YANMAR

BETRIEBSANLEITUNG

INDUSTRIEMOTOR

TNV

3TNV88C
3TNV86CT
3TNV86CHT
4TNV88C
4TNV86CT
4TNV86CHT
4TNV98C
4TNV98CT
4TNV94CHT

2016/2017/2018

de Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

California Proposition 65 Warnung

Abgase von Dieselmotoren und einige Bestandteile hiervon werden im Staate Kalifornien als Ursache für Krebs, Geburtsfehler und andere Fortpflanzungsschäden eingestuft.

California Proposition 65 Warnung

Batteriepole, Klemmen und zugehöriges Zubehör enthalten Blei und Bleiverbindungen, die im Staate Kalifornien als Ursache für Krebs und Fortpflanzungsschäden eingestuft werden.
Nach der Handhabung die Hände waschen.

Haftungsausschluss:

Alle Informationen, Abbildungen und technischen Angaben in dieser Betriebsanleitung entsprechen dem Stand bei Drucklegung. Die Abbildungen in diesem Handbuch verstehen sich lediglich beispielhaft. Darüber hinaus behalten wir uns Änderungen an Informationen, Abbildungen und technischen Daten zur Erläuterung oder Veranschaulichung von im Zuge laufender Produktverbesserungen verbesserten Produkten, Leistungen oder Wartungsinhalten vor. Alle Änderungen vorbehalten. YANMAR und **YANMAR** sind in Japan, den USA und/oder anderen Ländern eingetragene Marken.

Alle Rechte vorbehalten:

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne das schriftliche Einverständnis der YANMAR CO., LTD. in irgendeiner Form – grafisch, elektronisch oder mechanisch, nicht durch Fotokopieren, Aufzeichnen, Aufnehmen oder das Speichern in einem Archivierungssystem – vervielfältigt oder verwendet werden.

Bei der Ausfuhr oder Lieferung von YANMAR-Produkten an Nicht-Gebietsansässige bitte die Handelskontrollgesetze und -bestimmungen von Japan und anderen beteiligten Ländern beachten.

OPERATION MANUAL	MODEL	TNV Common Rail Series
	CODE	0ATN4-DE0017

All Rights Reserved, Copyright **YANMAR CO., LTD.**

VORWORT

Willkommen in der Welt der YANMAR-Motoren! YANMAR ist seit über 90 Jahren führend im Bereich Dieselantriebe für Gewerbe und Industrie. Wir haben bereits 1933 den ersten betriebsbereiten, kompakten Dieselmotor der Welt entwickelt. Unsere Ingenieure arbeiten ständig an der Entwicklung neuer Technologien, damit YANMAR seine führende Stellung in der Industrie bewahren kann. Der TNV-Motor ist nur ein Beispiel für die von uns entwickelten neuen Technologien. Wir fühlen uns der Erhaltung unserer Umwelt verpflichtet und sind stolz auf unsere Geschichte, immer geprägt von dem Streben nach Innovation, Qualität und Bediensicherheit.

Damit Sie noch lange Freude an Ihrem TNV-Motor von YANMAR haben, befolgen Sie bitte die folgenden Empfehlungen:

- Machen Sie sich mit dieser Betriebsanleitung vertraut, bevor Sie den Motor in Betrieb nehmen, damit Sie die sicheren Arbeitsabläufe und Wartungsverfahren beherrschen.
- Bewahren Sie diese Betriebsanleitung an einem leicht zugänglichen Ort auf, damit Sie immer wieder darauf zurückgreifen können.
- Sollte Ihre Betriebsanleitung verloren oder beschädigt werden, bestellen Sie ein neues Exemplar bei einem Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.
- Achten Sie darauf, dass dieses Handbuch im Fall eines Wiederverkaufs zum jeweiligen Käufer wechselt. Dieses Handbuch sollte als fester Bestandteil des Motors angesehen werden und daher auch bei ihm verbleiben.
- Die fortwährenden Anstrengungen um die Qualität und Leistungsfähigkeit von YANMAR-Produkten noch weiter zu verbessern, können dazu führen, dass diese Betriebsanleitung und der ausgelieferte Motor in Einzelheiten voneinander abweichen. Sollten Sie Fragen bezüglich der Unterschiede haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.
- Die in diesem Handbuch aufgeführten Spezifikationen und Bauteile (Instrumententafel, Kraftstofftank etc.) können von denen Ihres Motors abweichen. In diesem Fall verweisen wir auf das mitgelieferte Handbuch vom jeweiligen Hersteller dieser Komponenten.

EIGENTÜMERNACHWEIS

Nehmen Sie sich ein wenig Zeit, um die Daten zu notieren, die Sie benötigen, wenn Sie sich zwecks Wartung, Ersatzteilen oder schriftlichem Material an YANMAR wenden.

Motormodell: _____

Motorseriennummer: _____

Kaufdatum: _____

Händler: _____

Telefonnummer des Händlers: _____

SYMBOLERKLÄRUNG

Die folgenden Symbole werden in diesem Handbuch verwendet, um die bestimmten Informationen der Motormodelle zu bezeichnen.

- 3TNV88C
- 3TNV86CT
- 3TNV86CHT
- 4TNV88C
- 4TNV86CT
- 4TNV86CHT
- 4TNV98C
- 4TNV98CT
- 4TNV94CHT

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

YANMAR-GEWÄHRLEISTUNGEN 1
- YANMAR EINGESCHRÄNKTE GEWÄHRLEISTUNG 1
  - Was wird durch die Gewährleistung abgedeckt? 1
  - Wie lang ist die Gewährleistungsfrist? 1
  - Was der Eigentümer des Motors beachten muss: 2
  - So finden Sie den nächsten Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren: 2
  - Was YANMAR übernimmt: 2
  - Was wird durch die Gewährleistung nicht abgedeckt? 3
  - Einschränkung der Gewährleistung: 3
  - Anpassungen der Gewährleistung: 3
  - Fragen: 3
- GEWÄHRLEISTUNG DER EPA/CARB-KONFORMITÄT 4
  - YANMAR CO., LTD. Gewährleistung der EPA/CARB-Konformität – Nur USA 4
  - Ihre Gewährleistungsrechte und -pflichten: 4
  - Gewährleistungsfristen des Herstellers 4
  - Deckungsbereich der Gewährleistung: 5
  - Durch die Gewährleistung abgedeckte Bauteile: 5
  - Ausschlüsse: 6
  - Gewährleistungspflichten des Eigentümers: 6
  - Was der Eigentümer des stationären Notmotors beachten muss: 6

SICHERHEIT 7
- SICHERHEITSHINWEISE 7
- SICHERHEITSMAßNAHMEN 8
  - Vor der Inbetriebnahme 8
  - Während des Betriebs und der Wartung 8

INHALTSVERZEICHNIS

PRODUKTÜBERSICHT 19

YANMAR EIGENSCHAFTEN UND ANWENDUNGSGEBIETE DES TNV-MOTORS 19

BAUTEILÜBERSICHT 20

ANBRINGUNGSORT DER SCHILDER 23

Motortypenschild (typisch) 24

EMISSIONSKONTROLLVORSCHRIFTEN 24

EPA-/ARB-Vorschriften – Nur USA 24

EMISSIONSKONTROLLPLAKETTEN 24

EPA/CARB-Schilder (typisch) 24

Schilder bezüglich Zertifizierung nach der Richtlinie 97/68/EG 25

MOTORENFAMILIE 25

FUNKTION DER WICHTIGSTEN MOTORBAUTEILE 26

FUNKTION DER KÜHLSYSTEMBAUTEILE 27

ELEKTRONISCHE MOTORSTEUERUNG 28

Hauptkomponenten der elektronischen Steuerung und Merkmale 30

Elektronische Motordrehzahlregelung 32

Dieselpartikelfilter (DPF) 34

Einlassdrossel 38

Abgasdrossel 39

Einbauposition von Sensoren der elektronischen Steuerung 39

INSTRUMENTE UND ANZEIGEN 40

Instrumente 40

Anzeigen und Schalter 41

STEUEREINRICHTUNGEN 44

Schlüsselschalter 44

Glühkerzen 45

VOR DER INBETRIEBNAHME 47

DIESELKRAFTSTOFF 48

Dieselkraftstoff-Spezifikationen 48

Befüllen des Kraftstofftanks 51

Kraftstoffsystem vorfluten 52

MOTORÖL 53

Motoröl-Spezifikationen 53

Motorölviskosität 53

Motorölstand kontrollieren 54

Motoröl nachfüllen 54

Motorölmenge (typisch) 54

MOTORKÜHLMITTEL 55
Motorkühlmittel-Spezifikationen 56
Kühler mit Motorkühlmittel befüllen 56
Tägliche Überprüfung der Kühlanlage 57
Kühlflüssigkeitsmenge (typisch) 57
TÄGLICHE KONTROLLEN 58
Sichtprüfungen 58
Füllstände von Dieselkraftstoff, Motoröl und Motorkühlmittel prüfen 58
Motordrehzahlregelung prüfen 58
Bedienkonsole prüfen 58
MOTORBETRIEB 61
MOTOR STARTEN 62
MOTOR IM BETRIEB PRÜFEN 64
MOTOR ABSTELLEN 66
REGELMÄßIGE WARTUNG 67
WICHTIGE HINWEISE 68
Bedeutung der regelmäßigen Wartung 68
Regelmäßige Wartung durchführen 68
Bedeutung der täglichen Inspektion 68
Führen Sie ein Protokoll über Betriebsstunden und tägliche Inspektionen 68
YANMAR Austauschteile 68
Benötigte Werkzeuge 68
Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren, wenn Sie Hilfe benötigen 68
Notwendige Wartung gemäß EPA/CARB – Nur USA 69
EPA/CARB-Einbauvorschriften – Nur USA 69
Anzugsmoment von Befestigungen 69
STANDARD-DREHMOMENT-TABELLE 69
REGULÄRER WARTUNGSPLAN 70
Übersicht für Regelmäßige Wartung 70
VERFAHREN DER REGELMÄßIGEN WARTUNG 72
Nach den ersten 50 Betriebsstunden 72
Alle 50 Betriebsstunden 74
Alle 250 Betriebsstunden 76
Alle 500 Betriebsstunden 79
Alle 1000 Betriebsstunden 84
Alle 1500 Betriebsstunden 84
Alle 2000 Betriebsstunden 84
Alle 3000 Betriebsstunden 86
Nach 6000 Betriebsstunden 87

FEHLERSUCHE 89
FEHLERSUCHTABELLE 90
INFORMATIONEN ZUR FEHLERSUCHE 92
FEHLERSUCHE IN DER ELEKTRONISCHEN MOTORSTEUERUNG 93
Fehlererkennungsfunktion 93
SMARTASSIST DIRECT (SA-D) 94
FEHLERSUCHE IN DER ELEKTRONISCHEN MOTORSTEUERUNG 96
EINLAGERUNG 97
VOR DER EINLAGERUNG DES MOTORS 98
WIEDERINBETRIEBNAHME DES MOTORS 99
TECHNISCHE DATEN 101
ALLGEMEINE 101
Allgemeine Motordaten 102
HAUPTDATEN DES MOTORS 103

YANMAR-GEWÄHRL EISTUNGEN

YANMAR EINGESCHRÄNKTE GEWÄHRLEISTUNG

Was wird durch die Gewährleistung abgedeckt?

YANMAR gewährleistet gegenüber dem Erstkäufer eines neuen Industriemotors der Baureihe TNV Common-Rail von YANMAR, dass das Produkt innerhalb der Gewährleistungsfrist frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist.

Hinweis: YANMAR-Motoren können mit externen Komponenten ausgerüstet sein, wie zum Beispiel: Kabelbäumen, elektrischen Einrichtungen, Bedienkonsolen, Kühlern, Luftfiltern, Kraftstofffiltern und/oder Abgasanlagen, die von anderen Herstellern als YANMAR geliefert und/oder installiert werden. Für Informationen über die Gewährleistung dieser externen Komponenten wenden Sie sich bitte direkt an den jeweiligen Hersteller oder an Ihren YANMAR-Vertragshändler oder Vertriebspartner.

Diese Gewährleistung ist ausschließlich und gilt anstelle aller anderen ausdrücklichen oder stillschweigenden Gewährleistungen. YANMAR schließt insbesondere jedwede stillschweigende Zusicherung handelsüblicher Qualität oder der Eignung für einen bestimmten Zweck aus, außer dieser Ausschluss verstößt gegen bestehende gesetzliche Regelungen. Ist ein solcher Ausschluss gesetzlich verboten, ist die stillschweigende Gewährleistung auf den Gültigkeitszeitraum der ausdrücklichen Gewährleistung beschränkt.

Wie lang ist die Gewährleistungsfrist?

Die standardmäßige begrenzte Gewährleistungsfirst von YANMAR erstreckt sich über einen Zeitraum von **vierundzwanzig-(24) Monaten oder zweitausend (2 000) Motorbetriebsstunden**,je nachdem, was eher eintritt. Eine erweiterte begrenzte Gewährleistung von sechsunddreißig (36) Monaten oder dreitausend (3 000) Motorbetriebsstunden, je nachdem, was zuerst eintrifft, gilt ausschließlich für die aufgeführten Bauteile: Zylinderblock, Zylinderkopf, Kurbelwellen-Schmiedeteile, Pleuelstangen, Schwungrad, Schwungradgehäuse, Nockenwelle, Steuergehäuse und Getriebegehäuse. Die Gewährleistungsfrist für die reguläre und die erweiterte eingeschränkte Gewährleistung (nach Zeitraum oder Betriebsstunden) beginnt mit dem Datum der Auslieferung an den Erstkäufer und hat nur Gültigkeit bis zum Ablauf der jeweiligen Gewährleistung basierend auf Zeitraum oder Betriebsstunden, je nachdem, was eher eintrifft.

YANMAR Eingeschränkte Gewährleistung - Fortsetzung

Was der Eigentümer des Motors beachten muss:

Sollte Ihr YANMAR-Motor aufgrund von Material- oder Verarbeitungsfehlern ausfallen, müssen Sie innerhalb von dreißig (30) Tagen nach Erkennen des Fehlers einen Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren aufsuchen. Sie müssen folgende Nachweise erbringen: Eigentümernachweis, Beleg über Kauf- und Auslieferungsdatum und Nachweis der Motorbetriebsstunden. Annehmbare Arten der Belegung des Auslieferungsdatums schließen ein, beschränken sich aber nicht auf: Original-Gewährleistungsbeleg, Kaufbeleg oder andere Kaufabwicklungsdokumente von YANMAR-Händlern und/oder -Vertriebspartnern, auf denen das Auslieferdatum des YANMAR-Produkts an den Erstkäufer vermerkt ist. Diese Information wird benötigt, um festzustellen, ob das sich YANMAR-Produkt noch innerhalb der Gewährleistungsfrist befindet. Daher rät YANMAR eindringlich, den Motor möglichst bald nach dem Kauf zu registrieren, um den Umgang mit eventuell zukünftig auftretenden Gewährleistungsangelegenheiten zu erleichtern.

Der Transport und Rücktransport zu/von den durch YANMAR festgelegten Reparaturstätten liegt in der Zuständigkeit des Eigentümers.

So finden Sie den nächsten Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren:

Um Ihren nächstgelegensten autorisierten YANMAR-Industriemaschinen-Händler zu finden, besuchen Sie die Webseite der YANMAR CO., LTD. auf:

https://www.yanmar.com/global/ (Sie gelangen auf die englischsprachige Seite.)

- Klicken Sie auf „Händler finden“ im oberen Bereich, um das zugehörige Menü aufzurufen.
- Wählen Sie in der Auswahlliste das Land aus.
- Wählen Sie in der Auswahlliste die Produktkategorie aus.
- Klicken Sie auf „Suchen“, um YANMAR-Vertragshändler oder -Vertriebspartner zu finden.

Oder klicken Sie auf das „Kontakt“-Symbol im oberen Bereich, und senden Sie eine frei formulierte Frage oder einen Kommentar an YANMAR.

Was YANMAR übernimmt:

YANMAR gewährleistet gegenüber dem Erstkäufer eines neuen Motors von YANMAR, dass YANMAR besagte Reparaturen und/oder Teileerneuerungen jeglicher, durch diese Gewährleistung abgedeckten und als fehlerhaft in Bezug auf Material und/oder Verarbeitung befundenen Teile des YANMAR-Produkts nach Entscheidung durch YANMAR durchführt. Besagte Reparaturen und/oder Teileerneuerungen werden an den von YANMAR festgelegten Reparaturstätten durchgeführt, ohne dass der Käufer für Ersatzteile oder Arbeitslohn aufkommen muss.

YANMAR Eingeschränkte Gewährleistung - Fortsetzung

Was wird durch die Gewährleistung nicht abgedeckt?

Diese Gewährleistung deckt keine Teile ab, die durch andere Umstände als durch Material- und/oder Verarbeitungsfehler in Mitleidenschaft gezogen oder beschädigt worden sind, was einschließlich für, aber nicht nur beschränkt auf Folgendes gilt: Unfall, Missbrauch, höhere Gewalt, Fahrlässigkeit, unsachgemäße Installation, Wartung und Lagerung, Verwendung ungeeigneter Befestigungen oder Teile, Verwendung von verunreinigtem Kraftstoff, Verwendung nicht in der YANMAR-Betriebsanleitung spezifizierter Dieselkraftstoffe, Motorschmieröle und Motorkühlmittel, unzulässige Änderungen oder Modifikationen, übliche Abnutzung und Verschleiß und Rost oder Korrosion. Diese Gewährleistung deckt nicht die Kosten von Ersatzteilen und/oder Arbeitszeit, die im Rahmen üblicher/planmäßiger Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten Ihres YANMAR-Motors anfallen. Diese Gewährleistung deckt nicht Verbrauchsgüter ab, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Filter, Riemen, Schläuche, Dieselkraftstoffe, Motorschmieröle und Reinigungsflüssigkeiten. Diese Gewährleistung beinhaltet nicht – auch im Rahmen einer unter die Gewährleistung fallenden Reparatur - die Transportkosten zur oder von der Reparaturstätte.

Einschränkung der Gewährleistung:

Die vorstehende Erklärung stellt die einzige Verpflichtung zur Schadloshaltung durch YANMAR Ihnen gegenüber und Ihr ausschließliches Rechtsmittel bei Verletzung einer Gewährleistungspflicht dar. Die Nichteinhaltung der Bedingungen für die Geltendmachung von Schadensersatzansprüchen im Rahmen dieser Gewährleistung kann zum Ausschluss jeglichen Anspruchs auf Gewährleistung führen. **Unter keinen Umständen soll YANMAR oder ein Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren für Aufwendungen bei Vertragserfüllung, besonderen Schäden oder Folgeschäden haftbar gemacht werden.** Besagte Folgeschäden sind insbesondere Steuerverluste, Ratenzahlungen, Kosten durch Miet- oder Ersatzgeräte, Versicherungsschutz, Lagerung, Unterbringung, Fracht, Kraftstoff, Kilometergeld und Telefonkosten. Die Beschränkungen dieser Gewährleistung gelten ungeachtet der Tatsache, dass Ansprüche aufgrund von Vertragsbruch, unerlaubter Handlung (einschließlich Fahrlässigkeit und verschuldensunabhängiger Haftung) oder einer anderen Theorie geltend gemacht werden. Jegliche Rechtsverfahren, die sich hierunter ergeben, müssen innerhalb eines (1) Jahres nach Entstehen des Klagegrunds angestrebt werden oder sie unterliegen der Verjährung. In einigen Staaten und Ländern sind bestimmte Beschränkungen der Gewährleistung oder Beschränkungen aufgrund der Verletzung einer Gewährleistungspflicht nicht zulässig. **Diese Gewährleistung sichert Ihnen neben anderen Rechten, die je nach (Bundes-)Staat und Land variieren können, bestimmte gesetzliche Rechte zu.** Die in diesem Paragraphen dargelegten Einschränkungen finden dort keine Anwendung, wo sie laut Gesetz verboten sind.

Anpassungen der Gewährleistung:

Mit Ausnahme der schriftlichen und von den Vertragsparteien unterzeichneten Abänderung, bleibt diese Gewährleistung die vollständige und exklusive Vereinbarung der Vertragsparteien in Bezug auf Gewährleistungen und tritt an die Stelle vorheriger Vereinbarungen, ob in schriftlicher oder mündlicher Form, und aller die Gewährleistung betreffenden Mitteilungen zwischen den Vertragsparteien. **Keine natürliche oder juristische Person ist berechtigt, im Namen von YANMAR, ob in mündlicher oder schriftlicher Form, andere Gewährleistungen zu erteilen oder andere Pflichten zu übernehmen.**

Fragen:

Sollten Sie Fragen oder Anmerkungen zu dieser Gewährleistung haben, wenden Sie sich bitte telefonisch oder schriftlich an den nächsten Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren oder an eine andere zugelassene Einrichtung.

GEWÄHRLEISTUNG DER EPA/CARB-KONFORMITÄT

YANMAR CO., LTD. GEWÄHRLEISTUNG DER EPA/CARB-KONFORMITÄT – NUR USA

Ihre Gewährleistungsrechte und -pflichten:

Das California Air Resources Board (CARB), die Environmental Protection Agency (EPA) und YANMAR CO., LTD., nachstehend bezeichnet als YANMAR, zeigen sich darüber erfreut, für Ihren Industriedieselmotor Modelljahr 2016, 2017 oder 2018 die **Abgasreinigungsanlagen-Garantie** auszusprechen. Im US-Bundestaat Kalifornien müssen neue Motoren für land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen so ausgelegt, konstruiert und ausgerüstet sein, dass sie die strengen Abgasreinigungsnormen des Bundesstaats erfüllen. In den übrigen neunundvierzig (49) US-Bundestaaten müssen neue Dieselmotoren für mobile Maschinen und Geräte so ausgelegt, konstruiert und ausgerüstet sein, dass sie die Abgasreinigungsnormen der US-Umweltschutzbehörde EPA (Environmental Protection Agency) erfüllen. YANMAR muss die Einhaltung der Abgasnormen durch die Abgasreinigungsanlage Ihres Motors für die nachfolgend aufgeführten Zeiträume gewährleisten unter der Voraussetzung, dass Ihr Motor nicht missbräuchlich verwendet wurde oder keine oder unzulässige Wartungsarbeiten durchgeführt wurden.

Ihre Abgasreinigungsanlage kann Teile wie die Kraftstoffeinspritz-, die Luftansauganlage, das elektronische Steuersystem, das AGR-System (Abgasrückführung) und das Dieselpartikelfiltersystem beinhalten. Des weiteren können auch Schläuche, Riemen, Anschlüsse und Abgas-Baugruppen dazugehören.

Bei einem Gewährleistungsfall wird YANMAR Ihren Dieselmotor für mobile Maschinen und Geräte kostenlos reparieren, inkl. Kosten für Diagnose, Ersatzteile und Arbeitszeit.

Gewährleistungsfristen des Herstellers

Die Gewährleistungsfristen für Dieselmotoren für mobile Maschinen und Geräte des Modelljahrs 2016, 2017 oder 2018 sind nachstehend aufgeführt. Sollte innerhalb dieser Gewährleistungsfrist ein Teil der Abgasreinigungsanlage für fehlerhaft befunden worden sein, wird dieses Teil von YANMAR repariert oder ersetzt.

Wenn Ihr Motor zertifiziert ist als	Und seine Höchstleistung ist	Und seine Nenndrehzahl ist	Dann ist die Gewährleistungsfrist
Drehzahlvariabel oder drehzahlkonstant	kW < 19	beliebige Drehzahl	1 500 Stunden oder zwei (2) Jahre, je nachdem, was eher eintrifft Sollte kein Betriebsstundenzähler vorhanden sein, gilt die Gewährleistungsfrist von zwei (2) Jahren.
Konstantdrehzahl	19 ≤ kW < 37	3 000 U/min oder höher	1 500 Stunden oder zwei (2) Jahre, je nachdem, was eher eintrifft Sollte kein Betriebsstundenzähler vorhanden sein, gilt die Gewährleistungsfrist von zwei (2) Jahren.
Konstantdrehzahl	19 ≤ kW < 37	weniger als 3 000 U/min	3 000 Stunden oder fünf (5) Jahre, je nachdem, was eher eintrifft Sollte kein Betriebsstundenzähler vorhanden sein, gilt die Gewährleistungsfrist von fünf (5) Jahren.
Drehzahlvariabel	19 ≤ kW < 37	beliebige Drehzahl	3 000 Stunden oder fünf (5) Jahre, je nachdem, was eher eintrifft Sollte kein Betriebsstundenzähler vorhanden sein, gilt die Gewährleistungsfrist von fünf (5) Jahren.
Drehzahlvariabel oder drehzahlkonstant	kW ≥ 37	beliebige Drehzahl	3 000 Stunden oder fünf (5) Jahre, je nachdem, was eher eintrifft Sollte kein Betriebsstundenzähler vorhanden sein, gilt die Gewährleistungsfrist von fünf (5) Jahren.

Gewährleistung der EPA/CARB-Konformität – Nur USA – Fortsetzung

Deckungsbereich der Gewährleistung:

Diese Gewährleistung ist innerhalb der Gewährleistungsfrist an den nachfolgenden Käufer übertragbar. YANMAR empfiehlt, die Reparatur oder Teileerneuerung von durch die Gewährleistung abgedeckten Bauteilen wird nur bei einem YANMAR Vertragshändler durchführen zu lassen.

Für durch die Gewährleistung abgedeckte Bauteile, die nicht im Rahmen der notwendigen Wartungsarbeiten gemäß Betriebsanleitung für einen Austausch vorgesehen sind, gilt der Zeitraum der Gewährleistungsfrist. Für durch die Gewährleistung abgedeckte Bauteile, die im Rahmen der notwendigen Wartungsarbeiten gemäß Betriebsanleitung für einen Austausch vorgesehen sind, gilt die Gewährleistungsfrist bis zum ersten planmäßigen Teilewechsel. Für durch die Gewährleistung abgedeckte Bauteile, die im Rahmen der notwendigen Wartungsarbeiten für einen Austausch vorgesehen sind und im Rahmen der Gewährleistung repariert oder ausgetauscht werden, gilt die Gewährleistung für die restliche Frist bis zum ersten planmäßigen Teilewechsel. Für jedes Bauteil, das nicht für einen Austausch vorgesehen ist und im Rahmen der Gewährleistung repariert oder ausgetauscht wurde, gilt die Gewährleistung bis zum Ende der verbleibenden Gewährleistungsfrist.

Innerhalb der Gewährleistungsfrist ist YANMAR für Schäden an anderen Motorbauteilen ersatzpflichtig, die von durch die Gewährleistung abgedeckten Bauteilen verursacht wurden.

Ersatzteile, die in allen Belangen funktionsidentisch mit dem Originalbauteil sind, dürfen bei Reparatur- oder Wartungsarbeiten Ihres Motors verwendet werden, was nicht zur Minderung der Gewährleistungspflichten von YANMAR führt. Zusatzteile oder modifizierte Teile, die nicht freigestellt sind, dürfen nicht verwendet werden. Die Verwendung nicht freigestellter Zusatzteile oder modifizierter Bauteile führt zur Aberkennung der Gewährleistung.

Durch die Gewährleistung abgedeckte Bauteile:

Diese Gewährleistung erstreckt sich auf diejenigen Bauteile, die einen Teil der Abgasreinigungsanlage des Motors darstellen, wie von YANMAR an den Erstkäufer ausgeliefert. Besagte Bauteile können einschließen:

(A) Kraftstoffeinspritzanlage (einschließlich Höhenanpassung)
(B) Kaltstartanreicherungssystem
(C) Ansaugkrümmer und Lufteinlassdrosselklappe
(D) Turboladersysteme
(E) Auspuffkrümmer und Abgasdrosselklappe
(F) Kurbelgehäuseentlüftungssystem (PCV)
(G) Ladeluftkühlsysteme (nur 3TNV86CHT, 4TNV86CHT, 4TNV94CHT)
(H) Abgasrückführsysteme (AGR)
(I) Abgasnachbehandlung (Dieselpartikelfiltersystem)
(J) Elektronische Steuergeräte, Sensoren, Elektromagnete und Kabelbäume in obigen Systemen
(K) Schläuche, Riemen, Anschlüsse und Baugruppen in obigen Systemen
(L) Emissionskontrollplaketten

Da die sich Teile der Abgasreinigungsanlage je nach Modell voneinander unterscheiden, kann es vorkommen, dass bestimmte Modelle nicht alle oder funktionsgleiche Teile enthalten.

Gewährleistung der EPA/CARB-Konformität – Nur USA – Fortsetzung

Ausschlüsse:

Ausfälle, die durch andere als durch Material- oder Verarbeitungsfehler hervorgerufen werden, sind nicht durch diese Gewährleistung abgedeckt. Die Gewährleistung bezieht Folgendes nicht mit ein: Fehlfunktionen, die durch Bedienungsfehler, Missbrauch, unsachgemäße Einstellung, Modifizierung, Änderung, Eingriffe und Abschaltung, unsachgemäße oder ungenügende Wartungsarbeiten, die Verwendung nicht-empfohlener Kraftstoffe und Schmieröle, Unfallschäden und das Auswechseln von Verbrauchsgütern im Rahmen planmäßiger Wartungsarbeiten. YANMAR schließt jegliche Haftung für Aufwendungen bei Vertragserfüllung oder Folgeschäden wie Zeitverlust, Unannehmlichkeiten, Nutzungsausfall des Geräts/Motors oder kommerzielle Verluste aus.

Gewährleistungspflichten des Eigentümers:

Als Eigentümer des nicht-straßengebundenen Dieselmotors sind Sie für die Durchführung der notwendigen Wartungsarbeiten gemäß Betriebsanleitung verantwortlich. YANMAR empfiehlt die sorgfältige Aufbewahrung aller Unterlagen, einschließlich der Kaufbelege, bezüglich der Wartung Ihres Dieselmotors für mobile Maschinen und Geräte; allerdings kann YANMAR nicht nur aufgrund fehlender Kaufbelege oder aufgrund Ihres Versäumnisses bei der Sicherstellung der Durchführung sämtlicher planmäßiger Wartungsarbeiten die Gewährleistung verweigern.

YANMAR darf die Gewährleistung für Ihren Dieselmotor für mobile Maschinen und Geräte verweigern, wenn ein Bauteil aufgrund von Missbrauch, Fahrlässigkeit, unsachgemäßer Wartung oder unzulässiger Modifikation ausgefallen ist.

Ihr Motor ist ausschließlich für den Betrieb mit Dieselkraftstoff ausgelegt. Die Verwendung eines anderen Kraftstoffs kann zur Folge haben, dass Ihr Motor nicht mehr innerhalb der laut CARB und EPA geltenden Abgasgrenzwerte arbeitet.

Sie sind für die Auslösen des Gewährleistungsverfahren verantwortlich. Sie sind dafür verantwortlich, den Motor nach einem Fehler umgehend einem YANMAR-Vertragshändler oder -Vertreiber vorzuführen. Die Reparaturen im Rahmen der Gewährleistung sollten durch den Händler schnellstmöglich abgeschlossen werden. Sollten Sie Fragen zu Ihren Gewährleistungsrechten und -pflichten haben, oder Sie möchten eine Auskunft zu Ihrem nächsten YANMAR-Händler oder zu Ihrer nächsten Vertragswerkstatt, wenden Sie sich an die YANMAR America Corporation.

Website: www.yanmar.com
E-Mail: CS_support@yanmar.com
Gebührenfreie Telefonnummer: 1-800-872-2867, 1-855-416-7091

Was der Eigentümer des stationären Notmotors beachten muss:

Die Motoren für nach US-Bundesgesetz (40 CFR Part 60) zugelassene stationäre Notstromaggregate sind nur für den Noteinsatz bestimmt, und der Betrieb ist zu Wartungszwecken und zur Funktionskontrolle erforderlich. Die Gesamtbetriebsstunden zur Durchführung von Wartungsarbeiten und Funktionstests sollen 100 Stunden pro Jahr nicht überschreiten. Bezüglich der Betriebsstunden im Noteinsatz hingegen bestehen keine Beschränkungen. Führen Sie Protokoll über die Stunden, die der Motor sowohl im Not- als auch im Nicht-Noteinsatz betrieben wird. Vermerken Sie auch jeweils den Grund für den Betrieb.

SICHERHEIT

SICHERHEITSHINWEISE

YANMAR ist auf Ihre Sicherheit und den bestmöglichen Zustand Ihrer Maschine bedacht. Hauptsächlich mithilfe von Sicherheitshinweisen wird Ihre Aufmerksamkeit auf mögliche Sicherheitsrisiken beim Betrieb von YANMAR TNV-Motoren gelenkt. Folgen Sie den Sicherheitsvorkehrungen dieses Handbuchs vor und während des Betriebs und während der Wartungsarbeiten, um Ihre Sicherheit, die Sicherheit von Dritten und die Leistungsfähigkeit Ihres Motors nicht zu gefährden. Achten Sie auf saubere und lesbare Hinweisschilder an Ihrem Motor und ersetzen Sie diese bei Verlust oder Beschädigung. Sollte ein Bauteil mit einem darauf angebrachten Hinweisschild ersetzt werden müssen, denken Sie daran, neben dem Ersatzteil auch ein Hinweisschild zu bestellen.



Diese Sicherheitswarnsymbole werden Sie im Zusammenhang mit den meisten Sicherheitshinweisen sehen. Es bedeutet „Achtung!“, „Aufpassen!“ und „Hier geht es um Ihre Sicherheit!“ Lesen und befolgen Sie bitte die Mitteilungen und Anweisungen, die dem Sicherheitswarnsymbol folgen.

⚠ GEFAHR

GEFAHR zeichnet eine *unmittelbar drohende Gefahr* an. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

⚠ WARNUNG

WARNUNG zeichnet eine *möglicherweise gefährliche Situation* an. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.

⚠ VORSICHT

VORSICHT zeigt eine *möglicherweise gefährliche Situation* an. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.

HINWEIS

HINWEIS bezeichnet eine Situation, in der Maschine, Sachen und/oder Umwelt Schaden nehmen können oder die eine Fehlfunktion der Ausrüstung zur Folge haben kann.

SICHERHEITSMAßNAHMEN

Vor der Inbetriebnahme

HINWEIS



- Niemals den Betrieb des Motors durch eine Person mit ungenügenden Kenntnissen zulassen.

- Machen Sie sich mit dieser Betriebsanleitung vertraut, bevor Sie den Motor in Betrieb nehmen oder warten, damit Sie die sicheren Arbeitsabläufe und Wartungsverfahren beherrschen.
- Sicherheitszeichen und -hinweisschilder auf der Maschine dienen zusätzlich als Erinnerungshilfe für sichere Betriebs- und Wartungstechniken.
- Bei zusätzlichem Schulungsbedarf wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.

Während des Betriebs und der Wartung

⚠ GEFAHR

Gefahr durch Hochdruck!



- **In diesem Motor ist ein Hochdruck-Common-Rail-System eingesetzt. Insbesondere vor dem Zerlegen der Hochdruckbauteile (z. B. der Hochdruck-Kraftstoffleitung) ca. 10 bis 15 Minuten warten.**
- **Die Hochdruck-Kraftstoffeinspritzleitung nicht bei laufendem Motor lösen, auch nicht im langsamen Leerlauf. Es besteht Gefahr durch unter Hochdruck austretenden Kraftstoff.**
- **Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.**

⚠ GEFAHR

Verbrühungsgefahr!



- **Nie den Kühlerdeckel abnehmen, wenn der Motor noch warm ist. Dampf und heißes Kühlmittel können entweichen und zu schweren Verbrennungen führen. Vor dem Öffnen des Kühlerdeckels den Motor abkühlen lassen.**
- **Den Kühlerdeckel nach der Überprüfung des Kühlers fest anziehen. Wenn der Verschluss nicht fest genug sitzt, kann während des Motorbetriebs Dampf austreten.**
- **Immer den Kühlmittelfüllstand im Ausgleichsbehälter überprüfen.**
- **Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.**

Explosionsgefahr!



- **Den Bereich um die Batterie gut belüftet halten. Während des Motorbetriebs oder der Batterieaufladung entsteht leicht entzündlicher Wasserstoff.**
- **Funken, offene Flammen und alle anderen Arten von Zündquellen fernhalten, während der Motor läuft oder die Batterie aufgeladen wird.**
- **Schließen Sie niemals die Batterie kurz; auch nicht, wenn Sie die verbleibende Batterieladung überprüfen. Das führt zu Funkenbildung und kann eine Explosion oder ein Feuer auslösen. Restladung der Batterie mit einem Säureprüfer bestimmen.**
- **Bei gefrorenem Elektrolyt die Batterie vor dem Laden langsam aufwärmen.**
- **Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.**

Gefahr durch plötzliche Bewegungen!



- **Den Motor nie durch Überbrücken von Anlasserklemme und Batterieklemme starten (fremdstarten). Die Maschine kann plötzlich in Bewegung gehen, wenn beim Öffnen des Maschinensicherheitskreises ein Gang eingelegt ist.**
- **Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.**

⚠ GEFAHR

Feuer- und Explosionsgefahr!



- Dieselkraftstoff ist unter bestimmten Bedingungen extrem entflammbar und explosionsfähig.

- Wenn Sie einen Teil der Kraftstoffanlage zu Wartungszwecken ausbauen (z. B. Kraftstofffilterwechsel), stellen Sie einen zulässigen Kraftstoffauffangbehälter unter die Öffnung.
- Nie den Kraftstoff mit einem Werkstattlappen aufnehmen. Die vom Lappen abgegebenen Dämpfe sind entflammbar und können explodieren.
- Verschüttete Flüssigkeiten unverzüglich aufnehmen.
- Tragen Sie Augenschutz. Die Kraftstoffanlage steht unter Druck und es könnte Kraftstoff austreten, wenn ein Teil der Anlage ausgebaut wird.
- Den Motor nur mit dem Schlüsselschalter starten.
- Nie den Motor mit Starthilfekabel starten. Funkenbildung durch Kurzschließen der Batterie mit den Polklemmen kann zu Brand oder Explosion führen.
- Den Kraftstofftank ausschließlich mit Dieselkraftstoff befüllen. Das Befüllen mit Ottokraftstoff kann einen Brand verursachen und den Motor beschädigen.
- Nie bei laufendem Motor betanken.
- Beim Betanken auf einen ausreichenden Abstand zu Funken, offenem Feuer und anderen Entzündungsquellen (Streichhölzer, Zigaretten, elektrostatische Entladungen) achten.
- Nie den Tank überfüllen.
- Befüllen des Kraftstofftanks. Die Kraftstoffbehälter in gut belüfteten Bereichen lagern und auf ausreichenden Abstand zu brennbaren Gasen und/oder Zündquellen achten.

⚠ GEFAHR (Fortsetzung)

- Gehen Sie sicher, dass Sie den Kraftstoffbehälter auf den Boden stellen, wenn Diesel aus der Zapfanlage in den Behälter gefüllt wird. Beim Befüllen das Schlauchmundstück fest gegen die Innenseite des Behälters drücken. So wird elektrostatische Aufladung verhindert, die Funken bilden und Kraftstoffdämpfe entzünden könnte.
- Nie Dieselkraftstoff oder andere leicht brennbare Stoffe wie Öl, Heu oder trockenes Gras beim, oder kurz nach dem Betrieb in der Nähe des Motors zulassen.
- Vor Inbetriebnahme des Motors auf Kraftstofflecks prüfen. Gummierte Kraftstoffschläuche alle zwei Jahre oder 2000 Betriebsstunden, je nachdem, was eher eintrifft, ersetzen. Dies ist auch der Fall, wenn der Motor stillgelegt wurde. Gummierte Kraftstoffleitungen neigen nach zwei Jahren oder 2000 Betriebsstunden, je nachdem, was eher eintrifft, zu Austrocknung und Sprödigkeit.
- Nie den Tankdeckel bei laufendem Motor abnehmen.
- Nie Dieselkraftstoff als Reinigungsmittel verwenden.
- Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.

Quetschgefahr!



- Sollte der Motor zu Reparaturzwecken transportiert werden müssen und muss deshalb an einer Hebevorrichtung befestigt und auf ein Fahrzeug geladen werden, immer mit einer zweiten Person arbeiten.
- Nie unter einem angehobenen Motor aufhalten. Bei Versagen des Hebemechanismus fällt der Motor auf die betroffene Person und verursacht Tod oder schwere Verletzung.
- Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.

⚠ WARNUNG

Abtrenngefahr!



- Hände oder andere Körperteile von beweglichen und drehenden Teilen wie Lüfter, Schwungrad und Abtriebswelle fern halten.
- Tragen Sie eng anliegende Kleidung und binden Sie ggf. die Haare zurück, wenn der Motor in Betrieb ist.
- Nehmen Sie sämtlichen Schmuck vor Betrieb oder Wartung des Motors ab.
- Nie den Motor eingekuppelt starten. Plötzliche Bewegungen des Motors oder der Maschine können zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.
- Nie den Motor ohne Schutzvorrichtungen betreiben.
- Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, dass sich keine Außenstehenden im Wirkungsbereich aufhalten.
- Kinder und Haustiere bei Motorbetrieb fernhalten.
- Darauf achten, dass sich keine bei Wartungsarbeiten verwendeten Werkzeuge und Lappen bei der Inbetriebnahme des Motors noch im Motorbereich befinden.
- Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Gefahr durch Abgase!



- Nie den Motor ohne ausreichende Belüftung in geschlossenen Bereichen wie Garagen, Tunnel, unterirdischen Räumen, Schächten oder Schiffsladeräumen betreiben.
- Nie Fensteröffnungen, Belüftungsöffnungen oder andere Belüftungseinrichtungen versperren, wenn der Motor in geschlossenen Bereichen betrieben wird. Alle internen Verbrennungsmotoren erzeugen beim Betrieb Kohlenmonoxid. Mit Kohlenmonoxid angereicherte Luft in nicht belüfteten Bereichen kann zu Erkrankung oder sogar zum Tod führen.
- Stellen Sie sicher, dass nach einer Reparatur sämtliche Verbindungen der Abgasanlage nach Vorschrift befestigt werden.
- Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG

Gefährdung durch Alkohol und Drogen!



- Nie den Motor unter Alkohol- oder Drogeneinwirkung betreiben.
- Nie den Motor betreiben, wenn Sie sich krank fühlen.
- Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Gefährdungsexposition!



- Tragen Sie angemessene persönliche Sicherheitsausrüstung wie Handschuhe, Sicherheitsschuhwerk und Augen- und Gehörschutz.
- Nie Schmuck, nicht zugeknöpfte Manschetten, Krawatten oder locker sitzende Kleidung tragen, wenn Sie in der Nähe bewegter/drehender Teile wie Kühlgebläse, Schwungrad oder Abtriebswelle arbeiten.
- Immer längere Haare nach hinten binden, wenn Sie in der Nähe bewegter/drehender Teile wie Kühlgebläse, Schwungrad oder Abtriebswelle arbeiten.
- Nie während des Motorbetriebs über Kopfhörer Musik oder Radio hören, weil sonst Warnsignale überhört werden könnten.
- Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG

Verbrennungsgefahr!



- Muss das noch heiße Motoröl abgelassen werden, Kontakt vermeiden, um keine Verbrennungen zu erleiden. Bei der Handhabung von Motorkühlmittel immer Augenschutz tragen.
- Muss das noch heiße Motorkühlmittel abgelassen werden, Kontakt vermeiden, um keine Verbrennungen zu erleiden.
- Halten Sie die Hände und andere Körperteile während und kurz nach Betrieb von heißen Motorflächen wie Auspufftopf, Auspuffrohr, Turbolader (falls vorhanden) und Motorblock fern. Diese Oberflächen werden im Betrieb extrem heiß und können schwere Verbrennungen verursachen.
- Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Verbrennungsgefahr!



