

# **KatS-Dv 228**

**Dienstvorschrift  
für die Handhabung sowie Wartung, Pflege und Instandsetzung  
von Außenbordmotoren des Bergungsdienstes**

## **Der Außenbordmotor Volvo Penta 400**

**Ausgabe 1982**

5300 Bonn 2, im September 1982

Die Herausgabe der KatS-Dv 282 — Vorläufer — „Der Außenbordmotor Volvo Penta 400“ erfolgt in der Absicht, diese Vorschrift zu erproben.

Die endgültige Fassung der Vorschrift wird gemäß Nr. 15 KatS-Ausbildungs-Vwv im Benehmen mit den zuständigen obersten Landesbehörden und unter Beteiligung der betroffenen Organisationen herausgegeben.

Nachdruck nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Bundesamt für Zivilschutz

## **Vorbemerkung**

Die vorliegende Dienstvorschrift beschreibt den Aufbau, die Wartung und Pflege sowie die Instandsetzung des Außenbordmotors Volvo Penta (VP) 400.

Grundlage für den Umfang der Wartungs-, Pflege- und Instandsetzungsarbeiten ist die jeweilige Werkzeug- und Zubehörausstattung, die dem Bootsführer, dem Gerätewart und der Zentralwerkstatt zur Verfügung steht.

Wartungs-, Pflege- und Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von fachlich ausgebildeten Helfern bzw. durch qualifiziertes Fachpersonal der Zentralwerkstätten und im Rahmen dieser Vorschrift durchgeführt werden.

Muß der Bootsführer den Außenbordmotor zur Reparatur an den Gerätewart abgeben, sind dem Gerätewart auch die Werkzeugausstattung und das Zubehör zu übergeben.



# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Technische Beschreibung des Außenbordmotors Volvo Penta (VP) 400 .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Allgemeines .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Die Motoranlage .....</b>	<b>12</b>
1.2.1 Der Motorblock .....	13
1.2.2 Die Kurbelwelle .....	14
1.2.3 Die Gasführung .....	14
1.2.4 Der Handstarter .....	15
<b>1.3 Die Kraftstoff-Versorgungsanlage .....</b>	<b>16</b>
1.3.1 Der Kraftstoffkanister .....	16
1.3.2 Der Kraftstoffschlauch .....	17
1.3.3 Die Kraftstoffförderpumpe .....	17
1.3.4 Der Vergaser mit Kaltstarteinrichtung .....	18
<b>1.4 Die Kühlanlage .....</b>	<b>21</b>
1.4.1 Die Wasserpumpe .....	22
1.4.2 Der Thermostat .....	23
1.4.3 Die Lenzpumpe .....	23
<b>1.5 Die elektrische Anlage .....</b>	<b>24</b>
1.5.1 Das Schwungrad mit Magneten, Licht- und Ladespulen .....	24
1.5.2 Der Gleichrichter mit Regler .....	25
1.5.3 Der Zündtransformator und Kondensatorblock .....	25
1.5.4 Die Zündkerze mit Zündkerzenstecker .....	26
1.5.5 Der Sicherheitsschalter (Stop-Knopf) .....	27
1.5.6 Die Steckdose .....	27
1.5.7 Die Klemmleiste .....	27
<b>1.6 Das Getriebe .....</b>	<b>28</b>
1.6.1 Die Antriebswelle und Propellerwelle .....	28
1.6.2 Das Kupplungsstück, die Schaltklaue und das Schaltgestänge .....	29
1.6.3 Der Propeller .....	31
<b>1.7 Die Steueranlage .....</b>	<b>31</b>
<b>1.8 Die Aufbauten .....</b>	<b>32</b>
1.8.1 Die Motoraufhängung .....	32
1.8.1.1 Die Kipp Sperre .....	33
1.8.1.2 Die Kippstütze .....	33
1.8.1.3 Der Trimmstift .....	34
1.8.2 Die Trimmflosse .....	35
1.8.3 Die Motorverkleidung und Motorhaube .....	35
1.8.4 Der Betriebsstundenzähler .....	36
1.8.5 Der Tragegriff .....	36
<b>2 Handhabung des Außenbordmotors .....</b>	<b>37</b>
<b>2.1 Allgemeines .....</b>	<b>37</b>
<b>2.2 Einbau des Außenbordmotors .....</b>	<b>37</b>

<b>2.3</b>	<b>Inbetriebnahme des Außenbordmotors</b> .....	<b>38</b>
2.3.1	Anschließen der Kraftstoff-Versorgung .....	38
2.3.2	Anwerfen des Außenbordmotors .....	39
2.3.3	Prüfungen nach der Inbetriebnahme .....	40
2.3.4	Maßnahmen vor Beginn und während der Fahrt .....	40
<b>2.4</b>	<b>Kurzfristiges Außerbetriebsetzen des Außenbordmotors</b> .....	<b>41</b>
<b>2.5</b>	<b>Außerbetriebsetzen des Außenbordmotors</b> .....	<b>42</b>
<b>2.6</b>	<b>Besondere Betriebsbedingungen</b> .....	<b>43</b>
2.6.1	Inbetriebnahme fabrikneuer Außenbordmotore .....	43
2.6.2	Fahren im Salzwasser .....	43
2.6.3	Fahren bei Frost .....	45
2.6.4	Maßnahmen bei einem ins Wasser gefallenem Außenbordmotor .....	46
<b>2.7</b>	<b>Transport des Außenbordmotors auf dem 2-Rad-Anhänger</b> .....	<b>46</b>
<b>3</b>	<b>Wartungs-, Pflege- und Instandsetzungsarbeiten durch den Bootsführer (MatErhStufe I)</b> .....	<b>49</b>
<b>3.1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>49</b>
<b>3.2</b>	<b>Werkzeugausstattung und Zubehör</b> .....	<b>49</b>
<b>3.3</b>	<b>Wartungs-, Pflege- und Instandsetzungsarbeiten</b> .....	<b>50</b>
3.3.1	Reinigen des Motorblocks .....	50
3.3.2	Reinigen der Kraftstoff-Förderpumpe .....	51
3.3.3	Auswechseln der Zündkerzen .....	51
3.3.4	Überprüfen der Anschlüsse am Zündtransformator .....	52
3.3.5	Auswechseln des Sicherheitsschalters (Stop-Knopf) .....	52
3.3.6	Auswechseln des Handstarters .....	53
3.3.7	Auswechseln des Starterseiles .....	53
3.3.8	Durchführen eines Behelfsstartes .....	54
3.3.9	Auswechseln der Steuerpinne .....	55
3.3.10	Gängigkeit der Steuerpinne regulieren .....	56
3.3.11	Einbau und Einstellen der Seilzüge für Drehzahlverstellung und Schaltung .....	57
3.3.12	Reinigen des Kühlwasser-Kontrollrohres .....	58
3.3.13	Auswechseln und Einstellen der Trimmflosse .....	59
3.3.14	Auswechseln des Propellers .....	59
3.3.15	Kontrolle des Getriebeöles .....	60
3.3.16	Wechseln des Getriebeöles .....	60
<b>3.4</b>	<b>Konservieren eines Außenbordmotors</b> .....	<b>61</b>
<b>3.5</b>	<b>Fristenstellen-Übersicht</b> .....	<b>62</b>

<b>4</b>	<b>Wartungs-, Pflege- und Instandsetzungsarbeiten durch den Gerätewart (MatErhStufe II) ....</b>	<b>65</b>
<b>4.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>65</b>
<b>4.2</b>	<b>Meßinstrumente und Zubehörteile .....</b>	<b>65</b>
<b>4.3</b>	<b>Einstelldaten und Toleranzen .....</b>	<b>66</b>
<b>4.4</b>	<b>Wartungs-, Pflege- und Instandsetzungsarbeiten .....</b>	<b>66</b>
4.4.1	Auswechseln des Profilgummis an der Motorwanne .....	66
4.4.2	Auswechseln des Haubenschlusses .....	67
4.4.3	Abbau des Hakens mit Halterung von der Motorwanne .....	67
4.4.4	Instandsetzen des Handstarters .....	68
4.4.5	Auswechseln der Klemmschrauben .....	70
4.4.6	Auswechseln der Klemmbügel .....	71
4.4.7	Auswechseln der Führungsbleche am Klemmbügel .....	72
4.4.8	Auswechseln der Kippbremse .....	72
4.4.9	Auswechseln der Seilzüge für Drehzahlverstellung und Schaltung .....	74
4.4.10	Auswechseln der Synchronisationswalze .....	75
4.4.11	Auswechseln der Wasserpumpe und der Lenzpumpe .....	76
4.4.12	Auswechseln des Nippels vom Lenzrohr .....	78
4.4.13	Auswechseln des Kühlmanteldeckels .....	79
4.4.14	Ausbau und Prüfen des Thermostates .....	79
4.4.15	Ausbau des Getriebegehäuses .....	80
4.4.16	Auswechseln des Pumpenbalgs und des Kraftstoffschlauches .....	81
4.4.17	Auswechseln des Nippels im Tankanschlußstück .....	82
4.4.18	Auswechseln der Schlauchkupplung .....	82
4.4.19	Auswechseln des Kraftstoffschlauches zwischen Vergaser und Kraftstoff-Förderpumpe .....	82
4.4.20	Auswechseln der Schlauchkupplung an der Motorwanne .....	83
4.4.21	Abbau der Kraftstoff-Förderpumpe .....	83
4.4.22	Reinigen des Vergasers .....	83
4.4.23	Auswechseln des Vergasers .....	84
4.4.24	Einstellen des Vergasers .....	85
4.4.25	Überprüfen des Zündtransformators, des Kondensatorblocks und der Ladespule .....	86
4.4.26	Überprüfen der Ladespule .....	87
4.4.27	Einstellen des Zündzeitpunktes .....	88
4.4.28	Auswechseln des Zündkabels und Zündkerzensteckers .....	89
4.4.29	Auswechseln des Betriebsstundenzählers .....	90
4.4.30	Auswechseln der Klemmleiste .....	91
4.4.31	Auswechseln des Gleichrichters .....	91
4.4.32	Auswechseln des Zündtransformators und des Kondensatorblocks .....	92
4.4.33	Auswechseln des Abgasdeckels mit Dichtung .....	93
4.4.34	Durchführen eines Probelaufes .....	93

## **Anhang:**

Anlage 1: Fernbedienungsanlage für Außenbordmotore

Anlage 2: Transportgestell für Außenbordmotore

Anlage 3: Stromverlaufsplan

Anlage 4: Der Außenbordmotor mit Elektro-Starter

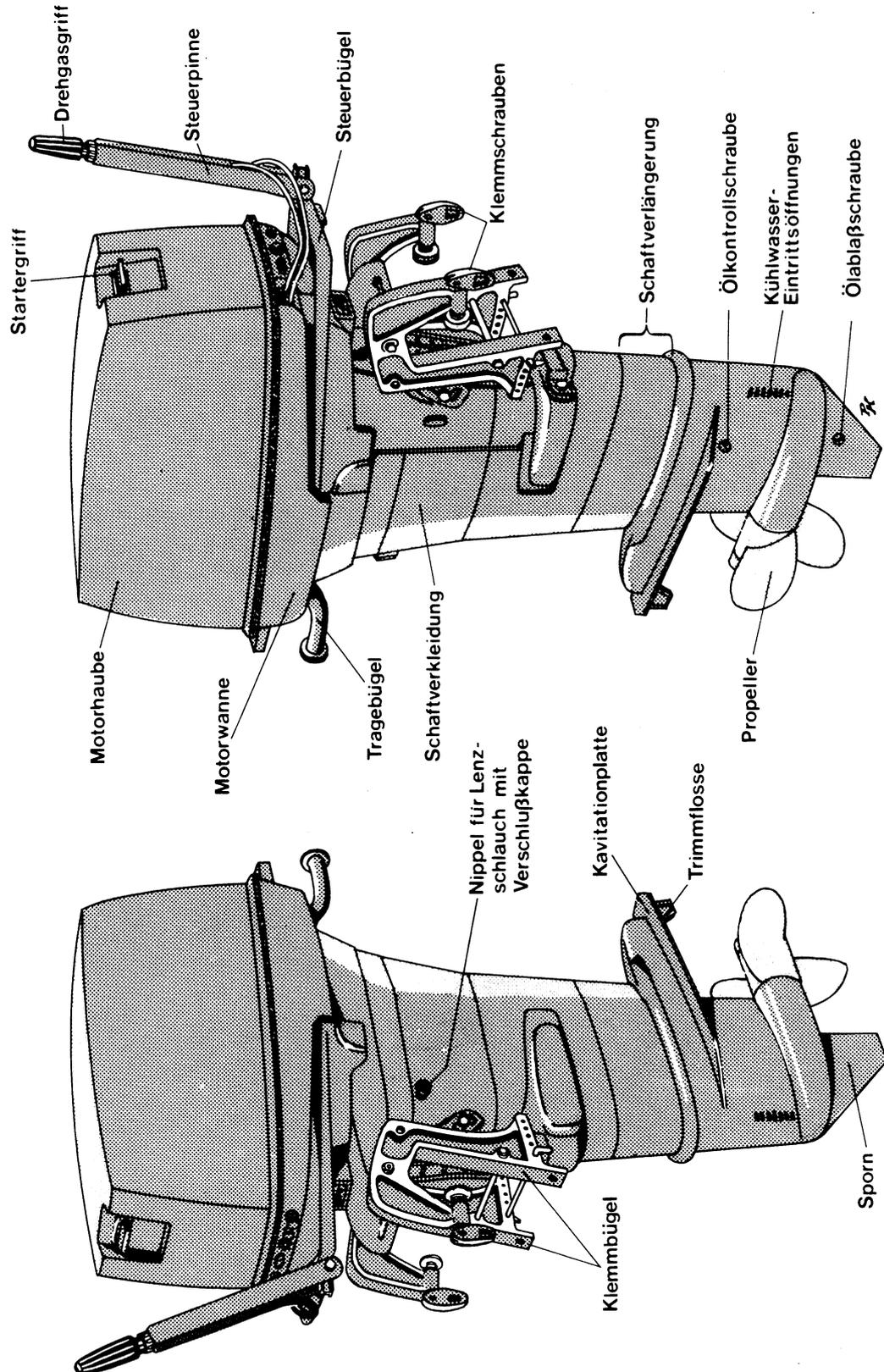


# 1 Technische Beschreibung des Außenbordmotors Volvo Penta (VP) 400

## 1.1 Allgemeines

Der Außenbordmotor dient als Antrieb von Wasserfahrzeugen des Bergungsdienstes.

Abb. 1



linke Motorseite

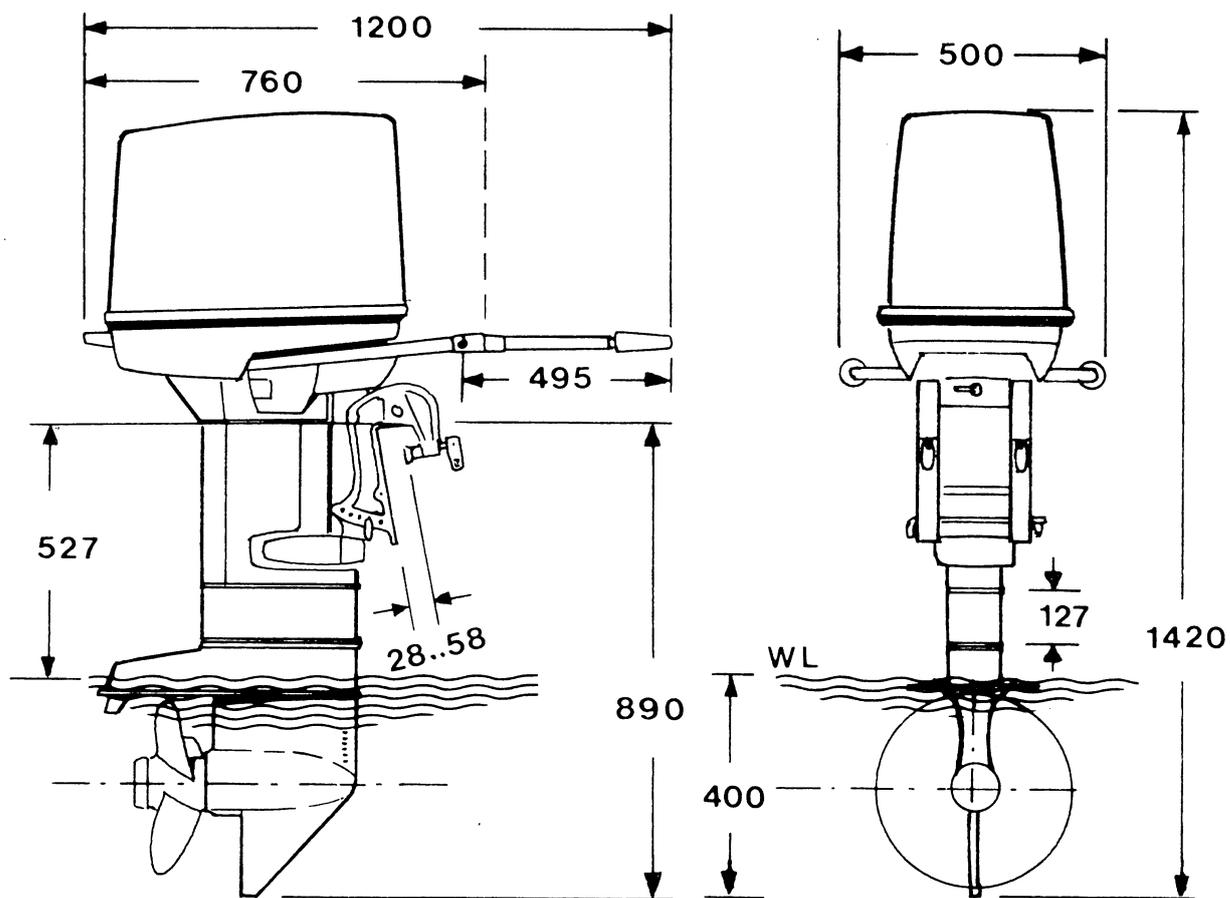
Der Außenbordmotor VP 400

rechte Motorseite

**Technische Daten**

<b>— Motoranlage:</b>	Arbeitsweise	2-Takt, Umkehrspülung
	Arbeitsverfahren	Otto
	Zylinderanzahl	3, liegend
	Hubraum	499 cm <sup>3</sup>
	Zylinderbohrung	60 mm
	Hub	58,8 mm
	Verdichtungsverhältnis	10 : 1
	Drehrichtung	rechts (auf Schwungrad gesehen)
	Dauerleistung	25,2 kW (34,3 PS) bei n/Mot 5800/min
	Kraftstoff-Ölgemisch	50 : 1
<b>— Kraftstoff- versorgungsanlage</b>	Drehzahl	
	— Vollast	500 bis 5800/min
	— Leerlauf	1000 bis 1100/min
	Vergaser	Drosselklappen-Flachstrom- vergaser mit Kaltstart- einrichtung
	Kraftstoffförderpumpe	Membranpumpe mit Kraftstoff- filter, Betätigung durch Unter- druck und Überdruck
	Kraftstoffbehälter	20 l Einheitskanister
	Kraftstoffverbrauch Vollast	ca. 14 l/h
	mittlere Last	ca. 8 l/h
<b>— Kühlanlage:</b>	Kühlsystem	Wasserkühlung durch Thermostat geregelt
	Kühlwasserpumpe	Pumpenrotor (Impeller), Antrieb durch Antriebswelle
	Lenzpumpe	Pumpenrotor (Impeller), Antrieb durch Antriebs- welle, Volumenstrom bei Vollast = 300 l/h
<b>— Elektrische Anlage</b>	Zündsystem	kontaktlose Magnetzündung
	Generatorleistung	12 V/110 W, Wechselstrom bei 5800 U/min
	Zündkerze	Champion L-77 J 4
	Zündfolge	1—2—3
	Elektrodenabstand	0,9 mm
<b>— Getriebe:</b>	Schaltstellungen	Vorwärts - Leerlauf - Rückwärts
	Untersetzungsverhältnis	13 : 38
	Propeller beim Betrieb von Mehrzweckbooten	13 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> × 15 Zoll, roter Anstrich
	Füllmenge Getriebeöl	0,6 l
<b>— Abmessungen:</b>	siehe Abbildungen 2, 3 und 4	
<b>— Gewicht:</b>	ohne Schaftverlängerung (MK) = 74,0 kg	
	mit Schaftverlängerung (ML) = 77,0 kg	

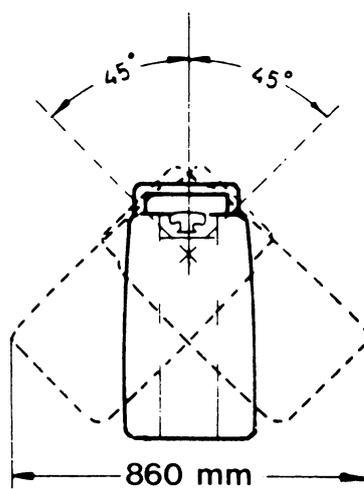
Abb. 2

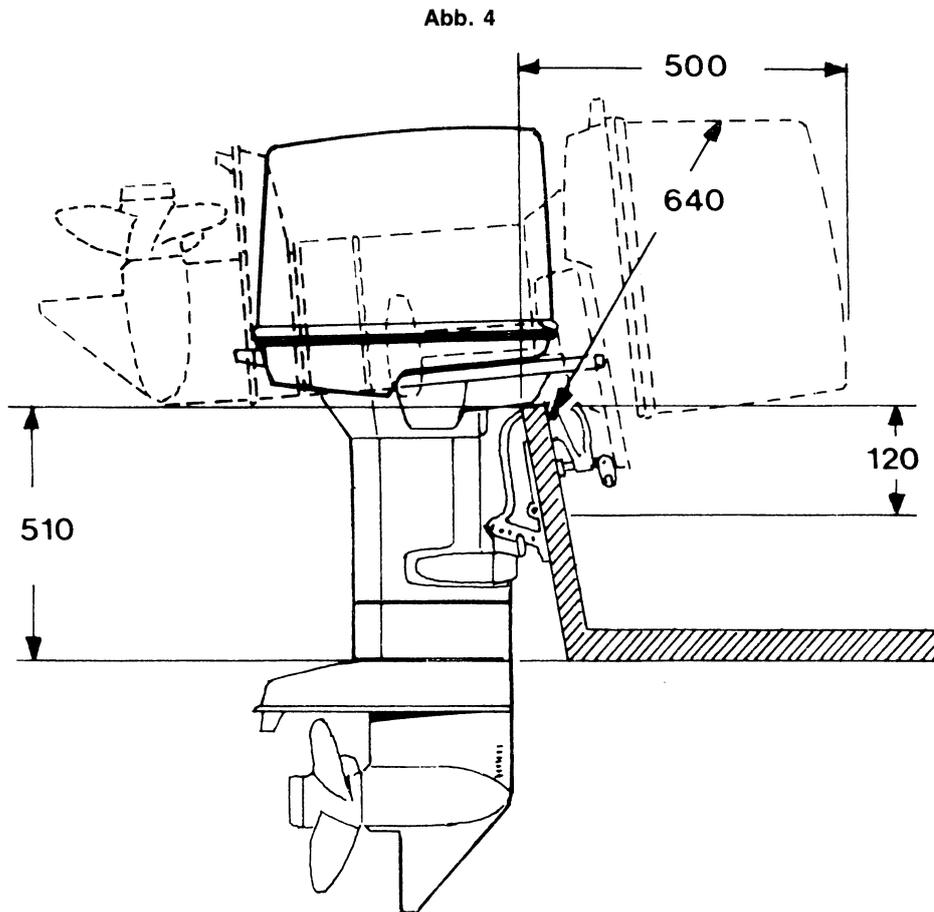


Maße in mm

Abmessungen des Außenbordmotors

Abb. 3

Schwenkbereich des  
Außenbordmotors



**Abmessungen der Spiegelhöhe und des hochgekippten Außenbordmotors**

Der Außenbordmotor VP 400 wird in folgende Baugruppen unterteilt:

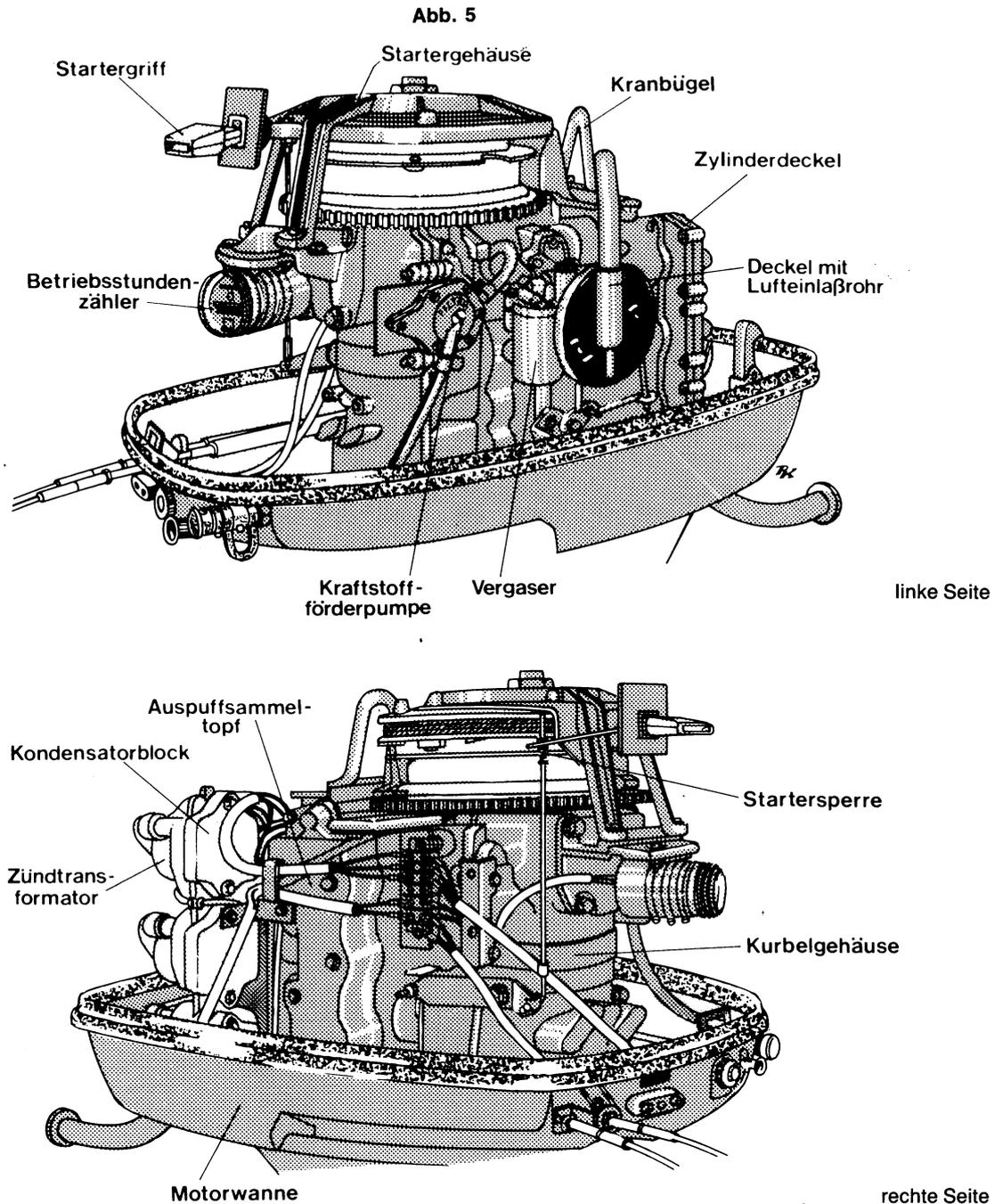
- Motoranlage
- Kraftstoffversorgungsanlage
- Kühlanlage
- Elektrische Anlage
- Getriebe
- Steueranlage
- Aufbauten.

## 1.2 Die Motoranlage

Als Antrieb dient ein 3-Zylinder-Zweitakt-Ottomotor mit Umkehrspülung. Die Umkehrspülung bewirkt eine günstige Zylinderfüllung in allen Drehzahlbereichen. Leistungsverhalten und Kraftstoffverbrauch werden dadurch positiv beeinflusst.

Die Motoranlage besteht aus

- Motorblock,
- Kurbelwelle,
- Gasführung und
- Handstarter.



### 1.2.1 Der Motorblock

Der aus einer Aluminium-Legierung gegossene Motorblock enthält das Kurbelgehäuse, die Zylinderbohrungen sowie die Kühlwasserräume und die Kanäle für die Gasführung.

Motorblock und Zylinderdeckel sind in einem Stück gegossen. Die kuppelförmig gegossenen Verbrennungsräume sind lediglich mit je einer Gewindebohrung zur Aufnahme der Zündkerze versehen.

Der Kühlmanteldeckel dient ausschließlich als Verschluss der Kühlwasserräume am Motorblock.

An den äußeren Seiten des Motorblocks sind alle zusätzlich zum Betrieb des Motors notwendigen Nebenaggregate wie Vergaser, Kraftstoff-Förderpumpe, Zündanlage, Handstarter mit Schwungrad und Betriebsstundenzähler angebracht (vgl. Abb. 5).

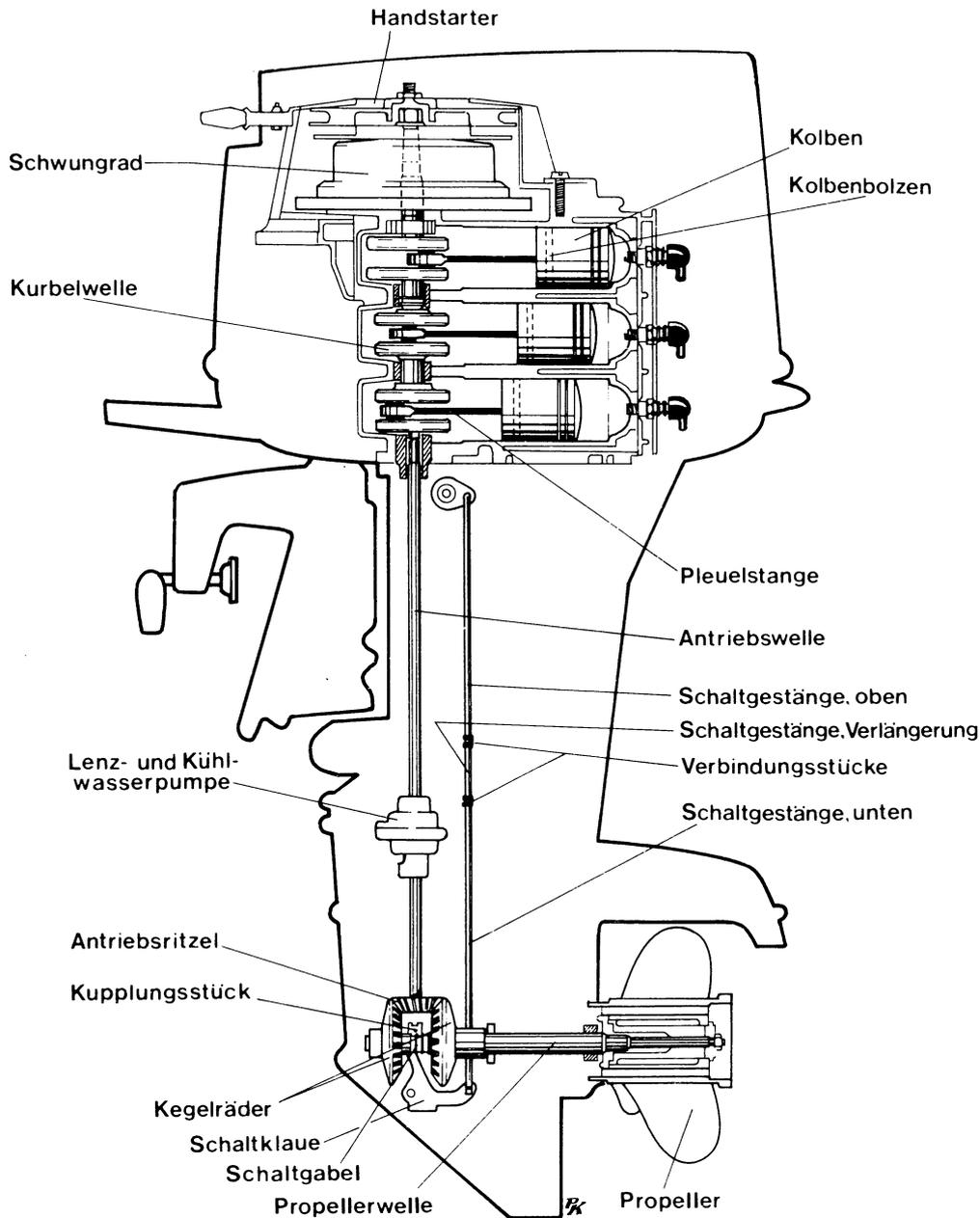
### 1.2.2 Die Kurbelwelle

Die Kurbelwelle besteht aus hochwertigem Stahl und ist im Kurbelgehäuse 4fach gelagert. Sie setzt die gradlinige Bewegung der drei Zylinderkolben in eine drehende Bewegung um, die auf die senkrechte Antriebswelle übertragen wird (vgl. Abb. 6).

