



**M4.55**

**Betriebsanleitung**



# Betriebsanleitung

*vetus*<sup>®</sup> **M4 .55**

## Seriennummern

**Motornummer Vetus:** .....

**Mitsubishi:** .....

**Wendegtriebeseriennummer:** .....

Bitte die Seriennummern eintragen.

So vereinfacht sich die Abhandlung bei Fragen an die Kundendienstabteilung und bei Fragen über Reparaturen und Ersatzteile (siehe S. 6).

Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.

Copyright © 2009 Vetus N.V. Schiedam Holland

Lesen und beachten Sie die Informationen dieser Betriebsanleitung. Sie können so Pannen vermeiden, erhalten Sie Ihren Anspruch auf Garantie aufrecht und halten Sie Ihren Motor in einem guten Wartungszustand.

Schlagen Sie das Vetus Diesel 'Service- und Garantieheft' (320199.05) für die Garantiebedingungen nach.

Dieser Motor ist ausschließlich zu dem in der Lieferungsspezifizierung angegebenen Einsatz bestimmt und hat lediglich zu dem dort erwähnten Zweck benutzt zu werden. Jeglicher anderer Gebrauch

gilt als Verstoß gegen den eigentlichen Nutzungszweck. Der Hersteller übernimmt keinerlei Haftung für sich daraus ergebende Schäden. Das Risiko dafür obliegt ausschließlich dem Verwender.

Zum verwendungsüblichen Einsatz zählt auch die Durchführung der von der Fabrik vorgeschriebenen Betriebs-, Wartungs- und Reparaturvorschriften. Der Motor darf ausschließlich von Personen bedient, gewartet und repariert werden, die damit vertraut sind und die Gefahren kennen.

Die in Frage kommenden Vorschriften in bezug auf die Verhütung von Unfällen und

andere allgemein anerkannte betriebliche Sicherheitsvorschriften sind zu befolgen.

Eigenmächtige Änderungen am Motor schließen die Haftpflicht der Fabrik für sich daraus ergebenden Schaden aus.

Auch können Handlungen am Einspritz- und Regelsystem die Motorleistung erhöhen und die Abgasemission beeinflussen. Damit ist nicht mehr gewährleistet, daß den gesetzlichen Umweltschutzbestimmungen genügt wird.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitsmaßnahmen</b>	4	Kontrolle und Reinigung des Kühlwasserfilters	34	Anlasser kontrollieren	58
<b>2</b>	<b>Einführung</b>	9	Wasser aus dem Wassertrenner/ Kraftstofffilter ablassen (Entlüften)	35 36	Lichtmaschine kontrollieren	58
	Typenschild	10	Motorölwechsel	37	Überprüfen der Drehzahl	59
	Motornummer	10	Batterie, -kabel und -anschlüsse	40	Reinigen des Wärmetauschers	60
	Zylindernummerierung	11	Wendegetriebeölstand messen	42	<b>5 Winterfertig machen</b>	64
	Versiegelung Kraftstoffpumpe	11	Wendegetriebeöl wechseln	43	<b>6 Sommerfertig machen</b>	67
	Identifizierung der Motorteile	12	Ventilspiel kontrollieren	46	<b>7 Störungssuche</b>	72
	Steuerpulte	14	Kraftstofffilter austauschen	48	<b>8 Technische Daten</b>	80
<b>3</b>	<b>Betrieb</b>		Reinigen Filter Kraftstoffförder- pumpe	49	<b>9 Betriebsmittel</b>	
	Allgemeine Betriebsrichtlinien	17	Keilriemenkontrolle	50	Kraftstoff	83
	Erste Inbetriebnahme	18	Flexible Motorstützen überprüfen	51	Schmieröl	85
	Einlaufen	21	Schlauchverbindungen überprüfen	51	Kühlflüssigkeit	87
	Zünden	22	Überprüfen Befestigungsmittel	51	<b>10 Elektrischer Schaltplan</b>	88
	Vorglühen	23	Außenbordwasserpumpe überprüfen	52	<b>11 Hauptmaße</b>	94
	Fahren	26	Kühlflüssigkeit wechseln	51	<b>12 Index</b>	95
	Stoppen	28	Wechseln des Luftfilters	58		

# 1 Sicherheitsmaßnahmen

## Gefahrenhinweise

### GEFAHRENHINWEISE

In dieser Anleitung werden zum Thema Sicherheit folgende Gefahrenhinweise verwendet:



#### Gefahr

Weist darauf hin, dass ein hohes Potenzial an Gefahren vorhanden ist, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben können.



#### VORSICHT

Weist darauf hin, dass die betreffenden Bedienungsschritte, Maßnahmen usw. Verletzungen oder schwere Schäden an der Maschine zur Folge haben können. Manche VORSICHT-Hinweise weisen auch darauf hin, dass ein Potenzial an Gefahren vorhanden ist, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben können.



#### WARNUNG

Weist darauf hin, dass ein Potenzial an Gefahren vorhanden ist, die Verletzungen zur Folge haben können.



#### ACHTUNG

Besonderer Hinweis auf wichtige Schritte, Umstände usw.

### Symbole



Weist darauf hin, dass die betreffende Handlung durchgeführt werden muss.



Weist darauf hin, dass eine bestimmte Handlung verboten ist.

Geben Sie die Sicherheitshinweise auch an andere Personen weiter, die den Motor bedienen.

Allgemein geltende Gesetze und Richtlinien zum Thema Sicherheit und zur Vermeidung von Unglücksfällen sind stets zu beachten.

# 1 Sicherheitsmaßnahmen

## Verhindern von Feuer und Explosionen



### Brandgefahr!

- Rauchen Sie nicht, wenn Kraftstoff nachgefüllt wird.
- Vermeiden Sie, dass Kraftstoff auf heiße Oberflächen verschüttet wird. Verschütteter Kraftstoff ist sofort zu entfernen.
- Nutzen Sie zur Reinigung von Bauteilen kein Benzin oder Diesel. Verwenden Sie stattdessen ein im Handel erhältliches, nicht entflammbares und ungiftiges Lösemittel guter Qualität.
- Achten Sie immer auf eventuelle Kraftstoff- oder Öl-Leckagen! Wenn Sie eine Leckstelle bemerken, ergreifen Sie sofort Gegenmaßnahmen. Gerät Kraftstoff auf den heißen Motor, kann ein Feuer ausbrechen, das Verletzungen oder Schäden an der Maschine zur Folge haben kann.
- Füllen Sie keinen Kraftstoff in den Tank, während der Motor läuft!  
Nur bei abgestelltem Motor tanken.
- Stellen Sie keine brennbaren Gegenstände in der Nähe des Motors ab!
- Halten Sie Motor und Motorraum sauber!  
Entfernen Sie alle entflammbaren Materialien, z.B. Kraftstoff, Öl und herumliegende Gegenstände, bevor diese in die Nähe des Motors geraten.
- Anschluss einer (Not-)Starterbatterie  
Wenn Sie eine (Not-)Starterbatterie verwenden, um den Motor zu starten, gehen Sie wie folgt vor:
  - Schließen Sie zuerst das Kabel am Pluspol an.
  - Schließen Sie danach das Massekabel (negativer Pol) an den Motorblock an.**Wenn dieses Kabel versehentlich an den negativen Pol der Motorbatterie angeschlossen wird, kann ein Funke entstehen. Folge ist, dass sich das von der Batterie produzierte explosive Gas entzündet.**
  - Entfernen Sie das Massekabel erst, wenn der Motor gestartet wurde.

# 1 Sicherheitsmaßnahmen

- Die drehenden Bauteile des Motors sind gefährlich. Berühren Sie während des Motorbetriebs keine drehenden Teile, um Schnittwunden und andere Verletzungen zu vermeiden.
- Stellen Sie den Motor ab, bevor Sie Wartungsarbeiten vornehmen!
- Stellen Sie den Motor stets ab, bevor Sie Öl, Kühlfüssigkeit oder Kraftstoff nachfüllen bzw. wechseln.
- Ziehen Sie vor der Durchführung von Inspektions- und Wartungsarbeiten zuerst den Startschlüssel und schalten Sie den Batterie Hauptschalter auf Aus.
- Überzeugen Sie sich erst, dass alles in Ordnung ist, bevor Sie den Motor wieder starten!  
Überzeugen Sie sich erst, dass niemand am Motor oder in seiner Nähe arbeitet, bevor Sie den Motor starten. Entfernen Sie alle Materialien aus dem Motor, die nicht dort hingehören, z.B. herumliegende Gegenstände, Öl, Werkzeug und andere Teile, die nicht zum Motor gehören.
- Installieren Sie die Schutzabdeckungen!  
Sorgen Sie dafür, dass alle Schutzabdeckungen und Abdeckplatten an den drehenden Teilen wieder angebracht sind, um Verletzungen zu vermeiden.

## Vermeiden von Verletzungen

- Entfernen Sie alle Trennwerkzeuge, wenn Sie sie nicht benötigen. Andernfalls können schwere Verletzungen oder Schäden an der Maschine die Folge sein.
- Öffnen Sie den Deckel auf dem Expansionstank NIE, wenn der Motor auf Betriebstemperatur ist.
- Kontrollieren Sie den Stand der Kühlfüssigkeit erst, wenn der Motor abgestellt wurde und der Fülldeckel auf dem Wärmetauscher sich so weit abgekühlt hat, dass man ihn mit bloßen Händen entfernen kann.
- Versuchen Sie nicht, bei laufendem Motor den Ventilatorriemen nachzustellen

# 1 Sicherheitsmaßnahmen

## Vermeiden von Verletzungen

- Gehen Sie vorsichtig mit Batteriesäure um!  
Wenn Batteriesäure mit den Augen oder der Haut in Kontakt gerät, spülen Sie sie sofort mit reichlich Wasser ab. Wenn Batteriesäure in die Augen geraten ist, spülen Sie sofort Ihre Augen aus und suchen Sie einen Arzt auf.
- Gehen Sie vorsichtig mit Frostschutzmittel um!  
Wenn Sie Frostschutzmittel versehentlich einnehmen, zwingen Sie sich selbst, sich zu übergeben und suchen Sie sofort einen Arzt auf. Wenn Frostschutzmittel in die Augen gerät, spülen Sie sie sofort mit reichlich Wasser aus und suchen Sie einen Arzt auf.
- Achten Sie darauf, dass Sie die für die Arbeit passende Arbeitskleidung tragen!  
Zu Ihrer eigenen Sicherheit benötigen Sie eventuell eine spezielle Ausrüstung - Sicherheitshelm, Gesichtsschutz, Sicherheitsschuhe, Sicherheitsbrille, Schutzhandschuhe, Ohrenschutz usw. Benutzen Sie diese, wenn es erforderlich ist..
- Führen Sie Wartungsarbeiten auf sichere Weise durch, indem Sie ausschließlich passendes Werkzeug verwenden.
- Auspuffgase  
Lassen Sie den Motor nicht laufen, wenn das Auspuffsystem nicht an den Motor angeschlossen ist.

# 1 Sicherheitsmaßnahmen

## Wenn Probleme auftreten

- **Wenn der Motor plötzlich ausgeht:**  
Wenn der Motor plötzlich ausgeht, starten Sie ihn nicht sofort wieder. Suchen Sie nach der Ursache und führen Sie die nötigen Reparaturen durch, bevor Sie den Motor wieder starten. Andernfalls können gravierende Motorprobleme auftreten.
- **Wenn der Öldruck zu niedrig ist:**  
Stoppen Sie den Motor sofort und kontrollieren Sie das Ölsystem. Wird ein Motor mit zu geringem Öldruck betrieben, kann das zur Folge haben, dass sich Lager und andere Bauteile festfressen.
- **Wenn der Motor zu heiß wird:**  
Wird der Motor zu heiß, schalten Sie ihn nicht sofort ab. Wenn ein überhitzter Motor plötzlich abgestellt wird, kann das zur Folge haben, dass die Temperatur der Kühlflüssigkeit schnell ansteigt und bewegliche Teile sich festfressen. Lassen Sie den Motor erst etwas im Leerlauf laufen, damit sich die überhitzten Motorteile abkühlen können, und füllen Sie dann in mehreren Schritten die Kühlflüssigkeit nach. Bedenken Sie: Das Nachfüllen von Kühlflüssigkeit in einen überhitzten Motor kann zu Schäden am Zylinderkopf führen.
- **Wenn der Ventilatorriemen gerissen ist:**  
Stellen Sie den Motor sofort ab. Wird ein Motor mit gerissenem Ventilatorriemen betrieben, kann das zur Folge haben, dass der Motor zu heiß wird, was dann wiederum dazu führt, dass die Kühlflüssigkeit aus dem Expansionstank spritzt.

## 2 Einführung

### **Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,**

Vetus-Motoren werden sowohl für die Freizeit- als Berufsschiffahrt entworfen. Wir bieten eine reichhaltige Auswahl an Varianten an, um somit jeder spezifischen Anforderung genügen zu können.

Ihr Motor ist auf den Einbau in Ihr Schiff abgestimmt worden. Das heißt, daß nicht alle in dieser Anleitung beschriebenen Einzelteile an Ihren Motor montiert wurden.

Wir haben uns bemüht, die Abweichungen hervorzuheben, so daß Sie die für Ihren Motor relevanten Betriebs- und Wartungshinweise leicht finden können.

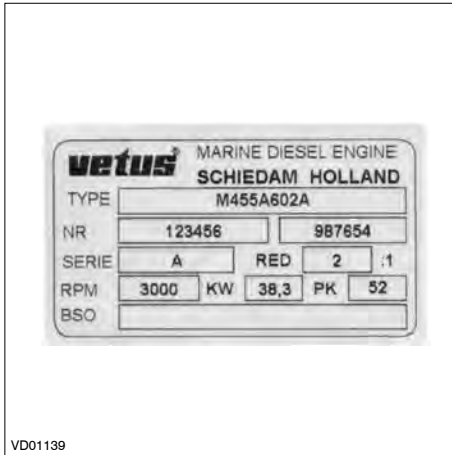
Wir bitten Sie, diese Anleitung eingehend zu studieren, bevor Sie den Motor in Betrieb nehmen, und die Betriebs- und Wartungsvorschriften zu befolgen.

Für eventuelle Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Vetus n.v.

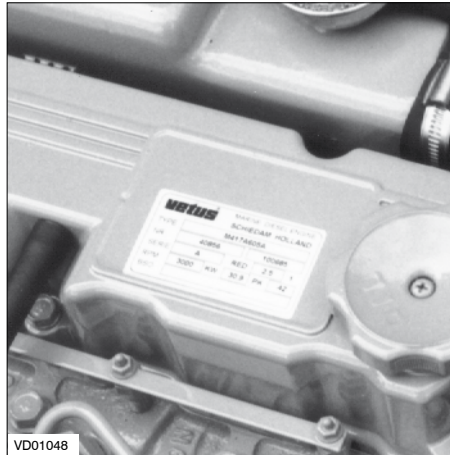
## 2 Einführung



### 1 Typenschild

Auf dem Typenschild sind die VETUS Motornummer und die Motordaten vermerkt.

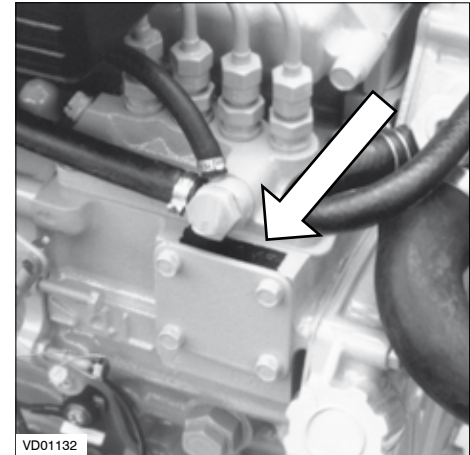
Bei Bestellung von Ersatzteilen muß die VETUS Motornummer angegeben werden.



### 2 Hier finden Sie das Typenschild

Das VETUS-Motortypenschild ist auf dem Ventildeckel angebracht.

## Typenschilds, Motornummer

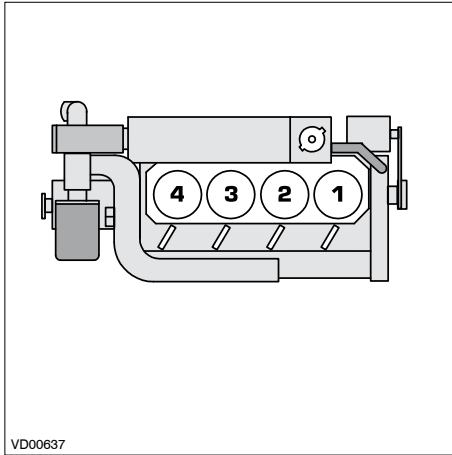


### 3 Motornummer

Die MITSUBISHI Motornummer ist auf der Kraftstoffpumpe eingraviert.

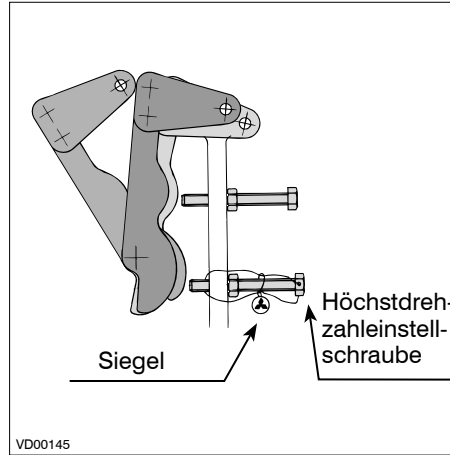
## 2 Einführung

## Zylindernumerierung, Versiegelung Kraftstoffpumpe



### 4 Zylindernumerierung

Die Zylinder sind durchnummeriert, beginnend bei der Vorderseite.



### 5 Versiegelung Kraftstoffpumpe



Das Entfernen der Versiegelungen am Gashebel zur Änderung der Einstellungen für die maximale Drehzahl und die maximale Einspritzmenge darf ausschließlich von autorisierten Vetus-Service Mitarbeitern vorgenommen werden.

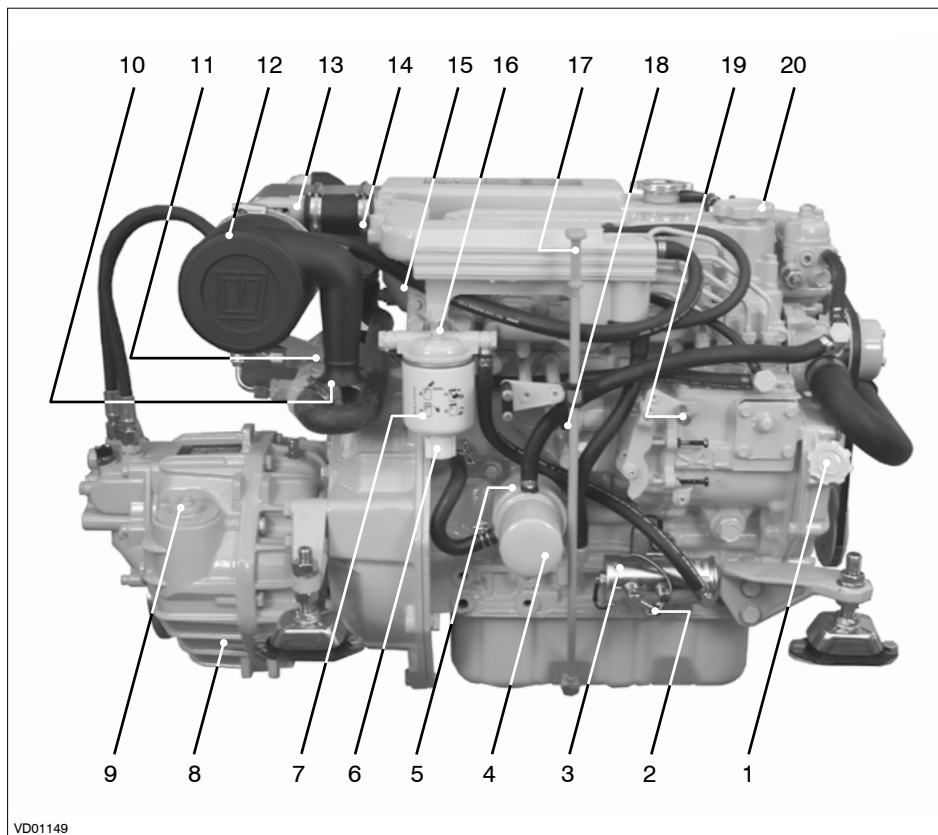
Das Entfernen der Versiegelungen und die Änderung der Einstellungen kann dazu führen, dass

- Motorbauteile frühzeitig verschleiben,
- der Kraftstoff- und Ölverbrauch steigt,
- die Einspritzmenge nicht richtig eingestellt ist und die Motorleistung sich verschlechtert,
- gegen die Emissionsnormen verstoßen wird.

## 2 Einführung

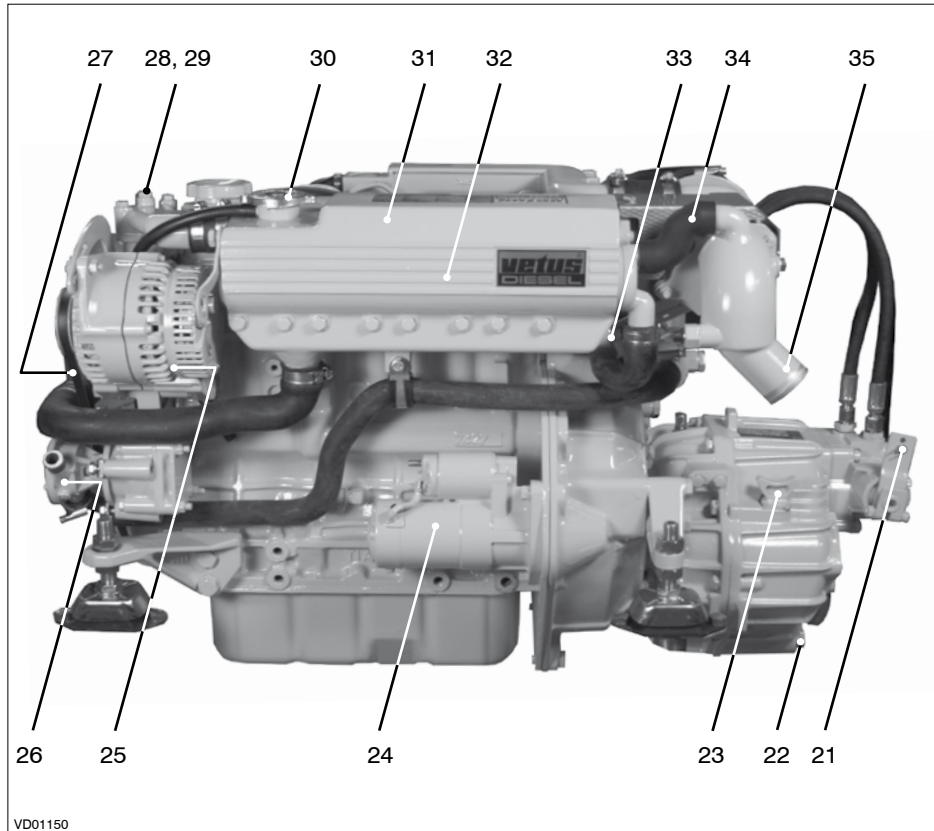
## Identifizierung der Motorteile Serviceseite

- 1 Öleinfüllstutzen
- 2 Anschluss für Kraftstoffzuleitung  
8 mm
- 3 Kraftstoffpumpe
- 4 Ölfilter
- 5 Motorölkühler
- 6 Ablasshahn Wasserabscheider/  
Kraftstofffilter
- 7 Wasserabscheider/Kraftstofffilter
- 8 Umkehrkupplung
- 9 Filter für Umkehrkupplung
- 10 Lufteinlass
- 11 Ölkühler für Umkehrkupplung
- 12 Luftfilter
- 13 Turbolader
- 14 Anschlussdose Elektrosystem und  
Sicherung
- 15 Anschluss für Kraftstoffrückleitung  
8 mm
- 16 Entlüftungsrippel  
Wasserabscheider/Kraftstofffilter
- 17 Ölmesstab
- 18 Handbedienung für elektrischen  
Absteller



## 2 Einführung

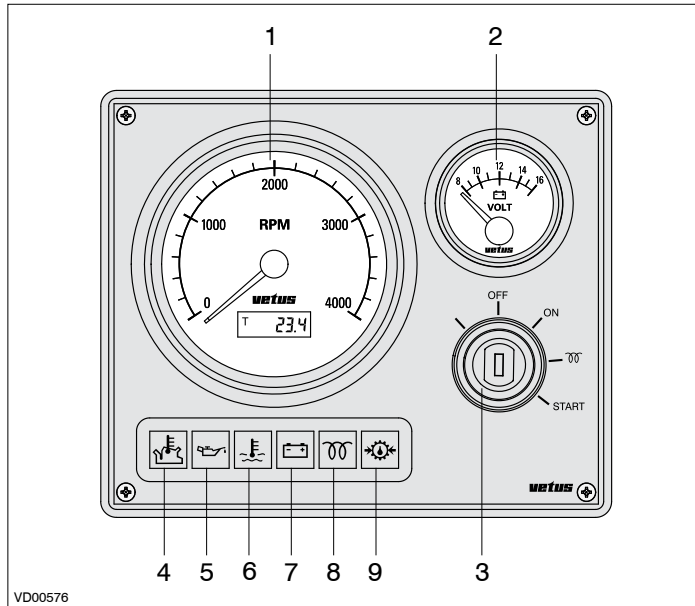
## Identifizierung der Motorteile Anlasserseite



- 19 Anschluss für Zug-/Druckkabel  
Gashebel
- 20 Öleinfüllstutzen
- 21 Anschluss für Zug-/Druckkabel  
Umkehrkupplung
- 22 Ablasshahn für Umkehrkupplung
- 23 Ölmesstab/-einfüllstutzen für  
Umkehrkupplung
- 24 Anlasser
- 25 Lichtmaschine
- 26 Außenwasserpumpe,  
Einlassdurchm.  $\varnothing$  20 mm
- 27 Keilriemen
- 28 Anschluss für zusätzlichen  
Expansionstank (nur bei  
Kielkühlausführung)
- 29 Entlüftungsniessel für Kühlsystem
- 30 Einfüllstutzen (Druckdeckel) für  
Kühlsystem
- 31 Expansionstank
- 32 Wärmetauscher
- 33 Ablasshahn Kühlsystem
- 34 Anschluss Belüfter
- 35 Auspuffinjektionskrümmer  
 $\varnothing$  50 mm

VD01150

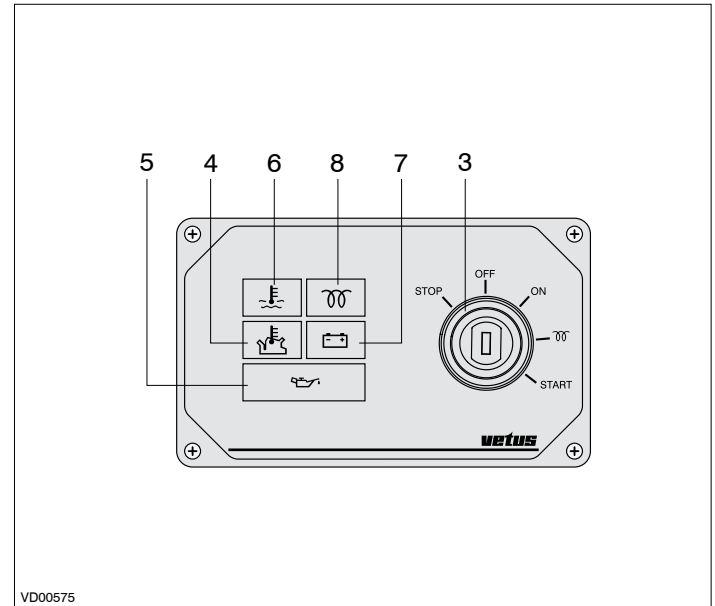
## 2 Einführung



**Standardsteuerpult (Modell 22)**  
**Fly-bridge-Steuerpult (excl. Voltmeter, Modell 21)**

- 1 Drehzahl-/Stundenmesser
- 2 Voltmeter
- 3 Zündungsvorglühschalter/Schloß
- 4 Kontrolllampe Außenwassertemperatur
- 5 Kontrolllampe Öldruck

## Steuerpulte, Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung



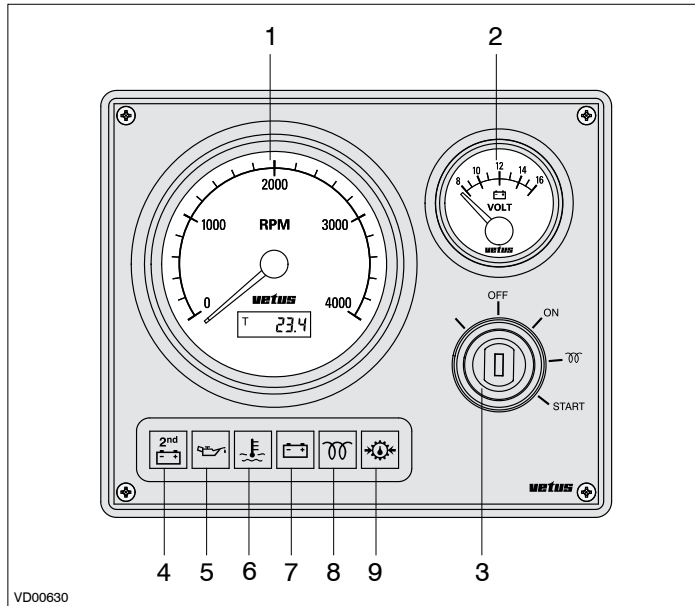
**Segelbootsteuerpult (Modell 10)**

- 5 Kontrolllampe Kühlfüssigkeitstemperatur
- 6 Kontrolllampe Ladestrom
- 7 Kontrolllampe Vorglühen
- 8 Kontrolllampe Öldruck Wendegetriebe \*

\* ) Möglich, standardmäßig nicht angeschlossen.