- Batterien enthalten Schwefelsäure. Nie Batterieflüssigkeit mit Kleidung, Haut oder Augen in Berührung bringen. Dies könnte schwere Verätzungen zur Folge haben.
- Immer Schutzbrille und Schutzkleidung tragen, wenn Wartungsarbeiten an der Batterie durchgeführt werden. Sollte Batterieflüssigkeit mit Augen und/oder Haut in Berührung gekommen sein, die betroffenen Stellen sofort mit reichlich sauberem Wasser spülen und einen Arzt aufsuchen.
- Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG

Gefahr durch Hochdruck!



- Während der Motor läuft und kurz nachdem er gestoppt wurde, befindet sich noch Hochdruckkraftstoff im Kraftstoffleitungssystem. Wenn das Kraftstoffsystem demontiert werden soll, muss nach dem Stoppen des Motors daher 10 bis 15 Minuten abgewartet werden.
- Falls Kraftstoff aus dem beschädigten Kraftstoffsystem, z. B. aus Hochdruck-Kraftstoffeinspritzleitungen, herausspritzt oder herausläuft, steht das System möglicherweise noch unter hohem Druck. Hautkontakt vermeiden. Unter Hochdruck stehender Kraftstoff kann die Haut durchdringen und schwere Verletzungen hervorrufen. Sollten Sie unter Hochdruck stehendem Kraftstoff ausgesetzt gewesen sein, unverzüglich einen Arzt aufsuchen.
- Die Demontage oder Reparatur des Kraftstoffsystems sollte von Fachleuten, z. B. einem YANMAR Vertragshändler oder -Vertreiber vorgenommen werden.
- Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Gefährdung durch elektrischen Schlag!



- Den Batterieschalter (falls vorhanden) auf Off (Aus) stellen oder das Batteriekabel für den Minuspol abtrennen, bevor die Elektroanlage gewartet wird.
- Verkabelung auf Risse, Abrieb und beschädigte oder korrodierte Anschlüsse überprüfen. Immer die Anschlüsse und Klemmen in sauberem Zustand halten.
- Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG

Einzugsgefahr!



- Vor Beginn der Wartungsarbeiten den Motor anhalten.

- Nie bei Wartungsarbeiten den Schlüssel im Schlüsselschalter stecken lassen. Der Motor könnte versehentlich gestartet werden, während Wartungsarbeiten durchgeführt werden. Das kann zu schweren Verletzungen führen.
- Wenn der Motor während des Betriebs gewartet werden muss, legen Sie allen Schmuck ab, binden Sie langes Haar zurück und halten Sie Ihre Hände, andere Körperteile und Kleidung von beweglichen und drehenden Teilen fern.
- Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Gefahr durch plötzliche Bewegungen!

- Vor dem Einkuppeln der Kraftübertragung oder der Abtriebswelle muss der Motor mindestens fünf Minuten lang aufgewärmt und die Drehzahl anschließend wieder auf normal eingestellt werden. Das Einkuppeln der Kraftübertragung oder der Abtriebswelle bei hoher Motordrehzahl kann zu unerwarteten Bewegungen von Maschinenteilen führen.
- Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Vorsicht beim Umgang mit dem ECU (Motorsteuerung)

- Den ECU niemals für Zwecke verwenden, die nicht von YANMAR vorgesehen sind, wie z. B. die Verwendung eines nicht zulässigen ECU, das Schreiben von nicht zulässigen Daten in das ECU, das Unterlassen einer ECU-Reparatur oder das Entfernen von Sensoren und Aktuatoren Das kann zu einem Verstoß gegen die Abgasvorschriften führen und macht die Produktgarantie ungültig.
- Fehlgebrauch oder Missbrauch des ECU kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen aufgrund von plötzlichen und unvorhergesehenen Änderungen der Motordrehzahl führen.

⚠ WARNUNG

- Das ECU darf nur in Kombination mit den von YANMAR angegebenen Motor-Modellbezeichnungen oder -Seriennummern eingesetzt werden. Andere Kombinationen aus ECU und Motor als die angegebenen lassen die Garantie für den Motor ungültig werden.
- Fehlgebrauch oder Missbrauch des ECU kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen aufgrund von plötzlichen und unvorhergesehenen Änderungen der Motordrehzahl führen.

- Beim Austausch des Kraftstoffinjektors müssen die Daten zur Kraftstoffeinspritzmengeneinstellung wieder in das ECU geschrieben werden. Hierfür ist YANMARS Original-SMARTASSIST-DIRECT (SA-D) erforderlich. Wenden Sie dafür stets an Ihren YANMAR-Vertragshändler, der diesen Vorgang mit SMARTASSIST DIRECT (SA-D) durchführen kann.
  Wenn nicht die korrekten Daten zur Kraftstoffeinspritzmengeneinstellung ins ECU geschrieben werden, erlischt die Motorgarantie.
- Fehlgebrauch oder Missbrauch des ECU kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen aufgrund von plötzlichen und unvorhergesehenen Änderungen der Motordrehzahl führen.

- Beim Austausch des ECU müssen die Daten mit SMARTASSIST-DIRECT (SA-D) von dem alten ECU in das neue ECU übertragen werden. Wenden Sie dafür an Ihren YANMAR-Vertragshändler, der diesen Vorgang mit SMARTASSIST DIRECT (SA-D) durchführen kann. Wenn die Daten nicht richtig in das neue ECU übertragen werden, ist das normale Motorverhalten nicht gewährleistet.
- Fehlgebrauch oder Missbrauch des ECU kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen aufgrund von plötzlichen und unvorhergesehenen Änderungen der Motordrehzahl führen.

⚠ VORSICHT

DPF-Regenerierung

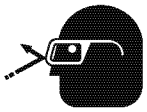
Bei der „Reset-Regenerierung“ findet eine Endeinspritzung statt, und der Kraftstoff wird direkt im DPF verbrannt (durch chemische Reaktion im DOK). Die Hitze löst eine Regenerierung im RF aus, wobei die Verbrennung die Temperatur des Abgases auf nahe 600 °C (1112 °F) erhöht. Vom Abgas fernbleiben. Es besteht Verbrennungsgefahr durch die Abgashitze. Darauf achten, dass sich keine Personen oder entflammbaren Materialien in der Nähe des Abgasaustritts befinden. Den Motor nie in einem geschlossenen Raum ohne ausreichende Be- und Entlüftung betreiben.

Bei der Regenerierung im Stand die folgenden Hinweise beachten:

- Den Motor nicht in einem geschlossenen Raum betreiben. Durch die Abgase besteht die Gefahr einer Kohlenmonoxidvergiftung.
- Bei der Regenerierung steigt die Abgastemperatur. Um den Abgasaustritt darf sich kein leicht brennbares Material befinden. Es besteht Brandgefahr.
- Nie den Auspuff berühren. Das Abgas kann extreme Temperaturen haben. Nie in der Nähe des Abgasaustritts stehen.

⚠ VORSICHT

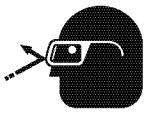
Gefahr durch Kontakt mit Motorkühlmittel!





- Tragen Sie Augenschutz und Gummihandschuhe, wenn mit langlebigen (Long Life/Extended Life) Kühlflüssigkeiten gearbeitet wird. Sollten Augen und/oder Haut mit der Kühlflüssigkeit in Berührung gekommen sein, Augenspülung durchführen und die betroffenen Stellen unverzüglich mit reichlich sauberem Wasser abspülen.
- Nichtbeachtung kann zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen.

Gefahr durch fliegende Teile!



- Immer einen Augenschutz bei Wartungsarbeiten und bei der Arbeit mit Druckluft oder Hochdruckwasserstrahl tragen. Staub, umherfliegende Kleinteile, Druckluft, Druckwasser oder Dampf könnten zu einer Augenverletzung führen.
- Nichtbeachtung kann zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen.

HINWEIS

Dieselkraftstoff

- Kraftstoff von schlechter Qualität kann die Motorleistung verringern und zu einem Motorschaden führen. Um eine optimale Motorleistung sicherzustellen, dürfen nur von YANMAR empfohlene Dieselkraftstoffe verwendet werden. Der empfohlene Kraftstoff erfüllt die US-Schutzrichtlinien EPA und ARB.
- Das in diesem Motor als als Kraftstoffeinspritzung installierte Common-Rail-System, verfügt über einen sehr hohen Druck und spritzt Kraftstoff in den Zylinder. Bei Verunreinigungen oder Wasser im Kraftstoff kommt es zur Reibung der Schiebeelemente des Kraftstoffsystems und die Haltbarkeit des Motorabgases kann vermindert werden. Verwenden Sie nur Dieselkraftstoff, der frei von Verunreinigungen ist.
- Halten Sie den Kraftstofftank und Gerät, das mit Kraftstoff in Berührung kommt, immer sauber. Beim Einfüllen von Kraftstoff in den Füllstutzen muss darauf geachtet werden, dass keine Verunreinigungen oder Staub eindringen.
- Nie den Hauptschmutzfilter (falls vorhanden) vom Tankfüllstutzen entfernen. Ohne Schmutzfilter könnten Schmutz und Verunreinigungen in die Kraftstoffanlage geraten und diese verstopfen.
- Beim Austauschen des Kraftstofffilters oder Wasserabscheiderfilters dürfen nur Originalfilter von YANMAR verwendet werden.

Motorschmieröl

- Verwenden Sie nur die hier aufgeführten Schmierölsorten. Andere Ölsorten könnten zur Beschädigung von Motorbauteilen und zur Verkürzung der Motorlebensdauer führen und die Gewährleistung einschränken.
- Darauf achten, dass kein Schmutz oder keine Partikel das Motorschmieröl verunreinigen. Vor dem Ausbau des Öldeckels mit Messstab den Verschluss selbst und die angrenzenden Flächen sorgfältig reinigen.
- Nie unterschiedliche Motorschmierölsorten mischen. Dies kann die Schmiereigenschaften des Motoröls verschlechtern.
- Immer den Ölstand zwischen oberer und unterer Markierung halten.
- Nie zu viel Schmieröl einfüllen. Überfüllen kann zu Weißrauch, Überdrehen oder internem Schaden führen.
- Beim Austauschen des Motorschmierölfilters dürfen nur Originalfilter von YANMAR verwendet werden.

HINWEIS

Motorkühlmittel

- Nur vorgegebene Kühlmittel verwenden. Die Verwendung anderer Kühlmittel könnte neben der Einschränkung der Gewährleistung auch die Bildung von Rost und Kesselstein im System und/oder Lebenszeitverkürzung zur Folge haben.
- Darauf achten, dass kein Schmutz oder keine Partikel das Motorkühlmittel verunreinigen. Vor dem Abnehmen des Kühlerdeckels den Verschluss selbst und die angrenzenden Flächen sorgfältig reinigen.
- Nie unterschiedliche Kühlmittelsorten mischen. Dies kann die Eigenschaften des Motorkühlmittels verschlechtern.

Überprüfen und Starten

- Sollten bei der Sichtinspektion Fehler entdeckt werden, sind diese vor der Inbetriebnahme des Motors zu beheben.
- Hierbei handelt es sich um eine elektrische Förderpumpe. Beim Befüllen des Kraftstoffsystems den Schlüssel für 10 bis 15 Sekunden in die Stellung ON (EIN) drehen. Sollte sich Luft im Kraftstoff befinden, wird diese automatisch abgelassen.

Sollte eine Anzeige nicht aufleuchten, wenn sich der Schlüsselschalter in der Position ON (EIN) befindet, wenden Sie sich vor dem Betrieb des Motors an einen Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.

Nie den Schlüssel länger als 15 Sekunden in der START-Stellung halten.
Zwischen den einzelnen Startversuchen mindestens 30 Sekunden warten. Ansonsten kann der Starter überhitzen und Beschädigungen sind die Folge.

Motor startet nicht:
Bis zum vollständigen Stopp warten, bevor ein weiterer Startversuch unternommen wird. Wenn der Starter bei noch drehendem Motor aktiviert wird, führt das zur Beschädigung von Starter und Schwungrad.

Nie Starthilfen wie Äther verwenden. Sonst kommt es zu einem Motorschaden.

Nie den Startermotor bei laufendem Motor aktivieren. Dabei könnten Starterritzel und/oder Zahnkranz beschädigt werden.

HINWEIS

Motor-Einlaufphase

Einlaufen neuer Motoren:

- Nach dem erstmaligen Start des Motors sollte eine Leerlaufperiode von 15 Minuten folgen, in der auf richtigen Motoröldruck, Kraftstofflecks, Kühlmittellecks und ordnungsgemäße Funktion der Anzeigen und/oder Instrumente überprüft wird.
- Während der ersten Betriebsstunde sollten Drehzahl und Last geändert werden. Der Motor sollte für kurze Zeiträume auf Höchstdrehzahl und maximale Last gefahren werden. Längere Zeiten mit Leerlauf, Höchstdrehzahl und maximaler oder minimaler Last sollten für die folgenden vier bis fünf Stunden vermieden werden.
- Während der Einlaufphase müssen Motorschmieröldruck und Motortkühlmittelemperatur genau überwacht werden.
- Während der Einlaufphase überprüfen Sie häufiger die Füllstände von Öl und Kühlflüssigkeit.

Sicherstellen, dass der Motor auf ebener Fläche montiert ist. Sollte ein Motor bei einer Schräglage von mehr als 30° im Dauerbetrieb oder bei einer Schräglage von mehr als 35° im Kurzzeitbetrieb (weniger als drei Minuten) laufen, könnte unabhängig von der Richtung der Schräglage Öl in die Brennkammer eindringen und zu Überdrehzahl und Weißrauch führen. Dies kann schwere Motorschäden zur Folge haben.

Alarmsystem

Falls ein Problem mit dem Motor und/oder seinen Steuerkomponenten besteht, schaltet sich die Motorstörungsleuchte ein und zeigt den Status an. Sollte sich während des Motorbetriebs die Motorstörungsleuchte einschalten, sofort den Motor abstellen. Wenn die Motorstörungslampe leuchtet, darf der Motor nicht weiter laufen gelassen werden. Andernfalls erlischt nicht nur die Motorgarantie, sondern es kommt auch so schwerwiegenden Störungen oder Schäden am Motor. Problem feststellen und Schaden vor der Wiederaufnahme des Motorbetriebs beheben.

HINWEIS

Die Abbildungen und Beschreibungen von Zusatzausstattung in diesem Handbuch, wie z. B. der Bedienkonsole, beziehen sich auf typische Einbauarten. Angaben zu den jeweiligen Betriebs- und Wartungsvorschriften entnehmen Sie bitte der mitgelieferten Dokumentation des Herstellers der Zusatzausrüstung.

Umgebungsbedingungen für den Betrieb

Die folgenden Betriebsbedingen sind einzuhalten, um die Reduzierung der Motorleistung und vorzeitigen Motorverschleiß zu verhindern.

- Betrieb bei äußerst staubigen Bedingungen vermeiden.
- Nicht bei Vorhandensein von chemischen Gasen oder Dämpfen betreiben.
- Vermeiden Sie den Betrieb in korrodierender Atmosphäre wie Salzwasser-Sprühnebel.
- Nie den Motor dem Regen aussetzen.
- Sollte die Umgebungstemperatur +45 °C (+113 °F) überschreiten oder unter -15 °C (+5 °F), fallen, kann es zu folgenden Konsequenzen kommen:
  - Sollte die Umgebungstemperatur +45 °C (+113 °F) überschreiten, kann es aufgrund einer Überhitzung des Motors zur Beeinträchtigung des Motorschmieröls kommen.
  - Sollte die unter Umgebungstemperatur -15 °C (+5 °F) fallen, können aufgrund einer Verhärtung der. Gummiteile bestimmte Komponenten beeinträchtigt werden und deren Lebenszeit verkürzt sich.

  Für die Anwendung bei solchen Temperaturen wenden Sie sich bitte an Ihren YANMAR-Vertragshändler oder -Vertriebspartner.
- Bei Motoren mit Turbolader muss außerdem beachtet werden, dass die Einlassleitung einfrieren kann, wenn der Motor bei einer Umgebungstemperatur von unter -15 °C (+5 °F) im Leerlauf oder mit geringer Last betrieben wird. Bei kontinuierlichen Temperaturen in diesem Bereich, muss der Motor alle drei Stunden unter Last gesetzt/in Betrieb genommen werden, um ein Gefrieren der Leitung zu verhindern.
- Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren, wenn der Motor in höheren Lagen über NN betrieben werden soll. Hohe Höhenlagen setzen die Motorleistung herab, destabilisieren und Betrieb und erzeugen Abgaswerte jenseits der Entwurfswerte.

HINWEIS

- Luftfilter bei staubiger Betriebsumgebung häufiger reinigen.
- Nie den Motor ohne Luftfiltereinsatz betreiben. Sonst können Fremdstoffe in den Motor eindringen und ihn beschädigen.
- Beim Austauschen des.Luftfilterelements darf nur das bezeichnete Ersatzteil verwendet werden.

Luftwiderstand am Einlass, als Differenzdruckmessung, darf 0,90 psi (6,23 kPa, 635 mmAq) nicht überschreiten. Bei Überschreiten der o. a. Werte muss der Filtereinsatz gereinigt oder ersetzt werden.

Motorstopp

Um die Lebensdauer zu maximieren, empfiehlt YANMAR den Motor vor dem Abstellen fünf Minuten ohne Last im Leerlauf zu betreiben. Dadurch können hocherhitzte Motorteile wie der Turbolader (falls vorhanden) und die Abgasanlage noch ein wenig abkühlen, bevor der Motor abgestellt wird.

Batterie und elektrische Ausrüstung

Immer die Batterie in korrektem Ladezustand halten. Andernfalls können elektronisch gesteuerte Motoren möglicherweise nicht starten.

Die Batterie mit einem speziellen Batterieladegerät mit 8 Volt oder weniger nachladen. Beim Starkladen der Batterie wird, auch bei einer Spannung von 8 Volt oder weniger, eine anomal hohe Spannung erzeugt, die der elektrischen Ausrüstung schadet.

Wenn die Batterie mit einem Schnellladegerät geladen werden muss, während des Ladevorgangs nicht die Zündung einschalten.
Der Motor soll nicht mit einem Ladegerät mit Starthilfefunktion gestartet werden.
Die hohe Spannung kann des ECU beschädigen.

Wenn die Batteriekabel bzw. die Batterie bei laufendem Motor entfernt werden, kann dadurch, je nach verwendeter elektrischer Ausrüstung, der Strombegrenzer beschädigt werden. Folglich kann die Ausgangsspannung nicht mehr gesteuert werden. Eine kontinuierliche hohe Spannung von 23 - 24 Volt (über 5000 min^{-1} (U/min) Dynamo) führt zu einer Beschädigung des Strombegrenzers und anderen Komponenten der elektrischen Ausrüstung.

HINWEIS

Durch eine Umkehrung der Batteriekabelanschlüsse an der Batterie oder am Motor wird die SCR-Diode im Strombegrenzer zerstört. Folglich kommt es zu Störungen im Ladesystem und Schäden an den Kabelbäumen.

Das positive (+) Batteriekabel darf nicht von der Generatorklemme B entfernt werden, solange der Motor in Betrieb ist.
Andernfalls wird der Generator beschädigt.

Den Batterieschalter nicht auf AUS schalten (sofern vorhanden), solange der Motor in Betrieb ist. Andernfalls wird der Generator beschädigt.

Das positive (+) und das negative (-) Ende des Batteriekabels dürfen nicht vertauscht werden. Andernfalls werden die Generatordiode und die Statorspule beschädigt.

Sobald die Batterieanzeige ausgeht, sollte sie sich nicht mehr einschalten. Die Batterieanzeige schaltet sich nur während des Betrieb ein, wenn der Generator eine Störung aufweist. Falls in der Batterieanzeige jedoch eine LED verwendet wird, leuchtet diese bei normalem Betrieb schwach.

Die Verwendung eines nicht spezifizierten Keilriemens führt zu falschem Laden und einer Verkürzung der Keilriemenhaltbarkeit. Nur den spezifizierten Keilriemen verwenden.

Landwirtschaftliche oder andere Chemikalien, insbesondere solche mit hohem Schwefelgehalt, können sich an den IC-Regler anhaften. Dadurch korrodiert der Leiter, die Batterie wird überladen (Kochen) und es kommt zu Ladestörungen. Vor der Verwendung der Ausrüstung in einer solchen Umgebung muss YANMAR kontaktiert werden. Andernfalls erlischt die Garantie.

HINWEIS

ECU (Motorsteuerung)

- Verbinden oder trennen Sie das ECU frühestens 60 Sekunden nach dem Ein- bzw. Ausschalten des Aggregats.
- Berühren Sie die Anschlusskontakte des ECU nicht mit bloßen Händen. Das kann zu Korrosion an den Anschlusskontakten führen und/oder die Elektronik des ECU durch statische Elektrizität beschädigen.
- Führen Sie ein Messgerät nicht mit Gewalt in die Buchse ein. Das kann dazu führen, dass die Kontaktstifte keinen elektrischen Kontakt mehr herstellen können, was zu Fehlfunktionen des ECU führt.
- Achten Sie darauf, dass beim Herstellen oder Trennen der Verbindung kein Wasser in die Steckverbinder eindringt. Wasser in den Steckverbindern kann zu Korrosion führen, was Fehlfunktionen des ECU nach sich zieht.
- Trennen bzw. verbinden Sie den Steckverbinder nicht öfter als ca. 10 Mal hintereinander. Häufiges Trennen/Verbinden des Steckverbinders kann dazu führen, dass die Kontaktstifte keinen elektrischen Kontakt mehr herstellen können, was zu Fehlfunktionen des ECU führt.
- Ein ECU darf nicht mehr verwendet werden, wenn es heruntergefallen ist.

Hochdruckreinigung

Den Luftfilter, den Turbolader (falls vorhanden) und die elektrischen Bauteile schützen, wenn der Motor mit Dampf oder mit unter Hochdruck stehendem Wasser gereinigt wird.

Nie mit einer Drahtbürste oder mit Wasserstrahl oder Druckluft höher als 28 psi (193 kPa, 19 686 mmAq). Die Kühlrippen sind sehr empfindlich.

HINWEIS

- Es darf kein Hochdruckreiniger direkt auf den Generator gerichtet und angewendet werden. Das Wasser beschädigt den Generator und es kommt zu Ladestörungen.
- Der Anlasser ist wasserfest nach JIS D 0203, R2, um den Motor vor Regen oder bei normalen Waschvorgängen zu schützen. Keine Hochdruckreiniger verwenden und den Anlasser nicht in Wasser tauchen.
- Die elektronischen und elektrischen Bauteile im, am und beim Motor, einschließlich E-ECU, der Relais und der Steckverbinder dürfen nicht mit dem Hochdruckreiniger gereinigt werden.

Diese Bauteile können durch das Eindringen von Wasser in ihrer Funktion beeinträchtigt werden.

Regelmäßige Wartung

Erstellen Sie unter Berücksichtigung der Motoranwendung einen Plan für regelmäßige Wartungen und stellen Sie sicher, dass zu den angegeben Zeiten die jeweiligen Wartungsarbeiten durchgeführt werden. Durch die Nichtbefolgung dieser Richtlinien können die Sicherheit und Leistungsfähigkeit des Motors gefährdet, seine Lebensdauer verkürzt und die Abdeckung der Gewährleistung eingeschränkt werden.

Regelmäßige Wartung trägt dazu bei, außerplanmäßige Ausfallzeiten und Unfälle im Zusammenhang mit unzureichender Motorleistung zu reduzieren und die Lebensdauer zu erhöhen.

Das Anzugsdrehmoment aus der *Standard-Drehmoment-Tabelle im Handbuchabschnitt „Regelmäßige Wartung“* soll nur auf Schrauben mit einem „7er“-Kopf angewendet werden (Festigkeitsklassifikation nach Japanischem Industriestandard: 7T).

- Bei nicht aufgeführten Schrauben auf 60 % Drehmoment beschränken.
- Bei Aluminiumlegierungen auf 80 % Drehmoment beschränken.



HINWEIS



- Immer umweltbewusst handeln.

- Folgen Sie den EPA-Richtlinien oder denen anderer staatlicher Behörden für die ordnungsgemäße Entsorgung gefährlicher Stoffe wie Motoröl, Dieselkraftstoff und Kühlflüssigkeit. Wenden Sie sich an die örtlichen Behörden oder Annahmestellen.
- Nie gefährliche Stoffe verantwortungslos über das Abwasser, den Boden, das Grundwasser oder andere Wasserwege entsorgen.
- Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu schweren Umweltschäden führen.

- Nie versuchen, Konstruktionsmerkmale oder Sicherheitseinrichtungen des Motors zu verändern, wie z. B. Drehzahlbegrenzung.
- Durch Modifikationen können die Sicherheit und Leistungsfähigkeit des Motors gefährdet und seine Lebensdauer verkürzt werden. Veränderungen an diesem Motor können zum Verlust der Gewährleistung führen. Nur Original-Ersatzteile von YANMAR verwenden.

Betrieb des Motors oder der Maschine



- Niemals den Betrieb des Motors durch eine Person mit ungenügenden Kenntnissen zulassen.

- Machen Sie sich mit dieser Betriebsanleitung vertraut, bevor Sie den Motor in Betrieb nehmen oder warten, damit Sie die sicheren Arbeitsabläufe und Wartungsverfahren beherrschen.
- Sicherheitszeichen und -hinweisschilder auf der Maschine dienen zusätzlich als Erinnerungshilfe für sichere Betriebs- und Wartungstechniken.

HINWEIS

Vorsichtsmaßnahmen für den Umgang mit Trockenmitteln

Entsorgung:

Das Material ist als nicht entflammbar entsorgbar, allerdings ist die Tüte leicht brennbar. Reißen Sie diese bei Bedarf auf und entsorgen Sie Tüte und Inhalt separat.
Der Inhalt der Tüte sollte unterirdisch entsorgt werden.
Nehmen Sie eine Entsorgung in Übereinstimmung mit den durch die örtlichen Gesetze und Regelwerke festgelegten Entsorgungsrichtlinien für Industriemüll vor.

Umgang:

Der Inhalt der Tüte tritt bei normaler Verwendung nicht aus.
Ergreifen Sie die folgenden Notfallmaßnahmen, wenn der Inhalt dennoch teilweise austritt.

- Spülen Sie bei Hautkontakt die betroffene Stelle gründlich unter fließendem Wasser ab.
- Spülen Sie bei Augenkontakt die Augen gründlich mit Wasser aus. Ziehen Sie einen Arzt zu Rate, wenn Beschwerden auftreten sollten.
- Spülen Sie bei Kontakt mit den Schleimhäuten diese gründlich mit Wasser aus. Trinken Sie Wasser zur Verdünnung, wenn Trockenmittel verschluckt wurde, obwohl kleine Mengen nicht schädlich sind. Ziehen Sie einen Arzt zu Rate, wenn Beschwerden auftreten sollten.

Materialeigenschaften:

• Kalziumchlorid ($CaCl_2$)	ca. 57 %
• Polysaccharid-Granulat	ca. 28 %
• Granulatummantelung	ca. 9 %
• Ethylen-Polymer (Tüte)	ca. 5 %

Gefahreninformation:

• Explosivität	Keine
• Entflammbarkeit	Entflammbar
• Brennbarkeit	Keine
• Oxidation	Keine

PRODUKTÜBERSICHT

YANMAR EIGENSCHAFTEN UND ANWENDUNGSGEBIETE DES TNV-MOTORS

Die Baureihe der umweltfreundlichen TNV-Motoren von YANMAR ist ausgelegt für:

- Reduzierung der Abgasemissionen.
- Verringerung von Motorenlärm und -vibration.
- Wirtschaftlichen Betrieb aufgrund verringerten Verbrauchs von Dieselkraftstoff und Motorenöl.
- Hohen Betriebskomfort durch minimalen Wartungsaufwand und kompakte Bauweise.
- Verbesserte Langlebigkeit und Zuverlässigkeit durch neuartige Auslegung von Kraftstoffeinspritzpumpe und -ventil.

YANMAR TNV-Motoren sind der Antrieb für eine große Palette von Maschinen in Bereichen wie:

- Baumaschinen
- Landmaschinen
- Stromerzeugung

Sicherlich stimmen Sie mit uns überein, dass die ausgezeichneten Eigenschaften dieses Dieselantriebs einen hervorragenden Wert darstellen.

Diese Motoren treiben die entsprechenden Nutzmaschinen über direktgekoppelte Antriebe oder Riemenantriebe an. Bei direktgekoppeltem Antriebsverfahren ist das Schwungradgehäuse oder die Abdeckscheibe des Antriebsmotors direkt mit der Nutzmaschine verbunden. Bei Riementrieben wird die Nutzmaschine über einen Riemen angetrieben. Sollten Ihre Maschinen über einen Riementrieb und/oder eine Frontzapfwelle laufen, wenden Sie sich bitte an einen Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren in Ihrer Nähe.

Der Motor ist für eine Vielzahl von Anwendungen konzipiert. Über die Ausrüstungsvarianten bei Kraftstofftanks, Bedientafeln, Anzeigen, Instrumenten und Warneinrichtungen lässt sich der Motor den Anforderungen gemäß anpassen.

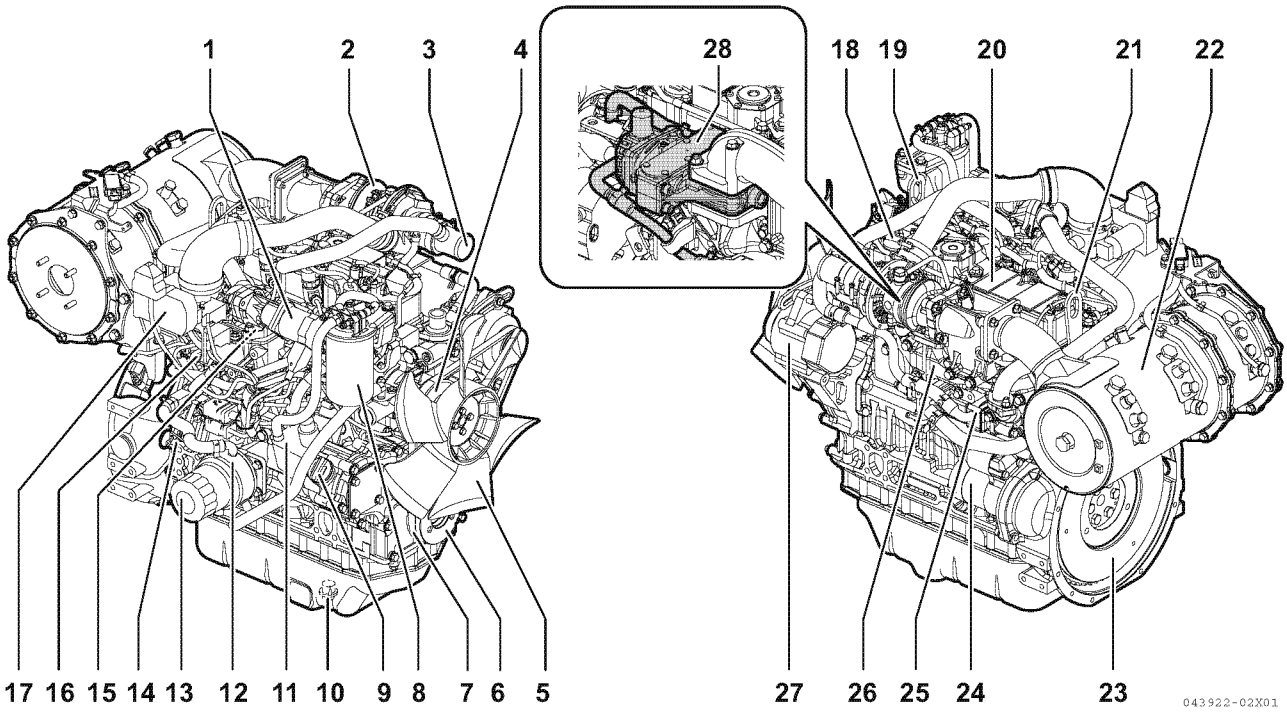
Da die Auslegung der Kraft-/Arbeitsmaschinen-Kombination und der Einbau des Motors Fachkenntnisse und -qualifikationen erfordern, wenden Sie sich bitte immer an einen Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren. Sie unterstützen Sie bei:

- Auswahl von Sonderausstattung. Sonderausstattung sollte nach vorherrschenden Betriebsbedingungen und Arbeitsumgebungen ausgewählt werden.
- Optimierung der Motorleistung bei gleichzeitiger Minimierung von Ausfallzeiten und Sicherheitsvorfällen durch sorgfältige Abstimmung von Motor und Arbeitsmaschine.
- Planung für sichere und ordnungsgemäße Verlegung von Kraftstoffleitungen, elektrischen Leitungen, sowie Belüftung und Abgasrohrsystem und fehlerfreiem Motoreinbau.
- Achten Sie bei der Auslegung Ihres Geräts auf die Einhaltung der jeweiligen örtlichen Vorschriften.

BAUTEILÜBERSICHT

■ 3TNV88C, 3TNV86CT, 3TNV86CHT, 4TNV88C, 4TNV86CT, 4TNV86CHT

Abbildung 1 zeigt die Lage der Hauptbauteile bei den Motoren 3TNV88C, 3TNV86CT, 4TNV88C und 4TNV86CT mit Common-Rail-System.



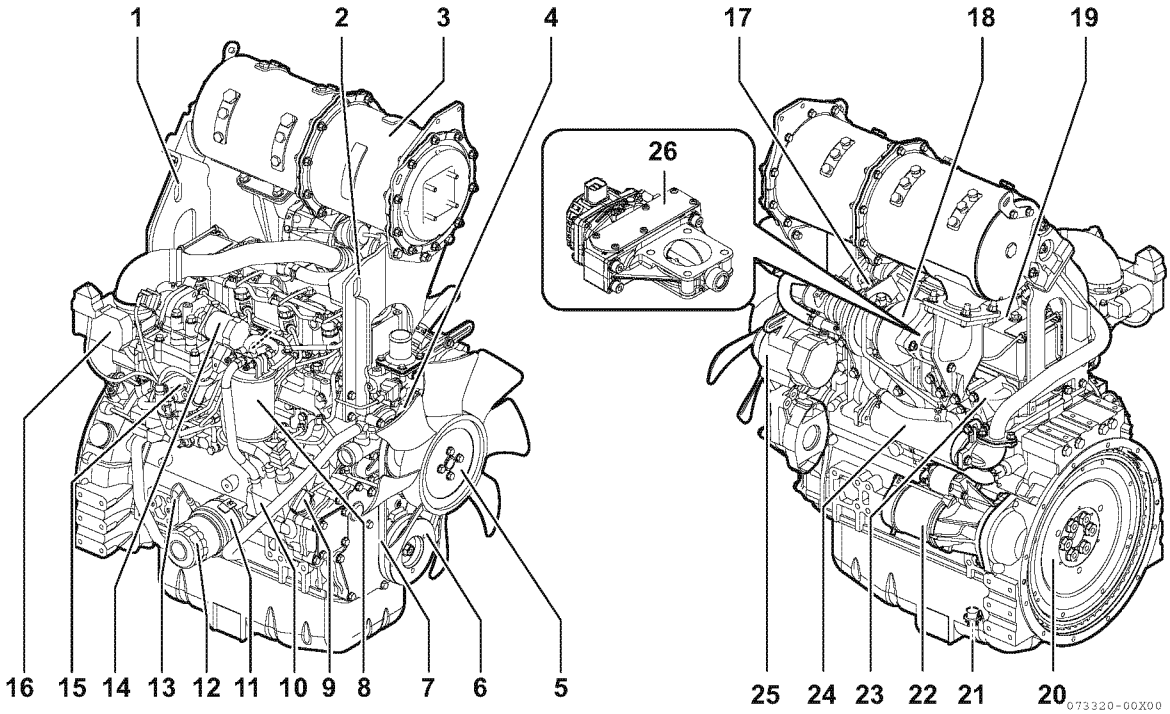
1 – AGR-Ventil
2 – Turbolader*1
3 – Lufteinlasskanal (von Luftfilter)
4 – Motorkühlmittelpumpe
5 – Motorkühlgebläse
6 – Kurbelwellenriemenscheibe
7 – Keilriemen
8 – Kraftstofffilter
9 – seitlicher Einfüllstutzen (Motoröl)
10 – Ablassschraube (Motoröl)*2
11 – Hochdruckpumpe
12 – Motorölkühler*3
13 – Motorölfilter
14 – Messstab (Motoröl)
15 – Ansaugkrümmer
16 – Common-Rail
17 – Einlassdrosselklappe
18 – oberer Einfüllstutzen (Motoröl)
19 – Aufhängeöse (am Motorkühlgebläse-Ende)
20 – Zylinderkopfabdeckung
21 – Aufhängeöse (am Schwungrad-Ende)
22 – Dieselpartikelfilter (DPF)*4
23 – Schwungrad
24 – Starter
25 – AGR-Kühler
26 – Auspuffkrümmer
27 – Generator
28 – Auspuffdrossel*5

Abbildung 1

**1: Gilt nur für 3TNV86CT, 3TNV86CHT, 4TNV86CT, 4TNV86CHT.*
**2: Die Position der Ölablassschraube kann aufgrund verschiedener Ölwannen anders sein.*
**3: Möglicherweise nicht bei allen Motoren vorhanden.*
**4: Die Anordnung des DPF ist abhängig vom Motormodell.*
**5: Möglicherweise bei manchen Motoren vorhanden.*

■ 4TNV98C, 4TNV98CT

Abbildung 2 zeigt die Lage der Hauptbauteile bei den Motoren 4TNV98C und 4TNV98CT mit Common-Rail-System.



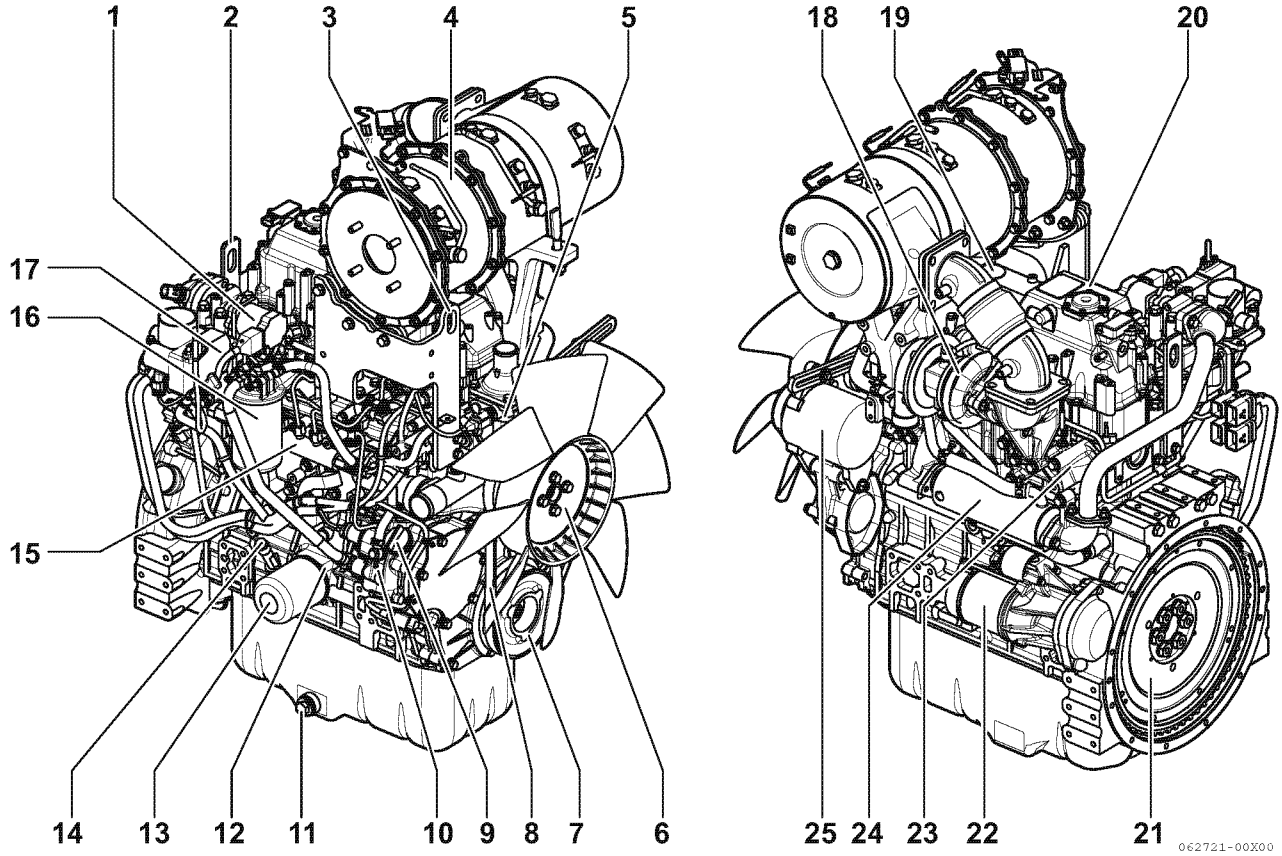
1 – Aufhängeöse (am Schwungrad-Ende)
2 – Aufhängeöse (am Motorkühlgebläse-Ende)
3 – Dieselpartikelfilter (DPF)*1
4 – Motorkühlmittelpumpe
5 – Motorkühlgebläse
6 – Kurbelwellenriemenscheibe
7 – Keilriemen
8 – Kraftstofffilter
9 – seitlicher Einfüllstutzen (Motoröl)
10 – Hochdruckpumpe
11 – Motorölkühler
12 – Motorölfilter
13 – Messstab (Motoröl)
14 – AGR-Ventil
15 – Common-Rail
16 – Einlassdrosselklappe
17 – oberer Einfüllstutzen (Motoröl)
18 – Turbolader*2
19 – Zylinderkopfabdeckung
20 – Schwungrad
21 – Ablassschraube (Motoröl)*3
22 – Starter
23 – Auspuffkrümmer
24 – AGR-Kühler
25 – Generator
26 – Auspuffdrossel*4

Abbildung 2

**1: Die Anordnung des DPF ist abhängig vom Motormodell.*
**2: Gilt nur für 4TNV98CT.*
**3: Die Position der Ölablassschraube kann aufgrund verschiedener Ölwannen anders sein.*
**4: Möglicherweise bei manchen Motoren vorhanden.*

■ 4TNV94CHT

Abbildung 3 zeigt die Lage der Hauptbauteile bei den Motoren 4TNV94CHT mit Common-Rail-System.



1 – AGR-Ventil
2 – Aufhängeöse (am Schwungrad-Ende)
3 – Aufhängeöse (am Motorkühlgebläse-Ende)
4 – Dieselpartikelfilter (DPF)*2
5 – Motorkühlmittelpumpe
6 – Motorkühlgebläse
7 – Kurbelwellenriemenscheibe
8 – Keilriemen
9 – seitlicher Einfüllstutzen (Motoröl)
10 – Hochdruckpumpe
11 – Ablassschraube (Motoröl)*1
12 – Motorölkühler
13 – Motorölfilter
14 – Messstab (Motoröl)
15 – Common-Rail
16 – Kraftstofffilter
17 – Einlassdrosselklappe
18 – Turbolader
19 – oberer Einfüllstutzen (Motoröl)
20 – Kipphebeldeckel
21 – Schwungrad
22 – Starter
23 – Auspuffkrümmer
24 – AGR-Kühler
25 – Generator

Abbildung 3

**1: Die Position der Ölablassschraube kann aufgrund verschiedener Ölwannen anders sein.*
**2: Die Anordnung des DPF ist abhängig vom Motormodell.*

ANBRINGUNGSORT DER SCHILDER

Abbildung 4 bis **Abbildung 7** zeigen den Anbringungsort der Motor- und Sicherheitsschilder bei Motoren der Baureihe YANMAR TNV.