Das obere Ende der Kurbelwelle mündet in die Starterachse des Handstarters.

Die einzelnen Pleuel, Kolbenbolzen und die Kurbelwelle bewegen sich in Nadellagern.

Abb. 6



Die Kraftübertragung

### 1.2.3 Die Gasführung

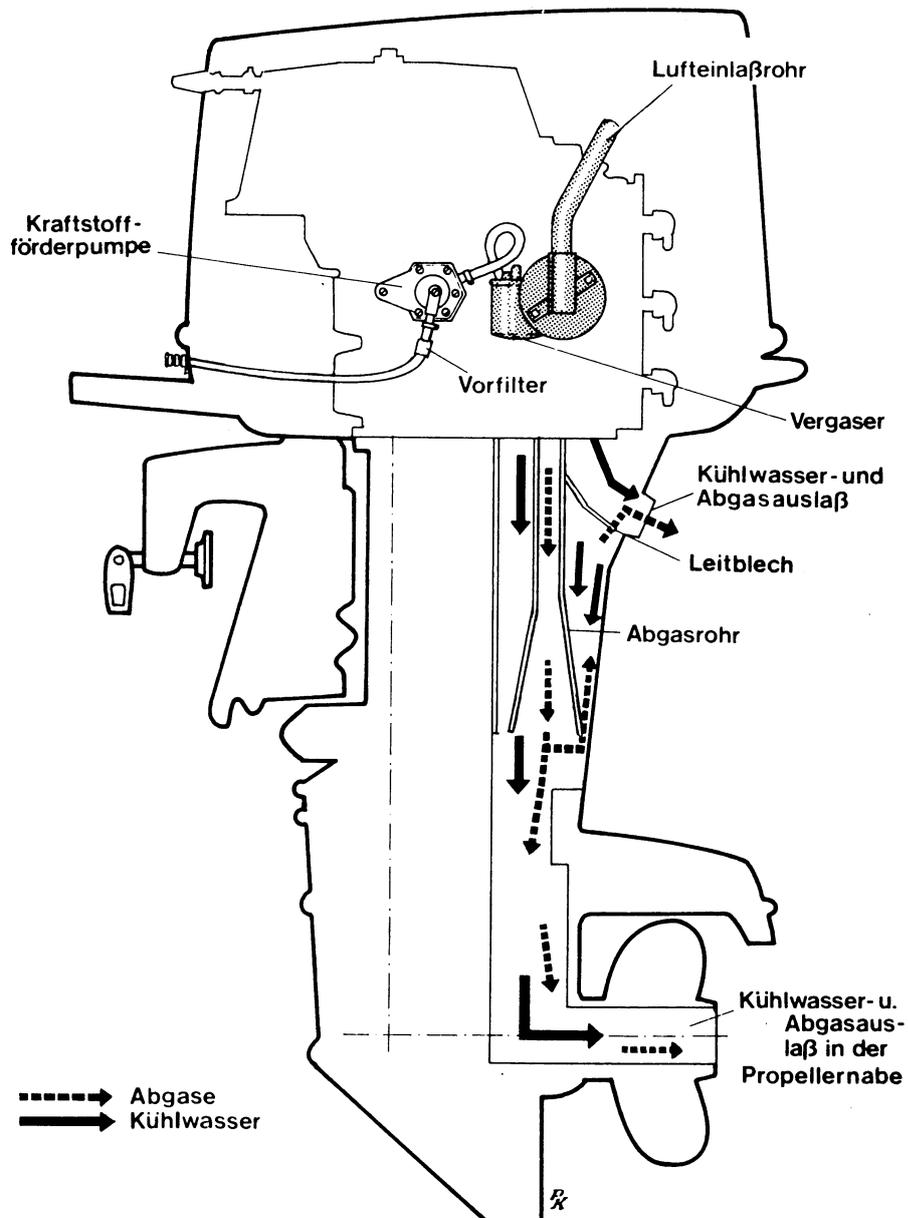
Die Frischluft für das Kraftstoff-Luftgemisch wird über einen Ansaugstutzen (vgl. Abb. 5) vom Vergaser angesaugt.

Die Abgase aus den Verbrennungsräumen der Zylinder strömen zunächst durch die seitlich in den Zylinderwandungen vorhandenen Auslaßschlitze und werden durch die Abgaskanäle und über ein Abgasrohr in den Schaft des Außenbordmotors gedrückt. Der Sog des Fahrwassers saugt die Abgase anschließend vom Schaft durch das Getriebegehäuse und durch die Propellernabe heraus.

Mit dieser Methode der Abgas-Ableitung (Gasführung) wird über der Wasseroberfläche eine gute Geräuschkämpfung in allen Geschwindigkeitsbereichen erzielt.

Im Leerlauf dagegen können die Abgase den Staudruck, der sich vor der Öffnung der Propellernabe bildet, nicht überwinden. Sie gelangen dann, vermischt mit Kühlwasser, aus dem Kühlwasser- und Abgasauslaß (vgl. Abb. 7) am oberen Teil des Schaftes ins Freie.

Abb. 7



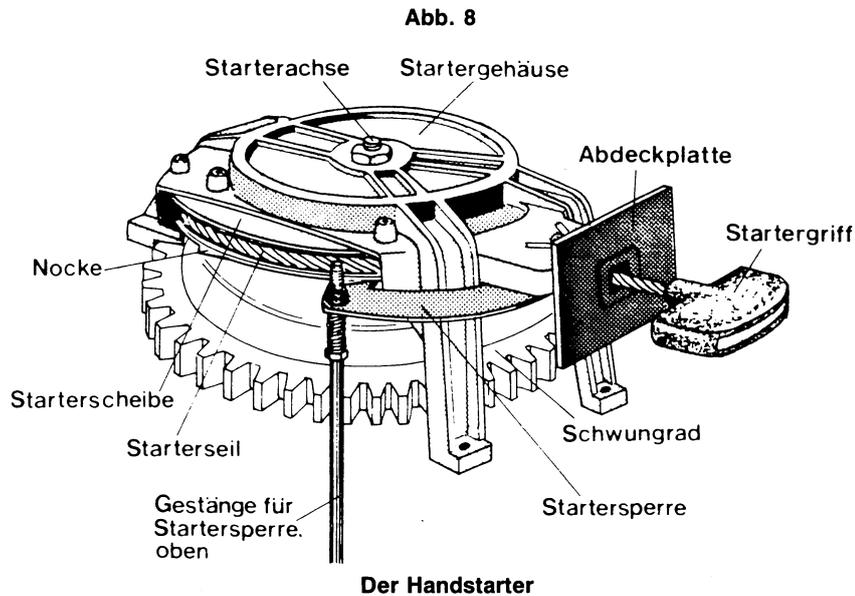
Die Gasführung

#### 1.2.4 Der Handstarter

Handstarter und Schwungrad sind am oberen Teil des Motorblocks angebracht. Das Starten des Motors erfolgt mit Hilfe eines Startergriffs, der über ein

Starterseil mit der federbelasteten Starterscheibe verbunden ist. Beim Startvorgang wird die Feder gespannt und führt somit beim Nachlassen des Starterseiles dieses in die Ausgangsstellung zurück.

Eine eingebaute Startersperre verhindert, daß der Motor mit eingelegtem Gang gestartet werden kann.



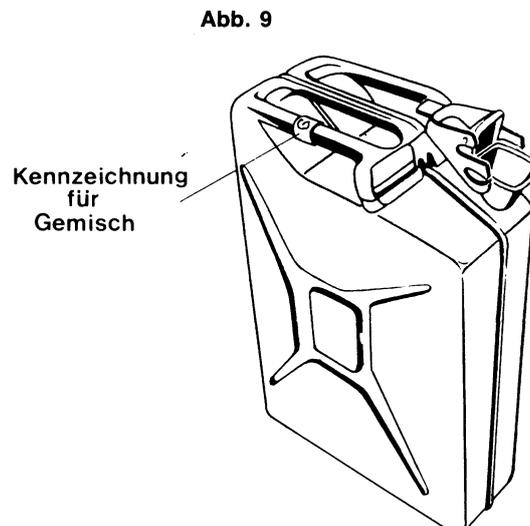
### 1.3 Die Kraftstoffversorgungsanlage

Die Kraftstoffversorgungsanlage des Außenbordmotors besteht aus folgenden Einzelteilen:

- Kraftstoffkanister,
- Kraftstoffschlauch mit Anschlußstück,
- Kraftstoffförderpumpe mit Vorfilter,
- Vergaser mit Starteinrichtung.

#### 1.3.1 Der Kraftstoffkanister

Zur Aufbewahrung und für den Transport des Kraftstoff-Öl-Gemisches wird ein Einheitskanister 20l verwendet. Dieser ist mit einem gelben (RAL 1023) Klipp, in den der Buchstabe „G“ (Gemisch) eingepreßt ist, gekennzeichnet.

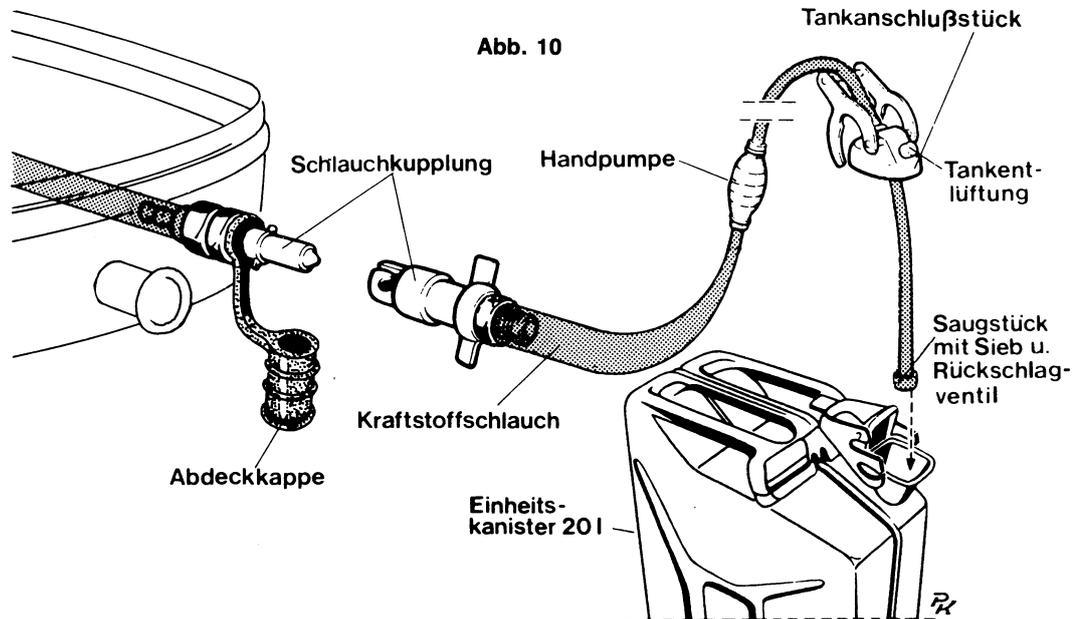


### 1.3.2 Der Kraftstoffschlauch

Der Kraftstoffschlauch dient zur Verbindung des Kraftstoffkanisters mit dem Motor.

Er besteht aus einem Schlauch mit Handpumpe, einem Tankanschlußstück für Einheitskanister mit Hebelverschluß sowie einer Schlauchkupplung mit Rückschlagventil.

Das Rückschlagventil (Kugelventil) verhindert das Auslaufen des Kraftstoffes, der sich beim Trennen der Kupplungen im Schlauch befindet. Erst durch das Zusammenstecken beider Kupplungshälften wird der Kraftstofffluß freigegeben.

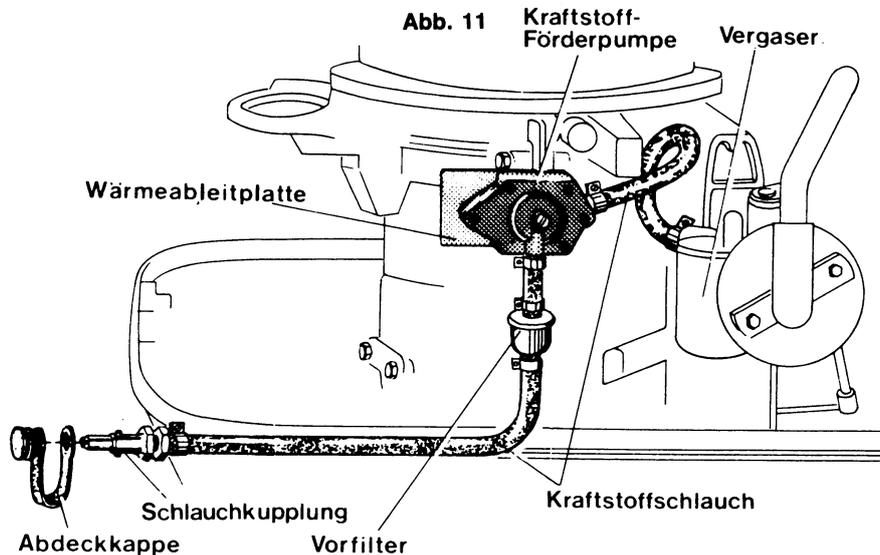


Der Kraftstoffschlauch mit Tankanschlußstück

Mit Hilfe der Handpumpe wird die zum Anlassen des Außenbordmotors notwendige Kraftstoffmenge vom Kraftstoffkanister zur Kraftstoff-Förderpumpe und weiter zum Vergaser gepumpt.

### 1.3.3 Die Kraftstoff-Förderpumpe

Nach dem Anspringen des Außenbordmotors übernimmt die Kraftstoff-Förderpumpe die weitere Zuführung des Kraftstoffes zum Vergaser (vgl. Abb. 7 und 11).



Die Kraftstoff-Förderpumpe mit Vorfilter

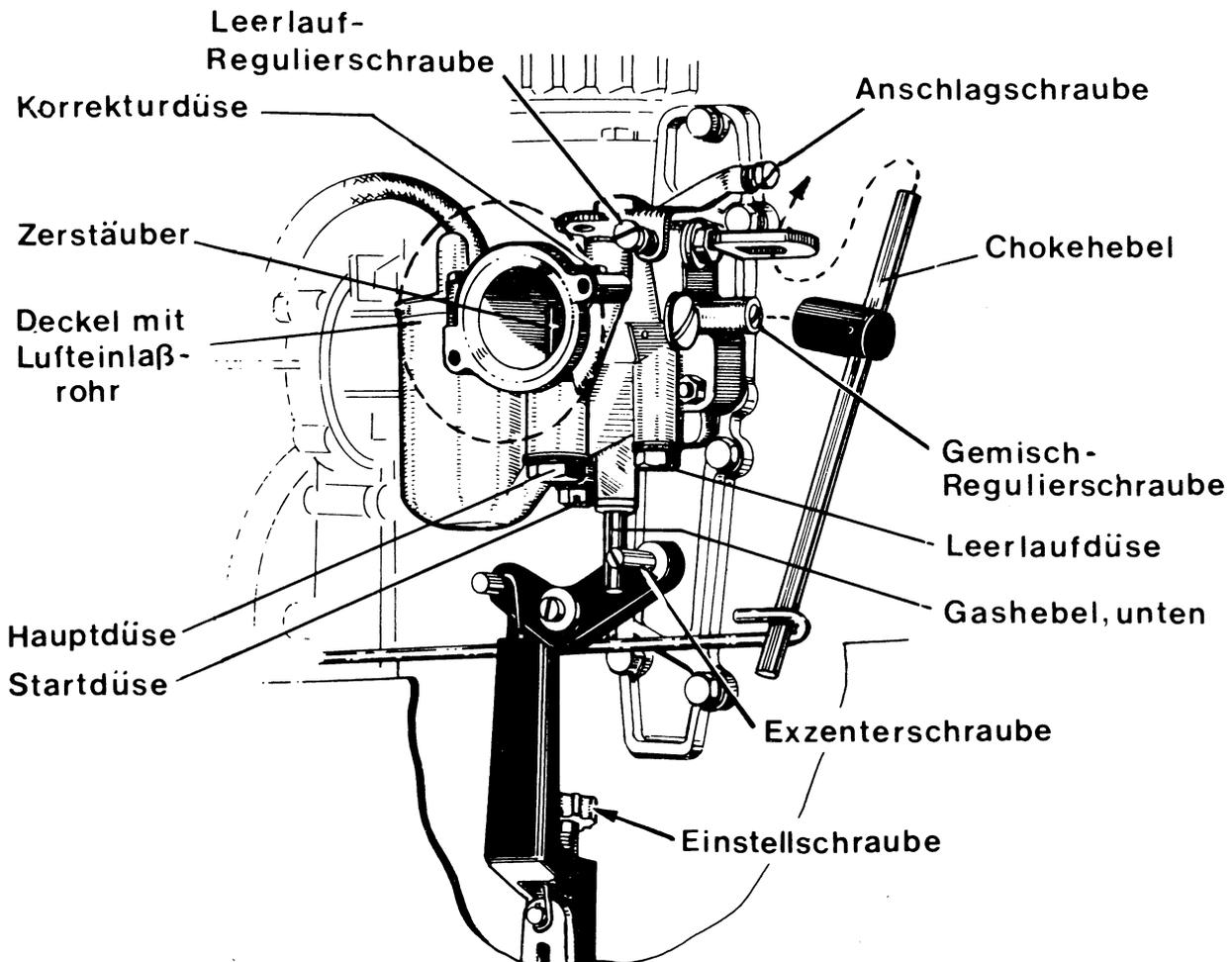
Die Pumpe arbeitet nach dem Prinzip einer Membranpumpe, die auf die wechselnden Druckverhältnisse im Kurbelgehäuse des **oberen** Zylinders anspricht.

Außenbordmotore neuerer Bauart sind mit einem zusätzlichen Vorfilter ausgerüstet (vgl. Abb. 11)

#### 1.3.4 Der Vergaser mit Kaltstarteinrichtung

Im Vergaser werden Kraftstoff und Frischluft in einem der Motordrehzahl angepaßten Verhältnis gemischt.

Abb. 12

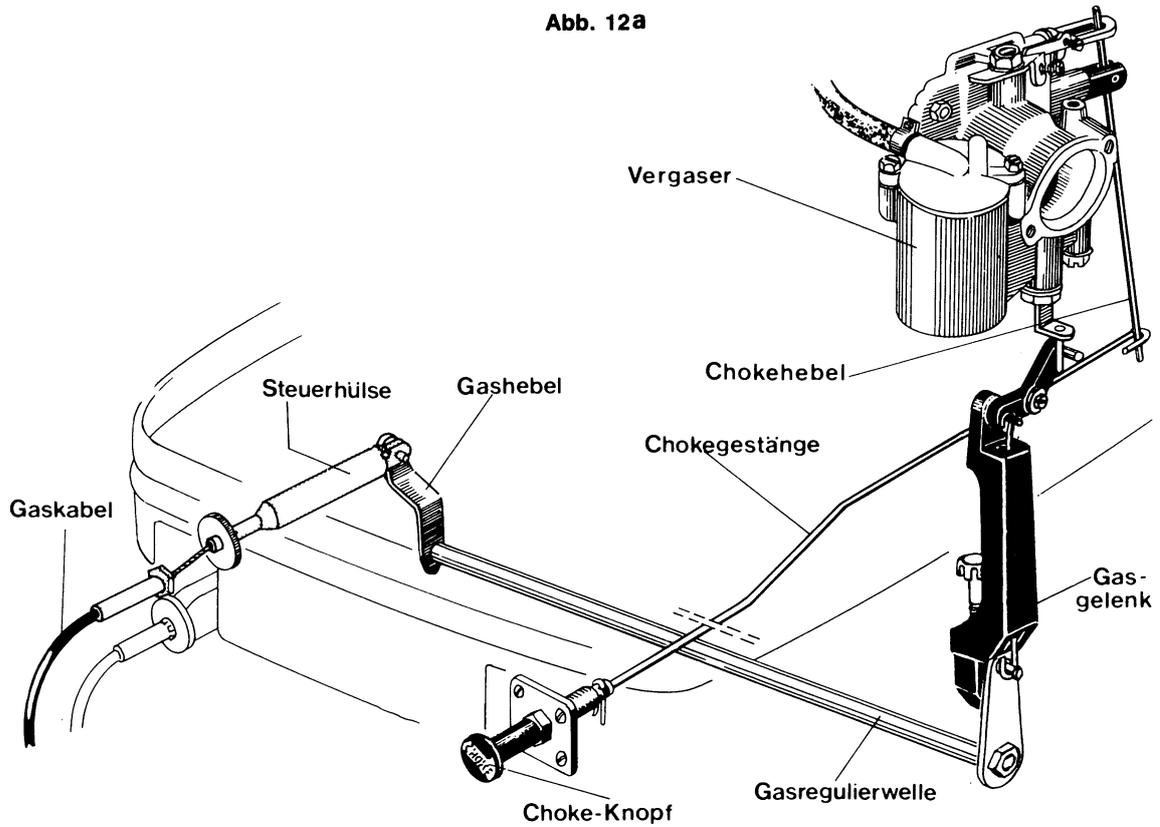


Der Vergaser (Vorderansicht)

Der Drosselklappen-Flachstrom-Vergaser verfügt über eine **Hauptdüse** für den Teil- und Vollastbereich, eine **Leerlaufdüse** für den Leerlauf und eine **Kaltstarteinrichtung** zur Gemisch-Anreicherung beim Anlassen eines kalten Außenbordmotors.

Die Kaltstarteinrichtung (Choke) wird über ein Gestänge, die Drosselklappe im Vergaser über Seilzug und Gestänge vom Drehgasgriff aus betätigt.

Abb. 12a

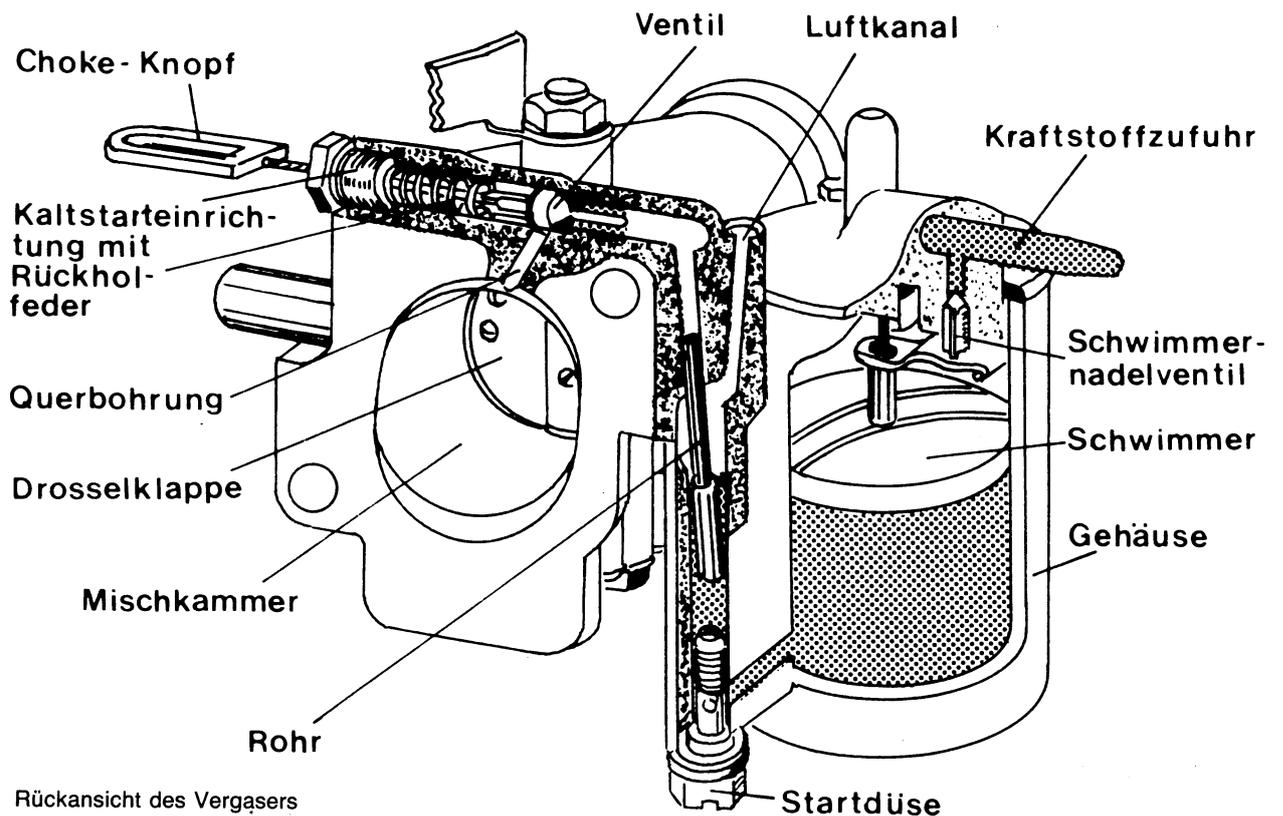


Betätigen der Kaltstarteinrichtung und Drosselklappe

### Wirkungsweise des Vergasers beim Anlassen

Jeder Motor benötigt beim Kaltstart einen erhöhten Kraftstoffzuschuß, um die Kraftstoffmenge auszugleichen, die sich im Kurbelgehäuse in den Überströmkanälen niederschlägt und dort kondensiert.

Abb. 13



Vorgepumpter Kraftstoff im Vergaser  
(Kaltstarteinrichtung nicht in Betrieb)

Diese zusätzliche Kraftstoffzufuhr wird beim Außenbordmotor durch die Kaltstarteinrichtung (Choke) gesteuert.

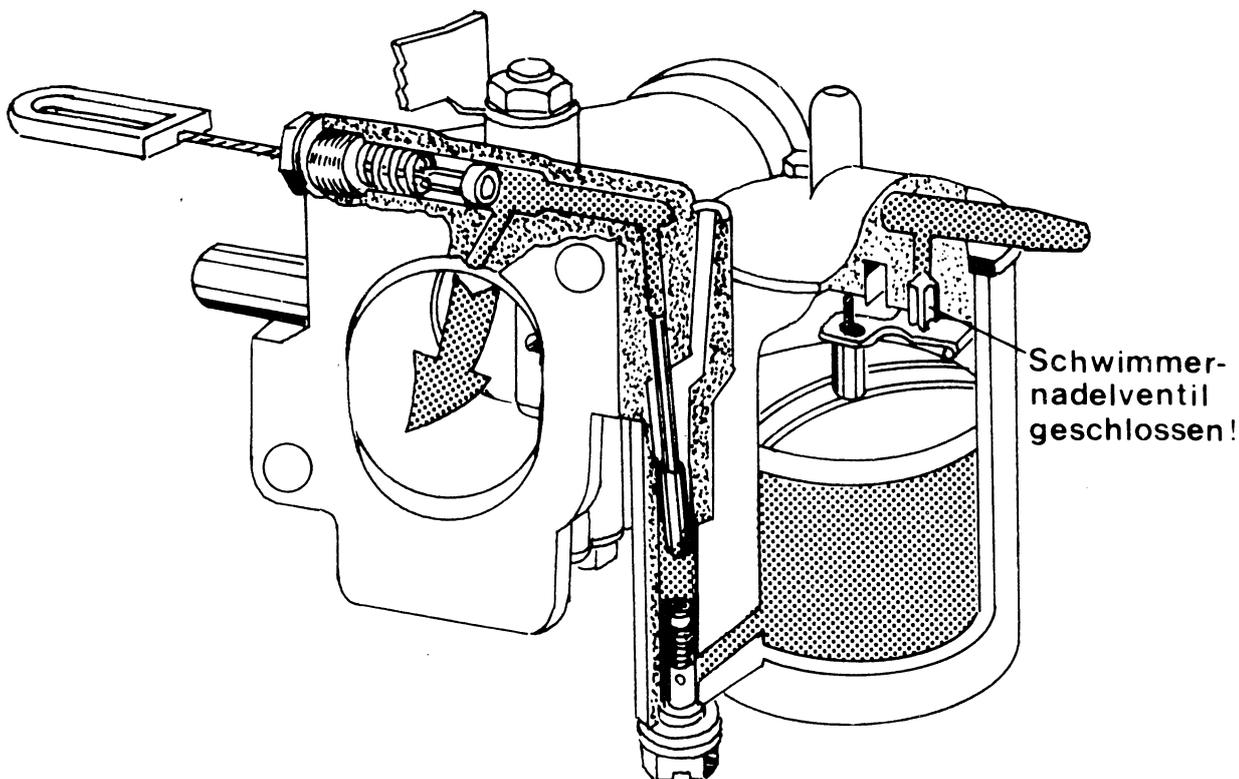
### Vorgang im Kaltstartsystem

Der Vergaser wurde mit Hilfe der Ballpumpe mit Kraftstoff gefüllt. Der Choke-Knopf ist noch nicht gezogen; das Ventil gibt die Querbohrung zur Mischkammer nicht frei (vgl. Abb. 13).

**Beachte:** Schwimmergehäuse und Kaltstarteinrichtung werden durch das Vor-pumpen so lange mit Kraftstoff gefüllt, bis das Schwimmernadelventil die Kraftstoffzufuhr unterbricht (spürbar durch geringen Widerstand der Handpumpe).

Beim Herausziehen des Choke-Hebels gibt das Ventil die Querbohrung zur Mischkammer frei. Während des Anlassens des Motors saugt dieser den erforderlichen Kraftstoffzuschuß aus der Kaltstarteinrichtung an (vgl. Abb. 14).

Abb. 14



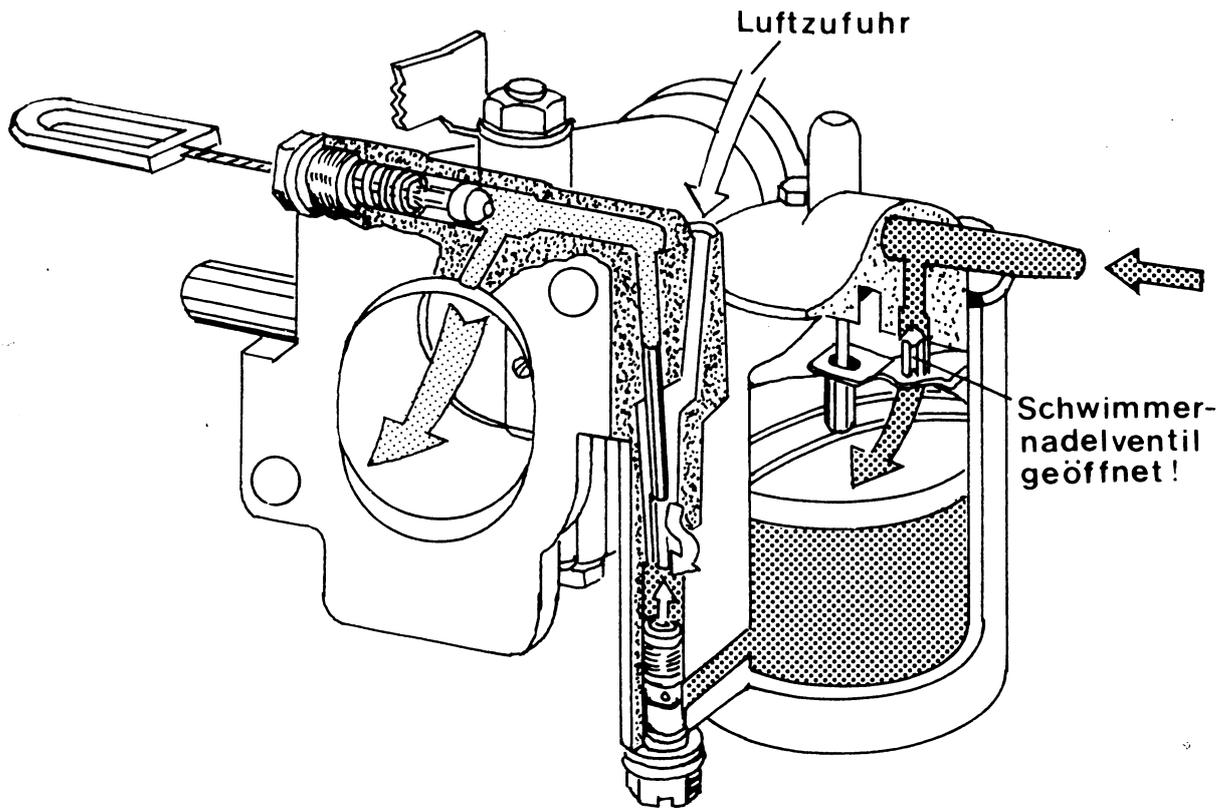
Ansaugen des Kraftstoffzuschusses  
(Kaltstarteinrichtung in Betrieb)

Nach den ersten Umdrehungen des Motors bei gezogenem Choke-Knopf wird der Kraftstoff aus der Kaltstarteinrichtung bis zur Unterkante des Rohres (vgl. Abb. 15) verbraucht. Über den Luftkanal strömt jetzt Luft nach und verhindert, daß der Motor beim Kaltstart und während des Betriebes „absäuft“.

Die Bohrung im Hals der Startdüse ist im Durchmesser so bemessen, daß sich die Kaltstarteinrichtung in etwa 4 Sekunden wieder füllt. Danach ist ein erneutes Starten wieder möglich.

