten Kraftstoff aufwischen. Den Kraftstofffilter außen reinigen.

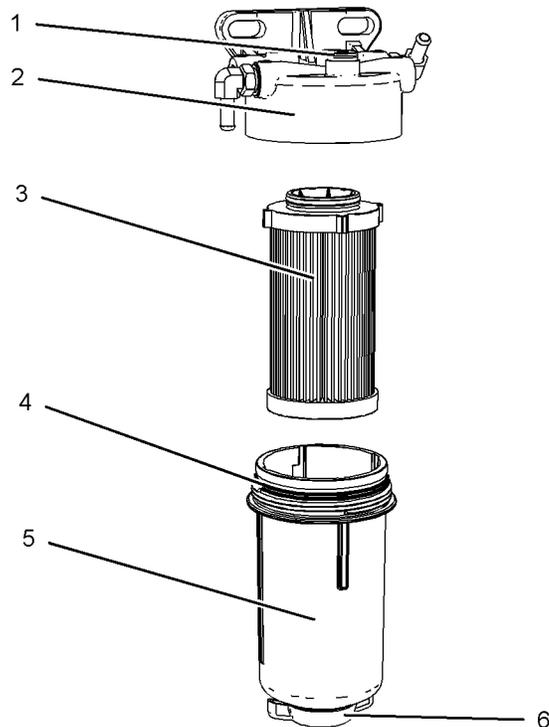


Abbildung 48

g03891817

3. Das Ablassventil (6) und bei Bedarf die Entlüftungsschraube (1) öffnen. Den Kraftstoff aus dem Filter ablaufen lassen. Die Entlüftungsschraube (1) festziehen. Dann das Ablassventil (6) schließen.
4. Die Filterschale (5) mit einem geeigneten Bandschlüssel vom Filtersockel (2) entfernen.

5. Den Filtereinsatz (3) entfernen und entsorgen. Den O-Ring (4) von der Filterschale (5) entfernen. Den alten O-Ring entsorgen.
6. Sicherstellen, dass die Filterschale (5) sauber und nicht verschmutzt ist.

Einsetzen des Filtereinsatzes

1. Den Filtereinsatz (3) in den Filtersockel (2) einsetzen.
2. Einen neuen O-Ring (4) an der Filterschale (5) anbringen. Dann die Filterschale (5) am Filtersockel (2) anbringen. Die Filterbaugruppe ohne Werkzeug einbauen. Die Filterschale nur von Hand anziehen.
3. Das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) in die Stellung ON (EIN) drehen.
4. Der Kraftstoffvorfilter und der Kraftstoffsicherheitsfilter müssen immer zusammen ersetzt werden. Falls erforderlich, das Kraftstoffsystem entlüften. Die erforderlichen Arbeitsschritte sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften" zu entnehmen.

i06565774

Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter/ Wasserabscheider entleeren

WARNUNG

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

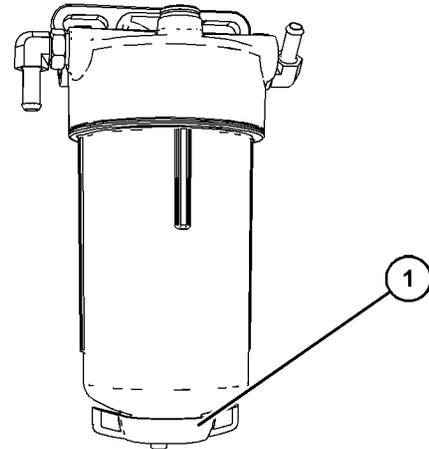


Abbildung 49

g06014499

Typische Ausführung

1. Einen geeigneten Behälter unter den Filter stellen. Das Ablassventil (1) öffnen und Flüssigkeit ablaufen lassen.
2. Wenn erforderlich, das Ablassventil (1) schließen. Jedoch nur mit der Hand anziehen. Das Verfahren muss bei Ablassen der Flüssigkeit aus dem Kraftstoffhauptfilter durchgeführt werden. Weitere Informationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, Kraftstoffhauptfilter/ Wasserabscheider - entleeren zu entnehmen.

i02398256

Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen

HINWEIS

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

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

Kraftstofftank

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

Wasser kann beim Tanken in den Kraftstofftank gelangen.