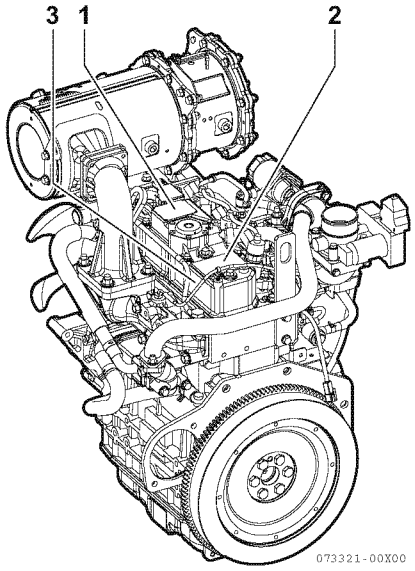


Abbildung 4

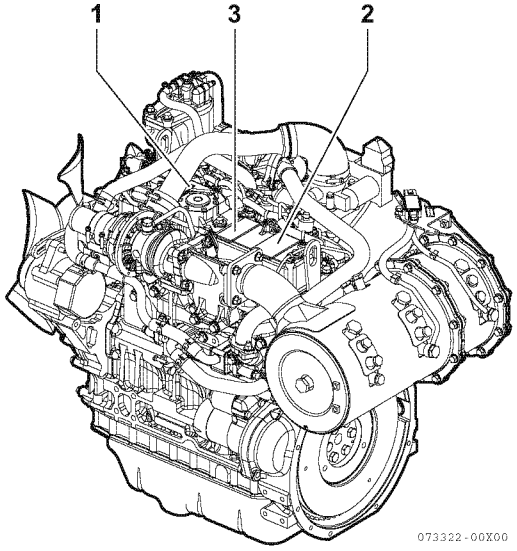


Abbildung 5

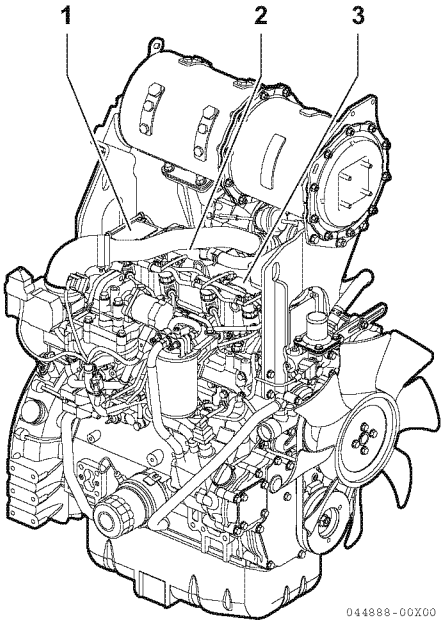


Abbildung 6

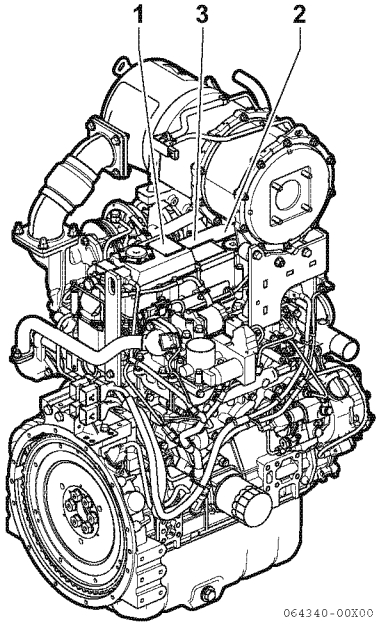
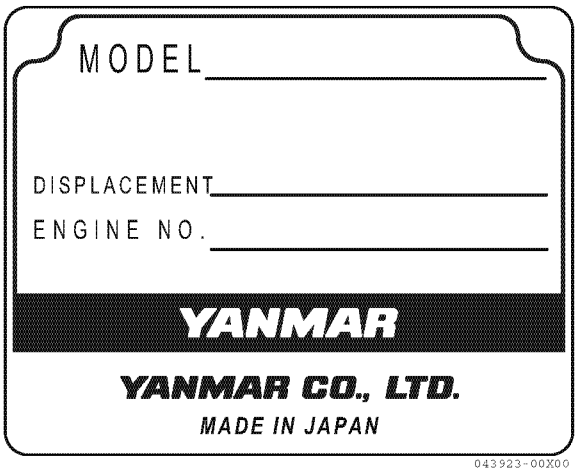


Abbildung 7

Modell	Motortypenschild	EPA/ARB-Zertifikat	Emissionsschild nach 97/68/EG
3TNV88C, 3TNV86CT, 3TNV86CHT	Oben auf der Zylinderkopfabdeckung (Kühlgebläse-Ende) (1, **Abbildung 4**)	Oben auf der Zylinderkopfabdeckung (Schwungrad-Ende) (2, **Abbildung 4**)	Seiten der Motor-Zylinderkopfabdeckung (Auspuffseite und Schwungradseite) (3, **Abbildung 4**)
4TNV88C, 4TNV86CT, 4TNV86CHT	Oben auf der Zylinderkopfabdeckung (Kühlgebläse-Ende) (1, **Abbildung 5**)	Oben auf der Zylinderkopfabdeckung (Schwungrad-Ende) (2, **Abbildung 5**)	Oben auf der Zylinderkopfabeckung (Mitte) (3, **Abbildung 5**)
4TNV98C, 4TNV98CT	Oben auf der Zylinderkopfabdeckung (Schwungrad-Ende) (1, **Abbildung 6**)	Oben auf der Zylinderkopfabdeckung (Mitte) (2, **Abbildung 6**)	Oben auf der Zylinderkopfabdeckung (Kühlgebläse-Ende) (3, **Abbildung 6**)
4TNV94CHT	Oben auf der Zylinderkopfabdeckung (Kühlgebläse-Ende) (1, **Abbildung 7**)	Oben auf der Zylinderkopfabdeckung (Schwungrad-Ende) (2, **Abbildung 7**)	Oben auf der Zylinderkopfabeckung (Mitte) (3, **Abbildung 7**)

Motortypenschild (typisch)



EMISSIONSKONTROLLVORSCHRIFTEN

EPA-/ARB-Vorschriften – Nur USA

YANMAR TNV-Motoren erfüllen die Abgasgrenzwerte der EPA (Environmental Protection Agency, US-Bundesbehörde) und der CARB (California Air Resources Board, Kalifornien). In Kalifornien dürfen nur ARB-konforme Motoren verkauft werden.

Siehe spezifische EPA/ARB-Installation (*Seite 69*) und Wartung (*Seite 69*) im Abschnitt Plan für regelmäßige Wartung in diesem Handbuch. *Siehe auch Gewährleistung der EPA/CARB-Konformität auf Seite 4*.

EMISSIONSKONTROLLPLAKETTEN

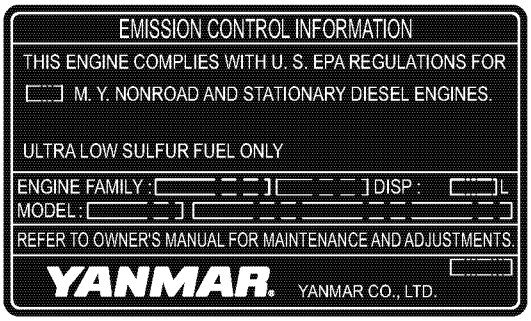
Da Abgasgrenzwerte überall auf der Welt festgelegt werden, ist es notwendig zu überprüfen, welchen Vorschriften ein bestimmter Motor entspricht. Deswegen haben wir mehrere verschiedene Schilder aufgeführt, die auf Ihrem Motor angebracht sein könnten.

EPA/CARB-Schilder (typisch)

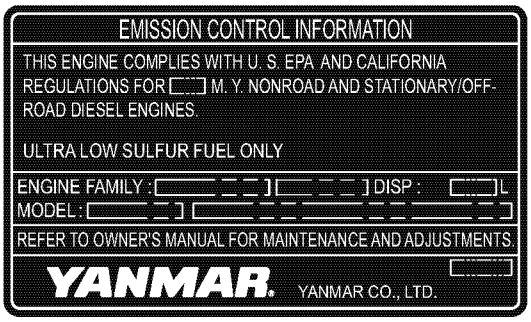
EPA: United States Environmental Protection Agency (US-Umweltschutzbehörde)

ARB: California Air Resources Board (Regierungskommission des US-Bundesstaats Kalifornien)

■ EPA



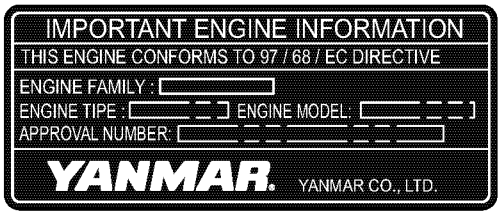
■ EPA und CARB



Schilder bezüglich Zertifizierung nach der Richtlinie 97/68/EG

Die in diesem Handbuch beschriebenen Motoren sind gemäß Richtlinie 97/68/EG zertifiziert.

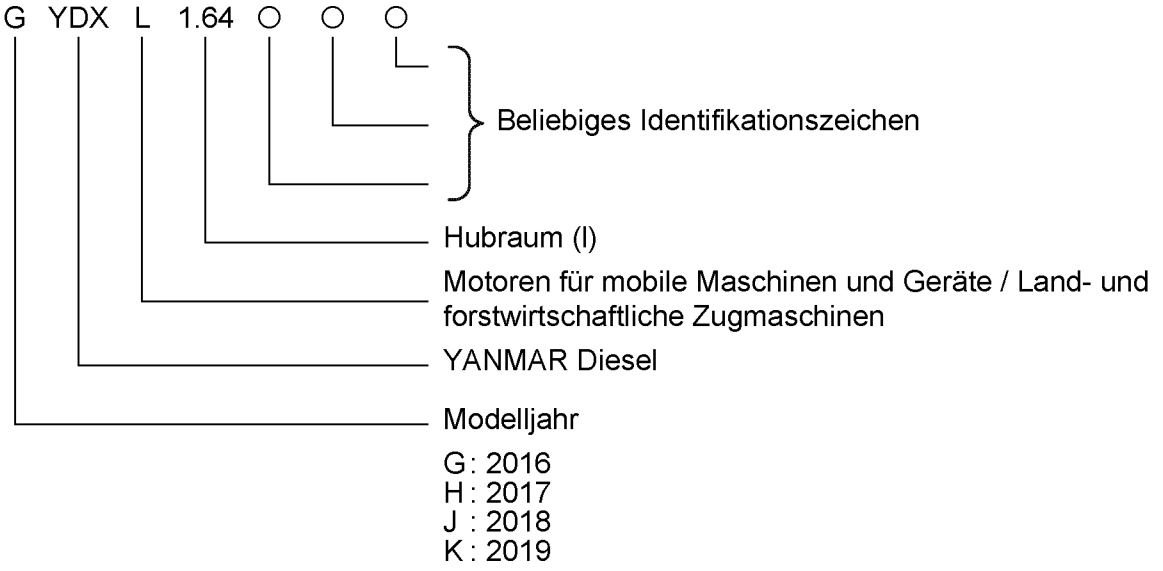
Um Motoren zu kennzeichnen, die diese Richtlinie erfüllen, wird das Emissionskontrollschild 97/68/EG angebracht.



MOTORENFAMILIE

Die o. a. Schilder (EPA/CARB, 97/68/EG) haben alle ein Feld „Motorenfamilie“.
Im Folgenden wird die Bezeichnung „Motorenfamilie“ erklärt:

Unten ist ein Beispiel für ein EPA/ARB-Schild abgebildet. Schilder bezüglich Zertifizierung nach der Richtlinie 97/68/EG sehen anders aus.



FUNKTION DER WICHTIGSTEN MOTORBAUTEILE

Bauteile	Funktionen
Luftfilter	Der Luftfilter verhindert das Eindringen von Luftverunreinigungen und Partikeln in den Motor. Da sich die Filter je nach Anwendung unterscheiden, muss ein Anwendungstechniker Sie bei der sorgfältigen Auswahl unterstützen. Die Bedienkonsole ist nicht Bestandteil der Grundausstattung ab YANMAR-Werk. Ein regelmäßiger Filterwechsel ist notwendig. *Wechselintervall siehe Regulärer Wartungsplan auf Seite 70*.
Generator	Der Generator wird über einen Keilriemen durch die Kurbelwellenriemenscheibe angetrieben. Er versorgt die Motorsysteme mit Elektrizität und lädt bei laufendem Motor die Batterie.
Messstab (Motoröl)	Mit dem Ölmessstab wird die Ölmenge im Kurbelgehäuse bestimmt.
Elektrische Kraftstoffpumpe	Die Kraftstoffpumpe pumpt Kraftstoff vom Tank in die Hochdruckpumpe. Beim DI-Motor kommt die elektrische Pumpe zum Einsatz und das Magnetventil läuft mit 12 V (DC). Wenn Kraftstoff in das Kraftstoffsystem gefördert wird, wird die Luft im Kraftstoff automatisch abgelassen, indem der Schlüssel des Schlüsselschalters 10 bis 15 Sekunden lang in der Position EIN gehalten wird.
Motorölfilter	Der Ölfilter entfernt Verunreinigungen und Partikel aus dem Motoröl. Der Motorölfilter muss regelmäßig ausgetauscht werden. *Wechselintervall siehe Regulärer Wartungsplan auf Seite 70*.
Motorschmierölkühler	Der Motorschmierölkühler kühlt das Motorschmieröl. Das Kühlmittel im Zylinderblock fließt durch den Adapter am Boden des Schmierölfilterbausatzes, zirkuliert durch den Schmierölkühler und wird dann zum Einfüllstutzen der Motorkühlmittelpumpe zurückgeführt. Möglicherweise nicht bei allen Motoren vorhanden.
Kraftstofffilter	Der Kraftstofffilter entfernt Verunreinigungen und Partikel aus dem Dieselkraftstoff. Der Kraftstofffilter muss regelmäßig ausgetauscht werden. *Wechselintervall siehe Regulärer Wartungsplan auf Seite 70*. Beachten Sie bitte, dass im Verlauf dieses Handbuchs bei Verwendung des Wortes „Kraftstoff“ immer „Dieselkraftstoff“ gemeint ist.
Wasserabscheider	Der Kraftstofffilter-Wasserabscheider entfernt Verunreinigungen, Partikel und Wasser aus dem Dieselkraftstoff. Der Abscheider befindet sich zwischen Kraftstofftank und Kraftstofffilter. Regelmäßig das interne Filterelement austauschen und Wasser ablassen.
Kraftstofftank	Der Kraftstofftank ist der Behälter für den Dieselkraftstoff. Wenn der Kraftstoff den Tank verlässt, fließt er zuerst in den Wasserabscheider. Danach wird er mittels elektrischer Förderpumpe zum Kraftstofffilter befördert und danach der Hochdruckpumpe zugeführt. Die Hochdruckpumpe setzt den Kraftstoff unter Druck und speist ihn in das Rail, nicht benötigter Kraftstoff fließt in den Kraftstofftank zurück. Der Kraftstofftank ist ein Grundbauteil.
Kraftstoffkühler Optional	Dadurch wird der Kraftstoff kühl gehalten. Der Kühler befindet sich am Rücklaufkreislauf zum Kraftstofftank.
seitlicher und oberer Einfüllstutzen (Motoröl)	Das Kurbelgehäuse kann je nach Erreichbarkeit über den seitlichen oder oberen Einfüllstutzen mit Motoröl befüllt werden.
Starter	Der Starter wird über die Batterie angetrieben. Wenn der Schlüsselschalter auf dem Bedienpult auf die Stellung START gedreht wird, greift das Zahnradgetriebe des Starters in den Zahnkranz des Schwungrads und versetzt es in eine Drehbewegung.
Turbolader (nur 3TNV86CT, 3TNV86CHT, 4TNV86CT, 4TNV86CHT, 4TNV98CT, 4TNV94CHT)	Der Turbolader verdichtet die in den Motor geleitete Luft. Er wird von einer Turbine angetrieben, die vom Abgasstrom bewegt wird.
Zwischenkühler (nur 3TNV86CHT, 4TNV86CHT, 4TNV94CHT)	Zur Unterstützung der hohen Ausgangsleistung ist ein Zwischenkühler zur Kühlung der vom Motor aufgenommenen Luft vorgesehen.

FUNKTION DER KÜHLSYSTEMBAUTEILE

Bauteile	Funktionen
Kühlsystem	Die TNV-Serie ist mit einem flüssigkeitsgekühlten Motor ausgestattet. Das Kühlsystem setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen: Kühler, Kühlerdeckel, Motorkühlgebläse, Kühlmittelpumpe, Thermostat und Ausgleichsbehälter. Bitte beachten Sie, dass alle Teile des Kühlsystems zum einwandfreien Motorbetrieb beitragen. Da sich einige der Bauteile je nach Anwendung unterscheiden, muss ein Anwendungstechniker Sie bei der sorgfältigen Auswahl unterstützen. Die anwendungsspezifischen Teile sind nicht Bestandteil der Grundausstattung ab YANMAR-Werk.
• Motorkühlgebläse	Das-Motorkühlgebläse wird über einen Keilriemen durch die Kurbelwellenriemenscheibe angetrieben. Der Lüfter ist für die Luftzirkulation durch den Kühler zuständig.
• Motorkühlmittelpumpe	Die Kühlmittelpumpe versorgt Zylinderblock und Zylinderkopf mit Kühlflüssigkeit, die danach wieder zum Kühler zurückfließt.
• Kühler	Der Kühler übernimmt die Funktion eines Wärmetauschers. Beim Durchströmen des Zylinderblocks nimmt die Kühlflüssigkeit Wärme auf. Die Wärme wird dann über den Kühler wieder abgegeben. Die Wärme wird hier über die durch den Kühler strömende Luft abgeführt.
• Kühlerverschlussdeckel	Über den Verschlussdeckel des Kühlers wird der Druck im Kühlsystem geregelt. Das Kühlsystem wird mit Druck beaufschlagt, um den Siedepunkt des Kühlmittels heraufzusetzen. Bei Temperaturanstieg des Kühlmittels erhöhen sich auch Systemdruck und Kühlmittelvolumen. Wenn der Systemdruck einen vorgegebenen Wert erreicht, öffnet das Überdruckventil im Verschlussdeckel und überschüssiges Kühlmittel fließt in den Ausgleichsbehälter. Bei Minderung der Kühlmitteltemperatur verringern sich auch Systemdruck und Kühlmittelvolumen und es öffnet sich das Unterdruckventil im Verschlussdeckel, damit Kühlflüssigkeit aus dem Ausgleichsbehälter wieder in den Kühler gelangen kann.
• Ausgleichsbehälter	Der Ausgleichsbehälter enthält die Kühlmittelreserve für den Kühler. Sollte Kühlmittel nachgefüllt werden müssen, geschieht dies über den Ausgleichsbehälter und nicht über den Kühler.
• Thermostat	Der Thermostat verhindert die Zirkulation des Kühlmittels durch den Kühler, solange die Kühlmitteltemperatur einen vorgegebenen Wert nicht erreicht. Bei kaltem Motor fließt kein Kühlmittel durch den Kühler. Hat das Kühlmittel eine bestimmte Temperatur erreicht, öffnet der Thermostat und der Kühlmittelkreislauf wird auf den Kühler ausgeweitet. Durch das möglichst schnelle Erwärmen des Motors werden Verschleiß, Ablagerungen und Emissionen verringert.

ELEKTRONISCHE MOTORSTEUERUNG

⚠ WARNUNG

- **In Motoren der Baureihe TNV ist ein Hochdruck-Common-Rail-System eingesetzt.**
- **Der Kraftstoff wird unter extrem hohem Druck eingespritzt.**
- **Die Bauteile der Kraftstoffanlage nie zerlegen.**
- **Nichtbeachtung kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**
- **Bei einer Fehlfunktion wenden Sie sich an einen Vertragshändler oder Vertriebspartner von YANMAR.**

⚠ WARNUNG

- **Den ECU niemals für Zwecke verwenden, die nicht von YANMAR vorgesehen sind, wie z. B. die Verwendung eines nicht zulässigen ECU, das Schreiben von nicht zulässigen Daten in das ECU, das Unterlassen einer ECU-Reparatur oder das Entfernen von Sensoren und Aktuatoren Das kann zu einem Verstoß gegen die Abgasvorschriften führen und macht die Produktgarantie ungültig.**
- **Das ECU darf nur in Kombination mit den von YANMAR angegebenen Motor-Modellbezeichnungen oder -Seriennummern eingesetzt werden.**
  Andere Kombinationen aus ECU und Motor als die angegebenen lassen die Garantie für den Motor ungültig werden.
- **Beim Austausch des Kraftstoffinjektors müssen die Daten zur Kraftstoffeinspritzmengeneinstellung wieder in das ECU geschrieben werden. Der Austausch des ECU erfordert den Export von Daten vom vorhandenen ECU auf das neue ECU. Um wie oben beschrieben vorzugehen, muss YAMAR SA-D angeschlossen werden. Kontaktieren Sie Ihren YANMAR-Vertragshändler, der diesen Vorgang mit SMARTASSIST-DIRECT (SA-D) durchführen kann. Wenn nicht die korrekten Daten zur Kraftstoffeinspritzmengeneinstellung ins ECU geschrieben werden, oder wenn die Daten nicht korrekt auf das ECU übertragen werden, erlischt die Motorgarantie.**
- **Das SA-D wird auch beim Austausch von Teilen des Common-Rail-Systems benötigt. Wenden Sie sich an Ihren YANMAR-Vertragshändler oder -Vertriebspartner.**
- **Fehlgebrauch oder Missbrauch des ECU kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen aufgrund von plötzlichen und unvorhergesehenen Änderungen der Motordrehzahl führen.**

HINWEIS

Bei Fehleranzeige den Motor abschalten.

Fortgesetzter Betrieb trotz Fehleranzeige kann eine schwere Funktionsstörung oder einen Schaden des Motors zur Folge haben und die Gewährleistung für den Motor erlischt.

HINWEIS

Immer die Batterie auf korrekten Ladezustand überprüfen.

Sonst können Motoren mit elektronischer Steuerung möglicherweise nicht angelassen werden.

HINWEIS

- Verbinden oder trennen Sie das ECU frühestens 60 Sekunden nach dem Ein- bzw. Ausschalten des Aggregats.
- Berühren Sie die Anschlusskontakte des ECU nicht mit bloßen Händen. Das kann zu Korrosion an den Anschlusskontakten führen und/oder die Elektronik des ECU durch statische Elektrizität beschädigen.
- Führen Sie ein Messgerät nicht mit Gewalt in die Buchse ein. Das kann dazu führen, dass die Kontaktstifte keinen elektrischen Kontakt mehr herstellen können, was zu Fehlfunktionen des ECU führt.
- Achten Sie darauf, dass beim Herstellen oder Trennen der Verbindung kein Wasser in die Steckverbinder eindringt. Wasser in den Steckverbindern kann zu Korrosion führen, was Fehlfunktionen des ECU nach sich zieht.
- Trennen bzw. verbinden Sie den Steckverbinder nicht öfter als ca. 10 Mal hintereinander. Häufiges Trennen/Verbinden des Steckverbinders kann dazu führen, dass die Kontaktstifte keinen elektrischen Kontakt mehr herstellen können, was zu Fehlfunktionen des ECU führt.
- Ein ECU darf nicht mehr verwendet werden, wenn es heruntergefallen ist.

HINWEIS

Hochdruckreinigung

- Hochdruckwäsche nicht empfohlen.
- Die elektronischen und elektrischen Bauteile im, am und beim Motor, einschließlich ECU, der Relais und der Steckverbinder dürfen nicht mit dem Hochdruckreiniger gereinigt werden.

Diese Einrichtungen außerdem vor Wasser schützen. Diese Bauteile können durch das Eindringen von Wasser in ihrer Funktion beeinträchtigt werden.

Der TNV-Motor wird elektronisch gesteuert und funktioniert mit über drei verschiedenen Betriebssystemen:
1. Common-Rail-System, 2. AGR-System, das die Abgaszirkulationsmenge gemäß der Motorlast sowie die Anzahl an Umdrehungen kontrolliert, um die EPA-Emissionsanforderungen (EPA2012) zu erfüllen und 3. ein System, das den Betrieb des DPF-Regenerationsmodus steuert, indem die Einlassdrossel je nach Status (Verstopfung) des Dieselpartikelfilters (DPF) oder der Nachbehandlungsvorrichtung angepasst wird. In **Abbildung 8** ist eine Übersicht eines solchen elektronischen Steuersystems zu sehen.

Merkmale der elektronischen Motorsteuerung sind:

- Motordrehzahlprogramme
  P-Grad-Regelung / Isochronsteuerung / Erhöhung langsame Leerlaufdrehzahl / Absenkung schnelle Leerlaufdrehzahl / Automatische Drehzahlabsenkung
- Starthilfe
  Automatisches Vorwärmen
- Motorstörungserkennung
- CAN-Verbindung zur Steuerung der angetriebenen Maschine
- Weitere

Diese Funktionen werden im Abschnitt *Hauptkomponenten der elektronischen Steuerung und Merkmale auf Seite 30* beschrieben. Die Komponenten und Merkmale sind allerdings von der angetriebenen Maschine abhängig. Einzelheiten zu diesen Funktionen finden Sie in der Betriebsanleitung des Herstellers der angetriebenen Maschine.

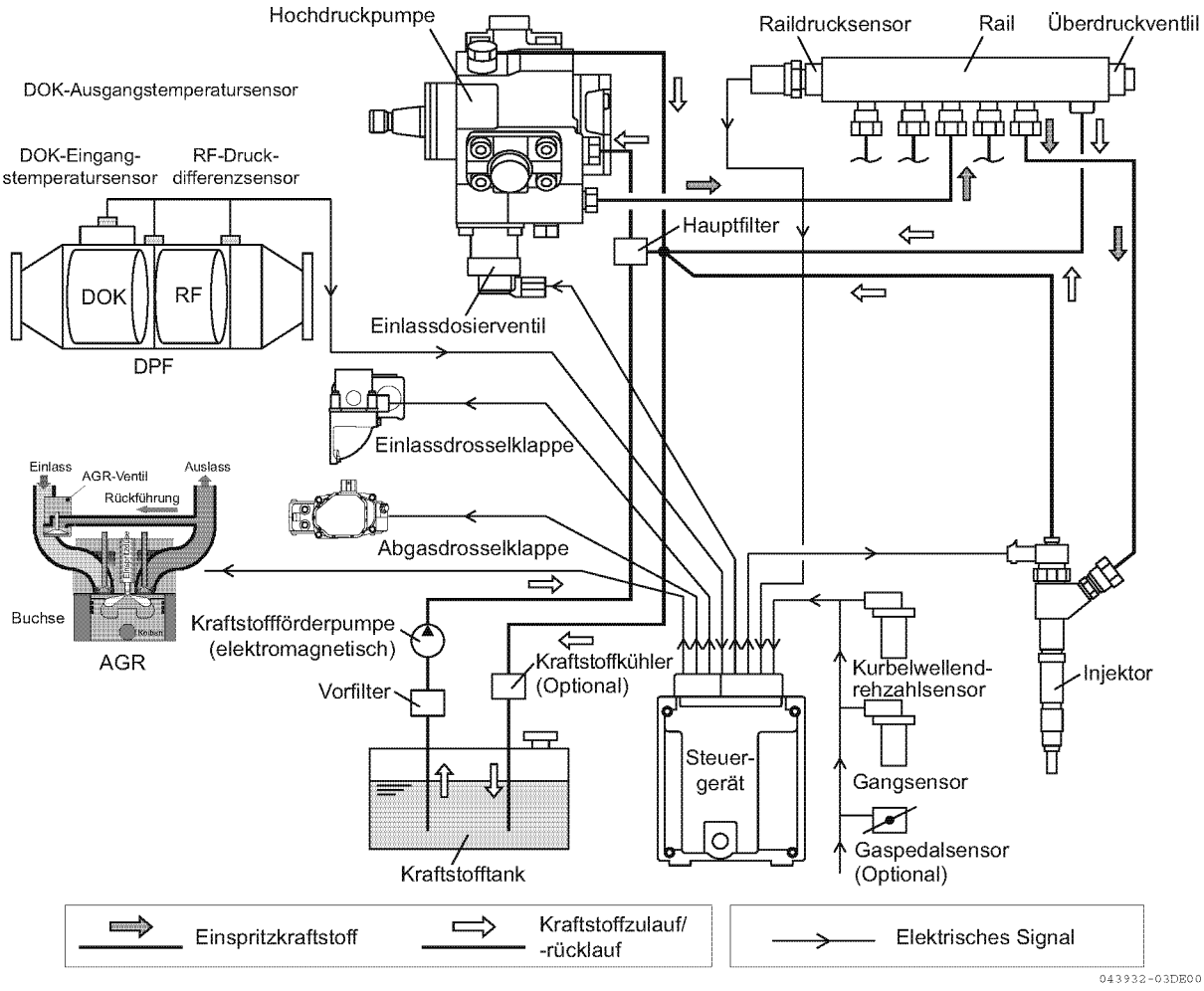


Abbildung 8

Hauptkomponenten der elektronischen Steuerung und Merkmale

Komponente / Merkmal	Beschreibung
Motorsteuerung (ECU)	Um genau zu sein: E-ECU ist die Abkürzung für Engine Electronic Control Unit (elektronische Motorsteuerung). Das Steuergerät steuert Kraftstoffeinspritzzeitpunkt, Einspritzvolumen, Einspritzdruck und Anzahl der Einspritzvorgänge entsprechend der vom Gaspedalsensor angezeigten Sollgeschwindigkeit und reguliert so die Drehzahl und Leistung des Motors. Je nach dieser Drehzahl und Leistung steuert das Steuergerät die AGR-Öffnung. Das Steuergerät fungiert außerdem als Schlüsselstation der Anwendungsfunktion.
Kraftstoffpumpe (Hochdruckpumpe)	Die Kraftstoffpumpe führt dem Common-Rail Kraftstoff zu.
Common-Rail	Das Common-Rail speicher den von der Hochdruckpumpe auf hohen Druck komprimierten Kraftstoff und verteilt ihn an die Injektoren der einzelnen Zylinder.
Kraftstoffinjektor	Auf ein Signal vom ECU, das Einspritzzeitpunkt, Einspritzvolumen, Einspritzverhältnis, Einspritzvorgänge und Spritzbild jeweils günstigst bestimmt, spritzen die Kraftstoffinjektoren den Kraftstoff aus dem Rail unter Hochdruck in den Brennraum des Motors.
AGR-Ventil	Regelt den Durchsatz der Abgasrückführung abhängig von Motordrehzahl-/Lastsignalen des ECU. Es ist oben auf dem Abgaskrümmer angebracht.
Dieselpartikelfilter (DPF)	Der Dieselpartikelfilter (DPF) besteht aus dem Dieseloxidationskatalysator (DOK) und dem Rußfilter (RF). Die Einrichtung verhindert den Ausstoß von Feinstaubpartikeln, indem sie die schädlichen Abgasbestandteile mit dem DOK oxidiert und die Feinstaubpartikel im Abgas mit dem RF abfängt.
Einlassdrosselklappe	Die Einlassdrosselklappe reguliert die in den Motor aufgenommene Luftmenge und steuert die Abgastemperatur zur Unterstützung der DPF-Regenerierung.
Abgasdrosselklappe Optional	Mit der Abgasdrossel wird der Gegendruck des Abgases über das Ventil am Auslassstutzen des Auspuffkrümmers reguliert. Dadurch wird die Abgastemperatur gesteuert und die DPF-Regeneration unterstützt.
Beschleunigungssensor (Maschineneinstellung)	Im Gegensatz zu mechanischen Reglern hat das elektronisch gesteuerte Common-Rail-System keinen Reglerhebel. Stattdessen ist der Beschleuningungssensor erforderlich, um die Motor-Solldrehzahl einzustellen. Das ECU bestimmt die Solldrehzahl, indem es die Spannungsspitze vom Beschleunigungssensor erfasst. Der Beschleuningungssensor befindet sich im Maschinen-Bedienbereich. Spezifikation nur für Konstantdrehzahlmotoren, wie z. B. zum Antrieb von elektrischen Generatoren, die keine Gaspedalsensoren brauchen, weil die Motordrehzahl mit einem Schalter an der Bedienkonsole geschaltet werden kann.
Optional	Eine CAN-Anschlussmöglichkeit ist optional erhältlich.
Motorstörungsleuchte Optional	Die Störungsleuchte befindet sich an der Bedienkonsole und das ECU zeigt das Auftreten von Störungen an. So erhält der Bediener Informationen zur ersten Störungsdiagnose, sobald ein Fehler im ECU oder im elektronischen Steuersystem erkannt wird. Die Lampen können je nach Maschine variieren.

Komponente / Merkmal		Beschreibung
SMARTASSIST-DIRECT (SA-D)	Wartungsoptionen	Ermöglicht dem Bediener die Behebung der Fehlerursache durch genaue Informationen zu den Problemen bei der internen ECU-Steuerinformation. SMARTASSIST-DIRECT kann auch zur elektronischen Wartung eingesetzt werden, etwa bei der internen ECU-Programmierung, beim Mapping.und bei der Werteeinstellung. Weitere Informationen siehe *Fehlersuche in der elektronischen Motorsteuerung auf Seite 93.*
Motorkühlmitteltemperaturfühler		Ermöglicht die Steuerung von Kraftstoffeinspritzvolumen und ARG unter Kaltstartbedingungen.
Glühsteuerung (Vorheizen)		Beim Kaltstart, wenn der Schlüsselschalters auf EIN gedreht wird, steuert das System automatisch das Glühkerzenrelais an und bestromt dieses für eine kühlmitteltemperaturabhängige Zeit. (Maximal 15 Sekunden) Die Anzeigelampe für das Vorheizen leuchtet, während das Relais bestromt wird. Wenn die Anzeige ausgeht, den Schlüsselschalter in die START-Position drehen, um den Motor zu starten.
P-Grad-Regelung	Standard bei der VM-Serie	Reduziert die Motordrehzahl im Beharrungszustand um einen bestimmten Prozentsatz zwischen Nulllast und Voll-/Nennlast. Derselbe prozentuale P-Grad wird beibehalten, auch wenn bei beliebiger Nulllastdrehzahl die Last steigt.
Isochrone Steuerung	Standard bei der CL-Baureihe Option bei der VM-Baureihe	Ermöglicht konstante Motordrehzahl von Nulllast bis Volllast. Die Motordrehzahl sinkt nicht, auch wenn bei beliebiger Nulllastdrehzahl die Last steigt.
Erhöhung langsame Leerlaufdrehzahl		Wenn die Temperatur des Motorkühlwassers bei 10 °C oder niedriger liegt, muss die Drehzahl für langsamen Leerlauf auf 1000 min^{-1} oder mehr erhöht werden, um das Aufwärmen des Motors zu unterstützen. Wenn die Kühlwassertemperatur den eingestellten Wert erreicht, kehrt der Motor zur ursprünglichen Drehzahl für den langsamen Leerlauf zurück. Diese Funktion ist bei Motoren mit einer Drehzahl für langsamen Leerlauf von 1000 min^{-1} oder höher nicht erforderlich.
T/C-Schutzsteuerung bei niedriger Temperatur		Wenn beim Starten bei niedrigen Temperaturen die Temperatur des Kühlwassers zum Zeitpunkt des Abschlusses des Motorstarts bei -15 °C (5 °F) oder darunter liegt, muss die Drehzahl für schnellen Leerlauf zehn Sekunden lang ab dem Abschluss des Motorstarts auf 1500 min^{-1} erhöht werden, um Schäden am Turbolader zu vermeiden. Die Steuerung des Gaspedals, mit der die hohe Leerlaufdrehzahl unter 1500 min^{-1} gehalten wird, wird nach den zehn Sekunden ausgeschaltet.
Drehzahl für schnellen Leerlauf senken bei niedriger Temperatur	Optional	Beim Starten bei niedriger Temperatur (-30 °C, -22 °F) die hohe Leerlaufdrehzahl um ca. 150 min^{-1} senken und so die Zeit für das Verschwinden des blauweißen Rauchs abkürzen. Wenn die Kühlwassertemperatur 30 °C (86 °F) oder mehr erreicht, wird die Steuerung des Gaspedals für das Begrenzen der hohen Leerlaufdrehzahl bei niedrigen Temperaturen ausgeschaltet.
Automatische Drehzahlabsenkung	Optional	Stellt einen laufenden Motor automatisch auf die untere Leerlaufdrehzahl, wenn das Gaspedal eine bestimmte Zeit lang nicht betätigt wird. Sobald das Gaspedal betätigt wird und der Gaspedalsensor anspricht, wird die Drehzahl erhöht.

Elektronische Motordrehzahlregelung

■ Drehzahlregelung

Elektronisch gesteuerte Motoren haben keinen Reglerhebel. Bei diesen Motoren wird zur Steuerung der Motordrehzahl das Stellungssignal des Gaspedals (oder Gashebels) der angetriebenen Maschine von dem Gaspedalsensor **Abbildung 9** in ein elektrisches Signal umgewandelt und über das ECU **Abbildung 10** an den Kraftstoffinjektor gegeben.

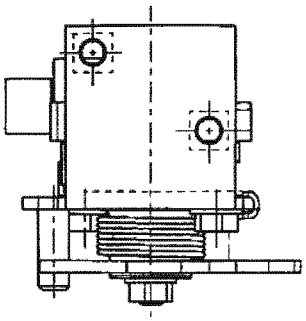
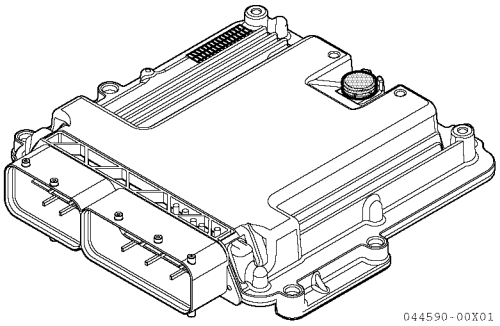


Abbildung 9

Bosch-Common-Rail-ECU



Denso-Common-Rail-ECU

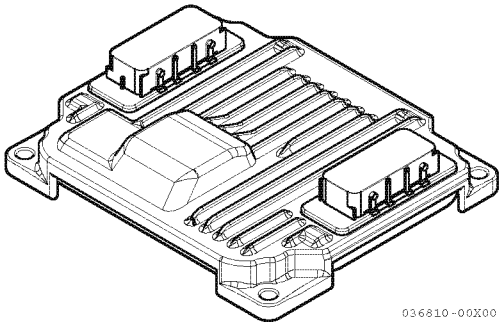


Abbildung 10

■ Motordrehzahlkurven

Abbildung 11 zeigt typische Drehzahlkurven, die den Zusammenhang von Motordrehzahl und Last veranschaulichen.

P-Grad-Regelung

Die Allzweckmotoren der Baureihe VM sind so konstruiert, dass die Drehzahl zwischen 30 % Last und voller Nennlast um einen gewissen Prozentsatz abgesenkt wird. Siehe Kurven (1) in **Abbildung 11** unten. Die prozentuale Absenkung wird bei jeder Nulllastdrehzahl beibehalten.

Isochrone Steuerung

Die Motoren der Baureihe CL sind isochron ausgelegt, die Drehzahl wird von der Nulllast bis zur vollen Nennlast konstant gehalten. Siehe Kurven (2) in **Abbildung 11** unten.

Einige Allzweckmotoren der VM-Serie sind möglicherweise nach Kundenwunsch konstruiert und haben die Isochron-Eigenschaft. Entnehmen Sie die Informationen zum Einsatz solcher Motoren dem Betriebshandbuch der angetriebenen Maschine.

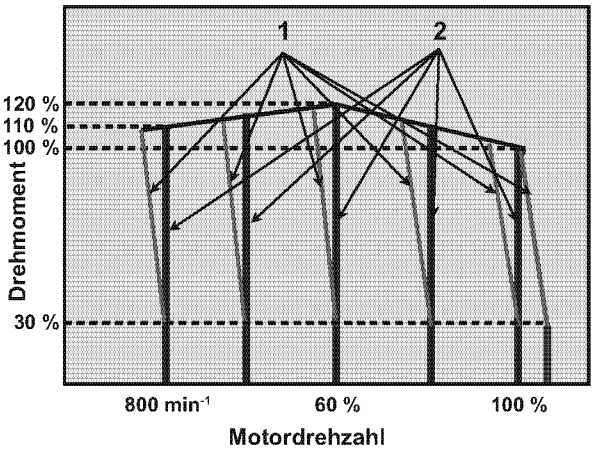


Abbildung 11

■ Andere Motordrehzahlregelung

Erhöhung langsame Leerlaufdrehzahl

Wenn die Temperatur des Motorkühlmittels bei 10 °C oder niedriger liegt, muss die Drehzahl für langsamen Leerlauf auf 1000 min^{-1} oder mehr erhöht werden, um das Aufwärmen des Motors zu unterstützen. Wenn die Kühlmitteltemperatur den eingestellten Wert erreicht, kehrt der Motor zur ursprünglichen Drehzahl für den langsamen Leerlauf zurück. Möglicherweise nicht bei allen Motoren durchführbar.

Turbolader-Schutzsteuerung bei niedriger Temperatur

Wenn beim Starten von Motortypen mit Turbolader bei niedrigen Temperaturen die Motorkühlmitteltemperatur zum Zeitpunkt des Motorstart-Abschlusses -15 °C oder weniger beträgt, muss die hohe Leerlaufdrehzahl auf 1500 min^{-1} begrenzt werden, um Schäden am Turbolader zu vermeiden. Zehn Sekunden nach dem Motorstart wird diese Steuerung durch Betätigen des Gaspedals, um auf 1500 min^{-1} oder weniger zu kommen, abgeschaltet. Wird das Gaspedal nicht betätigt, bleibt die Drehzahl bei 1500 min^{-1}.

Diese Funktion ist grundsätzlich in der Standardspezifikation enthalten. Dennoch ist sie möglicherweise nicht bei allen Motoren vorhanden. Einzelheiten finden Sie im Handbuch der angetriebenen Maschine.

Funktion zum Senken der hohen Leerlaufdrehzahl bei niedrigen Temperaturen (optional)

Beim Starten bei niedriger Temperatur (-30 °C oder niedriger) die hohe Leerlaufdrehzahl um ca. 150 min^{-1} senken, um die Zeit für das Verschwinden des blauweißen Rauchs abkürzen.
Wenn die Kühlmitteltemperatur 30 °C oder mehr erreicht, wird diese Steuerung durch das Beschleunigen auf eine Drehzahl, die niedriger ist als der Begrenzungswert der hohen Drehzahl bei niedrigen Temperaturen, abgeschaltet.

Dies kann bei Motoren mit einer Nenndrehzahl von 2300 min^{-1} oder höher optional eingestellt werden.

Automatische Drehzahlabsenkung (optional)

Die Funktion bringt den laufenden Motor automatisch auf langsame Leerlaufdrehzahl, wenn das Gaspedal eine bestimmte Zeit lang nicht betätigt wird. Sobald das Gaspedal betätigt wird und der Gaspedalsensor anspricht, wird die Drehzahl erhöht.

Diese Steuerung ist mit der Kombination für externe Schalter etc. erhältlich. Es handelt sich jedoch um eine optionale Funktion. Einzelheiten finden Sie im Handbuch der angetriebenen Maschine. Das Modell 4TNV94CHT besitzt diese Funktion nicht.

Andere

Je nach Auswahl der externen Schalter und der CAN-Kommunikation können noch weitere Funktionen vorhanden sein. Einzelheiten finden Sie im Handbuch der angetriebenen Maschine.

Dieselpartikelfilter (DPF)

Der DPF besteht aus dem Dieseloxidationskatalysator (DOK) und dem Rußfilter (RF) in einem Gehäuse, welches das Abgas dem DOK und RF zuleitet.
Der DPF hat die Aufgabe, den Ausstoß von Feinstaubpartikeln zu verhindern, indem er die schädlichen Abgasbestandteile mit dem DOK oxidiert und die Feinstaubpartikel mit dem RF abfängt. Da die aufgefangenen Partikel den RF verstopfen und die Motorleistung herabsetzen, muss der Filter auf irgendeine Art „regeneriert“ werden.