Wird das Anlassen des Motors in zu schneller Folge durchgeführt, kann sich die Kaltstarteinrichtung über die Startdüse nicht vollständig füllen, da sich die Kraftstoffmenge nach jedem Startversuch verringert. Dadurch besteht die Gefahr, daß der Motor nur sehr schlecht oder überhaupt nicht anspringt.

Abb. 15



**Ansaugen der Luft nach dem Absinken des Kraftstoffspiegels in der Kaltstarteinrichtung**

#### 1.4 Die Kühlanlage

Die Kühlanlage des Motors erfolgt durch eine thermostatisch gesteuerte Durchlaufkühlung. Sie besteht aus

- Wasserpumpe mit Kühlwassereintritt und Wasserrohr,
- Thermostat.

-----> Abgase

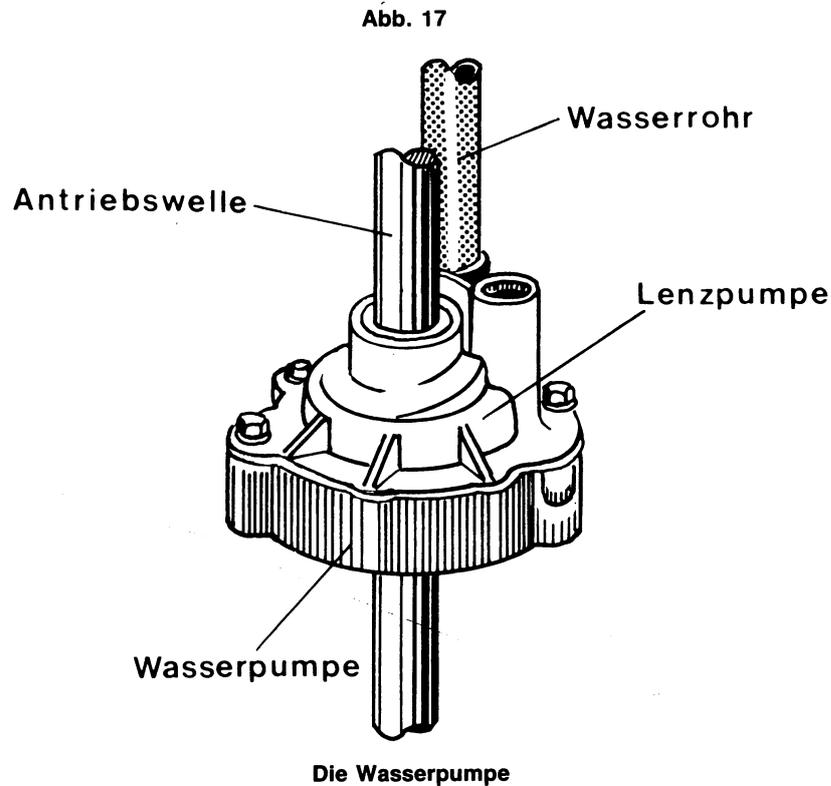
Abb. 16

Thermostat

Evaporbohrung

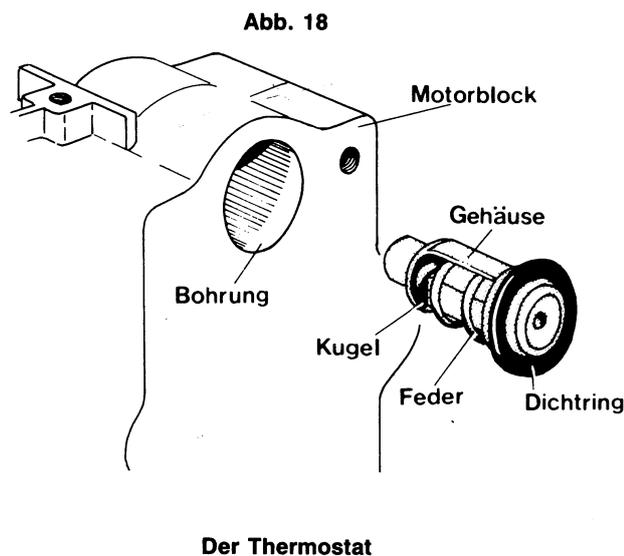
1.4.

durch einen Wasserstrahl angezeigt, der vom Kühlwasser-Kontrollrohr kommend am Kühlwasser- und Abgasauslaß sichtbar wird.



#### 1.4.2 Der Thermostat

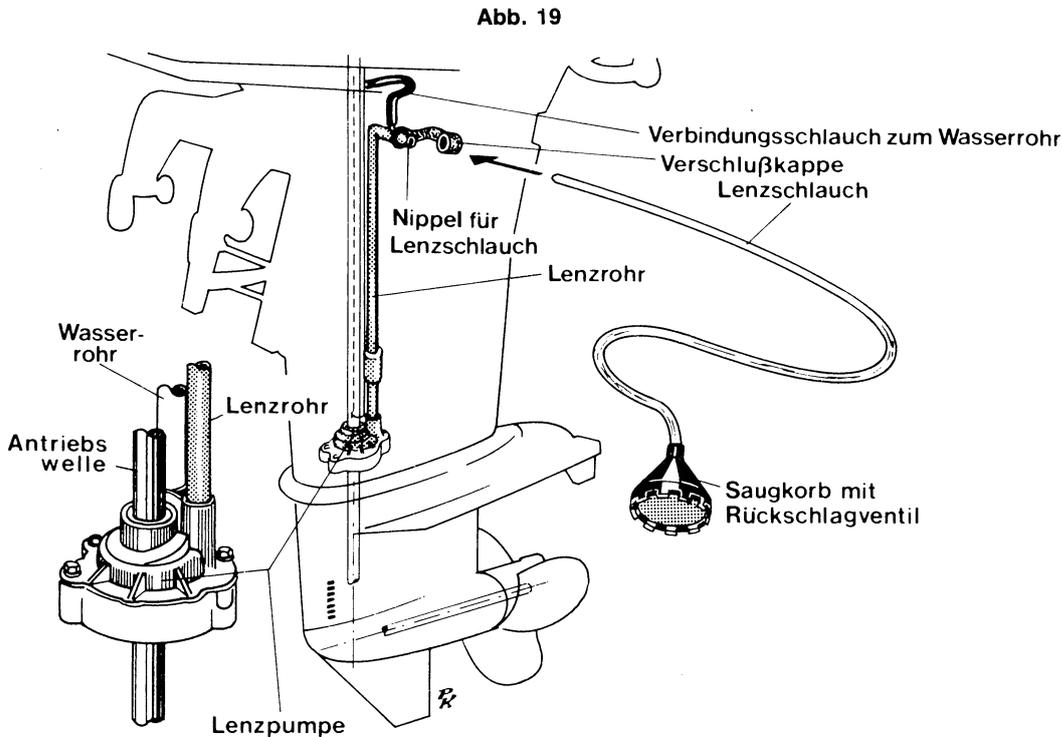
Bei kaltem Motor wird der Wasserdurchlauf durch den gesamten Außenbordmotor vom Thermostaten gesperrt, damit die Betriebstemperatur des Motors schneller erreicht wird. Bis zu diesem Zeitpunkt fließt das Kühlwasser durch die Bypassbohrung. Erst beim Erreichen der Betriebstemperatur gibt der Thermostat den Wasserdurchlauf frei.



#### 1.4.3 Die Lenzpumpe

Über der Wasserpumpe im gleichen Gehäuse und ebenfalls von der Antriebswelle angetrieben befindet sich die Lenzpumpe.

Mit Hilfe des Lenzschlauches mit Saugkorb kann Leck- und Spritzwasser aus dem Wasserfahrzeug abgesaugt werden, sobald der Motor läuft. Die Förderleistung der Lenzpumpe hängt jedoch von der Motordrehzahl ab.



**Die Lenzpumpe mit Lenzschlauch und Saugkorb**

Das abzusaugende Wasser gelangt durch den Lenzschlauch und durch das Lenzrohr (vgl. Abb. 19) zur Lenzpumpe und von dort in den unteren Teil des Getriebegehäuses. Hier wird es zusammen mit dem Kühlwasser und den Abgasen durch die Propellernabe nach außen geleitet.

## 1.5 Die elektrische Anlage

Der Außenbordmotor VP 400 ist mit einer kontaktlosen Thyristor-Zündanlage ausgestattet.

Die elektrische Anlage besteht aus folgenden Bauteilen:

- Schwungrad mit Magneten, Licht- und Ladespulen (Generator),
- Gleichrichter mit Regler,
- Zündtransformator und Kondensatorblock,
- Zündkerze mit Zündkernzenstecker,
- Sicherheitsschalter (Stop-Knopf),
- Steckdose,
- Klemmleiste.

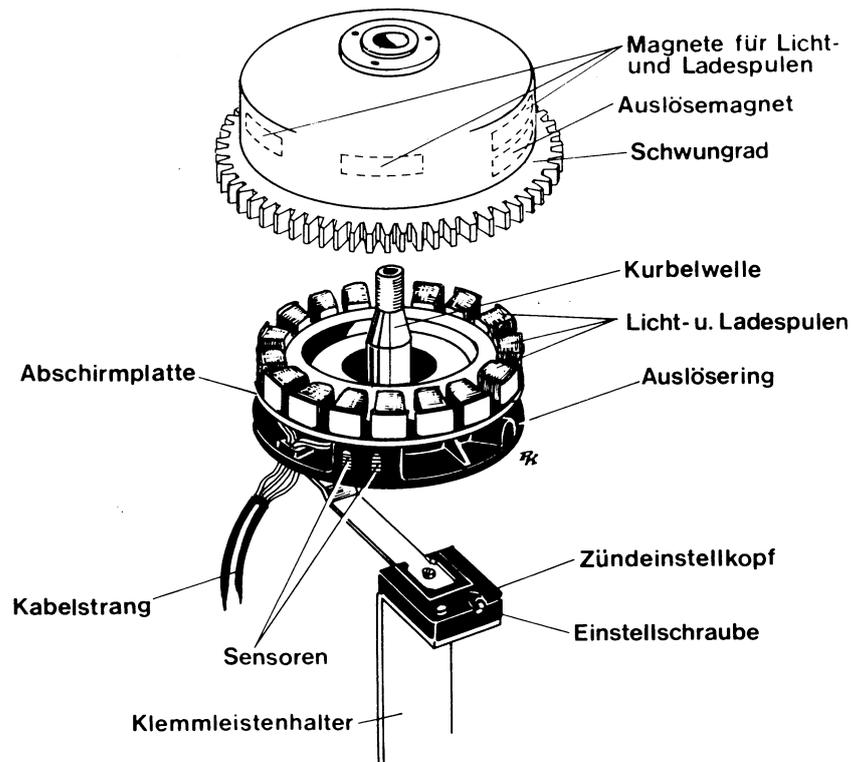
### 1.5.1 Das Schwungrad mit Magneten, Licht- und Ladespulen

Unter dem Schwungrad befinden sich Licht- und Ladespulen, die bei laufendem Motor Wechselstrom erzeugen.

Der zur Zündung des Motors notwendige Zündstrom wird in einem separat angeordneten Magnetzünder erzeugt. Die Stärke des Zündfunken hängt von der Drehzahl des Motors ab.

Die Zündimpulse werden kontaktlos durch Sensoren im Auslösering an den Kondensatorblock (vgl. Ziffer 1.5.3) weitergegeben.

Abb. 20

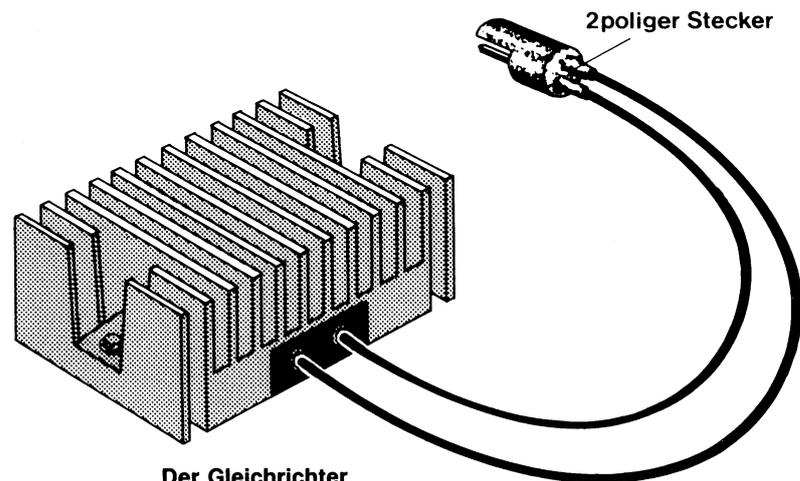


Das Schwungrad mit Magneten, Licht- und Ladespulen

### 1.5.2 Der Gleichrichter mit Regler

Der Gleichrichter formt den in den Lichtspulen erzeugten Wechselstrom in Gleichstrom um, der zum Aufladen von Batterien verwendet werden kann.

Abb. 21



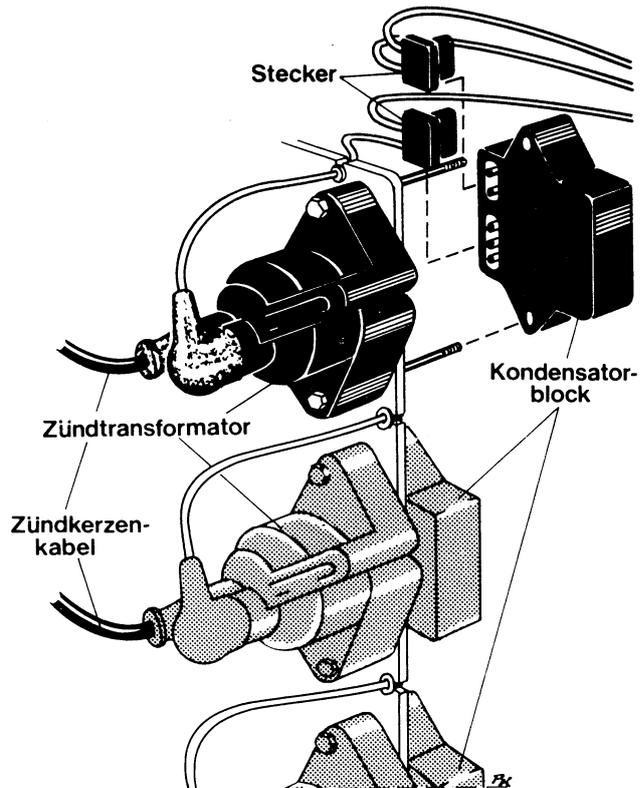
### 1.5.3 Der Zündtransformator und Kondensatorblock

Jeder Zylinder des Motors verfügt über ein eigenes Zündsystem, das aus jeweils einem Zündtransformator und einem Kondensatorblock besteht (vgl. Abb. 22).

Der Zündstrom gelangt vom Magnetzündler (Auslösemagnet) über Stecker mit Zuleitungskabel in den jeweiligen Kondensatorblock und wird dort gespeichert bzw. in dem Augenblick, in dem er benötigt wird, an den Zündtransformator abgegeben.

Im Zündtransformator wird der Zündstrom auf die erforderliche Stärke transformiert und über das Zündkabel und die Zündkerze weitergeleitet.

Abb. 22



Die Zündtransformatoren und Kondensatorblöcke

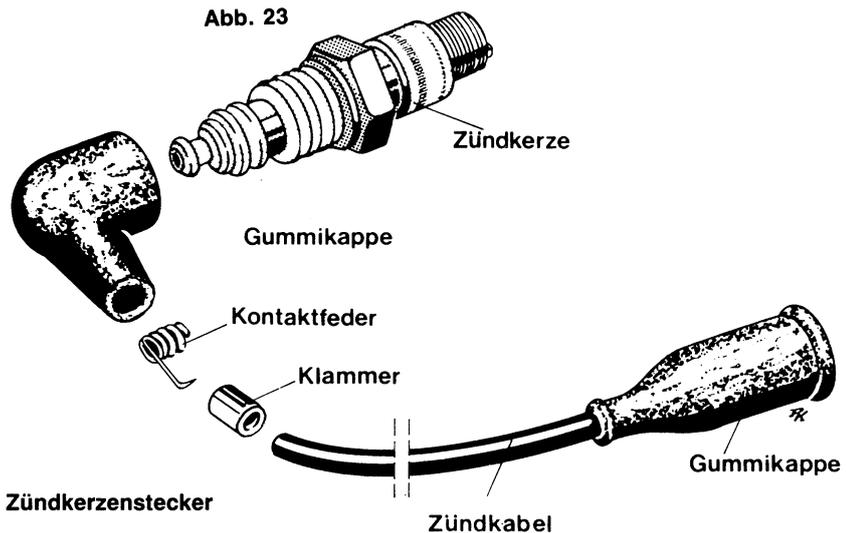
#### 1.5.4 Die Zündkerze mit Zündkerzenstecker

Die Zündkerze hat die Aufgabe, den im Zündtransformator hochgespannten Zündstrom in den Verdichtungsraum des betreffenden Zylinders zu führen und dort durch den an den Elektroden der Zündkerze überspringenden Zündfunken das Kraftstoff-Luftgemisch zu entflammen.

Zündkerzen für Zweitaktmotoren werden besonders hoch beansprucht, insbesondere durch die doppelte Anzahl der Arbeitstakte gegenüber einem Viertaktmotor.

Außerdem neigen die Zündkerzen von Zweitaktmotoren stärker zur Brückenbildung, da ein Kraftstoff-Ölgemisch verbrannt wird, eine Spülung und Kühlung in Kerzennähe sehr gering ist und daher Verbrennungsrückstände eine Verbindung zwischen Mittelelektrode und Masselektrode herstellen. Aus diesem Grunde sind für den Außenbordmotor VP 400 nur die vom Hersteller vorgeschriebenen Zündkerzen zu verwenden (vgl. Kap. 1 „Technische Daten“).

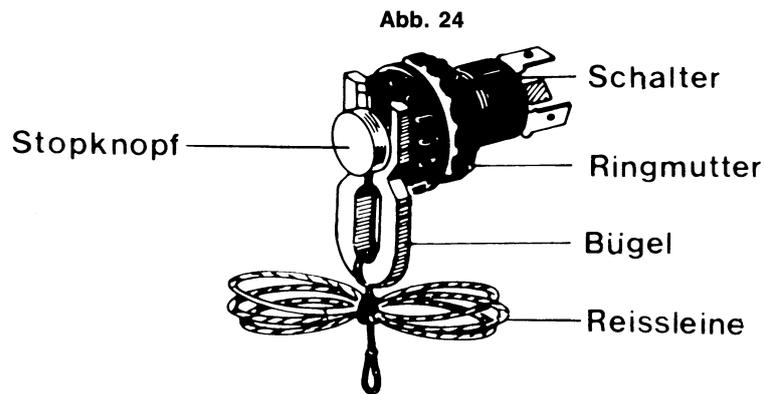
Abb. 23



Die Zündkerze mit Zündkerzenstecker

### 1.5.5 Der Sicherheitsschalter (Stop-Knopf)

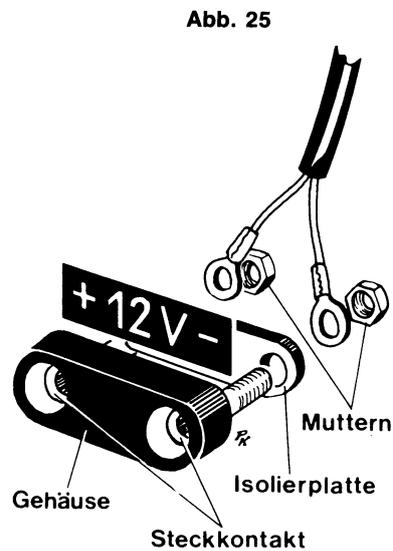
Das Abstellen des Motors erfolgt durch Kurzschließen mit Hilfe des Sicherheitsschalters. Dieser ist mit einem Bügel versehen, an dem eine Reißleine mit Schlaufe befestigt ist. Das Abstellen des Motors ist nur dann möglich, wenn der Bügel vom Sicherheitsschalter abgezogen wird.



Der Sicherheitsschalter (Stop-Knopf)

### 1.5.6 Die Steckdose

An der Vorderseite der Motorwanne ist eine Steckdose angebracht, von der Gleichstrom zum Aufladen der Batterien abgenommen werden kann.

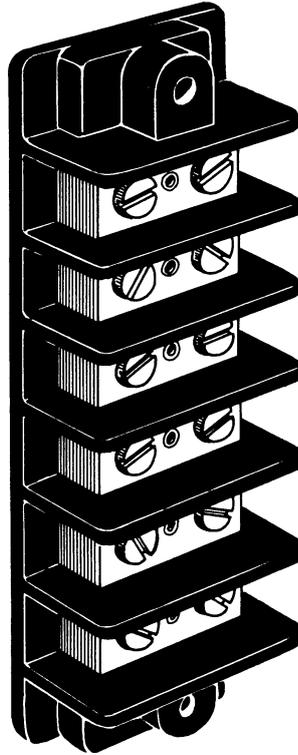


Die Steckdose

### 1.5.7 Die Klemmleiste

Die Klemmleiste, am Klemmleistenhalter mittels Schrauben befestigt, dient zum Anschluß der elektrischen Kabel und gleichzeitig zur Verteilung des Ladestromes für die einzelnen Kondensatorblöcke.

Abb. 26



Die Klemmleiste

## 1.6 Das Getriebe

Das im Schaft (Unterwasserteil) des Außenbordmotors untergebrachte Getriebe dient zur Umsteuerung der Propeller-Drehrichtung und somit zum Wechsel der Fahrtrichtung des Wasserfahrzeuges.

Das Untersetzungsverhältnis zwischen Antriebswelle und Propellerwelle wird vom Durchmesser des Antriebsritzel und der beiden Kegelräder bestimmt.

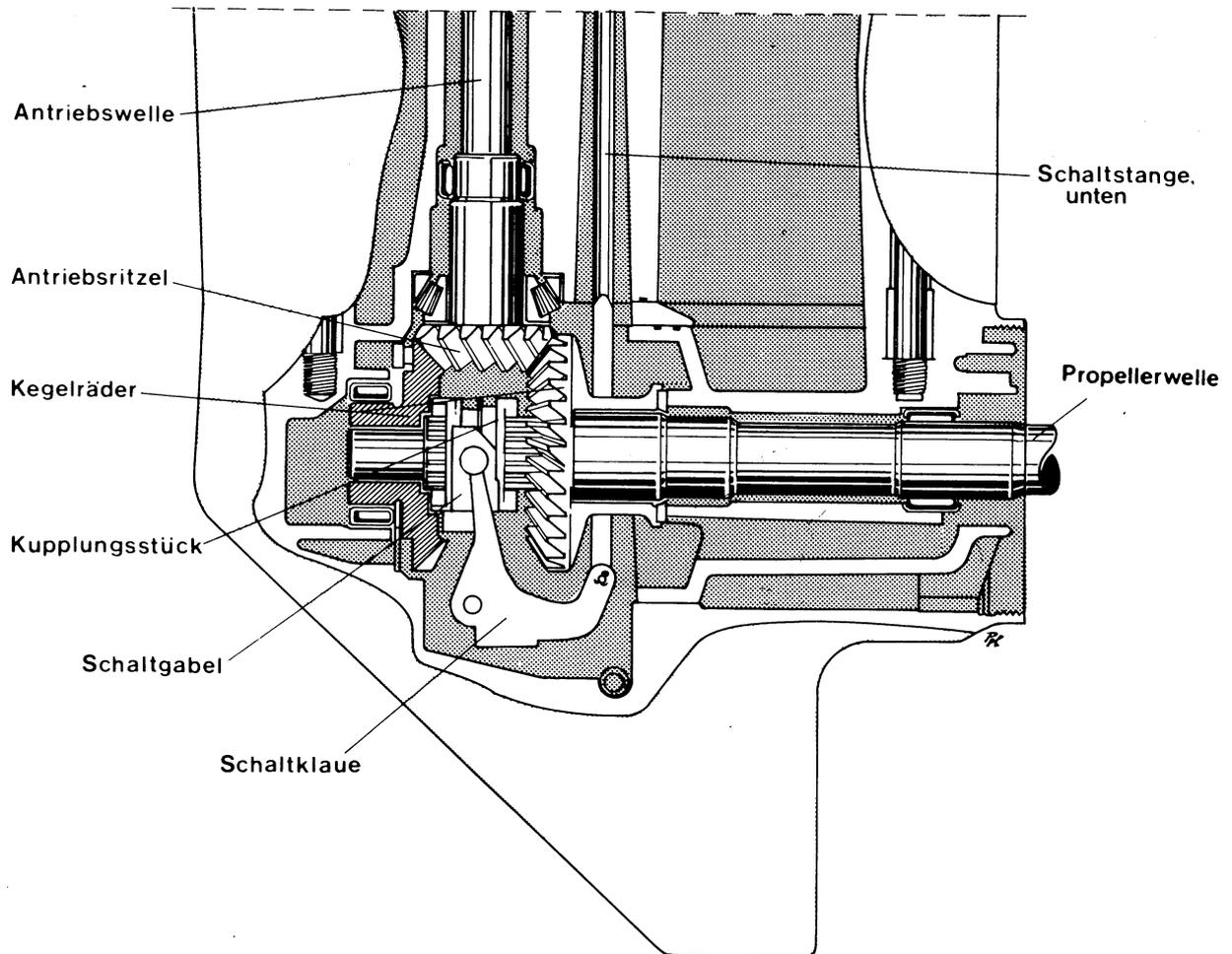
Das Getriebe besteht aus folgenden Bauteilen:

- Antriebs- und Propellerwelle mit Antriebsritzel und Kegelrädern,
- Kupplungsstück, Schaltklaue und Schaltgestänge,
- Propeller.

### 1.6.1 Die Antriebswelle und Propellerwelle

Das Antriebsritzel der Antriebswelle sowie die beiden Kegelräder der Propellerwelle sind ständig im Eingriff, wobei sich die beiden Kegelräder lose auf der Propellerwelle drehen.

Abb. 27



Darstellung des Getriebes

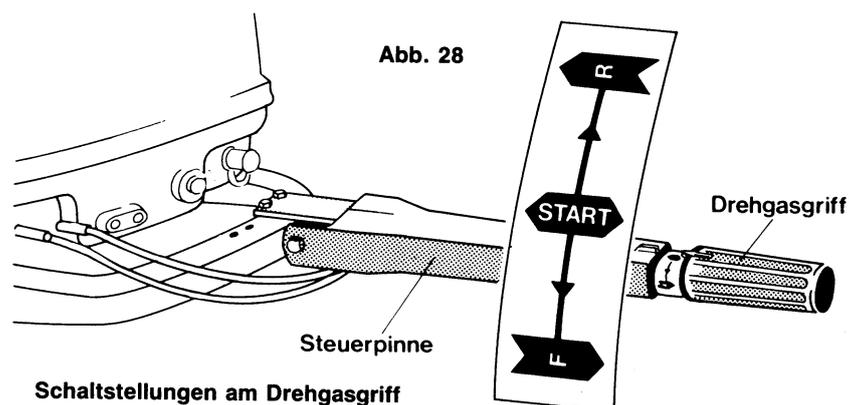
### 1.6.2 Das Kupplungsstück, die Schaltklaue und das Schaltgestänge

Das zwischen beiden Kegelrädern angeordnete Kupplungsstück ist durch Nuten formschlüssig mit der Propellerwelle verbunden, läßt sich jedoch auf der Verzahnung der Propellerwelle verschieben.

Ein vom Drehgasgriff aus über Seilzug und Gestänge (vgl. Abb. 30) schaltbares Kupplungsstück ermöglicht das Verschieben des Kupplungsstückes und somit den Wechsel der Propellerdrehrichtung.

Folgende Schaltstellungen sind möglich:

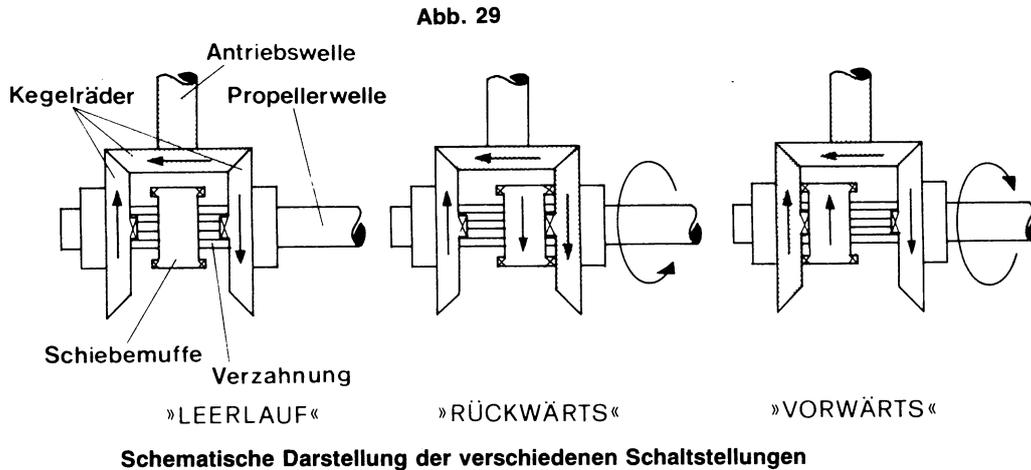
- Vorwärts = Stellung „F“
- Leerlauf = Stellung „Start“
- Rückwärts = Stellung „R“.



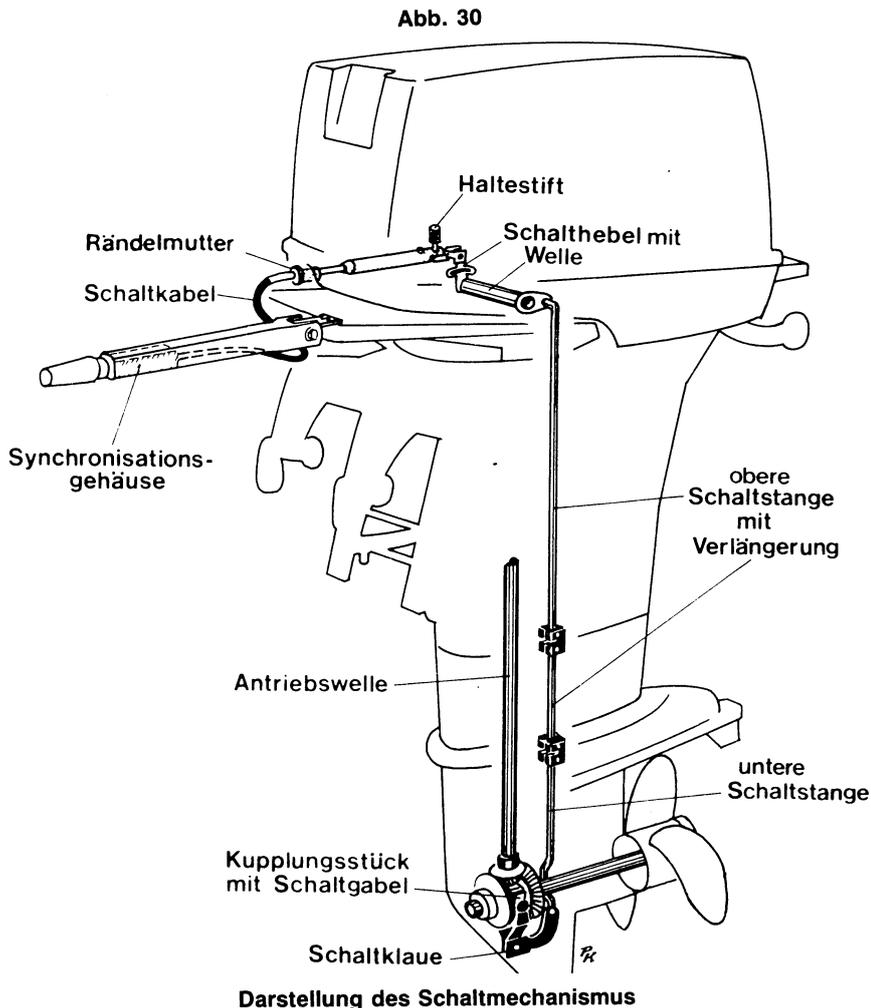
Schaltstellungen am Drehgasgriff

Beim Einlegen des Vorwärtsganges wird das Kupplungsstück mit dem Kegelrad für Vorwärtsfahrt (vgl. Abb. 29) in Eingriff gebracht; der Propeller beginnt sich zu drehen. Die Drehzahl des Propellers wird durch Betätigen des Drehgasgriffes reguliert.

Der gleiche Vorgang spielt sich sinngemäß beim Einlegen des Rückwärtsganges ab.



Der Schaltvorgang stellt eine direkte Verbindung zwischen dem Kupplungsstück und dem Kegelrad her. Aus diesem Grunde ist zwischen den Schaltvorgängen eine kurze Pause im Leerlauf einzulegen. Andernfalls treten erhebliche Verschleißschäden am Kupplungsstück und an den Kegelrädern auf.