Kondensation tritt auf, während der Kraftstoff aufgewärmt und abgekühlt wird. Kondensation tritt dann auf, wenn der Kraftstoff durch das System zirkuliert und in den Kraftstofftank zurückfließt. Dadurch kommt es zur Wasseransammlung im Kraftstofftank. Regelmäßiges Ablassen und die Verwendung von Kraftstoff guter Qualität können Wasser im Kraftstoff verhindern.

Wasser und Bodensatz ablassen

Kraftstofftanks müssen am Boden eine Vorrichtung zum Ablassen von Wasser und Bodensatz haben.

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

Den Kraftstofftank täglich kontrollieren. Nach dem Auffüllen des Kraftstofftanks fünf Minuten warten, bevor Wasser und Bodensatz aus dem Kraftstofftank abgelassen werden.

Nach dem Betrieb des Motors den Tank auffüllen, um Luftfeuchtigkeit im Tank zu vermeiden. Dadurch wird Kondensation verhindert. Den Tank nicht bis zum Rand füllen. Kraftstoff dehnt sich bei Erwärmung aus. Dies kann zum Überfließen des Tanks führen.

An einigen Kraftstofftanks werden Zuführrohre verwendet, bei denen sich Wasser und Bodensatz unter dem Ende des Zuführrohrs absetzen können. An anderen Kraftstofftanks werden Zuführleitungen verwendet, die den Kraftstoff direkt vom Boden des Tanks ansaugen. Wenn der Motor mit einem derartigen System ausgerüstet ist, muss der Kraftstofffilter unbedingt regelmäßig gewartet werden.

Vorratstank

Wasser und Bodensatz von Vorratstanks zu den folgenden Zeitpunkten ablassen:

- Wöchentlich
- Wartungsintervalle
- bei jedem Befüllen des Tanks

Dadurch wird verhindert, dass Wasser und Bodensatz vom Vorratstank in den Kraftstofftank gepumpt werden.

Nach dem Befüllen oder Bewegen eines Vorratstanks muss mit dem Befüllen des Kraftstofftanks des Motors gewartet werden, damit sich der Bodensatz im Vorratstank absetzen kann. Scheideplatten im Vorratstank helfen beim Absetzen von Bodensatz. Der Kraftstoff sollte beim Umpumpen vom Vorratstank zum Kraftstofftank gefiltert werden, um die Kraftstoffqualität zu gewährleisten. Wenn möglich auch Wasserabscheider verwenden.

i02545257

Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen

WARNUNG

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

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

Alle Schläuche auf Leckstellen aufgrund folgender Ursachen überprüfen:

- Rissbildung
- weiche Stellen
- lose Schellen

Gerissene oder weiche Schläuche ersetzen. Lose Schellen festziehen.

Auf Folgendes achten:

- beschädigte oder leckende Endstücke
- angescheuerte oder eingeschnittene Außenschicht
- freiliegende Verstärkungsdrähte
- stellenweises Ausbauchen der Außenschicht
- Knicke oder Quetschungen am flexiblen Teil des Schlauchs
- Armierung in der Außenschicht

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

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

Jeder Einbau 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

Schläuche und Schlauchsellen ersetzen

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

Der folgende Abschnitt beschreibt eine typische Methode zum Ersetzen von Kühlmittelschläuchen. Für weitere Informationen zum Kühlsystem und zu den Schläuchen für das Kühlsystem siehe die Informationen des Erstausrüsters.

WARNUNG

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

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

[German] Anmerkung: Das Kühlmittel in einen geeigneten, sauberen Behälter ablassen. Das Kühlmittel kann wieder verwendet werden.