Bei YANMAR-Motoren ist das die kontinuierliche Regenerierung. Im laufenden Betrieb sammelt der DPF die Partikel und wird zugleich regeneriert. Zur Regenerierung werden die im RF angehäuften Partikel mit im DOK erzeugtem NO_2 und im Abgas enthaltenem O_2 verbrannt. Zugleich reinigt der DOK die Abgasbestandteile wie HC und CO in H_2O und CO_2.

Übersicht über den Dieselpartikelfilter (DPF)

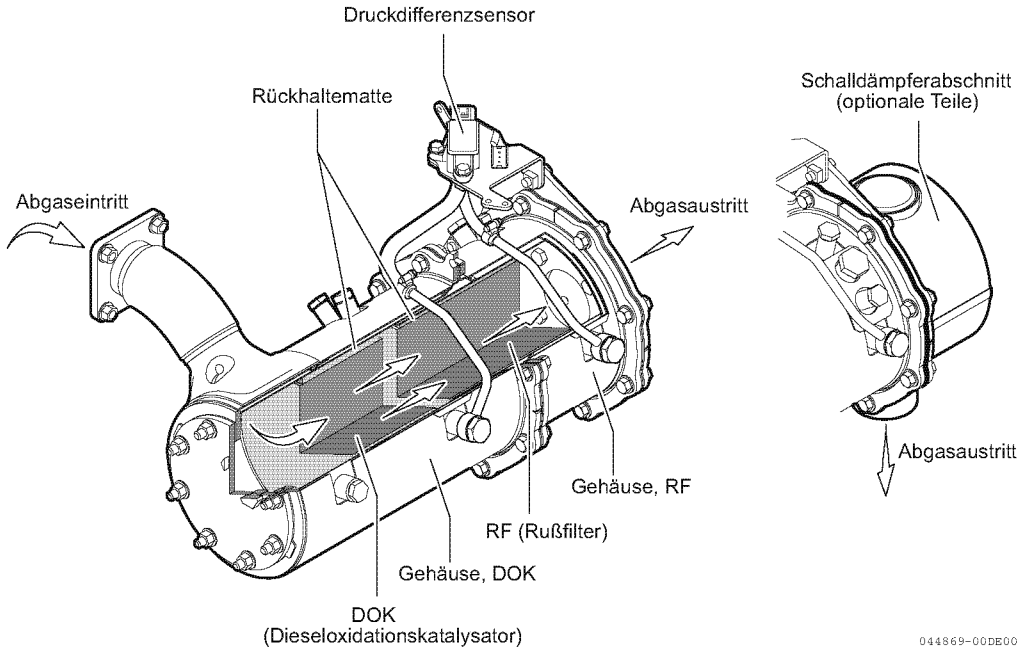


Abbildung 12

Neben Partikeln häuft der RF auch Asche an. Diese rührt hauptsächlich von metallischen Inhaltsstoffen in Schmierölzusätzen. Ein Teil des Schmieröls wird im Hochtemperaturbrennraum verbrannt und mit dem Verbrennungsgas ausgestoßen. In dem Fall werden die metallischen Bestandteile zusammen mit den Partikeln im SF aufgefangen. Da der Ascheanteil im Vergleich zur Partikelmenge sehr klein ist, verstopft die Asche den RF nicht sofort. Da Asche ein metallischer Stoff ist, kann sie zur Nachbehandlung nicht wie die Partikel im DPF verbrannt werden. Die Asche reichert sich daher über einen langen Zeitraum im SF an. Die Beladung erhöht den Druckabfall und hat negative Auswirkungen auf den Motor. In diesem Fall sind ein Wartungseingriff und der Ausbau des RF mit der angehäuften Asche aus dem DPF erforderlich. YANMAR empfiehlt diese Wartung alle 6 000 Betriebsstunden.

Maßgeblich dafür, dass der DPF seine Funktion normal erfüllen kann, sind der vorgeschriebene Kraftstoff und das richtige Schmieröl. Der vorgeschriebene Kraftstoff ist (ultraschwefelarmer) Dieselkraftstoff mit einem Schwefelgehalt von 15 ppm oder weniger. Anderer als der vorgeschriebene Kraftstoff setzt durch seinen Schwefelanteil die Leistung des Katalysators in dem DOK rasch herab. Dadurch lässt die Regenerierfähigkeit des DPF nach, und die Partikelbeladung wird begünstigt. In der Folge geht die Motorleistung zurück und der DPF schaltet häufig in den Regeneriermodus, was sich wiederum in höherem Kraftstoffverbrauch und einem allgemein schlechteren Ansprechverhalten des Motors bemerkbar macht.

Als Schmieröl muss ein aschearmes Öl eingesetzt werden. Beim Einsatz nicht vorschriftsmäßig beschaffener Schmieröle werden große Aschemengen in den Auspuff gegeben und der DPF verstopft in kürzester Zeit. Dies treibt nicht nur Leistungsausbeute des Motors nach unten und die Kraftstoffkosten nach oben, sondern zieht auch den Wartungszeitpunkt für den RF vor.

■ Übersicht über die Steuerung der Dieselpartikelfilter (DPF)-Regenerierung

Der DPF besitzt elektrische Bauteile wie DPF-Differenzdrucksensor, Temperatursensor und Einlassdrossel. Wenn der DPF aufgrund von Niedriglastbetrieb keine laufende Regenerierung durchführen kann, nutzt das ECU diese elektrischen Bauteile automatisch zur Einleitung einer „unterstützten DPF-Regenerierung“, damit die Partikelbeladung nicht zu hoch wird.

■ Selbstregenerierung

Regenerierung ohne Einsatz von die Regenerierung unterstützenden Einrichtungen (normal)

Während des Betriebs mit hoher Drehzahl oder hoher Last ist die Abgastemperatur hoch, und die Partikel werden laufend verbrannt und entfernt.

■ Unterstützte Regenerierung

Regenerierung unter Einsatz von unterstützenden Einrichtungen (z. B. Einlassdrossel)

Wenn der Differenzdruck über den RF im DPF steigt, wird dieser Zustand von dem Differenzdrucksensor im DPF erkannt. Das ECU lässt die Einlassdrossel entsprechend dem erfassten Differenzdruck öffnen und eine größere Menge Luft in den Motor holen. Das ECU steuert die Regenerierung außerdem, indem es eine Nacheinspritzung*1 zur Erhöhung der Abgastemperatur anweist. Das AGR-Ventil ist zu diesem Zeitpunkt geschlossen.

■ Reset-Regenerierung

Regenerierung durch kombinierten Einsatz von unterstützter Regenerierung und Endeinspritzung

50 Stunden nach der Inbetriebnahme und danach alle 100 Betriebsstunden wird automatisch eine unterstützte Regenerierung mit Endeinspritzung*1 durchgeführt, bei der zur Verbrennung und Beseitigung der Partikel die Abgastemperatur erhöht wird.

Diese automatischen Regenerierungen sind im laufenden Betrieb möglich. Es ist kein besonderer Eingriff durch den Bediener erforderlich. Die unten beschriebenen Zustände können aufgrund der Eigenschaften des DPF-Systems auftreten und sind keine Störungen.

- Das Motorgeräusch kann sich aufgrund der Stellungsänderungen von Einlassdrosselklappe und AGR-Ventil zu Beginn und Ende der DPF-Regenerierung ändern.
- Unmittelbar nach dem Start eine kalten Motors oder beim Beschleunigen kann der Auspuff Weißrauch ausstoßen.

  Der Weißrauch ist durch Wasserdampf bedingt. Sowie die Abgastemperatur höher wird, hört der Weißrauch auf. Die DPF-Regenerierung immer an einem gut belüfteten und sicheren Ort durchführen.
- Das Abgas wird von dem Katalysator im DPF gereinigt, sodass das Abgas einen anderen Geruch hat als das Abgas eines konventionellen Dieselmotors.

**1: Nacheinspritzung und Endeinspritzung*
In beiden Fällen wird zeitlich von der Haupteinspritzung versetzt nochmals Kraftstoff eingespritzt. Mit dem Unterschied, dass die Endeinspritzung etwas später als die Nacheinspritzung erfolgt. Sie hebt die Abgastemperatur zur Unterstützung der DPF-Regenerierung.

⚠ VORSICHT

- **Bei der „Reset-Regenerierung“ findet eine Endeinspritzung statt, und der Kraftstoff wird direkt im DPF verbrannt (durch chemische Reaktion im DOK). Die Hitze löst eine Regenerierung im RF aus, wobei die Verbrennung die Temperatur des Abgases auf nahe 600 °C (1112 °F) erhöht. Vom Abgas fernbleiben. Es besteht Verbrennungsgefahr durch die Abgashitze. Darauf achten, dass sich keine Personen oder entflammbaren Materialien in der Nähe des Abgasaustritts befinden.**
- **Durch die Endeinspritzung kann der Kraftstoffverbrauch leicht erhöht werden.**
- **Dieses original YANMAR-Regenerierverfahren hält die Verdünnung des Schmieröls mit Kraftstoff durch die Endeinspritzung minimal, eine gewisse Verdünnung ist aber beim Betrieb von Gabelstaplern und ähnlichen Maschinen mit Niedriglast (niedrigen Abgastemperaturen) möglich. Täglich den Ölstand prüfen.**

■ Regenerierung im Stand

Obgleich der DPF die Regenerierung steuert, können bei häufigem Betrieb mit Leerlaufdrehzahl und Nulllast oder niedrigeren Leerlaufdrehzahl-/ Lastbedingungen die Partikel nicht ausgeräumt werden. Wenn das ECU befindet, dass eine Regenerierung im Stand erforderlich ist, leuchtet die Lampe „DPF-Regenerierung angefordert“ auf.

Wenn die Lampe „DPF-Regenerierung angefordert“ eingeschaltet ist, führen Sie umgehend eine Regenerierung im Stand wie unten beschrieben durch.

Wenn der Betrieb mit eingeschalteter Lampe „DPF-Regenerierung angefordert“ fortgesetzt wird, kommt es zu einer Überbeladung des Filters. Die Verbrennung kann nicht mehr normal stattfinden, und es besteht Gefahr, dass Feuer ausbricht oder der DPF zu Schaden kommt.

⚠ VORSICHT

Bei der Regenerierung im Stand die folgenden Hinweise beachten:

- **Den Motor nicht in einem geschlossenen Raum betreiben. Durch die Abgase besteht die Gefahr einer Kohlenmonoxidvergiftung.**
- **Bei der Regenerierung steigt die Abgastemperatur. Um den Abgasaustritt darf sich kein leicht brennbares Material befinden. Es besteht Brandgefahr.**
- **Nie den Auspuff berühren. Das Abgas kann extreme Temperaturen haben. Nie in der Nähe des Abgasaustritts stehen.**

■ Vorgehensweise zur Regenerierung im Stand

1. Einen gut belüfteten und sicheren Ort aufsuchen.
2. Den Gashebel in die niedrigste Stellung bringen und den Motor im Leerlauf laufen lassen.

   Hinweis: Wenn ein Schalter „DPF-Regenerierung sperren“ vorhanden ist, den Schalter auf „DPF-Regenerierung zulassen“ stellen.
3. Den Verriegelungsmechanismus, einschließlich Feststellbremse und Neutralhebel, so einrichten, dass die Verriegelung aufgehoben (die angetriebene Maschine gestoppt) ist.

   Hinweis: Wenn das ECU bestätigt, dass die Verriegelung mit der Regenerierung laut Verriegelungsschalter gelöst ist, beginnt die Lampe „DPF-Regenerierung OK“ zu blinken.
4. Zum Starten der Regenerierung im Stand den Anforderungsschalter für die DPF-Regenerierung 3 Sekunden (Standard) oder länger drücken. (Die zum Starten der Regenerierung im Stand benötigte Zeit ist änderbar. Genauere Angaben hierzu enthält die Betriebsanleitung.)
   - Sowie die Regenerierung im Stand einsetzt, steigt die Motordrehzahl allmählich auf schnelle Leerlaufdrehzahl. Danach wird eine „Reset-Regenerierung“ durchgeführt.
   - Zu Beginn der Regenerierung im Stand geht die Lampe „DPF-Regenerierung angefordert“ aus, die Lampe „DPF-Regenerierung OK“ hört auf zu blinken und leuchtet normal weiter, und die Abgastemperaturwarnleuchte leuchtet auf.
   - Die Regenerierung im Stand ist nach ca. 25 bis 30 Minuten beendet.
   - Um die Regenerierung im Stand zu unterbrechen, gehen Sie wie unten beschrieben vor.
     - Den Verriegelungsschalter auf „Regenerierung deaktiviert“ stellen.
     - Den Schalter „Regenerierung sperren“ auf „Regenerierung unterbinden“ stellen.
     - Den Gashebel aus der niedrigsten Stellung nach oben bewegen.
     - Den Zündschalter ausschalten.
5. Nach der oben genannten Zeit geht die Motordrehzahl auf niedrige Leerlaufdrehzahl zurück, die Lampe „Regenerierung OK“ und die Abgastemperaturwarnleuchte gehen aus, und die Regenerierung im Stand ist beendet.

■ Wichtige Hinweise zur Regenerierung im Stand

- Während der Regenerierung im Stand SMARTASSIST-DIRECT (SA-D) oder den Computer nicht trennen. Batteriestand prüfen, um zu verhindern, dass sich der Computer abschaltet. Sicherstellen, dass für die Regenerierung im Stand mindestens ein Batteriestand von 30 Minuten bis zu einer Stunde verbleibt.
- Den Restkraftstoffstand prüfen, damit der Kraftstoff nicht während der Regenerierung im Stand ausgeht.
  Die Regenerierung im Stand dauert ungefähr 25 bis 30 Minuten. Für die Regenerierung im Stand muss ausreichend Kraftstoff für mindestens 1 Motorbetriebsstunde vorhanden sein.
- Sichergehen, dass keine anderen Störungen als zu starke Einlagerung beobachtet werden.

■ Wiederherstellungsregenerierung (optional)

Ab einer bestimmten Partikelbeladung kann der DPF nicht mehr per Reset-Regenerierung oder Regenerierung im Stand regeneriert werden. Für den Fall wird eine optionale „wiederherstellende“ Regenerierfunktion angeboten. Die Wiederherstellungsregenerierung dauert länger und wird bei niedrigeren Temperaturen ausgeführt als die Reset-Regenerierung und die stationäre Regenerierung im Stand. Die Funktion ist allerdings von der angetriebenen Maschine abhängig. Einzelheiten zu diesen Funktionen finden Sie in der Betriebsanleitung des Herstellers der angetriebenen Maschine.

■ Wichtige Hinweise zur Wiederherstellungsregenerierung

- Während der Wiederherstellungsregenerierung SMARTASSIST DIRECT (SA-D) oder den Computer nicht trennen. (Die Batterierestladung prüfen. Die Wiederherstellungsregenerierung im Stand dauert ungefähr 4 Stunden.)
- Den Restkraftstoffstand prüfen, damit während des Vorgangs der Kraftstoff nicht ausgeht. (Für die Wiederherstellungsregenerierung muss ausreichend Kraftstoff für mindestens 4 Motorbetriebsstunden vorhanden sein.)
- Sichergehen, dass keine anderen Störungen als zu starke Einlagerung beobachtet werden.

HINWEIS

Falls der DPF schnell verstopft, sind folgende Elemente zu prüfen:

- Nur den spezifizierten Kraftstoff verwenden. Kraftstoffe mit hohem Schwefelgehalt können die Katalysatorleistung im DOK mindern. Das führt zu einer Verringerung der Leistung der DPF-Regenerierung und RF-Akkumulation.
- Nur das spezifizierte Schmieröl verwenden. Falls das Schmieröl eine hohe Menge an Asche enthält, wird diese durch den Auspuff ausgestoßen, wodurch der DPF schnell verstopft.
- Aufgrund einer unvollständigen Verbrennung sammelt sich schnell Ruß an, da der Widerstand im Einlass/Auspuffsystem steigt. Luftfilter, AGR-Ventil und Abgasdrossel regelmäßig prüfen (falls vorhanden).
- Weitere Informationen siehe zu Ursachen für schwarzen Rauch finden Sie in der *Fehlersuchtabelle auf Seite 90*.

■ Wartung des Dieselpartikelfilters (DPF)

DOK: Wartungsfreie Teile
Alle 9 000 Betriebsstunden austauschen.

RF: Wartungsbedürftige Teile
Wenn der Motor mit einer DPF-Reinigungswarnung ausgestattet ist, den DPF reinigen, wenn sich die Warnleuchte einschaltet. Bei einem Motor ohne DPF-Reinigungswarnung den DPF alle 6 000 Betriebsstunden reinigen.
Für Informationen zur Reinigung des DPF-Rußfilters wenden Sie sich bitte an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.

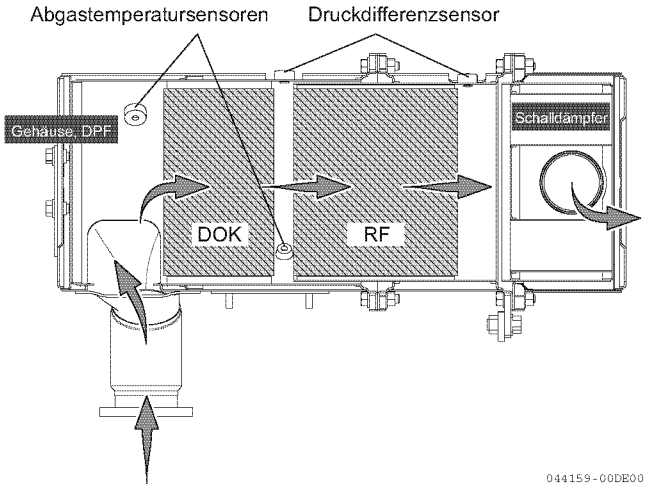


Abbildung 13

Position	Motortyp	Emissionsgarantie (Nutzungsdauer)	Intervall für regelmäßige Wartung	
			Grenze	Reinigen
DOK	19 – 37 kW	5 000 Std. oder 7 Jahre, früherer Zeitpunkt	9 000 Betriebsstunden	./.
	≥ 37 kW	8 000 Std. oder 10 Jahre, früherer Zeitpunkt		
RF	19 – 37 kW	5 000 Std. oder 7 Jahre, früherer Zeitpunkt	9 000 Betriebsstunden	Mit DPF-Reinigungswarnung: wenn die Warnung eingeschaltet wird Ohne DPF-Reinigungswarnung: nach 6 000 Betriebsstunden
	≥ 37 kW	8 000 Std. oder 10 Jahre, früherer Zeitpunkt		

Einlassdrossel

Die Einlassdrossel reguliert die in den Motor aufgenommene Luftmenge. Motoren der Baureihe TNV nutzen sie zur Verbrennung von Ruß, den der DPF aufgesammelt hat. Die Einlassdrossel wird von einem Gleichstrommotor getrieben. Das ECU steuert den passenden Öffnungsgrad der Drossel in Abhängigkeit von Motordrehzahl- und Lastbedingungen. Der Motor holt dementsprechend die kleinste zur Erhöhung der Abgastemperatur und Rußverbrennung im DPF benötigte Luftmenge ein.

■ Wichtige Hinweise zur Handhabung der Einlassdrossel

- Eine gefallene Drossel nicht wieder verwenden. Auch wenn äußerlich keine Schäden feststellbar sind, kann das Teil im Inneren beschädigt worden sein.
- Die Drossel vor Stößen und Erschütterungen bewahren.
- Die Voreinstellung der Anschlagschraube nicht verändern.
- Fremdstoffe wie Öl, Staub und Wassertröpfchen aus dem Luftweg halten.
- Den Montageniet der Sensorabdeckung nicht entfernen.
- Bei der Handhabung der Drossel Vorkehrungen treffen, dass sich vom Körper gespeicherte statische Elektrizität nicht an die Drossel entlädt.
- Den Anschluss der Sensorabdeckung nicht direkt berühren.
- Die Drosselklappe nicht bei bestromter Drossel berühren.
  Es besteht Quetsch- und Verletzungsgefahr.
- Die Funktion nicht mit der Einbaufläche der Drossel nach unten gerichtet prüfen, da die Klappe hervorsteht.
- Den Eintritt von Wasser und Fremdstoffen in den Steckeranschluss verhindern.

Abgasdrossel

Mit der Abgasdrossel wird der Gegendruck des Abgases über das Ventil am Auslassstutzen des Auspuffkrümmers reguliert. Dadurch wird die Abgastemperatur gesteuert und die DPF-Regeneration unterstützt. Die Abgasdrosselklappe wird von DC-Motoren angetrieben und die Klappe wird gemäß der ECU-spezifizierten Öffnung gesteuert, basierend auf der Motordrehzahl oder dem Kraftstoffeinspritzvolumen. Bei normalem Betrieb ist die Abgasdrosselklappe komplett geöffnet. (**Abbildung 14**)

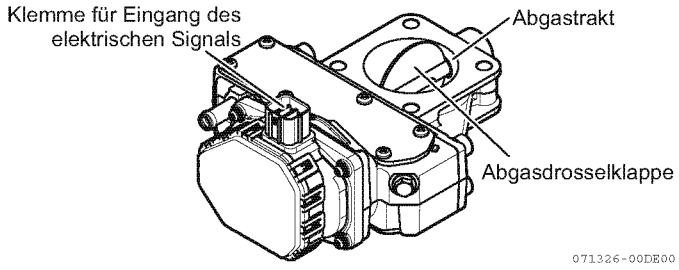


Abbildung 14

Einbauposition von Sensoren der elektronischen Steuerung

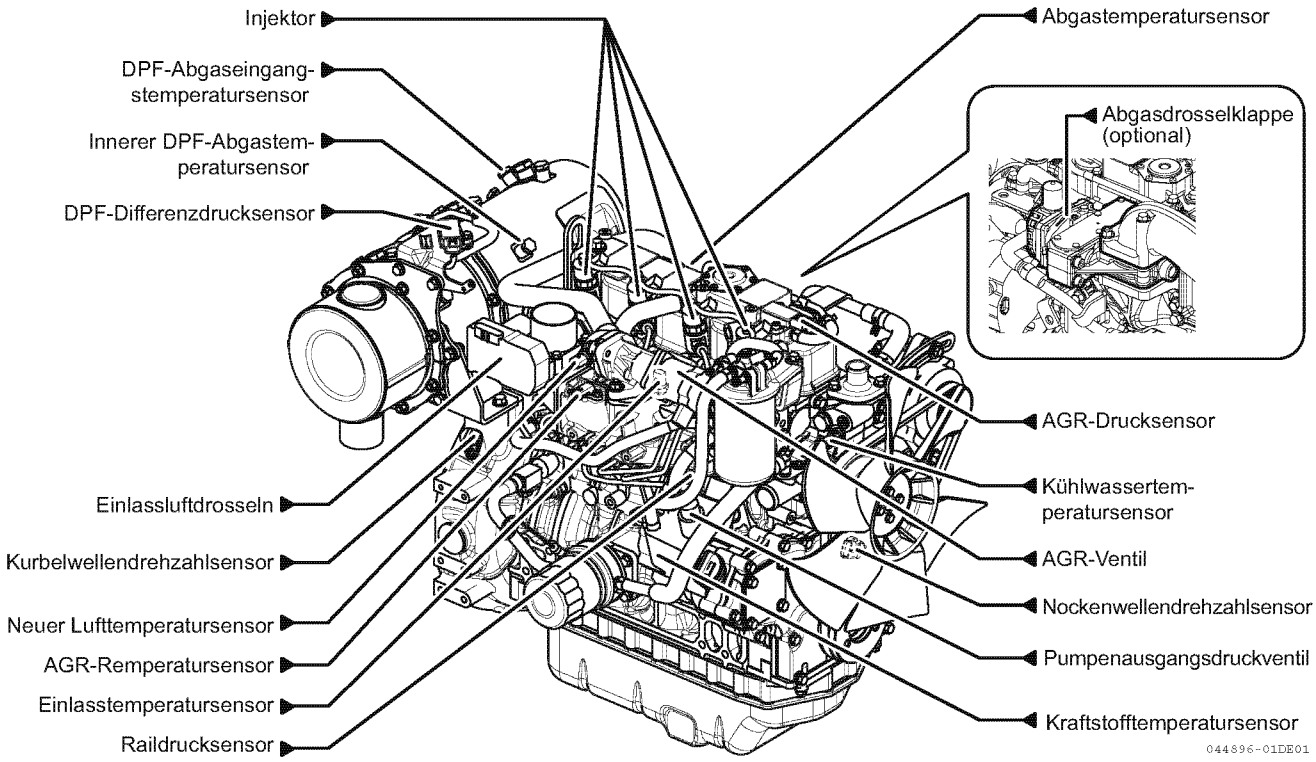


Abbildung 15

INSTRUMENTE UND ANZEIGEN

Auf der Bedienkonsole sind neben Start- und Stoppeinrichtungen noch eine Reihe von Instrumenten und Anzeigen angeordnet, die Auskunft über den jeweiligen Betriebszustand des Motors geben.
Die Bedienkonsole ist ein betriebsnotwendiges Bauteil. Da die Bedienkonsole je nach Anwendung variiert, muss ein Anwendungstechniker Sie bei der sorgfältigen Auswahl unterstützen. Die Bedienkonsole ist nicht Bestandteil der Grundausstattung ab YANMAR-Werk.

HINWEIS

Die Abbildungen und Beschreibungen von Zusatzausstattung in diesem Handbuch, wie z. B. der Bedienkonsole, beziehen sich auf typische Einbauarten. Angaben zu den jeweiligen Betriebs- und Wartungsvorschriften entnehmen Sie bitte der mitgelieferten Dokumentation des Herstellers der Zusatzausrüstung.

Instrumente

Die Instrumente der Bedienkonsole können je nach Anzeigesystem und optionaler Ausrüstung der Maschine variieren. Genaue Angaben enthält die Betriebsanleitung des Herstellers der angetriebenen Maschine.

1 Drehzahlmesser

Die Drehzahlmesseranzeige zeigt die Motordrehzahl in Umdrehungen pro Minute (U/min) an.

2 Motorkühlmitteltemperatur

Die Motorkühlmitteltemperaturanzeige zeigt die Temperatur des Motorkühlmittels an.

3 Motoröldruck

Die Motoröldruckanzeige zeigt den Druck des Motoröls an.

4 Betriebsstundenzähler

Der Betriebsstundenzähler zeigt die Gesamtbetriebsstunden des Motors an.
Dieser Wert ist hilfreich für Planung von
Verfahren der regelmäßigen Wartung auf Seite 72.

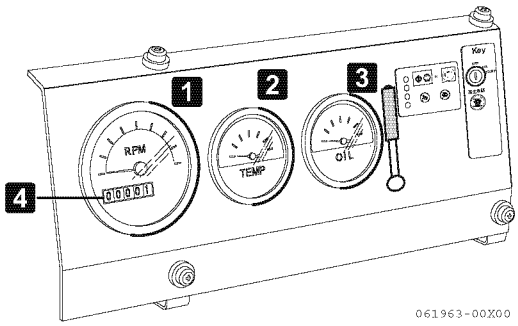


Abbildung 16

Anzeigen und Schalter

Auf der standardmäßigen Bedienkonsole befinden sich folgende Anzeigen.

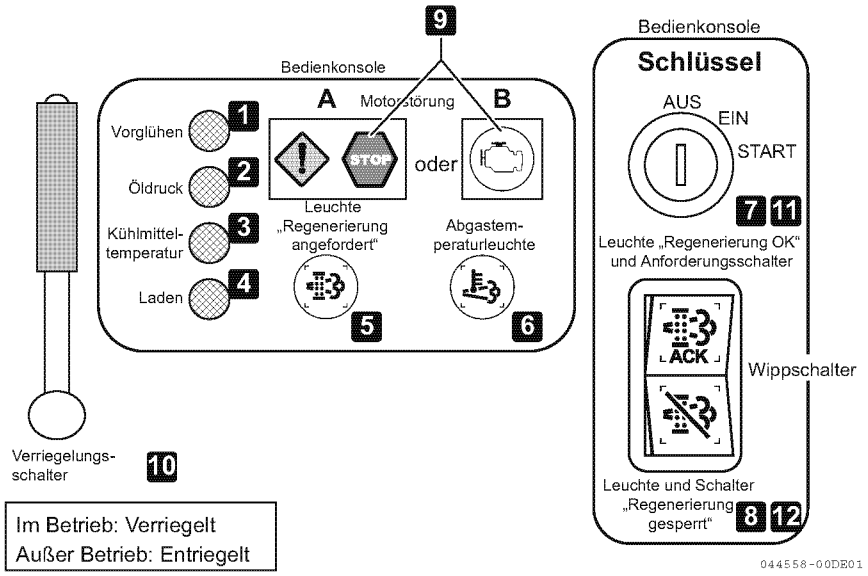


Abbildung 17

1 Vorglühanzeige

Beachten Sie, dass für die Ansteuerung der Glühkerzen zur Vorwärmung des kalten Motor bei dieser Konsolenausführung der Schlüssel auf ON (EIN) gedreht werden muss. Die Vorglühfunktion beim Einschalten wird automatisch ausgehend von der Kühlmitteltemperatur aktiviert. Die Vorglühanzeige wird eingeschaltet. Sobald die Vorglühanzeige ausgeht, kann der Schlüsselschalter auf START gedreht werden.

2 Öldruckanzeige

Diese Anzeige wird beim Drehen des Schlüssels in die Position ON (EIN) eingeschaltet. Sowie der Motor startet und der Motoröldruck steigt, geht die Anzeige aus. Die Anzeige leuchtet auf, wenn der Motoröldruck zu niedrig oder zu hoch ist. Details siehe *Siehe Fehlersuchtabelle auf Seite 90*.

3 Kühlmitteltemperaturanzeige

Die Anzeige leuchtet auf, wenn die Kühlmitteltemperatur nicht im normalen Bereich ist. Details siehe *Siehe Fehlersuchtabelle auf Seite 90*.

4 Batterieladeanzeige

Diese Anzeige wird beim Drehen des Schlüssels in die Position ON (EIN) eingeschaltet. Sowie der Motor startet und die Lichtmaschine (Drehstromgenerator) Strom erzeugt, geht die Anzeige aus zum Zeichen, dass die Batterie geladen wird. Bei einem Fehler im Ladesystem schaltet sich die Anzeige ein. Diese Anzeige spricht nicht beim Entladen der Batterie an. Details siehe *Siehe Fehlersuchtabelle auf Seite 90*.

Neben den obigen Anzeigen verfügt der in diesem Handbuch beschriebene Motor über ein Dieselpartikelfilter (DPF)-System für die Abgasnachbehandlung. Diesem System sind weitere Warnleuchten und Schalter zur Steuerung der Verbrennung von im Rußfilter (RF) des DPF angehäuften Partikeln (der DPF-Regenerierung) zugeordnet. Die Steuerung der DPF-Regenerierung ist unter *Übersicht über die Steuerung der Dieselpartikelfilter (DPF)-Regenerierung auf Seite 35* beschrieben. Diese Lampen können je nach Maschine anders ausgebildet sein. Genaue Angaben enthält die Betriebsanleitung des Herstellers der angetriebenen Maschine.

5 Leuchte „DPF-Regenerierung angefordert“

Leuchtet auf, wenn das ECU befindet, dass eine Regenerierung im Stand erforderlich ist. Zum Starten der Regenerierung im Stand den Anforderungsschalter für die DPF-Regenerierung drücken. Der Vorgang der Regenerierung im Stand ist ausführlich unter *Regenerierung im Stand auf Seite 36* beschrieben.
Die Lampe geht aus, sobald die Regenerierung im Stand einsetzt.
Wenn der Schalter „DPF-Regenerierung sperren“ als Option vorhanden ist, schaltet sich die Lampe außerdem 100 Stunden nach der letzten Reset-Regenerierung oder Regenerierung im Stand ein, wenn der Schalter „DPF-Regenerierung sperren“ auf „EIN“ gesetzt ist.

6 Abgastemperaturleuchte

Schaltet sich während Reset-Regenerierung und Regenerierung im Stand ein. Geht nach Beendigung dieser Regeneriervorgänge aus.

7 Leuchte „DPF-Regenerierung OK“

Blinkt in Bereitschaft vor der Regenerierung im Stand und leuchtet nach Einsetzen der Regenerierung im Stand. Die Lampe geht aus, sobald die Regenerierung im Stand beendet ist.

8 Leuchte „DPF-Regenerierung gesperrt“ (optional)

Ist eingeschaltet, wenn der Schalter „DPF-Regenerierung sperren“ (12) auf „Regenerierung unterbinden“ steht.

9 Motorstörungsleuchte

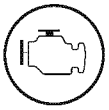
Das Modell nach Standardspezifikation hat zwei Arten von Motorstörungsleuchten, siehe **Abbildung 17** – nur die Störungsleuchte oder eine Kombination von gelber Warnleuchte und Motorstoppleuchte.

1. Gelbe Warnleuchte 

- Schaltet sich bei einer Motorstörung ein. Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.
- Blinkt, wenn eine Regenerierung im Stand erforderlich ist.
- Blinkt, wenn eine Aschereinigung (Stufe 1) erforderlich ist. Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.

2. Motorstoppleuchte 

- Schaltet sich bei einer schweren Motorstörung ein. Stoppen Sie den Motor umgehend, und wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.
- Blinkt, wenn eine Aschereinigung (Stufe 2) erforderlich ist. Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.

3. Fehleranzeigeleuchte 

- Schaltet sich bei einer Motorstörung ein.
- Blinkt, wenn eine Regenerierung im Stand oder Aschereinigung erforderlich ist.
  Wenn eine Regenerierung im Stand erforderlich ist, schaltet sich außerdem die Regenerierleuchte ein. Eine Regenerierung im Stand durchführen. Wenn nicht eine Regenerierung im Stand angefordert wird, wenden Sie sich Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.

Die Lampen können je nach Maschine anders ausgebildet sein. Genaue Angaben enthält die Betriebsanleitung des Herstellers der angetriebenen Maschine.

⑩ Verriegelungsschalter

Während der Regenerierung im Stand ändert sich die Motordrehzahl automatisch entsprechend den Signalen vom ECU. Den Verriegelungsmechanismus, einschließlich Feststellbremse und Neutralhebel, darum so einrichten, dass die Verriegelung aufgehoben ist. Ein Verriegelungsschalter ermöglicht dem ECU die Feststellung, dass die angetriebene Maschine gestoppt ist.
Wenn das ECU bestätigt, dass die Verriegelung mit der Regenerierung laut Verriegelungsschalter gelöst ist, beginnt die Lampe „DPF-Regenerierung OK“ zu blinken.

⑪ Anforderungsschalter für DPF-Regenerierung

Dieser Schalter dient zum manuellen Starten der Regenerierung im Stand.

⑫ Schalter „DPF-Regenerierung sperren“

Dieser Schalter dient dazu, die Reset-Regenerierung manuell zu unterbinden.

STEUEREINRICHTUNGEN

Schlüsselschalter

Der in **Abbildung 15** gezeigte Schlüsselschalter an der Bedienkonsole hat die Stellungen OFF (AUS), ON (EIN) und START.

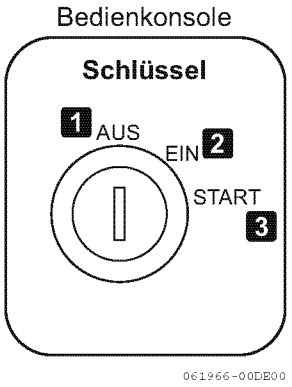


Abbildung 15

1 AUS

Stellung zum Abstellen des Motors. Zugleich wird die Stromzufuhr zu den Instrumenten und Anzeigen unterbrochen. In dieser Stellung kann der Schlüssel eingesteckt und abgezogen werden.

2 EIN

Stellung des Schlüssels bei laufendem Motor. Bei stehendem Motor werden in der Stellung EIN die Instrumente und Anzeigen, die elektrische Kraftstoffpumpe und Nebenverbraucher mit Strom versorgt.

Beim Drehen des Schlüsselschalters auf EIN steuert das System automatisch das Glühkerzenrelais an und bestromt dieses für eine kühlmitteltemperabhängige Zeit. Während dieser Zeit ist die Vorglühanzeige eingeschaltet. Sowie die Vorglühanzeige ausgeht, kann der Schlüssel in die Position START gedreht werden.

3 START

Stellung zum Starten des Motors. Sowie der Motor startet, den Schlüssel loslassen, der daraufhin automatisch in die Stellung EIN zurückgeht. Einige Schlüsselschalter sind so ausgeführt, dass der Schlüssel bei laufendem Motor nicht von EIN auf START gedreht werden kann. Hier kann der Schlüssel nur über die Position OFF (AUS) in die Stellung START gedreht werden.

HINWEIS

Nie den Schlüssel länger als 15 Sekunden in der START-Stellung halten, weil der Starter sonst überhitzt.

Glühkerzen

Die Glühkerze im Zylinderkopf reicht in die Kolbenkammer.

Die Glühkerze begünstigt den Motorstart bei kalter Witterung. Beim Drehen des Schlüsselschalters auf EIN steuert das System automatisch das Glühkerzenrelais an und bestromt dieses für eine kühlmitteltemperabhängige Zeit. Während dieser Zeit ist die Vorglühanzeige eingeschaltet. Den Motor starten, sobald die Anzeige ausgegangen ist.

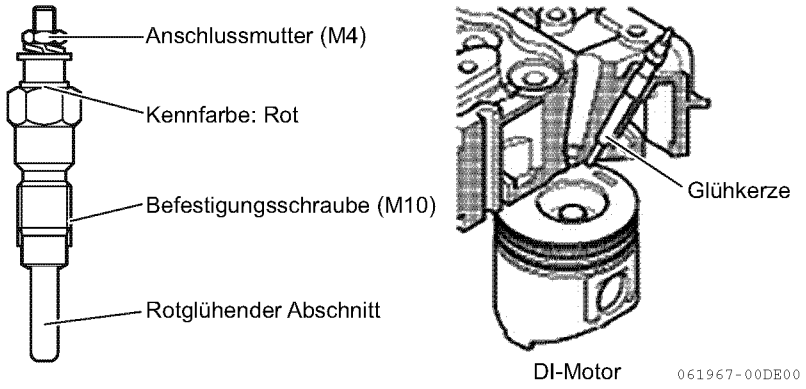


Abbildung 16

Diese Seite bleibt leer

VOR DER INBETRIEBNAHME

In diesem Abschnitt der Betriebsanleitung werden die Spezifikationen des Dieselkraftstoffs, Motoröls und Motorkühlmittels und die Vorgehensweise beim Auffüllen beschrieben. Außerdem wird auf die tägliche Motorinspektion eingegangen.

DIESELKRAFTSTOFF

Dieselkraftstoff-Spezifikationen

Der Dieselkraftstoff sollte folgende Spezifikationen erfüllen. In der Tabelle sind einige weltweit gültige Spezifikationen für Dieselkraftstoff aufgelistet.

Dieselkraftstoff-Spezifikation	Bereich
ASTM D975 No. 1D S15 No. 2D S15	USA
EN590:96	Europäische Union
ISO 8217 DMX	International
BS 2869-A1 oder A2	Großbritannien
JIS K2204 Grade No. 2	Japan
KSM-2610	Korea
GB252	China

■ Weitere technische Kraftstoffanforderungen

- Für den Betrieb des Motors in kalten Regionen oder hohen Höhen über NN soll die Cetanzahl des Kraftstoffs 45 oder höher sein.
- **Der Schwefelgehalt darf 15 ppm nicht überschreiten. Ein höherer Schwefelgehalt kann zu Schwefelsäurekorrosion in den Zylindern der Motoren führen. Insbesondere in USA und Kanada muss ultraschwefelarmer Kraftstoff eingesetzt werden.**
- Verwenden Sie Kraftstoff, der auf eine um 12 °C (53,6 °F) niedrigere als die niedrigste zu erwartende Temperatur ausgelegt ist, damit der Kraftstoff nicht vereist.
- Biodieselkraftstoffe *siehe Biodiesel-Kraftstoffe auf Seite 49*.
- Der Wasser- und Sedimentgehalt soll 0,05 Vol.-% nicht überschreiten.
- Der Aschegehalt darf 0,01 Vol.-% nicht überschreiten.
- Der Gehalt an Koksrückständen darf 0,35 Vol.-% nicht überschreiten. Vorzugsweise weniger als 0,1 %.
- Der Gesamtgehalt an Aromaten darf 35 Vol.-% nicht überschreiten. Vorzugsweise weniger als 30 %.
- Der PAK-Gehalt (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) soll unter 10 Vol.-% sein.
- Der Metallgehalt an Mg, Si und Al soll gleich oder kleiner 1 ppm Masse sein. (Prüfverfahren JPI-5S-44-95)
- Der Dieselkraftstoff soll kein Zn und kein Na enthalten.
- Schmierfähigkeit: Verschleißfläche von WS1,4 bei HFRR-Test sollte maximal 0,018 in. (460 µm) sein.

■ Wichtig Hinweise und Überlegungen zur Verwendung von Dieselkraftstoff

- Nie Petroleum einsetzen.
- Dieselkraftstoff nie mit Petroleum oder Motoraltöl versetzen.
- Keine Restkraftstoffe einsetzen, die den Dieselkraftstofffilter verstopfen lassen und zu Ablagerungen an den Düsen führen.
- Keine Kraftstoffe verwenden, die lange Zeit in Fässern oder dgl. gelagert waren.
- Kraftstoff nicht in Behältern mit Zinkauskleidung lagern.
- Keine Kraftstoffe aus nicht zugelassenen Versorgungsquellen verwenden.
- Der Zusatz von Kraftstoffadditiven wird nicht empfohlen. Einige Additive können sich negativ auf die Motorleistung auswirken. Wenden Sie sich bei Fragen an Ihre YANMAR-Vertretung.

■ Biodiesel-Kraftstoffe

1. Allgemeine Biodiesel-Beschreibung

(a) Bei Biodiesel handelt es sich um einen erneuerbaren, oxydierten Kraftstoff aus landwirtschaftlichen und erneuerbaren Ressourcen wie z. B. Sojabohnen oder Raps. Biodiesel besteht aus methyl- oder ethylester-basierten sauerstoffhaltigen Verbindungen langkettiger Fettsäuren, die durch die Umesterung von pflanzlichen ölen, tierischen Fetten und Speiseölen gewonnen werden. Er enthält keinen Dieselkraftstoff auf Erdölbasis, kann jedoch beliebig mit diesem vermischt werden. Nicht mit Dieselkraftstoff auf Erdölbasis vermischter Biodiesel wird als "B100" bezeichnet. Das bedeutet, dass er aus 100 % (purem) Biodiesel besteht. Die meisten der gängigen Biodieselarten enthalten jedoch einen Anteil an (erdölbasiertem) Dieselkraftstoff. Das Verhältnis der Mischung kann am Namen erkannt werden. B7 besteht beispielsweise aus 7 % Biodiesel und 93 % herkömmlichem Dieselkraftstoff auf Erdölbasis und B20 aus 20 % Biodiesel und 80 % herkömmlichem Dieselkraftstoff. Roh gepresste pflanzliche Öle gelten nicht als Biodiesel.

(b) Vorteile von Biodiesel

- Biodiesel produziert weniger sichtbaren Rauch und eine geringere Menge an Feinstaub.
- Er ist biologisch abbaubar und nicht giftig.
- Zudem ist Biodiesel aufgrund seines höheren Flammpunkts sicherer als herkömmlicher Dieselkraftstoff.

Um dem steigenden Interesse an der Reduktion von Emissionen und einer verminderten Verwendung an Kraftstoffen auf Erdöldestillatbasis nachzukommen unterstützen viele Regierungen und Regulierungsgremien den Einsatz von Biodiesel.