## 2 Einführung

**Steuerpulte,  
Nur bei Motoren mit Kielkühlung**



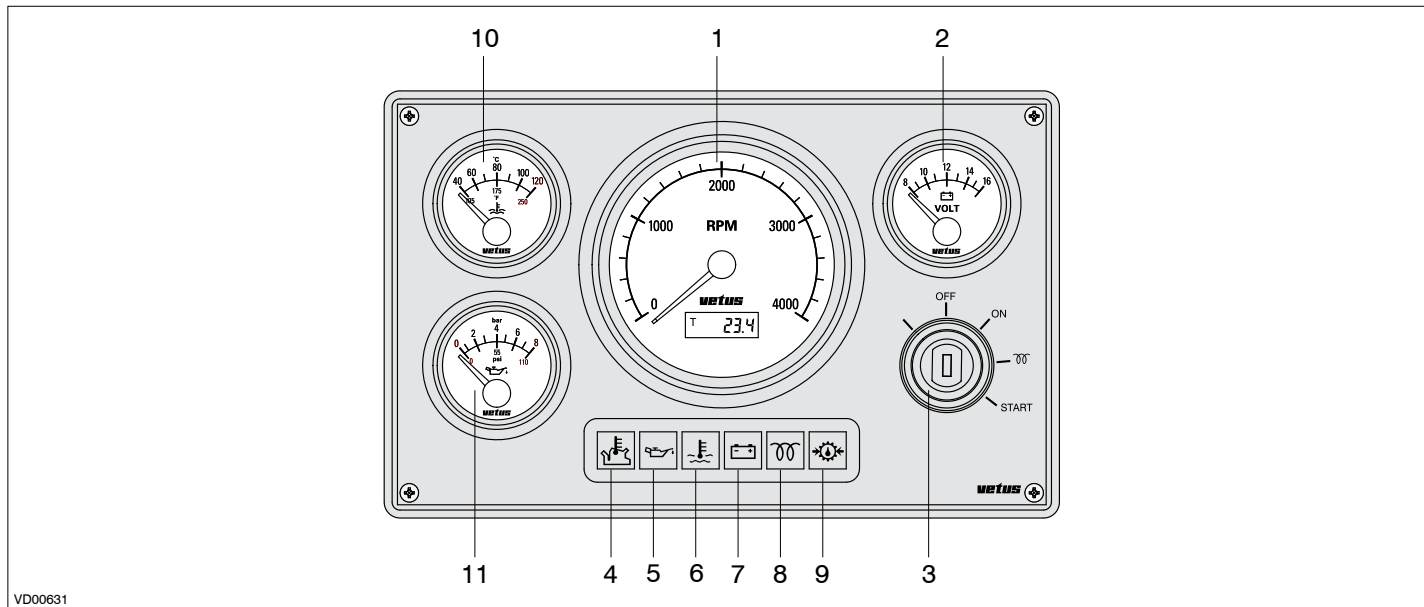
**Standardsteuerpult (Modell 22)**

**Fly-bridge-Steuerpult (excl. Voltmeter, Modell 21)**

- 1 Drehzahl-/Stundenmesser
  - 2 Voltmeter
  - 3 Zündungsvorglühschalter/Schloß
  - 4 Kontrollampe Ladestrom 2. Dynamo
  - 5 Kontrollampe Öldruck
  - 6 Kontrollampe Kühlfüssigkeitstemperatur
  - 7 Kontrollampe Ladestrom
  - 8 Kontrollampe Vorglühen
  - 9 Kontrollampe Öldruck Wendegetriebe \*
- \*) Möglich, standardmäßig nicht angeschlossen.

## 2 Einführung

Steuerpulte,  
option



### Ausführliches Steuerpult (Modell 34)

- |   |  |    |                                       |
|---|--|----|---------------------------------------|
| 1 | Drehzahl-/Stundenmesser                  | 7  | Kontrolllampe Ladestrom               |
| 2 | Voltmesser                               | 8  | Kontrolllampe Vorglühen               |
| 3 | Zündungsvorglühschalter/Schloß           | 9  | Kontrolllampe Öldruck Wendegetriebe * |
| 4 | Kontrolllampe Außenwassertemperatur      | 10 | Thermometer, Kühlflüssigkeit          |
| 5 | Kontrolllampe Öldruck                    | 11 | Öldruckmesser                         |
| 6 | Kontrolllampe Kühlflüssigkeitstemperatur |    |                                       |

\*) Möglich, standardmäßig nicht angeschlossen.

## Allgemeine Betriebsrichtlinien

Einhaltung der nachstehenden Empfehlungen wird zu einer längeren Lebensdauer, besseren Leistungen und einem wirtschaftlicheren Verbrauch Ihres Motors führen.

- Regelmäßig alle angegebenen Wartungsarbeiten durchführen, einschließlich der 'Täglich vor dem Zünden'-Verfahren.
- Das gesamte Jahr über Frostschutzmittel verwenden, um den Motor sowohl

gegen Korrosions- als Frostschäden zu schützen. Siehe Spezifizierung S. 87.

- Den Motor niemals ohne Thermostaten laufen lassen.
- Eine gute Schmierölqualität benutzen. Siehe Spezifizierung S. 84.
- Eine gute Qualität Dieselmotorenkraftstoff benutzen, der kein Wasser oder andere Verunreinigungen enthält.

- Den Motor sofort stoppen, wenn eine der Betriebsleuchten für Öldruck, zu hohe Innenwassertemperatur, erhöhte Außenwassertemperatur<sup>1</sup> oder zur Ladekontrolle brennt.
- Halten Sie sich immer an die Sicherheitshinweise, vgl. Seite 4.

---

<sup>1</sup> Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung.

# 3 Betrieb

## Motoröl

5.5 Liter 15W40

API: CF, CF-4 oder CI-4

Zum Beispiel:

- Vetus Marine Diesel Engine Oil 15W-40
- Shell Nautilus Premium Inboard 15W-40

## 1 Inbetriebnahme des Motors

Bevor der Motor zum ersten Mal gestartet wird, sind die nachstehenden Handlungen durchzuführen:



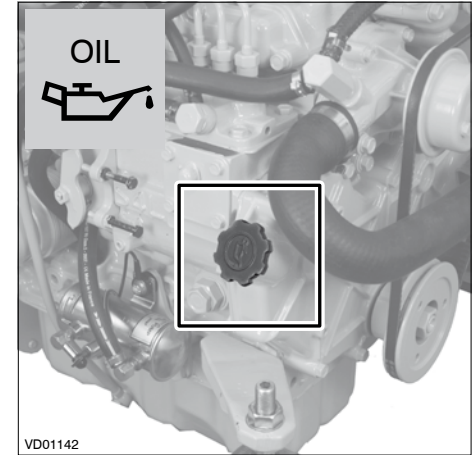
## 2 Mit Motoröl füllen

Die Motoren werden standardmäßig ohne Öl geliefert.

Den Motor über den Einfüllstutzen am Ventildeckel füllen.

Den Ölstand mit dem Ölstandmeßstab überprüfen, siehe S. 32.

## Erste Inbetriebnahme



Ein zweiter Öl-Einfülldeckel befindet sich auf der Verteilerkappe.

# 3 Betrieb

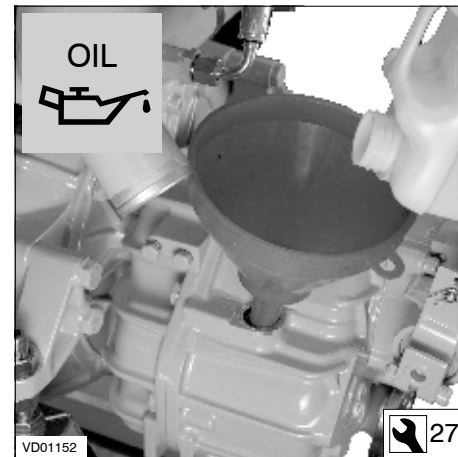
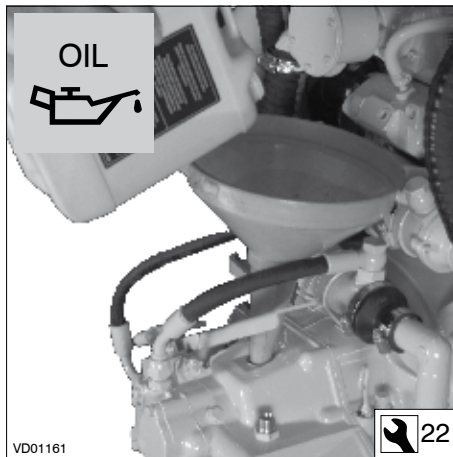
Vetus Motoren werden unter anderem mit Technodrive und ZF-Hurth Wendekupplungen geliefert.

Wenn Ihr Motor mit einer Wendekupplung einer anderen Marke ausgestattet ist, müssen Sie die Angaben über Ölmessung, Wartung und Pflege in der mitgelieferten Gebrauchsanweisung befolgen.

## 3 Das Wendegetriebe mit Öl füllen

Das Wendegetriebe mit Öl füllen.

Den Ölstand mit dem Ölstandmeßstab überprüfen, siehe S. 42.



### Technodrive:

Typ TM345 : 1,6 Liter, Motoröl  
SAE 20W40-CD

Typ TM345A : 1,6 Liter, Motoröl  
SAE 20W40-CD

Typ TMC60 : 0,8 Liter, Motoröl SAE 20/30

Typ TMC60E : 0,8 Liter, ATF\*)

Typ TMC60M : 0,8 Liter, ATF\*)

\*) ATF: Getriebeöl Typ A, Suffix A  
(Automatic Transmission Fluid)

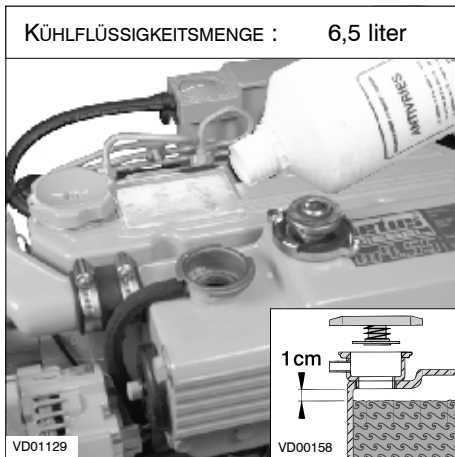
### ZF Hurth:

Typ ZF25 : 2,5 Liter, ATF\*)

Typ ZF25A : 1,8 Liter, ATF\*)

\*) ATF: Getriebeöl Typ A, Suffix A  
(Automatic Transmission Fluid)

## 3 Betrieb

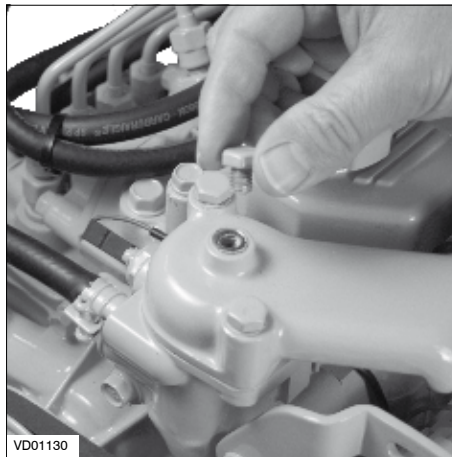


### 4 Füllen Kühlsystem

Nehmen Sie den Deckel des Einfüllstuzens auf dem Wärmetäuscher ab.

Entfernen Sie während des Auffüllens die Schraube aus der Oberseite des Deckels des Thermostatgehäuses, um das Kühlsystem gut entlüften zu können. Das Kühlsystem füllen.

Eine Mischung aus 40 % Frostschutzmittel (auf Äthylenglykol-Basis) und 60 % sauberen Leitungswassers oder eine Kühlflüssigkeit benutzen.



Für Spezifizierungen siehe S. 87.

Der Kühlflüssigkeitsspiegel hat sich etwa 1 cm unter der Unterseite des Einfüllstuzens zu befinden.

Beim Füllen wird das System automatisch entlüftet!

Den Einfülldeckel wieder anbringen.

Der Kühlflüssigkeitsspiegel im Wärmetäuschergehäuse überprüfen, nachdem

## Erste Inbetriebnahme



**ACHTUNG**

### BOILER

Wenn an den Motor ein Boiler angeschlossen wird und der Boiler über dem Niveau der Motoroberseite aufgestellt ist, so wird er nicht automatisch entlüftet!

Beachten Sie die Hinweise für das Einfüllen auf Seite 57.

der Motor zum ersten Mal in Betrieb war, seine Betriebstemperatur erreicht hat und wieder auf die Wartungstemperatur abgekühlt ist.

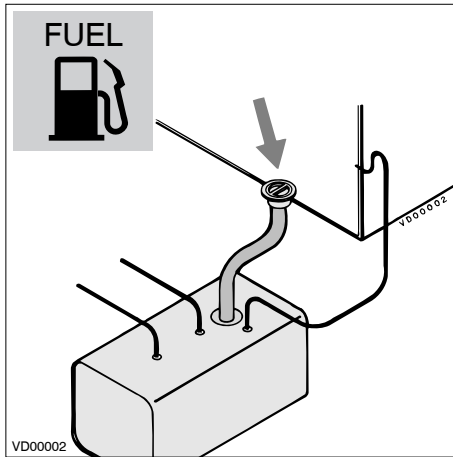
Gegebenenfalls nachfüllen.



**VORSICHT**

Das Kühlsystem niemals mit Meereswasser oder Brackwasser füllen.

## 3 Betrieb



### 5 Kraftstoff

Vergewissern Sie sich, daß der Kraftstofftank mit Dieselöl gefüllt ist. Ausschließlich reinen, wasserfreien, im Handel erhältlichen Kraftstoff verwenden. Für die Kraftstoffqualität siehe S. 83. Entlüften Sie das Kraftstoffsystem, siehe S. 36.



### VORSICHT

Nur bei stillstehendem Motor tanken. Keinen Kraftstoff verschütten. Unnötige Verschmutzung vermeiden.

### 6 Sonstige Vorbereitungen

- Die Batterie und die Anschlüsse der Batteriekabel überprüfen.
- Den Motor zünden, siehe S. 22, und ihn 10 Minuten lang unbelastet probe-laufen lassen. Den Motor und alle Anschlüsse (Kraftstoff, Kühlwasser und Auspuff) auf Dichtigkeit hin kontrollieren.

## Erste Inbetriebnahme Einlaufen

### 7 Einlaufen

Zur Gewährleistung einer langen Lebensdauer Ihres Motors ist während der ersten 50 Betriebsstunden auf folgendes zu achten:

- Den Motor auf Temperatur kommen lassen, bevor er belastet wird.
- Schnelle Beschleunigung vermeiden.
- Den Motor niemals schneller als 3/4 der höchstzulässigen Drehzahl laufen lassen.

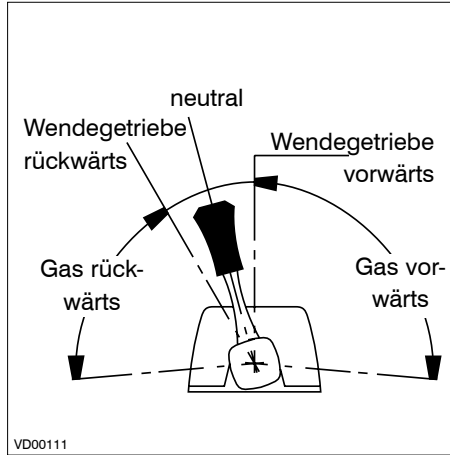
# 3 Betrieb

Vor dem Zünden **IMMER** die nachstehenden Punkte überprüfen:

- Motorölstand
- Kühlfüllstandsstand
- Außenbordwasserhahn offen
- Hauptschalter 'AN'
- Wendegetriebe in Stand 'NEUTRAL'.

## Nach Reparaturarbeiten:

Überprüfen, ob alle Sicherheitseinrichtungen montiert sind und ob alle Werkzeuge vom Motor entfernt sind. Beim Anlassen mit Vorglühen keine zusätzlichen Anlasshilfen benutzen (z.B. Einspritzen mit Anlassbeschleuniger). Dies kann zu Unfällen führen.



## 9 Vorbereitung Anlassen

Vor dem Anlassen des Motors immer kontrollieren, ob der/die Bedienungshebel im Neutral-Stand steht/stehen.



### WARNUNG

**Lassen Sie den Motor niemals an, wenn die Einspritzpumpe entfernt wurde. Lösen Sie die Batterieverbindungen.**

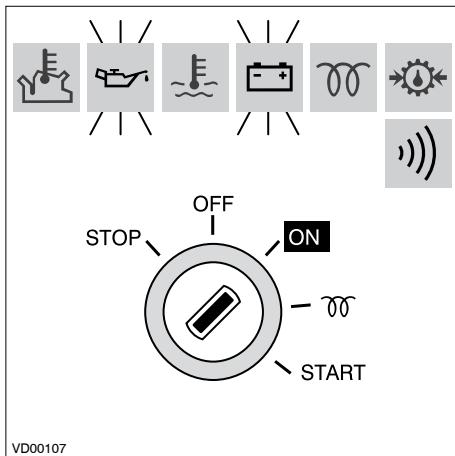
# Anlassen



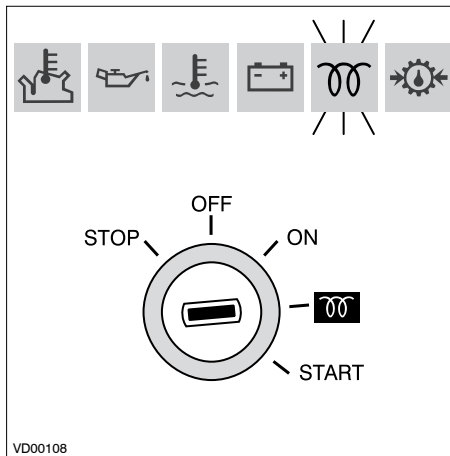
## 8 Bedienungshebel

Den Bedienungshebel in den Stand 'halb Gas' setzen, **ohne** das Wendegetriebe einzuschalten.

### 3 Betrieb



Drehen Sie den Anlasserschlüssel auf der Armaturentafel rechts herum: die Kontrolllampen für den Öldruck und die Lichtmaschine leuchten nun auf und das akustische Warnsignal wird angeschaltet.



### 10 Vorglühen

Drehen Sie den Anlasserschlüssel weiter rechts herum in die Stellung '⌘', woraufhin nur noch die Kontrolllampe 'Vorglühen' leuchtet.

Halten Sie den Schlüssel etwa 6 Sekunden in dieser Stellung.

### Anlassen

Umgebungstemperatur	Vorglühzeit
über + 5°C	ca. 6 Sekunden
+5°C bis -5°C	ca. 12 Sekunden
unter -5°C	ca. 18 Sekunden
maximale-Einschaltzeit	1 Minute

### 11 Vorglühzeit

Die erforderliche Vorglühzeit hängt von der Umgebungstemperatur ab; bei niedriger Umgebungstemperatur ist ein längeres vorglühen erforderlich und umgekehrt; siehe Tabelle.

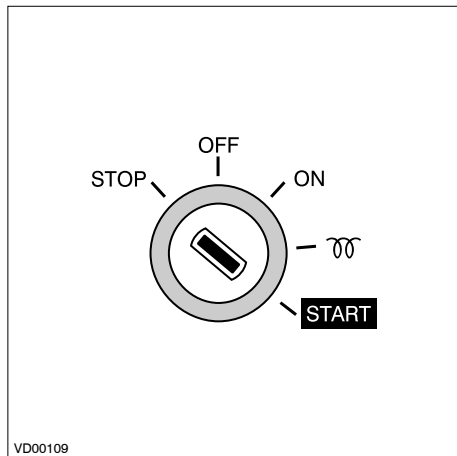


### VORSICHT

Überschreiten Sie **niemals** die maximale Vorglühzeit, um das Verbrennen der Glühkerzenelektroden zu vermeiden.

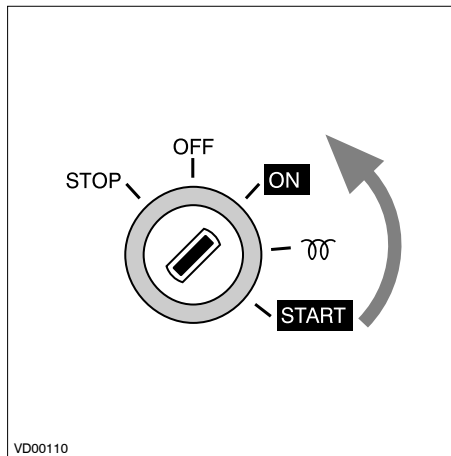
## 3 Betrieb

## Anlassen



### 12 Anlassen

Den Schlüssel nun weiter zur 'START'-Position drehen.



Sobald der Motor anspringt, den Schlüssel wieder loslassen (der Schlüssel dreht sich automatisch zurück zur 'ON'-Position). Den Schlüssel während des Laufens des Motors in diesem Stand belassen.

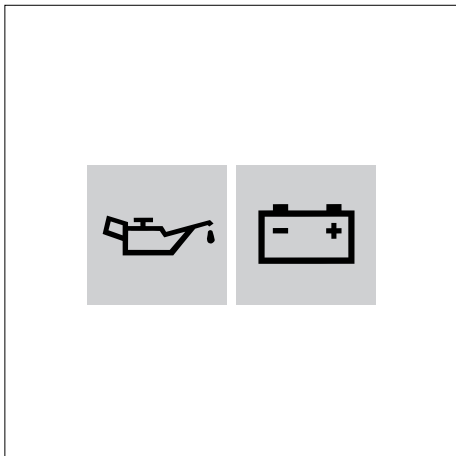


### VORSICHT

Den Schlüssel loslassen, wenn der Motor nicht innerhalb von 10 Sekunden anspringt.

Lassen Sie den Anlasser 30 Sekunden abkühlen, bevor Sie den Schlüssel wieder in die Stellung 'START' bringen.

## 3 Betrieb



Überprüfen, ob beide Leuchten für den Öldruck und die Lichtmaschine erloschen sind.

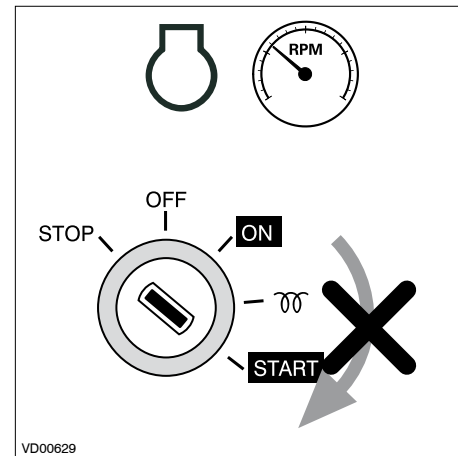
Das Kühlwasser muß nun aus dem Auspuff fließen, ist dies nicht der Fall, so ist der Motor unverzüglich zu stoppen<sup>1</sup>.

Lassen Sie den Motor 5 bis 10 Minuten im Leerlauf laufen. Ein gutes Aufwärmen des Motors ist von wesentlicher Bedeutung, wenn Sie eine maximale Lebensdauer und Leistung erreichen möchten.

Den Hauptschalter **NIEMALS** ausdrehen, wenn der Motor noch läuft.

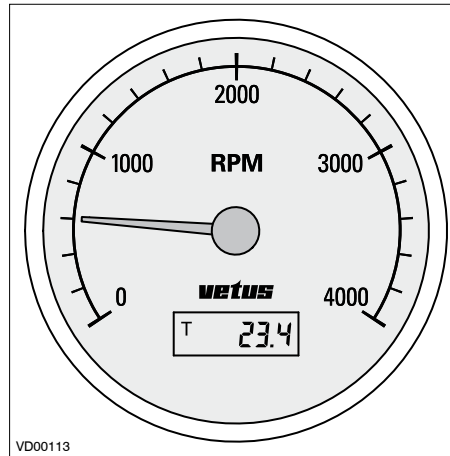
<sup>1</sup> Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung.