3. Kühlmittel ablassen, bis sich der Kühlmittelstand unterhalb des Schlauchs befindet, der ersetzt werden soll.
4. Schlauchsellen abnehmen.
5. Alten Schlauch abnehmen.

6. Durch einen Neuen ersetzen.
7. Die Schlauchsellen mit einem Drehmomentschlüssel anbringen.

[German] Anmerkung: Siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen" für das richtige Kühlmittel.

8. Das Kühlsystem befüllen. Für weitere Informationen zum Auffüllen des Kühlsystems siehe die Informationen des Erstausrüsters.
9. Die Kühler-Einfüllkappe reinigen. Kappendichtungen kontrollieren. Die Kappe ersetzen, wenn Dichtungen beschädigt sind. Einfüllkappe aufsetzen.
10. Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i02398948

Kühler - reinigen

Der Kühler wird normalerweise nicht von Perkins geliefert. Der folgende Abschnitt beschreibt das typische Reinigungsverfahren für den Kühler. Weitere Informationen zur Reinigung des Kühlers sind den Unterlagen des Erstausrüsters zu entnehmen.

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

Kühler auf Folgendes kontrollieren: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Fett, Insekten, Laub, Öl und sonstige Verschmutzung. Kühler bei Bedarf reinigen.

WARNUNG

Druckluft kann Verletzungen verursachen.

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

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

Lösen Schmutz vorzugsweise mit Druckluft entfernen. Druckluft entgegen der normalen Strömungsrichtung des Lüfters durchblasen. Düse etwa 6 mm (0,25") von den Kühlerrippen entfernt halten. Luftdüse langsam parallel zur Kühlerrohrleitungs-Baugruppe bewegen. Dadurch wird der Schmutz zwischen den Rohren entfernt.

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

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

Wenn der Kühler innen verstopft ist, Informationen zum Spülen des Kühlsystems dem Handbuch des Erstausrüsters entnehmen.

Nach dem Reinigen des Kühlers Motor starten. Motor drei bis fünf Minuten lang mit unterer Leerlaufdrehzahl laufen lassen. Motor auf obere Leerlaufdrehzahl beschleunigen. Das hilft beim Entfernen von Schmutz und beim Trocknen des Kühlerblocks. Motordrehzahl langsam auf die untere Leerlaufdrehzahl absenken, und Motor danach abstellen. Mit einer Leuchte hinter dem Kühlerblock kontrollieren, ob er sauber ist. Reinigungsverfahren bei Bedarf wiederholen.

Kühlrippen auf Beschädigung kontrollieren. Verbogene Rippen können mit einem "Kamm" geradegerichtet werden. Folgende Teile auf einwandfreien Zustand kontrollieren: Schweißnähte, Befestigungshalter, Luftleitungen, Verbindungen, Klemmen und Dichtungen. Bei Bedarf Reparaturen durchführen.

i02227122

Starter - kontrollieren

Perkins empfiehlt eine regelmäßige Kontrolle des Startermotors. Wenn der Startermotor nicht funktioniert, kann der Motor in einer Notsituation unter Umständen nicht anspringen.

Kontrollieren, ob der Starter einwandfrei funktioniert. Die elektrischen Anschlüsse kontrollieren und reinigen. Für weitere Informationen zum Prüfverfahren oder zu den Spezifikationen siehe Prüfungen und Einstellungen, "Elektrisches Startsystem - prüfen" oder wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren Perkins-Händler.

i06565783

Turbolader - kontrollieren

SER.-NR.: ER11–und höher

Eine regelmäßige Sichtprüfung des Turboladers wird empfohlen. Alle Abgase aus dem Kurbelgehäuse werden durch das Luftansaugsystem gefiltert. Daher können sich durch Öl und Verbrennung entstehende Nebenprodukte im Turbolader-Verdichtergehäuse ansammeln. Im Lauf der Zeit können diese Ansammlungen zu einem Leistungsverlust des Motors, stärkerer Entwicklung von schwarzem Rauch und einer allgemeinen Minderung des Motorwirkungsgrads führen.