(c) Nachteile von Biodiesel

Ein Biodieselanteil von mehr als 7 % (höher als B7) im Kraftstoff kann nachteilige Auswirkungen auf die Motorleistung sowie auf die Integrität und/oder Haltbarkeit des Motors haben. Je mehr Biodiesel die Mischung enthält, desto höher ist das Risiko von potenziellen Motorproblemen. Folgende negative Auswirkungen sind typisch bei der Verwendung von Kraftstoffmischungen mit hohem Biodieselanteil:

- Biodiesel kann die Oxidierung von Aluminium, Messing, Bronze, Kupfer und Zink beschleunigen.
- Biodiesel beschädigt bestimmte Versiegelungen, Dichtungen, Schläuche, Klebstoffe und Kunststoffe und kann mit der Zeit durch diese hindurchsickern.
- Bestimme Naturkautschukarten, Nitride und Butylkautschukarten werden bei der Verwendung von Biodiesel im Zuge des Abbaus härter und spröder.
- Der sich zersetzende Biodiesel hinterlässt Ablagerungen im Motor.
- Aufgrund seiner natürlichen Eigenschaften senkt Biodiesel die Motorleistung im Vergleich zu herkömmlichem (erdölbasiertem) Dieselkraftstoff um ca. zwei Prozent (bei Verwendung von B20).
- Der Kraftstoffverbrauch steigt im Vergleich zu herkömmlichem (erdölbasiertem) Dieselkraftstoff um ca. drei Prozent (bei Verwendung von B20)

2. Zugelassene Motoren

Alle im Folgenden aufgeführten Motorreihen von YANMAR können mit Biodiesel mit einer Konzentration von bis zu B20 betrieben werden. Bei der Verwendung von Biodiesel mit Konzentrationen von bis zu B7 sind keine speziellen Vorbereitungen erforderlich und es gelten die ursprünglich in den Betriebshandbüchern angegebenen Betriebsbedingungen und Wartungsintervalle. Werden die unten aufgeführten Motoren mit Biodiesel-Konzentrationen zwischen B7 und B20 betrieben, müssen bestimmte Betriebsbedingungen (siehe unten, Nr. 4) eingehalten werden.

Folgende Motoren können mit B20-Biodiesel betrieben werden:

- 3TNM68, 3TNM72, 2TNV70, 3TNV70 und 3TNV76
- 3TNV82A, 3TNV84, 3TNV84T, 3TNV88, 4TNV84, 4TNV84T, 4TNV88, 4TNV94L 4TNV98 und 4TNV98T
- 4TNV106 und 4TNV106T
- 4TNE92, 4TNE94L und 4TNE98 für Gabelstapler
- 3TNM74F, 3TNV74F und 3TNV80F
- 3TNV88F
- 3TNV88C, 3TNV86CT, 3TNV86CHT, 4TNV88C, 4TNV86CT, 4TNV86CHT, 4TNV98C und 4TNV98CT Hochdruck-Common-Rail
- 4TNV94CHT Hochdruck-Common-Rail

3. Zugelassene Kraftstoffe

Bei der Verwendung von Biodiesel (nur Konzentrationen bis B20) müssen solche Kraftstoffe die unten stehenden empfohlenen Standards erfüllen. Roh gepresste pflanzliche Öle gelten jedoch nicht als Biodiesel und sind in keiner Konzentration als Kraftstoff für YANMAR-Motoren zulässig.

(a) EN14214 (europäischer Standard) und/oder ASTM D-6751 (amerikanischer Standard). In Nordamerika müssen Biodiesel und Biodieselmischungen von BQ-9000-akkreditierten Produzenten und BQ-9000-zertifizierten Vertriebspartnern erworben werden.

(b) Alle anwendbaren Motoren können mit Biodieselkraftstoffen mit Konzentrationsgraden bis zu B20 (20 % Biokraftstoffmischung) betrieben werden. (In Japan jedoch liegt die gesetzlich zulässige Höchstkonzentration für den Einsatz auf der Straße bei B5)

Bei einer Konzentration von B7 (7 %) oder niedriger kann der Kraftstoff für alle industriellen Motoren von YANMAR verwendet werden und es sind keine speziellen Vorbereitungen oder Betriebsbedingungen erforderlich. Jedoch sind die im Handbuch aufgeführten Standardbetriebsbedingungen strikt zu befolgen.

4. Bedingungen für den Betrieb mit Biodiesel (zwischen B7 und B20)

Beim Betrieb Ihres anwendbaren YANMAR-Motors (Nr. 2) mit Biodieselmischungen mit einer Konzentration über B7 empfehlen wir dringend die Einhaltung der folgenden Betriebs-, Service- und Wartungsbedingungen.

(a) Das im Standard-Betriebshandbuch des jeweiligen YANMAR-Motors aufgeführte Original-Serviceintervall für die unten aufgeführten Services sollte halbiert werden (bitte konsultieren Sie Ihre eigenen Handbücher für Informationen zu den einzelnen Service-Intervallen):

- Austauschintervall für Motorschmierölfilter, Motorschmieröl und Kraftstofffilter.
- Reinigungsintervall für Wasserabscheider.
- Leerungsintervall für Kraftstofftank.

(b) Der Kraftstoffinjektor muss alle 1000 Stunden geprüft und gereinigt werden.

Es wird dringend empfohlen, die Kraftstoffschläuche nach 2000 Betriebsstunden oder 2 Jahren auszutauschen, je nachdem, welcher Zeitpunkt früher liegt, ebenso wie bei der Verwendung von herkömmlichem Dieselkraftstoff.

(c) Austauschen der folgenden Teile vor der Verwendung des empfohlenen Biodiesels: (nur für den Betrieb mit Biodiesel zwischen B10 und B20)

- O-Ring für den Wasserabscheider von Common-Rail-Motoren

(d) Bitte nur Biodiesel-Kraftstoff verwenden, der für die beabsichtigte Betriebsumgebung der Motoren geeignet ist. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Betriebsumgebungstemperatur unter 0 Grad Celsius fällt.

(e) Der Betrieb mit Biodiesel erfordert folgende tägliche Wartungsvorgänge:

1. Tägliche Kontrolle des Motorölstands. Wenn der Ölstand über den des Vortages steigt, muss das Motoröl unmittelbar ausgetauscht werden.
2. Tägliche Kontrolle des Wasserstands des Wasserabscheiders. Wenn der Wasserstand über die Anzeige “max” steigt, muss der Wasserabscheider unmittelbar entleert werden.

(f) Biodieselmischungen bis zu B20 können nur drei Monate ab ihrem Herstellungsdatum verbraucht werden. Daher muss Biodiesel spätestens innerhalb von zwei Monaten ab der Befüllung des Tanks oder innerhalb von drei Monaten ab dem Herstellungsdatum des Kraftstofflieferanten verbraucht werden, je nachdem, welcher Zeitpunkt früher liegt.

(g) Vor einer Langzeitlagerung, während der der Motor nicht betrieben wird, muss der Biodiesel komplett abgelassen werden und der Motor muss 30 Minuten lang mit herkömmlichem Dieselkraftstoff betrieben werden, wie in Ihrem Betriebshandbuch angegeben.

Im Folgenden finden Sie eine Zusammenfassung der Unterschiede bezüglich der Betriebsbedingungen von Mischungen und Modellen:

Mischungen	Wartungsintervall	Teileaustausch	Modell
- B7	Wie Standard	Nicht erforderlich	TNV Tier4 CR
B8 - B10	Hälfte des Standards	Nicht erforderlich	
B11 - B20	Hälfte des Standards	Erforderlich (nur O-Ring von Wasserabscheider)	

Standard: Derselbe wie beim Dieselöl
CR: Motor vom Typ Common-Rail

Befüllen des Kraftstofftanks

⚠ GEFAHR

Feuer- und Explosionsgefahr!



- **Dieselkraftstoff ist unter bestimmten Bedingungen entflammbar und explosionsfähig.**

- **Den Kraftstofftank ausschließlich mit Dieselkraftstoff befüllen. Das Befüllen mit Ottokraftstoff kann einen Brand verursachen und den Motor beschädigen.**
- **Nie bei laufendem Motor betanken.**
- **Sämtliche verschüttete Flüssigkeiten unverzüglich aufnehmen.**
- **Beim Betanken auf einen ausreichenden Abstand zu Funken, offenem Feuer und anderen Entzündungsquellen (Streichhölzer, Zigaretten, elektrostatische Entladungen) achten.**
- **Nie den Tank überfüllen.**
- **Befüllen des Kraftstofftanks. Die Kraftstoffbehälter in gut belüfteten Bereichen lagern und auf ausreichenden Abstand zu brennbaren Gasen und/oder Zündquellen achten.**
- **Gehen Sie sicher, dass Sie den Kraftstoffbehälter auf den Boden stellen, wenn Diesel aus der Zapfanlage in den Behälter gefüllt wird. Beim Befüllen das Schlauchmundstück fest gegen die Innenseite des Behälters drücken. So wird elektrostatische Aufladung verhindert, die Funken bilden und Kraftstoffdämpfe entzünden könnte.**
- **Nie Dieselkraftstoff oder andere leicht brennbare Stoffe wie Öl, Heu oder trockenes Gras beim, oder kurz nach dem Betrieb in der Nähe des Motors zulassen.**
- **Vor Inbetriebnahme des Motors auf Kraftstoff-lecks prüfen. Gummierte Kraftstoffschläuche alle zwei Jahre oder 2000 Betriebsstunden, je nachdem, was eher eintrifft, ersetzen. Dies ist auch der Fall, wenn der Motor stillgelegt wurde. Gummierte Kraftstoffleitungen neigen nach zwei Jahren oder 2000 Betriebsstunden, je nachdem, was eher eintrifft, zu Austrock-nung und Sprödigkeit.**
- **Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.**

HINWEIS

- Kraftstoff von schlechter Qualität kann die Motorleistung verringern und zu einem Motorschaden führen. Um eine optimale Motorleistung sicherzustellen, dürfen nur von YANMAR empfohlene Dieselkraftstoffe verwendet werden. Der empfohlene Kraftstoff erfüllt die US-Schutzrichtlinien EPA und ARB.
- Das in diesem Motor als Kraftstoffeinspritzung installierte Common-Rail-System, verfügt über einen sehr hohen Druck und spritzt Kraftstoff in den Zylinder. Bei Verunreinigungen oder Wasser im Kraftstoff kommt es zur Reibung der Schiebeelemente des Kraftstoffsystems und die Haltbarkeit des Motorabgases kann vermindert werden. Verwenden Sie nur Dieselkraftstoff, der frei von Verunreinigungen ist.
- Halten Sie den Kraftstofftank und Gerät, das mit Kraftstoff in Berührung kommt, immer sauber. Beim Einfüllen von Kraftstoff in den Füllstutzen muss darauf geachtet werden, dass keine Verunreinigungen oder Staub eindringen.
- Nie den Hauptschmutzfilter (falls vorhanden) vom Tankfüllstutzen entfernen. Ohne Schmutzfilter könnten Schmutz und Verunreinigungen in die Kraftstoffanlage geraten und diese verstopfen.

Hier ist ein typischer Tank gezeigt. Der Kraftstofftank Ihres Geräts kann anders aussehen.

1. Den Bereich um den Tankdeckel (1, **Abbildung 1**) reinigen.
2. Den Tankdeckel (2, **Abbildung 1**) aus dem Tank bauen.
3. Das Schauglas für den Kraftstoffstand (3, **Abbildung 1**) und den Füllvorgang stoppen, wenn der Kraftstofftank laut Schauglas voll ist. Nie den Tank überfüllen.
4. Den Tankdeckel (1, **Abbildung 1**) wieder aufsetzen und handfest anziehen. Zu festes Anziehen beschädigt den Tankdeckel.

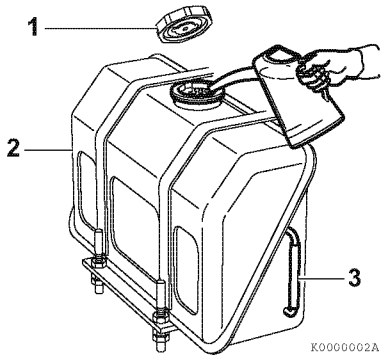


Abbildung 1

HINWEIS

Das Schauglas am Kraftstofftank täglich kontrollieren und darauf achten, dass der Kraftstofftank nicht leergefahren wird. Die Hochdruckpumpe kann Schaden nehmen.

Kraftstoffsystem vorfluten

⚠ GEFAHR

Feuer- und Explosionsgefahr!



- **Dieselkraftstoff ist unter bestimmten Bedingungen entflammbar und explosionsfähig.**

- **Sollte eine elektrische Kraftstoffpumpe installiert sein, den Schlüsselschalter für 10-15 Sekunden auf ON (EIN) drehen, um die Kraftstoffanlage zu befüllen.**
- **Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.**

Die Kraftstoffanlage muss unter folgenden Umständen vorbefüllt werden:

- Vor der ersten Inbetriebnahme des Motors
- Nachdem sämtlicher Kraftstoff verbraucht und der Tank wieder befüllt wurde
- Nach Wartungsarbeiten an der Kraftstoffanlage wie Kraftstofffilterwechsel und Entwässerung des Wasserabscheiders oder nach dem Austausch von Teilen der Kraftstoffanlage.

Zur Ansaugung des Kraftstoffsystems:

1. Den Schlüssel für 10 bis 15 Sekunden in die Stellung ON (EIN) drehen. Die elektrische Kraftstoffpumpe arbeitet zum Vorfüllen der Kraftstoffanlage.
2. Zum Vorfüllen der Kraftstoffanlage nicht den Anlasser (Starter) einsetzen. Das könnte zur Überhitzung des Starters und zur Beschädigung von Spule, Ritzel und/oder Zahnkranz führen.

HINWEIS

Die Anlage ansaugen lassen und entlüften. Luft im Kraftstoff kann zu Schäden an der Hochdruckpumpe und den Injektoren führen.

MOTORÖL

HINWEIS

- Verwenden Sie nur die hier aufgeführten Ölsorten. Andere Motorölsorten könnten zur Beschädigung von Motorbauteilen und zur Verkürzung der Motorlebensdauer führen und die Gewährleistung einschränken.
- Darauf achten, dass kein Schmutz oder keine Partikel das Motoröl verunreinigen. Vor dem Ausbau des Öldeckels mit Messstab den Verschluss selbst und die angrenzenden Flächen sorgfältig reinigen.
- Nie unterschiedliche Ölsorten mischen. Dies kann die Schmiereigenschaften des Motoröls verschlechtern.
- Nie überfüllen. Überfüllen kann zu Weißrauch, Überdrehen oder internem Schaden führen.

Motoröl-Spezifikationen

Verwenden Sie ein Motoröl, das die folgenden Richtlinien und Klassifikationen erfüllt oder übertrifft:

■ Wartungskategorien

- API-Wartungskategorien CJ-4
- ACEA-Wartungskategorien E6
- JASO-Wartungskategorie DH-2

■ Definitionen

- API (American Petroleum Institute)-Klassifizierung
- ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobilies)-Klassifizierung
- JASO (Japanese Automobile Standards Organization)

HINWEIS

- Sicherstellen, dass Motoröl, Motoröllagerbehälter und Motorölfüllstationen frei von Ablagerungen und Wasser sind.
- Das Motoröl alle 500 Stunden oder jährlich wechseln. Das Wechselintervall ist zusätzlich von der Anwendung und der Motorölkapazität abhängig. Entnehmen Sie das tatsächliche.
- Wählen Sie die Ölviskosität nach den Umgebungstemperaturen vor Ort aus. Siehe SAE-Viskositätstabelle **(Abbildung 2)**.
- YANMAR rät vom Einsatz von so genannten „Motoröladditiven" ab.
- Nie unterschiedliche Ölmarken mischen.

■ Weitere technische Motorölanforderungen:

Das Motoröl muss gewechselt werden, wenn die Gesamtbasenzahl (TBN) auf 1,0 mgKOH/g reduziert worden ist. TBN (mgKOH/g)-Prüfverfahren; JIS K-201-5.2-2 (HCl), ASTM D4739 (HCl).

Motorölviskosität

Die passende Motorölviskosität abhängig von der Umgebungstemperatur anhand der SAE-Viskositätstabelle in **Abbildung 2** wählen.

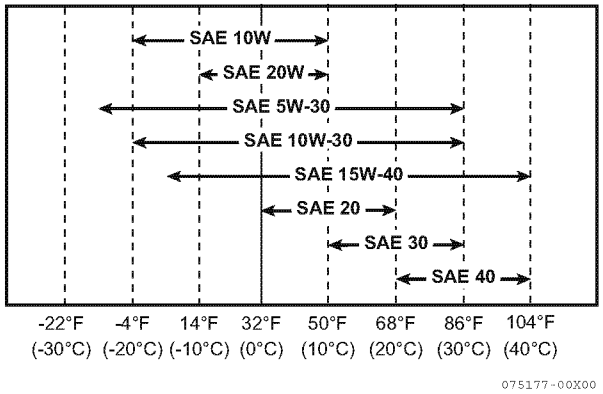


Abbildung 2

Motorölstand kontrollieren

1. Sicherstellen, dass der Motor waagerecht steht.
2. Den Messstab (1, **Abbildung 3**) entnehmen und mit einem sauberen Tuch abwischen.
3. Messstab wieder vollständig einführen.
4. Messstab herausziehen. Das Öl soll zwischen dem oberen (2, **Abbildung 3**) und dem unteren (3, **Abbildung 3**) Strich am Messstab stehen.
5. Messstab wieder vollständig einführen.

Motoröl nachfüllen

1. Sicherstellen, dass der Motor waagerecht steht.
2. Den Öldeckel (4, **Abbildung 3**) ausbauen.
3. Die angegebene Menge Motoröl über die obere oder seitliche Motoröleinfüllöffnung (5, **Abbildung 3**) einfüllen.
   Das Motoröl bei der Befüllung über den Einfüllstutzen an der Motorhaube langsam eingießen. 1,2 Liter oder weniger Motoröl in 30 oder mehr Sekunden. Motoröl, das unmittelbar die Kurbelwelle oder den Brennraum erreicht, verursacht einen Ölschlag und Motorschaden.
4. Drei Minuten warten und Ölstand überprüfen.
5. Falls notwendig, nochmals Öl nachfüllen.
6. Den Öldeckel (4, **Abbildung 3**) wieder einbauen und handfest-anziehen. Zu starkes Festziehen kann den Deckel beschädigen.

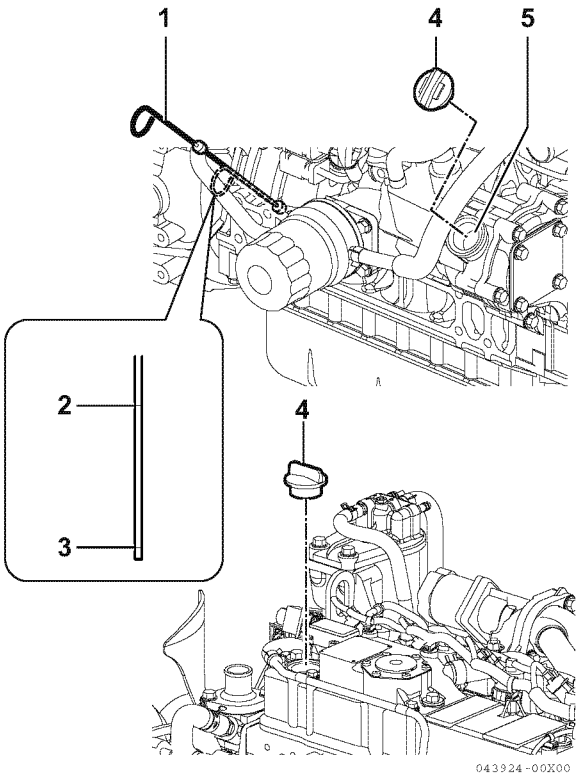


Abbildung 3

Motorölmenge (typisch)

Die angegebenen Motorölmengen beziehen sich auf eine Ölwanne „Standard tief“. Die Ölmenge variiert je nach verwendeter optionaler Ölwanne. Siehe das Betriebshandbuch im Lieferumfang der angetriebenen Maschine für die tatsächliche Ölmenge.

Im Folgenden sind die jeweiligen Motorölmengen für die verschiedenen TNV-Motoren von YANMAR aufgeführt.

Motormodell	Messstab obere/untere Markierung
3TNV88C, 3TNV86CT, 3TNV86CHT	7,1/4,1 qt (6,7/3,9 L)
4TNV88C, 4TNV86CT, 4TNV86CHT	7,8/4,2 qt (7,4/4,0 L)
4TNV98C, 4TNV98CT	11,1/6,3 qt (10,5/6,0 L)
4TNV94CHT	13,3/8,6 qt (12,6/8,1 L)

MOTORKÜHLMITTEL

⚠ GEFAHR

Verbrühungsgefahr!



- **Nie den Kühlerdeckel abnehmen, wenn der Motor noch warm ist. Dampf und heißes Kühlmittel können entweichen und zu schweren Verbrennungen führen. Vor dem Öffnen des Kühlerdeckels den Motor abkühlen lassen.**
- **Den Kühlerdeckel nach der Überprüfung des Kühlers fest anziehen. Wenn der Verschluss nicht fest genug sitzt, kann während des Motorbetriebs Dampf austreten.**
- **Immer den Kühlmittelfüllstand im Ausgleichsbehälter überprüfen.**
- **Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.**

⚠ WARNUNG

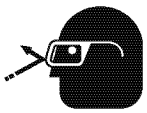
Verbrennungsgefahr!



- **Muss das noch heiße Motoröl abgelassen werden, Kontakt vermeiden, um keine Verbrennungen zu erleiden. Bei der Handhabung von Motorkühlmittel immer Augenschutz tragen.**
- **Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**

⚠ VORSICHT

Gefahr durch Kontakt mit Motorkühlmittel!





- **Tragen Sie Augenschutz und Gummihandschuhe, wenn mit langlebigen (Long Life/Extended Life) Kühlflüssigkeiten gearbeitet wird. Sollten Augen und/oder Haut mit der Kühlflüssigkeit in Berührung gekommen sein, Augenspülung durchführen und die betroffenen Stellen unverzüglich mit reichlich sauberem Wasser abspülen.**
- **Nichtbeachtung kann zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen.**

HINWEIS

- Nur vorgegebene Kühlmittel verwenden. Die Verwendung anderer Kühlmittel könnte neben der Einschränkung der Gewährleistung auch die Bildung von Rost und Kesselstein im System und/oder Lebenszeitverkürzung zur Folge haben.
- Darauf achten, dass kein Schmutz oder keine Partikel das Motorkühlmittel verunreinigen. Vor dem Abnehmen des Kühlerdeckels den Verschluss selbst und die angrenzenden Flächen sorgfältig reinigen.
- Nie unterschiedliche Kühlmittelsorten mischen. Dies kann die Eigenschaften des Motorkühlmittels verschlechtern.

Motorkühlmittel-Spezifikationen

Verwenden Sie ein Langzeit-Kühlmittel (Long Life Coolant LLC oder Extended Life Coolant ELC), das die folgenden Richtlinien und Klassifikationen erfüllt oder übertrifft.

- ASTM D6210, D4985 (US)
- JIS K-2234 (Japan)
- SAE J814C, J1941, J1034 oder J2036 (International)

■ Ausweich-Motorkühlmittel

Sollte kein Langzeit-Kühlmittel zur Verfügung stehen, kann ersatzweise auf ein herkömmliches (grün) Kühlmittel auf Äthylenglykol- oder Propylenglykol-Basis ausgewichen werden.

HINWEIS

- Immer ein Wasser/Kühlmittel-Gemisch verwenden. Nie nur Wasser verwenden.
- Wasser und Kühlmittel gemäß Mischungsanweisung auf Kühlmittelbehälter mischen.
- Die Wasserqualität wirkt sich auf die Kühlmitteleigenschaften aus. YANMAR empfiehlt die Verwendung von enthärtetem, destilliertem oder vollentsalztem Wasser für die Kühlmittelmischung.
- Nie Langzeit-Kühlmittel und herkömmliche (grüne) Kühlmittel mischen.
- Nie verschiedene Typen und/oder Farben von Langzeit-Kühlmitteln mischen.
- Das Kühlmittel alle 2 000 Betriebsstunden oder zwei Jahre wechseln.

Kühler mit Motorkühlmittel befüllen

Kühler und Ausgleichsbehälter wie folgt befüllen: Dieses Verfahren bei Erstbefüllung des Kühlers oder bei Befüllung nach Spülung anwenden. Beachten Sie, dass ein typischer Kühler dargestellt ist.

1. Sicherstellen, dass die Kühlerablassschraube eingesetzt und festgezogen oder der Ablasshahn (1, **Abbildung 4**) geschlossen ist. Außerdem sichergehen, dass die Kühlmittelschläuche (1, **Abbildung 5**) mit dem Ölkühler verbunden sind.

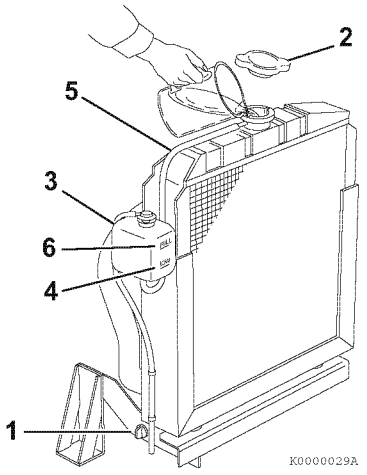


Abbildung 4

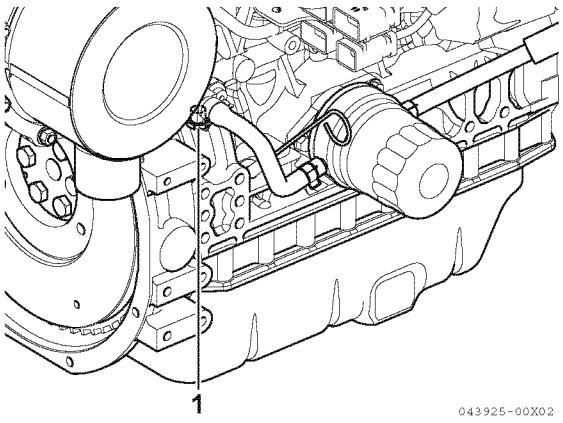


Abbildung 5

2. Den Kühlerdeckel (2, **Abbildung 4**) gegen den Uhrzeigersinn um etwa eine 1/3-Drehung lösen und ausbauen.
3. Motorkühlmittel in den Kühler gießen, bis es auf gleicher Höhe mit der Lippe der Kühlmitteleinfüllöffnung steht. Darauf achten, dass es bei dem Befüllvorgang zu keiner Blasenbildung kommt.
4. Den Kühlerdeckel (2, **Abbildung 4**) wieder einbauen. Die Laschen an der Unterseite des Deckels an den Aussparungen am Einfüllstutzen ausrichten. Den Deckel niederdrücken und eine 1/3-Drehung im Uhrzeigersinn drehen.
5. Den Deckel des Ausgleichsbehälters (3, **Abbildung 4**) ausbauen und den Behälter bis zur unteren Markierung LOW (KALT)) (4, **Abbildung 4**) mit Motorkühlmittel füllen. Den Deckel wieder einbauen.
6. Den Schlauch (5, **Abbildung 4**) zwischen Ausgleichsbehälter (3, **Abbildung 4**) und Kühler prüfen. Auf sichere Verbindungen und auf Risse oder Schäden überprüfen. Bei schadhaftem Schlauch läuft das Kühlmittel aus anstatt zurück in den Ausgleichsbehälter.
7. Motor laufen lassen, bis Betriebstemperatur erreicht ist. Den Motorkühlmittelstand im Ausgleichsbehälter prüfen. Bei laufendem Motor und normaler Kühlmitteltemperatur soll das Kühlmittel im Ausgleichsbehälter nahe der Markierung FULL (HEISS) stehen (6, **Abbildung 4**). Sollte der Flüssigkeitsstand nicht bis zur Markierung FULL (HEISS) reichen, muss Kühlflüssigkeit nachgefüllt werden.

Tägliche Überprüfung der Kühlanlage

1. Kühlmittelfüllstand im Ausgleichsbehälter überprüfen. Bei kaltem Motor soll das Kühlmittel im Behälter an oder etwas über der Markierung LOW (KALT) (4, **Abbildung 4**) am Kühlmittelausgleichsbehälter stehen.

   Wenn das Kühlmittel bei kaltem Motor an der Markierung FULL (HEISS) (6, **Abbildung 4**) steht, kann das Kühlmittel aus dem Überlaufschlauch spritzen, sowie es sich durch Wärme ausdehnt.
2. Wenn nötig, Kühlmittel über Ausgleichsbehälter nachfüllen.
3. Kühlerschläuche auf Risse, Abrieb, Schnitte oder andere Schäden überprüfen. Bei Bedarf ersetzen.

Kühlflüssigkeitsmenge (typisch)

Aufgeführte Füllmengen sind nur für den Motor ohne Kühler bestimmt. Die tatsächliche Kühlflüssigkeitsmenge finden Sie im Betriebshandbuch des Herstellers der im Lieferumfang der angetriebenen Maschine.

Im Folgenden sind die Motorkühlmittelmengen für die verschiedenen YANMAR TNV-Motoren aufgeführt.

Motormodell	Motorkühlmittelmenge
3TNV88C, TNV86CT, 3TNV86CHT	2,1 qt (2,0 L)
4TNV88C, 4TNV86CT, 4TNV86CHT	2,9 qt (2,7 L)l
4TNV98C, 4TNV98CT, 4TNV94CHT	4,4 qt (4,2 L)

TÄGLICHE KONTROLLEN

Der YANMAR TNV-Motor muss vor jedem Einsatz auf guten Betriebszustand geprüft werden. Stellen Sie sicher, dass die folgenden Punkte überprüft und gegebenenfalls Fehler behoben werden, bevor Sie die Arbeit beginnen.

⚠ WARNUNG

Gefahr durch Hochdruck!



- **Falls Kraftstoff aus dem beschädigten Kraftstoffsystem, z. B. aus Hochdruck-Kraftstoffeinspritzleitungen, herausspritzt oder herausläuft, steht das System möglicherweise noch unter hohem Druck. Hautkontakt vermeiden. Unter Hochdruck stehender Kraftstoff kann die Haut durchdringen und schwere Verletzungen hervorrufen. Sollten Sie unter Hochdruck stehendem Kraftstoff ausgesetzt gewesen sein, unverzüglich einen Arzt aufsuchen.**
- **Lassen Sie den Schaden durch Ihren YANMAR-Vertragshändler oder -Vertriebspartner reparieren.**
- **Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**

HINWEIS

Machen Sie es sich zur Gewohnheit, die tägliche Inspektion durchzuführen. *Siehe „Tägliche Inspektion“ im Abschnitt „Vor der Inbetriebnahme“ dieses Handbuchs.*

Regelmäßige Wartung trägt dazu bei, außerplanmäßige Ausfallzeiten und Unfälle im Zusammenhang mit unzureichender Motorleistung zu reduzieren und die Lebensdauer zu erhöhen.

Sichtprüfungen

1. Auf Öllecks am Motor untersuchen.
2. Auf Kraftstofflecks untersuchen.
3. Auf Kühlmittellecks untersuchen.
4. Auf beschädigte oder fehlende Bauteile untersuchen.
5. Auf lose, fehlende oder beschädigte Verbindungselemente prüfen.
6. Verkabelung auf Risse, Abrieb und beschädigte oder korrodierte Anschlüsse überprüfen.
7. Schläuche auf Risse, Abrieb und beschädigte, lose oder korrodierte Halter überprüfen.
8. Kühlrippen überprüfen und wenn nötig säubern. *siehe Kühlerlamellen prüfen und reinigen auf Seite 77.*
9. Wasserabscheider auf Wasser und Verunreinigungen prüfen. Bei Wasser oder Verunreinigungen den Wasserabscheider ablassen. *Siehe Wasserabscheider entleeren auf Seite 74*. Wenn der Wasserabscheider häufig abgelassen werden muss, den Kraftstofftank ablassen und auf das Vorhandensein von Wasser in der Kraftstoffversorgung kontrollieren. *Siehe siehe Kraftstofftank entleeren auf Seite 76*.

HINWEIS

- Sollten bei der Sichtinspektion Fehler entdeckt werden, sind diese vor der Inbetriebnahme des Motors zu beheben.
- Das Wasser im Wasserabscheider täglich kontrollieren. Der Kraftstoff im Common-Rail-System steht unter extrem hohem Druck. Wasser in dem der Hochdruckpumpe zugeführten Kraftstoff schadet der Hochdruckpumpe und den Injektoren.

Füllstände von Dieselkraftstoff, Motoröl und Motorkühlmittel prüfen

Die Füllstandkontrollen sind für *Dieselkraftstoff auf Seite 48*, *Motoröl auf Seite 53* and *Motorkühlmittel auf Seite 55* beschrieben.

Motordrehzahlregelung prüfen

Die normale Funktion der Motordrehzahlregelung prüfen.

Bedienkonsole prüfen

Vor Inbetriebnahme des Motors sicherstellen, dass alle Anzeigen ordnungsgemäß funktionieren.

Die auf einem typischen Bedienpult vorhandenen Anzeigelampen sind im Beispiel unten und in **Abbildung 6** zu sehen. Siehe das Betriebshandbuch im Lieferumfang der angetriebenen Maschine, da die Anzeigelampe bei den verschiedenen Maschinen variieren kann.

Durch Einschalten des Schlüsselschalters leuchtet die folgende Warnanzeige zwei Sekunden lang auf und geht dann wieder aus. Falls sie an bleibt oder blinkt wenden Sie sich an den einen Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren in Ihrer Nähe.

1 Vorglühanzeige

2 Öldruckanzeige

3 Kühlmitteltemperaturanzeige

4 Batterieladeanzeige

5 Leuchte „DPF-Regenerierung angefordert“

6 Abgastemperaturleuchte

7 Leuchte „DPF-Regenerierung OK“

8 Leuchte „DPF-Regenerierung gesperrt“

9 Motorstörungsleuchte

Die Bedeutung und Funktionen jeder Warnleuchte sind auf den *Seite 40* und *Seite 60* beschrieben.

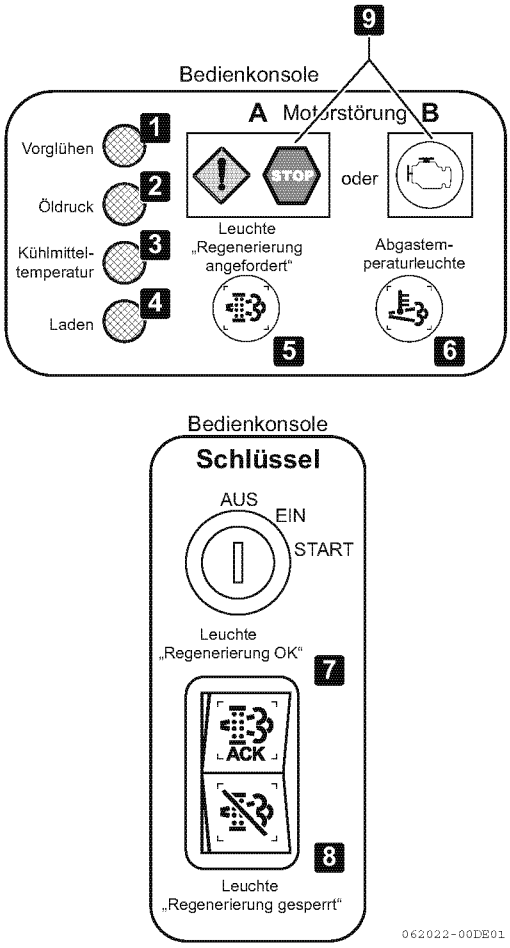
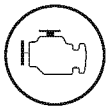


Abbildung 6

Im Folgenden finden Sie eine Zusammenfassung zur Funktion dieser Anzeigeleuchten.

<table>
<tr><th>Anzeigeleuchte</th><th>Schlüsselschalter von AUS und EIN</th><th>Nach Motorstart</th><th colspan="2">Fehlerwarnung</th></tr>
<tr><td>Vorglühanzeige</td><td>Geht nach 1 bis 15 Sekunden aus, je nach Kühlmitteltemperatur</td><td>Geht aus</td><td colspan="2">–</td></tr>
<tr><td>Öldruckanzeige (Motorölwarnung)</td><td>Eingeschaltet</td><td>Geht aus, wenn der Motoröldruck im normalen Bereich ist</td><td colspan="2">Geht an bei einer Störung im Schmiersystem</td></tr>
<tr><td>Kühlmitteltemperaturanzeige (Kühlmitteltemperaturwarnung)</td><td>Geht kurzzeitig an, dann aus</td><td>–</td><td colspan="2">Geht an, wenn Kühlmittel zu heiß</td></tr>
<tr><td>Batterieladeanzeige</td><td>Eingeschaltet</td><td>Geht aus, wenn die Lichtmaschine die Batterie lädt</td><td colspan="2">Geht an bei einer Störung im Ladesystem</td></tr>
<tr><td>Leuchte „DPF-Regenerierung angefordert“</td><td>Geht für 2 Sekunden an, dann aus</td><td>–</td><td colspan="2">• Geht an, wenn Regenerierung im Stand erforderlich ist
• Geht aus, nachdem Regenerierung im Stand mit dem Anforderungsschalter für DPF-Regenerierung ausgelöst wurde</td></tr>
<tr><td>Abgastemperaturwarnleuchte</td><td>Geht für 2 Sekunden an, dann aus</td><td>–</td><td colspan="2">Schaltet sich während Reset-Regenerierung und Regenerierung im Stand ein. Geht nach Beendigung dieser Regeneriervorgänge aus.</td></tr>
<tr><td>Leuchte „DPF-Regenerierung OK“</td><td>Geht für 2 Sekunden an, dann aus</td><td>–</td><td colspan="2">• Blinkt während Bereitschaft für Regenerierung im Stand
• Geht an, wenn Regenerierung im Stand einsetzt. Geht nach der Regenerierung aus.</td></tr>
<tr><td>Leuchte „DPF-Regenerierung gesperrt“</td><td>Geht für 2 Sekunden an, dann aus</td><td>–</td><td colspan="2">Eingeschaltet, wenn der Schalter „DPF-Regenerierung sperren“ auf „Regenerierung unterbinden“ steht.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Motorstörungsleuchte</td><td rowspan="3">Geht für 2 Sekunden an, dann aus</td><td>–</td><td>Gelbe Warnleuchte
</td><td>1. Schaltet sich bei einer Motorstörung ein.
2. Blinkt, wenn eine Regenerierung im Stand oder Aschereinigung (Stufe 1) erforderlich ist.</td></tr>
<tr><td>–</td><td>Motorstoppleuchte
</td><td>1. Schaltet sich bei einer schweren Motorstörung ein.
2. Blinkt, wenn eine Aschereinigung (Stufe 2) erforderlich ist.</td></tr>
<tr><td>–</td><td>Fehleranzeigeleuchte
</td><td>1. Schaltet sich bei einer Motorstörung ein.
2. Blinkt, wenn eine Regenerierung im Stand oder Aschereinigung erforderlich ist.</td></tr>
</table>

MOTORBETRIEB

Dieser Abschnitt der Betriebsanleitung beschreibt die Verfahren zum Anlassen des Motors, für die Überprüfung der Motorleistung während des Betriebs und für das Abstellen des Motors.

MOTOR STARTEN

⚠ WARNUNG

Gefahr durch plötzliche Bewegungen!

- **Das Einkuppeln der Kraftübertragung oder der Abtriebswelle bei hoher Motordrehzahl kann zu unerwarteten Bewegungen von Maschinenteilen führen.**
- **Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**

Den Motor wie folgt starten. Die zwei typischen Bedienkonsolen sind nur zur Veranschaulichung abgebildet.

1. Die unter *Tägliche Kontrollen auf Seite 58* beschriebenen Verfahren beachten.
2. Sicherstellen, dass sich das Wasserabscheider-Kraftstoffventil (1, **Abbildung 1**) in der ON (EIN)-Stellung befindet (2, **Abbildung 1**).

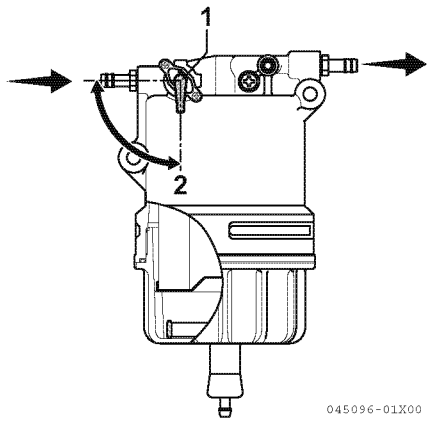


Abbildung 1

3. Kupplung (falls vorhanden) der angetriebenen Maschine in die Stellung NEUTRAL bringen.
4. Abtrieb (falls vorhanden) entkuppeln.
5. Den Motordrehzahlregler in die mittlere Stellung bringen.

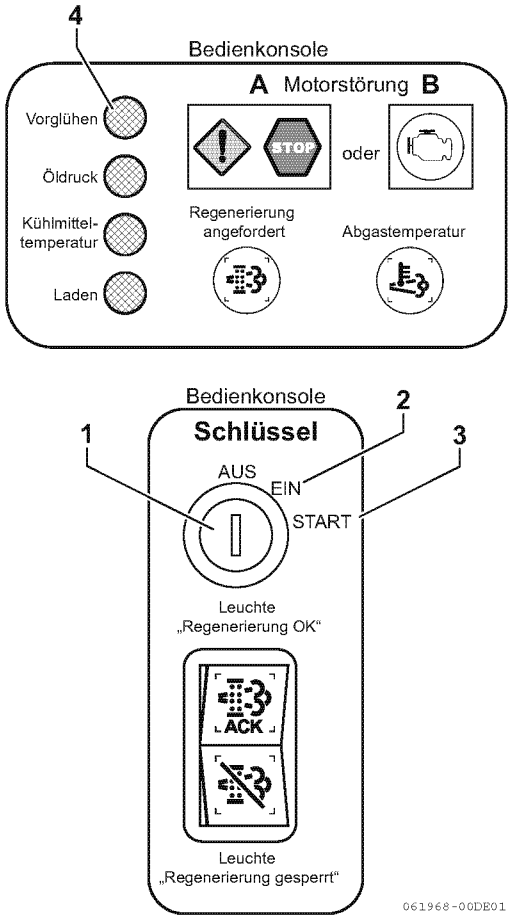


Abbildung 2

HINWEIS

Nie Starthilfen wie Äther verwenden. Sonst kommt es zu einem Motorschaden.

6. Den Schlüssel in den Schlüsselschalter (1, **Abbildung 2**) stecken.
7. Den Schlüssel auf ON (EIN) (2, **Abbildung 2**) drehen. Die Vorglühanzeige (4, **Abbildung 2**) geht an und nach einigen Sekunden aus. Nachdem die Vorglühanzeige ausgegangen ist, darf der Motor gestartet werden.

   Hinweis: Die Glühkerzen dienen der Unterstützung des Startvorgangs bei kalten Witterungsverhältnissen. Beim Drehen des Schlüsselschalters auf EIN steuert das System automatisch das Glühkerzenrelais an und bestromt dieses für eine kühlwassertemperaturabhängige Zeit. Währenddessen ist die Vorglühanzeige eingeschaltet. Unter normalen oder Warmwetterbedingungen entfällt dieser Vorgang.

HINWEIS

Der Motor benötigt vor dem Start eine Anlaufphase. Zum Starten eines abgestorbenen Motors den Schlüsselschalter zuerst auf ON (EIN) drehen, damit die elektrische Kraftstoffpumpe arbeitet und das System vorflutet. Danach den Schlüsselschalter in die START-Position drehen, um den Motor zu starten. Den Schlüssel ohne die Voransaugung nicht zu lange in der START-Stellung halten, weil sonst der Starter überhitzt. Außerdem können durch Lufteintrag in den Kraftstoff Schäden an Hochdruckpumpe und Injektoren entstehen.