## Anlassen



### VORSICHT

Den Schlüssel **nie** in den 'START'-Stand drehen, wenn der Motor läuft. Der Anlassermotor kann dadurch beschädigt werden.



**13 Drehzahlmesser**

Das Steuerpult ist mit folgenden Meßinstrumenten ausgestattet (je nach Typ des Steuerpults, siehe S. 14).

Dieser zeigt die Anzahl Umdrehungen pro Minute des Motors an. Vermeiden Sie, den Motor länger als 10 Minuten im Leerlauf laufen zu lassen. Außerdem wird die Anzahl Betriebsstunden angezeigt.

Drehzahl im Leerlauf: 900 Umdr./Min.



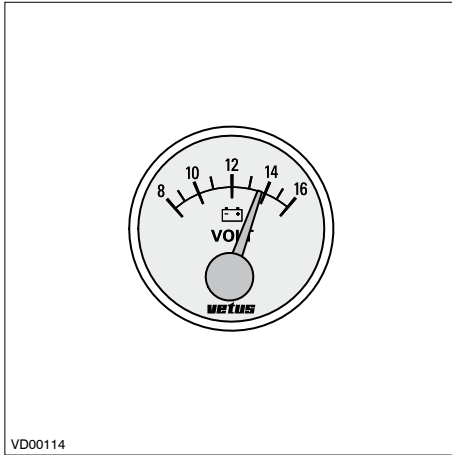
### **WARNUNG**

Vermeiden Sie es, den Motor länger als 10 Minuten im Leerlauf laufen zu lassen.

Dies kann zu Kohlenstoffablagerungen in den Brennkammern und einer unvollständigen Verbrennung des Kraftstoffs führen.

### 3 Betrieb

### Fahren

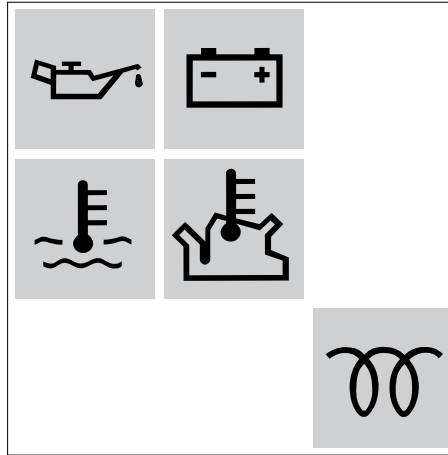


VD00114

#### 14 Voltmeter

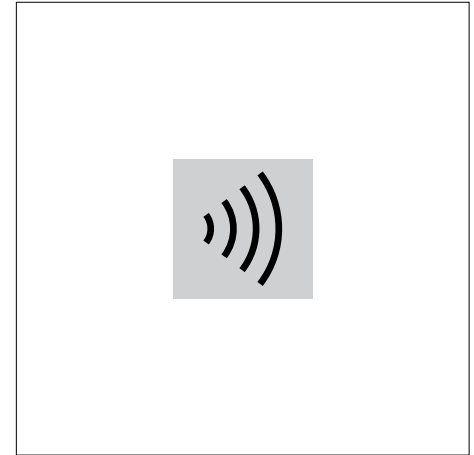
Dieser zeigt die Batteriespannung an. Bei laufendem Motor hat die Spannung 12 bis 14 Volt zu betragen.

Bei stillstehendem Motor und wenn der Startschlüssel in der ersten Stellung steht, wird das Voltmeter etwa 12 Volt anzeigen.



#### 15 Kontrollampen

Beim Laufen des Motors darf keine der 5 Kontrollampen brennen.

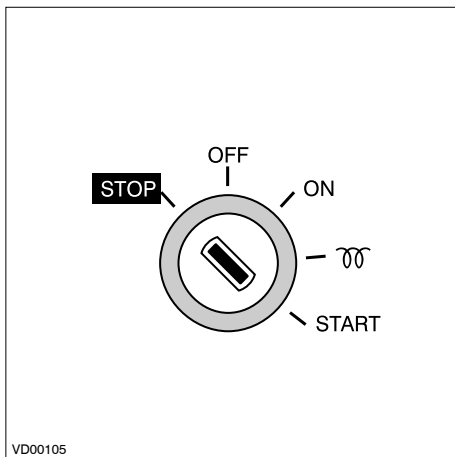


#### 16 Warnsignal

Sowohl Öldruck-, Ladungs- als die Temperaturkontrollampen sind an das akustische Warnsignal angeschlossen. Sollte dieses Warnsignal während der Fahrt ertönen, **STOPPEN SIE DANN SOFORT DEN MOTOR.**

## 3 Betrieb

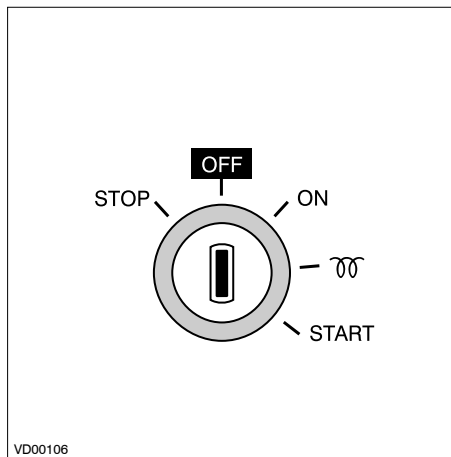
## Stoppen



### 17 Elektrisch stoppen

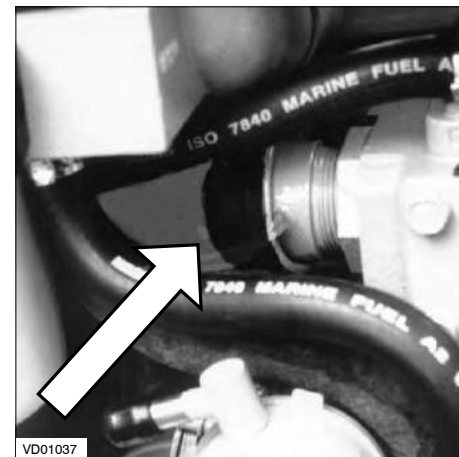
Das Gas bis auf Leerlauf zurücknehmen und das Wendegetriebe auf '**NEUTRAL**' schalten. Drehen Sie den Schlüssel völlig nach links durch die '**OFF**'-Stellung hin.

Den Motor nach einer längeren Fahrt niemals sofort ausschalten. Den Motor erst noch ein paar Minuten im Leerlauf laufen lassen, bevor Sie ihn stoppen.



Wenn der Motor abgeschaltet ist, setzen Sie dann den Schlüssel zurück in die '**OFF**'-Stellung.

Sollte der Motor für eine längere Weile nicht benutzt werden, so ist es empfehlenswert, den Außenbordhahn zu schließen und den Hauptschalter auszudrehen.



### 18 Mechanisches stoppen

Der Motor kann gestoppt werden, in dem der am Motor befindliche schwarze Knopf auf der Kraftstoffpumpe eingedrückt wird. Auf diese Weise kann der Motor auch dann angehalten werden, wenn das elektrisch angetriebene Kraftstoffventil nicht schließt.

## Einführung

Die nachstehenden Richtlinien dienen den täglichen und regelmäßigen Wartungsarbeiten. Alle Unterhaltsarbeiten zum angegebenen Moment durchführen.

Die angegebenen Zeitspannen gelten für normale Betriebsverhältnisse. Unter schwereren Verhältnissen die Wartungen häufiger durchführen.

Vernachlässigung der Wartung kann zu Störungen und dauerhaften Schäden am Motor führen.

Bei mangelhafter Wartung verfallen die Garantieansprüche.

### **Notieren Sie folgende Angaben im Logbuch und/oder im 'Service- und Garantieheft':**

- Zahl der Betriebsstunden (wie vom Betriebsstundenzähler abgelesen)
- Die nachgefüllten Mengen an Öl, Kraftstoff und Kühlflüssigkeit
- Die (regelmäßigen) Zeitpunkte, an denen Öl und Kühlflüssigkeit gewechselt wurden

- Den Motoröldruck und die Kühlflüssigkeitstemperatur
- Die Bauteile, an denen Sie Wartungsarbeiten vorgenommen haben, und die Art der Wartung (Einstellen, Reparatur oder Austausch), und die Ergebnisse jeder Wartungsmaßnahme
- Während des Betriebs auftretende Veränderungen, z.B.: 'Auspuffgase wurden schwarz' usw.

## 4 Wartung

## Wartungsschema

### Alle 10 Stunden oder täglich vor dem Anlassen

Motorölstand messen	32
Kontrolle Kühflüssigkeitsstand	33
Kontrolle Kühlwasserfilter	34

### Nach den ersten 50 Stunden

Wasser aus dem Kraftstofffilter ablassen	35
Motoröl erneuern	37
Ölfilter austauschen	38
Wendegetriebeöl erneuern (Technodrive)	43
Wendegetriebeöl erneuern und Filter austauschen (ZF-Hurth)	44
Kraftstofffilter austauschen	48
Überprüfen der Leerlaufdrehzahl	59

### Alle 100 Stunden, mindestens 1 x im Jahr

Wasser aus dem Kraftstofffilter ablassen	35
Motoröl erneuern	37
Ölfilter austauschen	38
Batterie, -kabel und -kabelanschlüsse	40
Wendegetriebeölstand messen	42

### Alle 500 Stunden, mindestens 1 x im Jahr

Wendegetriebeöl erneuern (Technodrive)	43
Wendegetriebeöl erneuern und Filter austauschen (ZF-Hurth)	44
Ventilspiel kontrollieren	46
Kraftstofffilter austauschen	48
Reinigen Filter Kraftstoffförderpumpe	49
Keilriemen kontrollieren	50
Flexible Motorstützen überprüfen	51
Kontrolle des Motors auf Lecks	51
Überprüfen Befestigungsmittel	51



### Gefahr

Alle Wartungsarbeiten sind bei stillstehendem Motor durchzuführen.

## 4 Wartung

## Wartungsschema

### Alle 500 Stunden

Einspritzdruck kontrollieren und einstellen	*)
Glühkerzen kontrollieren	*)

### Alle 1000 Stunden, mindestens 1 x in 2 Jahren

Außenbordwasserpumpe kontrollieren **)	52
Kühlfüssigkeit austauschen	54
Luftfilter wechseln	58

### Alle 1000 Stunden

Anlasser kontrollieren	58
Lichtmaschine kontrollieren	58
Turbolader kontrollieren	*)

### Falls notwendig

Entlüften Kraftstoffsystem	36
Reinigen des Wärmetauschers **)	60
Überprüfen der Leerlaufdrehzahl	59



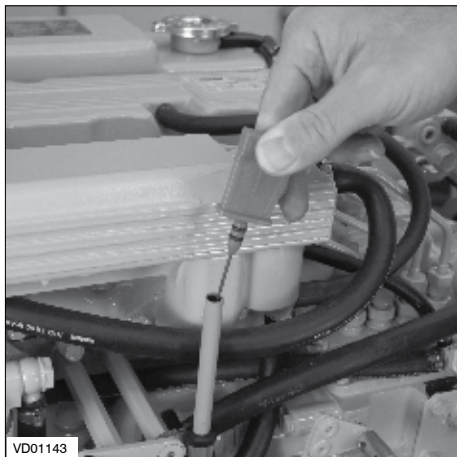
### Gefahr

Alle Wartungsarbeiten sind bei stillstehendem Motor durchzuführen.

\*) Das Servicehandbuch zu Rate ziehen, die Arbeiten müssen von einem Vetus Mitsubishi Händler ausgeführt werden

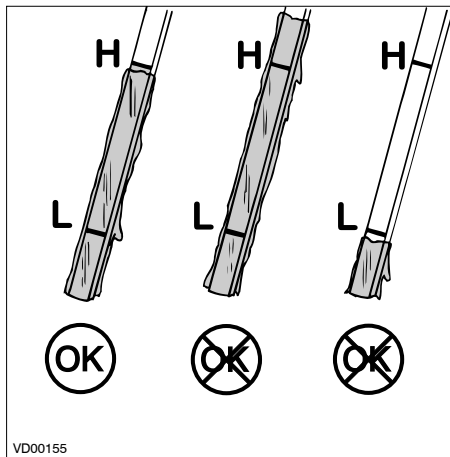
\*\*) Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung.

## 4 Wartung



### 1 Ölstand messen

Den Motor abschalten.  
Der Meßstab befindet sich an den Steuerbordseite des Motors.



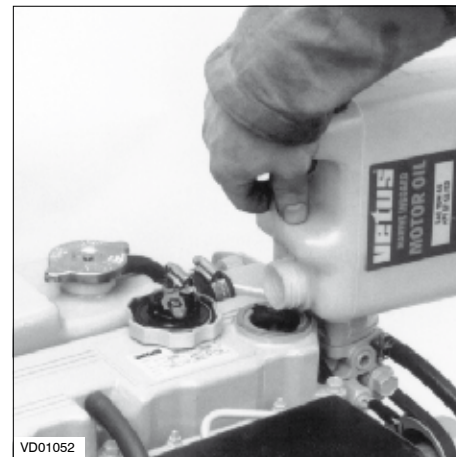
### 2 Ölstand

Der Ölstand muß nahe bei der Markierung des Meßstab liegen\*. Nötigenfalls Öl derselben Marke und Sorte begeben.

\* Die Ölmenge zwischen beiden Markierungsstreifen beträgt: 1,9 Liter

## Motorölstand messen

Täglich, vor dem Anlassen.

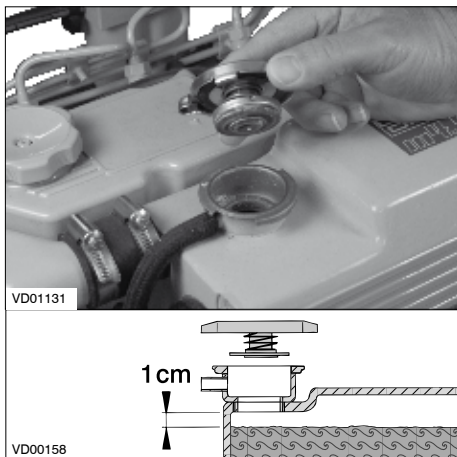


### 3 Öl nachfüllen

Der Öl-Einfülldeckel befindet sich am Ventildeckel.

Ein zweiter Öl-Einfülldeckel befindet sich auf der Verteilerkappe, siehe S. 18.

## 4 Wartung



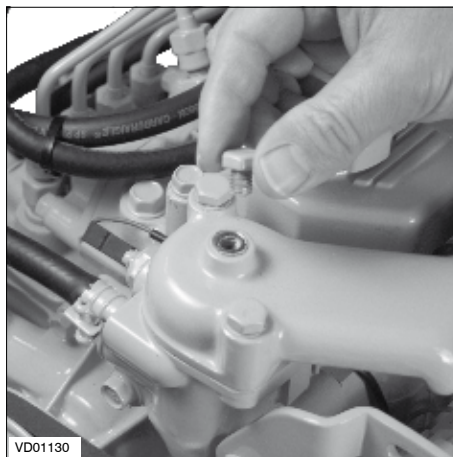
### 4 Kontrolle Kühlflüssigkeitsstand

Den Kühlflüssigkeitsstand im Ausgleichsbehälter überprüfen. Dies hat bei **kaltem** Motor zu erfolgen.

Den Deckel vom Einfüllstutzen am Ausgleichsbehälter entfernen.

Der Flüssigkeitsspiegel muß etwa 1 cm unter dem unteren Rand des Einfüllstutzens stehen.

Nötigenfalls nachfüllen.



Entfernen Sie während des Auffüllens die Schraube aus der Oberseite des Deckels des Thermostatgehäuses, um das Kühlsystem gut entlüften zu können.

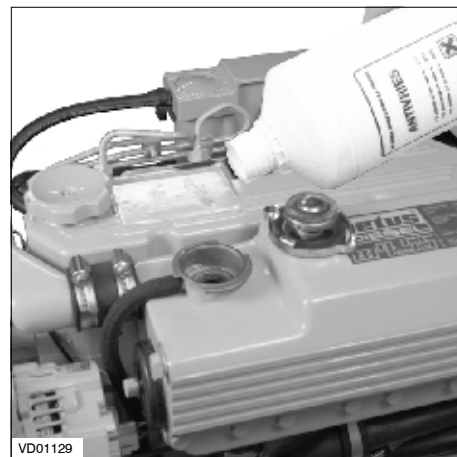


#### WARNUNG

Den Deckel des Ausgleichsbehälter niemals öffnen, wenn der Motor bereits seine Betriebstemperatur erreicht hat.

## Kontrolle Kühlflüssigkeitsstand

Täglich, vor dem Anlassen.



### 5 Nachfüllen Kühlsystem

Das interne Kühlsystem kann mit einer Mischung aus Frostschutzmittel (40 %) und sauberem Leitungswasser (60 %) oder einer Spezialkühlflüssigkeit nachgefüllt werden. Für Spezifizierungen siehe S. 87.



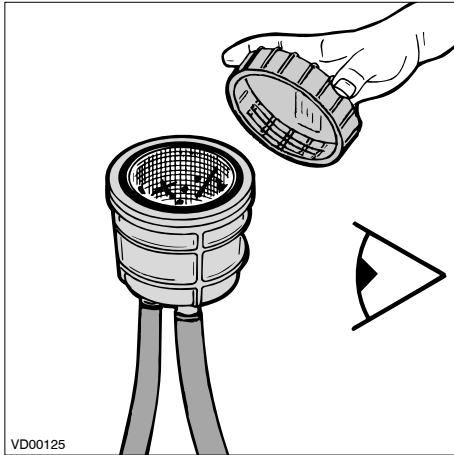
#### VORSICHT

Das Kühlsystem niemals mit Meereswasser oder Brackwasser füllen.

## 4 Wartung

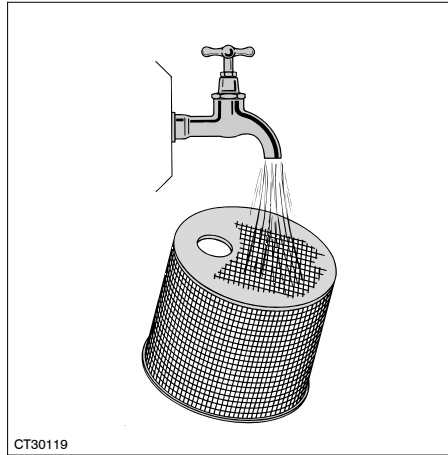
### Kontrolle und Reinigung des Kühlwasserfilters

Täglich, vor dem Anlassen.



#### 6 Kontrolle des Kühlwasserfilter

Täglich überprüfen, ob sich im Kühlwasserfilter Schmutz befindet.



#### 7 Reinigung des Kühlwasserfilters

Vor dem Entfernen des Filterdeckels den Außenbordwasserhahn schließen.

Den Kühlwasserfilter so oft reinigen, wie es nötig ist. Dies hängt vom Verschmutzungsgrad des Fahrwassers ab, sollte jedoch mindestens einmal pro Halbjahr erfolgen. Ein verschmutzter Kühlwasserfilter kann zu einer überhöhten Temperatur oder einer Überhitzung der Motorkühlflüssigkeit führen.



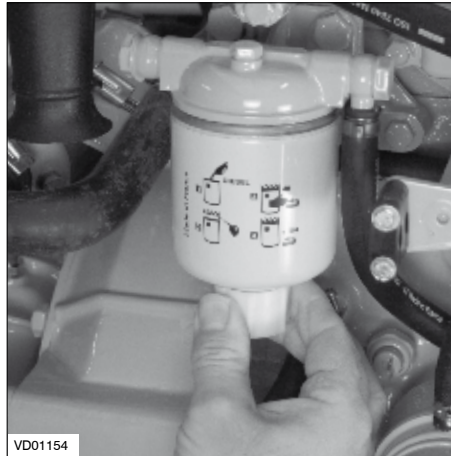
**ACHTUNG**

Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung.

# 4 Wartung

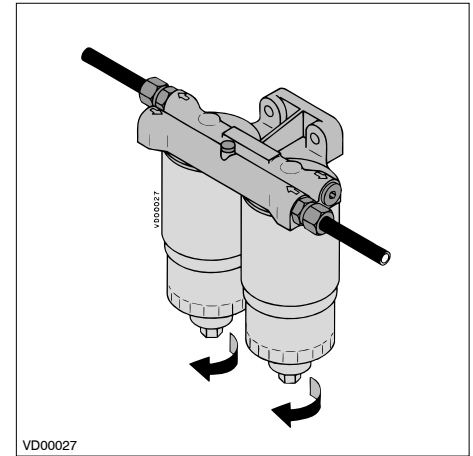
## Wasser aus dem Wasserabscheider/Kraftstofffilter ablassen

Alle 100 Betriebsstunden



### 8 Kraftstofffilter ablassen

- Drehen Sie die Ablassschraube an der Unterseite des Filters auf.
- Lassen Sie das Wasser herauslaufen lassen und drehen Sie die Schraube wieder zu.



### 9 Wasserabscheider ablassen

Den einzeln aufgestellten Wasserabscheider ablassen:

- Drehen Sie die Ablassschraube an der Unterseite des Filters auf.
- Lassen Sie das Wasser herauslaufen lassen und drehen Sie die Schraube wieder zu.

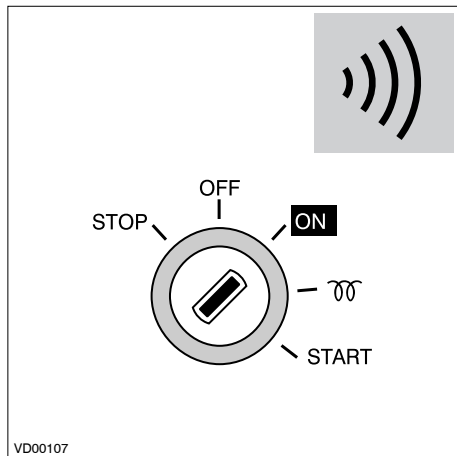
Anmerkung: Der Wassertrenner zählt nicht zum Standardlieferungspaket, ist allerdings wohl zu installieren!



### Gefahr

Rauchen sie nicht, wenn Sie Wasser und Kraftstoffreste abzapfen. Halten Sie offenes Feuer und Geräte, die mit Zündfunken arbeiten, aus der Umgebung des Motors fern. Entfernen Sie verschütteten Kraftstoff und herumliegende Gegenstände, bevor Sie den Motor starten.

## 4 Wartung



### 10 Entlüften

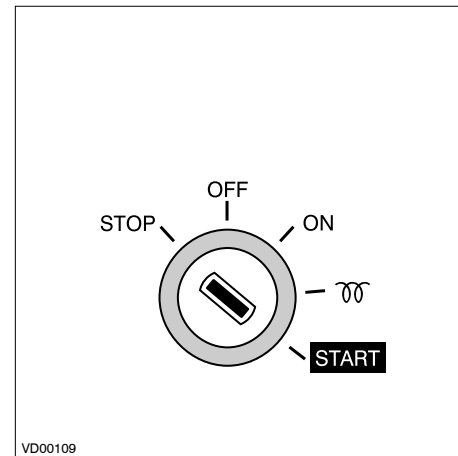
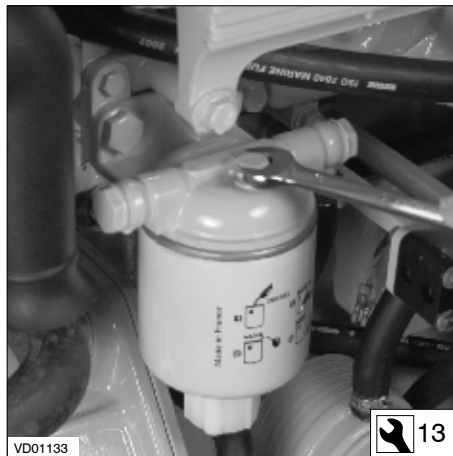
Das Kraftstoffsystem muß nicht, nachdem der Wasserabscheider/Kraftstofffilter abgezapft worden ist, entlüftet zu werden.

Das Kraftstoffsystem entlüftet sich selbst.

Drehen Sie den Schlüssel im Zündschloss auf 'ON', die Kraftstoffförderpumpe wird jetzt das System durchpumpen.

## Wasser aus dem Wasserabscheider/Kraftstofffilter ablassen

Alle 100 Betriebsstunden



### 11 Motor anlassen

Das Zündschloß bedienen, bis der Motor anspringt. Den Schlüssel loslassen, wenn der Motor nicht innerhalb von 20 Sekunden anspringt.

Vor einem erneuten Versuch warten, bis der Anlassermotor stillsteht.

Den obigen Vorgang wiederholen, wenn der Motor nach kurzer Zeit wieder aussetzt.

## 4 Wartung

### 12 Motorölwechsel

Alle 100 Betriebsstunden ist das Motoröl zu erneuern (zugleich mit dem Austauschen des Ölfilters).

Sollte der Motor weniger als 100 Betriebsstunden im Jahr machen, so hat der Ölwechsel mindestens einmal jährlich zu erfolgen.

Den Motor vor dem Ölwechsel einige Minuten laufen lassen, heißes Öl läßt sich leichter umpumpen.

Das Öl bei stillstehendem Motor bei Betriebstemperatur erneuern (Schmieröltemperatur etwa 80°C).

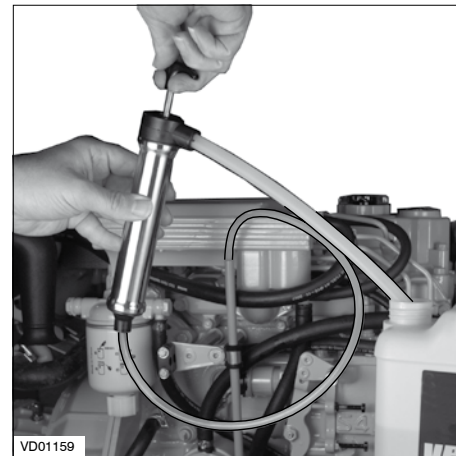


#### **Gefahr**

Seien Sie sich der Gefahr bewußt, daß abgezapftes heißes Öl zu Hautverbrennungen führen kann! Altöl ist in einer Büchse o.ä. aufzufangen, so daß Sie es vorschriftsgemäß entsorgen können.

### Motoröl wechseln

Alle 100 Betriebsstunden



### 13 Öl ablassen

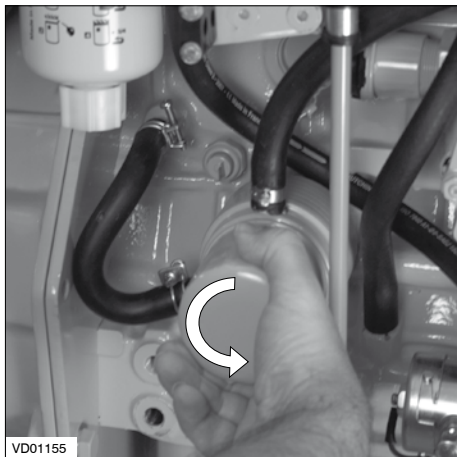
Ziehen Sie den Ölmeßstab heraus, stecken Sie in das Führungsrohr des Meßstabes den Ansaugschlauch der mitgelieferten Saugpumpe.