Ein Ausfall des Turboladers während des Betriebs kann schwere Beschädigungen am Turbolader-Verdichterrad bzw. am Motor zur Folge haben. Eine Beschädigung des Verdichterrads des Turboladers kann Beschädigungen an den Kolben, Ventilen und am Zylinderkopf verursachen.

Weitere Informationen sind dem Dokument Systembetrieb/Prüfen und Einstellen, Luftansaug- und Abgassystem - kontrollieren und Ladedruckregler - prüfen zu entnehmen.

i06565777

Sichtkontrolle

SER.-NR.: ER11–und höher

Kontrollieren des Motors auf Leckstellen und lockere Anschlüsse

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

Vor dem Starten des Motors im Motorraum eine sorgfältige Kontrolle durchführen, um eine maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen. Auf Öl- und Kühlmittelleckagen, lockere Schrauben, verschlissene Keilriemen, lockere Verbindungen und Schmutzansammlungen achten. Die erforderlichen Reparaturen durchführen.

- Schutzabdeckungen müssen sich am richtigen Platz befinden. Beschädigte Schutzabdeckungen reparieren und fehlende Schutzabdeckungen ersetzen.
- Alle Kappen und Stopfen vor Wartungsarbeiten am Motor abwischen, um die Gefahr einer Verschmutzung des Systems zu verringern.

HINWEIS

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

HINWEIS

Fett- und/oder Ölsammlungen am Motor stellen eine Brandgefahr dar. Fett- und Ölsammlungen entfernen. Weitere Informationen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - reinigen" zu entnehmen.

- Sicherstellen, dass die Kühlelementschläuche ordnungsgemäß angebracht sind und fest sitzen. Auf Leckstellen kontrollieren. Den Zustand aller Rohre kontrollieren.
- Die Wasserpumpe auf Kühlmittellecks kontrollieren.

Übermäßige Kühlmittelleckage kann ein Hinweis darauf sein, dass die Wasserpumpe ersetzt werden muss. Wasserpumpe ausbauen. Siehe Demontage und Montage, "Wasserpumpe - aus- und einbauen".

- Das Schmiersystem an der vorderen und hinteren Kurbelwellendichtung, der Ölwanne, den Ölfiltern und am Kipphebeldeckel auf Leckagen kontrollieren.
- Die Rohre des Lufteinlasssystems und die Winkelstücke auf Risse und lose Schellen kontrollieren. Sicherstellen, dass die Schläuche und Rohre nicht mit anderen Schläuchen, Rohren oder Kabelsträngen in Berührung kommen.
- Darauf achten, dass sich rotierende Teile frei bewegen können.
- Die Keilriemen des Drehstromgenerators und vorhandene Nebenantriebe auf Risse, Bruchstellen und andere Schäden kontrollieren.
- Den Kabelstrang auf Beschädigungen kontrollieren.

Die Riemen für Mehrriemenriemenscheiben müssen als kompletter Satz ausgewechselt werden. Wenn nur ein Riemen ersetzt wird, übernimmt dieser eine größere Last als die Riemen, die nicht ersetzt wurden. Die älteren Riemen sind gedehnt. Durch die zusätzliche Belastung kann der neue Riemen reißen.

Hochdruck-Kraftstoffleitungen** WARNUNG**

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

Nach dem Abstellen des Motors 10 Minuten bis zum Beginn von Wartungen oder Reparaturen warten, damit der Kraftstoffdruck der Hochdruck-Kraftstoffleitungen sich senkt. In der Wartezeit von 10 Minuten kann auch die statische Aufladung im Niederdruck-Kraftstoffsystem abgebaut werden. Wenn erforderlich, kleinere Einstellungen vornehmen. Eventuelle Leckagen am Niederdruck-Kraftstoffsystem und am Kühl-, Schmier- oder Luftsystem reparieren. Undichte Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen. Siehe Demontage- und Montagehandbuch, "Fuel Injection Lines - Install".