8. Den Schlüssel im Uhrzeigersinn auf START (3, **Abbildung 2**) drehen. Sobald der Motor startet, den Schlüssel loslassen. Der Schalter kehr auf ON (EIN) (2, **Abbildung 2**) zurück.

HINWEIS

Nie den Schlüssel länger als 15 Sekunden in der START-Stellung halten, weil der Starter sonst überhitzt.

9. Motor startet nicht:
   1- Bis zum vollständigen Stopp warten, bevor ein weiterer Startversuch unternommen wird.

   Hinweis: Einige Schlüsselschalter sind mit einer Sperre versehen, der das nochmalige Aktivieren des Anlassers verhindert, wenn der Schlüssel nicht vorher in die OFF (AUS)-Stellung gedreht wurde.

HINWEIS

Wenn der Starter bei noch drehendem Motor aktiviert wird, führt das zur Beschädigung von Starter und Schwungrad.

   2- Mindestens 30 Sekunden vor dem nächsten Startversuch warten. Während dieser Wartezeit kann die Batteriespannung wieder aufgebaut werden und es wird verhindert, dass der Startermotor durch die zu niedrige Batteriespannung beim Startvorgang Schaden nimmt.

MOTOR IM BETRIEB PRÜFEN

⚠ WARNUNG

Gefahr durch Hochdruck!



- **Während der Motor läuft und kurz nachdem er gestoppt wurde, befindet sich noch Hochdruckkraftstoff im Kraftstoffleitungssystem. Wenn das Kraftstoffsystem demontiert werden soll, muss nach dem Stoppen des Motors daher 10 bis 15 Minuten abgewartet werden.**
- **Falls Kraftstoff aus dem beschädigten Kraftstoffsystem, z. B. aus Hochdruck-Kraftstoffeinspritzleitungen, herausspritzt oder herausläuft, steht das System möglicherweise noch unter hohem Druck. Hautkontakt vermeiden. Unter Hochdruck stehender Kraftstoff kann die Haut durchdringen und schwere Verletzungen hervorrufen. Sollten Sie unter Hochdruck stehendem Kraftstoff ausgesetzt gewesen sein, unverzüglich einen Arzt aufsuchen.**
- **Die Demontage oder Reparatur des Kraftstoffsystems sollte von Fachleuten, z. B. einem YANMAR Vertragshändler oder -Vertreiber vorgenommen werden.**
- **Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**

HINWEIS

Sicherstellen, dass der Motor auf ebener Fläche montiert ist. Wenn der Motor dauerhaft in einer Schräglage von mehr als 30° oder kurzzeitig (weniger als drei Minuten) in einer Schräglage von mehr als 35° betrieben wird, kann unabhängig von der Richtung der Schräglage Motoröl in die Brennkammer laufen und zu Überdrehzahl und Weißrauch führen. Dies kann schwere Motorschäden zur Folge haben.

HINWEIS

Einlaufen neuer Motoren:

- Nach dem erstmaligen Start des Motors sollte eine Leerlaufperiode von 15 Minuten folgen, in der auf richtigen Motoröldruck, Kraftstofflecks, Kühlmittellecks und ordnungsgemäße Funktion der Anzeigen und/oder Instrumente überprüft wird.
- Während der ersten Betriebsstunde sollten Drehzahl und Last geändert werden. Der Motor sollte für kurze Zeiträume auf Höchstdrehzahl und maximale Last gefahren werden. Längere Zeiten mit Leerlauf, Höchstdrehzahl und maximaler oder minimaler Last sollten für die folgenden vier bis fünf Stunden vermieden werden.
- Während der Einlaufphase müssen Motoröldruck und Motortemperatur genau überwacht werden.
- Während der Einlaufphase überprüfen Sie häufiger die Füllstände von Öl und Kühlflüssigkeit.

HINWEIS

Nie den Startermotor bei laufendem Motor aktivieren. Dabei könnten Starterritzel und/oder Zahnkranz beschädigt werden.

1. Bei laufendem Motor die Instrumente auf normale Anzeigewerte beobachten. Die in **Abbildung 3** gezeigten Instrumente dienen nur der Veranschaulichung.

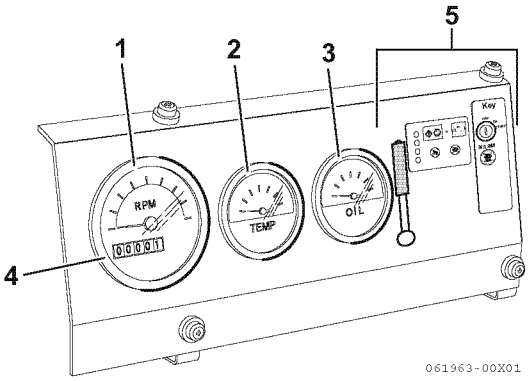


Abbildung 3

- **Drehzahlmesser** (1, **Abbildung 3**)
  Darauf achten, dass die Motordrehzahl im normalen Bereich ist.
- **Motoröldruck** (2, **Abbildung 3**)
  Darauf achten, dass der Motoröldruck im normalen Bereich ist. *siehe Hauptdaten des Motors auf Seite 103.*
- **Motorkühlmitteltemperatur** (3, **Abbildung 3**)
  Darauf achten, dass die Motorkühlmitteltemperatur im normalen Bereich ist.
- **Betriebsstundenzähler** (4, **Abbildung 3**)
  Der Betriebsstundenzähler zeigt die Gesamtbetriebsstunden des Motors an.
  Dieser Wert ist wichtig für die Planung der regelmäßigen Wartungsarbeiten. *siehe Regulärer Wartungsplan auf Seite 70.*

  Falls eines der Instrumente Werte außerhalb des normalen Grenzbereichs anzeigt, den Motor abstellen und die notwendigen Reparaturen durchführen lassen.

2. Nachdem der Motor Betriebstemperatur erreicht hat, sollten die Anzeigen (5, **Abbildung 3**) alle aus sein. Sollte eine der Lampen noch leuchten, den Motor abstellen und die notwendigen Reparaturen durchführen lassen.
3. Auf Kraftstoff-, Kühlmittel- oder Öllecks prüfen. Wenn ein Leck gefunden wird, den Motor abstellen und die notwendigen Reparaturen durchführen lassen.
4. Auf ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen prüfen. Bei einigen Anwendungen können der Motor und seine Halterung anfangen mitzuschwingen und bei bestimmten Motordrehzahlen ungewöhnliche Vibrationen hervorrufen. Vermeiden Sie den Motorbetrieb in diesen Drehzahlbereichen. Können die anormalen Geräusche oder Vibrationen nicht behoben werden, den Motor abstellen und die notwendigen Reparaturen durchführen lassen. Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.
5. Auf Weiß- oder Schwarzrauch aus dem Abgassystem achten. Ein kleine Menge weißen Rauchs ist bei Kaltstart des Motors normal. Schwarzer Abgasrauch könnte bedeuten, dass der Motor überlastet ist oder zu viel Kraftstoff erhält. Sollte einer dieser Zustände anhalten, wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.
6. Falls ein Problem mit dem Motor und/oder seinen Steuerkomponenten besteht, schaltet sich die Motorstörungsleuchte ein und zeigt den Status an. Sollte sich während des Motorbetriebs die Motorstörungsleuchte einschalten, sofort den Motor abstellen. Wenn die Störungsleuchte leuchtet, darf der Motor nicht weiter laufen gelassen werden. Andernfalls erlischt nicht nur die Motorgarantie, sondern es kommt auch so schwerwiegenden Störungen oder Schäden am Motor. Problem feststellen und Schaden vor der Wiederaufnahme des Motorbetriebs beheben.
7. Während des Betriebs den Kraftstoffstand beobachten. Sollte der Kraftstofffüllstand zu niedrig sein, Motor abstellen und Kraftstoff nachfüllen.

MOTOR ABSTELLEN

HINWEIS

Um die Lebensdauer zu maximieren, empfiehlt YANMAR den Motor vor dem Abstellen fünf Minuten ohne Last im Leerlauf zu betreiben. Dadurch können hocherhitzte Motorteile wie der Turbolader (falls vorhanden) und die Abgasanlage noch ein wenig abkühlen, bevor der Motor abgestellt wird.

So stellen Sie den Motor ab:

1. Die Zapfwelle entkuppeln und/oder das Getriebe in die NEUTRAL-Stellung (wenn vorhanden) bringen.
2. Gashebel auf niedrigste Drehzahlposition bringen.
3. Motor vor dem Abstellen noch mindestens für fünf Minuten bei niedriger Leerlaufdrehzahl laufen lassen.

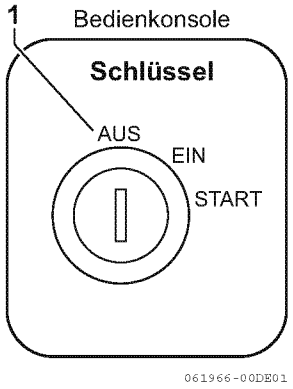


Abbildung 4

4. Den Schlüssel auf OFF (AUS) (1, **Abbildung 4**) drehen und abziehen.
5. Wenn der Motor sechs Monate oder länger nicht in Betrieb sein wird, die zusätzlichen Anweisungen unter *Einlagerung auf Seite 97* beachten.

REGELMÄßIGE WARTUNG

In diesem Abschnitt der Betriebsanleitung wird die richtige Pflege und Wartung des Motors beschrieben.

WICHTIGE HINWEISE

Bedeutung der regelmäßigen Wartung

Leistungsabnahme und Verschleiß stehen im proportionalen Verhältnis zur Betriebszeit und den Betriebsbedingungen. Regelmäßige Wartung trägt dazu bei, außerplanmäßige Ausfallzeiten und Unfälle im Zusammenhang mit unzureichender Motorleistung zu reduzieren und die Lebensdauer zu erhöhen.

Regelmäßige Wartung durchführen

⚠ WARNUNG

Gefahr durch Abgase!



- **Nie den Motor ohne ausreichende Belüftung in geschlossenen Bereichen wie Garagen, Tunnel, unterirdischen Räumen, Schächten oder Schiffsladeräumen betreiben.**
- **Nie Fensteröffnungen, Belüftungsöffnungen oder andere Belüftungseinrichtungen versperren, wenn der Motor in geschlossenen Bereichen betrieben wird. Alle internen Verbrennungsmotoren erzeugen beim Betrieb Kohlenmonoxid. Mit Kohlenmonoxid angereicherte Luft in nicht belüfteten Bereichen kann zu Erkrankung oder sogar zum Tod führen.**
- **Stellen Sie sicher, dass nach einer Reparatur sämtliche Verbindungen der Abgasanlage nach Vorschrift befestigt werden.**
- **Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**

Regelmäßige Wartungsvorgänge an einer gut zugänglichen, ebenen und verkehrsfreien Stelle durchführen. Wenn möglich, die Arbeiten nicht im Freien durchführen, um die Maschine vor Umwelteinflüssen wie Regen, Wind oder Schnee zu schützen.

Bedeutung der täglichen Inspektion

Die Zeitpläne für regelmäßige Wartungsarbeiten setzen die routinemäßige Durchführung täglicher Inspektionen voraus. Machen Sie es sich zur Gewohnheit, die tägliche Inspektion vor jedem Arbeits-/Schichtbeginn durchzuführen. *Siehe Tägliche Kontrollen auf Seite 58.*

Führen Sie ein Protokoll über Betriebsstunden und tägliche Inspektionen

Führen Sie ein Protokoll über die täglichen Betriebsstunden und ein Protokoll über die durchgeführten täglichen Inspektionen. Führen Sie bei außerplanmäßigen Wartungs-/Reparaturarbeiten auch das Datum, Art der Reparatur (z. B. Generator ausgetauscht) und die benötigten Ersatzteile auf. Regelmäßige Wartung wird alle 50, 250, 500, 1 000, 1 500, 2 000 and 3 000 Betriebsstunden durchgeführt. Die Nichtdurchführung der regelmäßigen Wartungsarbeiten verkürzt die Lebensdauer des Motors.

YANMAR Austauschteile

YANMAR empfiehlt die Verwendung von YANMAR-Original-Austauschteilen. Original-Ersatzteile tragen zur Lebensdauererhaltung Ihres Motors bei.

Benötigte Werkzeuge

Vor dem Beginn der regelmäßigen Wartungsarbeiten muss das dafür notwendige Werkzeug vorhanden sein.

Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren, wenn Sie Hilfe benötigen.

Unsere Fachkräfte im Bereich Wartungstechnik haben das Wissen und die Qualifikation, um Sie effektiv bei Fragen zur Wartung zu unterstützen.

Notwendige Wartung gemäß EPA/CARB – Nur USA

Die Maßgaben unter *Regulärer Wartungsplan auf Seite 70* und *Verfahren der regelmäßigen Wartung auf Seite 72* liefern die Voraussetzungen dafür, dass der Motor fortgesetzt optimale Leistung erbringt und außerdem die CARB (California Air Resources Board)- und EPA (Environmental Protection Agency)-Verordnungen für mobile Maschinen und Geräte erfüllt.

EPA/CARB-Einbauvorschriften – Nur USA

Nachfolgend finden Sie die Montagevorschriften gemäß EPA/ARB. Sollten diese Anforderungen nicht erfüllt werden, erreichen die Abgasemissionswerte nicht die EPA/ARB-spezifizierten Grenzwerte.

Führen Sie daher regelmäßig alle Wartungsarbeiten aus und reinigen Sie den Luftfilter und Schalldämpfer.

Maximaler Luftwiderstand an der Abgasanlage, als Differenzdruck ermittelt:

Anfängliche Höchstgrenze	12,7 kPa (1 300 mmAq)
Obergrenze Reinigung	45 kPa (4590 mmAq)

Der Luftwiderstand am Lufteinlass, als Differenzdruck ermittelt, darf maximal 0,90 psi (6,23 kPa, 635 mmAq) sein. Bei Überschreiten der o. a. Werte muss der Filtereinsatz gereinigt oder ersetzt werden.

Anzugsmoment von Befestigungen

Schraubverbindungen an der Maschine mit richtigem Moment anziehen. Durch ein zu hohes Drehmoment kann die Schraubverbindung oder das Bauteil beschädigt werden, während ein zu geringes Drehmoment zu Leckagen oder Bauteilversagen führen kann.

HINWEIS

Das Anzugsdrehmoment aus der *Standard-Drehmoment-Tabelle im Handbuchabschnitt „Regelmäßige Wartung“* soll nur auf Schrauben mit einem „7er“-Kopf angewendet werden (Festigkeitsklassifikation nach Japanischem Industriestandard: 7T).

- Bei nicht aufgeführten Schrauben auf 60 % Drehmoment beschränken.
- Bei Aluminiumlegierungen auf 80 % Drehmoment beschränken.



STANDARD-DREHMOMENT-TABELLE

Gewindemaß × Steigung	mm	M6 × 1,0	M8 × 1,25	M10 × 1,5	M12 × 1,75	M14 × 1,5	M16 × 1,5
Anzugsdrehmoment	in.-lb	96,0 ± 9,0	–	–	–	–	–
	ft-lb	–	19,0 ± 2,0	36,0 ± 4,0	65,0 ± 7,0	101,0 ± 7,0	167,0 ± 7,0
	N·m	10,8 ± 1,0	25,5 ± 2,9	49,0 ± 4,9	88,3 ± 9,8	137,0 ± 9,8	226,0 ± 9,8
	kgf·m	1,1 ± 0,1	2,6 ± 0,3	5,0 ± 0,5	9,0 ± 1,0	14,0 ± 1,5	23,0 ± 2,0

Hinweis: Sofern nicht anders angegeben, gelten die in diesem Handbuch aufgeführten Drehmomentwerte für saubere und ungeschmierte Schrauben.

REGULÄRER WARTUNGSPLAN

Tägliche Inspektionen und regelmäßige Wartung sind für die Erhaltung des guten Betriebszustands des Motors wichtig. Die folgende Zusammenfassung zeigt die Wartungsschritte pro regelmäßigem Wartungsintervall. Die Intervalle der regelmäßigen Wartung lassen sich kaum genau festlegen, denn sie richten sich nach Motoranwendung, Belastung und nach verwendeten Dieselkraftstoffen und Motorölen. Die folgenden Informationen sollten deshalb nur als allgemeine Richtlinien angesehen werden.

HINWEIS

Erstellen Sie unter Berücksichtigung der Motoranwendung einen Plan für regelmäßige Wartungen und stellen Sie sicher, dass zu den angegeben Zeiten die jeweiligen Wartungsarbeiten durchgeführt werden. Durch die Nichtbefolgung dieser Richtlinien können die Sicherheit und Leistungsfähigkeit des Motors gefährdet, seine Lebensdauer verkürzt und die Abdeckung der Gewährleistung eingeschränkt werden. *Siehe eingeschränkte Gewährleistung durch YANMAR im Abschnitt „Gewährleistung“ dieses Handbuchs*.

Insbesondere wird die tägliche Entleerung des Öl-/Wasserabscheiders nahegelegt. Sie dient dem Schutz der Hochdruckpumpe und der Injektoren.

Motoren der Baureihe TNV können nach der allgemeinen Verbrennung Kraftstoff nachspritzen, um die DPF-Selbstgenerierung zu unterstützen. Dieser Kraftstoff kann über den Zylinder die Ölwanne erreichen und das Motoröl verdünnen. Den Ölstand täglich prüfen. Das Öl unabhängig von den Austauschintervallen wechseln, wenn es höher als bis an die obere Markierung am Messstab steht.

Den Ölstand zwischen der unteren und oberen Markierung am Messstab halten und neues Öl zugeben, wenn das Öl nicht bis an die untere Markierung steht, auch wenn laut Intervallplan noch kein Ölwechsel ansteht.

Wenden Sie sich bei Fragen an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren, wenn Arbeitsschritte mit einem ● gekennzeichnet sind.

Übersicht für Regelmäßige Wartung

○: Prüfen ◇: Austauschen ●: Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.

System	Prüfgegenstand	Täglich	Intervall für regelmäßige Wartung						
			Alle 50 Stunden	Alle 250 Stunden	Alle 500 Stunden	Alle 1000 Stunden	Alle 1500 Stunden	Alle 2000 Stunden	Alle 3000 Stunden
Kühlsystem	Motorkühlmittel prüfen und auffüllen	○							
	Kühlerlamellen prüfen und reinigen			○					
	Kühlgebläseriemen prüfen und einstellen		○ 1. Mal	○ 2. Mal und danach					
	Kühlmittel wechseln							◇ oder alle 2 Jahre *1	
Zylinderkopf	Einlass-/Auslassventilspiel prüfen und einstellen					●			
Elektrische Ausrüstung	Anzeigen prüfen	○							
	ECU und verbundene Sensoren und Aktuatoren prüfen								●
	Batterie prüfen		○						
Motoröl	Motorölstand prüfen	○							
	Motoröl entleeren und einfüllen				◇ oder jede 1 Jahr*2				
	Motorölfilter austauschen								

○: Prüfen ◇: Austauschen ●: Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.

System	Prüfgegenstand	Täglich	Intervall für regelmäßige Wartung						
			Alle 50 Stunden	Alle 250 Stunden	Alle 500 Stunden	Alle 1000 Stunden	Alle 1500 Stunden	Alle 2000 Stunden	Alle 3000 Stunden
Abgasreinigungsanlagen-Garantie	Turbolader überprüfen (Gebläsewäsche bei Bedarf)								●
	AGR-Ventil überprüfen, reinigen und testen (außer Motoren mit Turboladern)								●
	AGR-Kühler reinigen (Wasser-/Luftwege freimachen)								●
	Kurbelgehäuseentlüftung überprüfen						●		
	DPF DOK prüfen								●
	DPF-Rußfilter prüfen und reinigen *3								
	Einlassdrosselklappe überprüfen und testen								●
	Abgasdrosselklappe überprüfen und testen *4								●
Kraftstoff	Kraftstofftankstand prüfen und auffüllen	○							
	Kraftstofftank entleeren			○					
	Wasserabscheider entleeren		○						
	Kraftstofffilter, Wasserabscheider prüfen	○							
	Kraftstofffilter-/Wasserabscheiderelement austauschen				◇				
	Injektor prüfen und reinigen								○
Schläuche	Kraftstoffleitung, Kühlmittelleitung, Schmierölleitung und prüfen und Entlüftungsschlauch austauschen							◇ oder alle 2 Jahre*1	
Einlass und Auslass	Luftfilterelement reinigen oder austauschen			○	◇				
Gesamter Motor	Tägliche allgemeine Sichtkontrolle	○							

*1: Der frühere Zeitpunkt ist maßgeblich.

*2: Je nach Anwendung oder Motorölmenge.
Wenn der Motor mit einer flachen Ölwanne ausgestattet ist, muss alle 250 Betriebsstunden gewartet werden, unabhängig vom Gerät.

*3: Wenn der Motor mit einer DPF-Reinigungswarnung ausgestattet ist, den DPF reinigen, wenn sich die Warnleuchte einschaltet. Bei einem Motor ohne DPF-Reinigungswarnung den DPF nach 6 000 Betriebsstunden reinigen.

*4: Sofern Ihr Motor über eine Abgasdrosselklappe verfügt.

Hinweis: Diese Verfahren verstehen sich als normale Wartungsarbeiten und werden auf Kosten des Eigentümers durchgeführt.

VERFAHREN DER REGELMÄßIGEN WARTUNG

Nach den ersten 50 Betriebsstunden

Folgende Wartungsarbeiten nach den ersten 50 Betriebsstunden durchführen.

- **Kühlgebläseriemen prüfen und einstellen**

⚠ WARNUNG

Gefahr durch plötzliche Bewegungen!

- **Das Einkuppeln der Kraftübertragung oder der Abtriebswelle bei hoher Motordrehzahl kann zu unerwarteten Bewegungen von Maschinenteilen führen.**
- **Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**

■ Kühlgebläseriemen prüfen und einstellen

Ungenügende Spannung des Keilriemens führt zu Schlupf. dadurch kann der Generator nicht genügend Leistung erzeugen. Außerdem überhitzt der Motor, weil die Riemenscheibe der Kühlmittelpumpe auch durchrutscht.

Die Riemenspannung (Auslenkung) wie folgt prüfen und einstellen:

1. Den Keilriemen mit einer Daumenkraft von ca. 22 ft-lb (98 N·m, 10 kgf·m) eindrücken und die Auslenkung prüfen.

   Die Keilriemenspannung kann an drei Stellen (A, B und C, **Abbildung 1**) geprüft werden. Die Spannung kann an der bestzugänglichen Stelle kontrolliert werden. Die richtige Durchbiegung an jeder der Stellen beträgt:

Spannung eines gelaufenen Riemens		
A	**B**	**C**
3/8 - 1/2 in. (10 - 14 mm)	1/4 - 3/8 in. (7 - 10 mm)	5/16 - 1/2 in. (9 - 13 mm)

Hinweis: Ein „gelaufener Riemen“ ist ein Keilriemen, der fünf Minuten oder länger in einem Motor gelaufen ist.

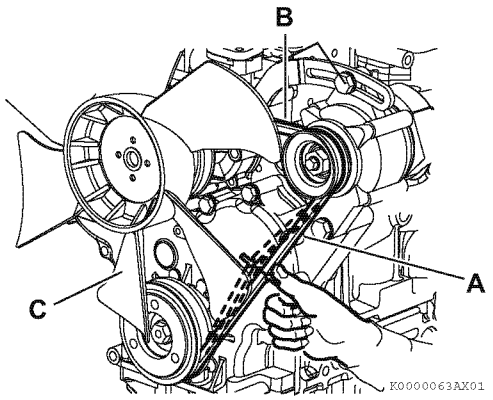


Abbildung 1

2. Falls nötig, passen Sie die Spannung des Keilriemens an.

   - **Manuell**

     Die Einstellschraube (1, **Abbildung 2**) und die zugehörigen Schrauben und Muttern lösen und den Generator (2, **Abbildung 2**) mit einem Hebeleisen (3, **Abbildung 2**) so versetzen, dass die Sollspannung erreicht wird. Ziehen Sie dann die Einstellschrauben und/oder Muttern an.

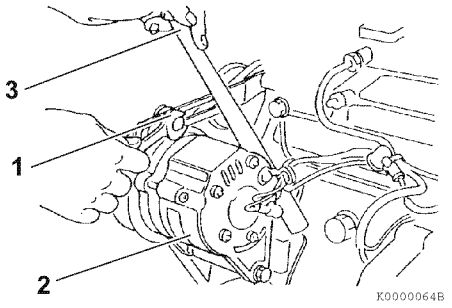


Abbildung 2

- **Wagenheber**

1- Befestigungsmutter (1, **Abbildung 3**) unter dem Generator sowie Befestigungsschraube des Riemenspanners (2, **Abbildung 3**) und die Spannschraube des Riemenspanners (3, **Abbildung 3**) lösen.

2- Kontermutter der Einstellschraube (4, **Abbildung 3**) lösen und die Spannung durch Drehen der Einstellschraube (5, **Abbildung 3**) anpassen. (Einstellschraube im Uhrzeigersinn drehen, um den Riemen zu spannen.)

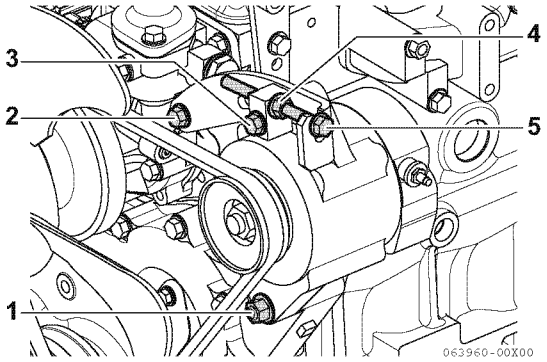


Abbildung 3

3- Nach der Anpassung mit der Einstellschraube (5, **Abbildung 3**) wird nach folgender Reihenfolge angezogen:Zunächst die Spannschraube (3, **Abbildung 3**), dann die Riemenspanner-Befestigungsschraube (2, **Abbildung 3**), anschließend die Befestigungsmutter (1, **Abbildung 3**) und zuletzt die Kontermutter (4, **Abbildung 3**).

3. Den Keilriemen bis zur richtigen Spannung straffen. Zwischen Riemen und Grund der Riemenscheibenrille muss ein Abstand (1, **Abbildung 4**) gegeben sein. Wenn zwischen Riemen und Grund der Riemenscheibenrille kein Abstand (2, **Abbildung 4**) gegeben ist, den Keilriemen austauschen.

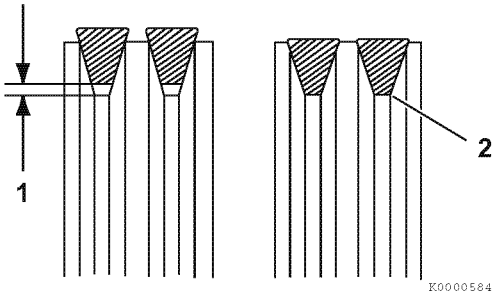


Abbildung 4

4. Den Keilriemen auf Risse, Ölspuren oder Verschleiß prüfen. Ein beschädigter oder verölter Keilriemen muss ersetzt werden.
5. Neuen Keilriemen einbauen. Die entsprechende Spannung der Tabelle entnehmen.

Spannung eines neuen Riemens		
A	**B**	**C**
5/16 - 7/16 in. (8 - 12 mm)	3/16 - 5/16 in. (5 - 8 mm)	1/4 - 7/16 in. (7 - 11 mm)

6. Den Motor nach Einstellen des Keilriemens 5 Minuten laufen lassen. Spannung erneut mit den Werten für gebrauchte Keilriemen vergleichen.

Spannung eines gelaufenen Riemens		
A	**B**	**C**
3/8 - 1/2 in. (10 - 14 mm)	1/4 - 3/8 in. (7 - 10 mm)	5/16 - 1/2 in. (9 - 13 mm)

Alle 50 Betriebsstunden

Nach Abschluss der ersten 50-Stunden-Wartung die folgenden Arbeitsschritte alle weiteren 50-Stunden-Intervalle durchführen.

- **Wasserabscheider entleeren**
- **Batterie prüfen**

■ Wasserabscheider entleeren

⚠ GEFAHR

Feuer- und Explosionsgefahr!



- **Dieselkraftstoff ist unter bestimmten Bedingungen entflammbar und explosionsfähig.**
- **Wenn Sie einen Teil der Kraftstoffanlage zu Wartungszwecken ausbauen (z. B. Kraftstofffilterwechsel), stellen Sie einen zulässigen Kraftstoffauffangbehälter unter die Öffnung.**
- **Nie den Kraftstoff mit einem Werkstattlappen aufnehmen. Die vom Lappen abgegebenen Dämpfe sind entflammbar und können explodieren.**
- **Verschüttete Flüssigkeiten unverzüglich aufnehmen.**
- **Tragen Sie Augenschutz. Die Kraftstoffanlage steht unter Druck und es könnte Kraftstoff austreten, wenn ein Teil der Anlage ausgebaut wird.**
- **Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.**

HINWEIS



- Die regelmäßigen Wartungsarbeiten müssen in sauberer, staubfreier Umgebung durchgeführt werden.
- Immer umweltbewusst handel.
- Folgen Sie den EPA-Richtlinien oder denen anderer staatlicher Behörden für die ordnungsgemäße Entsorgung gefährlicher Stoffe wie Motoröl, Dieselkraftstoff und Kühlflüssigkeit. Wenden Sie sich an die örtlichen Behörden oder Annahmestellen.
- Nie gefährliche Stoffe verantwortungslos über das Abwasser, den Boden, das Grundwasser oder andere Wasserwege entsorgen.
- Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu schweren Umweltschäden führen.

HINWEIS

Das Wasser im Wasserabscheider täglich kontrollieren. Der Kraftstoff im Common-Rail-System steht unter extrem hohem Druck. Wasser in dem der Hochdruckpumpe zugeführten Kraftstoff schadet der Hochdruckpumpe und den Injektoren.

Den Kraftstofffilter/Wasserabscheider immer dann entleeren, wenn sich Verunreinigungen, wie z. B. Wasser, am Boden des Filters gesammelt haben. Nicht auf die nächste regelmäßige Wartungseinheit warten, wenn Verunreinigungen festgestellt werden.

Die Wasserabscheidertasse ist halbdurchsichtig. In der Tasse befindet sich ein roter Schwimmring. Dieser Schwimmring steigt zur Oberfläche des Wassers und zeigt so die abzulassende Menge an. Manche optionale Wasserabscheider sind mit einem Messfühler ausgestattet, der den Verunreinigungsgrad feststellt. Über diesen Messfühler wird ein Signal zu einer Anzeigelampe der Bedienkonsole gesendet.

Wasserabscheider wie folgt entleeren:

1. Einen zugelassenen Auffangbehälter unter den Wasserabscheider (1, **Abbildung 5**) stellen.

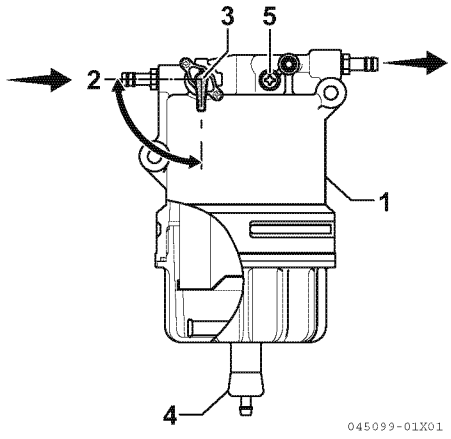


Abbildung 5

2. Kraftstoffventil (3, **Abbildung 5**) durch Drehen in (2, **Abbildung 5**) Position schließen.
3. Den Ablasshahn (4, **Abbildung 5**) unten am Wasserabscheider öffnen. Das angesammelte Wasser ablaufen lassen. Wenn kein Wasser ausläuft, die Entlüftungsschraube (5, **Abbildung 5**) oben am Wasserabscheider 2 bis 3 Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn lösen.
4. Wenn immer noch kein Wasser kommt, den Kraftstoffhahn (3, **Abbildung 5**) öffnen.
5. Nach dem Entleeren des Wasserabscheiders den Ablasshahn handfest anziehen.

Anzugsdrehmoment	1 – 2 N·m (0,1 – 0,2 kgf·m)

6. Die Entlüftungsschraube anziehen, wenn sie gelöst wurde.
7. Den Kraftstoffhahn öffnen.
8. Die Dieselkraftstoffanlage fluten und entlüften. *Siehe Kraftstoffsystem vorfluten auf Seite 52.*
9. Auf Kraftstofflecks untersuchen.

HINWEIS

Falls der Wasserabscheider höher positioniert ist als der Kraftstofffüllstand im Kraftstofftank, kann das Wasser bei geöffnetem Ablasshahn nicht heraus tropfen. In diesem Fall drehen Sie Entlüftungsschraube an der Oberseite des Wasserabscheiders um zwei bis drei Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn.

Die Entlüftungsschraube nach dem Entleeren des Wassers wieder anziehen.

■ Batterie prüfen

⚠ GEFAHR

Explosionsgefahr!



- **Schließen Sie niemals die Batterie kurz; auch nicht, wenn Sie die verbleibende Batterieladung überprüfen. Das führt zu Funkenbildung und kann eine Explosion oder ein Feuer auslösen. Restladung der Batterie mit einem Säureprüfer bestimmen.**
- **Bei gefrorenem Elektrolyt die Batterie vor dem Laden langsam aufwärmen.**
- **Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.**

⚠ WARNUNG

Verbrennungsgefahr!



- **Batterien enthalten Schwefelsäure. Nie Batterieflüssigkeit mit Kleidung, Haut oder Augen in Berührung bringen. Dies könnte schwere Verätzungen zur Folge haben.**
- **Immer Schutzbrille und Schutzkleidung tragen, wenn Wartungsarbeiten an der Batterie durchgeführt werden. Sollte Batterieflüssigkeit mit Augen und/oder Haut in Berührung gekommen sein, die betroffenen Stellen sofort mit reichlich sauberem Wasser spülen und einen Arzt aufsuchen.**
- **Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**

HINWEIS



- Immer umweltbewusst handeln.
- Folgen Sie den EPA-Richtlinien oder denen anderer staatlicher Behörden für die ordnungsgemäße Entsorgung gefährlicher Stoffe wie Motoröl, Dieselkraftstoff und Kühlflüssigkeit. Wenden Sie sich an die örtlichen Behörden oder Annahmestellen.
- Nie gefährliche Stoffe verantwortungslos über das Abwasser, den Boden, das Grundwasser oder andere Wasserwege entsorgen.
- Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu schweren Umweltschäden führen.

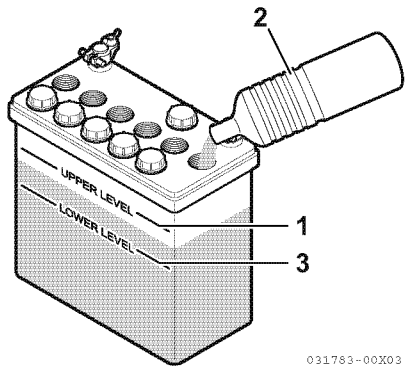


Abbildung 6

- Wenn die Flüssigkeit nahe der unteren Grenze (3, **Abbildung 6**) steht, destilliertes Wasser (2, **Abbildung 6**) bis an die obere Grenze (1, **Abbildung 6**) einfüllen. Bei fortgesetztem Betrieb mit zu wenig Batterieflüssigkeit verkürzt sich die Lebensdauer der Batterie und sie kann überhitzen und explodieren. Den Flüssigkeitsstand während des Sommers häufiger als angegeben kontrollieren.
- Sollte die Anlassdrehzahl für einen Motorstart nicht ausreichen, muss die Batterie aufgeladen werden. Die Batterie mit einem speziellen Batterieladegerät mit 8 Volt oder weniger nachladen. Beim Starkladen der Batterie wird, auch bei einer Spannung von 8 Volt oder weniger, eine anomal hohe Spannung erzeugt, die der elektrischen Ausrüstung schadet.
  Wenn die Batterie mit einem Schnellladegerät geladen werden muss, während des Ladevorgangs nicht die Zündung einschalten. Der Motor soll nicht mit einem Ladegerät mit Starthilfefunktion gestartet werden. Die hohe Spannung kann des ECU beschädigen.
- Sollte der Motor auch nach der Batterieaufladung nicht starten, die Batterie und Startanlage von einem Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren überprüfen lassen.
- Wird die Maschine bei Umgebungstemperaturen betrieben, die auf -15 °C (5 °F) oder tiefer absinken können, die Batterie über Nacht ausbauen. Bis zum nächsten Einsatz an einem warmen Ort lagern. Dadurch wird der nächste Startvorgang bei niedrigen Umgebungstemperaturen unterstützt.

Alle 250 Betriebsstunden

Folgende Wartungsarbeiten alle 250 Betriebsstunden durchführen.

- **Kraftstofftank entleeren**
- **Kühlerlamellen prüfen und reinigen**
- **Kühlgebläseriemen prüfen und einstellen**
- **Luftfiltereinsatz reinigen**

■ Kraftstofftank entleeren

⚠ GEFAHR

Feuer- und Explosionsgefahr!



- **Dieselkraftstoff ist unter bestimmten Bedingungen entflammbar und explosionsfähig.**
- **Wenn Sie einen Teil der Kraftstoffanlage zu Wartungszwecken ausbauen (z. B. Kraftstofffilterwechsel), stellen Sie einen zulässigen Kraftstoffauffangbehälter unter die Öffnung.**
- **Nie den Kraftstoff mit einem Werkstattlappen aufnehmen. Die vom Lappen abgegebenen Dämpfe sind entflammbar und können explodieren.**
- **Verschüttete Flüssigkeiten unverzüglich aufnehmen.**
- **Tragen Sie Augenschutz. Die Kraftstoffanlage steht unter Druck und es könnte Kraftstoff austreten, wenn ein Teil der Anlage ausgebaut wird.**
- **Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.**

HINWEIS



- Immer umweltbewusst handeln.

- Folgen Sie den EPA-Richtlinien oder denen anderer staatlicher Behörden für die ordnungsgemäße Entsorgung gefährlicher Stoffe wie Motoröl, Dieselkraftstoff und Kühlflüssigkeit. Wenden Sie sich an die örtlichen Behörden oder Annahmestellen.
- Nie gefährliche Stoffe verantwortungslos über das Abwasser, den Boden, das Grundwasser oder andere Wasserwege entsorgen.
- Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu schweren Umweltschäden führen.

Hier ist ein typischer Tank dargestellt.

1. Einen zugelassenen Auffangbehälter unter den Dieselkraftstofftank (1, **Abbildung 7**) stellen.

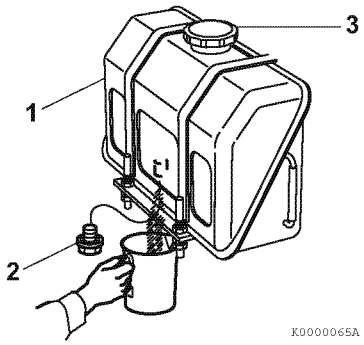


Abbildung 7

2. Den Tankdeckel (3, **Abbildung 7**) ausbauen.
3. Die Ablassschraube (2, **Abbildung 7**) ausbauen und Verunreinigungen (Wasser, Schmutz usw.), die sich am Tankboden gesammelt haben, ablassen.
4. Den Tank soweit entleeren, bis reiner Dieselkraftstoff herausfließt. Ablassschraube wieder eindrehen und festziehen.
5. Tankdeckel wieder aufsetzen und zudrehen.
6. Auf Leckage überprüfen.

HINWEIS

Die Anlage ansaugen lassen und entlüften. Luft im Kraftstoff kann zu Schäden an der Hochdruckpumpe und den Injektoren führen.

■ Kühlerlamellen prüfen und reinigen

⚠ VORSICHT

Gefahr durch fliegende Teile!



- **Immer einen Augenschutz bei Wartungsarbeiten und bei der Arbeit mit Druckluft oder Hochdruckwasserstrahl tragen. Staub, umherfliegende Kleinteile, Druckluft, Druckwasser oder Dampf könnten zu einer Augenverletzung führen.**
- **Nichtbeachtung kann zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen.**

Schmutz und Staub auf den Kühlrippen beeinträchtigen die Kühlleistung und können zum Überhitzen des Motors führen. Kontrolle und ggf. Reinigung der Kühlrippen sollte täglich erfolgen.

In **Abbildung 8** ist zur Veranschaulichung ein typischer Kühler dargestellt.

- Den Schmutz und Staub von Kühler und Kühlrippen mit Druckluft (max. 28 psi, 0,19 MPa, 2 kgf/cm^2) (1, **Abbildung 8**) entfernen. Vorsichtig mit Druckluft arbeiten, um die Kühlrippen nicht zu beschädigen.

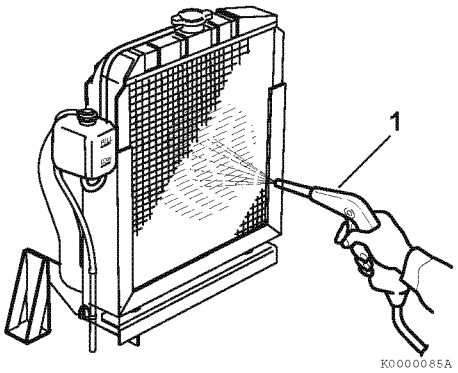


Abbildung 8

- Sollte der Verschmutzungsgrad der Kühlrippen sehr hoch sein, Reinigungsmittel verwenden und mit Leitungswasser abspülen.

HINWEIS

Nie mit einer Drahtbürste oder mit Wasserstrahl oder Druckluft höher als 28 psi (193 kPa, 19 686 mmAq). Die Kühlrippen sind sehr empfindlich.

■ Kühlgebläseriemen prüfen und einstellen

Den Kühlgebläseriemen nach der ersten 50-Stunden-Wartung alle 250 Betriebsstunden kontrollieren und einstellen. *Siehe Kühlgebläseriemen prüfen und einstellen auf Seite 72.*

■ Luftfiltereinsatz reinigen

⚠ VORSICHT

Gefahr durch fliegende Teile!



- **Immer einen Augenschutz bei Wartungsarbeiten und bei der Arbeit mit Druckluft oder Hochdruckwasserstrahl tragen. Staub, umherfliegende Kleinteile, Druckluft, Druckwasser oder Dampf könnten zu einer Augenverletzung führen.**
- **Nichtbeachtung kann zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen.**

Beachten Sie, dass in **Abbildung 9** und **Abbildung 10** lediglich zur Illustration ein typischer Luftfilter dargestellt ist.

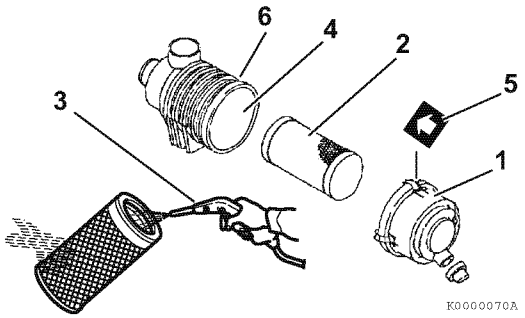


Abbildung 9

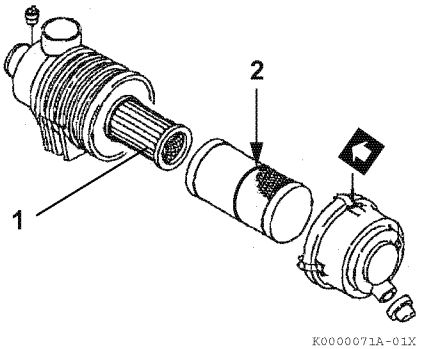


Abbildung 10

Ein mit Staub zugesetzter Luftfilter beeinträchtigt die Motorleistung. Sicherstellen, dass der Luftfilter regelmäßig gereinigt wird.