Drücken Sie den Pumpenhebel schnell nach unten und ziehen Sie ihn langsam aufwärts.

## 4 Wartung

## Motoröl wechseln

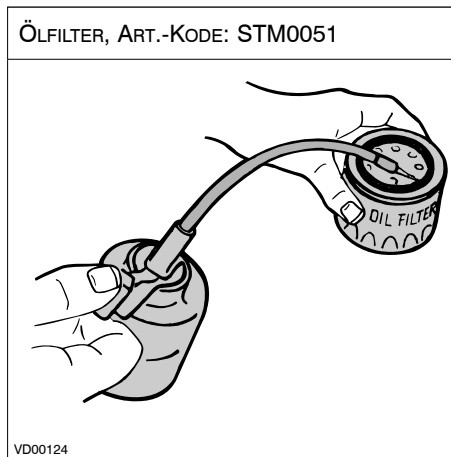
Alle 100 Betriebsstunden



### 14 Ölfilter abnehmen

Den Ölfilter mit dem im Fachhandel erhältlichen Werkzeug abmontieren, nachdem alles Öl aus dem Motor gepumpt worden ist.

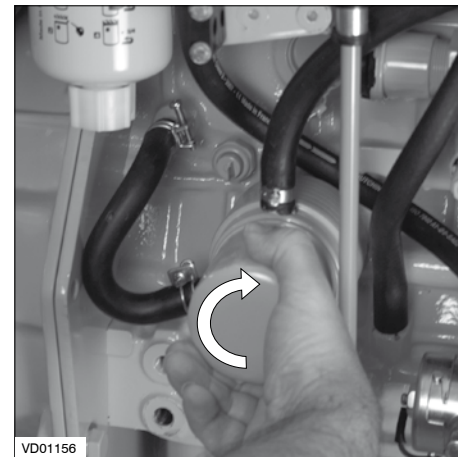
Eventuell austretendes Öl auffangen.



### 15 Gummiring ölen

Die Kontaktfläche der Gummidichtung reinigen.

Den Gummiring des neuen Ölfilters mit sauberem Motoröl ölen.



### 16 Ölfilter montieren

Den Ölfilter montieren. Zu diesem Zweck die am Filterelement befindlichen Anweisungen befolgen.



### Gefahr

Berücksichtigen Sie die Verbrennungsgefahr heißen Öls.

## 4 Wartung

### Motorölwechsel Alle 100 Betriebsstunden

ÖLMENGE (INKL. ÖLFILTER) : 6,0 Liter



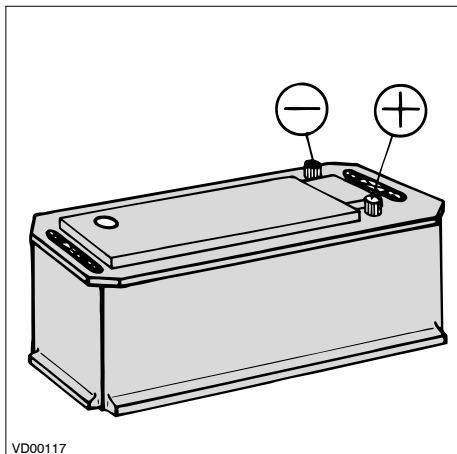
#### 17 Wieder mit Öl füllen

Füllen Sie den Motor bei einer der Füllöffnungen mit neuem Öl (für Spezifikationen siehe S. 84).

Den Motor eine kurze Weile im Leerlauf laufen lassen und dabei überprüfen, ob Öl leckt.

Den Motor stoppen, 5 Minuten warten, damit das Öl in die Kurbelwanne sinken kann, und den Ölstand mit dem Ölmeßstab kontrollieren.

## 4 Wartung

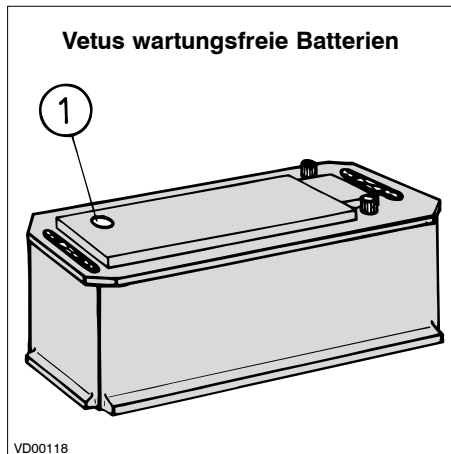


### 18 Batterie, -kabel und -anschlüsse

Die Batterie sauber und trocken halten. Die Batteriekabel lösen (erst den Minus-, dann den Pluspol).

Die Batteriepole (+ und -) und die Batterieklemmen reinigen und mit einem säurefreien und -beständigen Fett einfetten.

Darauf achten, daß die Batterieklemmen nach der Montage guten Kontakt machen. Die Schrauben nur halbfest festdrehen.



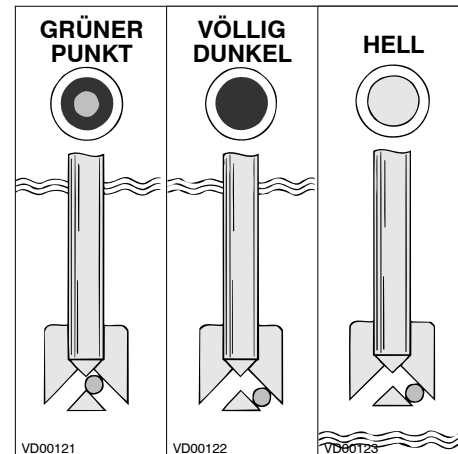
### 19 Kontrolle spezifische Masse

Jede der wartungsfreien Vetus-Batterien besitzt ein in den Deckel eingebautes Hydrometer (1).

Visuelle Inspektion des Hydrometers wird eine der folgenden Anzeigen ergeben:

## Batterie, -kabel und -anschlüsse

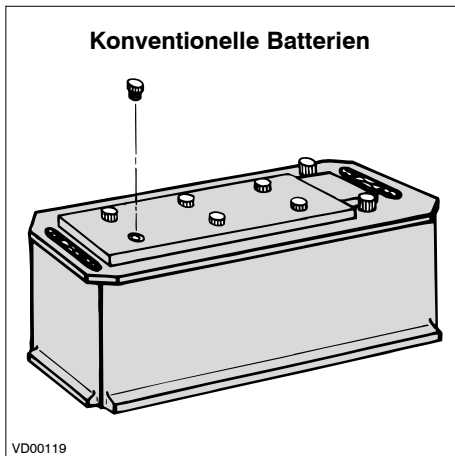
Alle 100 Betriebsstunden



### 20 Funktionsweise Hydrometer

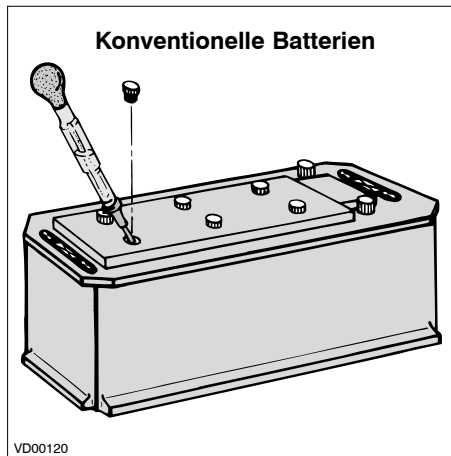
- **Grüner Punkt sichtbar** - Ladungszustand 65 % oder höher.
- **Dunkel** - Ladungszustand geringer als 65 %. Sofort aufladen.
- **Hell oder hellgrün** - Batterieflüssigkeitspegel zu niedrig. Falls der Pegel infolge zu langer Überladung der Batterie bei zu hoher Spannung zu niedrig geworden ist, ist die Batterie auszutauschen. Die Lichtmaschine und/oder den Spannungsregler überprüfen.

## 4 Wartung



### 21 Kontrolle Pegel Batterieflüssigkeit

Bei konventionellen Batterien ist es erforderlich, den Stand der Batterieflüssigkeit regelmäßig zu kontrollieren. Die Verschlüsse entfernen (darauf achten, daß sich in der unmittelbaren Umgebung keine Funken oder offenen Flammen befinden) und den Stand überprüfen. Die Flüssigkeit hat sich 10 bis 15 mm oberhalb der Platten zu befinden. Nötigenfalls destilliertes Wasser nachfüllen. Die Verschlüsse wieder anbringen und die Batterie 15 Minuten lang mit einer Stromstärke von 15 - 25 Ampere aufladen, um die Batterieflüssigkeit zu mischen.



### 22 Überprüfung der Säuredichte

Die Säuredichte der einzelnen Zellen mit einem im Fachhandel erhältlichen Säuremesser ermitteln. Die Säuredichte ist ein Maßeinheit für den Ladezustand (siehe Tabelle). Die Säuredichte aller Zellen hat mindestens 1,200 kg/l zu betragen, und die Differenz zwischen dem höchsten und niedrigsten Wert soll 0,050 kg/l nicht überschreiten. Falls dies nicht der Fall ist, laden Sie die Batterie auf oder tauschen Sie sie aus. Während der Kontrolle sollte die Temperatur vorzugsweise 20°C betragen.

## Batterie, -kabel und -anschlüsse

Alle 100 Betriebsstunden

Säure- dichte	Lade- zustand	
1,28 kg/L	100%	
1,20 kg/L	50%	aufladen
1,12 kg/L	10%	sofort aufladen



### Gefahr

Die aus der Batterie freikommenden Gase sind explosionsgefährlich. Funken und offenes Feuer in der Nähe vermeiden.

Dafür sorgen daß keine Batteriesäure mit Haut oder Kleidungsstücken in Kontakt kommt!

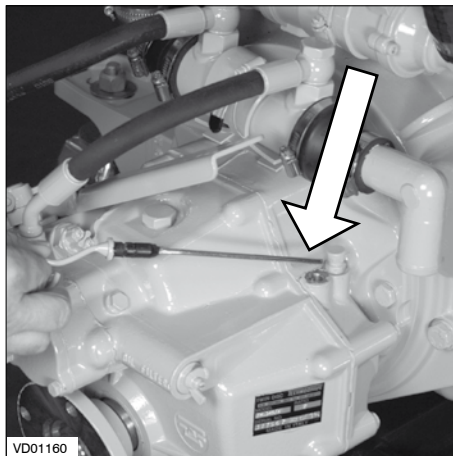
Tragen Sie eine Schutzbrille!

Kein Werkzeug auf die Batterie legen!

## 4 Wartung

### Wendegetriebeölstand messen

Alle 100 Betriebsstunden.

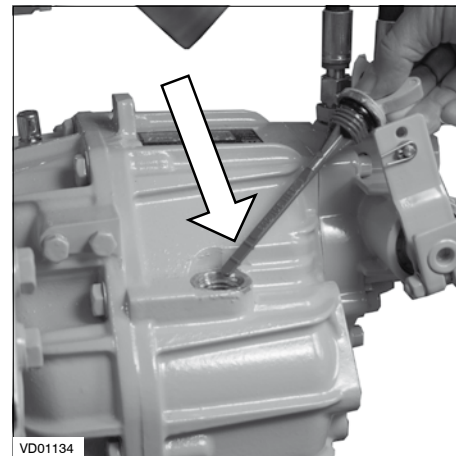


**23 Ölstand messen (Technodrive)**

Vetus Motoren werden unter anderem mit Technodrive und ZF-Hurth Wende-  
kupplungen geliefert. Schlagen Sie für  
nähere Informationen zur Wartung und  
Pflege die Gebrauchsanweisungen der  
jeweiligen Marke nach. Wenn Ihr Motor  
mit einer Wende Kupplung einer anderen  
Marke ausgestattet ist, müssen Sie die  
Angaben über Ölmessung, Wartung und  
Pflege in der mitgelieferten Gebrauchs-  
anweisung befolgen.

Der Ölstand muß zwischen den  
Markierungsstrichen auf dem Ölmeßstab  
stehen.

Füllen Sie eventuell Öl dazu. Der Öl-  
Einfülldeckel befindet sich an der Oberseite  
der Wende Kupplung. Für Spezifikationen  
von Wende Kupplungsöl siehe S. 86.



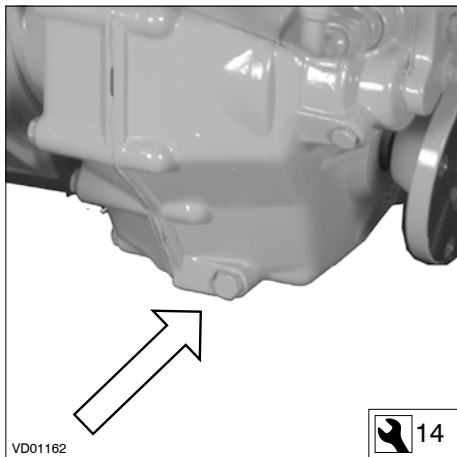
**24 Ölstand messen (ZF-Hurth)**

Drehen Sie den Ölmeßstab aus dem  
Getriebe.

Messen Sie den Ölstand, indem Sie den  
(abgewischten) Messstab wieder in das  
Loch stecken, ohne ihn hinein zu dreh-  
en. Der Ölstand muss zwischen den  
Markierungstreifen auf dem Ölmesstab  
liegen.

Füllen Sie ggf. etwas Öl durch das Loch für  
den Ölmesstab nach. Zu den Spezifikationen  
für das Umkehrkupplungsöl vgl. Seite 86.

## 4 Wartung



### 25 Öl ablassen

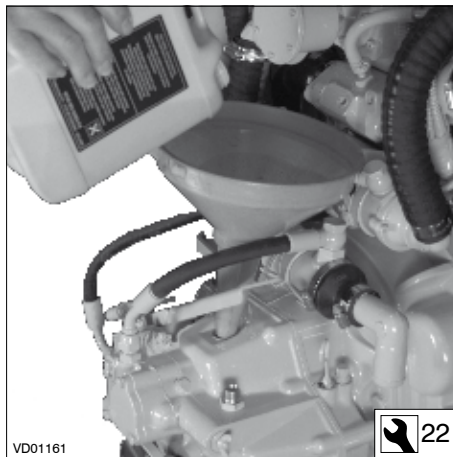
Den Ablassstopfen entfernen, um Öl ablassen zu können.

Den Verschlussdeckel entfernen, um das Wendegetriebe zu belüften. Kontrollieren, ob alles Öl herausläuft.

Das Öl in einem Auffangbehälter auffangen.

## Wendegetriebeöl wechseln (Technodrive)

Alle 500 Betriebsstunden.



### 26 Füllen mit neuem Öl

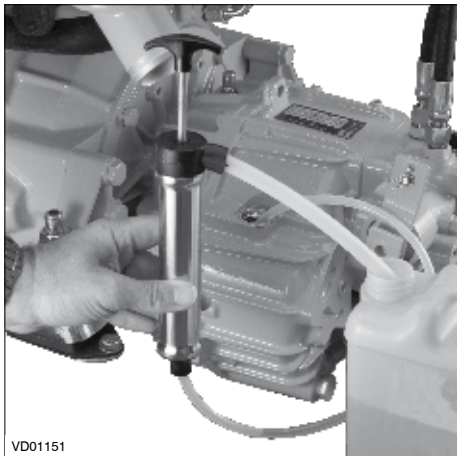
Füllen Sie die Wende Kupplung durch die Füllöffnung bis zum richtigen Stand. Für die Menge und Ölspezifikation siehe S. 86.

Wenn Ihr Motor mit einer Wende Kupplung einer anderen Marke ausgestattet ist, müssen Sie die Angaben über den Ölwechsel in der mitgelieferten Gebrauchsanweisung befolgen.

## 4 Wartung

### Wendegetriebeöl wechseln (ZF-Hurth)

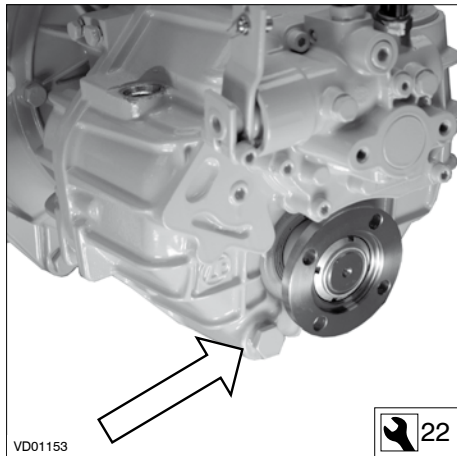
Alle 500 Betriebsstunden.



#### 27 Öl ablassen

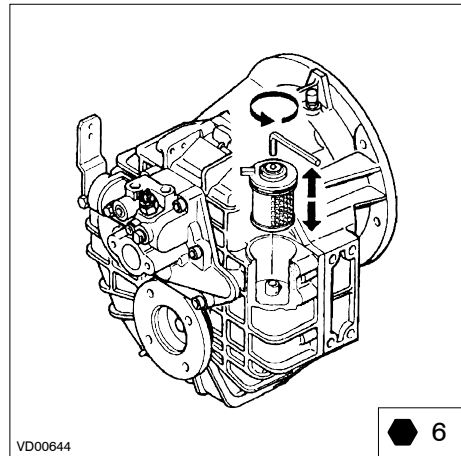
Zapfen Sie das Öl mit Hilfe der gesonder-ten Ablaßpumpe ab.  
Entfernen Sie den Meßstab.

Legen Sie den Ansaugschlauch der Ablaßpumpe in das Loch. Drücken Sie den Pumpenhebel schnell nach unten und ziehen Sie ihn langsam hoch.  
Entfernen Sie die Pumpe, wenn das alte Öl vollständig herausgepumpt ist.



Wenn an der Unterseite der Wende Kupplung genügend Platz vorhanden ist, kann das Öl auch abgezapft werden, indem der Ablaßstopfen entfernt wird.

Das Öl in einem Auffangbehälter auffan-gen.

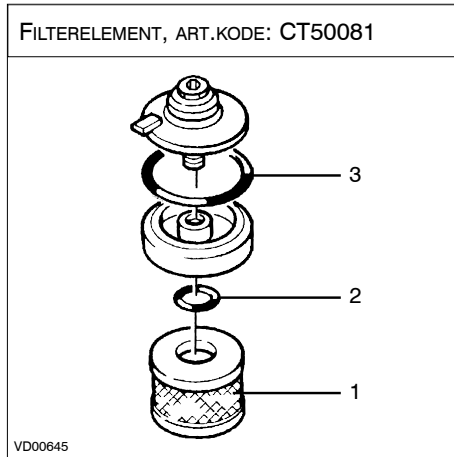


#### 28 Wechseln des Ölfilters

Zeitgleich mit dem Ölwechsel muss auch das Filterelement ersetzt werden.

Drehen Sie die Schraube, mit der der Filterdeckel befestigt ist, nach links und nehmen Sie den Filter aus dem Filtergehäuse. Verwenden Sie dafür einen Inbusschlüssel.

## 4 Wartung



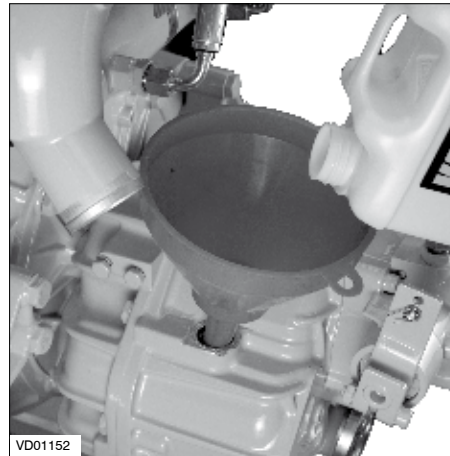
Schrauben Sie das Filterelement (1) auf.

Kontrollieren Sie die O-Ringe (2 und 3) auf Schäden, ggf. ersetzen.

Setzen Sie den neuen Filter ein und montieren Sie das Ganze wieder in der Umkehrkupplung

## Wendegetriebeöl wechseln (ZF-Hurth)

Alle 500 Betriebsstunden.



### 29 Füllen mit neuem Öl

Füllen Sie die Wendekupplung durch das Meßloch bis zum richtigen Stand.

Für die Menge und Ölspezifikation siehe S. 86.

Wenn Ihr Motor mit einer Wendekupplung einer anderen Marke ausgestattet ist, müssen Sie die Angaben über den Ölwechsel in der mitgelieferten Gebrauchsanweisung befolgen.

## 4 Wartung

### Ventilspiel prüfen

Alle 500 Betriebsstunden.

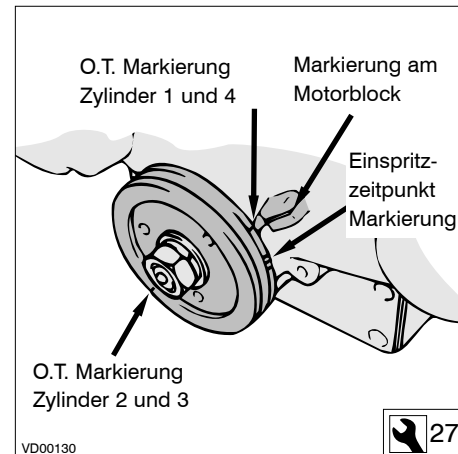


#### 30 Ventilspiel prüfen/einstellen

Das Ventilspiel muß bei kalter Maschine geprüft werden, das heißt, der Motor muß mindestens 6 Stunden lang stillgestanden haben.

#### 31 Ventildeckel entfernen

Entfernen Sie die fünf Schrauben vom Ventildeckel. Führen Sie die folgenden Schritte aus:



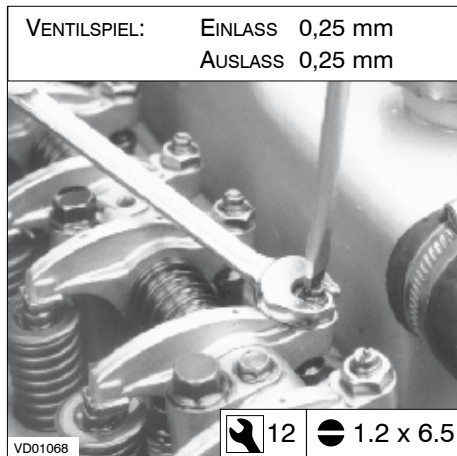
#### 32 Bestimmung des O.T.

Bestimmen Sie den Oberen Totpunkt O.T. am Ende des Kompressionshubes für den Kolben Nr. 1, indem Sie den Motor langsam so lange drehen, bis die Markierung an der Keilriemenscheibe auf der Kurbelwelle mit der zugehörigen Markierung am Motorblock fluchtet.

Anmerkung: Es gibt zwei Obere Totpunkte, nämlich für die Kompression und das Ansaugen. Beim Oberen Totpunkt am

Ende des Kompressionshubes bleibt der Kipphebel stehen, auch wenn die Kurbelwelle etwas gedreht wird.

## 4 Wartung

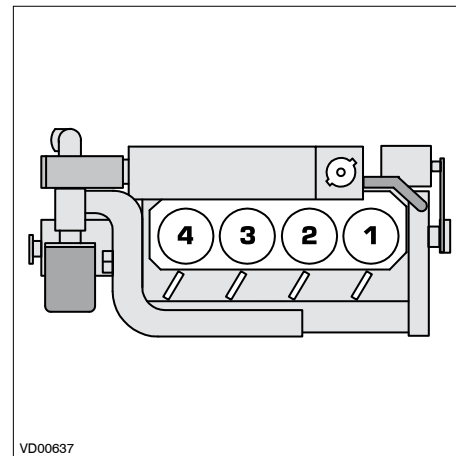


### 33 Ventilspiel einstellen

- Überprüfen Sie das Ventilspiel bei Zylinder 1 und stellen Sie es notfalls ein.
- Drehen Sie die Kurbelwelle um 180° nach rechts und überprüfen Sie das Ventilspiel bei Zylinder 3.
- Drehen Sie die Kurbelwelle nochmals um 180° und überprüfen Sie das Ventilspiel bei Zylinder 4.

## Ventilspiel prüfen

Alle 500 Betriebsstunden.

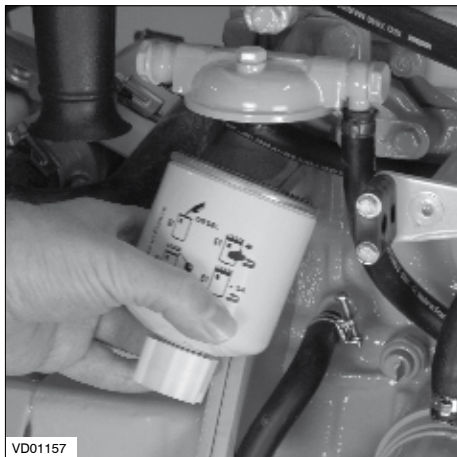


### 34 Zylindernumerierung

Die Zylinder sind durchlaufend nummeriert, beginnend bei der Vorderseite.

- Drehen Sie abschließend die Kurbelwelle nochmals um 180° und überprüfen Sie das Ventilspiel bei Zylinder 2.

## 4 Wartung



### 35 Kraftstofffilter abmontieren

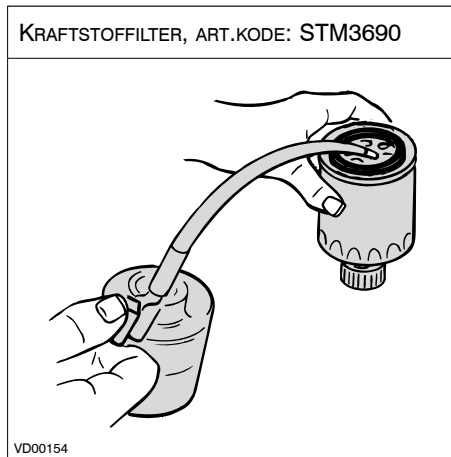
Das Filterelement wird als Ganzes ausgetauscht.

- Den Kraftstoffhahn schließen.
- Den Kraftstofffilter mit einem Filterschlüssel abmontieren. Eventuell austretende Flüssigkeiten auffangen.



#### **Gefahr**

Kein offenes Feuer während der Arbeiten am Kraftstoffsystem. Nicht rauchen!

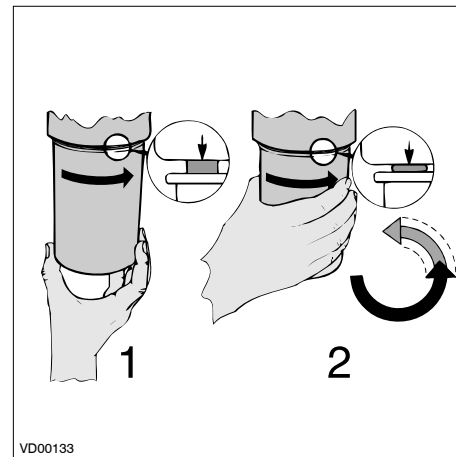


### 36 Kraftstofffilter montieren

- Die Dichtungsfläche des Filterträgers reinigen.
- Die Gummidichtung ist mit sauberem Motoröl zu ölen.
- Den neuen Filter mit sauberem Dieselöl füllen.