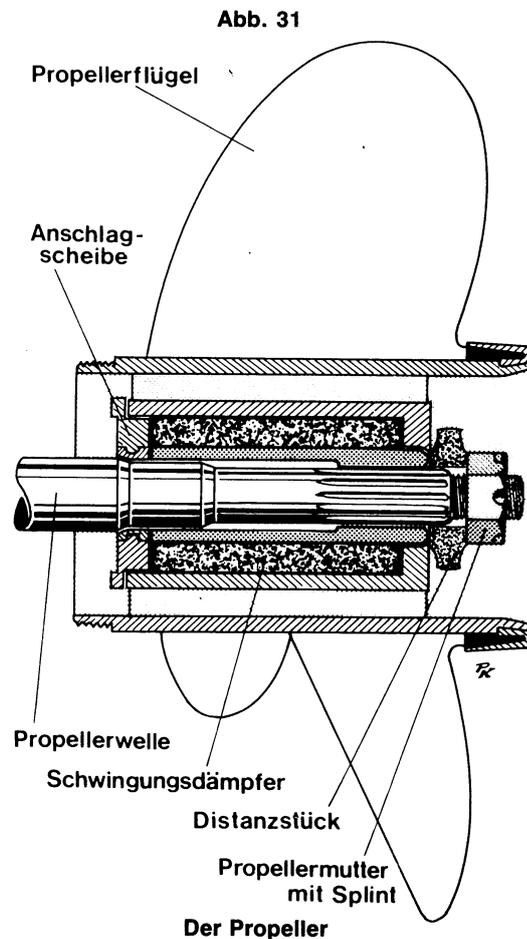


### 1.6.3 Der Propeller

Der Propeller setzt die vom Motor auf die Propellerwelle übertragene Energie in Schub um. Der Schub wird durch die Steigung der Propellerflügel erzeugt, indem eine bestimmte Wassermenge von ihnen erfaßt und nach hinten beschleunigt wird.

Die dabei in Achsrichtung auftretenden Druck- und Zugkräfte werden bei Vorwärtsfahrt von einem Axiallager, bei Rückwärtsfahrt von einer Anschlagsscheibe aufgefangen.

Im Propeller selbst ist zusätzlich ein Schwingungsdämpfer eingelassen, der Schaltstöße auffängt und einen vibrationsarmen Lauf des Motors bewirkt.



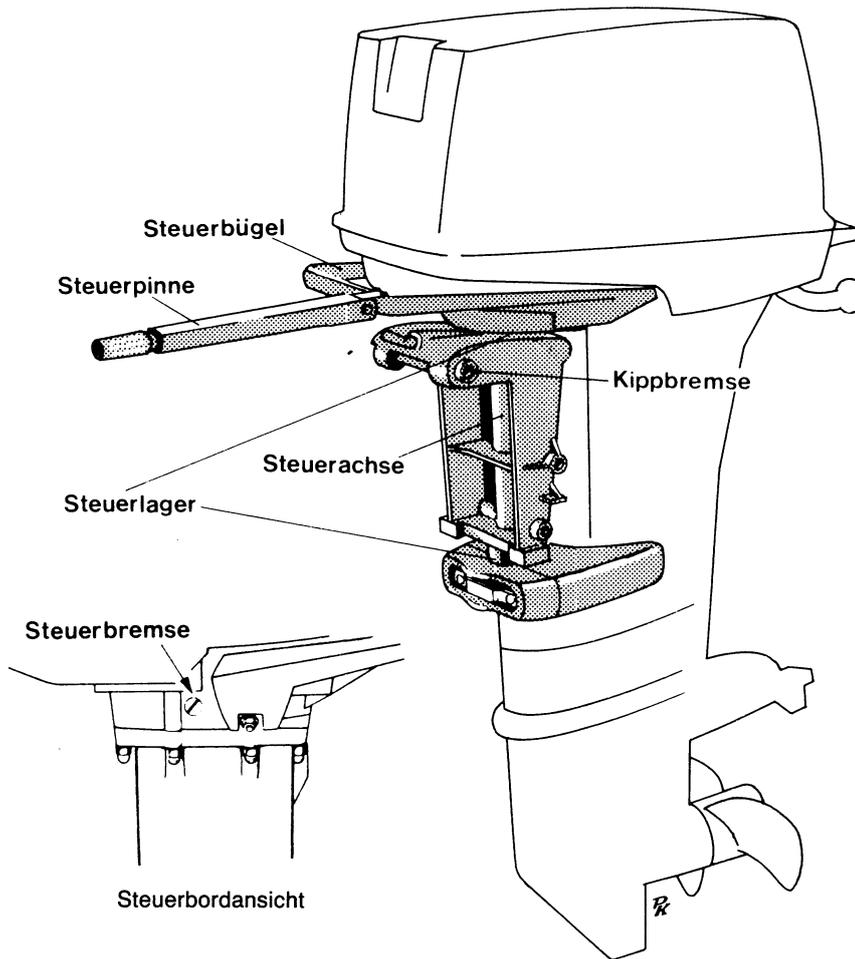
### 1.7. Die Steueranlage

Die Steuerung des Wasserfahrzeuges erfolgt durch den um  $45^\circ$  nach Backbord und Steuerbord schwenkbaren Außenbordmotor mit Hilfe der Steuerpinne.

Dabei dreht sich der Außenbordmotor mit der unterhalb der Motorwanne angeordneten Steuerachse in einem oberen und einem unteren Steuerlager. Die Gängigkeit kann mit der Steuerbremse, die aus einem Bremsstück und einer Einstellschraube besteht, reguliert werden.

**Anmerkung:** Wird der Außenbordmotor durch eine Fernbedienung (vgl. Anlage 1) gesteuert, so ist die Steuerbremse (vgl. Abb. 32) durch Lösen der Einstellschraube zu entlasten. Dadurch werden auftretende Reibungswiderstände an den Steuerseilen vermieden.

Abb. 32



Die Steueranlage

## 1.8 Die Aufbauten

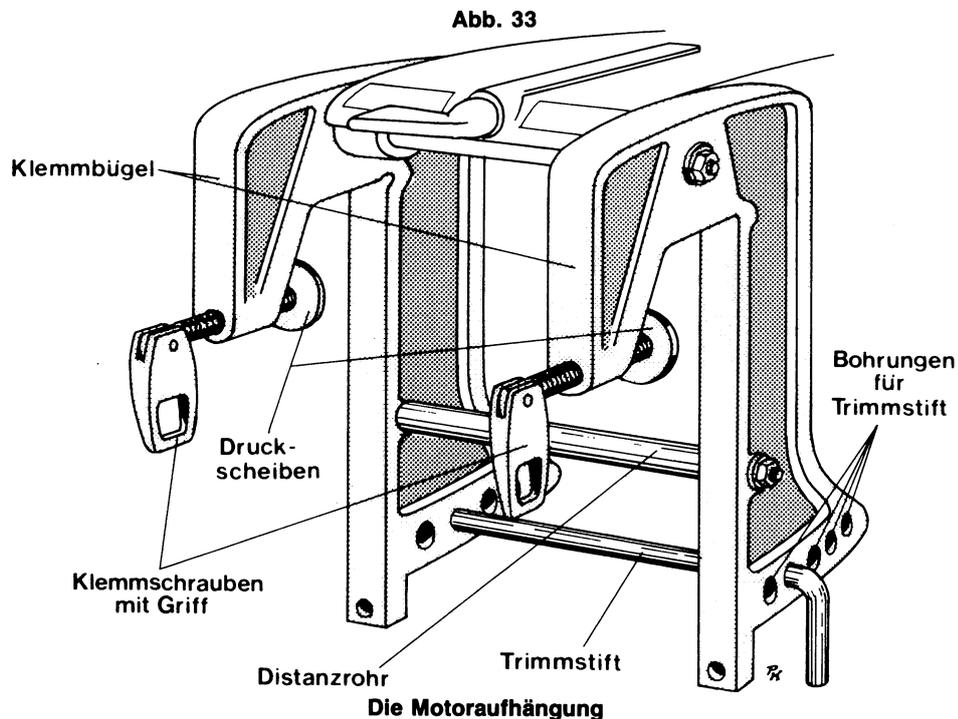
Zur Gruppe der Aufbauten zählen

- Motoraufhängung,
- Trimmflosse,
- Motorverkleidung und Motorhaube,
- Betriebsstundenzähler sowie
- Tragebügel.

### 1.8.1 Die Motoraufhängung

Außenbordmotore werden im Heck des Wasserfahrzeuges mit Hilfe der Motoraufhängung befestigt. Sie besteht aus

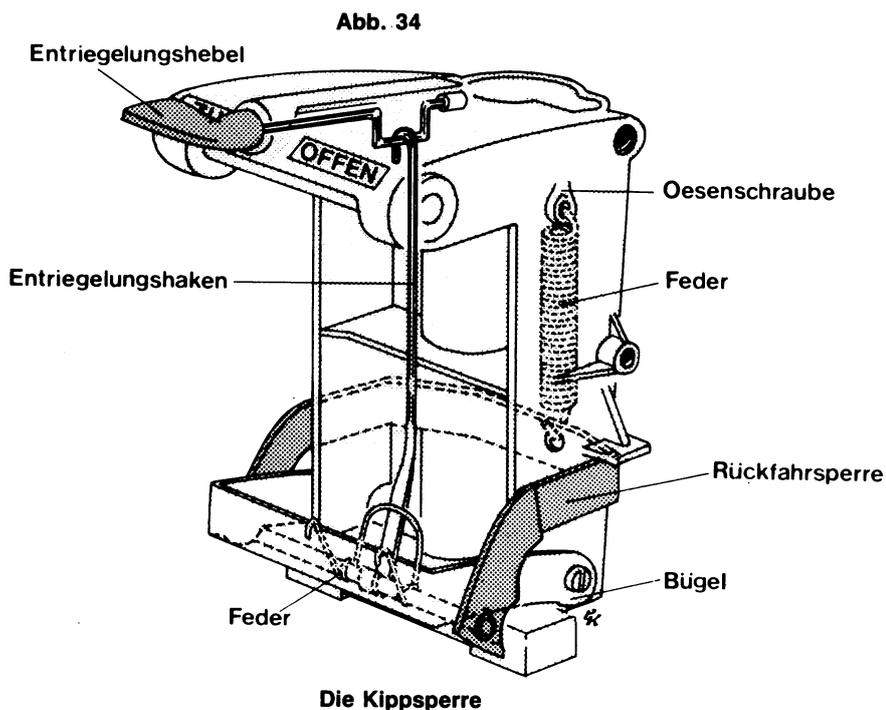
- Klemmbügel mit Klemmschrauben,
- Kippsperre,
- Kippstütze und
- Trimmstift.



Die gesamte Motoraufhängung ist mit einem Bolzen am Steuerachsgehäuse beweglich montiert und ermöglicht nach dem Lösen der Kippsperre (vgl. Ziffer 1.8.1.1) das Hochkippen des Motors.

#### 1.8.1.1 Die Kippsperre

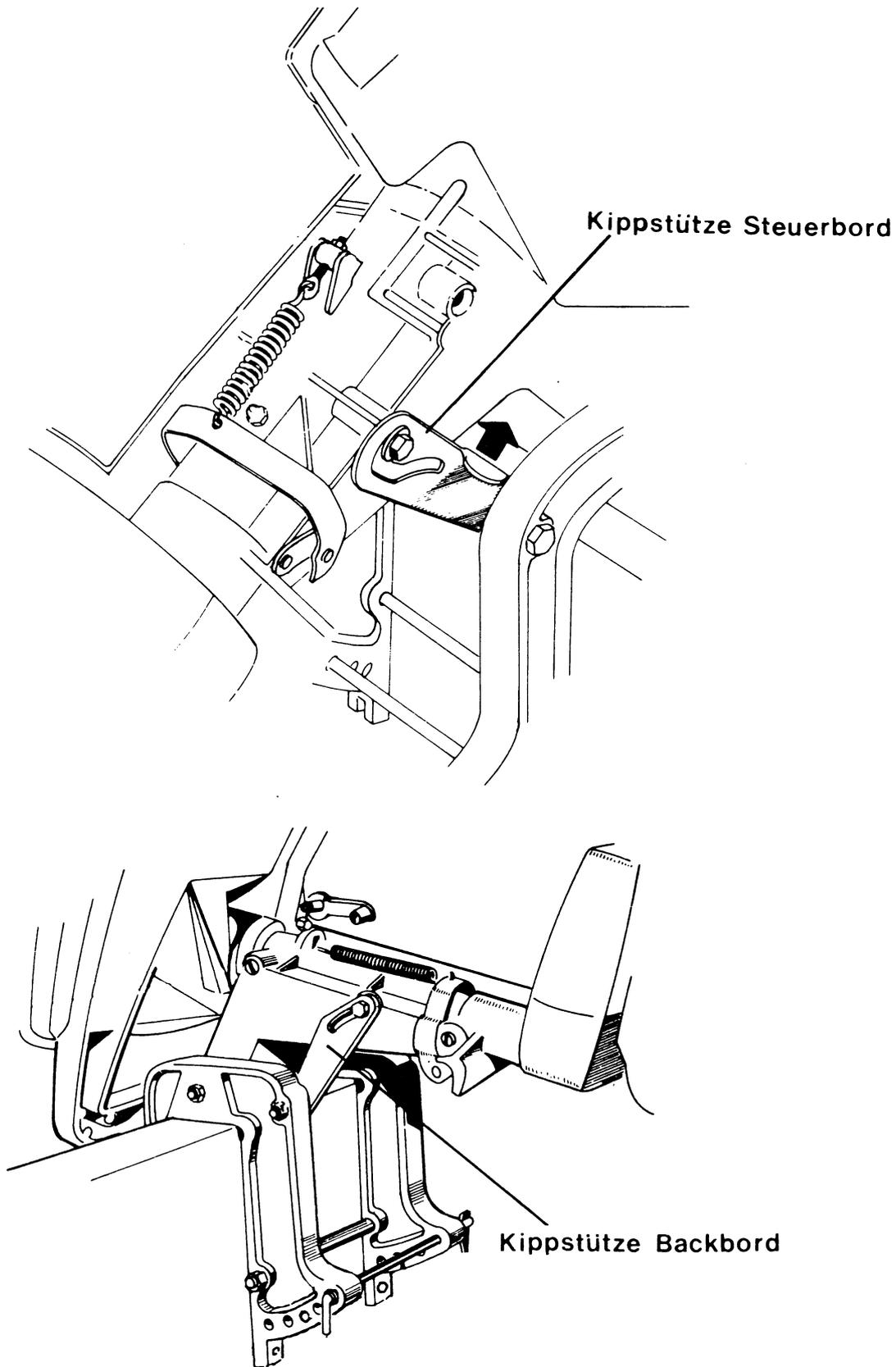
Die Kippsperre verhindert beim Abstoppen der Vorwärtsfahrt sowie beim Rückwärtsfahren das Hochkippen des Außenbordmotors. Der Entriegelungshebel ist bei Vorwärtsfahrt auf „OFFEN“, bei Rückwärtsfahrt auf „ZU“ zu stellen.



#### 1.8.1.2 Die Kippstütze

Die Kippstütze besteht aus zwei beweglichen Stahllaschen, die am Steuerachsgehäuse und an der Motoraufhängung mittels Bolzen befestigt sind. Die Kippstütze rastet beim Hochkippen des Außenbordmotors ein und sichert diesen.

Abb. 35

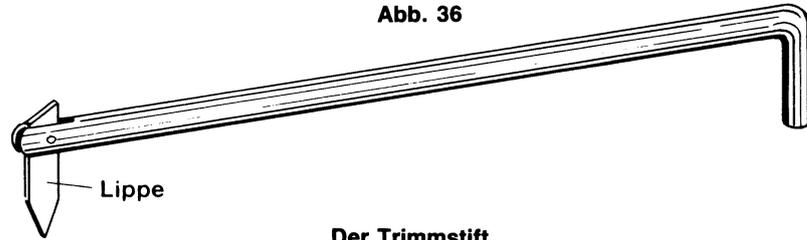


Die Kippstütze

### 1.8.1.3 Der Trimmstift

Der Trimmstift dient zur Anpassung des Motors an die Spiegelneigung des Wasserfahrzeuges. Hierzu wird der Trimmstift durch das entsprechende Bohrungs-paar der Klemmbügel gesteckt und durch die kippbare Lippe gesichert.

Abb. 36

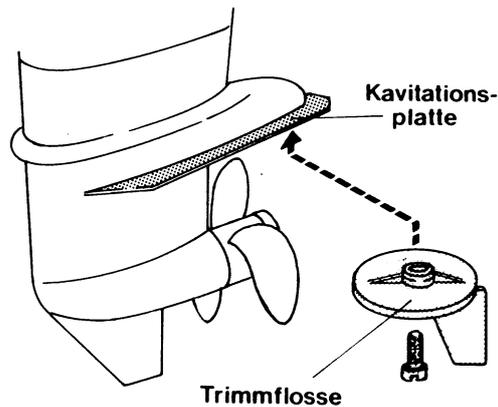


Der Trimmstift

### 1.8.2 Die Trimmflosse

Die Trimmflosse ist unterhalb der Kavitationsplatte am Unterwasserteil des Außenbordmotors angebracht und dient in erster Linie der besseren Steuerung des Wasserfahrzeuges. Da die Trimmflosse aus Zink besteht, dient sie gleichzeitig als Kathode, um die Korrosionsgefahr sämtlicher Metallteile am Motor zu verringern.

Abb. 37

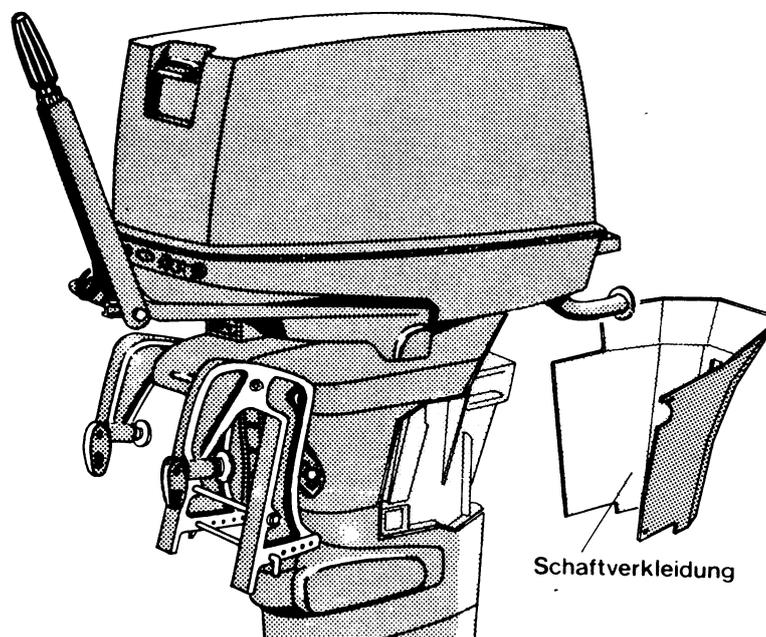


Die Trimmflosse

### 1.8.3 Die Motorverkleidung und Motorhaube

Der tragende Teil des Außenbordmotors ist der Schaft, an dem die Motorwanne und das Unterwasserteil angeflanscht sind. Den Motor umschließt eine verriegelbare Motorhaube, die zur Geräuschdämpfung an der Innenseite mit einer Schallisolierung versehen ist.

Abb. 38



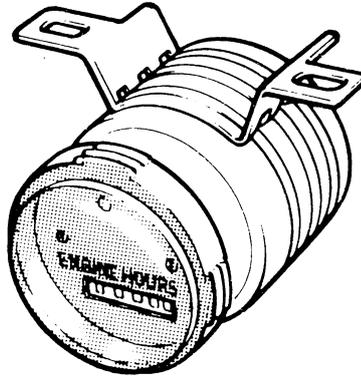
Schaft mit abnehmbarer Verkleidung

An der Rückseite des Schaftes unterhalb der Motorwanne befindet sich eine abnehmbare Verkleidung.

#### 1.8.4 **Der Betriebsstundenzähler**

Zur Überwachung der Betriebszeit des Außenbordmotors und zur Einhaltung der Fristenarbeiten ist am Motorblock ein elektrischer Betriebsstundenzähler angebracht, der die Stunden und Minuten anzeigt.

Abb. 39

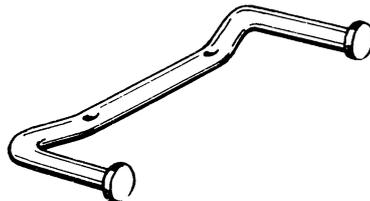


Der Betriebsstundenzähler

#### 1.8.5 **Der Tragebügel**

Am rückwärtigen Teil der Motorwanne ist ein Tragebügel aus Stahlrohr angebracht, der zur sicheren Handhabung des Außenbordmotors beim Transport sowie beim Aus- und Einbau im Wasserfahrzeug dient.

Abb. 40



Der Tragebügel

## 2 Handhabung des Außenbordmotors

### 2.1 Allgemeines

In diesem Kapitel wird der Ein- und Ausbau sowie der Betrieb des Außenbordmotors Volvo Penta 400 beschrieben.

Das Wasserfahrzeug ist nach dem Zuwasserbringen und **vor** dem Einbau des Außenbordmotors mit der dem Auftrag entsprechenden Ausstattung (vgl. KatS-Dv 282, Ziffer 2.1.3 und Anlage 6) auszurüsten.

### 2.2 Einbau des Außenbordmotors

Der Einbau ist vom Bootsführer mit Unterstützung durch den Bootsmann durchzuführen. Dabei ist das Tragen des Außenbordmotors nur in der in Abb. 41 dargestellten Weise zulässig. Die Steuerpinne ist während des Tragens hochzuklappen.

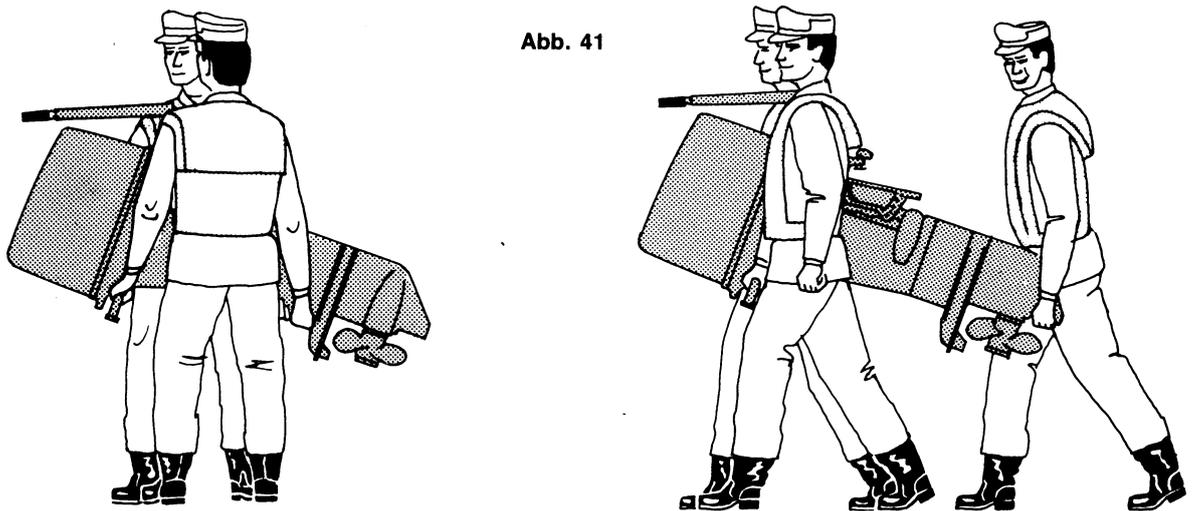


Abb. 41

mit 2 Helfern

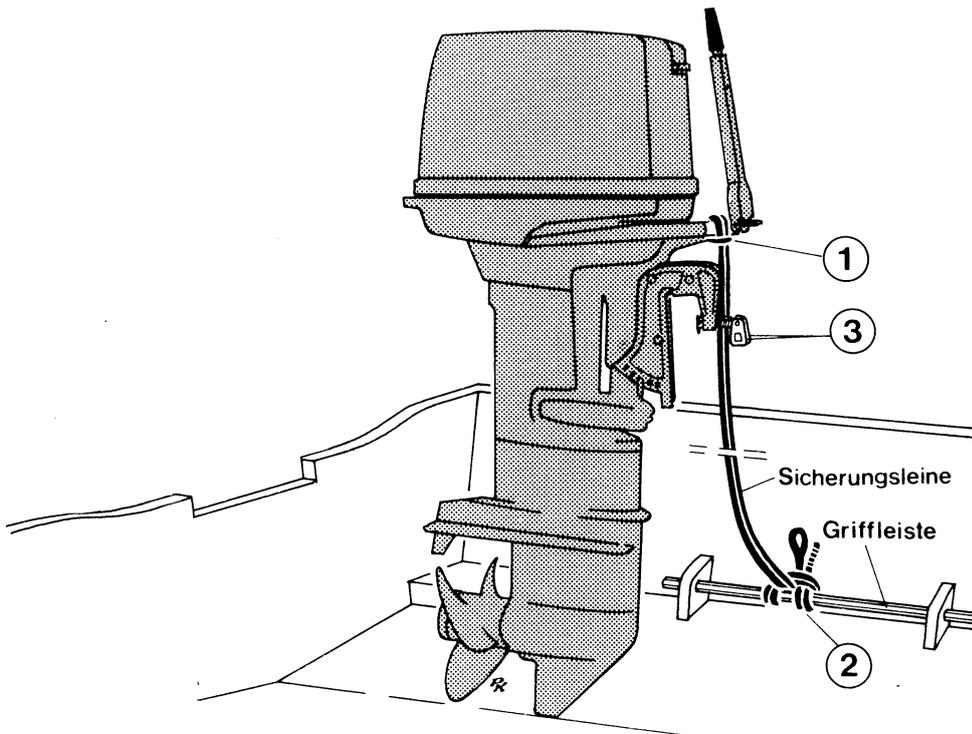
Trageweise des Außenbordmotors

mit 3 Helfern

- Durchführung:**
1. Außenbordmotor am Heck im Wasserfahrzeug senkrecht abstellen,
  2. Sicherungsleine (Bindeleine) mit doppeltem Ankerstich am Steuerbügel anschlagen [vgl. Abb. 42 (1)],
  3. Leinenenden mit Webleinstek (Mastwurf) an Griffleiste Backbord im Wasserfahrzeug festlegen [vgl. Abb. 42 (2)],
  4. Klemmschrauben der Motoraufhängung vollständig zurückschrauben [vgl. Abb. 42 (3)],
  5. Außenbordmotor anheben und mit der Motoraufhängung im Heck (Spiegel) des Wasserfahrzeuges einhängen (vgl. Abb. 43),
  6. Klemmschrauben von Hand festziehen,
  7. Sicherungsleine kurzholen (verkürzen).

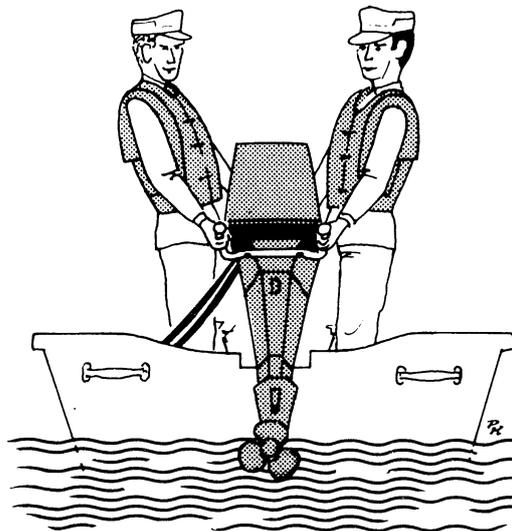
**Beachte:** — Beim Einhängen des Außenbordmotors muß sich die Sicherungsleine **vor** dem Körper des auf der Backbordseite stehenden Helfers befinden (vgl. Abb. 43).

Abb. 42



Sichern des Außenbordmotors

Abb. 43



Einhängen des Außenbordmotors

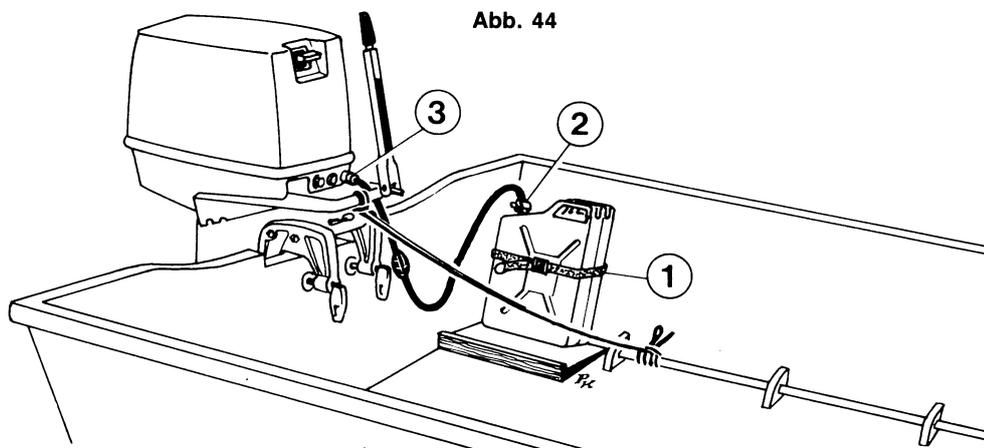
- Der Trimmwinkel zwischen der geneigten Rückwand des Mehrzweckbootes (Spiegel) und der senkrechten Achse des Außenbordmotors ist dann korrekt, wenn der Trimmstift in der 2. Bohrung der Klemmbügel arretiert ist.

## 2.3 Inbetriebnahme des Außenbordmotors

### 2.3.1 Anschließen der Kraftstoffversorgung

- Durchführung:**
1. Kraftstoffkanister in der Halterung des Mehrzweckbootes mittels Gurt sichern [vgl. Abb. 44 (1)],
  2. Saugstück des Kraftstoffschlauches in den Kraftstoffkanister einführen und durch Bügelhebel sichern [vgl. Abb. 44 (2)],

3. Abdeckkappe vom Kraftstoffanschluß am Außenbordmotor abziehen, Schlauchkupplung durch Eindrücken und Rechtsdrehung anschließen [vgl. Abb. 44 (3)],
4. durch Betätigen der Handpumpe Kraftstoff aus dem Kanister zum Vergaser pumpen (die Schwimmerkammer im Vergaser ist dann gefüllt, wenn in der Handpumpe Widerstand durch den angestauten Kraftstoff zu spüren ist).



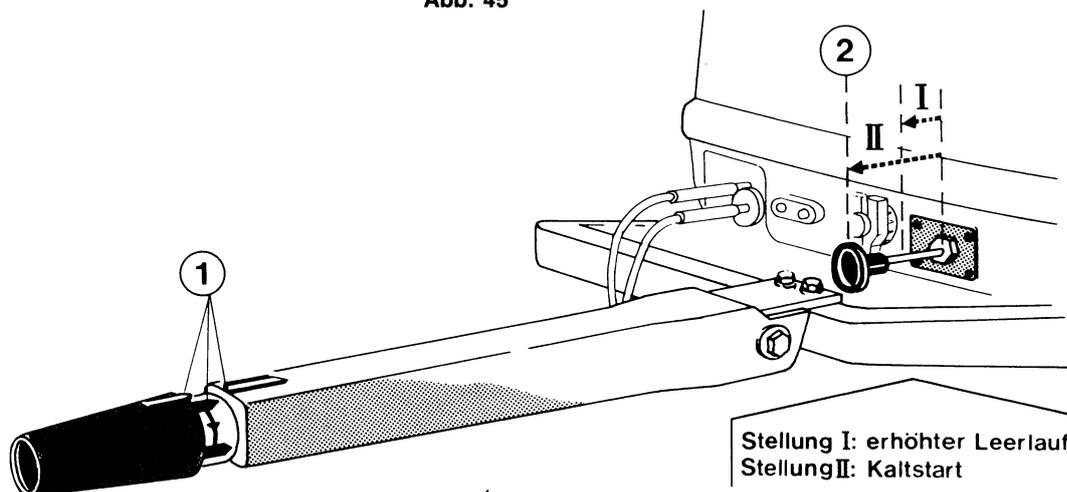
Anschließen des Kraftstoffschlauches

**Beachte:** Das Vorpumpen des Kraftstoffes kann entfallen, wenn der Motor nach dem Einbau bereits in Betrieb war und nur vorübergehend abgestellt wurde.

### 2.3.2 Anwerfen des Außenbordmotors

- Durchführung:**
1. Drehgasgriff an der Steuerpinne auf „START“ stellen — beide Markierungen müssen sich gegenüberstehen [vgl. Abb. 45 (1)],
  2. Betätigungsknopf der Kaltstarteinrichtung (Choke) bis zur Stellung II herausziehen [vgl. Abb. 45 (2)] — entfällt jedoch bei betriebswarmem Motor —,
  3. Startergriff langsam bis zum spürbaren Widerstand herausziehen, dann kräftig durchziehen.

Abb. 45



Starten des Außenbordmotors

**Beachte:** Das beim Starten des Motors herausgezogene Starterseil **zurückführen!** Nicht zurückschnellen lassen!

Sobald der Motor läuft, ist der Choke-Knopf auf die Stellung I, wenn der Motor rund läuft, vollständig einzuschieben.