Wenn der Motor während des Betriebs kontrolliert wird, stets das ordnungsgemäße Prüfverfahren anwenden, um das Risiko eines Eindringens von Flüssigkeit zu verhindern. Siehe das Betriebs- und Wartungshandbuch, "Allgemeine Gefahrenhinweise".

Per Sichtkontrolle die Hochdruck-Kraftstoffleitungen auf Beschädigung oder Kraftstoffleckage kontrollieren. Alle beschädigten oder undichten Hochdruck-Kraftstoffleitungen ersetzen.

Sicherstellen, dass alle Klemmen an den Hochdruck-Kraftstoffleitungen vorhanden und nicht locker sind.

- Das restliche Kraftstoffsystem auf Leckagen kontrollieren. Die Kraftstoffleitungen auf lockere Klemmen kontrollieren.
- Wasser und Bodensatz täglich aus dem Kraftstofftank entfernen.
- Die Kabel und Kabelstränge auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Kabel kontrollieren. Auf lose oder fehlende Kabelbinder achten.
- Kontrollieren, ob das Masseband gut angeschlossen ist und sich in ordnungsgemäßem Zustand befindet.

- Batterieladegeräte, die nicht vor Stromentnahme durch den Starter geschützt sind, abklemmen. Wenn der Motor nicht mit einer wartungsfreien Batterie ausgestattet ist, den Zustand der Batterien und ihren Säurestand kontrollieren.
- Den Zustand der Messgeräte kontrollieren. Beschädigte Anzeigeeinstrumente ersetzen. Nicht kalibrierbare Anzeigeeinstrumente ersetzen.

Motornachbehandlung

Kontrollieren, dass alle Schellen, Klemmen und Spannbänder fest sitzen und in gutem Zustand sind.

i02796202

Wasserpumpe - kontrollieren

Defekte Wasserpumpen können schwere Überhitzungsprobleme verursachen, die wiederum zu folgenden Zuständen führen können:

- Rissbildung im Zylinderkopf
- Kolbenfresser
- andere Motorschäden

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

Die Wasserpumpe auf Leckstellen kontrollieren. Die Wasserpumpendichtung oder die Wasserpumpe ersetzen, wenn übermäßig Kühlmittel austritt. Siehe das Handbuch Demontage und Montage, "Wasserpumpe - ausbauen und einbauen" für das Demontage- und Montageverfahren.

Garantie

des Motorherstellers für die Garantiezeit bezeichnet ist.

Garantieinformationen

Die Funktionstüchtigkeit des Nachbehandlungssystems ist für die Nutzungsdauer des Motors (Emissionsbeständigkeitsdauer) zu erwarten, vorausgesetzt, dass die vorgeschriebenen Wartungsanforderungen befolgt werden.

i05934930

Emissionswerte-Garantie

Eine eingehende Erläuterung der Abgasreinigungsgarantie steht bei Perkins.com im Bereich für Service und Support zur Ansicht zur Verfügung.

Der zertifizierende Motorhersteller garantiert dem Enderwerber und allen folgenden Erwerbern Folgendes:

1. Neue, nicht in Straßenfahrzeugen eingesetzte Dieselmotoren und ortsfeste Dieselmotoren mit weniger als 10 Litern pro Zylinder (einschließlich Schiffsmotoren < 37 kW gemäß Tier 1 und Tier 2, jedoch ohne Lokomotiv- und andere Schiffsmotoren), die in den USA und Kanada betrieben und gewartet werden, einschließlich aller Teile ihrer Abgasreinigungsanlage ("emissionsrelevante Komponenten"), sind:
 - a. so konstruiert, gebaut und ausgerüstet, dass sie zum Zeitpunkt des Verkaufs die geltenden Emissionsgrenzwerte einhalten, wie sie von der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA durch Vorschriften festgelegt sind,
 - b. frei von Material- und Verarbeitungsfehlern bei emissionsrelevanten Komponenten, die möglicherweise dazu führen, dass der Motor während der Garantiezeit die geltenden Emissionsgrenzwerte nicht einhält.
2. Neue, nicht in Straßenfahrzeugen eingesetzte Dieselmotoren (einschließlich Schiffsmotoren < 37 kW gemäß Tier 1 und Tier 2 sowie Hilfsschiffsmotoren < 37 kW gemäß Tier 1 bis Tier 4, jedoch ohne Lokomotiv- und andere Schiffsmotoren), die im Bundesstaat Kalifornien betrieben und gewartet werden, einschließlich aller Teile ihrer Abgasreinigungsanlage ("emissionsrelevante Komponenten"), sind:
 - a. so konstruiert, gebaut und ausgerüstet, dass sie zum Zeitpunkt des Verkaufs alle geltenden Vorschriften erfüllen, wie sie vom California Air Resources Board (CARB) beschlossen wurden,
 - b. frei von Material- und Verarbeitungsfehlern, die zur Folge haben, dass eine emissionsrelevante Komponente nicht in jeder wesentlichen Hinsicht mit der Komponente übereinstimmt, wie sie im Zulassungsantrag

Zusätzliche Information

Referenzliteratur

i04384858

Programme zum Schutz des Motors

(Motorschutzbrief (ESC, Extended Service Contract))

Der Motorschutzbrief: in Minutenschnelle abgeschlossen – Sicherheit für Jahre.

Der Motorschutzbrief bewahrt Sie vor den Unannehmlichkeiten, die unerwartete Reparaturen mit sich bringen. Denn mit Motorschutzbrief werden die Kosten für die Reparatur und Wiederinbetriebnahme des Motors übernommen. Im Gegensatz zu anderen erweiterten Garantieleistungen schützt der Motorschutzbrief Platin von Perkins bei Ausfall aller Teile.

Mit einem Motorschutzbrief können Sie schon ab 0,03 £ / 0,05 \$ / 0,04 Euro pro Tag Ihre Sorgen hinter sich lassen.

Warum einen Motorschutzbrief erwerben?

1. Keine Überraschungen – Rundumschutz bei unerwarteten Reparaturkosten (Teile, Arbeitszeit, Fahrkosten).
2. Längere Produktunterstützung durch das weltweite Perkins -Netzwerk.
3. Originalteile von Perkins sorgen für eine dauerhaft hohe Motorleistung.
4. Alle Reparaturen werden von bestens geschulten Fachleuten durchgeführt.
5. Übertragbar – für den Fall, dass Sie Ihre Maschine verkaufen.

Flexible Gestaltung sorgt für den richtigen Schutz für Ihren Perkins -Motor. Deckung kann sich auf 2 Jahre/ 1000 Betriebsstunden oder auf bis zu 10 Jahre/ 40.000 Betriebsstunden erstrecken.

Der Motorschutz kann jederzeit während der normalen Garantiezeit erworben werden – sogar am letzten Tag!

Jeder Perkins -Händler verfügt über bestens geschulte und erfahrene Perkins -Servicetechniker für den Produktsupport. Die Produktunterstützung ist entsprechend ausgestattet und rund um die Uhr erreichbar, damit der Motor nach kürzester Zeit wieder betriebsbereit ist. Bei Erwerb eines Motorschutzbriefes sind all diese Leistungen ohne weitere Kosten verfügbar.

Der Motorschutzbrief lässt sich ganz schnell und einfach erwerben! Wenden Sie sich jetzt an Ihren Perkins -Händler, und lassen Sie sich innerhalb weniger Minuten ein Angebot erstellen. Einen Perkins -Händler in Ihrer Nähe finden Sie hier:

www.perkins.com

HINWEIS

Abhängig von Typ und Einsatz des Motors.