1. Den Luftfilterdeckel (1, **Abbildung 9**) entriegeln und ausbauen.
2. Den Einsatz (2, **Abbildung 9**) entnehmen (bei zweiteiligem Einsatz: äußeres Element).
3. Den Filtereinsatz zum Ausräumen von innen nach außen mit Druckluft (3, **Abbildung 9**) (42 - 71 psi, 0,29 - 0,49 MPa, 3,0 – 5,0 kgf/cm^2) durchblasen. Den geringsten Druckluftwert zur Staubentfernung wählen, um den Filtereinsatz nicht zu beschädigen.
4. Falls der Luftfilter mit einem zweiteiligem Einsatz ausgerüstet ist, nur dann das innere Element (1, **Abbildung 10**) entnehmen und ersetzen, wenn die Motorleistung nachlässt oder die Staubanzeige (falls vorhanden) anspricht.

   Hinweis: Das innere Element sollte nicht entfernt werden, wenn das äußere Element gereinigt oder ersetzt wird. Das innere Element verhindert während der Wartung des äußeren Elements das Eindringen von Schmutz oder Staub in den Motor.
5. Element bei Beschädigung und übermäßiger Verschmutzung oder Verölung ersetzen.
6. Innenseite des Luftfiltergehäuses auswischen.
7. Den Einsatz wieder in das Luftfiltergehäuse (4, **Abbildung 9**) bauen.

   *Hinweis: Befindet sich eine rote Linie (2, **Abbildung 10**) auf dem äußeren Element, führen Sie das Element wieder ein, bis sich die rote Linie und die Endkante des Luftfiltergehäuses überlappen.*
8. Den Luftfilterdeckel wieder aufsetzen und dabei den Pfeil (5, **Abbildung 9**) am Deckel mit dem Pfeil am Gehäuse (6, **Abbildung 9**) zusammenbringen.
9. Deckel auf dem Gehäuse einschnappen lassen.

HINWEIS

- Luftfilter bei staubiger Betriebsumgebung häufiger reinigen.
- Nie den Motor ohne Luftfiltereinsatz betreiben. Sonst können Fremdstoffe in den Motor eindringen und ihn beschädigen.

Alle 500 Betriebsstunden

Folgende Wartungsarbeiten alle 500 Betriebsstunden durchführen.

- **Luftfiltereinsatz austauschen**
- **Kraftstofffilter ersetzen**
- **Wasserabscheiderelement austauschen**
- **Motoröl und Motorölfilter austauschen**

■ Luftfiltereinsatz austauschen

HINWEIS

- Luftwiderstand am Einlass, als Differenzdruckmessung, darf 0,90 psi (6,23 kPa, 635 mmAq) nicht überschreiten. Bei Überschreiten der o. a. Werte muss der Filtereinsatz gereinigt oder ersetzt werden.
- Beim Austauschen des.Luftfilterelements darf nur das bezeichnete Ersatzteil verwendet werden.

Den Luftfiltereinsatz alle 500 Betriebsstunden ersetzen, (2, **Abbildung 9**) auch wenn keine sichtbare Verschmutzung oder Beschädigung vorliegt.

Beim Austausch des Einsatzes das Luftfiltergehäuse (4, **Abbildung 9**) innen reinigen.

Falls der Luftfilter mit einem zweiteiligem Einsatz ausgerüstet ist, nur dann das innere Element (1, **Abbildung 10**) entnehmen und ersetzen, wenn die Motorleistung nachlässt oder die Staubanzeige (falls vorhanden) anspricht. Dies geschieht zusätzlich zum Ersatz des äußeren Elements.

■ Kraftstofffilter ersetzen

⚠ GEFAHR

Feuer- und Explosionsgefahr!



- **Dieselkraftstoff ist unter bestimmten Bedingungen entflammbar und explosionsfähig.**
- **Wenn Sie einen Teil der Kraftstoffanlage zu Wartungszwecken ausbauen (z. B. Kraftstofffilterwechsel), stellen Sie einen zulässigen Kraftstoffauffangbehälter unter die Öffnung.**
- **Nie den Kraftstoff mit einem Werkstattlappen aufnehmen. Die vom Lappen abgegebenen Dämpfe sind entflammbar und können explodieren.**
- **Verschüttete Flüssigkeiten unverzüglich aufnehmen.**
- **Tragen Sie Augenschutz. Die Kraftstoffanlage steht unter Druck und es könnte Kraftstoff austreten, wenn ein Teil der Anlage ausgebaut wird.**
- **Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.**

HINWEIS

Um die Lebensdauer zu maximieren, empfiehlt YANMAR den Motor vor dem Abstellen fünf Minuten ohne Last im Leerlauf zu betreiben. Dadurch können hocherhitzte Motorteile wie der Turbolader (falls vorhanden) und die Abgasanlage noch ein wenig abkühlen, bevor der Motor abgestellt wird.

HINWEIS

- Immer umweltbewusst handeln.

- Folgen Sie den EPA-Richtlinien oder denen anderer staatlicher Behörden für die ordnungsgemäße Entsorgung gefährlicher Stoffe wie Motoröl, Dieselkraftstoff und Kühlflüssigkeit. Wenden Sie sich an die örtlichen Behörden oder Annahmestellen.
- Nie gefährliche Stoffe verantwortungslos über das Abwasser, den Boden, das Grundwasser oder andere Wasserwege entsorgen.
- Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu schweren Umweltschäden führen.

Den Kraftstofffilter alle 500 Stunden wechseln, damit der Filter seine Schutzwirkung normal erfüllen kann.

1. Den Motor abstellen und abkühlen lassen.
2. Den Kraftstoffhahn des Wasserabscheiders schließen.
3. Den Kraftstofffilter durch Linksdrehung (1, **Abbildung 11**) mit einem Filterschlüssel ausbauen. Beim Herausnehmen des Kraftstofffilters besondere Vorsicht walten lassen, damit kein Kraftstoff verschüttet wird. Verschütteten Kraftstoff aufwischen.

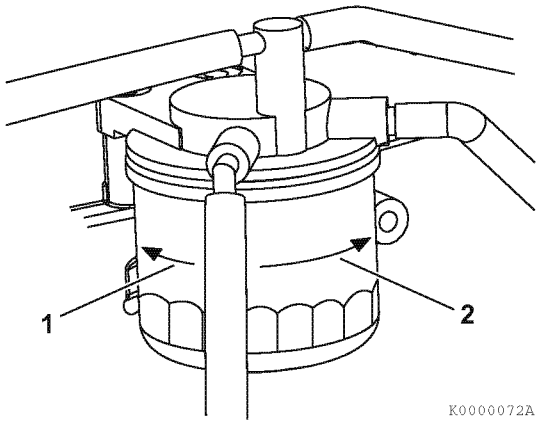


Abbildung 11

4. Das Filtergehäuse reinigen und etwas Dieselkraftstoff auf den Dichtring des neuen Kraftstofffilters auftragen.
5. Neuen Kraftstofffilter einbauen. Mit-der Hand nach rechts (2, **Abbildung 11**) anziehen, bis er an der Montagefläche anliegt. Mit einem Filterschlüssel auf 14 - 17 ft-lb (19,6 – 23,5 N·m, 2,0 – 2,4 kgf·m) anziehen – oder eine weitere Umdrehung mit dem Filterschlüssel.

Kraftstofffilter-Teilenummer
129A00-55800

6. Den Kraftstoffhahn des Wasserabscheiders öffnen.
7. Kraftstoffanlage befüllen. *Siehe Kraftstoffsystem vorfluten auf Seite 52.*
8. Auf Kraftstofflecks untersuchen.

HINWEIS

- Beim Austauschen des Kraftstofffilters dürfen nur Originalfilter von YANMAR verwendet werden.
- Der Motor benötigt vor dem Start eine Anlaufphase. Luft im Kraftstoff kann zu Schäden an der Hochdruckpumpe und den Injektoren führen.

■ Wasserabscheiderelement austauschen

⚠ GEFAHR

Feuer- und Explosionsgefahr!

- **Dieselkraftstoff ist unter bestimmten Bedingungen entflammbar und explosionsfähig.**

- **Nie Dieselkraftstoff als Reinigungsmittel verwenden.**
- **Wenn Sie einen Teil der Kraftstoffanlage zu Wartungszwecken ausbauen (z. B. Kraftstofffilterwechsel), stellen Sie einen zulässigen Kraftstoffauffangbehälter unter die Öffnung.**
- **Nie den Kraftstoff mit einem Werkstattlappen aufnehmen. Die vom Lappen abgegebenen Dämpfe sind entflammbar und können explodieren.**
- **Verschüttete Flüssigkeiten unverzüglich aufnehmen.**
- **Tragen Sie Augenschutz. Die Kraftstoffanlage steht unter Druck und es könnte Kraftstoff austreten, wenn ein Teil der Anlage ausgebaut wird.**
- **Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.**

HINWEIS



- Immer umweltbewusst handeln.

- Folgen Sie den EPA-Richtlinien oder denen anderer staatlicher Behörden für die ordnungsgemäße Entsorgung gefährlicher Stoffe wie Motoröl, Dieselkraftstoff und Kühlflüssigkeit. Wenden Sie sich an die örtlichen Behörden oder Annahmestellen.
- Nie gefährliche Stoffe verantwortungslos über das Abwasser, den Boden, das Grundwasser oder andere Wasserwege entsorgen.
- Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu schweren Umweltschäden führen.

Der Wasserabscheider filtert Unreinheiten wie Wasser, Staub und Schmutz aus, damit diese aus dem Motor gehalten werden. Den Kraftstofffiltereinsatz alle 500 Betriebsstunden austauschen.

1. Einen zugelassenen Auffangbehälter unter die Tasse (1, **Abbildung 12**) des Wasserabscheiders setzen.
2. Kraftstoffventil (3, **Abbildung 12**) durch Drehen in (2, **Abbildung 12**) Position schließen.
3. Den Ablasshahn (4, **Abbildung 12**) lösen und das Kraftstofföl und weitere vermischte Substanzen auslaufen lassen. *Siehe Wasserabscheider entleeren auf Seite 74.*
4. Die Tasse (1, **Abbildung 12**) nach links drehen (10, **Abbildung 12**) und aus der Halterung nehmen. Falls ein Ablasssensor vorhanden ist, müssen zunächst die Kabel entfernt werden.
5. Die Tasse vorsichtig handhaben, damit kein Kraftstoff verschüttet wird. Falls Kraftstoff verschüttet wird, sofort aufwischen.

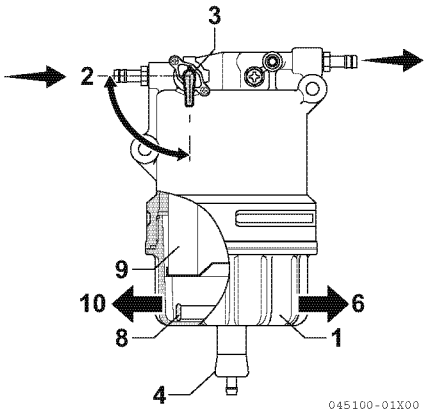


Abbildung 12

6. Den Schwimmerring (8, **Abbildung 12**) aus der Tasse bauen. Falls ein Ablasssensor vorhanden ist, ist kein Schwimmring vorhanden. Den Ablass in der Tasse zum vorgesehenen Behälter führen und wie zuvor festgelegt entsorgen.
7. Das Element aus der Halterung nehmen.
8. Die Tasse innen reinigen.

Einsatz-Teilenummer	
Alle Modelle	129A00-55730

9. Zustand des O-Rings der Tasse überprüfen. Bei Bedarf ersetzen.
10. Schwimmerring in die Tasse setzen und O-Ring sowie das neue Element in der Tasse befestigen.
11. Halterung in der Tasse befestigen. Mit einem Anzugsmoment von 27 – 33 N·m (2,8 – 3,4 kgf·m) nach rechts drehen (6, **Abbildung 12**). Immer mit der Hand anziehen.
12. Den Ablasshahn schließen. Das Sensorkabel (wenn vorhanden) wieder anschließen (Anzugsmoment für Ventil: 1,0 – 2,0 N·m (0,1 – 0,2 kgf·m)).
13. Den Kraftstoffhahn (3, **Abbildung 12**) öffnen.
14. Kraftstoffanlage befüllen. *Siehe Kraftstoffsystem vorfluten auf Seite 52.*
15. Auf Leckage überprüfen.

HINWEIS

- Beim Austauschen des Wasserabscheiderelements dürfen nur Originalelemente von YANMAR verwendet werden.
- Der Motor benötigt vor dem Start eine Anlaufphase. Luft im Kraftstoff kann zu Schäden an der Hochdruckpumpe und den Injektoren führen.

■ Motoröl und Motorölfilter austauschen

⚠ WARNUNG

Verbrennungsgefahr!



- **Muss das noch heiße Motoröl abgelassen werden, Kontakt vermeiden, um keine Verbrennungen zu erleiden. Bei der Handhabung von Motorkühlmittel immer Augenschutz tragen.**
- **Immer Augenschutz tragen.**
- **Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**

HINWEIS

- Verwenden Sie nur die hier aufgeführten Ölsorten. Andere Motorölsorten könnten zur Beschädigung von Motorbauteilen und zur Verkürzung der Motorlebensdauer führen und die Gewährleistung einschränken.
- Darauf achten, dass kein Schmutz oder keine Partikel das Motoröl verunreinigen. Vor dem Ausbau des Öldeckels mit Messstab den Verschluss selbst und die angrenzenden Flächen sorgfältig reinigen.
- Nie unterschiedliche Ölsorten mischen. Dies kann die Schmiereigenschaften des Motoröls verschlechtern.
- Nie überfüllen. Überfüllen kann zu Weißrauch, Überdrehen oder internem Schaden führen.

HINWEIS

- Immer umweltbewusst handeln.



- Folgen Sie den EPA-Richtlinien oder denen anderer staatlicher Behörden für die ordnungsgemäße Entsorgung gefährlicher Stoffe wie Motoröl, Dieselkraftstoff und Kühlflüssigkeit. Wenden Sie sich an die örtlichen Behörden oder Annahmestellen.
- Nie gefährliche Stoffe verantwortungslos über das Abwasser, den Boden, das Grundwasser oder andere Wasserwege entsorgen.
- Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu schweren Umweltschäden führen.

Das Motoröl alle 500 Betriebsstunden oder jährlich wechseln. Ölfilter mitwechseln.

Wenn der Motor mit einer flachen Ölwanne ausgestattet ist, müssen das Motorschmieröl und der dazugehörige Filter alle 250 Betriebsstunden gewartet werden, unabhängig vom Gerät.

Motoröl wie folgt ablassen:

1. Sicherstellen, dass der Motor waagerecht steht.
2. Motor starten und auf Betriebstemperatur bringen.
3. Motor abschalten.
4. Einen der Öleinfüllverschlüsse (1 oder 2, **Abbildung 13**) ausbauen, um das Kurbelwellengehäuse zu belüften und den Ölablauf zu beschleunigen.
5. Auffangbehälter für Altöl unter den Motor stellen.
6. Die Ölablassschraube (1, **Abbildung 14**) aus der Motorölwanne bauen. Das Öl ablaufen lassen.
7. Nachdem das Öl vollständig abgelaufen ist, die Ölablassschraube (1, **Abbildung 14**) wieder einbauen und auf 40 - 47 ft-lb (53,9 – 63,7 N·m, 5,5 – 6,5 kgf·m) anziehen.
8. Altöl fachgerecht entsorgen.

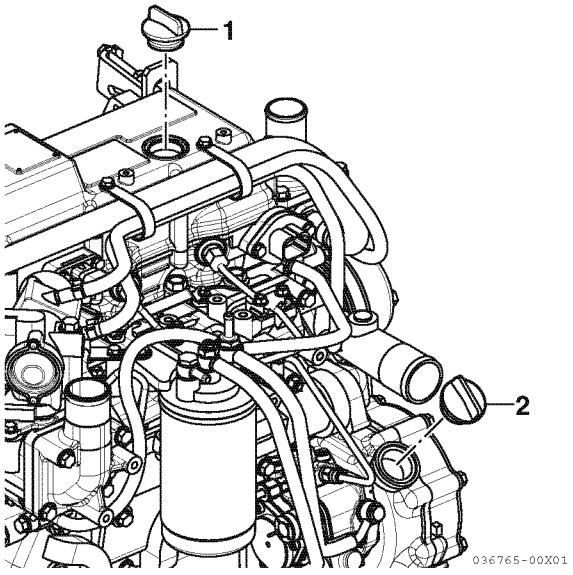


Abbildung 13

Hinweis: Die Ölablassschraube kann sich an einer anderen Stelle befinden, wenn keine Standardölwanne installiert ist.

Den Ölfilter wie folgt ausbauen:

1. Den Motorölfilter (2, **Abbildung 14**) mit einem Ölfilterschlüssel gegen den Uhrzeigersinn (3, **Abbildung 14**) drehen.

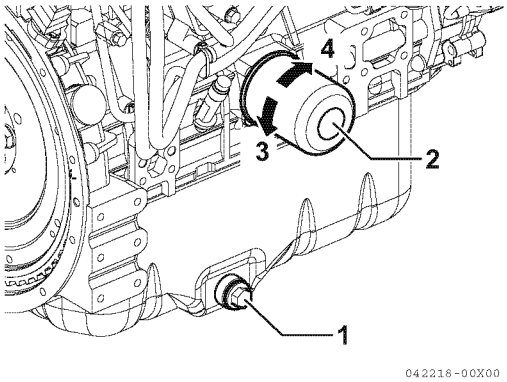


Abbildung 14

2. Die Anschlussseite des Ölfilters reinigen.
3. Den Dichtring des neuen Ölfilters leicht mit Motoröl einstreichen. Den neuen Motorölfilter einbauen und von Hand im Uhrzeigersinn drehen (4, **Abbildung 14**), bis er die Einbaufläche berührt. Auf 14 - 17 ft-lb (19,6 – 23,5 N·m, 2,0 – 2,4 kgf·m) oder eine weitere Umdrehung mit dem Ölfilterschlüssel anziehen.

Motorölfilter-Teilenummer	
Größe*	**Teilenr.**
80 × 80L	129150-35153
80 × 100L	119005-35151

** Die Motorfiltergröße ist abhängig vom Motormodell. Den Filter nach der Größe des ursprünglichen Filters wählen.*

4. Den Motor über einen der Einfüllstutzen wie unter *Motoröl nachfüllen auf Seite 54* beschrieben mit neuem Motoröl befüllen.

HINWEIS

- Beim Austauschen des Motorschmierölfilters dürfen nur Originalfilter von YANMAR verwendet werden.
- Nie zu viel Öl einfüllen.
- Immer den Ölstand zwischen oberer und unterer Markierung halten.

5. Motor 5 Minuten warmlaufen lassen und auf Öllecks überprüfen.
6. Nachdem der Motor warmgelaufen ist, abstellen und 10 Minuten warten.
7. Nochmals den Ölfüllstand kontrollieren.
8. Motoröl über den Motoröleinfüllstutzen (5, **Abbildung 15**) eingießen, bis das Öl zwischen dem oberen (2, **Abbildung 15**) und unteren Strich (3, **Abbildung 15**) am Messstab (1, **Abbildung 15**) steht.
9. Den Öleinfüllverschluss (4, **Abbildung 15**) wieder einbauen. Verschüttetes Öl mit einem sauberen Tuch aufnehmen.

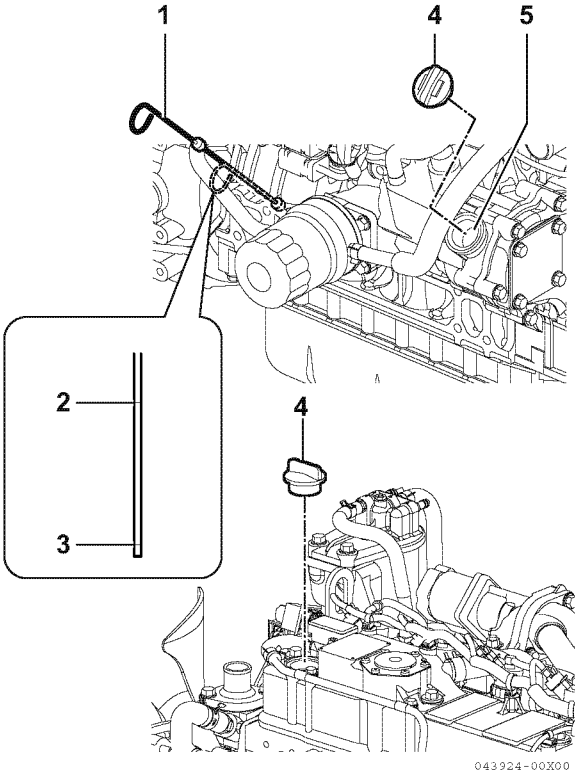


Abbildung 15

Alle 1000 Betriebsstunden

Folgende Wartungsarbeiten alle 1000 Betriebsstunden durchführen.

- **Einlass-/Auslassventilspiel prüfen und einstellen**

■ Einlass-/Auslassventilspiel prüfen und einstellen

Ein falsches Ventilspiel an den Einlass- oder Auslassventilen führt zu unruhigem Motorlauf mit nachfolgendem Leistungsverlust und Motorschaden. Nur fachgerechtes Einstellen garantiert die Beibehaltung der zeitlichen Abfolge der Öffnungs- und Schließvorgänge der Ventile. Lassen Sie das Spiel der Einlass- und Auslassventile von Ihrem Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren prüfen und einstellen.

Alle 1500 Betriebsstunden

Folgende Wartungsarbeiten alle 1500 Betriebsstunden durchführen.

- **Kurbelgehäuseentlüftung überprüfen**

■ Kurbelgehäuseentlüftung überprüfen

Die einwandfreie Funktion der Kurbelgehäuseentlüftung ist für die Einhaltung der Emissionswerte des Motors notwendig. Gemäß EPA/ARB-Bestimmungen muss die Kurbelgehäuseentlüftung alle 1500 Betriebsstunden überprüft werden. Lassen Sie diese Arbeiten von Ihrem Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren durchführen.

Alle 2000 Betriebsstunden

Folgende Wartungsarbeiten alle 2000 Betriebsstunden durchführen.

- **Kraftstoffleitung, Kühlmittelleitung, Schmierölleitung und prüfen und Entlüftungsschlauch austauschen**
- **Motorkühlmittel austauschen**

■ Kraftstoffleitung, Kühlmittelleitung, Schmierölleitung und prüfen und Entlüftungsschlauch austauschen

Die Schläuche der Kraftstoffleitung, Kühlmittelleitung, Turbolader-Schmierölrücklaufleitung bzw. den Entlüfterschlauch regelmäßig prüfen. Bei Rissen oder schlechtem Zustand ersetzen. Die Schläuche sollten entweder alle 2000 Betriebsstunden oder nach zwei Jahren ausgetauscht, je nachdem, welcher Zeitpunkt früher liegt. Wenden Sie sich für Informationen zum Austausch von Kraftstoff- und Kühlmittelschläuchen an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.

■ Motorkühlmittel austauschen

⚠ GEFAHR

Verbrühungsgefahr!



- **Nie den Kühlerdeckel abnehmen, wenn der Motor noch warm ist. Dampf und heißes Kühlmittel können entweichen und zu schweren Verbrennungen führen. Vor dem Öffnen des Kühlerdeckels den Motor abkühlen lassen.**
- **Den Kühlerdeckel nach der Überprüfung des Kühlers fest anziehen. Wenn der Verschluss nicht fest genug sitzt, kann während des Motorbetriebs Dampf austreten.**
- **Immer den Kühlmittelfüllstand im Ausgleichsbehälter überprüfen.**
- **Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.**

⚠ WARNUNG

Verbrennungsgefahr!

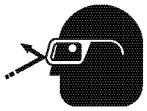


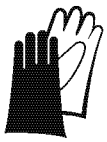
- **Vor dem Ablassen den Motor abkühlen lassen. Heißes Motorkühlmittel kann verspritzt werden und Verbrennungen verursachen.**

- **Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**

⚠ VORSICHT

Gefahr durch Kontakt mit Motorkühlmittel!





- **Tragen Sie Augenschutz und Gummihandschuhe, wenn mit langlebigen (Long Life/Extended Life) Kühlflüssigkeiten gearbeitet wird. Sollten Augen und/oder Haut mit der Kühlflüssigkeit in Berührung gekommen sein, Augenspülung durchführen und die betroffenen Stellen unverzüglich mit reichlich sauberem Wasser abspülen.**

- **Nichtbeachtung kann zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen.**

HINWEIS



- Zeigen Sie Verantwortung mit der Umwelt. Beachten Sie diese Hinweise zur Entsorgung von Sonderabfall. Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu schweren Umweltschäden führen.

- Folgen Sie den EPA-Richtlinien oder denen anderer staatlicher Behörden für die ordnungsgemäße Entsorgung gefährlicher Stoffe wie Motoröl, Dieselkraftstoff und Kühlflüssigkeit. Wenden Sie sich an die örtlichen Behörden oder Annahmestellen.
- Nie gefährliche Stoffe verantwortungslos über das Abwasser, den Boden, das Grundwasser oder andere Wasserwege entsorgen.

Rost- und Kesselsteinverunreinigungen im Kühlmittel verringern die Kühlleistung. Auch bei Verwendung von langlebigen Kühlmitteln kommt es durch die Beimischung qualitativ ungenügender Zutaten zu Verunreinigungen. Das Motorkühlmittel unabhängig von dem in der periodischen Wartung vorgesehenen Intervall zweimal Mal im Jahr wechseln.

1. Den Kühlerdeckel (1, **Abbildung 16**) ausbauen.
2. Die Ablassschraube lösen oder den Ablasshahn (2, **Abbildung 16**) unten am Kühler öffnen und das Motorkühlmittel ablaufen lassen.

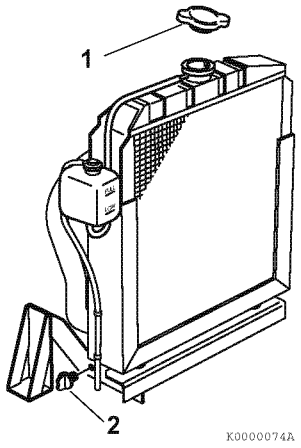


Abbildung 16

3. Motorkühlmittel aus dem Motorblock ablassen.
   - Bei einer Maschine mit Ölkühler den Kühlmittelschlauch (1, **Abbildung 17**) vom Ölkühler bauen.

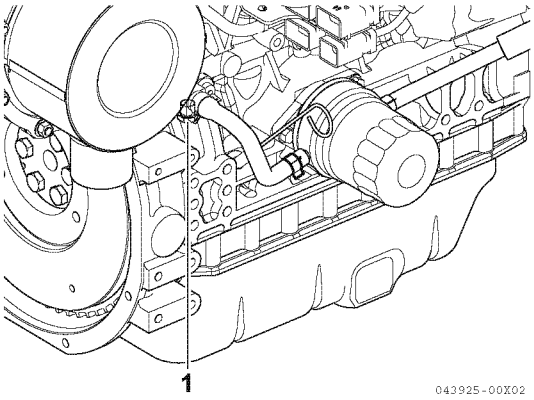


Abbildung 17

4. Nach dem Entleeren des Motorkühlmittels die Ablassschraube wieder einbauen und anziehen bzw. den Ablasshahn am Kühler schließen. Die Motorblock-Ablassschraube wieder einbauen und anziehen oder bei einer Maschine mit Ölkühler den Kühlmittelschlauch wieder an den Ölkühler anschließen.
5. Kühler und Motor mit Kühlflüssigkeit auffüllen. *Siehe Kühler mit Motorkühlmittel befüllen auf Seite 56.*

Alle 3000 Betriebsstunden

Folgende Wartungsarbeiten alle 3000 Betriebsstunden durchführen.

- **ECU und verbundene Sensoren und Aktuatoren prüfen**
- **Turbolader überprüfen (Gebläsewäsche bei Bedarf) 3TNV86CT, 4TNV86CT, 4TNV98CT, 4TNV94CHT**
- **AGR-Ventil überprüfen, reinigen und testen (außer Motoren mit Turboladern)**
- **Reinigung des AGR-Kühlers (Wasserseite/Abgastraktgebläse)**
- **DPF DOK prüfen**
- **Einlassdrosselklappe überprüfen und testen**
- **Abgasdrosselklappe überprüfen und testen (optional)**
- **Injektor prüfen und reinigen**

■ ECU und verbundene Sensoren und Aktuatoren prüfen

Erscheinungsbild und Verkabelung von ECU und verbundenen Sensoren und Aktuatoren inspizieren und Störungsstatus sowie Fehlerhistorie des Motors und die Warnlampen am Bedienfeld prüfen. Falls erforderlich, kann eine ausführlichere Prüfung unter Verwendung eines Diagnosetools (SA-D) durchgeführt werden. Wenden Sie dafür stets an Ihren YANMAR-Vertragshändler, der diesen Vorgang mit SA-D durchführen kann.

■ Turbolader überprüfen (Gebläsewäsche bei Bedarf)

3TNV86CT, 4TNV86CT, 4TNV98CT, 4TNV94CHT

Der Turbolader muss laut EPA/ARB alle 3000 Stunden gewartet werden. Ihr YANMAR-Händler oder Vertriebspartner wird das Gerät bei Bedarf überprüfen und reinigen. Warten Sie nie bis zur nächsten planmäßigen Inspektion, wenn Sie feststellen, dass der Motor schwerfällig ist oder das Abgas eine ungewöhnliche Färbung aufweist. Lassen Sie den Turbolader so schnell wie möglich durch Ihren YANMAR-Vertragshändler oder -Vertriebspartner warten.

■ AGR-Ventil überprüfen, reinigen und testen (außer Motoren mit Turboladern)

Das AGR-Ventil ist eine Schlüsselkomponente der Abgasreinigung. Überprüfen, reinigen und testen Sie das Ventil mindestens alle 3000 Stunden, um es vor Abnutzung bei der Abgasrückführung aufgrund von Rußablagerung zu bewahren. Lassen Sie das AGR-Ventil durch Ihren YANMAR-Vertragshändler oder -Vertriebspartner prüfen und reinigen.

■ Reinigung des AGR-Kühlers (Wasserseite/Abgastraktgebläse)

Der AGR-Kühler neigt zu Verschmutzungen durch Rost und Kalk, was die Kühlleistung beeinträchtigt. Rußablagerungen in der Abgasleitung des Kühlers behindern das Strömen des Abgases, was die Abgasreinigungsleistung beeinträchtigt. Reinigen Sie den Kühler wenigstens alle 3000 Stunden, um solche Probleme zu vermeiden.
Lassen Sie den AGR-Kühler durch Ihren YANMAR-Vertragshändler oder -Vertriebspartner reinigen.

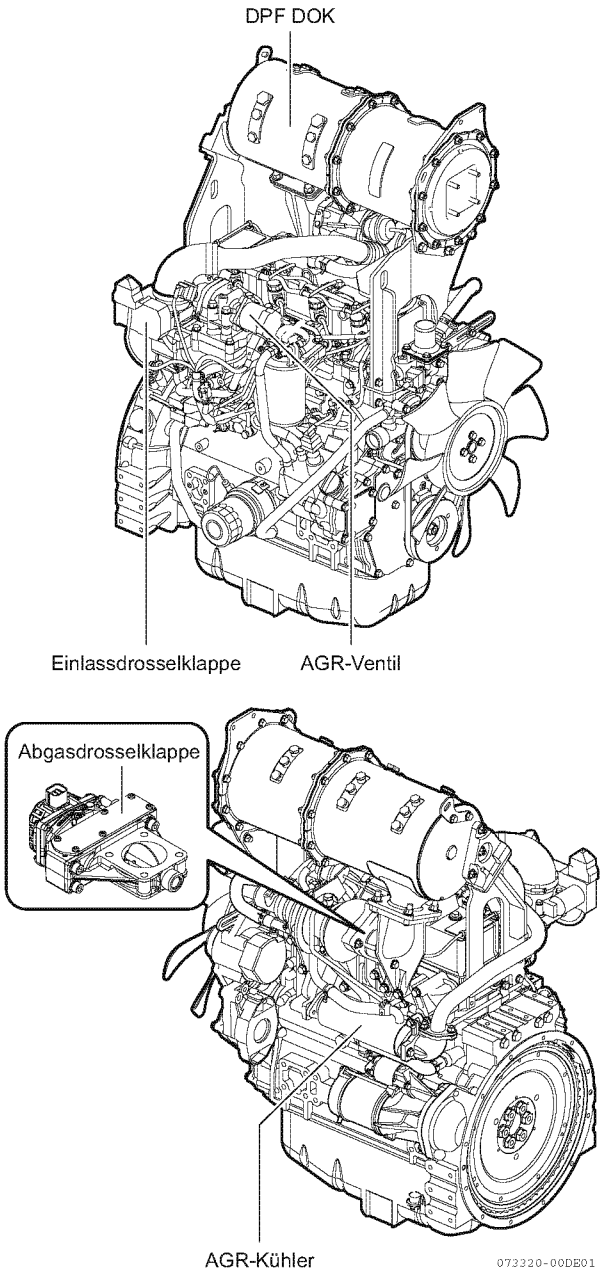


Abbildung 18

Hinweis: Die DPF-Position kann je nach Motor anders ausgebildet sein.

■ DPF DOK prüfen

Erscheinungsbild des DPF-Abgastemperatursensors sowie des Differentialdrucksensors inspizieren und den nachbehandlungsbezogenen Störungsstatus sowie die Fehlerhistorie der Störungslampe und der Warnlampen am Bedienfeld prüfen. Falls erforderlich, kann eine ausführlichere Prüfung unter Verwendung eines Diagnosetools (SA-D) durchgeführt werden.
Wenden Sie dafür stets an Ihren YANMAR-Vertragshändler, der diesen Vorgang mit SA-D durchführen kann.

■ Einlassdrosselklappe überprüfen und testen

Die Einlassdrossel kann das Verhalten der Abgasnachbehandlungseinrichtung beeinflussen. Die Einlassdrossel muss darum regelmäßig alle 3000 Betriebsstunden einer Wartung unterzogen werden.
Lassen Sie die Funktionsprüfung der Einlassdrosselklappe durch Ihren YANMAR-Vertragshändler oder -Vertriebspartner durchführen.

■ Funktion der Abgasdrosselklappe (optional) überprüfen

Da die Abgaseigenschaft von der Abgasdrosselung abhängt, muss die Funktionsprüfung alle 3000 Betriebsstunden durchgeführt werden.
Lassen Sie die Funktionsprüfung der Abgasdrosselklappe durch Ihren YANMAR-Vertragshändler oder -Vertriebspartner durchführen.

■ Injektor prüfen und reinigen

Die Injektorspitze untersuchen. Die Injektorspitze mit einer weichen Bürste reinigen oder bei Bedarf austauschen.

Nach 6000 Betriebsstunden

Folgende Wartungsarbeiten nach 6000 Betriebsstunden durchführen.

- **DPF-Rußfilter prüfen und reinigen**

■ DPF-Rußfilter prüfen und reinigen

Wenn der Motor mit einer DPF-Reinigungswarnung ausgestattet ist, den DPF reinigen, wenn sich die Warnleuchte einschaltet.
Bei einem Motor ohne DPF-Reinigungswarnung den DPF nach 6000 Betriebsstunden reinigen.

Die Reinigung der DPF-Rußfilter sollte in Anlagen erfolgen, die über eine Reinigungsvorrichtung verfügen. Lassen Sie die Reinigung durch Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren durchführen.

This Page Intentionally Left Blank

FEHLERSUCHE

Wenn ein Problem auftritt, schalten Sie sofort den Motor ab. Angaben zur Eingrenzung des Problems entnehmen Sie der Spalte SYMPTOM der Fehlersuchtabelle.

HINWEIS

Sollte eine Anzeige nicht aufleuchten, wenn sich der Schlüsselschalter in der Position ON (EIN) befindet, wenden Sie sich vor dem Betrieb des Motors an einen Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.

Sollte beim Motorbetrieb eine Leuchte aufleuchten, sofort den Motor abstellen. Problem feststellen und Schaden vor der Wiederaufnahme des Motorbetriebs beheben.

FEHLERSUCHTABELLE

Symptom	Wahrscheinliche Ursache	Maßnahme	Siehe
Anzeige leuchtet auf – bei Motorbetrieb			
Leuchte Öldruck	Zu niedriger Ölstand	Ölstand überprüfen und wenn nötig nachfüllen	*Motorölstand kontrollieren auf Seite 54*
	Zu hoher Ölstand		
	Ölfilter verstopft	Motorölfilter austauschen	*Motoröl und Motorölfilter austauschen auf Seite 82*
Leuchte Motorkühlmittel	Zu niedriger Kühlmittelstand	Kühlmittel nachfüllen	*Kühler mit Motorkühlmittel befüllen auf Seite 56*
	Verschmutzte Kühlrippen	Kühlrippen reinigen	*Kühlerlamellen prüfen und reinigen auf Seite 77*
	Leckage Motorkühlmittel	Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.	–
	Keilriemen lose oder beschädigt	Keilriemen nachspannen oder ersetzen	*Kühlgebläseriemen prüfen und einstellen auf Seite 72*
	Kühlmittel verunreinigt	Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.	–
	Fehlerhafte Kühlmittelpumpe		–
Batterieanzeige	Keilriemen lose oder beschädigt	Keilriemen nachspannen oder ersetzen	*Kühlgebläseriemen prüfen und einstellen auf Seite 72*
	Batterieversagen	Batteriezustand überprüfen	*Batterie prüfen auf Seite 75*
	Fehlerhafter Generator	Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.	–
Anzeige leuchtet nicht auf – beim Drehen des Schlüsselschalters auf EIN (AUS → EIN) – Motor läuft nicht			
	Fehlerhafte elektrische Verkabelung oder fehlerhafte Anzeigeleuchte	Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.	–
Anzeige bleibt an – beim Drehen des Schlüsselschalters von START auf EIN (START → EIN) – Motor läuft nicht			
Batterie-Leuchte leuchtet weiter	Fehlerhafter Generator	Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.	–
Leuchte Öldruck leuchtet weiter	Fehlerhafter Öldruckgeber		–
	Zu niedriger Ölstand oder kein Öl	Ölstand überprüfen und wenn nötig nachfüllen	*Motorölstand kontrollieren auf Seite 54*
	Ölfilter verstopft	Motorölfilter austauschen	*Motoröl und Motorölfilter austauschen auf Seite 82*

Symptom	Wahrscheinliche Ursache	Maßnahme	Siehe
Motor startet nicht			
Startermotor funktioniert, aber Motor startet nicht	Kein Dieselkraftstoff	Nachtanken und Kraftstoffanlage vorbefüllen	*Befüllen des Kraftstofftanks auf Seite 51*
	Luft in der Kraftstoffanlage	Kraftstoffanlage vorbefüllen	*Kraftstoffsystem vorfluten auf Seite 52*
	Ungeeigneter Dieselkraftstoff	Durch empfohlenen Dieselkraftstoff ersetzen	*Dieselkraftstoff-Spezifikationen auf Seite 48*
	Verstopfter Kraftstofffilter	Kraftstofffilter ersetzen	*Kraftstofffilter ersetzen auf Seite 79*
	Unzureichende Kraftstoffeinspritzung	Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.	–
	Undichte Einlass-/Auslassventile		–
	Fehlerhaftes Abschaltventil		–
Starter dreht nicht oder zu langsam (Motor lässt sich von Hand drehen)	Batterie muss geladen werden	Batterieflüssigkeit überprüfen, wiederaufladen	*Batterie prüfen auf Seite 75*
	Fehlerhafte Kabelverbindung an Batterieklemmen	Batterieklemmen reinigen, wieder festziehen	–
	Fehlerhafter Schlüsselschalter	Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.	–
	Fehlerhafter Starter		–
Motor kann nicht von Hand gedreht werden	Innenliegende Teile fest oder beschädigt		–
Weiß- oder Schwarzrauch			
Schwarzrauch	Motor überlastet	Last verringern	–
	Verstopfter Luftfiltereinsatz	Luftfiltereinsatz säubern oder ersetzen	*Luftfiltereinsatz reinigen auf Seite 78*
	Ungeeigneter Dieselkraftstoff	Durch empfohlenen Dieselkraftstoff ersetzen	*Dieselkraftstoff-Spezifikationen auf Seite 48*
	Fehlerhaftes Einspritzverhalten der Kraftstoffeinspritzanlage	Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.	–
	Einlass-/Auslassventilspiel zu groß		–
	Fehlerhaftes AGR-Ventil		–
Weißrauch	Ungeeigneter Dieselkraftstoff	Durch empfohlenen Dieselkraftstoff ersetzen	*Dieselkraftstoff-Spezifikationen auf Seite 48*
	Fehlerhafter Einspritzverlauf der Kraftstoffeinspritzanlage	Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.	–
	Einspritzzeitpunkt verzögert		–
	Motor verbrennt Öl		–

INFORMATIONEN ZUR FEHLERSUCHE

Sollte Ihr Motor nicht einwandfrei funktionieren, verfahren Sie nach der Fehlersuchtabelle oder wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren.

Der Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren benötigt folgende Informationen:

- Modellname und Seriennummer Ihres Motors
- Der Typ der angetriebenen Maschine (Traktor, Generator, Kompaktlader), Hersteller, Modell und Seriennummer
- Bisherige Betriebsdauer (in Motorbetriebsstunden oder Kalendermonaten)
- Betriebsbedingungen bei Auftreten der Störung:
  - Motordrehzahl
  - Abgasfarbe
  - Art des Dieselkraftstoffs
  - Motorölsorte
  - Blinkmuster der Fehleranzeigeleuchte
  - Ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen
- Betriebsumgebung, wie große Höhe oder extreme Außentemperaturen etc.
- Wartungsverlauf und vorangegangene Störungen des Motors
- Andere beitragende Faktoren

FEHLERSUCHE IN DER ELEKTRONISCHEN MOTORSTEUERUNG

Der elektronisch gesteuerte Motor mit eingebautem Common-Rail-System besitzt eine Fehleranzeige-leuchte. Der nachfolgende Abschnitt beschreibt die Fehlererkennung bei diesen Motoren.

Fehlererkennungsfunktion

Beim elektronisch gesteuerten Motor führt das ECU mehrere Selbstdiagnosen basierend auf der Information vom Sensors für elektronische Steuerung und von verschiedenen voreingestellten Motorstörungserkennungssensoren durch. Je nach Status jedes Sensors kann der Betrieb während einer Störung eingestellt werden (optional). Wird eine solche Störung festgestellt, zeigt das ECU das Auftreten der Störung an.

Das ECU schaltet die Fehleranzeigeleuchte ein, und die Anzeige meldet den erkannten Fehler.

Beim Einschalten des ECU leuchtet die Fehleranzeigeleuchte für ca. 2 Sekunden auf und geht dann aus. Die blinkende Anzeige besagt, dass das ECU Spannung erhält. Die Fehleranzeigeleuchte befindet sich wie in (1, **Abbildung 1**) gezeigt an der Konsole.

HINWEIS

Bei Fehleranzeige den Motor abschalten. Fortgesetzter Betrieb trotz Fehleranzeige kann eine schwere Funktionsstörung oder einen Schaden des Motors zur Folge haben und die Gewährleistung für den Motor erlischt.

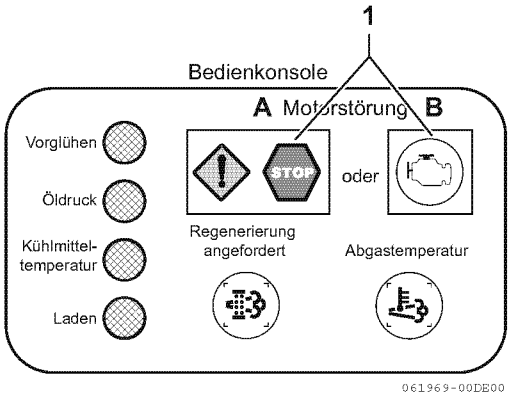


Abbildung 1

Hinweis: Diese Abbildung dient zur Veranschaulichung. Die Instrumente der Bedienkonsole können je nach Maschine variieren. Genaue Angaben enthält die Betriebsanleitung des Herstellers der angetriebenen Maschine.