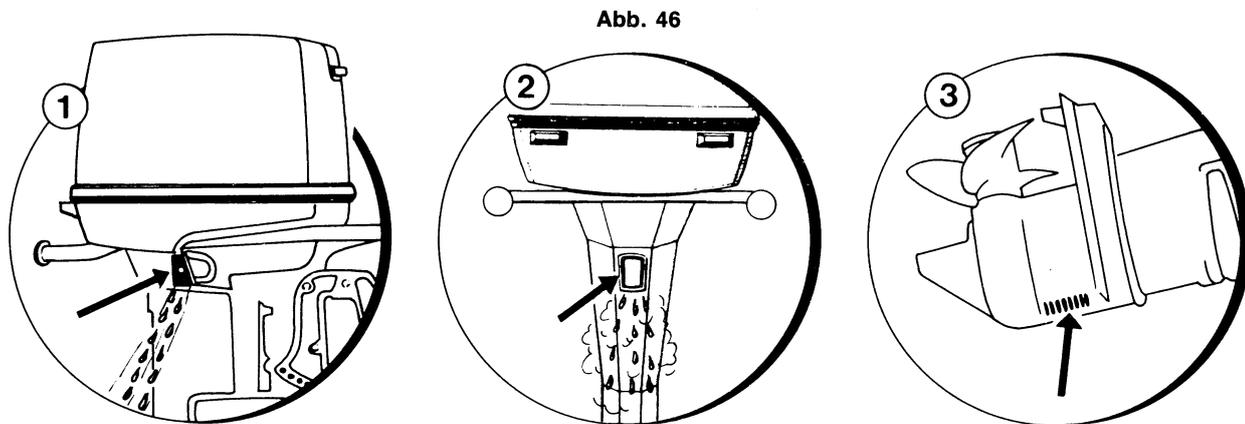
**Beachte:** Springt der Motor nach mehreren Startversuchen nicht an, so ist zwischen den nachfolgenden Startversuchen jeweils eine kurze Pause einzulegen und die Handpumpe zu betätigen, damit Kraftstoff in die Kaltstarteinrichtung des Vergasers nachfließen kann.

### 2.3.3 Prüfungen nach der Inbetriebnahme

Nach dem Anwerfen des Außenbordmotors sind folgende Prüfungen durchzuführen:

1. Kontrollieren, ob Kühlwasser aus dem Kühlwasser-Kontrollrohr austritt [vgl. Abb. 46 (1)]. Ist das nicht der Fall, dann
2. Abgasöffnung an der Rückseite des Schaftes [vgl. Abb. 46 (2)] beobachten; hier muß mit Abgasen vermishtes Kühlwasser austreten.

**Tritt auch hier kein Kühlwasser aus, sofort den Motor abstellen!** Sodann Motor ankippen und prüfen, ob die Kühlwasser-Eintrittsöffnungen am unteren Getriebegehäuse [vgl. Abb. 46 (3)] frei sind; ggf. Öffnungen reinigen und Startvorgang wiederholen.



**Überprüfen der Motorkühlung**

**Beachte:** — Vor dem Ablegen auf störungsfreien Motorlauf achten. Bei ungewöhnlichen Geräuschen, Gerüchen oder bei Rauchentwicklung Motor sofort abstellen und Störung beseitigen.

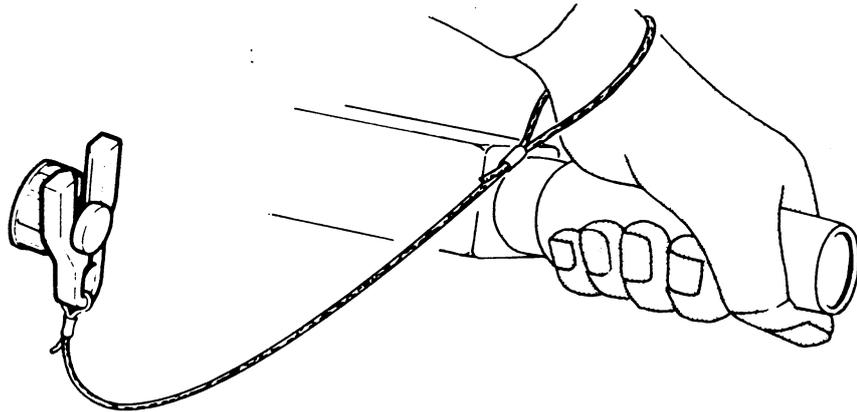
- Klemmschrauben auf festen Sitz überprüfen.
- Gängigkeit der Steuerung ggf. nachstellen.
- Kippsperre bei Vorwärtsfahrt auf „OFFEN“, bei Rückwärtsfahrt auf „ZU“ stellen.

### 2.3.4 Maßnahmen vor Beginn und während der Fahrt

Das Umschalten von Vorwärtsfahrt auf Rückwärtsfahrt und umgekehrt ist zügig, jedoch stets im Leerlauf-Drehzahlbereich des Motors vorzunehmen.

Das Schalten bei abgestelltem Motor ist zu vermeiden, da hierdurch Schäden am Schaltmechanismus entstehen.

Abb. 47



Befestigen der Reißleine am Handgelenk

Vor dem Ablegen hat der Bootsführer die Schlaufe der Reißleine vom Sicherheitsschalter (Stop-Knopf) an seinem linken Handgelenk zu befestigen (vgl. Abb. 47).

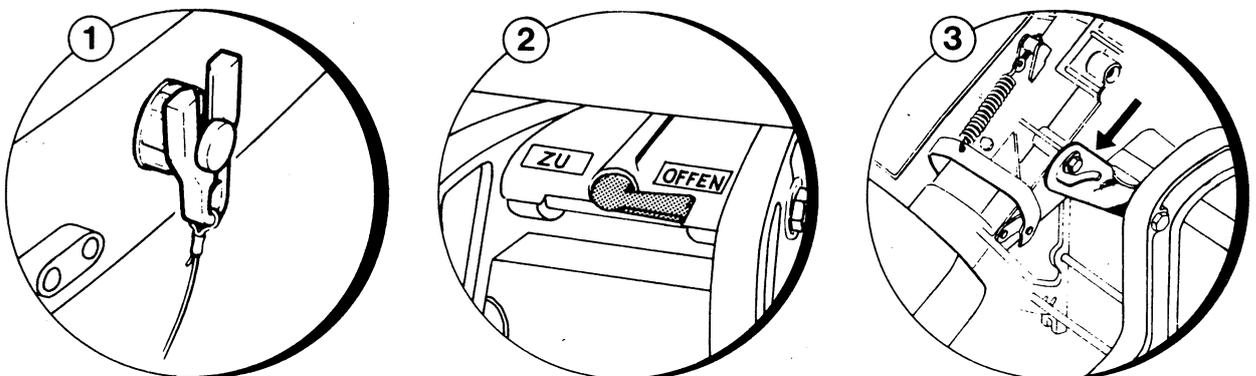
Während der Fahrt ist auf die Funktion der Kühlung und auf warnende Motorengeräusche zu achten.

Läuft das Wasserfahrzeug während der Fahrt ständig einseitig aus dem Kurs, so ist die Trimmflosse entsprechend nachzustellen (vgl. Ziffer 3.3.13). Die richtige Einstellung läßt sich jedoch nur durch Testfahrten ermitteln.

## 2.4 Kurzfristiges Außerbetriebsetzen des Außenbordmotors

- Durchführung:**
1. Motor durch Ziehen an der Reißleine des Sicherheitsschalters abstellen [kurz schließen, vgl. Abb. 48 (1)],
  2. Kippsperre auf „OFFEN“ stellen [vgl. Abb. 48 (2)],
  3. Außenbordmotor hochkippen und Kippstütze einrasten [vgl. Abb. 48 (3)].

Abb. 48



Kurzfristiges Außerbetriebsetzen des Außenbordmotors

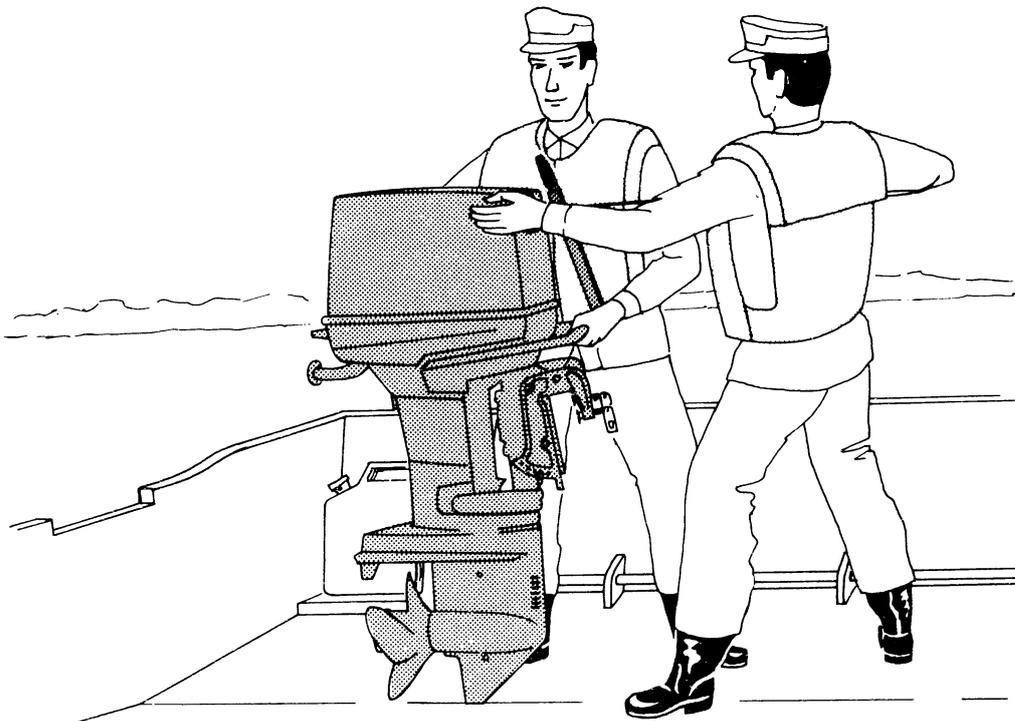
### Beachte:

Beim Abkippen des Außenbordmotors rastet die Kippsperre selbsttätig aus, nachdem der Motor zuvor leicht angekippt wurde.

## 2.5 Außerbetriebsetzen des Außenbordmotors

- Durchführung:**
1. Schlaufe der Reißleine vom Handgelenk abstreifen,
  2. Kraftstoffschlauch vom Motor trennen, Kupplungsstück an der Motorwanne mit Abdeckkappe verschließen,
  3. Motor laufen lassen, bis der Kraftstoff im Vergaser verbraucht ist und der Motor von selbst stehen bleibt,
  4. Steuerpinne hochklappen,
  5. Sicherungsleine (Bindeleine) an der Griffleiste des Wasserfahrzeuges wieder lang anstecken,
  6. Klemmschrauben der Motoraufhängung bis zum Anschlag zurückschrauben,
  7. Außenbordmotor anheben und im Wasserfahrzeug lotrecht absteilen (vgl. Abb. 49),

Abb. 49



Betätigen der Startvorrichtung nach dem Ausbau des Außenbordmotors

8. Sicherheitsschalter abziehen,
9. Starterseil mehrere Male durchziehen (vgl. Abb. 49), damit Kühlwasserreste abfließen,
10. Sicherungsleine von der Griffleiste des Wasserfahrzeuges und vom Steuerbügel des Außenbordmotors lösen,
11. Außenbordmotor in die Geräteablage transportieren.

**Beachte:** Beim Transport und bei der Lagerung des Außenbordmotors muß das Getriebe tiefer liegen als der Motor. Andernfalls gelangen Kühlwasserreste über Abgasrohr und Verbrennungsraum in das Kurbelgehäuse des Motors und führen zu Korrosionsschäden!

## 2.6 Besondere Betriebsbedingungen

### 2.6.1 Inbetriebnahme fabrikneuer Außenbordmotore

Neue Außenbordmotore sind vor der Inbetriebnahme auf äußerlich erkennbare Schäden zu untersuchen. Das Zubehör ist auf Vollständigkeit und Einsatzbereitschaft zu kontrollieren.

Vor dem Start sind Gängigkeit der Steuerung sowie Funktionsfähigkeit von Kipp-sperre, Kippvorrichtung und Anwerfsperre zu überprüfen.

Während des Probelaufes sind Schaltung, Kühlwasseraustritt und Leerlauf-einstellung zu prüfen. Ferner ist auf außergewöhnliche Geräusche zu achten.

Während der ersten Betriebsstunden ist das Fahren mit Vollgas zu vermeiden.

Nach Beendigung der Fahrt sind sämtliche Schraubverbindungen nachzuziehen. Festgestellte Mängel sind zu beheben.

### 2.6.2 Fahren im Salzwasser

Nach Beendigung einer Einsatzfahrt auf salzhaltigen Gewässern ist der Motor mit Frischwasser (Süßwasser) zu durchspülen, um die Salzwasserreste aus dem Kühlsystem des Motors zu entfernen.

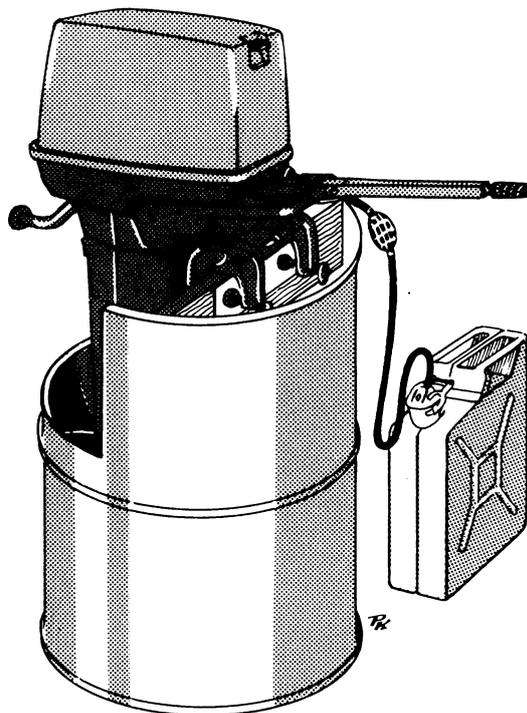
Hierzu kann ein entsprechend hergerichtetes Stahlfaß (vgl. Abb. 50) oder eine Spülwassermanschette (vgl. Abb. 51 und 52) verwendet werden.

#### Durchführung

(mit Stahlfaß)

1. Außenbordmotor anheben und mit der Motoraufhängung am Steg des Stahlfasses einhängen (vgl. Abb. 50),
2. Klemmschrauben handfest anziehen,
3. Kraftstoffschlauch anschließen und Kraftstoff in den Vergaser vorpumpen,

Abb. 50



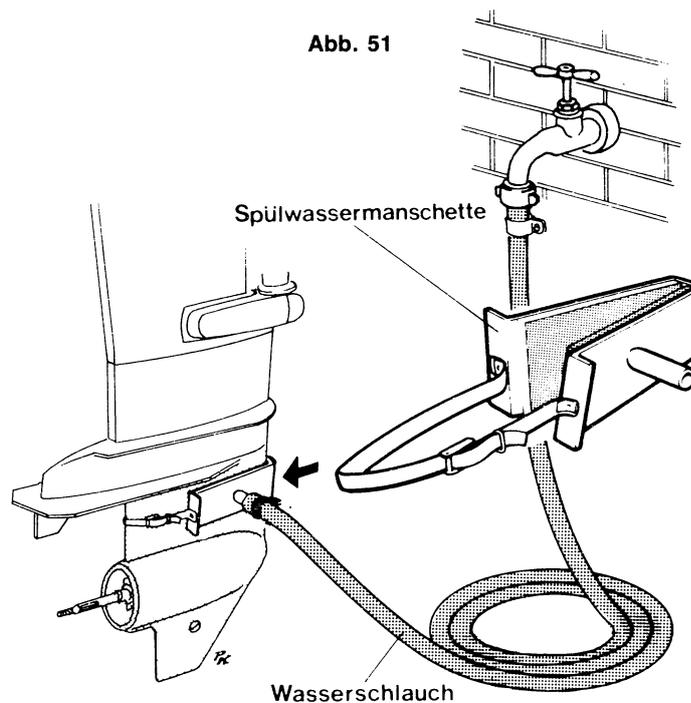
Frischwasser-Durchspülung im Stahlfaß

4. Motor anwerfen und im **Leerlauf** etwa 5 Minuten laufen lassen,
5. Kraftstoffschlauch vom Motor trennen und Kupplungsstück an der Motorwanne mit Abdeckkappe verschließen,
6. Motor laufen lassen, bis Kraftstoff im Vergaser verbraucht ist und der Motor von selbst stehen bleibt,
7. Klemmschrauben lösen, Außenbordmotor vom Steg abheben und lotrecht abstellen,
8. Starterseil mehrere Male durchziehen, bis Kühlwasserreste abgeflossen sind.

### Durchführung:

(mit Spülwassermanschette)

1. Außenbordmotor im Transportgestell (vgl. Anlage 2) einhängen und Klemmschrauben handfest anziehen,
2. Propeller von der Propellerwelle abbauen (vgl. Ziffer 3.3.14),
3. Spülwassermanschette (vgl. Abb. 51 und 52) über die Kühlwasser-Eintrittsöffnungen am Getriebegehäuse stülpen,
4. Kraftstoffschlauch anschließen und Kraftstoff in den Vergaser vorpumpen,
5. Wasserhahn öffnen,
6. Motor anwerfen,



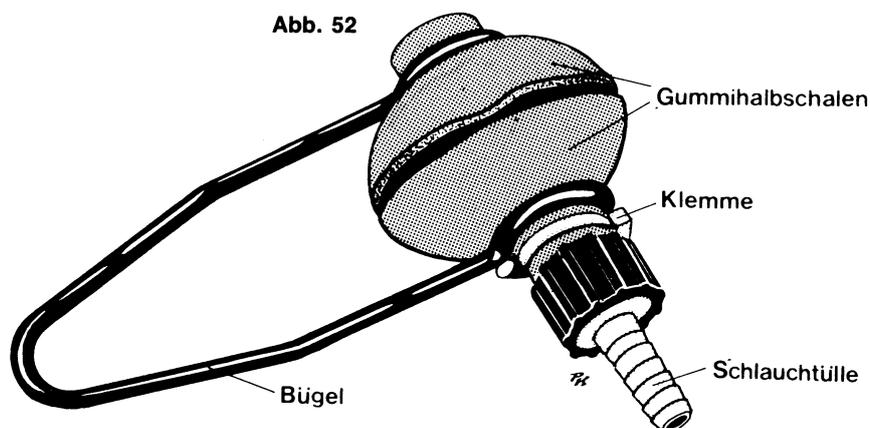
Frischwasser-Durchspülung mit Spülwassermanschette (1. Ausführung)

7. Motor etwa 5 Minuten im **Leerlauf** laufen lassen, dann Kraftstoffschlauch vom Motor trennen und Wasserhahn schließen,
8. Motor laufen lassen, bis Kraftstoff im Vergaser verbraucht ist und der Motor von selbst stehen bleibt,

9. Spülwassermanschette mit Wasserschlauch vom Getriebegehäuse abnehmen,
10. Starterseil mehrere Male durchziehen, bis Kühlwasserreste abgeflossen sind,
11. Propeller auf der Propellerwelle befestigen.

Bei Spülwassermanschetten der 2. Ausführung (vgl. Abb. 52) werden die Gummihalbschalen über die Kühlwasser-Eintrittsöffnungen geschoben und durch die Klemmkraft des Bügels gehalten.

Der Wasserhahn darf jedoch nur so weit aufgedreht werden, daß die Spülwassermanschette nicht durch den Wasserdruck vom Getriebegehäuse abgedrückt wird.



Spülwassermanschette 2. Ausführung

- Beachte:** — **Im Leerlauf kein Vollgas geben!** Die Motordrehzahl darf 2500 U/min im Leerlauf nicht überschreiten!
- Der Spülvorgang mit Spülwassermanschette darf nur mit abgebautem Propeller durchgeführt werden! Sonst besteht Verletzungsgefahr durch die sich drehenden Propellerflügel.
  - Der Durchmesser des Wasserschlauches zum Anschluß an die Spülwassermanschette beträgt 1/2".
  - Während des Spülvorganges sind Kühlwasser-Kontrollrohr und Abgasöffnungen zu beobachten (vgl. Abb. 46). Tritt an beiden Öffnungen kein Kühlwasser aus, Motor sofort abstellen.

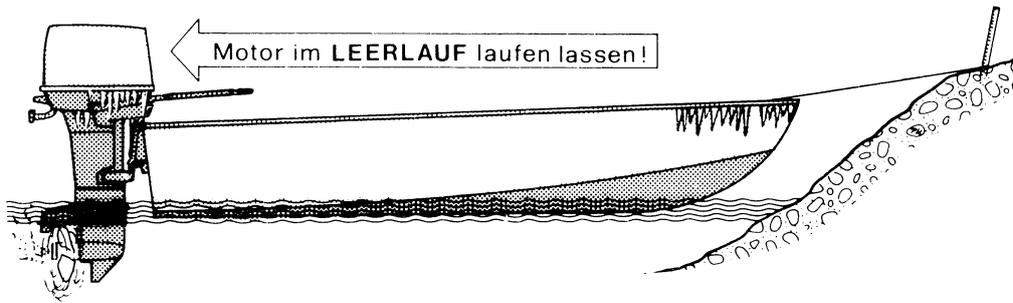
Nach dem Spülvorgang ist der gesamte äußere Teil des Außenbordmotors zu reinigen. Die beweglichen Teile sind mit seewasserbeständigem Fett einzufetten, Lackschäden mit der Originalfarbe auszubessern.

### 2.6.3 Fahren bei Frost

Werden Einsatzfahrten bei Außentemperaturen unternommen, die unter dem Gefrierpunkt liegen, so darf der Außenbordmotor bei Fahrtunterbrechungen **nicht hochgekippt** und der **Motor nicht** abgestellt werden. Andernfalls besteht die Gefahr, daß der Impeller (Pumpenrotor) der Wasserpumpe und der Lenzpumpe am Pumpengehäuse festfriert.

Während der Fahrt ist zum Schutze des Bootskörpers und des Propellers auf Treibeis zu achten. Die Fahrtgeschwindigkeit ist den Treibeisverhältnissen anzupassen, daß Treibeis selbst mittels Paddel oder Bootshaken abzudrücken.

Abb. 53



Festlegen eines Mehrzweckbootes bei Frost

Nach Beendigung der Fahrt ist der Motor **sofort** auszubauen (vgl. Kapitel 2.5) und das Starterseil so lange durchzuziehen, bis das gesamte Kühlwasser aus dem Motor abgeflossen ist.

Die anschließende Reinigung des Außenbordmotors ist in einem temperierten Raum oder aber an einem geschützten Platz vorzunehmen.

#### 2.6.4 Maßnahmen bei einem ins Wasser gefallenem Außenbordmotor

Außenbordmotore, die beim Ein- oder Ausbau oder während der Fahrt ins Wasser gefallen sind, sind unverzüglich mit Hilfe der Sicherungsleine zu bergen. Das dabei in den Motor (Kurbelgehäuse) eingedrungene Schmutzwasser ist wie folgt zu beseitigen:

1. Motorhaube abnehmen,
2. Zündkerzenstecker abziehen und Zündkerzen heraus-schrauben,
3. Außenbordmotor mit dem Tragebügel nach unten ablegen und Getriebeteil so weit anheben, daß das Wasser aus den Zylinderkopfföffnungen und aus dem Vergaser abfließen kann (ggf. Außenbordmotor dabei leicht zur Seite kippen),
4. Starterseil mehrere Male durchziehen, um das Abfließen des Wassers zu unterstützen.

**Beachte:** Blockiert der Handstarter, Starterseil nicht mit Gewalt herausziehen!

5. Konservierungsöl mit einer Spritzölkanne in die Zylinderkopfföffnungen spritzen,
6. Starterseil abermals mehrere Male durchziehen, bis sich das Konservierungsöl gleichmäßig in den Zylindern und im Kurbelgehäuse verteilt hat,
7. Zündkerzen einschrauben und Zündkerzenstecker aufschieben.

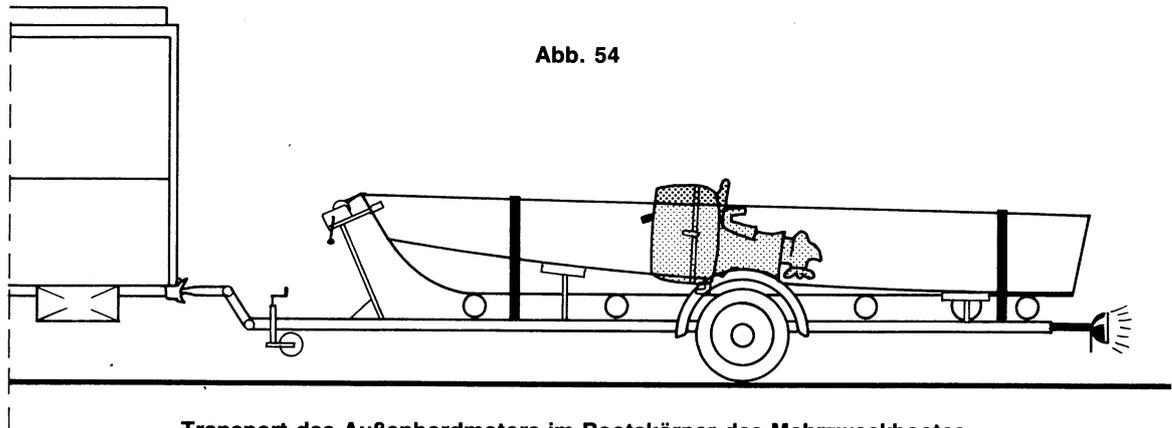
Der Außenbordmotor ist anschließend der zuständigen Zentralwerkstatt zur Generalüberholung zuzuführen.

## 2.7 Transport des Außenbordmotors auf dem 2-Rad-Anhänger 1,5 t

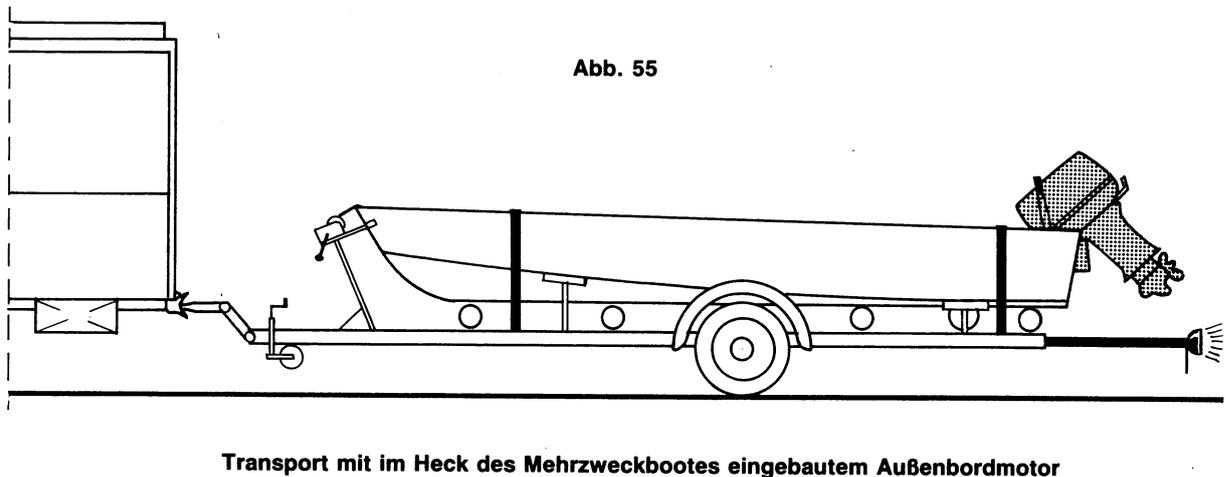
Der Außenbordmotor ist grundsätzlich im Bootskörper des auf dem 2-Rad-Anhänger 1,5 t verlasteten Mehrzweckboot zu transportieren.

Hierzu ist der Außenbordmotor mit dem Tragebügel nach unten so im Bootskörper abzulegen, daß die Last gleichmäßig auf die Anhängerachse verteilt wird. Die Belastung der Kippstütze des Anhängers ist unzulässig.

Der Außenbordmotor ist im Bootskörper mittels Bindeleinen so zu verzurren, daß sowohl ein seitliches Umkippen als auch das Hochkippen des Getriebeteiles während der Fahrt ausgeschlossen ist.



Ist aus einsatztaktischen Gründen der Transport mit im Heck des Mehrzweckbootes eingebautem Außenbordmotor erforderlich, so muß zwischen Klemmbügel der Motoraufhängung und dem Steuerlager ein entsprechend vorbereitetes Hartholzstück eingesetzt werden. Der Außenbordmotor ist anschließend durch Bindeleinen fest zu verzurren.





### 3 Wartungs-, Pflege- und Instandsetzungsarbeiten durch den Bootsführer (MatErhStufe I)

#### 3.1 Allgemeines

Die Wartungs-, Pflege- und Instandsetzungsarbeiten des Bootsführers dienen dazu, die Einsatzbereitschaft des Außenbordmotors am Standort sowie die Betriebsbereitschaft im Einsatz aufrecht zu erhalten.

Der Bootsführer ist verpflichtet, diese Arbeiten unverzüglich nach jedem Einsatz — ggf. unter Mitwirkung des Bootsmannes (vgl. KatS-Dv 282, Kapitel 5.4) — durchzuführen.

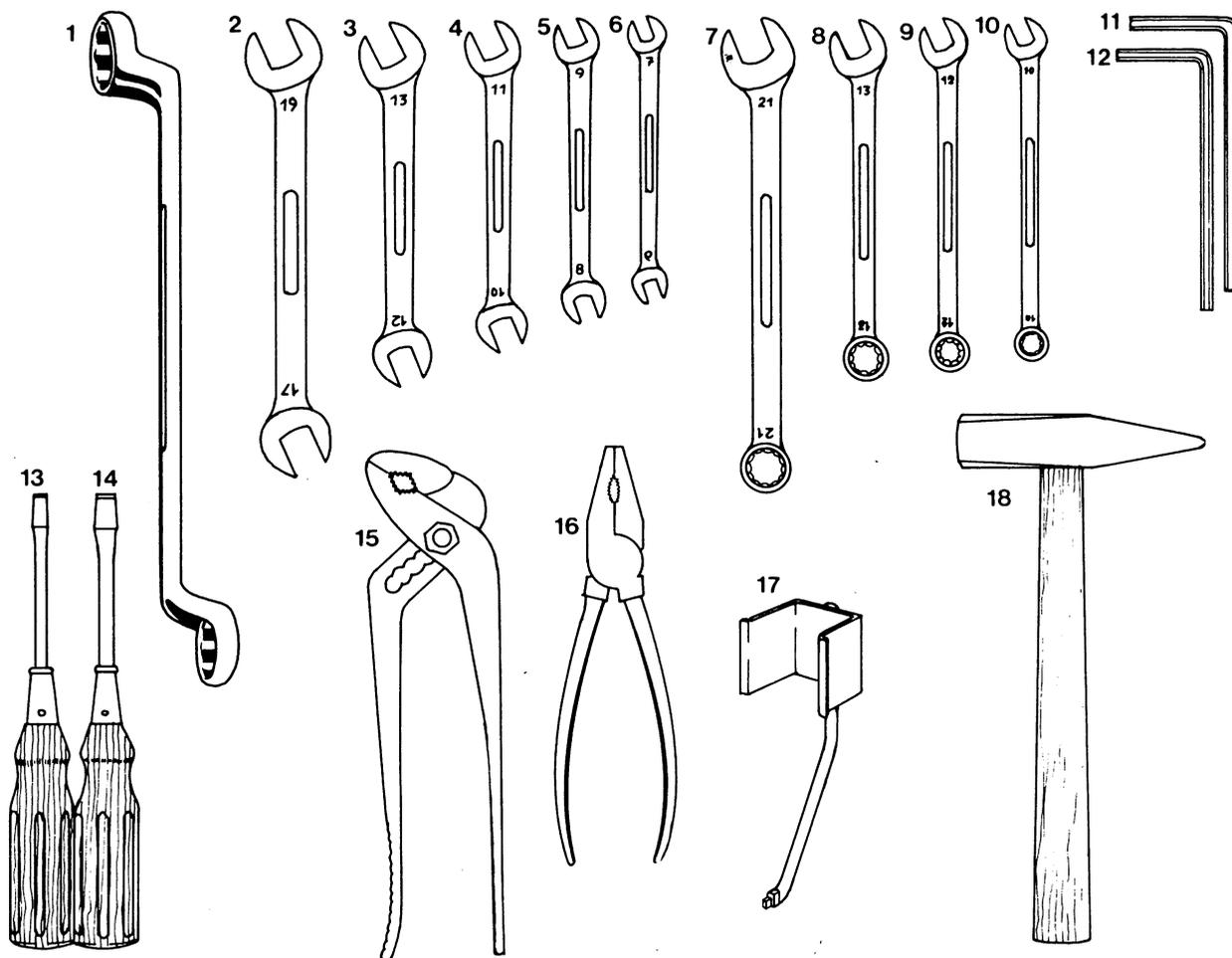
Reparaturen, die der Bootsführer aufgrund der begrenzten Werkzeugausstattung (vgl. Kapitel 3.2) nicht ausführen kann, sind je nach Umfang entweder vom zuständigen Gerätewart oder aber von der betreffenden Zentralwerkstatt durchzuführen.