Stichwortverzeichnis

A

Abgasrückführventil - reinigen	84
Abstellen des Motors.....	20, 52
Abstellen im Notfall.....	52
Allgemeine Hinweise.....	9, 23
Druckluft und Hochdruckreiniger	11
Einatmen.....	12
Entsorgen von gebrauchten Flüssigkeiten ..	13
Flüssigkeiten.....	11
Gefahr durch statische Elektrizität beim Betanken mit extrem schwefelarmem Dieselkraftstoff.....	12
Umgang mit Flüssigkeiten	11
Anheben	30
Anheben und Lagerung.....	30
Auf- und Absteigen.....	17
Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff	49

B

Batterie - ersetzen	71
Batterie - Säurestand kontrollieren	72
Batterie oder Batteriekabel - trennen	72
Betrieb	30
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen ...	47
Betrieb des Motors im Leerlauf.....	48
Empfehlungen zum Anwärmen des Kühlmittels	48
Hinweise für den Betrieb bei niedrigen Temperaturen.....	47
Kühlmittlempfehlungen.....	48
Viskosität des Motorschmieröls.....	48

D

Diagnoseleuchte	38
Dieselpartikelfilter – Regenerierung.....	46
Drehstromgenerator - kontrollieren.....	70
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen.....	71
Druckentlastungssystem.....	66
Kraftstoffsystem.....	66
Kühlsystem	66
Motoröl.....	66

E

Eigendiagnose.....	38
Einsatz unter schweren Bedingungen	68
Falsche Betriebsverfahren	68
Falsche Wartungsverfahren	68
Umweltfaktoren.....	68
Elektrische Anlage.....	20
Erdungsverfahren	20
Emissionswerte-Garantie	95

F

Fehlerprotokoll.....	38
Feuer und Explosionen	15
Äther	16
Feuerlöscher.....	16
Leitungen, Rohre und Schläuche	17
Flüssigkeitsempfehlungen	53
Allgemeine Kühlmittelinformationen.....	53
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeitkühlmittel (ELC).....	56
Flüssigkeitsempfehlungen (Allgemeine Kraftstoffinformationen).....	58
Allgemeines	58
Anforderungen an Dieselkraftstoff.....	58
Eigenschaften von Dieselkraftstoffen	61
Kraftstoffreiniger und die Industriemotoren des Typs 404F-E22.....	65
Füllmengen.....	53
Kühlsystem	53
Schmiersystem	53