Die **Abbildung 2** zeigt beispielhaft das Blinkmuster der Fehleranzeigeleuchte.

Die Fehleranzeigeleuchte wird beim Einschalten der Zündung für ca. 2 Sekunden eingeschaltet und geht aus, sobald der Motor läuft. Bei einem Fehler im ECU schaltet sich diese Anzeigeleuchte 3 Sekunden, nachdem die Anzeigeleuchte ausgegangen ist, ein und bleibt an. Wenn der Fehler bei laufendem Motor auftritt, schaltet sich die Fehleranzeigeleuchte zum Zeitpunkt des Fehlers ein.

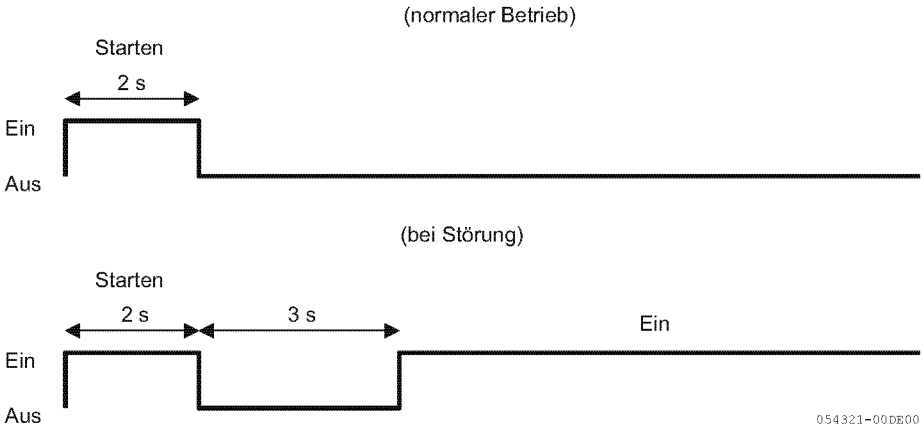


Abbildung 2

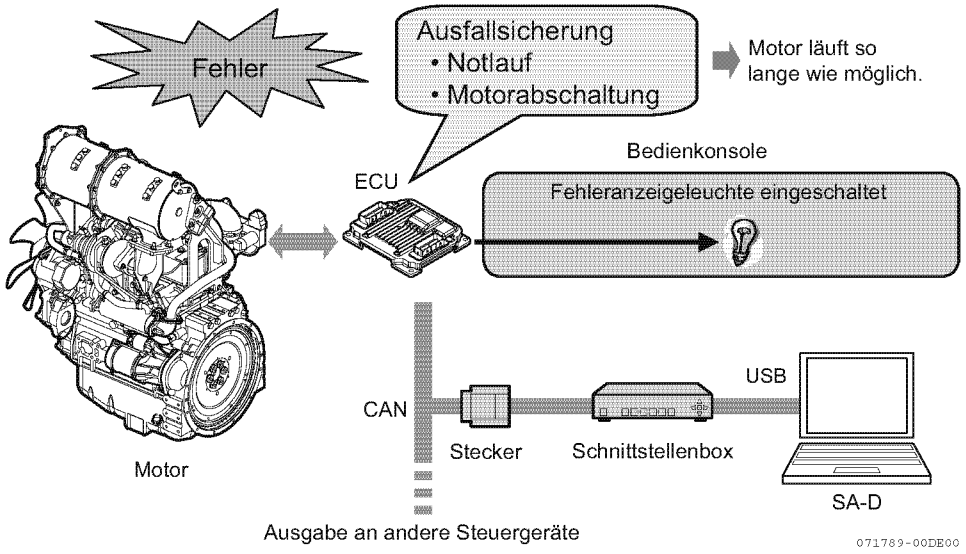


Abbildung 3

HINWEIS

Wenn die Fehleranzeigeleuchte aufleuchtet, stoppen Sie sofort den Motor und wenden sich an Ihren YANMAR-Händler.

Wie in der **Abbildung 3** gezeigt, wird für die Fehlerdiagnose SMARTASSIST DIRECT (SA-D), das original YANMAR-Diagnosewerkzeug, benötigt. Mit SA-D können detaillierte Fehlerinformationen, Protokolle von Fehlern und Warnmeldungen und zum Fehlerzeitpunkt gespeicherte Daten ausgelesen werden. Außerdem können mit SMARTASSIST DIRECT die Motorzustände überwacht und eine ausführliche Fehlerdiagnose durchgeführt werden. Ereignisse in den Protokollen können mit einem Zeitstempel versehen werden.

SMARTASSIST DIRECT (SA-D)

Nach dem Austausch von ECU oder Injektoren müssen die zugehörigen Daten in das ECU geschrieben werden.

Eine besondere Behandlung ist außerdem notwendig, wenn der DPF oder an der elektronischen Steuerung beteiligte Sensoren ausgetauscht werden.

Am Ende des Kabelbaums der angetriebenen Maschine befindet sich ein Anschluss, über den das original YANMAR-Diagnosewerkzeug SMARTASSIST DIRECT (SA-D) mit den Daten vom ECU geladen werden kann. Siehe **Abbildung 4** und **Abbildung 5**.

Wenden Sie sich an Ihren Vertragshändler oder Vertriebspartner für YANMAR-Industriemotoren, der SA-D für den Reparatur oder den Austausch von Teilen der elektronischen Steuerung einsetzen kann. Der Einsatz von SMARTASSIST DIRECT ist in der zugehörigen Bedienungsanleitung beschrieben.

⚠ WARNUNG

- **Den ECU niemals für Zwecke verwenden, die nicht von YANMAR vorgesehen sind, wie z. B. die Verwendung eines nicht zulässigen ECU, das Schreiben von nicht zulässigen Daten in das ECU, das Unterlassen einer ECU-Reparatur oder das Entfernen von Sensoren und Aktuatoren Das kann zu einem Verstoß gegen die Abgasvorschriften führen und macht die Produktgarantie ungültig.**
- **Das ECU darf nur in Kombination mit den von YANMAR angegebenen Motor-Modellbezeichnungen oder -Seriennummern eingesetzt werden. Andere Kombinationen aus ECU und Motor als die angegebenen lassen die Garantie für den Motor ungültig werden.**
- **Beim Austausch des Kraftstoffinjektors müssen die Daten zur Kraftstoffeinspritzmengeneinstellung wieder in das ECU geschrieben werden. Der Austausch des ECU erfordert den Export von Daten vom vorhandenen ECU auf das neue ECU. Um wie oben beschrieben vorzugehen, muss YAMAR SA-D angeschlossen werden. Kontaktieren Sie Ihren YANMAR-Vertragshändler, der diesen Vorgang mit SMARTASSIST-DIRECT (SA-D) durchführen kann. Wenn nicht die korrekten Daten zur Kraftstoffeinspritzmengeneinstellung ins ECU geschrieben werden, oder wenn die Daten nicht korrekt auf das ECU übertragen werden, erlischt die Motorgarantie.**
- **Auch für das Austauschen weiterer CR-bezogener Elemente ist der Anschluss mit SA-D erforderlich. Kontaktieren Sie daher Ihren YANMAR-Vertragspartner, falls erforderlich.**
- **Fehlgebrauch oder Missbrauch des ECU kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen aufgrund von plötzlichen und unvorhergesehenen Änderungen der Motordrehzahl führen.**

HINWEIS

- Verbinden oder trennen Sie das ECU frühestens 60 Sekunden nach dem Ein- bzw. Ausschalten des Aggregats.
- Berühren Sie die Anschlusskontakte des ECU nicht mit bloßen Händen. Das kann zu Korrosion an den Anschlusskontakten führen und/oder die Elektronik des ECU durch statische Elektrizität beschädigen.
- Führen Sie ein Messgerät nicht mit Gewalt in die Buchse ein. Das kann dazu führen, dass die Kontaktstifte keinen elektrischen Kontakt mehr herstellen können, was zu Fehlfunktionen des ECU führt.
- Achten Sie darauf, dass beim Herstellen oder Trennen der Verbindung kein Wasser in die Steckverbinder eindringt. Wasser in den Steckverbindern kann zu Korrosion führen, was Fehlfunktionen des ECU nach sich zieht.
- Trennen bzw. verbinden Sie den Steckverbinder nicht öfter als ca. 10 Mal hintereinander. Häufiges Trennen/Verbinden des Steckverbinders kann dazu führen, dass die Kontaktstifte keinen elektrischen Kontakt mehr herstellen können, was zu Fehlfunktionen des ECU führt.
- Ein ECU darf nicht mehr verwendet werden, wenn es heruntergefallen ist.
- ECU-Klemme nicht demontieren.

■ Über den Einsatz von SA-D

SA-D ist ein Diagnosegerät, das automatisch per Internet die unten genannten Informationen aus dem ECU der angetriebenen Maschine an den YANMAR-Datenserver (SMARTASSIST CORE (SA-C)) übermittelt.

- Informationen über Injektoren, Abgasnachbehandlungseinrichtungen und Teileaustauschinformationen über Steuereinrichtungen, die für die Abgasanlage betreffende Garantieansprüche benötigt werden
- Kumulierte Betriebsdaten, die für die Wiederverwendung der Abgasnachbehandlungseinrichtung benötigt werden
- Betriebsprotokoll eines Motors einschließlich Fehlerhistorie, Betriebszeit, Motordrehzahl und Lastquote

Alle bezogenen Daten werden für die unten genannten Zwecke verwendet.

- Um falsche Wartung im Markt zu verhindern
- Um bessere und schnellere Wartung leisten zu können
- Um die Produktqualität durch Forschung und Entwicklung im Hause YANMAR zu verbessern

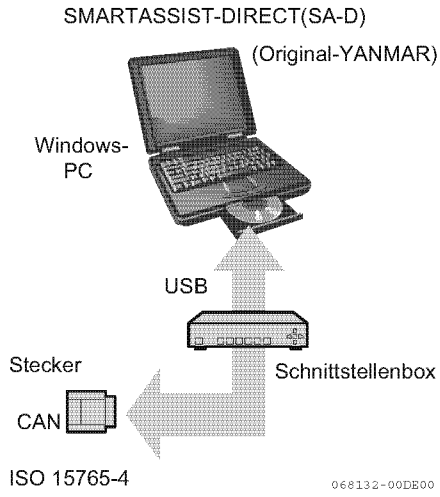


Abbildung 4

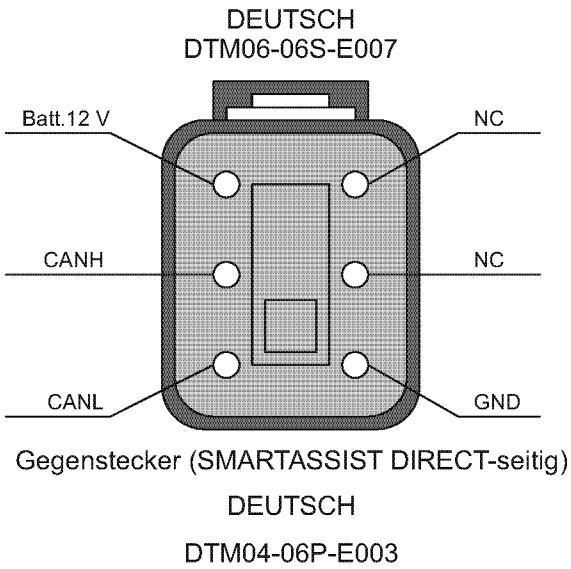


Abbildung 5

FEHLERSUCHE IN DER ELEKTRONISCHEN MOTORSTEUERUNG

Falls, als Folge einer regelmäßigen Prüfung oder als Folge einer von SA-D durchgeführten Fehlerdiagnose nach dem Aufleuchten der Störungslampe die Teile im elektronischen Steuersystem repariert oder ausgetauscht werden müssen, können die verschiedenen Anlagenteile, aus denen das System besteht, nicht einzeln repariert werden. Bezüglich des Ergebnisses der Fehlerdiagnos muss das Fehlersuchehandbuch für die TNV-Reihe befolgt und das betroffene Teile bzw. der Bausatz ausgetauscht werden. Details enthält das TNV-Fehlersuchhandbuch.

Die unten genannten Bauteile werden zur Berechnung der im Dieselpartikelfilter (DPF) angehäuften Partikelmenge herangezogen, sodass ein Fehler an diesen Teilen zu einer falschen Berechnung führen kann. Beim Austausch von Teilen soll darum mit SMARTASSIST DIRECT (SA-D) die Partikelbeladung geprüft werden. Je nach Partikelbeladung kann eine besondere DPF-Regenerierung notwendig sein.

- Injektor
- Hochdruckpumpe
- AGR-Ventil
- DPF-Differenzdrucksensor
- DPF-Innentemperatursensor
- Ansaugkrümmertemperatursensor
- Abgaskrümmertemperatursensor
- Kraftstofftemperatursensor
- DOK
- Rail
- Einlassdrossel
- DPF-Eingangstemperatursensor
- AGR-Drucksensor
- AGR-Gastemperatursensor
- Kurbelwellendrehzahlsensor
- Kühlwassertemperatursensor

Wenn beim Austausch des ECU die historischen Daten nicht aus dem alten ECU übernommen werden konnten, muss mit SMARTASSIST DIRECT (SA-D) wie unten beschrieben eine DPF-Regenerierung durchgeführt und die Aschemenge untersucht werden.

Ausführliche Informationen erhalten Sie von Ihrem YANMAR-Vertragshändler oder -Vertriebspartner.

EINLAGERUNG

Dieser-Abschnitt der Betriebsanleitung beschreibt die notwendigen Verfahren bei der Einlagerung des Motors (6 oder mehr Monate) und bei der Wiederinbetriebnahme.

VOR DER EINLAGERUNG DES MOTORS

⚠ GEFAHR

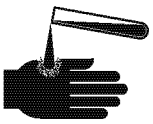
Explosionsgefahr!



- **Schließen Sie niemals die Batterie kurz; auch nicht, wenn Sie die verbleibende Batterieladung überprüfen. Das führt zu Funkenbildung und kann eine Explosion oder ein Feuer auslösen. Restladung der Batterie mit einem Säureprüfer bestimmen.**
- **Bei gefrorenem Elektrolyt die Batterie vor dem Laden langsam aufwärmen.**
- **Nichtbeachtung führt zum Tod oder schweren Verletzungen.**

⚠ WARNUNG

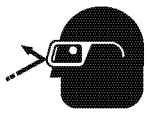
Verbrennungsgefahr!



- **Batterien enthalten Schwefelsäure. Nie Batterieflüssigkeit mit Kleidung, Haut oder Augen in Berührung bringen. Dies könnte schwere Verätzungen zur Folge haben.**
- **Immer Schutzbrille und Schutzkleidung tragen, wenn Wartungsarbeiten an der Batterie durchgeführt werden. Sollte Batterieflüssigkeit mit Augen und/oder Haut in Berührung gekommen sein, die betroffenen Stellen sofort mit reichlich sauberem Wasser spülen und einen Arzt aufsuchen.**
- **Nichtbeachtung könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**

⚠ VORSICHT

Gefahr durch fliegende Teile!



- **Immer einen Augenschutz bei Wartungsarbeiten und bei der Arbeit mit Druckluft oder Hochdruckwasserstrahl tragen. Staub, umherfliegende Kleinteile, Druckluft, Druckwasser oder Dampf könnten zu einer Augenverletzung führen.**
- **Nichtbeachtung kann zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen.**

HINWEIS

Den Luftfilter, den Turbolader (falls vorhanden) und die elektrischen Bauteile schützen, wenn der Motor mit Dampf oder mit unter Hochdruck stehendem Wasser gereinigt wird.

Das nächste vorbeugende Wartungsverfahren durchführen. Sind es z. B. noch 10 Stunden bis zur 250-Stunden-Inspektion, sollten die entsprechenden Wartungsarbeiten noch vor der Einlagerung durchgeführt werden.

siehe Regulärer Wartungsplan auf Seite 70.

1. Den Kühler durchspülen und mit Langzeitkühlmittel auffüllen. Motorkühlmittelspezifikationen *siehe Motorkühlmittel-Spezifikationen auf Seite 56*, Entleeren und Befüllen des Kühlsystems *siehe Kühler mit Motorkühlmittel befüllen auf Seite 56.*
2. Das Äußere des Motors von Fetten und Ölen befreien.
3. Den Kraftstofftank entweder vollständig entleeren oder auffüllen.
4. Sichtbare Teile der Gashebelbaugruppe schmieren.
5. Den Luftfilter, den Auspuffdämpfer und die elektrischen Bauteile (Generator, Starter, Schalter, EGR-Ventil, Regler) vor dem Eindringen von Wasser und Staub schützen.
6. Das Minuskabel (Masse) von der Batterie trennen, um das Entladen der Batterie zu verhindern.
7. Die Batterieflüssigkeit überprüfen und ggf. destilliertes Wasser nachfüllen. *Siehe Batterie prüfen auf Seite 75.*
8. Die Batterie während der Einlagerung einmal pro Monat laden.
9. Den Motor alle vier bis sechs Monate durchdrehen lassen, ohne zu starten.

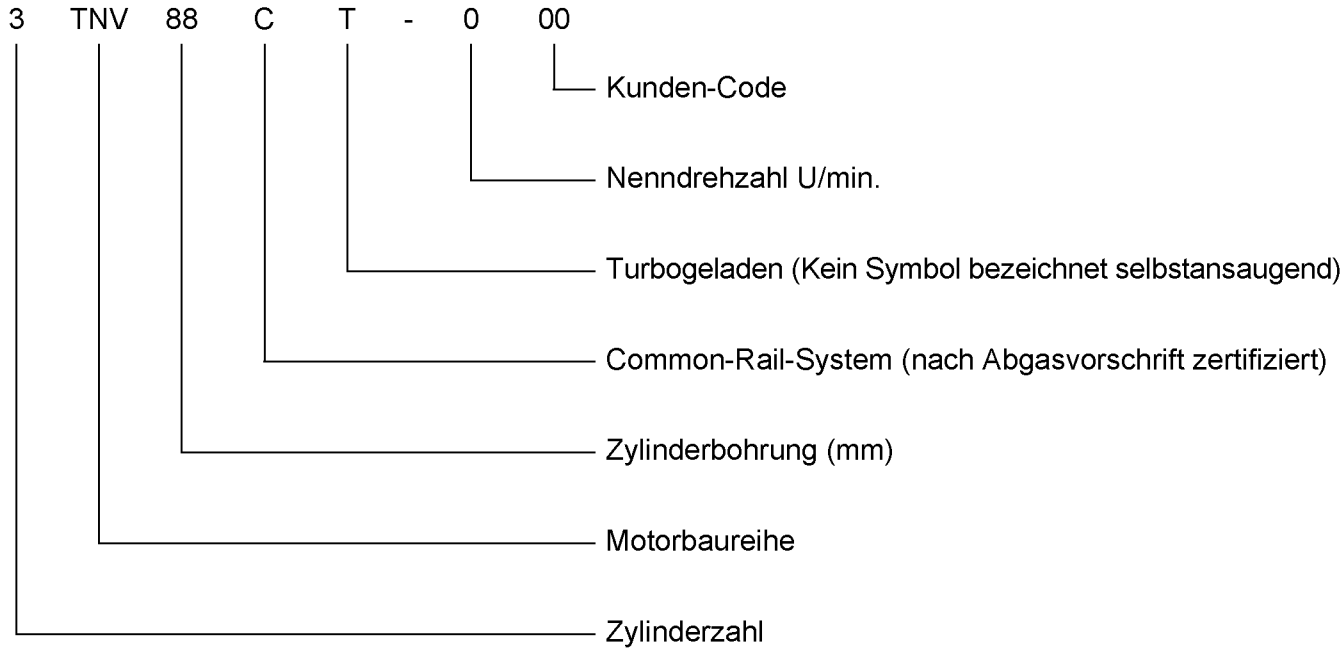
WIEDERINBETRIEBNAHME DES MOTORS

1. Die *Tägliche Kontrollen auf Seite 58* durchführen.
2. Schon vor dem Startvorgang sollte der Motor mit Öl versorgt werden. Den Motor ohne Kraftstoffzufuhr für 15 Sekunden durchdrehen lassen. Dann 30 Sekunden warten. Den Vorgang wiederholen, bis der Motor insgesamt eine Minute gedreht hat. Durch dieses Verfahren kann das Motoröl im Schmiersystem zirkulieren.
3. Kraftstoffanlage befüllen. *siehe Kraftstoffsystem vorfluten auf Seite 52*.
4. Motor starten. Den Motor für ungefähr 15 Minuten im Leerlauf betreiben und dabei auf Folgendes achten:
   - Richtiger Öldruck
   - Dieselkraftstoff-, Motorschmiermittel- oder Kühlmittellecks
   - Ordnungsgemäße Funktion der Anzeigen und/oder Instrumente
5. Längere Zeiten mit Leerlauf, Höchstdrehzahl und maximaler oder minimaler Last sollten für den Rest der ersten Betriebsstunde vermieden werden.

Diese Seite bleibt leer

TECHNISCHE DATEN

ALLGEMEINE



Allgemeine Motordaten

Typ	Reihenmotor vertikal, wassergekühlt, Viertakt-Dieselmotor
Verbrennungssystem	Direkteinspritzung mit Common-Rail-Einspritzanlage
Startsystem	Elektrischer Anlasser
Kühlsystem	Kühler
Schmiersystem	Zwangsschmierung über Rotorpumpe
Lage Abtrieb	Schwungradseitig
Drehrichtung	Gegen den Uhrzeigersinn (vom Schwungrad aus gesehen)

Hinweis:

- *Die Angaben unter Hauptdaten des Motors beziehen sich auf einen „Standardmotor". Informationen über den Motor in Ihrer angetriebenen Maschine entnehmen Sie bitte dem im Lieferumfang der angetriebenen Maschine enthaltenen Handbuch des Herstellers.*
- *Die Motornennleistung unter folgenden Bedingungen (gemäß SAE J1349, ISO 3046/1):*
  - *Atmosphärische Bedingungen: Raumtemperatur 25 °C (77 °F), Luftdruck 29,53 in. Hg (100 kPa, 750 mmHg), relative Luftfeuchte 30 %*
  - *Kraftstofftemperatur am Einlass Kraftstoffeinspritzpumpe: 40 °C(104 °F)*
  - *Kraftstoffförderdruck: 20 ± 10 kPa (netto) nach Motoreinlauf mit eingebautem Kühlgebläse, Luftfilter und Schalldämpfer*
  - *Mit Kühlgebläse, Luftfilter, Schalldämpfer: YANMAR-Standard*
  - *Nach Einlaufphase. Zulässige Leistungsabweichung: ±3 %*
  - *1 PS = 0,7355 kW*
  - *1 hp SAE (Society of Automotive Engineers) = 0,7457 kW*

HAUPTDATEN DES MOTORS

■ 3TNV88C

Motormodell	3TNV88C
Version	VM
Typ	Vertikal eingebauter Diesel-Reihenmotor (Bosch-Common-Rail-System)
Verbrennungssystem	Direkteinspritzung
Luftansaugung	Selbstansaugung
Zylinderzahl	3
Bohrung × Hub	ø 88 × 90 mm
Hubraum	1,642 l
Max. Nennleistung (brutto)	3 000 min^{-1}
	27,5 kW
	37,4 PS
Schnelle Leerlaufdrehzahl	3 150 ± 25 min^{-1}
Motorgewicht (trocken)*1	188 kg
Lage Abtrieb	Schwungradseitig
Drehrichtung	Gegen den Uhrzeigersinn (vom Schwungrad aus gesehen)
Kühlsystem	Flüssigkeitskühlung mit Kühler
Schmiersystem	Zwangsschmierung über Rotorpumpe
Normaler Öldruck bei Motornenndrehzahl	0,34 – 0,54 MPa
Normaler Öldruck bei langsamer Leerlaufdrehzahl	0,06 MPa
Startsystem	Elektrischer Anlasser (Startermotor: DC 12 V – 1,7 kW)*3
	Generator (12 V – 55 A)*3
	Empfohlene Batteriekapazität: 12 V 413 Kaltstart-A*3
Abmessungen (L × B × H)	je nach DPF-Anordnung
Fassungsvermögen Motorölwanne*2	6,7 / 3,9 l Ober-/Untergrenze am Messstab
Motorkühlmittelmenge	2,3 l (nur Motor)
Standard-Kühlgebläse	Druckgebläse ø 335 mm*3
Durchmesser Kurbelwellenriemenscheibe / Lüfterriemenscheibe	ø 110 / ø 110 mm
Spaltmaß	0,73 ± 0,06 mm

*1: *Motorspezifikationen ohne Kühler*
*2: *Fassungsvermögen für eine „tiefe Standardölwanne". Siehe das Betriebshandbuch im Lieferumfang der angetriebenen Maschine für die tatsächliche Ölmenge.*
*3: *Je nach Auslegung*

■ 3TNV86CT

Motormodell	3TNV86CT
Version	VM
Typ	Vertikal eingebauter Diesel-Reihenmotor (Bosch-Common-Rail-System)
Verbrennungssystem	Direkteinspritzung
Luftansaugung	Turbogeladen
Zylinderzahl	3
Bohrung × Hub	ø 86 × 90 mm
Hubraum	1,568 l
Max. Nennleistung (brutto)	3 000 min^{-1}
	32,4 kW
	44,1 PS
Schnelle Leerlaufdrehzahl	3 150 ± 25 min^{-1}
Motorgewicht (trocken)*1	200 kg
Lage Abtrieb	Schwungradseitig
Drehrichtung	Gegen den Uhrzeigersinn (vom Schwungrad aus gesehen)
Kühlsystem	Flüssigkeitskühlung mit Kühler
Schmiersystem	Zwangsschmierung über Rotorpumpe
Normaler Öldruck bei Motornenndrehzahl	0,34 – 0,54 MPa
Normaler Öldruck bei langsamer Leerlaufdrehzahl	0,06 MPa
Startsystem	Elektrischer Anlasser (Startermotor: DC 12 V – 1,7 kW)*3
	Generator (12 V – 55 A)*3
	Empfohlene Batteriekapazität: 12 V 413 Kaltstart-A*3
Abmessungen (L × B × H)	je nach DPF-Anordnung
Fassungsvermögen Motorölwanne*2	6,7 / 3,9 l Ober-/Untergrenze am Messstab
Motorkühlmittelmenge	2,3 l (nur Motor)
Standard-Kühlgebläse	Druckgebläse ø 350 mm*3
Durchmesser Kurbelwellenriemenscheibe / Lüfterriemenscheibe	ø 110 / ø 110 mm
Spaltmaß	0,73 ± 0,06 mm

*1: *Motorspezifikationen ohne Kühler*
*2: *Fassungsvermögen für eine „tiefe Standardölwanne“. Siehe das Betriebshandbuch im Lieferumfang der angetriebenen Maschine für die tatsächliche Ölmenge.*
*3: *Je nach Auslegung*

■ 3TNV86CHT

Motormodell	3TNV86CHT
Version	VM
Typ	Vertikal eingebauter Diesel-Reihenmotor (Bosch-Common-Rail-System)
Verbrennungssystem	Direkteinspritzung
Luftansaugung	Turbogeladen
Zylinderzahl	3
Bohrung × Hub	ø 86 × 90 mm
Hubraum	1,568 l
Max. Nennleistung (brutto)	2 600 min^{-1}
	33,3 kW
	45,7 PS
Schnelle Leerlaufdrehzahl	2 750 ± 25 min^{-1}
Motorgewicht (trocken)*1	200 kg
Lage Abtrieb	Schwungradseitig
Drehrichtung	Gegen den Uhrzeigersinn (vom Schwungrad aus gesehen)
Kühlsystem	Flüssigkeitskühlung mit Kühler
Schmiersystem	Zwangsschmierung über Rotorpumpe
Normaler Öldruck bei Motornenndrehzahl	0,34 – 0,54 MPa
Normaler Öldruck bei langsamer Leerlaufdrehzahl	0,06 MPa
Startsystem	Elektrischer Anlasser (Startermotor: DC 12 V – 1,7 kW)*3
	Generator (12 V – 55 A)*3
	Empfohlene Batteriekapazität: 12 V 413 Kaltstart-A*3
Abmessungen (L × B × H)	je nach DPF-Anordnung
Fassungsvermögen Motorölwanne*2	6,7 / 3,9 l Ober-/Untergrenze am Messstab
Motorkühlmittelmenge	2,3 l (nur Motor)
Standard-Kühlgebläse	Sauggebläse ø 375 mm*3
Durchmesser Kurbelwellenriemenscheibe / Lüfterriemenscheibe	ø 120 / ø 120 mm*3
Spaltmaß	0,73 ± 0,06 mm

*1: *Motorspezifikationen ohne Kühler*
*2: *Fassungsvermögen für eine „tiefe Standardölwanne". Siehe das Betriebshandbuch im Lieferumfang der angetriebenen Maschine für die tatsächliche Ölmenge.*
*3: *Je nach Auslegung*

■ 4TNV88C

Motormodell	4TNV88C
Version	VM
Typ	Vertikal eingebauter Diesel-Reihenmotor (Bosch-Common-Rail-System)
Verbrennungssystem	Direkteinspritzung
Luftansaugung	Selbstansaugung
Zylinderzahl	4
Bohrung × Hub	ø 88 × 90 mm
Hubraum	2,189 l
Max. Nennleistung (brutto)	3 000 min^{-1}
	35,5 kW
	48,3 PS
Schnelle Leerlaufdrehzahl	3 150 ± 25 min^{-1}
Motorgewicht (trocken)*1	220 kg
Lage Abtrieb	Schwungradseitig
Drehrichtung	Gegen den Uhrzeigersinn (vom Schwungrad aus gesehen)
Kühlsystem	Flüssigkeitskühlung mit Kühler
Schmiersystem	Zwangsschmierung über Rotorpumpe
Normaler Öldruck bei Motornenndrehzahl	0,32 – 0,47 MPa
Normaler Öldruck bei langsamer Leerlaufdrehzahl	0,06 MPa
Startsystem	Elektrischer Anlasser (Startermotor: DC 12 V – 1,7 kW)*3
	Generator (12 V – 55 A)*3
	Empfohlene Batteriekapazität: 12 V 622 Kaltstart-A*3
Abmessungen (L × B × H)	je nach DPF-Anordnung
Fassungsvermögen Motorölwanne*2	7,4 / 4,0 l Ober-/Untergrenze am Messstab
Motorkühlmittelmenge	3,0 l (nur Motor)
Standard-Kühlgebläse	Druckgebläse ø 370 mm*3
Durchmesser Kurbelwellenriemenscheibe / Lüfterriemenscheibe	ø 110 / ø 110 mm
Spaltmaß	0,73 ± 0,06 mm

*1: *Motorspezifikationen ohne Kühler*
*2: *Fassungsvermögen für eine „tiefe Standardölwanne“. Siehe das Betriebshandbuch im Lieferumfang der angetriebenen Maschine für die tatsächliche Ölmenge.*
*3: *Je nach Auslegung*

■ 4TNV86CT

Motormodell	4TNV86CT
Version	VM
Typ	Vertikal eingebauter Diesel-Reihenmotor (Bosch-Common-Rail-System)
Verbrennungssystem	Direkteinspritzung
Luftansaugung	Turbogeladen
Zylinderzahl	4
Bohrung × Hub	ø 86 × 90 mm
Hubraum	2,090 l
Max. Nennleistung (brutto)	3 000 min^{-1}
	44,0 kW
	59,8 PS
Schnelle Leerlaufdrehzahl	3 150 ± 25 min^{-1}
Motorgewicht (trocken)*1	225 kg
Lage Abtrieb	Schwungradseitig
Drehrichtung	Gegen den Uhrzeigersinn (vom Schwungrad aus gesehen)
Kühlsystem	Flüssigkeitskühlung mit Kühler
Schmiersystem	Zwangsschmierung über Rotorpumpe
Normaler Öldruck bei Motornenndrehzahl	0,36 – 0,51 MPa
Normaler Öldruck bei langsamer Leerlaufdrehzahl	0,06 MPa
Startsystem	Elektrischer Anlasser (Startermotor: DC 12 V – 1,7 kW)*3
	Generator (12 V – 55 A)*3
	Empfohlene Batteriekapazität: 12 V 622 Kaltstart-A*3
Abmessungen (L × B × H)	je nach DPF-Anordnung
Fassungsvermögen Motorölwanne*2	7,4 / 4,0 l Ober-/Untergrenze am Messstab
Motorkühlmittelmenge	3,0 l (nur Motor)
Standard-Kühlgebläse	Druckgebläse ø 370 mm*3
Durchmesser Kurbelwellenriemenscheibe / Lüfterriemenscheibe	ø 110 / ø 110 mm
Spaltmaß	0,73 ± 0,06 mm

*1: *Motorspezifikationen ohne Kühler*
*2: *Fassungsvermögen für eine „tiefe Standardölwanne". Siehe das Betriebshandbuch im Lieferumfang der angetriebenen Maschine für die tatsächliche Ölmenge.*
*3: *Je nach Auslegung*

■ 4TNV86CHT

Motormodell	4TNV86CHT
Version	VM
Typ	Vertikal eingebauter Diesel-Reihenmotor (Bosch-Common-Rail-System)
Verbrennungssystem	Direkteinspritzung
Luftansaugung	Turbogeladen
Zylinderzahl	4
Bohrung × Hub	ø 86 × 90 mm
Hubraum	2,090 l
Max. Nennleistung (brutto)	2 600 min^{-1}
	48,5 kW
	65,9 PS
Schnelle Leerlaufdrehzahl	2 750 ± 25 min^{-1}
Motorgewicht (trocken)*1	225 kg
Lage Abtrieb	Schwungradseitig
Drehrichtung	Gegen den Uhrzeigersinn (vom Schwungrad aus gesehen)
Kühlsystem	Flüssigkeitskühlung mit Kühler
Schmiersystem	Zwangsschmierung über Rotorpumpe
Normaler Öldruck bei Motornenndrehzahl	0,36 – 0,51 MPa
Normaler Öldruck bei langsamer Leerlaufdrehzahl	0,06 MPa
Startsystem	Elektrischer Anlasser (Startermotor: DC 12 V – 1,7 kW)*3
	Generator (12 V – 55 A)*3
	Empfohlene Batteriekapazität: 12 V 622 Kaltstart-A*3
Abmessungen (L × B × H)	je nach DPF-Anordnung
Fassungsvermögen Motorölwanne*2	7,4 / 4,0 l Ober-/Untergrenze am Messstab
Motorkühlmittelmenge	3,0 l (nur Motor)
Standard-Kühlgebläse	Sauggebläse ø 410 mm*3
Durchmesser Kurbelwellenriemenscheibe / Lüfterriemenscheibe	ø 120 / ø 110 mm*3
Spaltmaß	0,73 ± 0,06 mm

*1: *Motorspezifikationen ohne Kühler*
*2: *Fassungsvermögen für eine „tiefe Standardölwanne". Siehe das Betriebshandbuch im Lieferumfang der angetriebenen Maschine für die tatsächliche Ölmenge.*
*3: *Je nach Auslegung*

■ 4TNV98C

Motormodell	4TNV98C
Version	VM
Typ	Vertikal eingebauter Diesel-Reihenmotor (Bosch-Common-Rail-System)
Verbrennungssystem	Direkteinspritzung
Luftansaugung	Selbstansaugung
Zylinderzahl	4
Bohrung × Hub	ø 98 × 110 mm
Hubraum	3,319 l
Max. Nennleistung (brutto)	2 500 min^{-1}
	51,7 kW
	70,3 PS
Schnelle Leerlaufdrehzahl	2 650 ± 25 min^{-1}
Motorgewicht (trocken)*1	280 kg
Lage Abtrieb	Schwungradseitig
Drehrichtung	Gegen den Uhrzeigersinn (vom Schwungrad aus gesehen)
Kühlsystem	Flüssigkeitskühlung mit Kühler
Schmiersystem	Zwangsschmierung über Rotorpumpe
Normaler Öldruck bei Motornenndrehzahl	0,29 – 0,39 MPa
Normaler Öldruck bei langsamer Leerlaufdrehzahl	0,06 MPa
Startsystem	Elektrischer Anlasser (Startermotor: DC 12 V – 3,0 kW)*3
	Generator (12 V – 55 A)*3
	Empfohlene Batteriekapazität: 12 V 799 Kaltstart-A*3
Abmessungen (L × B × H)	je nach DPF-Anordnung
Fassungsvermögen Motorölwanne*2	10,5 / 6,0 l Ober-/Untergrenze am Messstab
Motorkühlmittelmenge	4,5 l (nur Motor)
Standard-Kühlgebläse	Druckgebläse ø 410 mm*3
Durchmesser Kurbelwellenriemenscheibe / Lüfterriemenscheibe	ø 130 / ø 130 mm
Spaltmaß	0,793 ± 0,063 mm

**1: Motorspezifikationen ohne Kühler*
**2: Fassungsvermögen für eine „tiefe Standardölwanne". Siehe das Betriebshandbuch im Lieferumfang der angetriebenen Maschine für die tatsächliche Ölmenge.*
**3: Je nach Auslegung*

■ 4TNV98CT

Motormodell	4TNV98CT
Version	VM
Typ	Vertikal eingebauter Diesel-Reihenmotor (Bosch-Common-Rail-System)
Verbrennungssystem	Direkteinspritzung
Luftansaugung	Turbogeladen
Zylinderzahl	4
Bohrung × Hub	ø 98 × 110 mm
Hubraum	3,319 l
Max. Nennleistung (brutto)	2 500 min^{-1}
	53,7 kW
	73,0 PS
Schnelle Leerlaufdrehzahl	2 650 ± 25 min^{-1}
Motorgewicht (trocken)*1	291 kg
Lage Abtrieb	Schwungradseitig
Drehrichtung	Gegen den Uhrzeigersinn (vom Schwungrad aus gesehen)
Kühlsystem	Flüssigkeitskühlung mit Kühler
Schmiersystem	Zwangsschmierung über Rotorpumpe
Normaler Öldruck bei Motornenndrehzahl	0,29 – 0,39 MPa
Normaler Öldruck bei langsamer Leerlaufdrehzahl	0,06 MPa
Startsystem	Elektrischer Anlasser (Startermotor: DC 12 V – 3,0 kW)*3
	Generator (12 V – 55 A)*3
	Empfohlene Batteriekapazität: 12 V 799 Kaltstart-A*3
Abmessungen (L × B × H)	je nach DPF-Anordnung
Fassungsvermögen Motorölwanne*2	10,5 / 6,0 l Ober-/Untergrenze am Messstab
Motorkühlmittelmenge	4,5 l (nur Motor)
Standard-Kühlgebläse	Sauggebläse ø 430 mm*3
Durchmesser Kurbelwellenriemenscheibe / Lüfterriemenscheibe	ø 130 / ø 130 mm
Spaltmaß	0,793 ± 0,071 mm

*1: *Motorspezifikationen ohne Kühler*
*2: *Fassungsvermögen für eine „tiefe Standardölwanne“. Siehe das Betriebshandbuch im Lieferumfang der angetriebenen Maschine für die tatsächliche Ölmenge.*
*3: *Je nach Auslegung*

■ 4TNV94CHT

Motormodell	4TNV94CHT
Version	VM
Typ	Vertikal eingebauter Diesel-Reihenmotor (Denso-Common-Rail-System)
Verbrennungssystem	Direkteinspritzung
Luftansaugung	Turbogeladen
Zylinderzahl	4
Bohrung × Hub	ø 94 × 110 mm
Hubraum	3,053 l
Max. Nennleistung (brutto)	2 500 min^{-1}
	88,4 kW
	120,2 PS
Schnelle Leerlaufdrehzahl	2 700 ± 10 min^{-1}
Motorgewicht (trocken)*1	290 kg
Lage Abtrieb	Schwungradseitig
Drehrichtung	Gegen den Uhrzeigersinn (vom Schwungrad aus gesehen)
Kühlsystem	Flüssigkeitskühlung mit Kühler
Schmiersystem	Zwangsschmierung über Rotorpumpe
Normaler Öldruck bei Motornenndrehzahl	0,44 MPa
Normaler Öldruck bei langsamer Leerlaufdrehzahl	0,06 MPa
Startsystem	Elektrischer Anlasser (Startermotor: DC 12 V – 3,0 kW)*3
	Generator (12 V – 55 A)*3
	Empfohlene Batteriekapazität: 12 V 799 Kaltstart-A*3
Abmessungen (L × B × H)	je nach DPF-Anordnung
Fassungsvermögen Motorölwanne*2	12,6 / 8,1 l Ober-/Untergrenze am Messstab
Motorkühlmittelmenge	4,2 l (nur Motor)
Standard-Kühlgebläse	Sauggebläse ø 500 mm*3
Durchmesser Kurbelwellenriemenscheibe / Lüfterriemenscheibe	ø 150 / ø 150 mm
Spaltmaß	0,793 ± 0,071 mm

**1: Motorspezifikationen ohne Kühler*
**2: Fassungsvermögen für eine „tiefe Standardölwanne". Siehe das Betriebshandbuch im Lieferumfang der angetriebenen Maschine für die tatsächliche Ölmenge.*
**3: Je nach Auslegung*

■ Leistungsabgabe drehzahlabhängig

Modell	Hubraum (l)	Bruttoleistung (kW)									
		2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	3000
3TNV88C	1,642	–	–	–	–	21,8	22,8	23,7	24,6	25,5	27,5
3TNV86CT	1,568	–	–	–	–	–	27,4	28,5	–	31,0	32,4
3TNV86CHT	1,568	–	–	–	–	–	–	33,3	–	–	–
4TNV88C	2,189	24,2	25,4	26,7	27,9	29,1	30,5	31,7	33,0	34,3	35,5
4TNV86CT	2,091	–	–	–	–	35,5	36,6	37,9	39,5	41,1	44,0
4TNV86CHT	2,091	–	–	–	–	–	–	48,5	–	–	–
4TNV98C	3,319	42,4	44,3	46,2	48,1	49,9	51,7	–	–	–	–
4TNV98CT	3,319	51,6	53,7	53,7	53,7	53,7	53,7	–	–	–	–
4TNV94CHT	3,063	–	–	77,2	–	–	88,4	–	–	–	–

YANMAR

Head Office:
YANMAR CO., LTD.
1-32 Chayamachi, Kita-ku, Osaka, Japan
https://www.yanmar.com

Yanmar America Corporation
101 International Parkway
Adairsville, GA 30103, U.S.A.
TEL: +1-770-877-9894 FAX: +1-770-877-9009
https://www.yanmar.com/us/

Yanmar Europe B.V.
Brugplein11, 1332 BS Almere -de Vaart
The Netherlands.
TEL: +31-36-5493200 FAX: +31-36-5493209
https://www.yanmar.com/eu/

Yanmar Asia (Singapore) Corporation Pte Ltd.
4 Tuas Lane, Singapore 638613
TEL: +65-6861-3855 FAX: +65-6862-5189
https://www.yanmar.com/sg/

Yanmar Engine (Shanghai) Corporation Ltd.
10F, E-Block Poly Plaza, No.18 Dongfang Road
Pudong Shanghai, China P.R.C. 200120
TEL: +86-21-6880-5090 FAX: +86-21-6880-8682
http://www.yanmar-china.com/cn/

Yanmar South America Industria De Maquinas Ltda.
Av. Presidente Vargas 1400, Indaiatuba, S.P., Brazil, CEP: 13338-901
TEL: +55-19-3801-9224 FAX: +55-19-3875-3899, 2241
https://www.yanmar.com/br/

As of July 27, 2016

OPERATION MANUAL

TNV Common Rail Series

1st edition: May 2015
2nd edition: November 2016

Issued by: YANMAR CO., LTD.
Edited by: YANMAR TECHNICAL SERVICE CO., LTD.

INDUSTRIEMOTOR

YANMAR

YANMAR CO., LTD.

https://www.yanmar.com

0ATN4-DE0017
PRINTED IN JAPAN