#### 3.2 Werkzeugausstattung und Zubehör

Der Außenbordmotor ist mit einer Grundausrüstung an Werkzeugen ausgestattet, die folgende Teile umfaßt (vgl. auch Abb. 56):

- 1 Stück Ringschlüssel 24 mm (1)
- 1 Stück Doppelmaulschlüssel 17 × 19 mm (2)
- 1 Stück Doppelmaulschlüssel 12 × 13 mm (3)
- 1 Stück Doppelmaulschlüssel 10 × 11 mm (4)
- 1 Stück Doppelmaulschlüssel 8 × 9 mm (5)
- 1 Stück Doppelmaulschlüssel 6 × 7 mm (6)

Abb. 56



Der Werkzeugsatz „Bootsführer“

- 1 Stück Maulringschlüssel 21 mm (7) für Zündkerzen
- 1 Stück Maulringschlüssel 13 mm (8)
- 1 Stück Maulringschlüssel 12 mm (9)
- 1 Stück Maulringschlüssel 10 mm (10)
- 1 Stück Sechskantstiftschlüssel 6 mm (11)
- 1 Stück Sechskantstiftschlüssel 5 mm (12)
- 1 Stück Schraubendreher 7 × 175 mm (13)
- 1 Stück Schraubendreher 10 × 175 mm (14)
- 1 Stück Wasserpumpenzange (15)
- 1 Stück Kombinationszange (16)
- 1 Stück Einstellvorrichtung für Schaltung (17)
- 1 Stück Schlosserhammer 500 g (18)

### Zubehör

- 1 Stück Werkzeugtasche, 20teilig
- 1 Stück Propeller 13 3/4 × 15"
- 1 Stück Distanzscheibe für Propeller
- 10 Stück Splinte für Propeller
- 1 Stück Mutter für Propeller
- 1 Stück Bügel für Sicherheitsschalter
- 1 Stück Anwerfleine
- 10 Stück Zündkerzen L 77 J 4

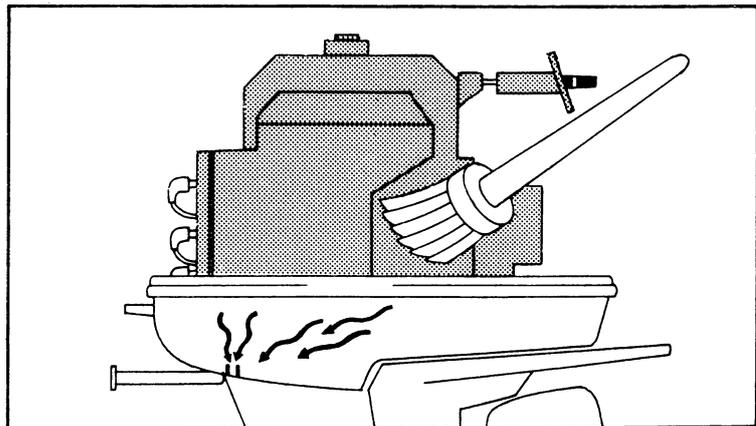
## 3.3 Wartungs-, Pflege- und Instandsetzungsarbeiten

Nach Beendigung eines Einsatzes ist der Außenbordmotor einer gründlichen Reinigung zu unterziehen. Der Umfang der Reinigung richtet sich nach dem Grad der Verschmutzung.

### 3.3.1 Reinigen des Motorblocks

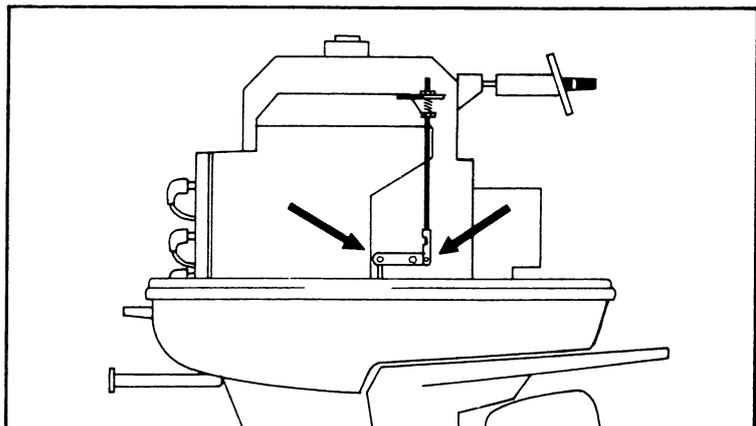
1. Motorhaube abnehmen,
2. Motorwanne auf Metallspäne untersuchen; Grund feststellen und ggf. Mängel sofort beseitigen,
3. Abflußbohrungen in der Motorwanne kontrollieren,
4. Motorblock und Motorwanne reinigen; Salzkristalle, Kesselstein, Oxydationsspuren, Öl und Fett mit Waschmittellösung abwaschen (Abb. 57),
5. bewegliche Teile leicht einfetten oder einölen (Abb. 58),
6. Muttern und Schrauben auf festen Sitz prüfen, ggf. nachziehen,
7. Stecker, Klemmen und zugängliche Kabel säubern,
8. Kontakte mit Kontaktöl einsprühen,

Abb. 57



Reinigen des Motorblocks und der Motorwanne

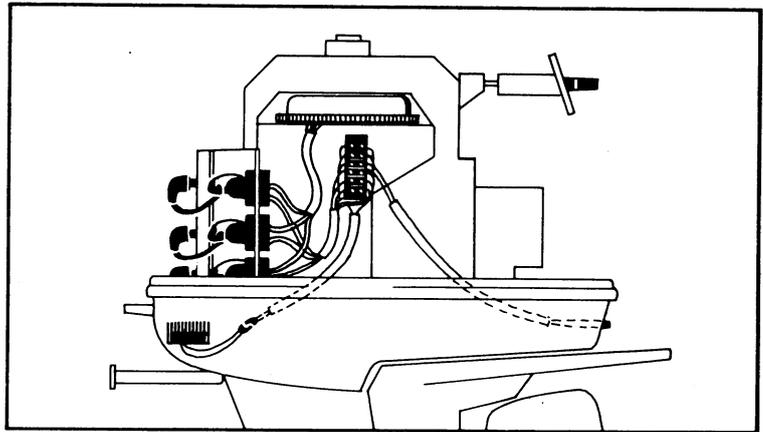
Abb. 58



Einfetten der beweglichen Teile

9. Kabel auf Bruchstellen kontrollieren, ggf. durch neue ersetzen,
10. Schaft von außen reinigen; schadhafte Lackstellen entsprechend vorbehandeln und Originalfarbe auftragen,
11. alle äußeren Bauteile einschließlich Schaft und Motorhaube mit flüssigem Autowachs einreiben.

Abb. 59



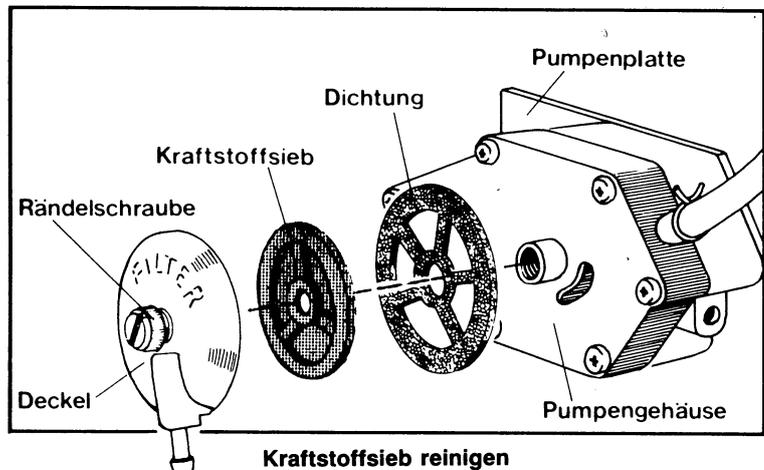
Reinigen der Stecker, Klemmen und Kabel

### 3.3.2 Reinigen der Kraftstoff-Förderpumpe

1. Rändelschraube der Kraftstoff-Förderpumpe lösen,
  2. Filterdeckel abnehmen,
  3. Kraftstoffsieb herausnehmen, reinigen und trocknen.
- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

**Beachte:** Einwandfreien Zustand und Sitz der Dichtung kontrollieren!

Abb. 60

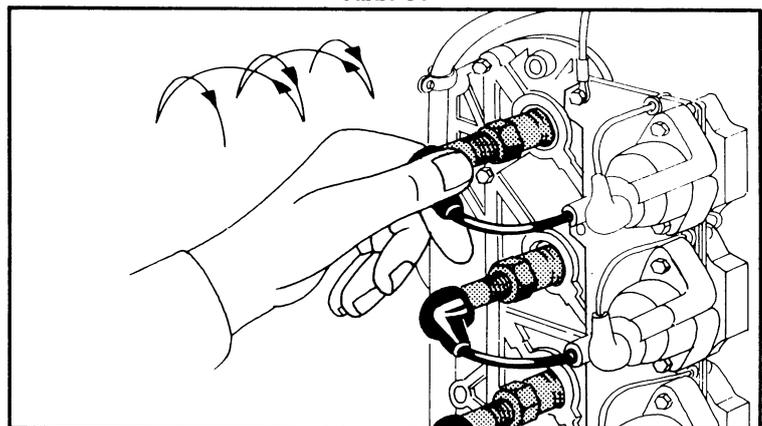


Kraftstoffsieb reinigen

### 3.3.3 Auswechseln der Zündkerzen

1. Zündkerzenstecker durch Hin- und Herdrehen abziehen,
2. Zündkerzen mit Maulringschlüssel 21 mm herausschrauben,
3. Allgemeinzustand der Zündkerze und Elektrodenabstand mittels Fühlerlehre prüfen,
4. Zündkerzen von Hand wieder einschrauben und mit Maulringschlüssel gefühlvoll festziehen.

Abb. 61

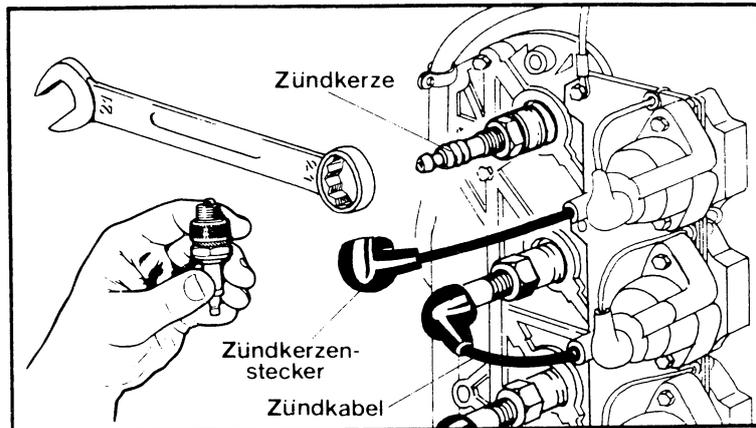


Lösen des Zündkerzensteckers

**Beachte:**

- Zündkerzen beim Einschrauben nicht verkanten.
- Nur die vom Hersteller des Außenbordmotors vorgeschriebenen Zündkerzen verwenden!

Abb. 62

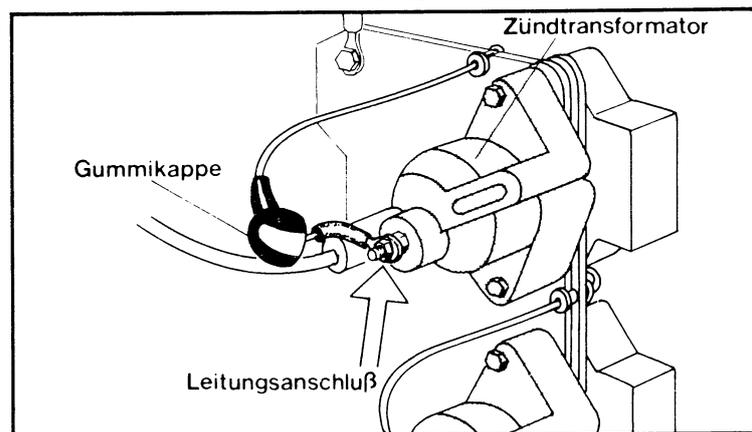


Herausrauben der Zündkerze

**3.3.4 Überprüfen der Anschlüsse am Zündtransformator**

1. Gummikappe des Leitungskabels vorsichtig vom Zündtransformator abziehen (Abb. 64),
2. Leitungsanschluß auf festen Sitz und auf Oxydationsspuren prüfen,
3. Oxyd mittels Stahlbürste entfernen und Kontakte mit Kontaktöl einsprühen,
4. Gummikappe wieder aufschieben.

Abb. 63



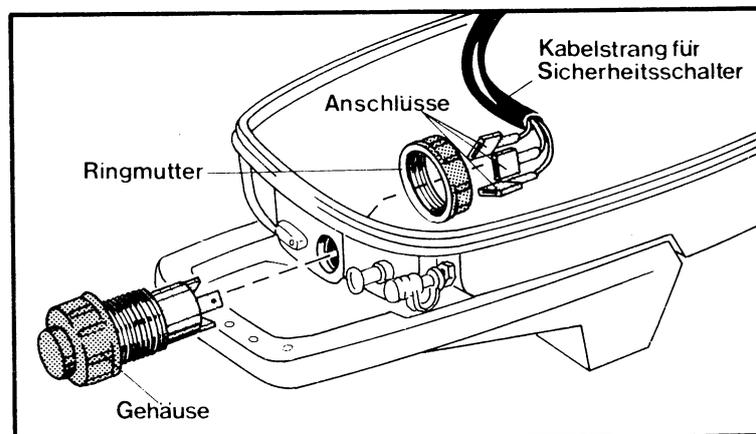
Leitungsanschluß des Zündtransformators

**3.3.5 Auswechseln des Sicherheitsschalters (Stop-Knopf)**

1. Steckkontakte von den Anschlüssen des Sicherheitsschalters abziehen (Abb. 64),
2. Ringmutter vom Gehäuse des Sicherheitsschalters abschrauben,
3. Sicherheitsschalter aus der Bohrung der Motorwanne herausziehen.

Der Einbau des Sicherheitsschalters erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

Abb. 64



Ausbau des Sicherheitsschalters

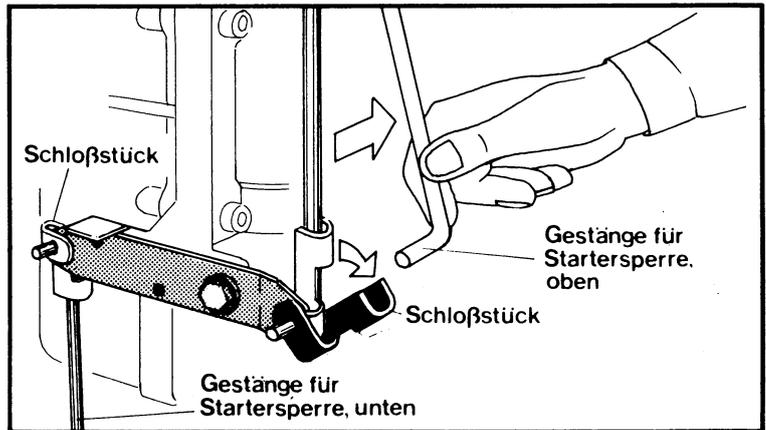
**Beachte:**

- Die Steckkontakte können an beliebiger Stelle auf die Anschlüsse des Sicherheitsschalters geschoben werden.
- Auf saubere und oxydfreie Anschlüsse achten!

### 3.3.6 Auswechseln des Handstarters

1. Schloßstück am Gestänge der Startersperre öffnen (Abb. 65),
2. Gestänge vom Hebel abziehen (Abb. 65),

Abb. 65



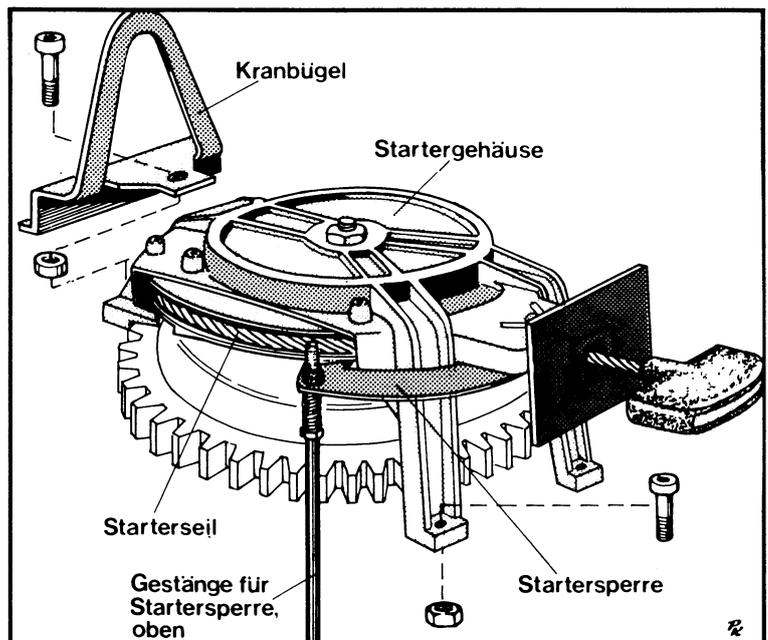
Lösen des Startersperren-Gestänges

3. Innensechskantschraube am Startergehäuse lösen (Abb. 66),
4. Startergehäuse mit Kranbügel abnehmen (Abb. 66).

Der Einbau des Handstarters erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

**Beachte:** Startersperre so einstellen, daß — bei Startstellung des Drehgasgriffes — die Nocken der Starterscheibe sich frei über der Startersperre bewegen können (Abb. 66).

Abb. 66



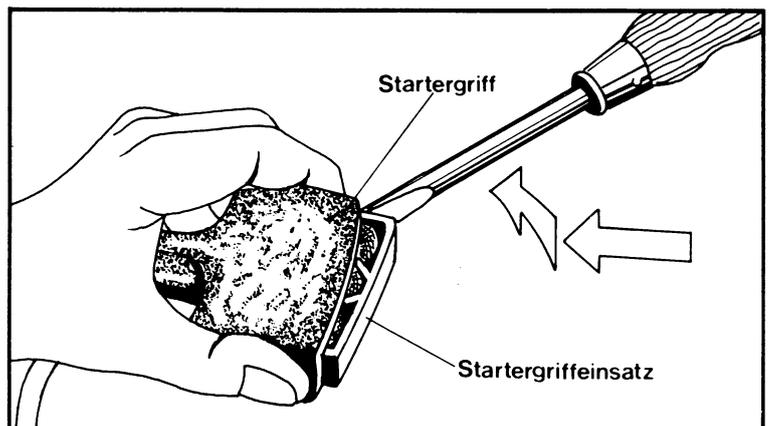
Abnehmen des Handstarters

### 3.3.7 Auswechseln des Starterseiles

**Hinweis:** Handstarter ist abgebaut (vgl. Ziffer 3.3.6).

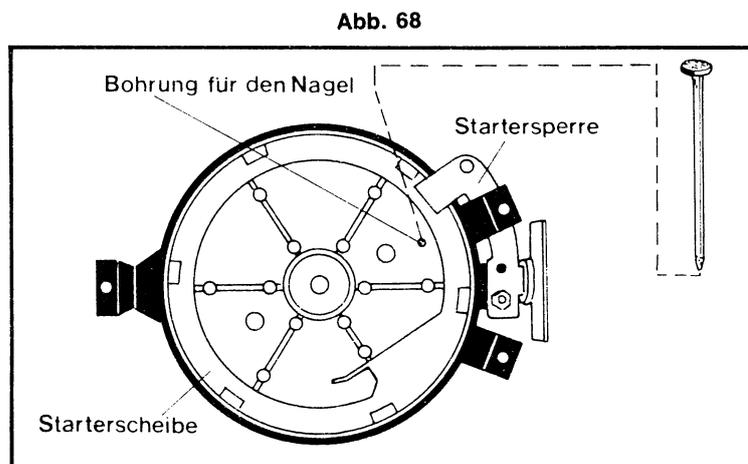
1. Startergriffeinsatz mittels Schraubendreher aus dem Startergriff herausdrücken (Abb. 67),
2. beschädigtes Starterseil aus dem Startergriffeinsatz und aus der Starterscheibe entfernen,
3. Rückholfeder durch Drehen der Starterscheibe bis zum spürbaren Widerstand spannen,

Abb. 67



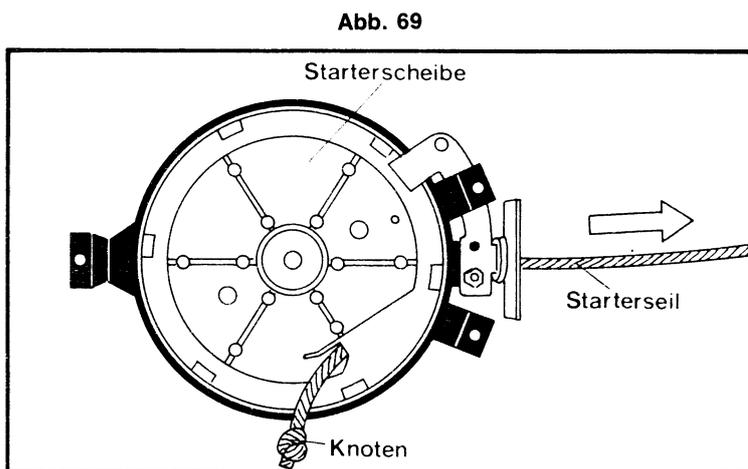
Herausnehmen des Startergriffeinsatzes aus dem Startergriff

4. Starterscheibe so weit zurückdrehen, bis sich die Bohrungen im Handstarter und in der Starterscheibe decken,
5. Stahlstift oder Nagel zur Arretierung durch die Bohrungen stecken (Abb. 68),



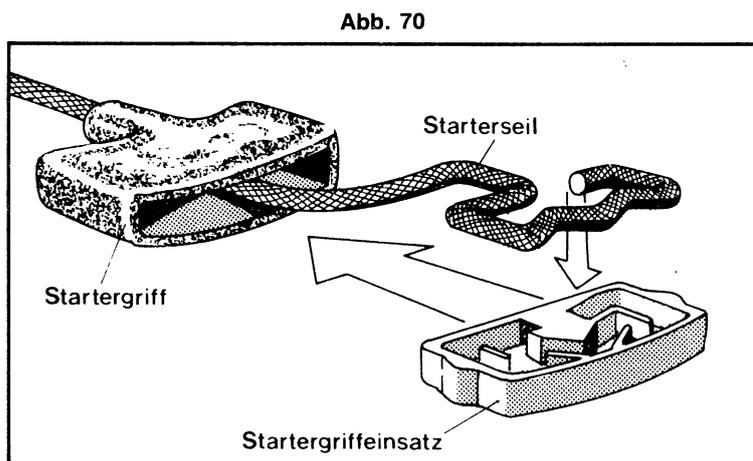
Arretieren der Starterscheibe

6. neues Starterseil durch die Bohrung der Starterscheibe und des Handstarters schieben und Seilende durch Knoten sichern (Abb. 69),



Einschieben und Sichern des neuen Starterseiles

7. freies Ende des Starterseiles durch den Startergriff schieben und — mit dem Seilende beginnend — in die Windungen des Startergriffeinsatzes einlegen (Abb. 70),
8. Starterscheibe durch Ziehen am Startergriff unter Zug halten, Stahlstift oder Nagel entfernen und Starterseil langsam zurückführen.



Einlegen des Starterseiles in den Startergriffeinsatz

### 3.3.8 Durchführen eines Behelfsstartes

1. Motorhaube und Startergehäuse abnehmen,
2. Ende des Starterseiles mit einem Knoten versehen,
3. Knoten in eine der Aussparungen der Sperrscheibe legen — Knoten weist nach oben (Abb. 71) —,

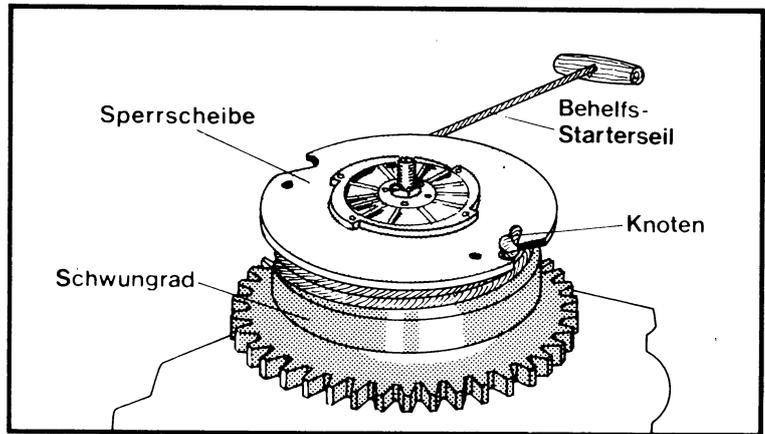
4. Starterseil im Uhrzeigersinn um die Schwungscheibe legen und starten (Abb. 71).

**Beachte:**

- Beim Starten nicht die Schwungscheibe berühren (Verletzungsgefahr!).
- Nach dem Starten Motor durch Motorhaube abdecken.

**Hinweis:** Bei Außenbordmotoren mit Elektrostarter ist der Zündschlüssel vor dem Behelfsstart auf „Dn“ zu stellen.

Abb. 71

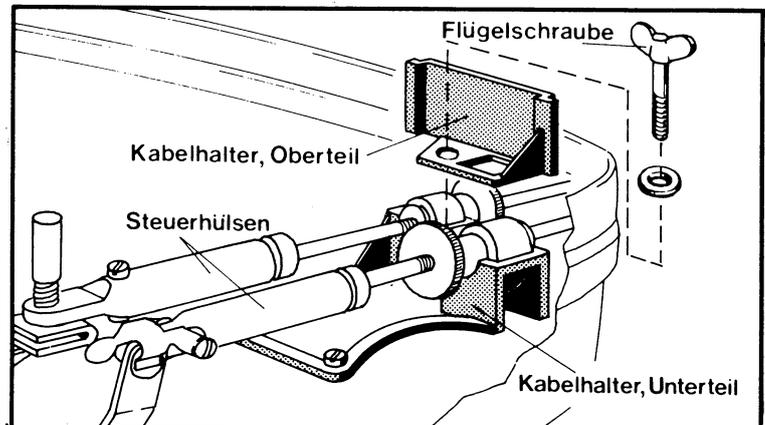


Einlegen des Starterseiles in die Aussparungen der Sperrscheibe beim Behelfsstart

### 3.3.9 Auswechseln der Steuerpinne

1. Flügelschraube des Kabelhalteroberbauteils abschrauben [Abb. 72 (1)],

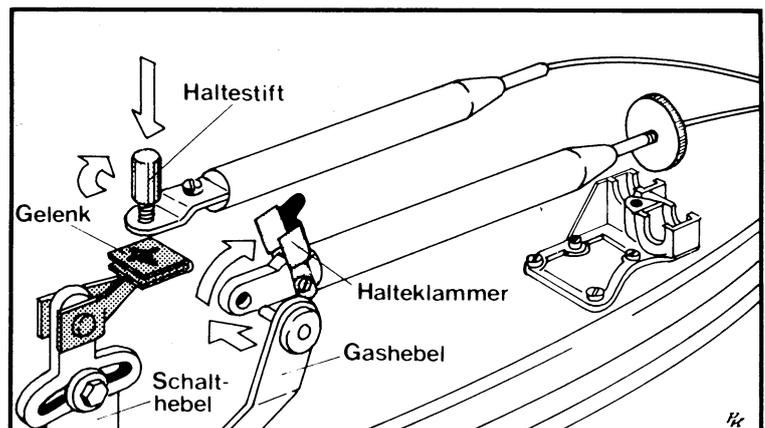
Abb. 72 (1)



Abschrauben des Kabelhalteroberbauteils

2. Haltestift an der Steuerhülse des Schaltseilzuges durch Eindrücken und Drehen vom Gelenk des Schalthebels trennen [Abb. 72 (2)],
3. Halteklammer an der Steuerhülse des Gasseilzuges hochkippen und Steuerhülse vom Gashebel trennen [Abb. 72 (2)],

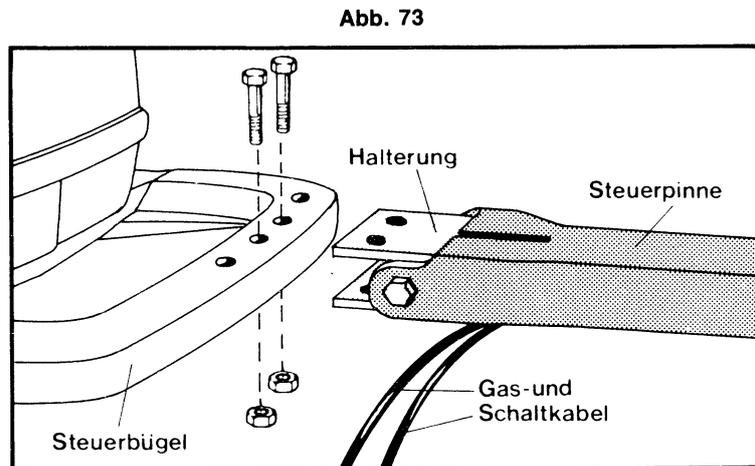
Abb. 72 (2)



Lösen der Steuerhülsen vom Schalthebel und Gashebel

4. beide Schrauben der Steuerpinnenhalterung mittels Schraubenschlüssel lösen (Abb. 73),
5. Steuerpinne vom Steuerbügel abnehmen.

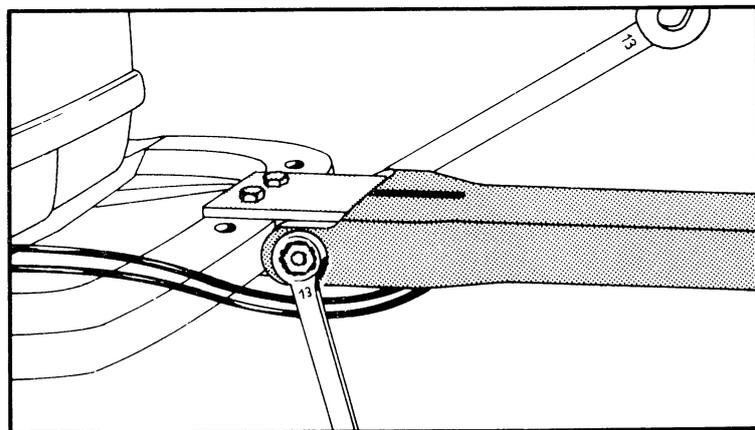
Der Einbau der Steuerpinne erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.



Abbau der Steuerpinne

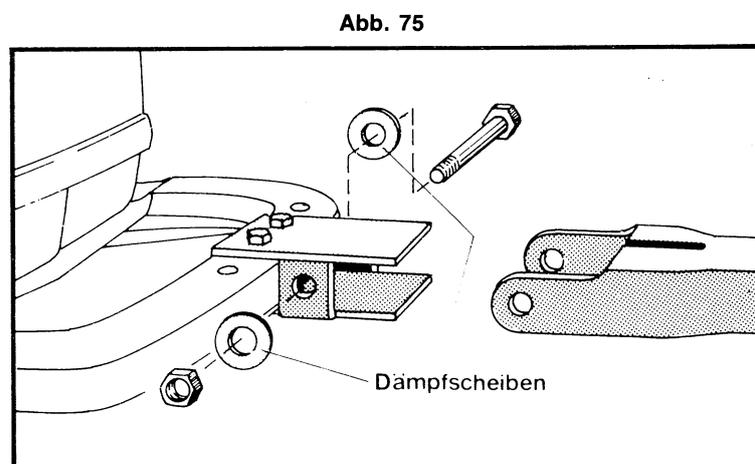
### 3.3.10 Gängigkeit der Steuerpinne regulieren

Selbsthemmende Sechskantmutter auf der Befestigungsschraube mittels Schraubenschlüssel nachziehen oder lösen (Abb. 74).



Gängigkeit der Steuerpinne regulieren

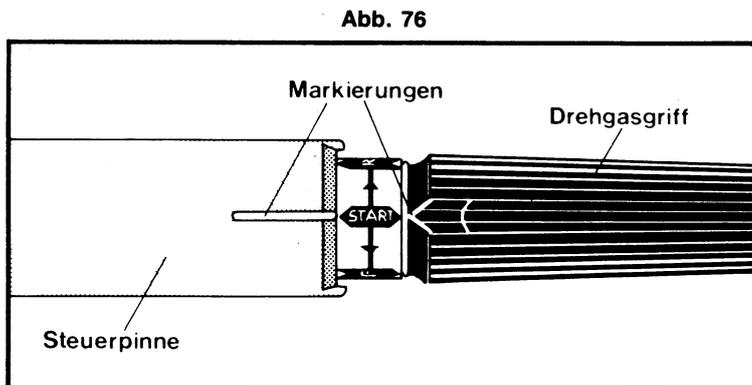
**Hinweis:** Ist eine Regulierung durch Anziehen der Sechskantmutter nicht mehr möglich, so sind die Dämpfscheiben abgenutzt und durch neue zu ersetzen (Abb. 75).