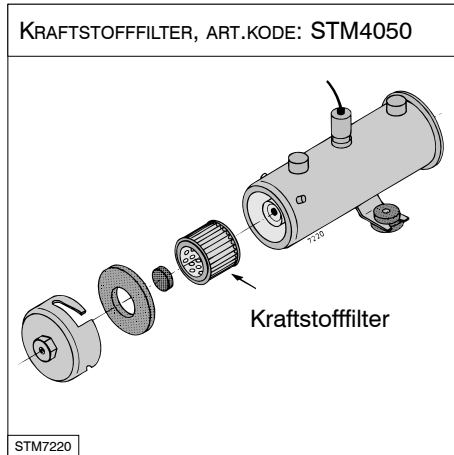
## Kraftstofffilter austauschen

Alle 500 Betriebsstunden



- Den Filter montieren. Den Filter noch eine halbe bis eine dreiviertel Umdrehung mit der Hand festdrehen, nachdem die Gummidichtung das Gehäuse berührt hat.
- Den Kraftstoffhahn öffnen.
- Auf Lecks hin kontrollieren.

## 4 Wartung



### 37 Kraftstoffförderpumpe

- Überprüfen und reinigen Sie notfalls auch den Filter in der Kraftstoffförderpumpe.
- Öffnen Sie das Kraftstoffventil.
- Kontrollieren Sie es auf undichte Stellen.

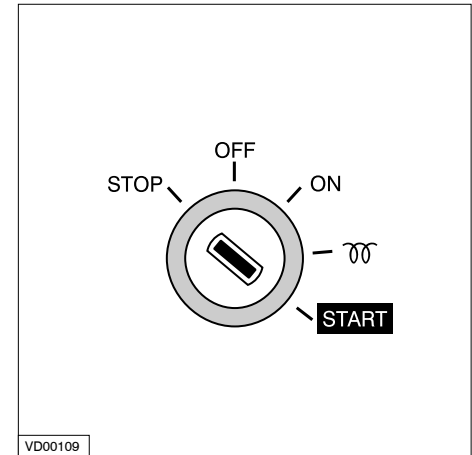
### 38 Entlüften

Nach dem Auswechseln des Kraftstofffilters und der Reinigung des Grobfilters in der Kraftstoffförderpumpe muss das Kraftstoffsystem entlüftet werden.

Für Entlüftung siehe S. 36.

## Reinigen Filter Kraftstoffförderpumpe

Alle 500 Betriebsstunden



Motor anlassen

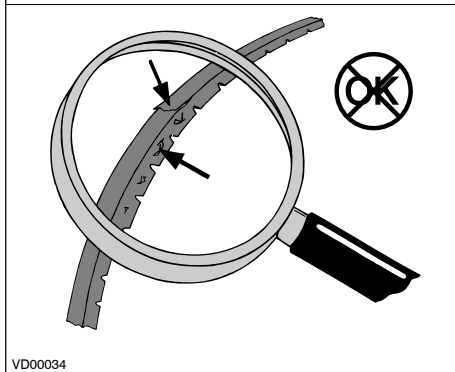
Das Zündschloß bedienen, bis der Motor anspringt. Den Schlüssel loslassen, wenn der Motor nicht innerhalb von 20 Sekunden anspringt.

Vor einem erneuten Versuch warten, bis der Anlassermotor stillsteht.

Den obigen Vorgang wiederholen, wenn der Motor nach kurzer Zeit wieder aussetzt.

## 4 Wartung

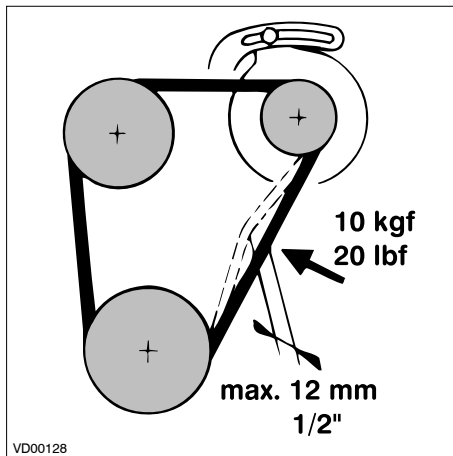
KEILRIEMEN, ART.KODE: STM7439, SIEHE  
'TECHNISCHE DATEN'



### 39 Keilriemenkontrolle

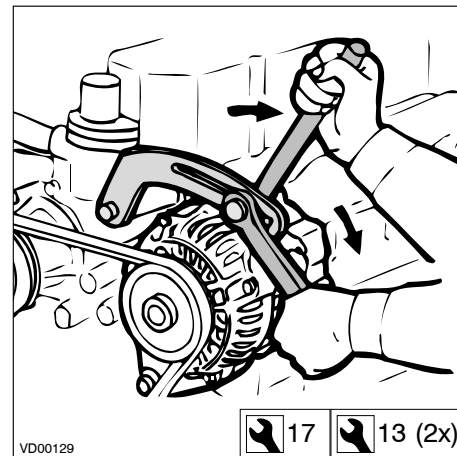
Den Keilriemen auf Verschleiß, Ausfaserungen und Risse hin kontrollieren. Keilriemen, die sich in einem mangelhaften Zustand befinden, sind auszutauschen.

Keilriemen nur bei stillstehendem Motor kontrollieren, spannen oder austauschen. Einen eventuellen Keilriemenschutz wieder montieren.



### 40 Kontrolle Spannung

Die Spannung des Keilriemens überprüfen, indem Sie ihn mit Daumen und Zeigefinger bewegen. Läßt er sich mit einer Daumenkraft von ca. 10 kg mehr als 12 mm bewegen, so ist der Keilriemen nachzuspannen.

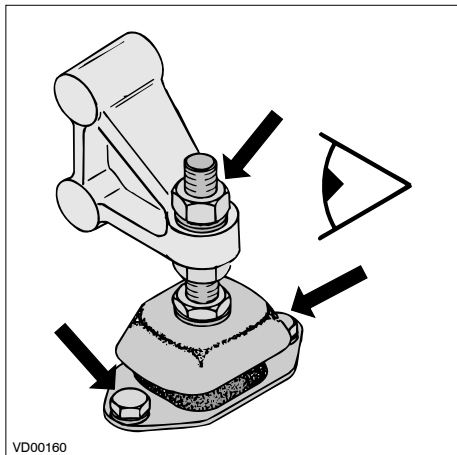


### 41 Spannen Keilriemen

Lösen Sie den Bolzen am Verstellbügel und die beiden Befestigungsbolzen der Lichtmaschine. Drücken Sie diese nach außen, bis der Keilriemen die erforderliche Spannung hat. Drehen Sie nun zuerst den oberen Befestigungsbolzen und anschließend den Bolzen am Verstellbügel und den zweiten Befestigungsbolzen wieder fest.

## 4 Wartung

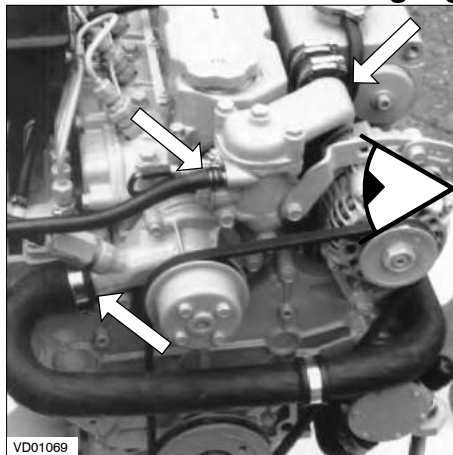
### Flexible Motorstützen, Schlauchverbindungsstücke und Befestigungsmaterialien Alle 500 Betriebsstunden.



#### 42 Flexible Motorstützen überprüfen

Checken Sie, ob die Befestigungsschrauben des Dämpferelements, die Befestigungsschrauben an der Motorgrundplatte und die Muttern an den Stellstiften fest sind.

Das Gummielement der Motorstütze auf Risse hin kontrollieren. Überprüfen Sie auch die Federung des Dämpferelements, die Federung hat Einfluß auf die Linienführung des Motors und der Schraubenwellen! Im Zweifelsfall den Motor neu auswuchten.



#### 43 Schlauchverbindungen überprüfen

Kontrollieren Sie alle Schlauchverbindungen des Kühlsystems (defekte Schläuche, lose Schlauchklemmen).

#### 44 Befestigungsmaterialien überprüfen

Kontrollieren Sie, ob alle Befestigungsmaterialien, Schrauben und Muttern fest sind.

## 4 Wartung

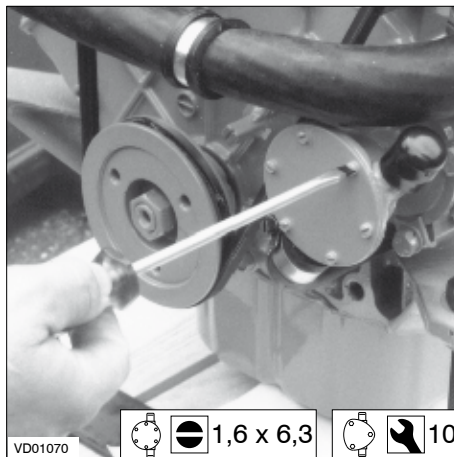


### ACHTUNG

Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung.

### 45 Außenbordwasserpumpe kontrollieren

Das Gummilauf­rad der Außenbordwasserpumpe darf nicht ohne Wasser laufen. War die Wasserzufuhr blockiert, so kann es erforderlich sein, das Lauf­rad auszu­tauschen. Sorgen Sie dafür, daß immer ein Reservelauf­rad an Bord ist.



VD01070



1,6 x 6,3



10

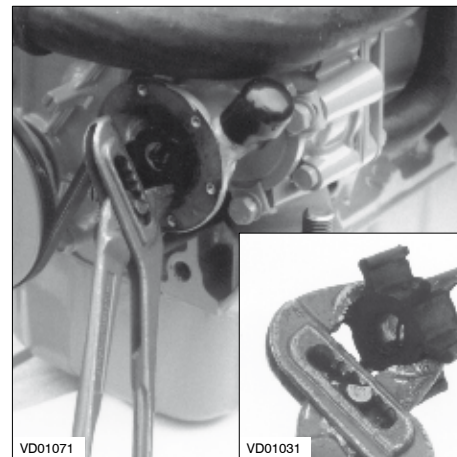
### 46 Pumpendeckel abmontieren

Die Kontrolle bzw. der Austausch erfolgt wie folgt:

- Den Außenbordwasserhahn schließen.
- Den Deckel der Pumpe lösen, indem Sie die Schrauben aus dem Gehäuse herausdrehen.

## Außenbordwasserpumpe kontrollieren

Alle 1000 Betriebsstunden.



VD01071

VD01031

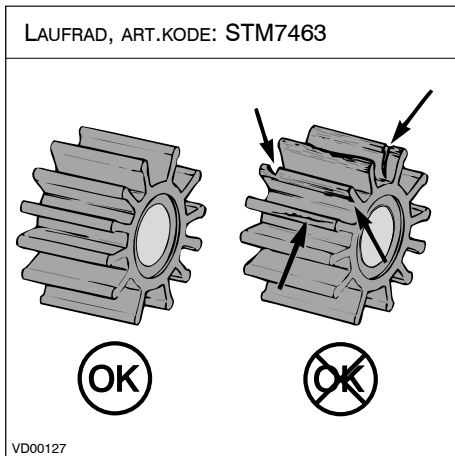
### 47 Lauf­rad entfernen

- Mit einer Wasserpumpenzange das Lauf­rad von der Achse schieben.
- Das Lauf­rad markieren, bei einem erneuten Einsatz ist das Lauf­rad auf dieselbe Art und Weise im Gehäuse anzubringen.

## 4 Wartung

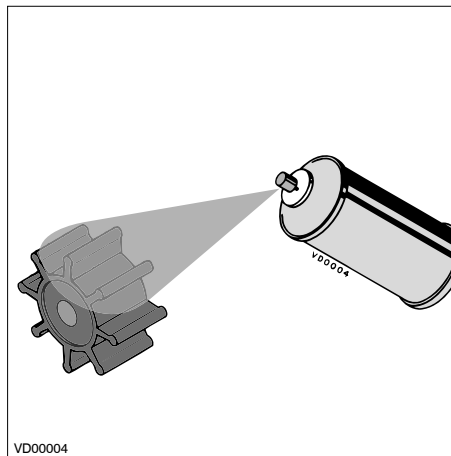
## Außenbordwasserpumpe kontrollieren

Alle 1000 Betriebsstunden



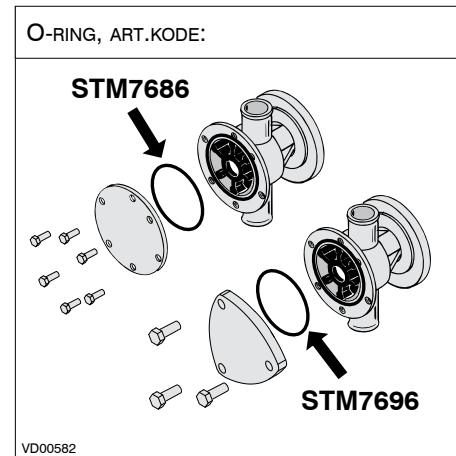
### 48 Kontrolle Laufrad

- Das Laufrad auf Schäden hin kontrollieren.
- Nötigenfalls das Laufrad austauschen.



### 49 Laufrad wieder anbringen

- Das Laufrad wieder auf die Pumpenachse schieben. (Wenn das alte Laufrad erneut verwendet wird, ist es wieder in derselben Richtung auf die Achse anzubringen wie vorher).
- Vor dem Einsetzen in das Gehäuse das Laufrad mit Glycerin oder Silikonspray einfetten.



### 50 Den Pumpendeckel wieder anbringen

- Den Deckel immer mit einem **neuen** O-ring montieren.
- Den Kühlwasserfilter überprüfen und den Außenbordwasserhahn öffnen.



**ACHTUNG**

Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung

## 4 Wartung

### Kühlfüssigkeit wechseln

Alle 1000 Betriebsstunden.

#### 51 Kühlfüssigkeit wechseln

Die Kühlfüssigkeit ist alle 1000 Betriebsstunden oder mindestens alle zwei Jahre zu erneuern.

Anmerkung: Das Austauschen der Kühlfüssigkeit kann auch im Rahmen des Winterfertigmachens erforderlich sein, und zwar wenn die im Kühlsystem vorhandene Kühlfüssigkeit nicht genügend Schutz gegen Frost bietet.



**Gefahr**

Seien Sie sich der Gefahr bewußt, daß abgezapfte heiße Kühlfüssigkeit zu Hautverbrennungen führen kann!

Alte Kühlfüssigkeit ist in einer Büchse o.ä. aufzufangen, so daß Sie es vorschriftsgemäß entsorgen können.

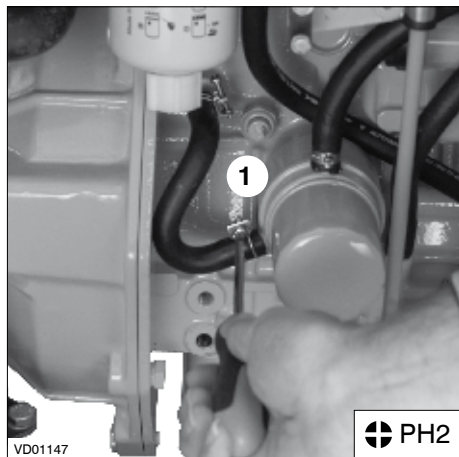


**WARNUNG**



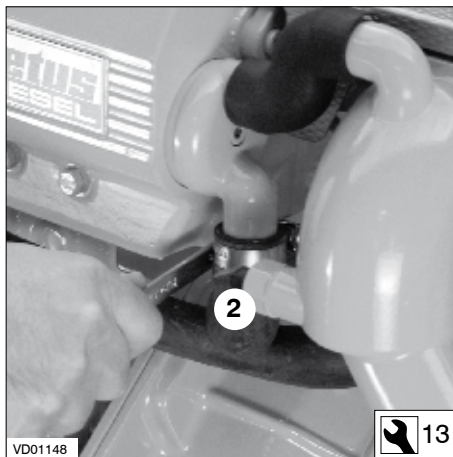
Frostschutzmittel sind gemäß den geltenden Umweltvorschriften zu entsorgen.

## 4 Wartung



### 48 Kühlflüssigkeit ablassen

Den Schlauch zum Ölkühler(1) lösen und den Ablassstopfen aus dem



Wärmetauschergehäuse (2) entfernen.



#### ACHTUNG

#### Kielkühler

Wie das Kühlsystem bei Motoren mit **Kielkühlung** abgelassen werden muss, hängt vom Einbau und vom Typ des Kielkühlers ab.

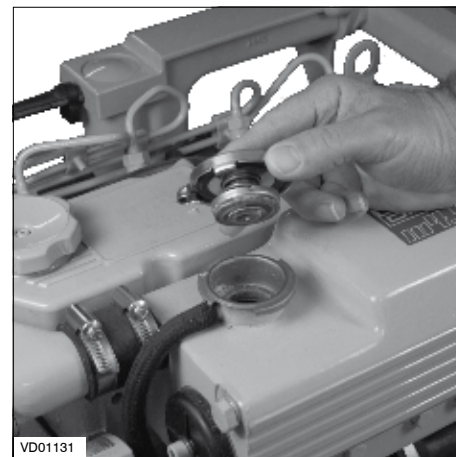
Halten Sie sich in diesem Falle an

die Anweisungen des Herstellers des Kielkühlers.

Kontrollieren Sie mit einem Kühlflüssigkeitshydrometer, ob die Kühlflüssigkeit ausreichend gegen Einfrieren geschützt ist, wenn ein vollständiges Ablassen nicht möglich ist.

## Kühlflüssigkeit wechseln

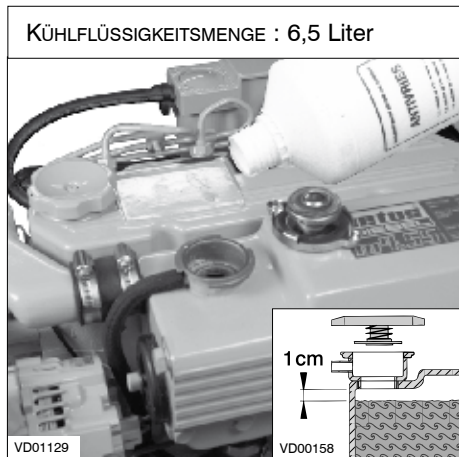
Alle 1000 Betriebsstunden.



Den Einfülldeckel am Ausgleichsbehälter entfernen, um das Kühlsystem zu belüften, und checken ob alle Kühlflüssigkeit herausläuft.

Nach dem Ablassen die Ablassschraube wieder montieren.

## 4 Wartung

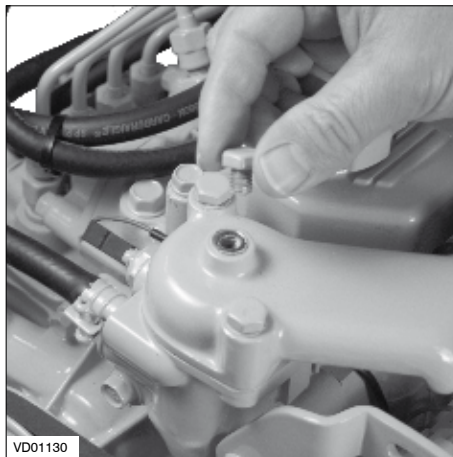


### 53 Füllen Kühlsystem

Nehmen Sie den Deckel des Einfüllstuzens auf dem Wärmetäuscher ab.

Entfernen Sie während des Auffüllens die Schraube aus der Oberseite des Deckels des Thermostatgehäuses, um das Kühlsystem gut entlüften zu können. Das Kühlsystem füllen.

Eine Mischung aus 40 % Frostschutzmittel (auf Äthylen-Glykol-Basis) und 60 % sauberen Leitungswassers oder eine Kühlflüssigkeit benutzen.



Für Spezifizierungen siehe S. 87.

Der Kühlflüssigkeitsspiegel hat sich etwa 1 cm unter der Unterseite des Einfüllstuzens zu befinden.

Beim Füllen wird das System automatisch entlüftet!

Den Einfülldeckel wieder anbringen.

Der Kühlflüssigkeitsspiegel im Wärmetäuschergehäuse überprüfen, nachdem der

## Kühlflüssigkeit wechseln

Alle 1000 Betriebsstunden.

Motor zum ersten Mal in Betrieb war, seine Betriebstemperatur erreicht hat und wieder auf die Wartungstemperatur abgekühlt ist.

Gegebenenfalls nachfüllen.



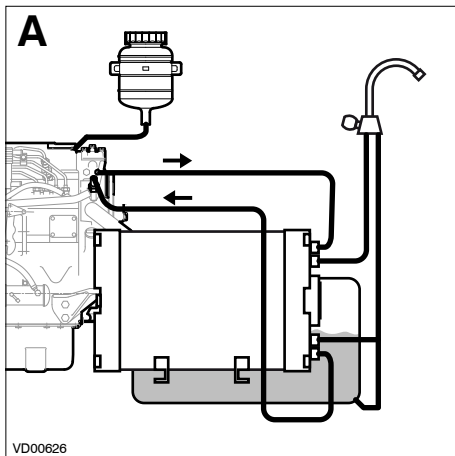
**VORSICHT**

Das Kühlsystem niemals mit Meereswasser oder Brackwasser füllen.

## 4 Wartung

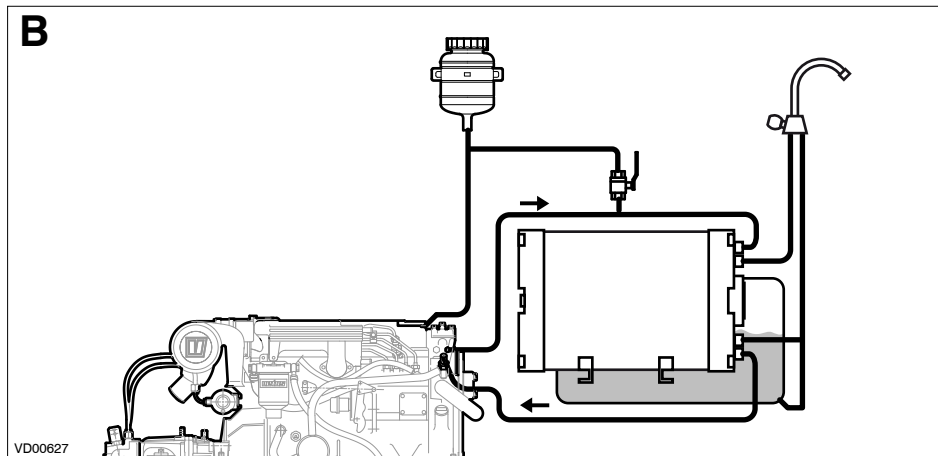
## Kühlflüssigkeit wechseln

Alle 1000 Betriebsstunden.



### 54 Befüllen des Kühlsystems, wenn ein Boiler angeschlossen ist

**A)** Der **HÖCHSTE** Punkt des Boilers befindet sich auf einem **NIEDRIGEREN** Niveau als der Expansionstank am Schiffsmotor. Beim Befüllen des Kühlsystems wird auch der Boiler **automatisch gefüllt und entlüftet**.



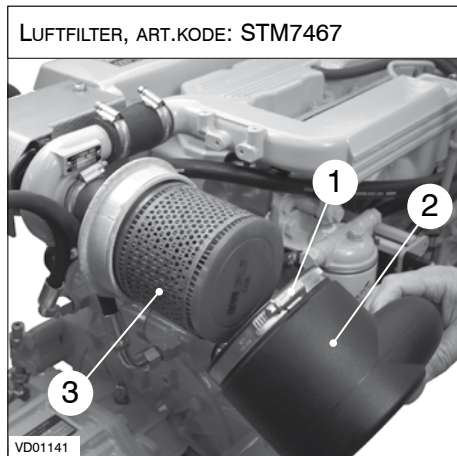
**ACHTUNG**

**B)** Der **HÖCHSTE** Punkt des Boilers befindet sich auf einem **HÖHEREN** Niveau als der Expansionstank am Schiffsmotor. Beim Befüllen des Kühlsystems wird der Boiler **NICHT automatisch gefüllt und entlüftet**.

Befüllen Sie das Kühlsystem über den zusätzlichen Expansionstank. Öffnen Sie die Schließer während des Befüllens und Entlüftens des Systems. Schließen Sie die Schließer wieder, wenn das System befüllt ist.

## 4 Wartung

### Wechseln des Luftfilters, Anlasser und Lichtmaschine kontrollieren Alle 1000 Betriebsstunden.



#### 55 Wechseln des Luftfilters

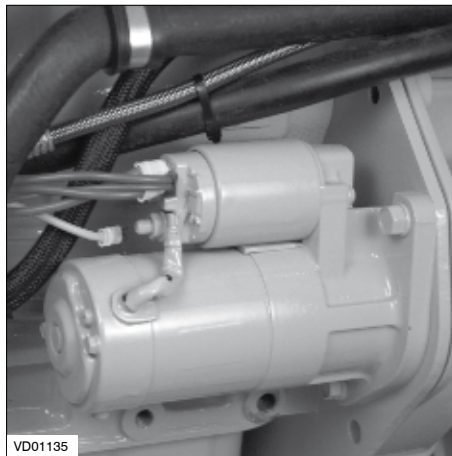
- Lösen Sie die Schlauchklemme (1).
- Entfernen Sie das Filtergehäuse (2).
- Entfernen Sie den alten Filter und setzen Sie einen neuen Filter ein (3).
- Montieren Sie das Ganze in umgekehrter Reihenfolge und ziehen Sie die Schlauchklemme wieder fest.



#### WARNUNG

Reinigen Sie das Filterelement nie mit Benzin oder heißen Flüssigkeiten.

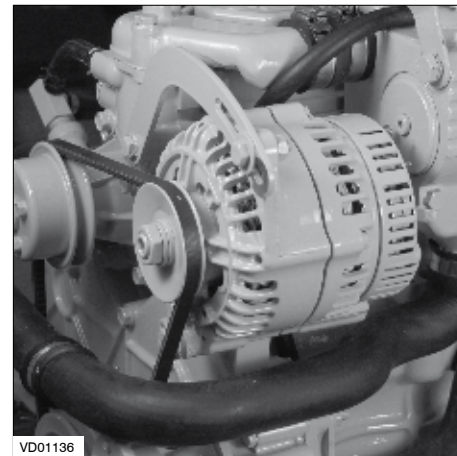
58



#### 56 Anlasser kontrollieren

Kontrollieren Sie den Anlasser auf sichtbare Defekte.

Prüfen Sie, ob das Anlassritzelt sich in den Anlasserkranz schiebt, wenn der Anlasser mit Spannung versorgt wird. Verschiebt sich das Anlassritzelt nicht richtig, nehmen Sie Kontakt zu Ihrem Vetus-Händler auf.



#### 57 Lichtmaschine kontrollieren

Kontrollieren Sie die Lichtmaschine auf sichtbare Defekte.