G

Garantie.....	95
Garantieinformationen	95

H

Hochdruck-Kraftstoffleitungen.....	17
------------------------------------	----

I

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

K

Keilriemen - kontrollieren/spannen	73
Adjust (Einstellen).....	73

Inspektion	73	M	
Konfigurationsparameter.....	39	Messinstrumente und Anzeigen.....	32
Kraftstoff-Sparmaßnahmen.....	44	Motor - Öl und Filter wechseln	82
Kraftstoffsystem - entlüften	85	Ablassen des Motoröls	82
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und		Befüllen des Kurbelgehäuses.....	83
Wasserabscheider entleeren	87	Ersetzen des Ölfilters	82
Kraftstoffsystem - Hauptfilterelement		Motor - Ölstand kontrollieren.....	81
(Wasserabscheider) ersetzen	86	Motor - reinigen	79
Entfernen des Elements	87	Nachbehandlung	80
Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen ...	88	Motor - Ventilspiel kontrollieren.....	83
Entfernen des Filtereinsatzes.....	88	Motorbeschreibung	26
Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter/		Merkmale der Motorelektronik.....	26
Wasserabscheider entleeren	89	Motordiagnose.....	26
Kraftstoffsystem und tiefe		Nutzungsdauer	26
Umgebungstemperaturen	50	Produkte anderer Hersteller und Perkins	
Kraftstofffilter.....	50	-Motoren.....	27
Kraftstofftanks.....	50	Motorbetrieb	44
Kraftstoffvorwärmer	50	Motor mit variabler Drehzahl	44
Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz		Reduzierung der Partikelemissionen	44
ablassen	89	Motorbetrieb bei aktiven Diagnosecodes.....	38
Kraftstofftank.....	90	Motorbetrieb bei intermittierenden	
Vorratstank.....	90	Diagnosecodes.....	39
Wasser und Bodensatz ablassen	90	Motorelektronik.....	21
Kühler - reinigen	91	Motorlager - kontrollieren	81
Kühlmittel – Füllstand überprüfen	77		
Kühlmittel (Dieselmaschinen-Frostschutz-		N	
Kühlmittel) – wechseln	73	Nach dem Abstellen des Motors	52
Ablauf.....	74	Nach dem Starten des Motors	43
Füllen	74	Nachbehandlungsbetrieb	46
Spülen.....	74		
Kühlmittel (ELC) – wechseln	75	P	
Ablauf.....	75	Produkt-Identinformation.....	28
Füllen	76	Produkt-Information.....	23
Spülen.....	76	Produktansichten	23
Kühlmitteltemperaturregler – ersetzen.....	77	Produktlagerung (Motor und	
Kurbelgehäuseentlüfter (Kanister) -		Nachbehandlung)	30
ersetzen.....	78	Voraussetzungen für die Lagerung	30
		Programme zum Schutz des Motors	
L		(Motorschutzbrief (ESC, Extended	
Ladeluftkühlerblock - kontrollieren	70	Service Contract))	96
Lage der Schilder und Aufkleber.....	28		
Seriennummernschild.....	28	Q	
Langzeitkühlmittel (ELC) – hinzufügen	77	Quetschungen und Schnittwunden.....	17
Lüfter - Abstand kontrollieren	85		
Luftreiniger - Filterelement ersetzen	80	R	
Typisches Beispiel für einen Luftfilter	80	Referenzliteratur.....	96
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren ..	80	Referenznummern	29
Wartungsanzeige prüfen	80	Referenzinformationen	29

S

Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen	90
Schläuche und Schlauchschellen ersetzen	91
Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen	66
Sensoren und elektrische Komponenten	36
Sicherheit	6
Sicherheitshinweise	6
(1) Allgemeine Warnung	6
(2) Hand (hoher Druck)	7
Ätherwarnung	8
Sichtkontrolle	92
Hochdruck-Kraftstoffleitungen	93
Kontrollieren des Motors auf Leckstellen und lockere Anschlüsse	92
Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen ...	40
Starten des Motors	19, 40–41
Starten des Motors	41
Starten mit Überbrückungskabeln (Dieses Verfahren nicht in explosionsgefährdeter Umgebung anwenden.)	42
Starter - kontrollieren	92
Systemdiagnose	38

T

Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen	32
Turbolader - kontrollieren	92

U

Überdrehzahl	35
Überwachungssystem	35
Programmierbare Optionen und Systembetrieb	35
Überwachungssystem (Motorwarnanzeigen)	34

V

Verbrennungen	13
Ansaugsystem	14
Batterien	14
Dieselkraftstoff	14
Kühlmittel	14
Nachbehandlungssystem	14
Öle	14
Vor dem Starten des Motors	19, 40

Vorreiniger des Motors - kontrollieren/ reinigen	81
Vorwort	4
Betrieb	4
Dieses Handbuch	4
Sicherheit	4
Überholung	5
Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien	5
Wartung	4
Wartungsintervalle	4

W

Warn- und Abstellvorrichtungen	32
Abstellvorrichtungen	32
Alarmer	32
Wartung	53
Wartungsempfehlungen	66
Wartungsintervalle	69
Alle 1000 Betriebsstunden	69
Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre ...	69
Alle 1500 Betriebsstunden	69
Alle 2000 Betriebsstunden	69
Alle 3000 Betriebsstunden	69
Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre	69
Alle 4000 Betriebsstunden	69
Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich ..	69
Alle 500 Betriebsstunden	69
Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich	69
Alle 6000 Betriebsstunden oder 3 Jahre	69
Indienststellung	69
Täglich	69
Wenn erforderlich	69
Wasserpumpe - kontrollieren	94
Wichtige Sicherheitshinweise	2

Z

Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten	28
Zusätzliche Information	96

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: _____