Auswechseln der Dämpfscheiben

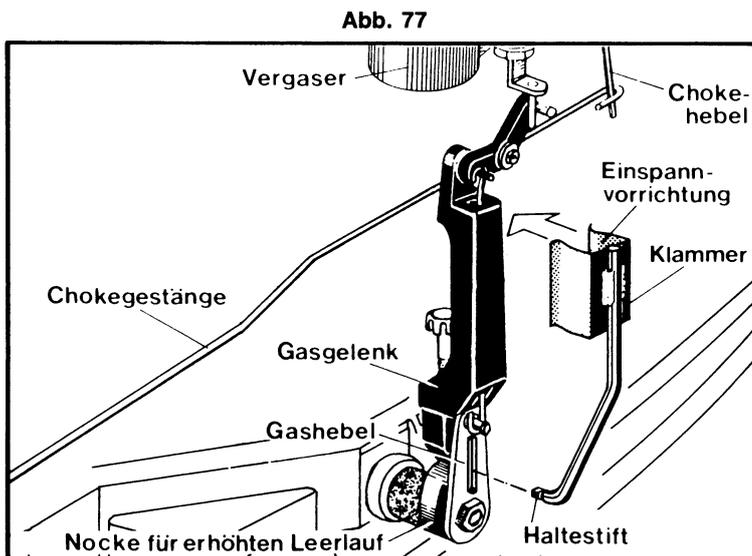
### 3.3.11 Einbau und Einstellen der Seilzüge für Drehzahlverstellung und Schaltung

1. Drehgasgriff der Steuerpinne in Startstellung drehen — Markierungen auf dem Drehgasgriff und auf der Steuerpinne müssen sich gegenüberstehen (Abb. 76) —,



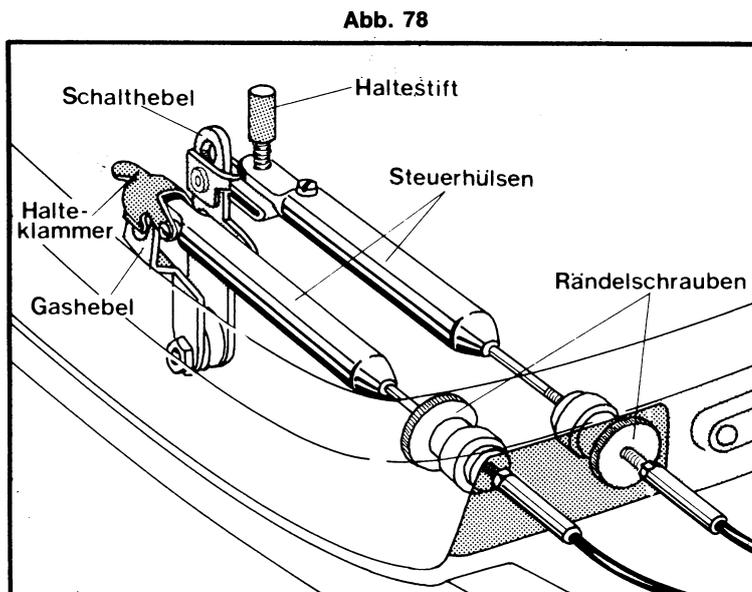
Drehgasgriff in Startstellung

2. Schalthebel auf Mittelstellung und Gashebel auf Leerlaufstellung stellen,
3. Haltestift der Einspannvorrichtung (Abb. 77) in die Schlitzöffnung des Gashebels einsetzen und Klammer der Einspannvorrichtung auf den Gashebel drücken (Abb. 77),



Einsetzen der Einspannvorrichtung in den Gashebel

4. Rändelmutter des Schaltseilzuges (**außerhalb** der Motorwanne) so einstellen, daß die Steuerhülse mit dem Haltestift auf dem Schalthebel verriegelt werden kann (Abb. 78),
5. Rändelmutter des Drehzahlseilzuges (**innerhalb** der Motorwanne) so einstellen, daß die Steuerhülse auf den Nippel des Gashebels geschoben und mit der Halteklammer arretiert werden kann (Abb. 78).



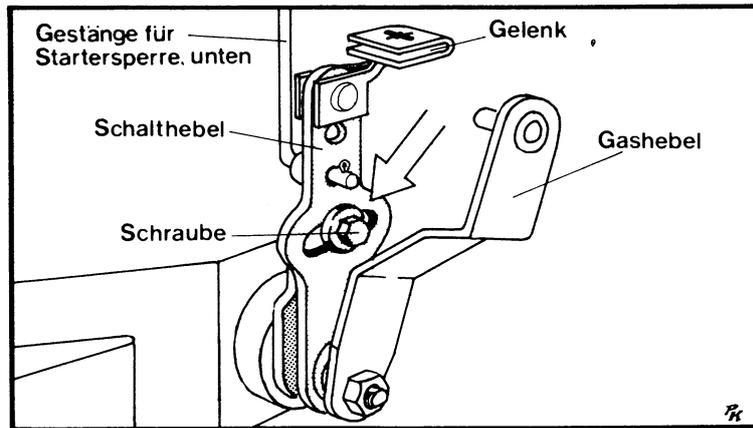
Einsetzen der Steuerhülsen für Schaltseilzug und Drehzahlseilzug

**Beachte:** Die Grundeinstellung für die drehzahlregelung ist nicht möglich, wenn sich die Schraube am Schalthebel (Abb. 79) gelöst hat. In diesem Fall

Schalthebel senkrecht stellen und Schraube in der Mitte des gebogenen Langloches fest anziehen. Danach den Vorgang wie unter Punkt 4 beschrieben wiederholen.

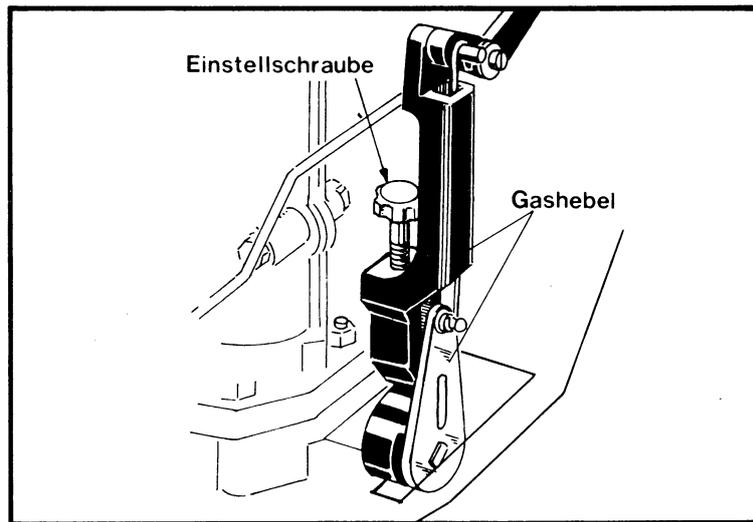
6. Außenbordmotor in eine vorbereitete Faßtonne mit Reinwasser hängen oder mit der Spülwassermanschette (vgl. Ziffer 2.6.2) versehen und Wasserhahn öffnen,
7. Kraftstoffschlauch am Kraftstoffanschluß des Außenbordmotors anschließen und Kraftstoff in den Vergaser vorpumpen,
8. Motor anwerfen und Drehgasgriff auf Vorwärtsfahrt „F“ stellen. Bleibt der Motor stehen, so ist die Motorendrehzahl an der Einstellschraube (Abb. 80) nachzustellen.

Abb. 79



Anordnung der Schraube am Schalthebel

Abb. 80



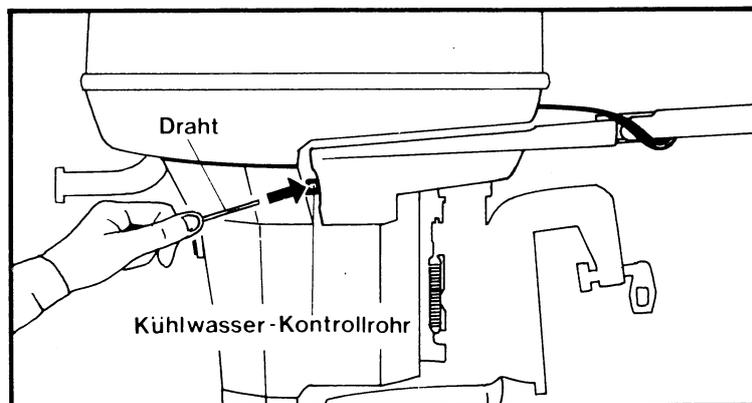
Einstellschraube am Gashebel

### 3.3.12 Reinigen des Kühlwasser-Kontrollrohres

**Hinweis:** Der Außenbordmotor ist noch im Wasserfahrzeug eingebaut und nicht hochgekippt!

1. Außenbordmotor anwerfen,
2. passendes Drahtende mehrmals in die Austrittsöffnung des Kühlwasser-Kontrollrohres schieben, bis Verunreinigungen beseitigt sind und Kühlwasser wieder austritt (Abb. 81).

Abb. 81



Reinigen des Kühlwasser-Kontrollrohres

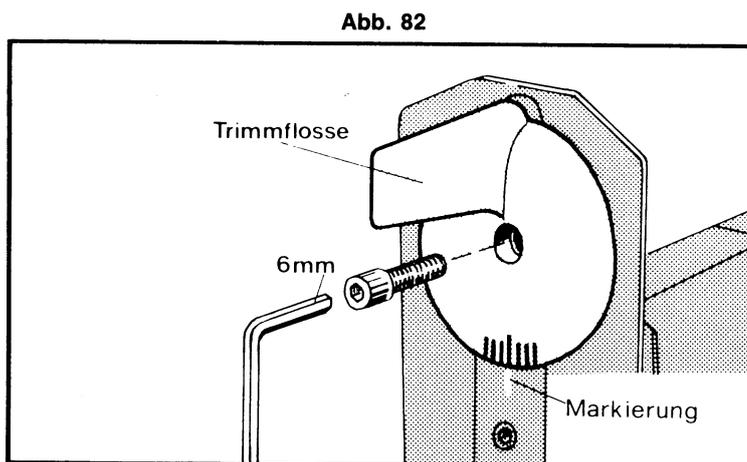
### 3.3.13 Auswechseln und Einstellen der Trimmflosse

Die Trimmflosse ist auszuwechseln, wenn Spuren starker Korrosion vorhanden sind oder — z.B. durch Grundberührung — Teile der Trimmflosse abgebrochen sind.

1. Einstellung der beschädigten Trimmflosse an der Kavitationsplatte markieren (Abb. 82),
2. Innensechskantschraube herauserschrauben (Abb. 82).

Der Einbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

**Beachte:** Falls erforderlich ist eine Neueinstellung der Trimmflosse nach einer oder mehreren Probefahrten vorzunehmen.



Auswechseln der Trimmflosse

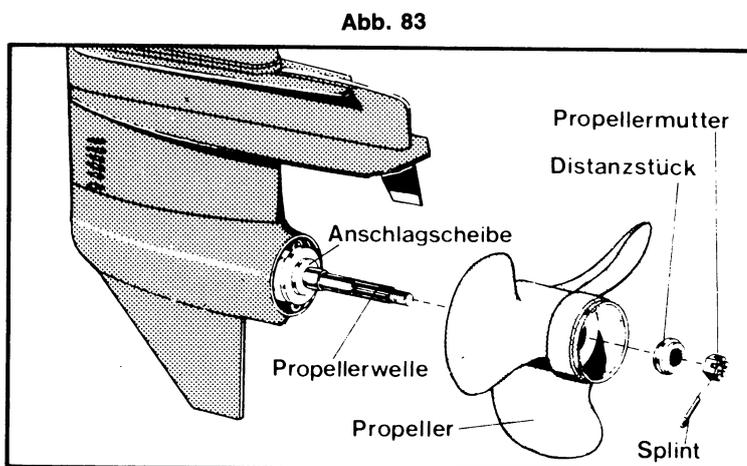
### 3.3.14 Auswechseln des Propellers

1. Splintenden mittels Kombinationszange geradebiegen und aus der Bohrung der Propellerwelle herausziehen (Abb. 83),
2. Propellermutter mit Schraubenschlüssel von der Propellerwelle abschrauben (Abb. 83),
3. Distanzstück, Propeller und Anschlagsscheibe von der Propellerwelle abziehen (Abb. 83),
4. Propellerwelle reinigen und einfetten.

Der Einbau des neuen Propellers erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

**Beachte:**

- Zum Sichern der Propellermutter stets neuen Splint verwenden.
- Leichte Schäden wie Unebenheiten oder geringfügige Verformungen an den Flügelkanten sind durch leichtes Hämmern auf einer Hartholzunterlage zu richten und anschlie-



Auswechseln des Propellers

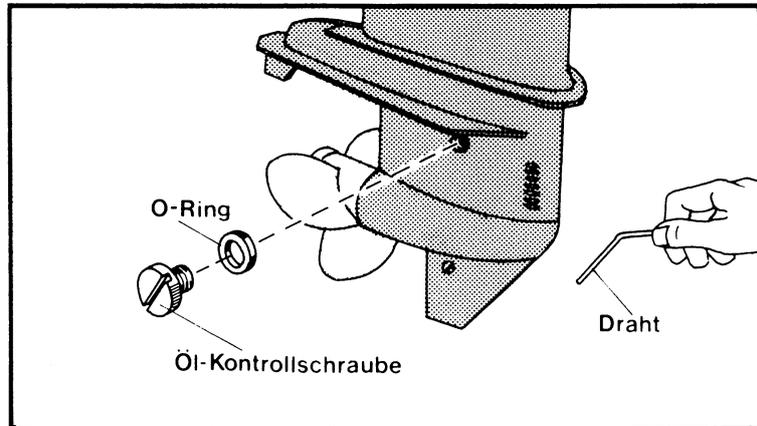
Bend durch Feilen zu glätten.

- Stark beschädigte Propeller sind auszuwechseln und zur Reparatur einer Spezialwerkstatt zuzuführen.

### 3.3.15 Kontrolle des Getriebeöles

1. Außenbordmotor im Transportgestell (vgl. Anlage 2) einhängen und Klemmschrauben handfest anziehen,
2. Öl-Kontrollschraube mittels Schraubendreher herausschrauben — Dichtung (O-Ring) beachten! — (Abb. 84),
3. Drahtende als Maßstab tief nach unten in das Getriebegehäuse einschieben und wieder herausziehen,
4. Ölstand prüfen.

Abb. 84



Kontrolle des Getriebeölstandes

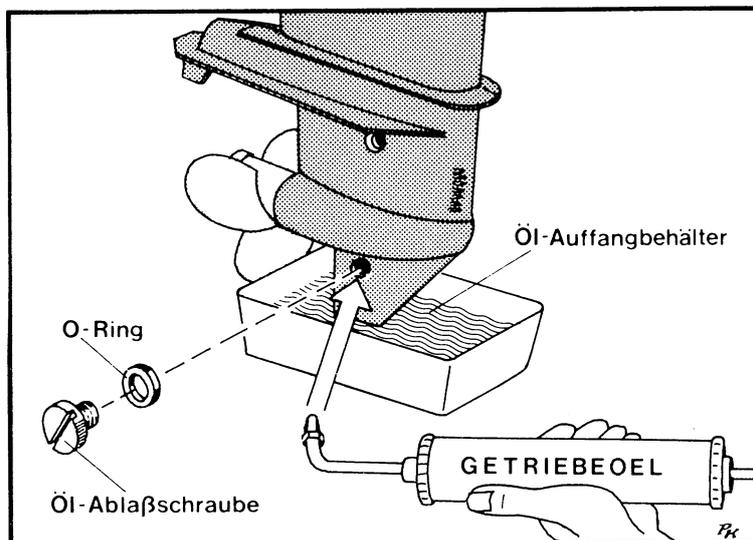
#### Beachte:

- Befindet sich kein Öl am Maßstab, sofort Getriebeöl nachfüllen (vgl. Ziffer 3.3.16).
- Weist das sich im Getriebegehäuse befindliche Öl eine weißlich-graue Färbung auf, so handelt es sich um eine schädliche Öl-Emulsion. Der Außenbordmotor ist unverzüglich der Zentralwerkstatt zuzuführen!

### 3.3.16 Wechseln des Getriebeöles

1. Außenbordmotor im Transportgestell (vgl. Anlage 2) einhängen und Klemmschrauben handfest anziehen,
2. Altölbehälter unter das Getriebegehäuse schieben (Abb. 85),
3. Öl-Ablafschaube am Sporn mittels Schraubendreher herausschrauben — Dichtung (O-Ring) beachten — (Abb. 85),

Abb. 85



Wechseln des Getriebeöles

4. Öl-Kontrollschraube mittels Schraubendreher herausschrauben — Dichtung (O-Ring) beachten — Abb. 84),
5. verbrauchtes Getriebeöl in den Altölbehälter abfließen lassen,
6. neues Getriebeöl mittels Ölpresse in die Öl-ablaßbohrung drücken, bis das Öl an der oberen Kontrollöffnung austritt (Abb. 85),
7. Öl-Kontrollschraube (oben!) mit Dichtung einschrauben, dann
8. Öl-Ablaßschraube (unten!) einschrauben.

**Beachte:**

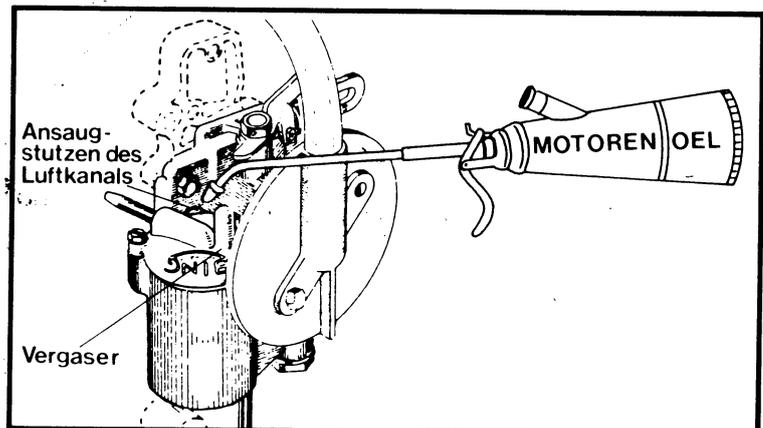
- Beim Ablassen des alten Getriebeöles Menge und Zustand des Öles prüfen. Bei weißlich-grauer Färbung Außenbordmotor unverzüglich der Zentralwerkstatt zuführen.
- Ölwechsel in das Betriebsstundenbuch eintragen!

### 3.4 Konservieren eines Außenbordmotors

Außenbordmotore, die über einen längeren Zeitraum nicht zum Einsatz kommen oder eingelagert werden, sind zu konservieren.

1. Außenbordmotor im Transportgestell einhängen und Klemmschrauben handfest anziehen,
2. Motorhaube abnehmen und Motorblock wie unter Ziffer 3.3.1 beschrieben säubern,
3. Kraftstoffschlauch am Kraftstoffanschluß des Außenbordmotors anschließen und Kraftstoff in den Vergaser vorpumpen,
4. Propeller abbauen (vgl. 3.3.14),
5. Spülwassermanschette am Getriebegehäuse anbringen und Wasserhahn öffnen,
6. Zündkerzenstecker abziehen, Zündkerzen

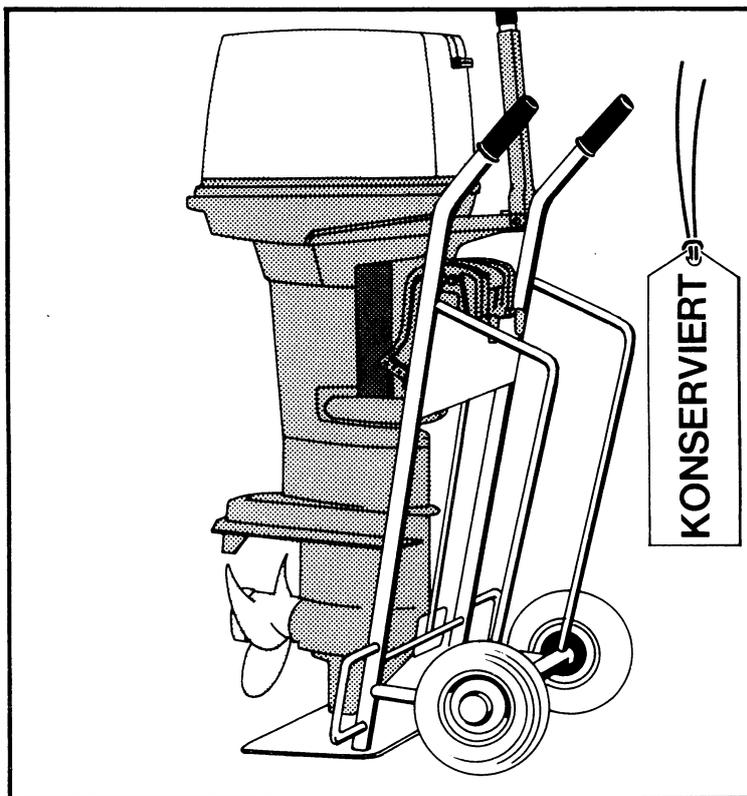
Abb. 86



Einspritzen des Motorenöls in den Ansaugstutzen des Luftkanals am Vergaser

- herausschrauben und durch alte, noch funktionsfähige Zündkerzen ersetzen,
7. Motor anwerfen und Kraftstoffschlauch vom Kraftstoffanschluß lösen,
  8. Kaltstarteinrichtung (Choke) bis zur Stellung I herausziehen, um die Motordrehzahl zu erhöhen,
  9. Konservierungsöl mit einer Spritzölkanne in den Ansaugstutzen des Vergasers spritzen, bis der Motor stehen bleibt (Abb. 86),
  10. Wasserhahn schließen und Spülwassermanchette vom Getriebegehäuse abziehen,
  11. Handstarter mehrere Male durchziehen, bis restliches Kühlwasser abgeflossen ist,
  12. Zündkerzen heraus-schrauben und durch den ersten Zündkerzensatz ersetzen — Elektrodenabstand prüfen! —,
  13. Motor als konserviert kennzeichnen (Abb. 87) und auf dem Transportgestell festgelegt in einem trockenen Raum lagern.

Abb. 87



Kennzeichnung konservierter Außenbordmotore  
und Lagerung im Transportgestell

### 3.5 Fristenstellen-Übersicht

Die in der Fristenstellen-Übersicht angegebenen Zeiträume für Kontrollen der einzelnen Motorbauteile sowie für die Wartung und Pflege sind vom Bootsführer unbedingt einzuhalten.

- Beachte:** — Nach einer Motorwäsche sind unabhängig von den vorgeschriebenen Wartungsintervallen alle Bauteile zu fetten bzw. einzuölen.
- Eine Innenkonservierung ist erforderlich, wenn der Außenbordmotor mehr als 14 Tage nicht eingesetzt wird (vgl. Kapitel 3.4).
- Nach Fahrten in Salz-, Brackwasser oder anderen stark verschmutzten Gewässern ist eine Spülung des Kühlsystems vorzunehmen (vgl. Ziffer 2.6.2).

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Prüfstellen bzw. Schmierstellen	Betriebsstunden			nach jedem Einsatz	jährlich	Schmiermittel		Bemerkungen
		10	25	50			Fett	Öl	
1	<b>Motorhaube / Motor</b>								
	Motorhaube		x						Zustand
	Schaumstoffeinlage		x						Zustand, Festsitz
	Haubenverschluß		x				x		Funktion, Festsitz
	Profilgummi, (Motorwanne)				x				Zustand, Festsitz
	Gängigkeit der Steuerpinne				x		x		Festsitz
	Seilzüge und Anschlüsse				x		x		Zustand, Festsitz
	Handstarter mit Seil				x				Zustand, Festsitz
	Startersperre mit Schloßstück				x				Funktion, Festsitz
	Schaltarm, Befestigungsschraube				x				Festsitz
	Seilzughalteroberteil und -unterteil				x				Zustand, Festsitz
Enwässerungsbohrungen, Motorwanne				x				Zustand, Festsitz	
2	<b>Lenkanlage</b>								
	Klemmbügel				x				Zustand
	Klemmschrauben mit Griff				x		x		Zustand
	Druckscheiben				x				Zustand, Festsitz
	Entriegelungshebel				x			x	Funktion, Festsitz
	Rückfahrsperr				x		x		Zustand
	Kippbremse			x					Funktion
	Kippstütze			x			x		Funktion
Steuerbremse	x							Funktion	
Gummisilentblöcke oben und unten								Funktion	
3	<b>Schaft</b>								
	Steuerbügel				x				Zustand, Festsitz
	Motorwanne			x					Zustand
	Schaftverkleidung			x					Zustand, Festsitz
	Schutzkappe für Lenzschlauch				x				Festsitz
	Kühlwasserkontrollrohr				x				Funktion
	Kavitationsplatte				x				Zustand
	Trimmflosse				x				Zustand, Festsitz
	Kühlwassereintrittsöffnungen				x				Zustand
	Propeller				x				Zustand, Festsitz
Ölablaß- und Kontrollschraube				x				Festsitz	
4	<b>Kraftstoff- Versorgungsanlage</b>								
	Kraftstoffkanister				x				Zustand, Dichtigkeit
	Kraftstoffschlauch komplett			x					Zustand
	Kraftstoffpumpe			x					Festsitz, Dichtigkeit
	Kraftstoffsiebe			x					Zustand
	Vergaser			x					Festsitz, Dichtigkeit
	Luftteinlaßrohr			x					Festsitz
	Kraftstoffanschlußleitungen mit Schutzkappe			x					Festsitz, Dichtigkeit

5	<b>Elektrische Anlage</b>								
	Zündkerzen				x				Zustand, Funktion
	Zündkabel				x				Zustand, Festsitz
	Elektr. Leitungsanschlüsse				x				Zustand, Festsitz
	Betriebsstundenzähler				x				Funktion, Festsitz
	Notstoppschalter				x		x	x	Festsitz, Funktion
	Gleichrichter			x					Festsitz
	Steckdose			x					Zustand, Festsitz
6	<b>Schmierstellen</b>								
	Schaltgestänge mit Gelenken			x			x		
	Vergasergestänge mit Gelenken			x			x		
	Haubenverriegelung in der Motorwanne			x			x		
	Haubenverschluß			x			x		
	Steuerpinne, Gelenk			x			x		
	Steuerlager			x			x		
	Rückfahrsperr, Gestänge			x			x		
	Klemmschrauben-Gewinde	x					x		
	Propellerwelle-Verzahnung	x					x		
	Getriebeölkontrolle	x						x	
	Getriebeölwechsel			x				x	
	Spülung des Kühlsystems				x				

## 4 Wartungs-, Pflege- und Instandsetzungsarbeiten durch den Gerätewart (MatErhStufe II)

### 4.1 Allgemeines

In diesem Kapitel werden diejenigen Reparaturen am Außenbordmotor beschrieben, die nur der Gerätewart durchführen darf. Neben dem Bordwerkzeug (vgl. Kapitel 3.2) stehen dem Gerätewart zusätzliche Meßinstrumente und Zubehörteile zur Verfügung.

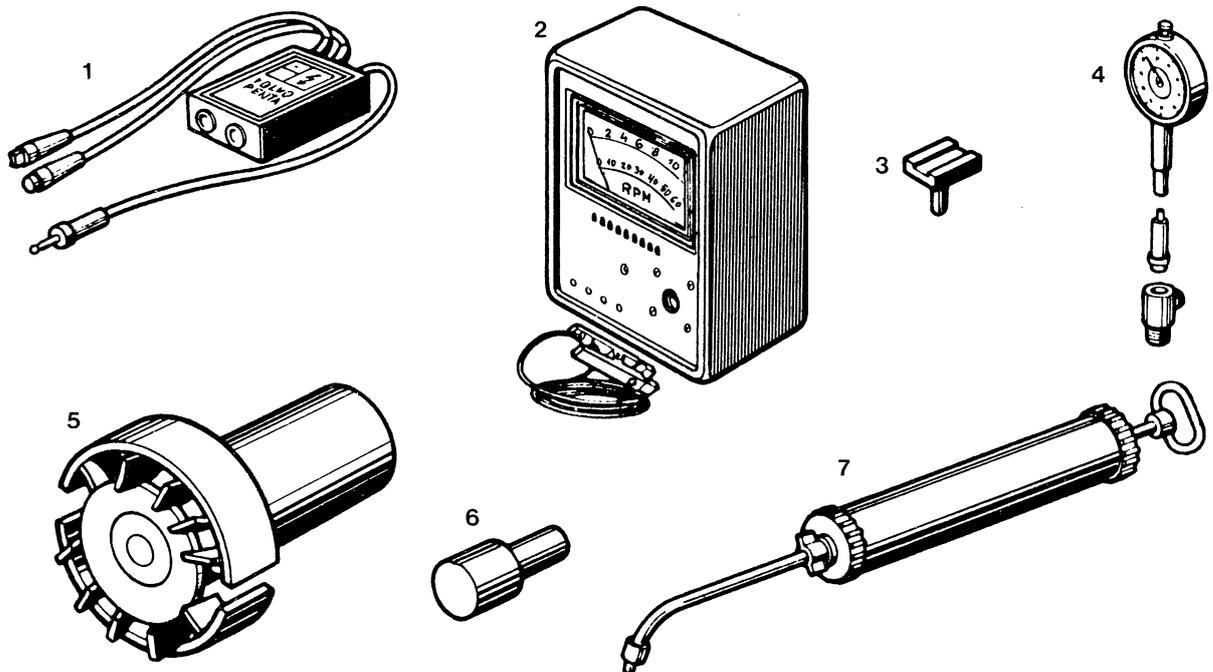
Bei den Reparaturarbeiten können Bootsführer oder Bootsmann, sofern erforderlich, mitwirken.

### 4.2 Meßinstrumente und Zubehörteile

Die zusätzliche Ausstattung des Gerätewartes besteht aus (vgl. Abb. 88):

- 1 Stück Prüfgerät für CD-Zündung zur Prüfung des Zündtransformators und des Kondensatorblocks (1)
- 1 Stück Drehzahlmesser von 0—8000/min zur Prüfung der Leerlauf- und Höchstdrehzahl (2)
- 1 Stück Bördelwerkzeug zum Auswechseln und Einsetzen der Klemmschrauben und Druckscheiben (3)
- 1 Stück Meßuhr mit Halter und Teststift zum Einstellen des Zündzeitpunktes (4)
- 1 Stück Testpropeller zur Prüfung der Höchstdrehzahl (5)
- 1 Stück Treibdorn für Dichtring der Wasserpumpe (6)
- 1 Stück Ölpresser für Getriebeölwechsel und Getriebeölkontrolle (7)
- 1 Stück Aufbewahrungskasten.

Abb. 88



Sonderwerkzeuge des Gerätewartes

## 4.3 Einstelldaten und Toleranzen

### Motor

- Normdrehzahl (unter Belastung mit Testpropeller) ..... mind. 5000 1/min, t = 5 min
- Leerlaufdrehzahl ..... 1000 — 1100 1/min
- erhöhter Leerlauf ..... ca. 1800 1/min

### Kühlanlage

- Öffnungsbeginn des Thermostates bei ..... 50° C

### Elektrische Anlage

- Zündzeitpunkt ..... 2,3 mm vor O.T.

### Steueranlage

- Vorspannung der Ösenschraube an der Kippserre ..... ca. 10 mm

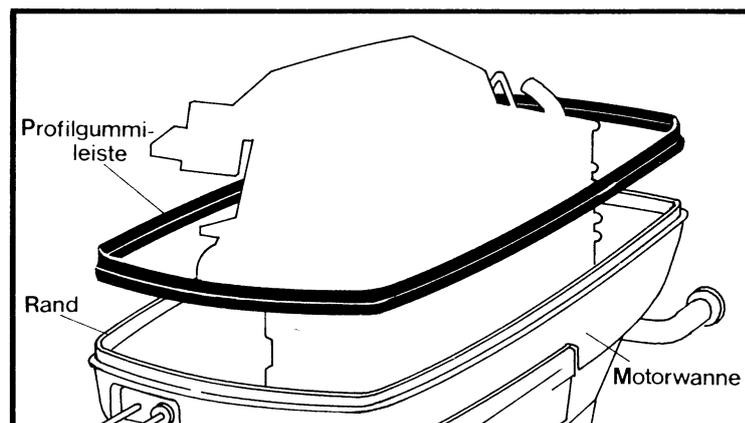
## 4.4 Wartungs-, Pflege- und Instandsetzungsarbeiten

### 4.4.1 Auswechseln des Profilgummis an der Motorwanne

1. Defekte Profilgummileiste von der Motorwanne abziehen,
2. neue Profilgummileiste auf dem Motorwannenrand ausrichten und über den Rand drücken.