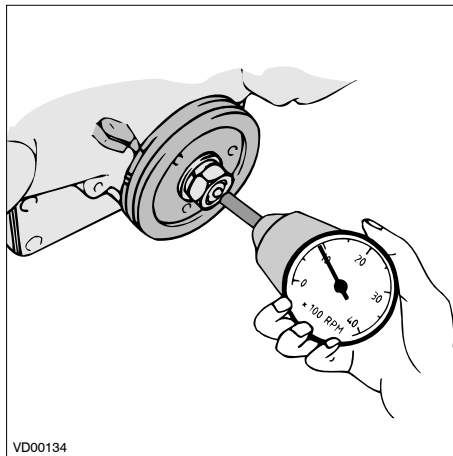
Entfernen Sie den Riemen von der Lichtmaschine. Drehen Sie die Riemenscheibe mit der Hand, um zu kontrollieren, ob die Lichtmaschine leicht zu drehen ist. Ist dies nicht der Fall, nehmen Sie Kontakt zu Ihrem Vetus-Händler auf.

## 4 Wartung



### VORSICHT

Die Einstellschraube für die Höchstdrehzahl ist im Werk korrekt eingestellt und versiegelt worden. Lassen Sie diese Versiegelung intakt.



VD00134

### 58 Überprüfen der Drehzahl

Bei voller Belastung (in Fahrt) muß die Höchstdrehzahl ca. 3000 U/min betragen (siehe technische Daten Seite 80). Wenn der Motor diese Drehzahl nicht erreicht, ist er überlastet!

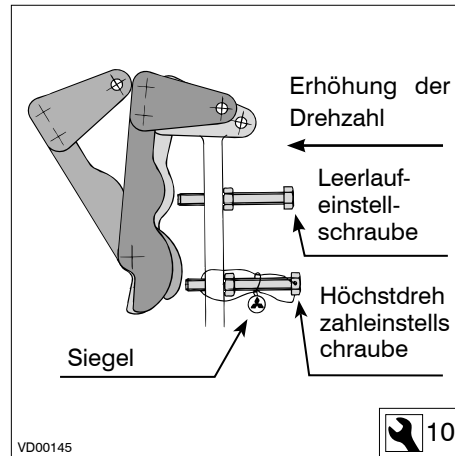
Lassen Sie in diesem Fall den Antriebspropeller auf Unregelmäßigkeit und auf ordnungsgemäße Steigung und Durchmesser kontrollieren.

Die Leerlaufdrehzahl muß 900 U/min betragen.

Lassen Sie den Motor warmlaufen, (bis die Temperatur der Kühlflüssigkeit 60°C oder mehr beträgt), bevor Sie die Leerlaufdrehzahl kontrollieren und eventuell nachstellen.

Kontrollieren Sie die Drehzahl des Motors mit Hilfe eines Handdrehzahlmessers oder, falls vorhanden, anhand des Drehzahlmessers auf der Armaturentafel.

## Überprüfen der Leerlaufdrehzahl



VD00145

### 59 Einstellen der Leerlaufdrehzahl

Weicht die Leerlaufdrehzahl vom oben genannten Wert ab, muß sie neu eingestellt werden.

Das Einstellen der richtigen Drehzahl erfolgt mit Hilfe der Einstellschraube an der Kraftstoffpumpe.

## 4 Wartung



### ACHTUNG

Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung.

**Reinigen Sie den Wärmetauscher nur, wenn er (stark) verschmutzt ist.**

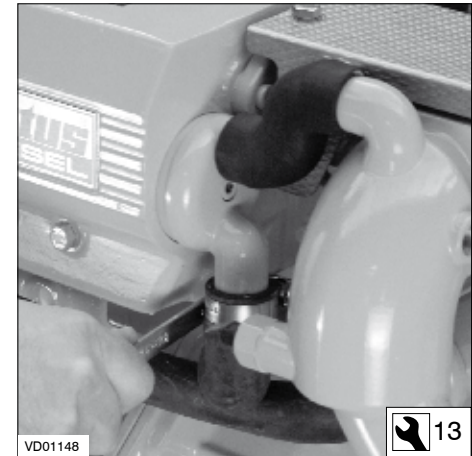
Unter normalen Betriebsbedingungen ist eine Reinigung des Wärmetauschers nicht nötig!

Bei einem verschmutzten Wärmetauscher steigt die Motortemperatur höher als im Normalfall.

Mögliche Ursachen der Verschmutzung sind:

- Kleine Gummiteilchen, die von einem defekten Impeller der Außenwasserpumpe stammen.
- Algen- oder Seegrasbewuchs

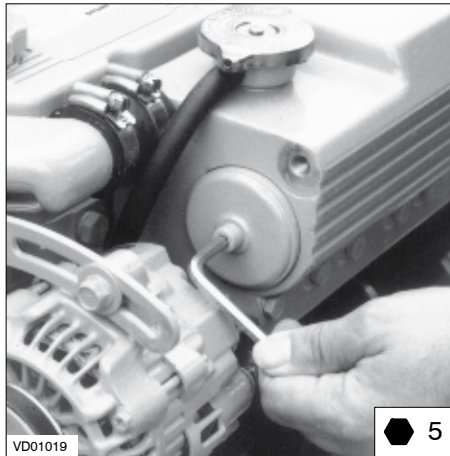
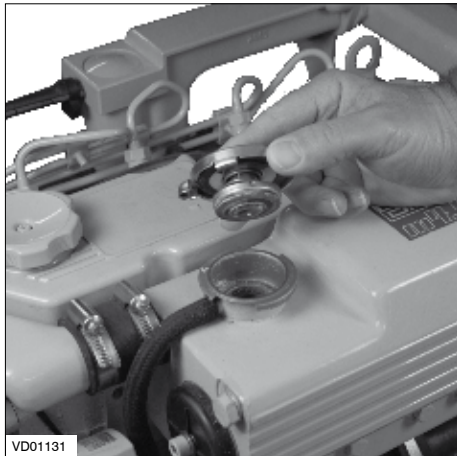
## Reinigen des Wärmetauschers



### 60 Entfernen der Ablaßschraube

- Schließen Sie das Seeventil und lösen Sie den Wassereinflaßschlauch zur Seewasserpumpe.
- Lassen Sie die Kühlflüssigkeit ablaufen. Hierzu entfernen Sie die Ablaßschraube im Wärmetauschergehäuse.

## 4 Wartung

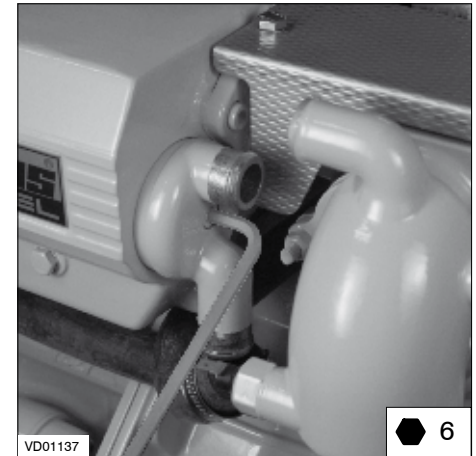


### 61 Entfernen Bolzen aus den Enddecklen

- Entfernen Sie den Deckel des Einfüllstützens auf dem Wärmetauschergehäuse, um das Kühlsystem zu belüften und kontrollieren Sie ob alle Flüssigkeit ausläuft.

Entfernen Sie beide mittleren Schrauben aus den Enddecklen und nehmen Sie die Enddeckel mit den O-Ringen aus dem Gehäuse.

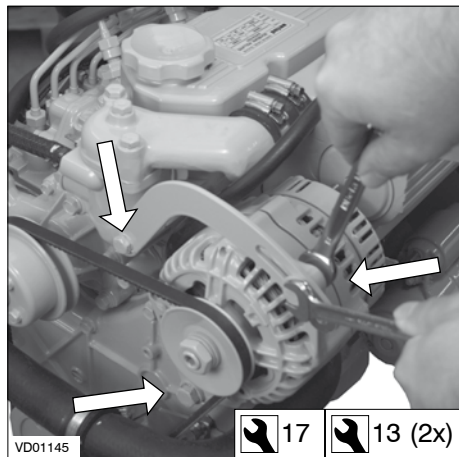
## Reinigen des Wärmetauschers



**ACHTUNG**

Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung.

## 4 Wartung



### 62 Dynamo nach außen drehen

Die Schrauben der Stellstütze und der beiden Befestigungsschrauben des Dynamos losdrehen.

Den Riemen entfernen.

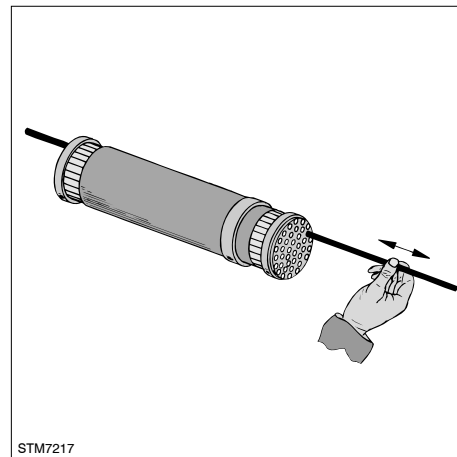
Den Dynamo nach außen drücken, damit genug Platz ist, um den Wärmetauscher herausnehmen zu können.



### 63 Herausnehmen des Rohrbündels

Schieben Sie das Rohrbündel aus dem Gehäuse.

## Reinigen des Wärmetauschers



### 64 Reinigen des Rohrbündels

Reinigen Sie das Rohrbündel, indem Sie die Ablagerungen mit Pfeifenreinigern aus den Rohren entfernen.

Spülen Sie die Rohre mit sauberem Wasser nach.

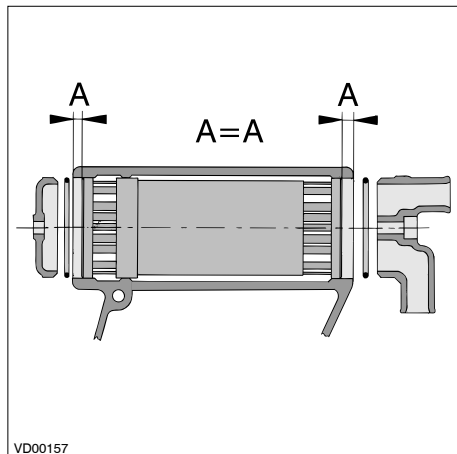
Achten Sie darauf, daß in den beiden Endkammern des Wärmetauschergehäuses keine Schmutzreste hängenbleiben.



**ACHTUNG**

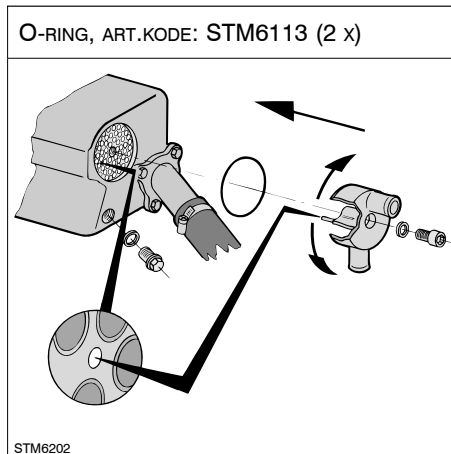
Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung.

## 4 Wartung



### 65 Rohrbündels wieder einsetzen

Bringen Sie das Rohrbündel in genau der gleichen Lage im Gehäuse wieder an. Verwenden Sie neue O-Ringe (61 x 2,5 mm) und fetten Sie diese vorher ein.



### 66 Einbau Enddeckel

Bringen Sie die Enddeckel im Gehäuse an; der Anschlußdeckel ist mit einem Positionierstift versehen, so daß die Stellung des Deckels gegenüber dem Wärmetauscher festgelegt ist. Hiermit wird die richtige Stellung Trennwand im Anschlußdeckel gegenüber dem Wärmetauscher gewährleistet.

## Reinigen des Wärmetauschers



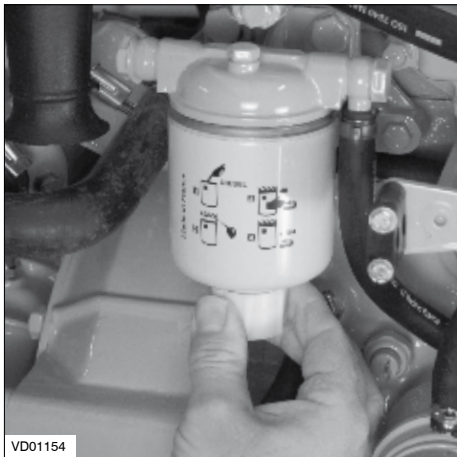
**ACHTUNG**

Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung.

Drehen Sie die Schrauben erst dann fest an, wenn beide Deckel in der richtigen Stellung stehen.

- Montieren Sie den Abлаßstopfen.
- Bringen Sie alle abgenommenen Schläuche wieder an.
- Füllen Sie das Kühlsystem wieder auf, siehe Seite 56.

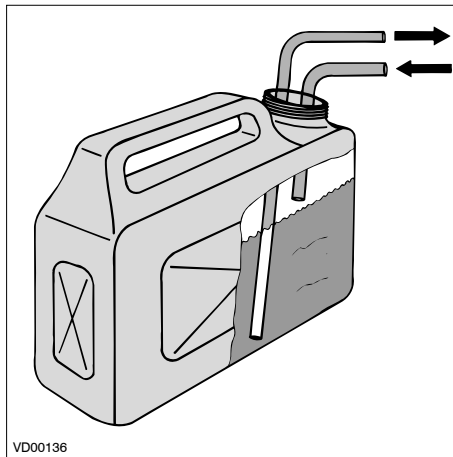
# 5 Winterfertig machen



VD01154

## 1 Kraftstoffsystem

Das Wasser aus dem Wasserabscheider/Grobfilter und aus dem Kraftstofffilter ablassen. Dafür Sorge tragen, daß der Tank vollgetankt ist.



VD00136

### Mit einer schützenden Kraftstoffmischung laufen lassen

Die Kraftstoffleitung an einen Kanister, der mit einer Mischung aus 1 Teil Motoröl\* und 9 Teilen sauberem Kraftstoff\*\* gefüllt ist, anschließen.

Den Motor etwa 10 Minuten lang **unbelastet** mit dieser Mischung laufen lassen. Den Motor anhalten.



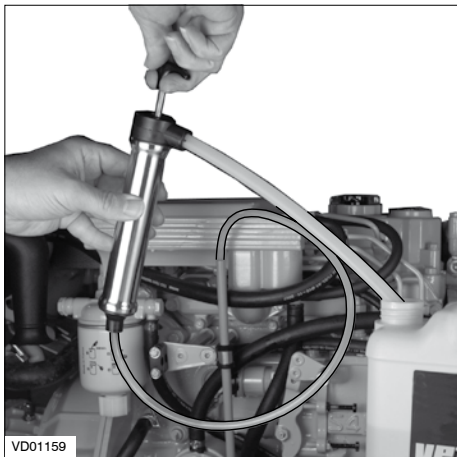
**VORSICHT**

Den Motor niemals belastet mit dieser Kraftstoff-Öl-Mischung betreiben.

\* Motoröl mit Schutzeigenschaften.  
Zum Beispiel:  
Vetus Marine Diesel Engine Oil 15 W-40  
Shell Nautilus Premium Inboard 15W-40

\*\* Vorzugsweise wasserfreien Kraftstoff.  
Aus der Rückführleitung bei laufendem Motor eine kleine Menge Kraftstoff auffangen.

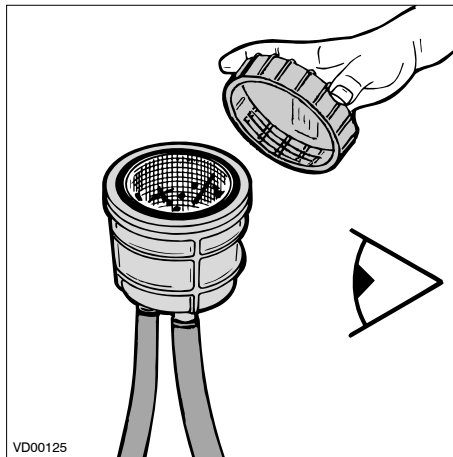
## 5 Winterfertig machen



### 2 Schmierölsystem

Der Motor hat sich noch auf Betriebstemperatur zu befinden. (Sollte dies nicht der Fall sein, den Motor laufen lassen, bis er heiß ist, und wieder ausschalten.)

Den Ölfilter austauschen und das Motoröl wechseln. Öl mit Schutzeigenschaften benutzen. Siehe S. 84.



### 3 Außenwassersystem

Den Außenbordwasserhahn schließen, bevor Sie den Deckel des Kühlwasserfilters entfernen.

Den Kühlwasserfilter nötigenfalls reinigen. 1 Liter Frostschutzmittel in den Kühlwasserfilter geben und den Motor laufen lassen, bis das Frostschutzmittel im Kühlsystem verschwunden ist. Darauf achten, daß kein Frostschutzmittel ins Außenwasser gerät (Frostschutzmittel sind giftig).

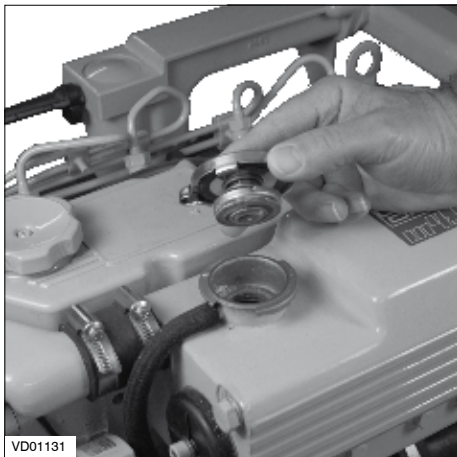
Nach dem Reinigen und der Montage die Dichtungsringe zwischen Deckel und Filtergehäuse anbringen. Bei einem nicht gut abgedichtetem Deckel saugt die Außenwasserpumpe zugleich Luft an. Dies kann zu einem überhitzten Motor führen.



**ACHTUNG**

Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung.

## 5 Winterfertig machen

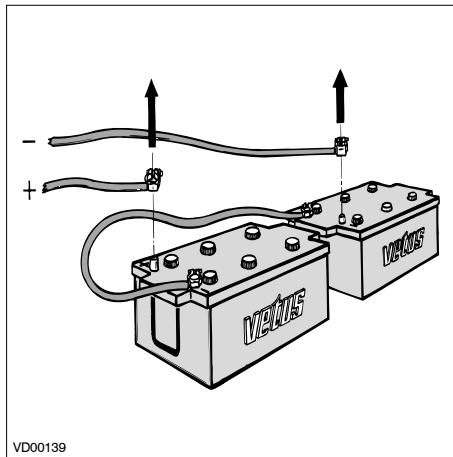


### 4 Innenwasserkühlsystem

Zwecks Verhütung von Rostbildung hat das gesamte Kühlsystem mit einer Frostschutzmittel-/Wassermischung (oder einer Kühlflüssigkeit) gefüllt zu sein. Für Spezifizierungen siehe S. 87.

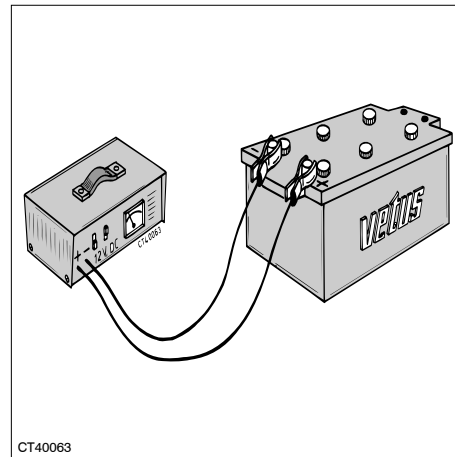
Anmerkung: Das Wechseln der Kühlflüssigkeit ist nur erforderlich, wenn die im Kühlsystem vorhandene Kühlflüssigkeit ungenügend Schutz gegen die Frostperiode bietet.

Für Kühlflüssigkeit wechseln siehe S. 54.



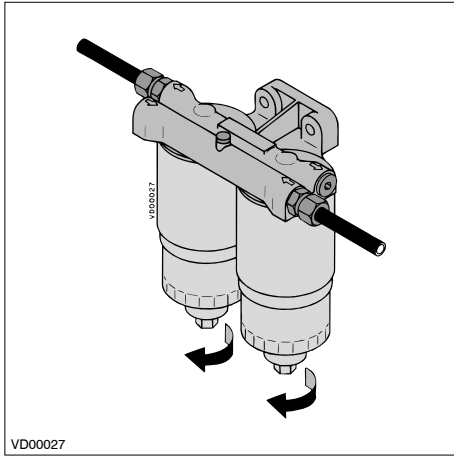
### 5 Das elektrische System

Die Batteriekabel lösen.



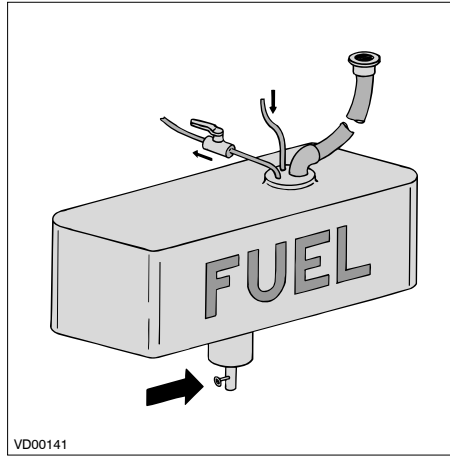
Die Batterien nötigenfalls während der Winterperiode regelmäßig aufladen!

## 6 Sommerfertig machen

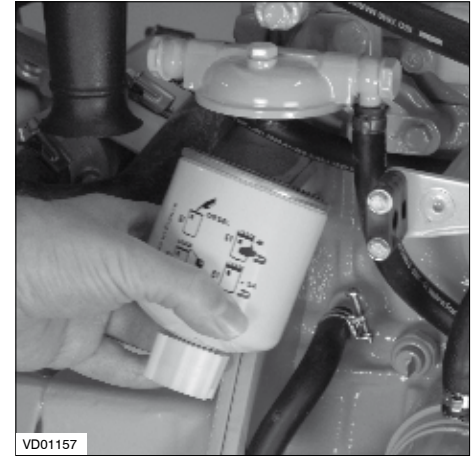


### 1 Kraftstoffsystem

Aus dem Wasserabscheider/Grobfilter das Wasser ablassen (S. 35).



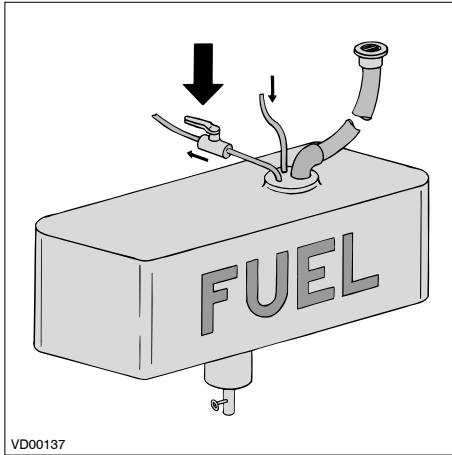
Aus dem Kraftstofftank das Wasser ablassen.



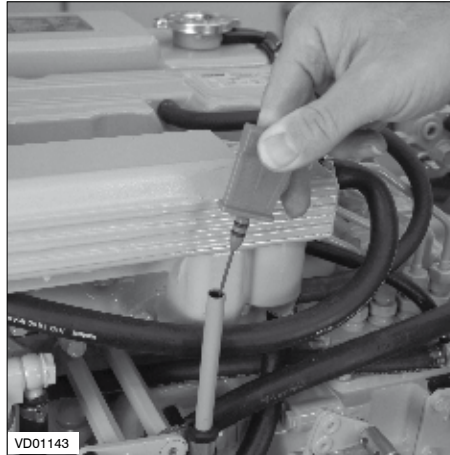
Ein neues Kraftstofffilterelement montieren (S. 48).



## 6 Sommerfertig machen

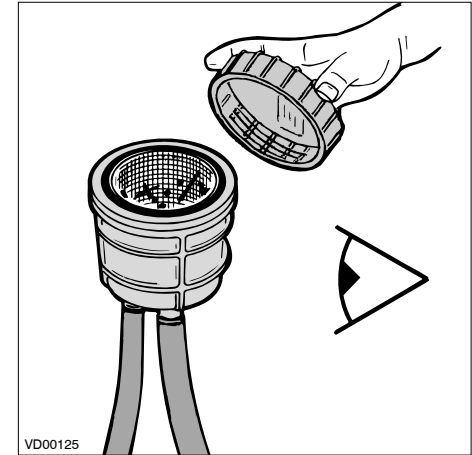


➞ Den Kraftstoffhahn öffnen.



### 2 Schmierölsystem

Den Ölstand überprüfen (S. 32).



### 3 Außenwassersystem

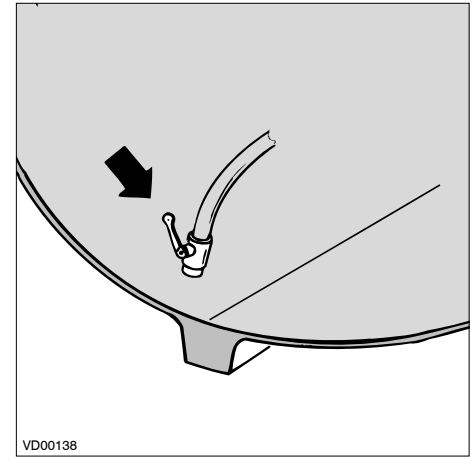
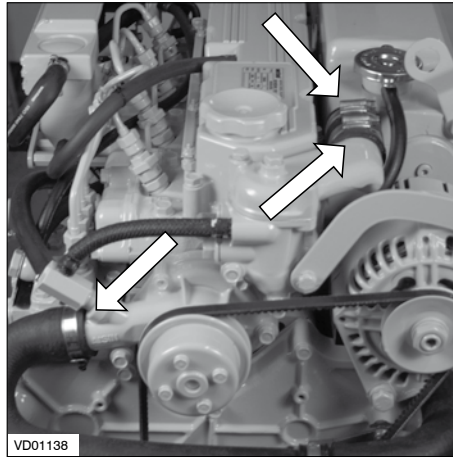
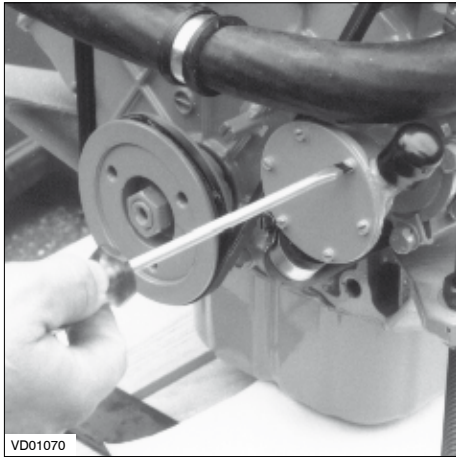
Überprüfen, ob der Deckel des Kühlflüssigkeitsfilters montiert ist.



**ACHTUNG**

Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung.

## 6 Sommerfertig machen



Überprüfen, ob der Deckel der Außenwasserpumpe und die Ablasschrauben montiert sind (S. 52, 53).

Eventuell gelöste Schlauchklemmen wieder befestigen.

Den Außenbordhahn öffnen.



**ACHTUNG**

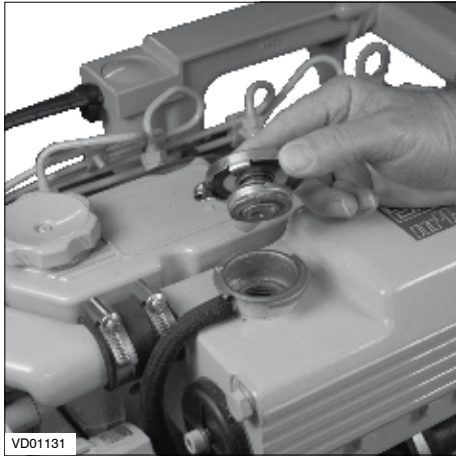
Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung.



**ACHTUNG**

Nur bei Motoren mit Zweikreiskühlung.

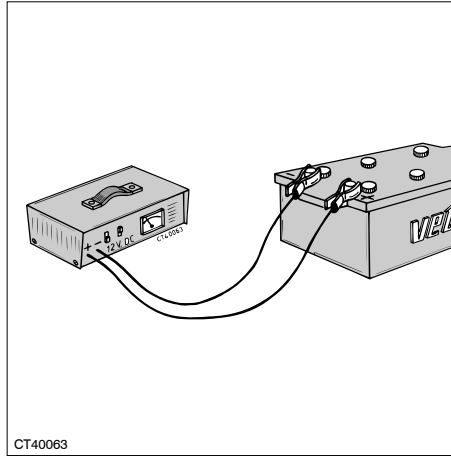
## 6 Sommerfertig machen



VD01131

### 4 Innenwasserkühlsystem

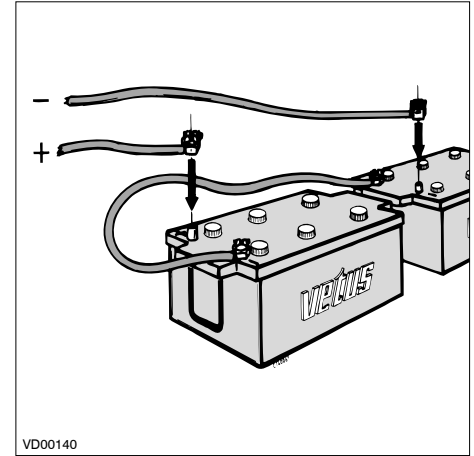
Den Kühlflüssigkeitsstand kontrollieren (S. 33).



CT40063

### 5 Das elektrische System

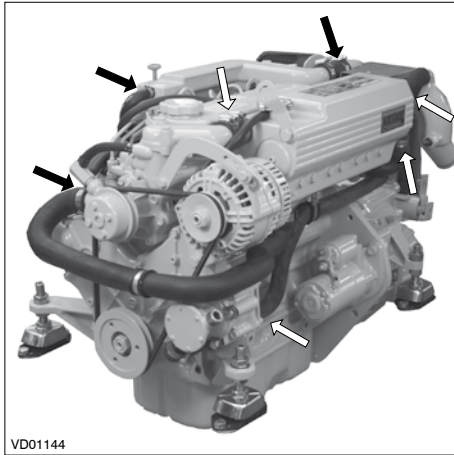
Dafür Sorge tragen, daß die Batterien völlig aufgeladen sind (S. 40, 66).



VD00140

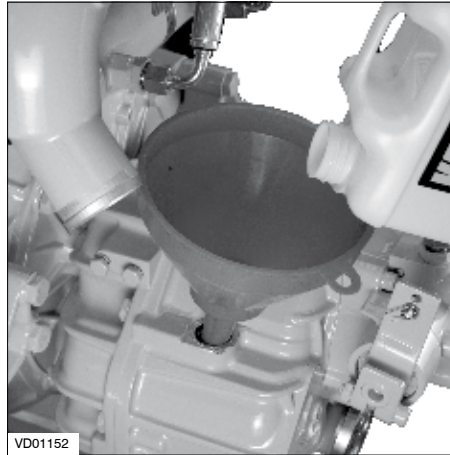
Die Batterien anschließen.

## 6 Sommerfertig machen



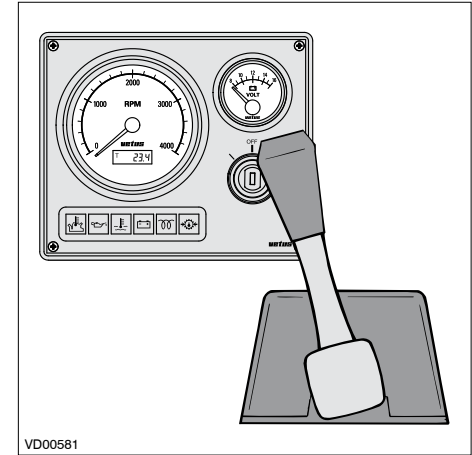
### 6 Kontrolle auf Lecks

Den Motor anlassen.  
Das Kraftstoff- u. Kühlsystem sowie den Auspuff auf Lecks hin kontrollieren.



### 7 Wendegetriebeöl wechseln

Den Motor ausschalten und das Öl des Wendegetriebes wechseln (S. 43, 44).



### 8 Kontrolle der Instrumente und Bedienung

Auch die Funktionstüchtigkeit der Instrumente, der Fernbedienung und des Wendegetriebes testen.



**Gefahr**

Störungen am Motor werden in den meisten Fällen durch unsachgemäße Bedienung oder ungenügende Wartung verursacht.

Bei einer Störung immer erst prüfen, ob alle Betriebs- und Wartungsvorschriften befolgt worden sind.

Der nachstehenden Tabelle sind mögliche Störungsursachen und Vorschläge

zu deren Beseitigung zu entnehmen. Bedenken Sie, daß solche Tabellen nie vollständig sein können.

Wenn Sie die Ursache einer Störung nicht selbst ermitteln oder nicht selbst beseitigen können, wenden Sie sich dann an die Fachhandelsvertretung in Ihrer Nähe.

Vor dem Zünden müssen Sie sich vergewissern, daß sich niemand in unmittelbarer Nähe des Motors aufhält.

Achtung auch bei Reparaturen: Bei einem abmontierten Kraftstoffeinspritzpumpe darf der Motor **keinesfalls** gezündet werden.

**Die Batteriekabel lösen!**

# 7 Störungssuche

## Störungssuchtafel

### 1 Der Anlassermotor läuft nicht

Mögliche Ursache	Lösung
Defekte oder entladene Batterie.	Batterie kontrollieren/ aufladen und Lichtmaschine des Motors und/oder Batterielader kontrollieren.
Sicherung durchgebrannt.	Auswechseln.
Lose oder korrodierte Verbindungen im Zündstromkreis.	Die Anschlüsse reinigen und befestigen.
Defekter Zündschalter oder defektes Zündrelais	Kontrollieren / austauschen.
Defekter Anlassermotor oder Ritzel greift nicht.	Kontrollieren / austauschen.
Zündrelais wird wegen zu niedriger Spannung nicht angezogen, auf Grund eines sehr langen Zwischenkabels vom Motor zum Armaturenbrett.	Montieren Sie ein Hilfszündrelais.
Festgelaufene Motorteile.	Reparieren.

### 2 Motor läuft, aber springt nicht an, kein Rauch aus dem Auspuff

Mögliche Ursache	Lösung
Kraftstoffventil geschlossen.	Öffnen.
(Beinahe) leerer Kraftstofftank	Füllen.
Luft im Kraftstoffsystem.	Kontrollieren und entlüften.
Kraftstofffilter mit Wasser oder Schmutz verstopft.	Kontrollieren / austauschen.
Leckende Kraftstoffzufuhr- oder Kraftstoffeinspritzleitung.	Kontrollieren / nötigenfalls austauschen.
Defekte(r) Zerstäuber/ Einspritzpumpe.	Kontrollieren / nötigenfalls austauschen.
Lüftungsleitung von Kraftstofftank verstopft.	Kontrollieren / reinigen.
Verstopfter Auspuff.	Kontrollieren.
Elektrische Förderpumpe funktioniert nicht.	Kontrollieren/Reinigen.
Schmutz zwischen den Druck- oder Saugventilen der elektrischen Förderpumpe.	Installieren Sie einen Kraftstoff-Grobfilter in der Kraftstoffleitung zwischen Tank und Motor.
Filter der elektrischen Förderpumpe ist verstopft.	Kontrollieren/Reinigen.

## 7 Störungssuche

## Störungssuchtafel

### 3 Motor läuft, aber springt nicht an, Rauch aus dem Auspuff

Mögliche Ursache	Lösung
Luft im Kraftstoffsystem.	Kontrollieren und entlüften.
Defekte(r) Zerstäuber/ Einspritzpumpe.	Kontrollieren, nötigenfalls austauschen.
Falsche Einstellung Absperrventil.	Kontrollieren / einstellen.
Defekte Glühkerzen.	Kontrollieren / austauschen.
Falsches Ventilspiel.	Einstellen.
Falscher Einspritzmoment nach Motorkontrolle.	Kontrollieren / einstellen.
Nicht genug Verbrennungsluft.	Kontrollieren.
Falsche Kraftstoffqualität oder verschmutzter Kraftstoff.	Kraftstoff überprüfen. Den Kraftstofftank leerzapfen und ausspülen. Durch neuen Kraftstoff ersetzen.
Falsche SAE-Klasse oder Schmierölqualität für Umgebungstemperatur.	Wechseln

### 4 Motor zündet, aber läuft unregelmäßig oder setzt wieder aus

Mögliche Ursache	Lösung
(Beinahe) leerer Kraftstofftank.	Füllen.
Luft im Kraftstoffsystem.	Kontrollieren und entlüften.
Kraftstofffilter mit Wasser oder Schmutz verstopft.	Kontrollieren oder austauschen.
Leckende Kraftstoffzufuhr- oder Kraftstoffeinspritzleitung.	Kontrollieren / nötigen -falls austauschen
Defekte(r) Zerstäuber/ Einspritzpumpe.	Kontrollieren, nötigenfalls austauschen.
Lüftungsleitung von Kraftstofftank verstopft.	Kontrollieren / reinigen.
Kraftstoffleitung verstopft.	Kontrollieren / reinigen.
Falsches Ventilspiel.	Einstellen.
Zu niedrige Drehzahl im Leerlauf.	Kontrollieren / einstellen.
Verstopfter Auspuff.	Kontrollieren.
Falsche Kraftstoffqualität oder verschmutzter Kraftstoff	Kraftstoff überprüfen.
Filter der elektrischen Förderpumpe ist verstopft.	Kontrollieren/Reinigen.

# 7 Störungssuche

# Störungssuchtablelle

## 5 Motor erreicht belastet nicht die Höchstdrehzahl

Mögliche Ursache	Lösung
Luft im Kraftstoffsystem.	Kontrollieren und entlüften.
Kraftstofffilter mit Wasser oder Schmutz verstopft.	Kontrollieren oder austauschen.
Leckende Kraftstoffzufuhr- oder Kraftstoffeinspritzleitung.	Kontrollieren / austauschen.
Defekte(r) Zerstäuber/ Einspritzpumpe.	Kontrollieren, nötigenfalls austauschen.
Falsche Einstellung Absperrventil.	Kontrollieren / einstellen.
Ölstand zu hoch.	Stand verringern.
Falsche SAE-Klasse oder falsche Qualität des Schmieröls für die Umgebungstemperatur.	Öl wechseln.
Falsches Ventilspiel.	Einstellen.
Verstopfter Auspuff.	Kontrollieren / reinigen.
Nicht genug Verbrennungsluft.	Kontrollieren.
Falsche Kraftstoffqualität oder verschmutzter Kraftstoff.	Kraftstoff überprüfen. Den Kraftstofftank leerzapfen und ausspülen. Durch neuen Kraftstoff ersetzen.

## 5 Motor erreicht belastet nicht die Höchstdrehzahl

Mögliche Ursache	Lösung
Falscher Einspritzzeitpunkt.	Kontrollieren/Einstellen.
Leck an der Einspritzdüse.	Kontrollieren/Auswechseln.
Überlasteter Motor.	Kontrollieren der Schiffsschraubenabmessung.

# 7 Störungssuche

## Störungssuchtablelle

### 6 Motor wird zu heiß

Mögliche Ursache	Lösung
Kühlflüssigkeitsstand zu niedrig.	Kontrollieren/nachfüllen.
Außenwasserhahn geschlossen.	Öffnen.
Außenwasserfilter verstopft.	Kontrollieren / reinigen.
Leckendes Außenwasseransaug-system.	Kontrollieren / aus-tauschen.
Defekter Thermostat.	Kontrollieren / aus-tauschen.
Kühlflüssigkeitspumpe defekt.	Kontrollieren / reinigen.
Defektes Laufrad Außenwasser-pumpe.	Kontrollieren / austauschen.
Defekte(r) Zerstäuber/Einspritz-pumpe.	Kontrollieren, nötigenfalls austauschen.
Ölstand zu hoch.	Stand verringern.
Ölstand zu niedrig.	Den Stand erhöhen.
Ölfilter defekt.	Austauschen.
Defekter Turbolader.	Kontrollieren / austauschen.
Verschmutzter oder verstopfter Wärmetauscher aufgrund von Gummiteilen eines defekten Laufrad.	Kontrollieren / reinigen.
Nicht genug Verbrennungsluft.	Kontrollieren.

### 6 Motor wird zu heiß

Mögliche Ursache	Lösung
Leck an der Einspritzdüse.	Kontrollieren / aus-tauschen.
Motor wird wahrscheinlich zu warm durch einen defekten Temperaturschalter, Sensor oder Zähler.	Kontrollieren / aus-tauschen.

# 7 Störungssuche

# Störungssuchtablelle

## 7 Nicht alle Zylinder funktionieren

Mögliche Ursache	Lösung
Luft im Kraftstoffsystem.	Kontrollieren und entlüften.
Kraftstofffilter mit Wasser oder Schmutz verstopft.	Kontrollieren oder austauschen.
Leckende Kraftstoffzufuhr- oder Kraftstoffeinspritzleitung	Kontrollieren / austauschen.
Defekte(r) Zerstäuber/ Einspritzpumpe.	Kontrollieren, nötigenfalls austauschen.
Kraftstoffzufuhrleitung verstopft.	Kontrollieren / reinigen.
Defekte Glühkerzen.	Kontrollieren / austauschen.
Falsches Ventilspiel.	Einstellen.
Filter der elektrischen Förderpumpe verstopft.	Kontrollieren/Reinigen.
Elektrische Förderpumpe defekt.	Kontrollieren/Auswechseln.

## 8 Motor hat wenig oder keinen Öldruck

Mögliche Ursache	Lösung
Ölstand zu niedrig.	Den Stand erhöhen.
Ölfilter verstopft.	Auswechseln.
Ölpumpe defekt.	Reparieren/Auswechseln.
Extreme Schräglage des Motors.	Überprüfen / einstellen.
Falsche SAE-Klasse oder Schmierölqualität für Umgebungstemperatur	Wechseln.
Öldruck zu niedrig, offenbar wegen eines defekten Öldruckschalters, -sensors oder -messers.	Kontrollieren/Auswechseln.

## 7 Störungssuche

## Störungssuchtablelle

### 9 Motor verbraucht extrem viel Öl

Mögliche Ursache	Lösung
Ölstand zu hoch.	Den Stand verringern
Extreme Schräglage des Motors.	Überprüfen / einstellen
Falsche SAE-Klasse oder Schmierölqualität für Umgebungstemperatur.	Wechseln
Leckage im Schmierölsystem.	Reparieren/Auswechseln.
Übermäßige Abnutzung am Zylinder/Kolben.	Kompression kontrollieren, Motor überholen.
Nicht genug Verbrennungsluft.	Kontrollieren.
Überlasteter Motor.	Kontrollieren der Schiffsschraubenabmessung.

### 10 Motor verbraucht extra viel Triebstoff

Mögliche Ursache	Lösung
Falsche Kraftstoffqualität oder verschmutzter Kraftstoff.	Kraftstoff kontrollieren, ggf. Kraftstofftank ablassen und ausspülen. Durch neuen Kraftstoff ersetzen.
Defekter Zerstäuber/Einspritzpumpe.	Kontrollieren, falls nötig ersetzen.
Falscher Einspritzzeitpunkt.	Kontrollieren/Einstellen.
Übermäßiger Verschleiß am Zylinder/Sauger.	Kompressionsdruck kontrollieren, Motorrevision durchführen.
Zu wenig Verbrennungsluft.	Kontrollieren.

### 11 Blauer Rauch aus dem Auspuff (im Leerlauf)

Mögliche Ursache	Lösung
Ölstand zu hoch.	Den Stand verringern
Extreme Schräglage des Motors.	Überprüfen / einstellen
Öldichtung des Turboladers ist defekt.	Kontrollieren/Öldichtung ersetzen.

## 7 Störungssuche

## Störungssuchtablelle

### 12 Schwarzer Rauch aus dem Auspuff (bei Belastung)

Mögliche Ursache	Lösung
Turbolader defekt.	Kontrollieren/Austauschen.
Nicht genug Verbrennungsluft.	Kontrollieren.
Leck an der Luftspritzdüse.	Kontrollieren/Austauschen.
Defekte(r) Zerstäuber/ Einspritzpumpe.	Kontrollieren, nötigenfalls austauschen.
Falscher Einspritzzeitpunkt.	Kontrollieren/Einstellen.
Falsches Ventilspiel.	Einstellen.
Übermäßiger Verschleiß am Zylinder/Sauger.	Kompressionsdruck kontrollieren, Motorrevision durchführen.
Überlasteter Motor, Höchstdrehzahl wird nicht erreicht.	Kontrollieren der Schraubenabmessung.

### 13 Weißer Rauch (bei voller Belastung)

Mögliche Ursache	Lösung
Luft im Kraftstoffsystem.	Kontrollieren und entlüften.
Defekte(r) Zerstäuber/ Einspritzpumpe.	Kontrollieren, nötigenfalls austauschen.
Wasser im Kraftstoffsystem.	Wassertrenner kontrollieren.
Defekte Glühkerzen.	Kontrollieren / austauschen.
Falsches Ventilspiel.	Einstellen.
Falscher Einspritzmoment.	Kontrollieren / einstellen.
Falsche Kraftstoffqualität oder verschmutzter Kraftstoff.	Kraftstoff überprüfen. Den Kraftstofftank leerpumpen und ausspülen. Durch neuen Kraftstoff ersetzen.
Wasserdampf in den Auslaßgasen kondensiert aufgrund einer sehr niedrigen Umgebungstemperatur.	-

## 8 Technische Daten

<b>Typ</b>	<b>: M4.55</b>
<b>Allgemeines</b>	
Marke	: Vetus Mitsubishi
Zylinderzahl	: 4
Basierend auf	: S4L2-T
Bauart	: Senkrechter 4-Takt-Dieselmotor, in-line
Einspritzung	: Indirekt
Ansaugung	: Turboaufladung
Bohrung	: 78 mm
Hub	: 92 mm
Hubraum	: 1758 cm <sup>3</sup>
Kompressionsverhältnis	: 22 : 1
Drehzahl im Leerlauf	: 900 Umdr./Min.
Höchstrehzahl unbelastet	: 3250 Umdr./Min.
Ventilspiel (kalt)	: Einlaß 0,25 mm Auslaß 0,25 mm
Gewicht (mit Standardwendegetriebe)	: 192 kg

### Motoraufstellung

Aufstellungswinkel höchstens	: 15° nach hinten
Neigungswinkel quer, höchstens	: 25° kontinuierlich, 30° intermittierend

## Motorspezifizierungen

### Höchstleistung

Am Schwungrad (ISO 3046-1)	: 38,3 kW (52 PS)
An der Schraubenwelle (ISO 3046-1)	: 37,1 kW (50,4 PS)
Bei einer Drehzahl von	: 3000 Umdr./Min.
Drehmoment,	: 127 Nm (13 kpm)
Bei einer Drehzahl von	: 3000 Umdr./Min.

<b>Treibstoffverbrauch</b>	: 244 g/kW.h (179 g/PS.St.)
Bei einer Drehzahl von:	: 1800 Umdr./Min.

### Treibstoffsystem (selbstentlüftend)

Einspritzpumpe	: Bosch typ M (Nippon Denso)
Einspritzdüse	: Zapfendüse
Einspritzdruck	: 140 bar (kgf/cm <sup>2</sup> )
Einspritzreihenfolge	: 1- 3 - 4 - 2
Einspritzmoment	: 14° vor OTP
Treibstofffilterelement	: STM3690
Treibstoffförderpumpe Ansaughöhe	: höchstens 1,5 m
Treibstoffzufuhranschluß	: für Schlauch 8 mm innen-ø
Treibstoffrückfuhranschluß	: für Schlauch 8 mm innen-ø

## 8 Technische Daten

### Schmierölsystem

Ölinhalt, höchstens	
ohne Ölfilter	: 5,5 Liter
mit Ölfilter	: 6,0 Liter
Ölfilter	: STM0051
Öltemperatur im Kurbelgehäuse	: höchstens 130°C

### Kühlsystem

Inhalt,	
Interkühllaufsführung	: 6,5 Liter
Kielkühllaufsführung, nur Motor	: 7,2 Liter
Thermostat	: geöffnet bei $76 \pm 1,5^\circ\text{C}$ , völlig geöffnet bei $90^\circ\text{C}$
Kühlfüssigkeitspumpe,	
Kap. bei Höchstmotordrehzahl	: 50 l/min
Gesamtdruckhöhe Kielkühler	
bei Höchstleistung	: 2 m WK
Einlassanschluss für den	
Kielkühlerschlauch	: 32 mm innen
Außenwasserpumpe,	
Kap. bei Höchstmotordrehzahl	: 45 l/min
Gesamtdruckhöhe bei	
Höchstleistung	: 2 m WK
Laufrad	: STM7463
Einlaßanschluß	: für Schlauch 20 mm innen $\varnothing$
Boilerzufuhranschluß	: 15 mm
Boilerrückfuhranschluß	: 15 mm

## Motorspezifizierungen

### Auspuffsystem

Auspuffdurchmesser	: 50 mm
Auspuffgegendruck	: bei angegebenen
Leistungen	: höchstens 150 mbar

### Elektrisches System

Spannung	: 12 Volt
Lichtmaschine	: 14 Volt, 50 A / 110 A
2. Dynamo:	
Zwischenkühllaufsführung, Option	: 14 Volt, 95 A
Kielkühllaufsführung, Standard	: 14 Volt, 110 A
Startmotor	: 14 Volt, 1,7 kW
Kapazität, Startakku	: min. 55 Ah, max. 108 Ah
Sicherung	: Sicherung 'ATO' 10 A

<b>Keilriemen</b>	: STM743
Lichtmaschine und Umwälzpumpe	: STM7643
Zweite Lichtmaschine	
Zweikreiskühlung	: STM9857
Kielkühllaufsführung	: STM9858

<b>Wendegetriebe</b>	: Übersetzung
Technodrive: Typ TM345	: 1,54 / 2,0 / 2,47 : 1
Typ TM345A	: 1,54 / 2,0 / 2,47 : 1
Typ TMC60 (E, M)	: 1,5 / 2,0 / 2,45 : 1
ZF Hurth: Typ ZF25	: 1,97 / 2,8 : 1
Typ ZF25A	: 1,55 / 1,93 / 2,29 / 2,71 : 1

## 8 Technische Daten

## Anzugsmomente

Gewindeverbindung	Gewinde		Sl.w.	Moment	
	Durchmesser	Steigung		Nm	(kpm)
Zylinderkopfschraube	M10	1,25	14	88 ±5	(9 ±0,5)
Pleuelstangenmutter	M9	1,0	14	34,8 ±2,5	(3,55 ±0,25)
Schwungradschraube	M12	1,25	19	132 ±5	(13,5 ±0,5)
Kurbelwellenriemenscheibenmutter	M18	1,5	27	172 ±25	(17,5 ±2,5)
Hauptlagerkappenschraube	M10	1,25	17	51,5 ±2,5	(5,25 ±0,25)
Nockenwellenhalterungsschraube	M8	1,25	12	14,7 ±5	(1,5 ±0,5)
Ventildeckelschraube	M8	1,25	12	11,3 ±1,5	(1,15 ±0,15)
Zerstäuberhalter	M20	1,5	21	54 ±5	(5,5 ±0,5)
Kraftstoffleckölleitungsmutter	M12	1,5	18	27 ±2,5	(2,75 ±0,25)
Sicherungsmutter Druckventilhalter	M16	0,75	19	37 ±2,5	(3,75 ±0,25)
Kraftstoffeinspritzungsleitungsmutter	M12	1,5	–	29 ±5	(3 ±0,5)
Druckventilhalter	–		19	44 ±5	(4,5 ±0,5)
Absperrventilmutter	M30	1,5	36	44 ±5	(4,5 ±0,5)
Temperaturschalter	M16	1,5	17	22,6 ±4	(2,3 ±0,4)
ÖlfILTER	M20	1,5	–	12 ±1	(1,2 ±0,1)
Öldruckschalter	PT1/8		26	10 ±2	(1 ±0,2)
Überdruckventil	M22	1,5	22	49 ±5	(5 ±0,5)
Kurbelgehäuseablaßschraube	M14	1,5	22	39 ±5	(4 ±0,5)
Glühkerze	M10	1,25	12	17,2 ±2,5	(1,75 ±0,25)
Schwungradschraube	M12	1,25	17	64 ±10	(6,5 ±1)

# 9 Betriebsmittel

## Kraftstoff

### Kraftstoffqualität

Handelsüblichen Dieselmotorkraftstoff mit einem Schwefelgehalt von unter 0,5 % verwenden.

Bei einem höheren Schwefelgehalt sind die Zeitspannen zwischen den Ölwechseln zu halbieren, das heißt, daß das Öl alle 250 Betriebsstunden zu wechseln ist.

Niemals Kraftstoff mit einem höheren Schwefelgehalt als 1 % benutzen!

Die folgenden Treibstoffspezifizierungen / -normen sind erlaubt:

- CEN EN 590 oder DIN/EN 590 (Entwurfnorm)
- DIN 51 601 (Feb. 1986)
- BS 2869 (1988): A1 und A2
- ASTM D975-88: D1 und D2
- NATO-Kode F-54 und F75

Die bei Typenkontrollen ermittelten Emissionswerte der Abgase beziehen sich immer auf den behördlicherseits für die Typenkontrolle vorgeschriebenen Treibstoff.

### Biodiesel



**VORSICHT**

Nur den vorgeschriebenen Dieselmotorkraftstoff verwenden.

**Keinen Biodiesel verwenden!**

### Winterkraftstoff

Bei niedrigen Temperaturen können durch Parafinabscheidungen im Treibstoffsystem Verstopfungen auftreten, die zu Betriebsstörungen führen können.

Bei einer Außentemperatur von unter 0°C einen Winterkraftstoff (eignet sich bis unter -15°C) benutzen. Solch ein Kraftstoff wird in der Regel bei den Tankstellen rechtzeitig vor dem Einsetzen der kalten Saison angeboten. Häufig ist auch ein mit Zusatzstoffen versetztes Dieselöl (Superdiesel) erhältlich, der sich für Umgebungstemperaturen bis -20°C eignet.

# 9 Betriebsmittel

## Schmieröl

### Motoröl

Schmieröle werden nach Leistung und Qualitätsklassen unterschieden. Normalerweise werden die Spezifikationen gemäß API-Vorgabe (American Petroleum Institute) angegeben.

Zulässige API-Öle : CF, CF-4, CI-4

Verwenden Sie für die Motorschmierung nur ein anerkanntes Markenöl. Die Verwendung des richtigen Öls ist die Garantie dafür, dass der Motor gut startet, da auf den Zylinderwänden und Lagerflächen ein Ölfilm zurückbleibt. Die Reibung ist gering, sodass die für einen zuverlässigen Start erforderliche Drehzahl mit wenig Kraftaufwand erreicht wird. Falsches Öl kann zur Folge haben, dass der Ölfilm auf den Zylinderwänden und Lagerflächen eingedickt ist. Dies kann wiederum zu einer hohen Reibungsbelastung und höherem Kraftaufwand führen, was ein Hindernis für das Erreichen der für einen zuverlässigen Start erforderlichen Drehzahl ist und zur Folge haben kann, dass die Lebenserwartung sich verkürzt.

### Empfohlene Schmierölviskosität

Wenn bei Umgebungstemperatur eine befriedigende Motorleistung erreicht werden soll, kommt es auf zwei wesentliche Punkte an:

- Die Möglichkeit, den Motor schnell genug auf Touren zu bringen, um einen zuverlässigen Start zu ermöglichen, und
- ausreichende Schmierung der internen Verschleißflächen beim Start und beim Warmwerden.

Durch die Wahl des richtigen Schmieröls kann diesen beiden Punkten Rechnung getragen werden. Die empfohlene Viskosität ist in nachstehender Übersicht dargestellt:

Da sich die Viskosität (Dickflüssigkeit) von Schmieröl mit der Temperatur verändert, ist die Umgebungstemperatur, bei der der Motor gestartet wird, entscheidend für die Wahl der Viskositätsklasse (SAE-Klasse). Um einen Ölwechsel je nach Jahreszeit zu vermeiden, empfehlen wir ein für alle Jahreszeiten geeignetes Motoröl der Qualität SAE 15W-40.

Zum Beispiel:

Vetus Marine Diesel Motoröl 15 W-40  
Shell Nautilus Premium Inboard 15W-40

Zur richtigen Ölmenge vgl. Seite 81.

### Empfohlene Schmierölviskosität

Starttemperatur °C	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
Schmierölviskosität				SAE30				
					SAE40			
			SAE15W-40					
		SAE10W30						
			SAE5W-20					

# 9 Betriebsmittel

# Schmierö



## VORSICHT

Mischen Sie kein Öl unterschiedlicher Marken. Öle unterschiedlicher Marken vertragen sich meistens nicht. Wenn sie vermischt werden, können diese Gemische Bauteile wie z.B. Saugerfedern, Zylinder usw. festlaufen lassen und einen Verschleiß beweglicher Teile verursachen. Man sollte daher zwischen den Wartungsintervallen bei derselben Marke und demselben Typ Schmieröl bleiben.

## Leistungswerte für Motoröl

Wenn Sie einen Schmieröl-Analysetest des gebrauchten Öls vornehmen, um dessen Zustand zu bewerten, können Sie sich der nachstehenden Tabelle bedienen. Wechseln Sie das Öl, wenn einer oder mehrere der Leistungswerte nicht eingehalten sind.



## ACHTUNG

- Wie häufig das Öl gewechselt werden muss, hängt von den Kraftstoffeigenschaften ab. Verwenden Sie daher nur die empfohlenen Kraftstoffe.
- Der Wert "Basischer Wert gesamt" beträgt die Hälfte des Wertes von neuem Öl, wenn eine auf Perchlorsäure beruhende Analysemethode eingesetzt wird.

## Leistungswerte für Motoröl

Eigenschaft	Einheit	Testmethode	Grenzwert
Viskosität	cSt @ 100°C	JIS: K 2283	+30% / -15% max. im Vergleich zu neuem Öl
Basischer Wert gesamt (HCl)	mgKOH/g	JIS: K 2501	2,0 min.
Säurezahl gesamt	mgKOH/g		+3,0 max. im Vergleich zu neuem Öl
Wassergehalt	Vol%	JIS: K 2275	0,2 max.
Flammpunkt	°C	JIS: K 2265	180 min.
Nicht pentanlösliche Stoffe	Wt%	ASTM: D 893	0,5 max.
Nicht pentanlösliche Stoffe, erstarrt	Wt%		3,0 max.

## Wendegertriebe-Schmieröl

Zum Schmieren des Wendegertriebes ausschließlich Öl einer bekannten Marke benutzen.

### Technodrive:

- Typ TMC345 : 1,6 Liter, Motorolie SAE 20W40-CD
- Typ TMC345A : 1,6 Liter, Motorolie SAE 20W40-CD
- Typ TMC60 : 0,8 Liter, Motorolie SAE 20/30
- Typ TMC60E : 0,8 Liter, ATF\*)
- Typ TMC60M : 0,8 Liter, ATF\*)

### ZF Hurth:

- Typ ZF25 : 2,5 lter ATF\*)
- Typ ZF25A : 1,8 Liter ATF\*)

\*) ATF : Transmissionsöl Typ A, Suffix A (Automatic Transmission Fluid).

Zum Beispiel : Vetus Transmission Oil  
Shell Donax T6  
Gulf Dextron

### Andere Wendegertriebemarken:

Für die Ölsorte und Mengen die mitgelieferte Anleitung zu Rate ziehen.

# 9 Betriebsmittel

## Kühlflüssigkeit

### Kühlflüssigkeit

Das Zusammenstellen und Kontrollieren der Kühlflüssigkeit ist bei flüssigkeitsgekühlten Motoren besonders wichtig, weil Korrosion, Kavitation und Frost zu Motorschäden führen können.

Als Kühlflüssigkeit eine Mischung aus einem Kühlsystemschutzmittel (Frostschutzmittel auf Äthylen- und Glykolbasis) und Leitungswasser benutzen.

In tropischen Gebieten, in denen Frostschutzmittel schwer erhältlich sind, zum Schutz des Kühlsystems einen 'corrosion inhibitor' benutzen.

Das Frostschutzmittel in der Kühlflüssigkeit darf folgende Konzentrationen weder über- noch unterschreiten:

Kühlsystemschutzmittel (Frostschutzmittel)	Wasser	Frostschutzwirkung bis
höchstens 45 vol%	55%	-35°C
40 vol%	60%	-28°C
mindestens 35 vol%	65%	-22°C

Die Konzentration des Frostschutzmittels ist unter allen Umständen aufrechtzuerhalten. Sollte Kühlflüssigkeit nachgefüllt werden müssen, ausschließlich eine selbe Mischung Frostschutzmittel und Leitungswasser hinzugeben.

### Wasserqualität für Kühlflüssigkeit

Vorzugsweise Leitungswasser verwenden.

Falls anderes zur Verfügung stehendes Süßwasser benutzt wird, so dürfen die Werte in der nachstehenden Tabelle nicht überschritten werden.

Wasserqualität	mindestens	höchstens
pH-Wert bei 20°C	6,5	8,5
Chlorid-Ionenengehalt [mg/dm <sup>3</sup> ]	-	100
Sulfat-Ionenengehalt [mg/dm <sup>3</sup> ]	-	100
Härte insgesamt [Grad]	3	12



**VORSICHT**

**Niemals Meereswasser oder Brackwasser benutzen.**



**WARNUNG**



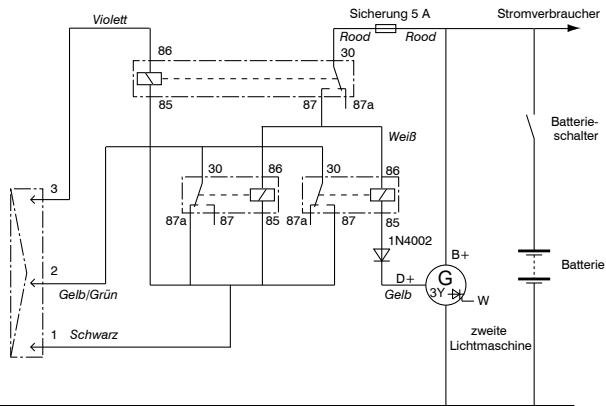
Frostschutzmittel sind gemäß den geltenden Umweltvorschriften zu entsorgen.



# 10 Elektrischer Schaltplan

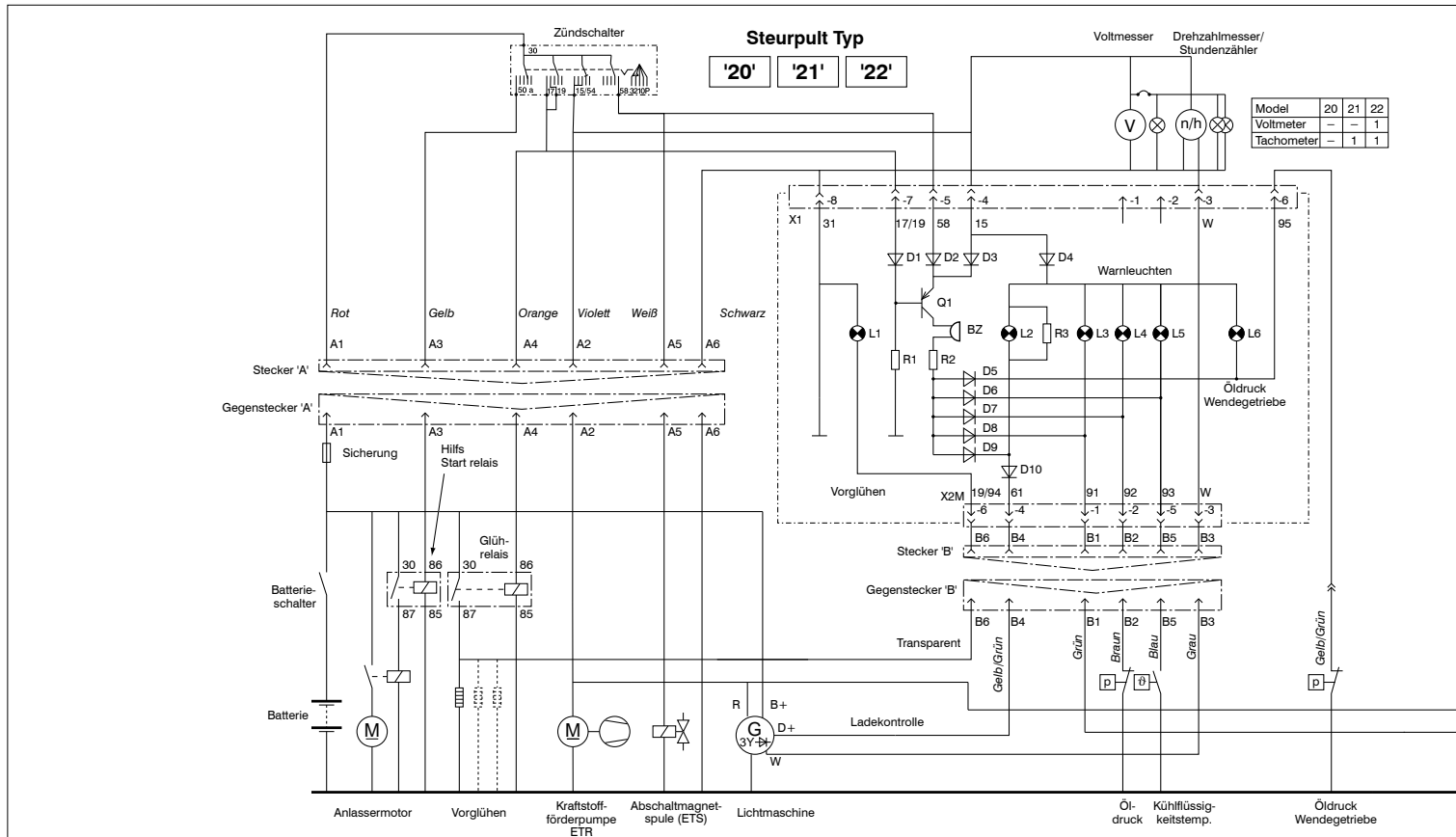
## Optionen, zweite Lichtmaschine Motor mit Zweikreiskühlung

Zweite Lichtmaschine



# 10 Elektrischer Schaltplan

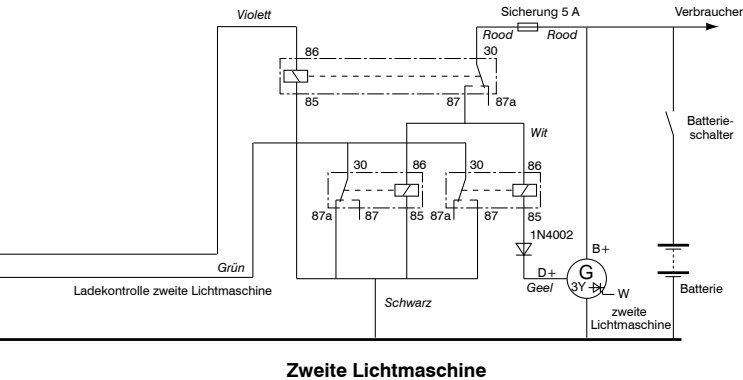
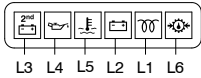
## Motor mit Steuerpult Typ '20', '21', '22' Motor mit Kielkühlung



VD00673

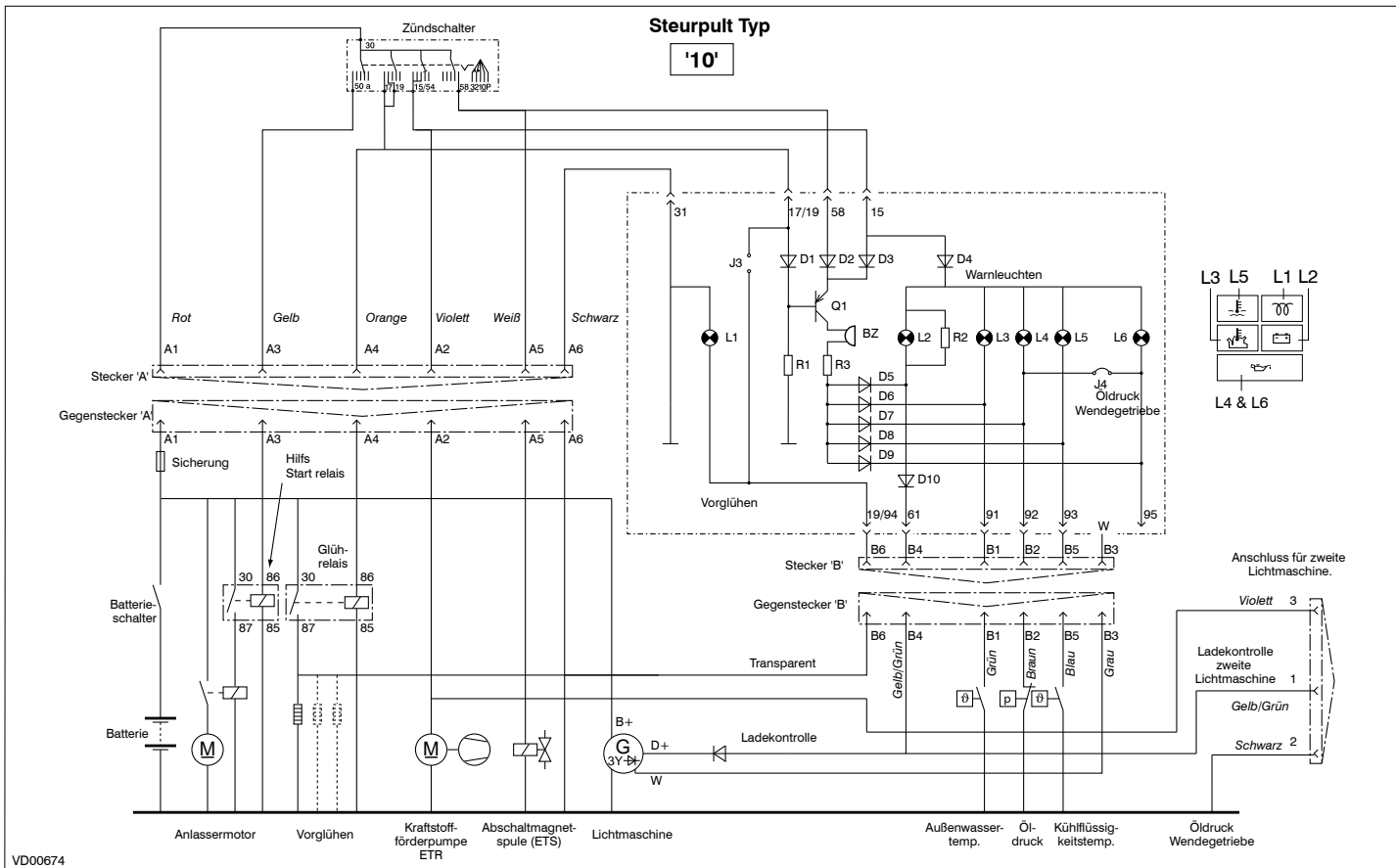
# 10 Elektrischer Schaltplan

## Motor mit Steuerpult Typ '20', '21', '22' Motor mit Kielkühlung



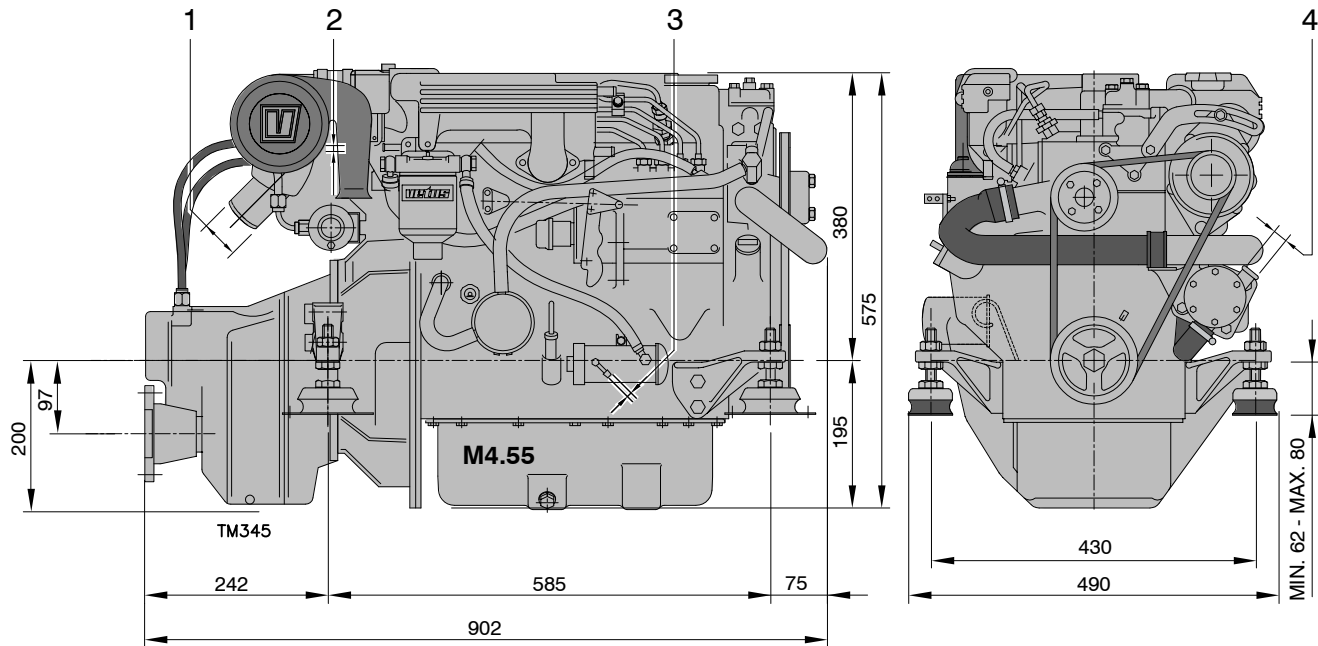
# 10 Elektrischer Schaltplan

Optionen, Paneeltyp '10'  
Motor mit Zweikreiskühlung





# 11 Hauptmaße



## M4.55

VD00649

- 1 Auspuff  $\varnothing$  50 mm
- 2 Treibstoffrückfuhr  $\varnothing$  8 mm
- 3 Treibstoffzufuhr  $\varnothing$  8 mm
- 4 Aussenwasser einlass  $\varnothing$  20 mm

1:10

# 12 Index

## A

Ablasshahn für Umkehrkupplung 13  
Ablasshahn Kühlsystem 13  
Ablasshahn Wasserabscheider/Kraftstoff-  
filter 12  
Anlassen 22–25  
Anlasser 13, 58  
Anschluss Belüfter 13  
Anschlussdose Elektrosystem und Siche-  
rung 12  
Anschluss für Kraftstoffrückleitung 12  
Anschluss für Kraftstoffzuleitung 12  
Anschluss für Zug-/Druckkabel Gashebel  
13  
Anschluss für Zug-/Druckkabel Umkehr-  
kupplung 13  
Anschluss für zusätzlichen Expansion-  
stank 13  
Anzugsmomente 82  
Auspuffinjektionskrümmer 13  
Außenbordwasserpumpe 52, 53  
Außenwasserpumpe 13

## B

Batterie 40, 41  
Bedienungshebel 22  
Befestigungsmaterialien 51  
Betrieb 17–28  
Betriebsmittel 83–86

## D

Drehzahlmesser 26

## E

Einführung 9–16  
Einfüllstutzen für Kühlsystem 13  
Einlaufen 21  
Elektrischer Schaltplan 88–93  
Entlüften 36  
Entlüftungsnippel für Kühlsystem 13  
Entlüftungsnippel Wasserabscheider/  
Kraftstofffilter 12  
Erste Inbetriebnahme 18–21  
Expansionstank 13

## F

Fahren 26–27  
Filter für Umkehrkupplung 12  
Flexible Motorstützen 51  
Füllen Kühlsystem 20

## G

Gefahrenhinweise 4

## H

Handbedienung für elektrischen Abstel-  
ler 12  
Hauptmaße 94

## K

Keilriemen 13  
Keilriemen überprüfen 50  
Kontrollampen 27  
Kraftstoff 21, 83  
Kraftstoffförderpumpe 49  
Kraftstofffilter 35  
Kraftstofffilter austauschen 48  
Kraftstoffpumpe 12  
Kühlflüssigkeit 87  
Kühlfülligkeitsstand 33  
Kühlfülligkeit wechseln 54–57  
Kühlwasserfilters 34

## L

Laufrad 53  
Leerlaufdrehzahl, Überprüfen der 59  
Lichtmaschine 13, 58  
Lufteinlass 12  
Luftfilter 12, 58

## M

Motornummer 1, 10  
Motoröl 18, 84  
Motorölkühler 12  
Motorölstand messen 32  
Motorölwechsel 37, 39  
Motoröl wechseln 38  
Motorspezifizierungen 80, 81

# 12 Index

## N

Nachfüllen Kühlsystem 33

## O

Öl ablassen 37

Öleinfüllstutzen 12, 13

Ölfilter 12, 38

Ölkühler für Umkehrkupplung 12

Ölmessstab 12

Ölmessstab/-einfüllstutzen für Umkehrkupplung 13

Öl nachfüllen 32

Ölstand 32

## S

Schlauchverbindungsstücke 51

Schmieröl 84–86

Seriennummern 1

Sicherheitsmaßnahmen 4–8

Sommerfertig machen 67–71

    Außenwassersystem 68

    Elektrische System 70

    Innenwasserkühlsystem 70

    Instrumente und Bedienung 71

    Kontrolle auf Lecks 71

    Kraftstoffsystem 67

    Schmierölsystem 68

    Wendegetriebeöl wechseln 71

Spannen Keilriemen 50

Steuerpulte 14–16

Stoppen 28

Störungssuche 72–79

Störungssuchtafel 73–79

Symbole 4

## T

Technische Daten 80–82

Turbolader 12

Typenschild 10

## U

Umkehrkupplung 12

## V

Ventilspiel einstellen 47

Ventilspiel prüfen 46, 47

Voltmeter 27

Vorglühen 23

## W

Wärmetauscher 13

Wärmetauschers, Reinigen des 60–63

Warnsignal 27

Wartung 29–63

Wartungsschema 30, 31

Wasserabscheider/Kraftstofffilter 12

Wasserabscheider/Kraftstofffilter 35, 36

Wendegetriebe mit Öl füllen 19

Wendegetriebeölstand messen 42

Wendegetriebeöl wechseln 43–45

Wendegetriebe-Schmieröl 86

Winterfertig machen 64–66

    Außenwassersystem 65

    Elektrische System 66

    Innenwasserkühlsystem 66

    Kraftstoffsystem 64

    Schmierölsystem 65

## Z

Zylindernummerierung 11

## Handbücher

Art.-Kode	Beschreibung	
340401.01	Bedieningshandleiding M4.55	(Nederlands)
340402.01	Operation manual M4.55	(English)
340403.01	Bedienungsanleitung M4.55	(Deutsch)
340404.01	Manuel d'utilisation M4.55	(Français)
340405.01	Manual de operacion M4.55	(Español)
340406.01	Istruzioni per l'uso M4.55	(Italiano)
340407.01	Brugsanvisning M4.55	(Dansk)
340408.01	Användarmanual M4.55	(Svenska)
340409.01	Bruksanvisning M4.55	(Norsk)
340410.01	Käyttöopas M4.55	(Suomeksi)
320331.01	(STM0032) Installatiehandleiding / Installation manual	(Nederlands / English)
320199.05	(STM0016) Service- en Garantieboek / Service and Warranty Manual / Service- und Garantieheft / Livret Garantie et Service / Manual de servicio y garantía / Libretto di assistenza e garanzia Service- og garantibog / Service- och garantihäfte Service- og garantibok / Huolto- ja takuukirja	(Nederlands / English / Deutsch / Français / Español / Italiano / Dansk / Svenska / Norsk / Suomeksi)
341831.01	Onderdelenboek / Parts manual M4.55	(Nederlands / English)
342402.01	Service manual M4.55	(English)
342404.01	Service manual M4.55	(French)



FOKKERSTRAAT 57 - 3125 BD SCHIEDAM - HOLLAND - TEL.:+31(10) 4377700  
FAX:+31 (10) 4372673 - 4621286 - E-MAIL: sales@vetus.nl - INTERNET: <http://www.vetus.com>