**Beachte:** Keinen Klebstoff verwenden!

Abb. 89

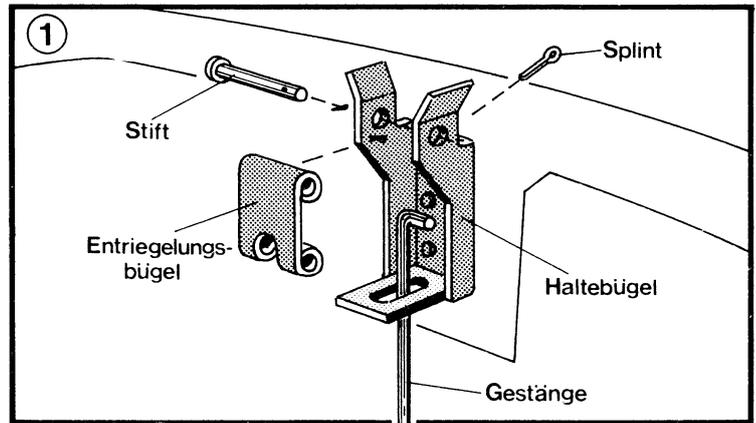


Auswechseln des Profilgummis an der Motorwanne

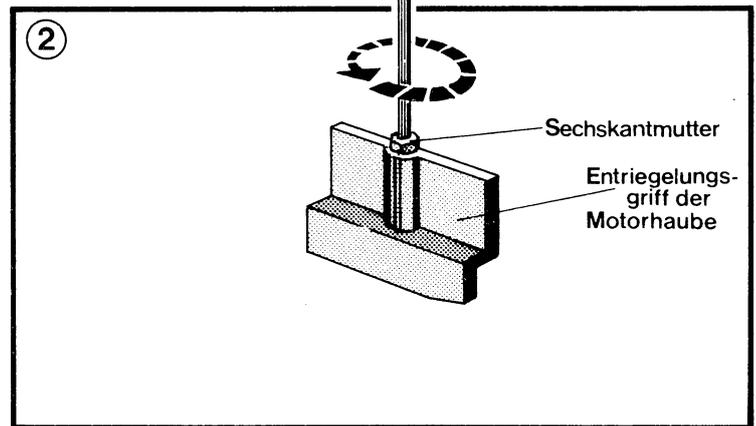
#### 4.4.2 Auswechseln des Haubenverschlusses

Abb. 90

1. Splint aus der Bohrung des Stiftes herausziehen [Abb. 90 (1)],
2. Entriegelungsbügel vom Haltebügel und Gestänge abnehmen [Abb. 90 (1)]



3. Gestänge aus dem Entriegelungsgriff der Motorhaube herausziehen [Abb. 90 (2)]
4. Entriegelungsgriff abnehmen.



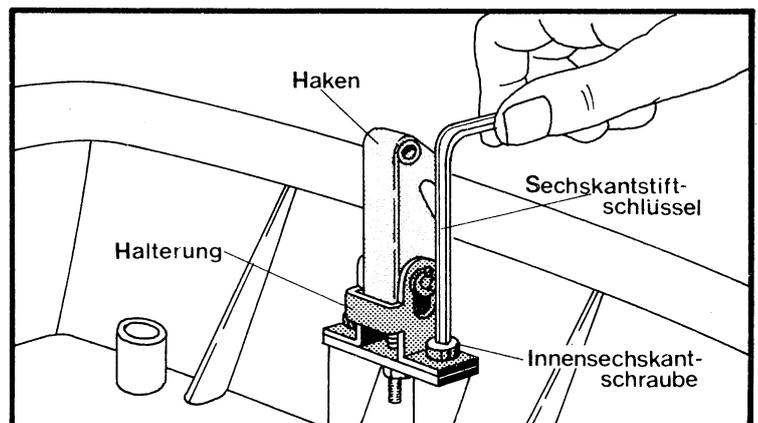
**Beachte:** Beim Einbau des Haubenverschlusses Gestänge so einstellen, daß der Entriegelungsbügel vollständig in „Offenstellung“ gezogen wird.

Auswechseln des Haubenverschlusses

#### 4.4.3 Abbau des Hakens mit Halterung von der Motorwanne

1. Innensechskantschrauben mittels Sechskantstiftschlüssel 6 mm herauserschrauben (Abb. 91),

Abb. 91



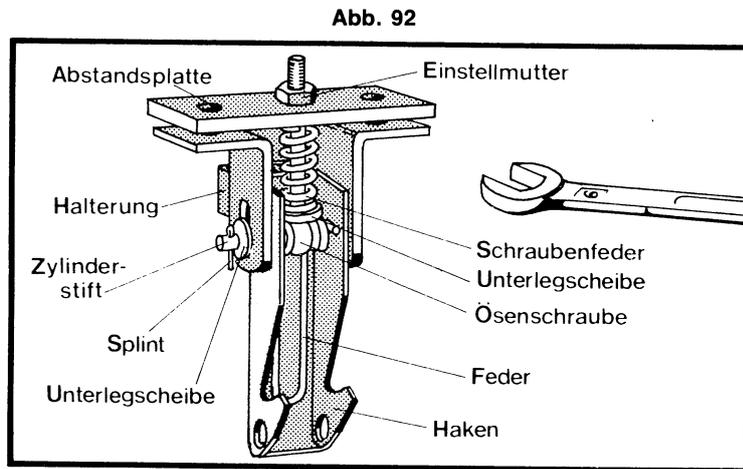
Ausbau des Hakens mit Halterung

2. Haken mit Halterung aus der Motorwanne herausnehmen (Abb. 92).

**Beachte:**

- Beim Einbau Haken durch Verstellen der Einstellmutter (Abb. 92) so einstellen, daß die Motorhaube stramm auf dem Profilgummi aufliegt.
- Auf korrekten Sitz des Profilgummis achten!

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



Verstellen des Hakens

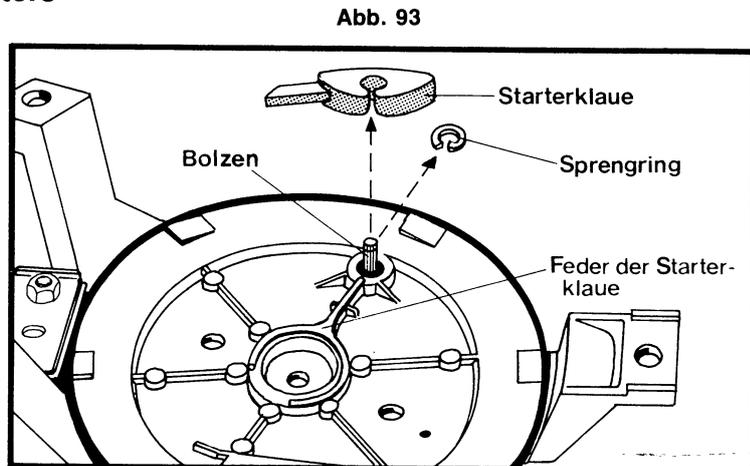
#### 4.4.4 Instandsetzen des Handstarters

**Hinweis:** Handstarter und Starterseil sind abgebaut (vgl. Ziffer 3.3.6 und 3.3.7).

1. Sprengring vom Bolzen abziehen (Abb. 93)
2. Starterklaue vom Bolzen abheben (Abb. 93).

**Beachte:**

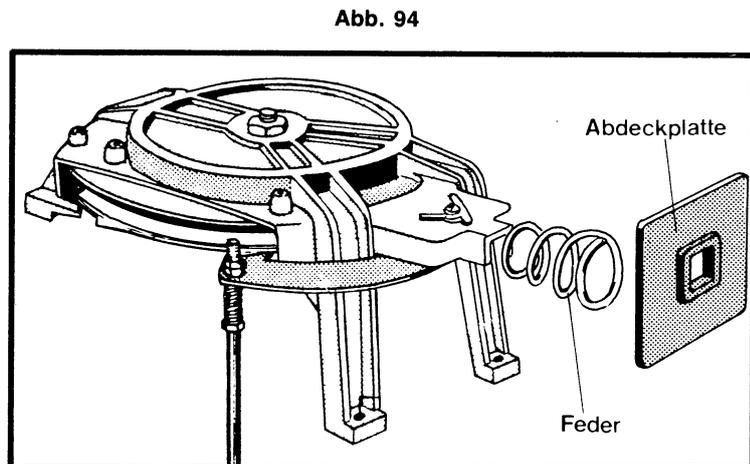
- Beim Zusammenbau Bolzen fetten.
- Aussparung der Starterklaue über dem Verbindungsarm der Feder der Starterklaue anordnen (Abb. 93).



Ausbau der Starterklaue

3. Abdeckplatte abziehen (Abb. 94),
4. Feder abnehmen (Abb. 94).

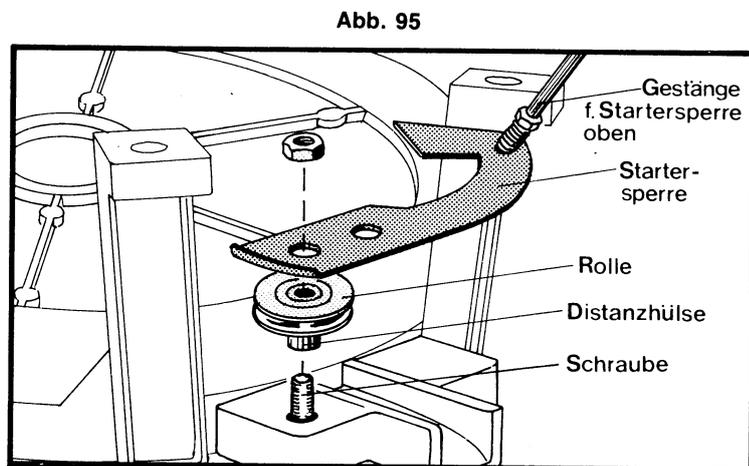
**Beachte:** Beim Einbau zunächst die Feder auf das Mundstück des Startergehäuses schieben, dann die Abdeckplatte unten über die Startersperre und mit der Tülle auf die Wulst des Mundstückes drücken (Abb. 94).



Ein- und Ausbau der Abdeckplatte mit Feder

5. Sechskantmutter am Mundstück des Startergehäuses lösen (Abb. 95),
6. Startersperre, Rolle und Distanzhülse von der Gewindeschraube abziehen (Abb. 95).

**Beachte:** Vor dem Einbau Distanzstück innen und außen einfetten.



Abbau der Startersperre

7. Sechskantmutter am Oberteil des Startergehäuses von der Starterachse abschrauben (Abb. 96),
8. Starterscheibe mit Starterachse aus dem Startergehäuse herausnehmen (Abb. 96).

**Beachte:**

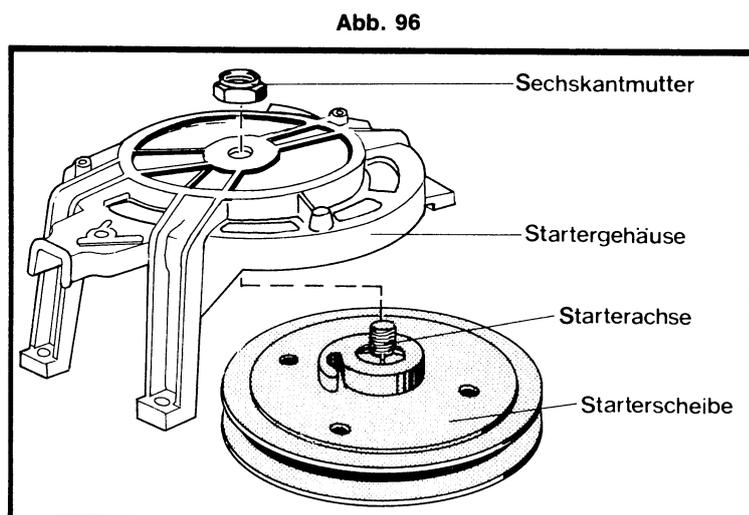
— Bei nicht gebrochener Starterfeder den inneren Federschenkel vorsichtig von der Starterscheibe lösen und Starterfeder im Startergehäuse festhalten.

— Neue Starterfedern werden vorgespannt geliefert. Starterfeder in das Startergehäuse einlegen, sicher festhalten und erst dann die Sicherungen an der Feder lösen (Abb. 97).

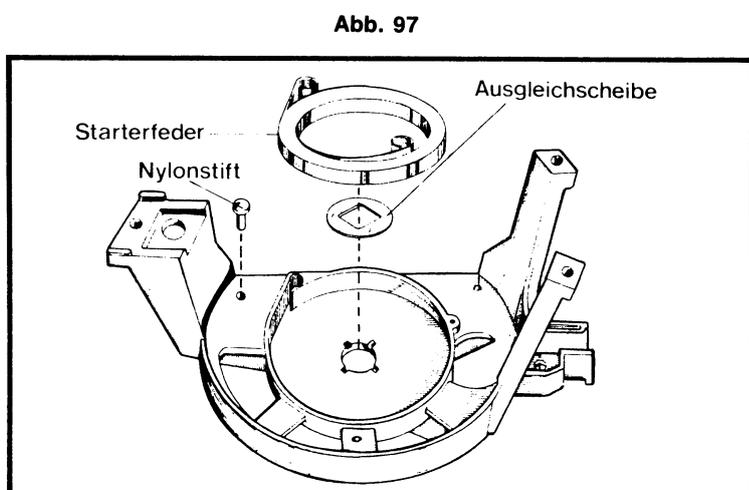
— Vor dem Zusammenbau Ausgleichscheibe allseitig fetten und zur Bohrung im Startergehäuse ausrichten (Abb. 97).

Die Leichtgängigkeit der Starterscheibe hängt von der Anzahl der Ausgleichscheiben ab. Es können ein oder zwei Scheiben eingesetzt werden.

— Die drei Nylonstifte im Startergehäuse prüfen; ggf. auswechseln (Abb. 97).



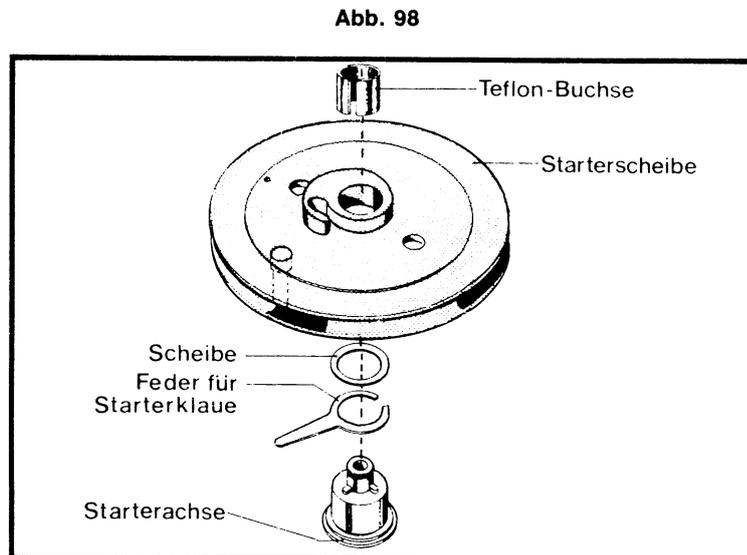
Lösen der Starterscheibe vom Startergehäuse



Einbau der Starterfeder

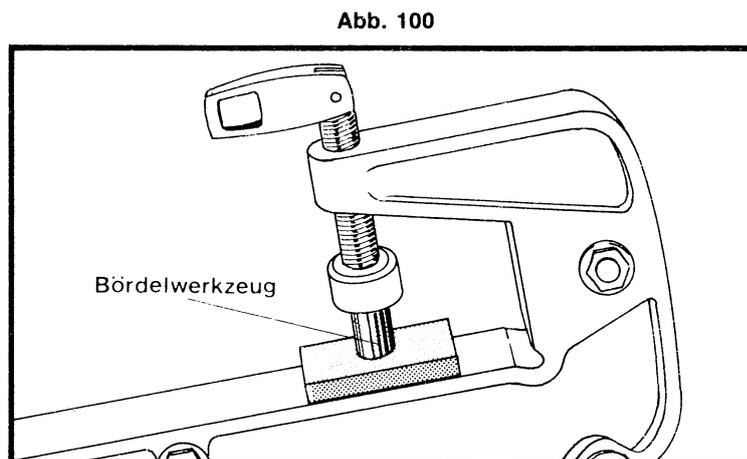
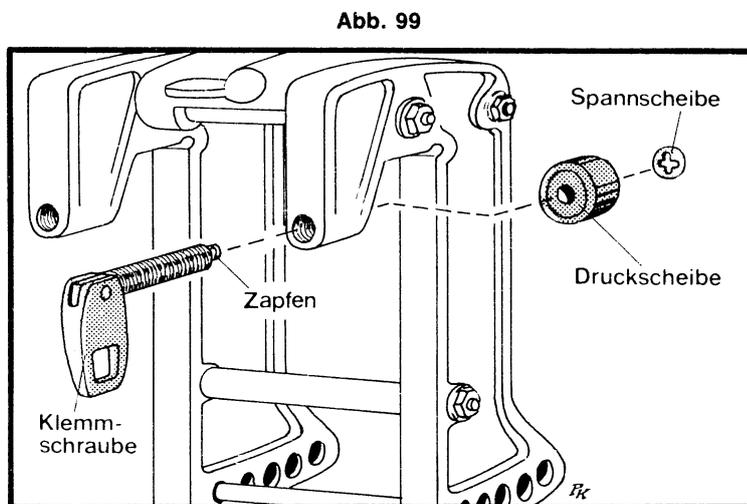
9. Feder für Starterklaue, Scheibe und Teflon-Buchse aus der Starter-scheibe herausnehmen (Abb. 98).

Der Zusammenbau sämtlicher Teile erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.



#### 4.4.5 Auswechseln der Klemmschrauben

1. Spannscheibe von der Klemmschraube entfernen,
2. Druckscheibe abnehmen und
3. Klemmschraube aus dem Klemmbügel heraus-schrauben (Abb. 99),
4. Klemmschrauben in den Klemmbügel wieder ein-drehen,
5. Bördelwerkzeug so auf den Klemmbügel legen, daß der Zapfen am Ende der Klemmschraube (Abb. 99) bei aufgeschobener Druck- und Spannscheibe mittig aufliegt (Abb. 100),
6. Spannscheibe durch Festziehen der Klemm-schraube festsetzen.



#### Beachte:

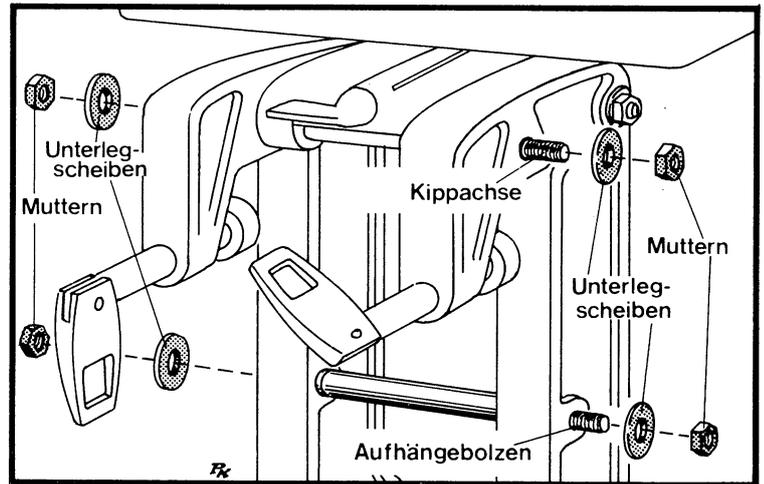
- Stets neue Spannscheiben verwenden!
- Gewinde der Klemmschraube einfetten.

#### 4.4.6 Auswechseln der Klemmbügel

1. Trimmstift aus dem Bohrungspaar der Klemmbügel herausziehen,
2. Muttern der Kippachse und des unteren Aufhängebolzens abschrauben und Unterlegscheiben abziehen (Abb. 101).

**Beachte:** Beim Einbau stets neue selbstsichernde Muttern verwenden. Muttern nur handfest anziehen!

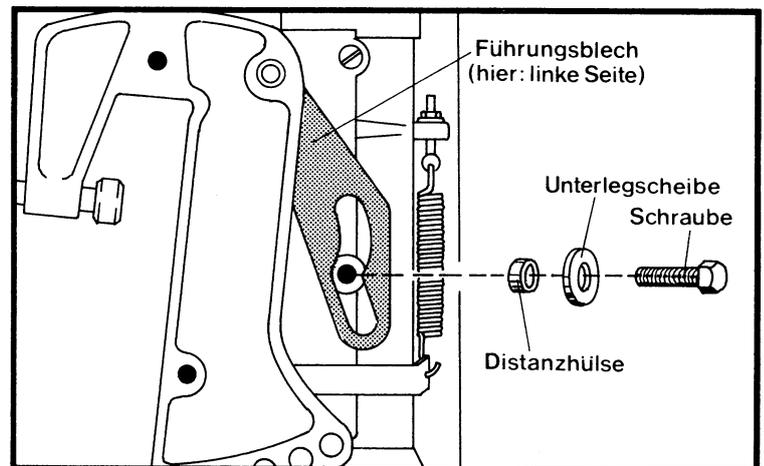
Abb. 101



**Abschrauben der Muttern von der Kippachse  
und dem Aufhängebolzen**

3. Auf der linken und rechten Seite des Steuerlagers Schrauben der Führungsbleche der Kippstütze heraus-schrauben (Abb. 102), dabei auf Distanzhülse und Unterlegscheibe achten,

Abb. 102

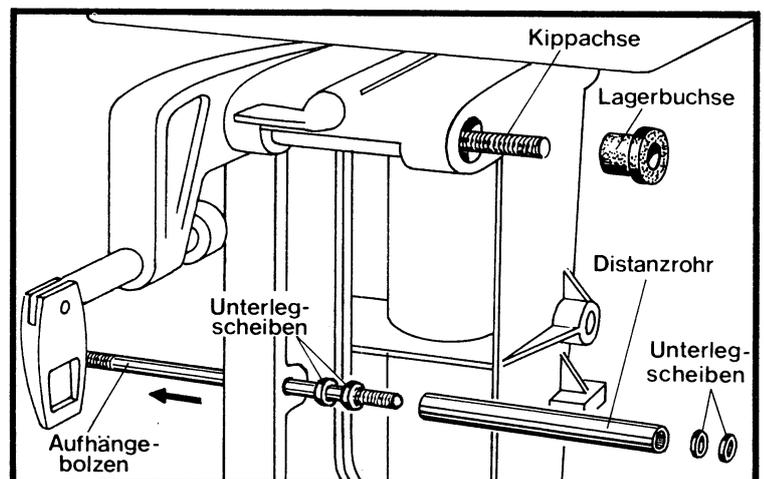


**Abbau der Kippstütze**

4. Klemmbacken von der Kippachse abnehmen,
5. Distanzrohr und je Seite zwei Unterlegscheiben vom Aufhängebolzen abziehen (Abb. 103),
6. Lagerbuchsen am Steuerlager von der Kippachse abziehen (Abb. 103).

Der Zusammenbau der Klemmbügel erfolgt sinn-gemäß in umgekehrter Rei-henfolge.

Abb. 103



**Abziehen der Lagerbuchsen und des Distanzrohres**

#### 4.4.7 Auswechseln der Führungsbleche am Klemmbügel

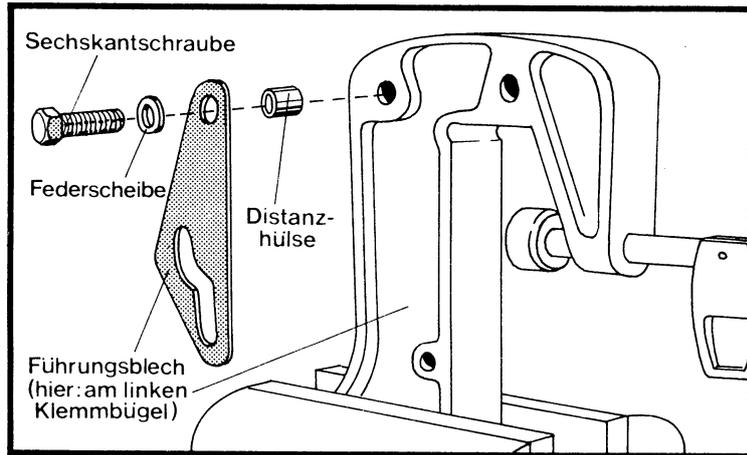
**Hinweis:** Die Klemmbügel sind vom Steuerlager abmontiert.

1. Sechskantschraube herausschrauben.
2. Führungsblech abnehmen, dabei auf Federscheibe und Distanzhülse achten (Abb. 104).

**Beachte:**

- Beim Einbau Federscheibe auf die Sechskantschraube schieben, Schraube durch die Bohrung des Führungsbleches stecken und Distanzhülse auf die Sechskantschraube schieben (Abb. 104).
- Die **gerade Seite** des Führungsbleches weist vom Motor weg!

Abb. 104



Auswechseln des Führungsbleches

#### 4.4.8 Auswechseln der Kippsperr

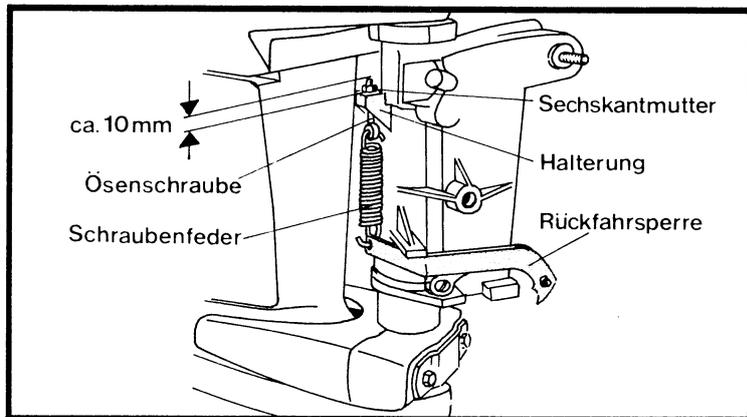
**Hinweis:** Klemmbügel sind abgebaut, Kippachse ist herausgezogen.

1. Schraubenfeder an der Rückseite des Steuerlagers durch Lösen der Sechskantmutter an der Ösenschraube entspannen (Abb. 105).

**Beachte:** Beim Einbau der Kippsperr Sechskantmutter nur so weit anziehen, bis das Gewinde der Ösenschraube etwa 10 mm über der Halterung übersteht (Abb. 105).

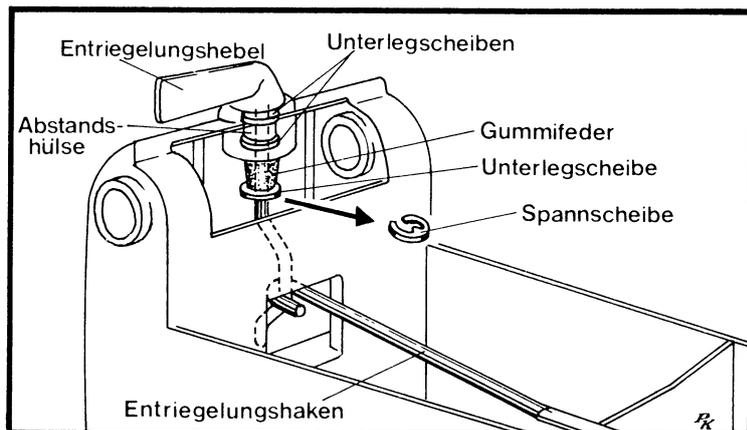
2. Spanscheibe (Seegering) von der Achse des Entriegelungshebels lösen (Abb. 106),

Abb. 105



Entspannen der Schraubenfeder

Abb. 106



Abziehen der Spanscheibe vom Entriegelungshebel

3. Entriegelungshebel herausziehen; dabei im Inneren des Steuerlagergehäuses zunächst Unterlegscheibe und Gummifeder abziehen, dann Hebel herausziehen und Unterlegscheibe, Abstandshülse und Unterlegscheibe abziehen (Abb. 107).

**Beachte:** Beim Einbau Unterlegscheiben, Abstandshülse und Gummifeder wie unter Nr. 3 beschrieben auf den Entriegelungshebel schieben. Entriegelungshebel zuvor einfetten.

4. Schrauben des Bügels unter der Rückfahrsperrre heraus-schrauben (Abb. 108).

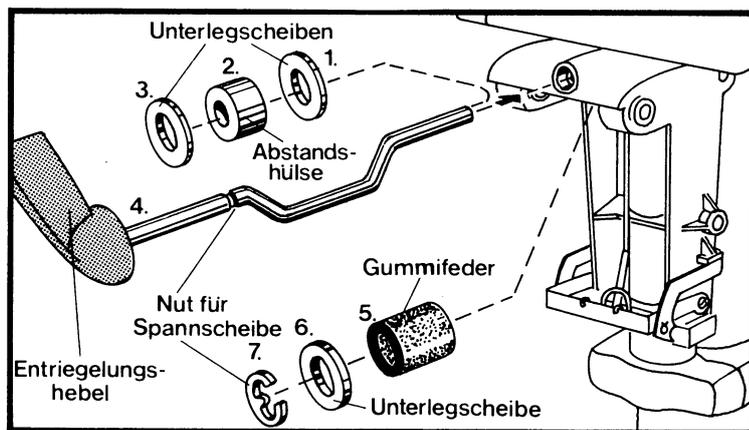
**Beachte:** Schraube vor dem Einschrauben am Bund fetten!

5. Sicherungsscheiben (Sprengringe) vom Stift der Rückfahrsperrre lösen (Abb. 109),  
6. Rückfahrsperrre, Bügel, Entriegelungshaken, Dämpfungsgummis und Feder abnehmen (Abb. 109).

**Beachte:** Beim Einbau Reihenfolge und Lage des Entriegelungshakens sowie der Dämpfungsgummis einhalten!

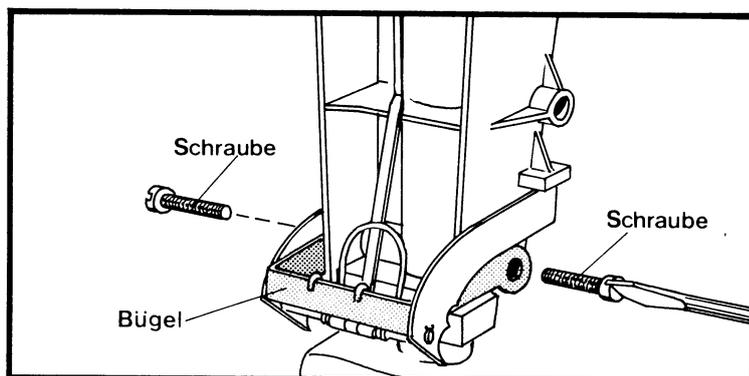
Der Einbau der Kipp-sperre erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

Abb. 107



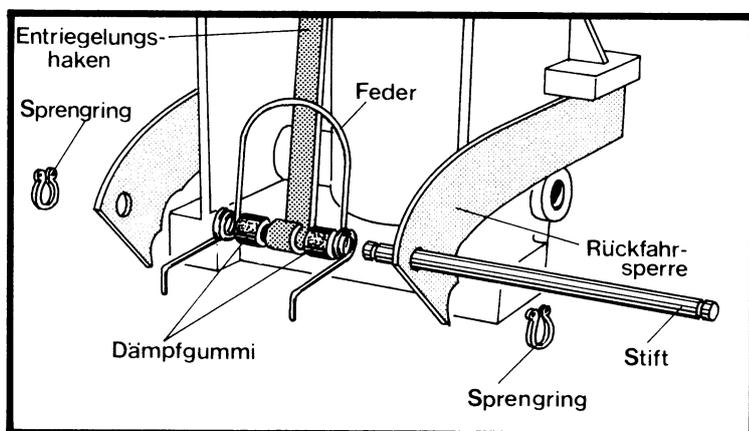
Einbau des Entriegelungshebels

Abb. 108



Lösen der Schrauben vom Bügel

Abb. 109



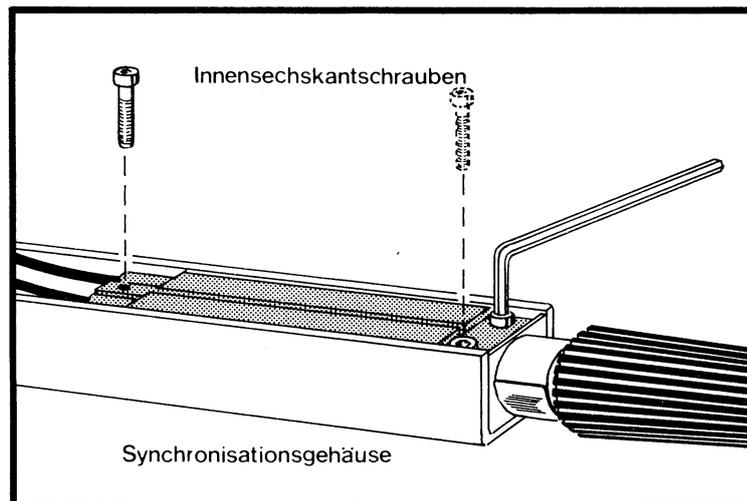
Ausbau der Rückfahrsperrre

#### 4.4.9 Auswechseln der Seilzüge für Drehzahlverstellung und Schaltung

**Hinweis:** Der Ausbau der Seilzüge aus der Motorwanne ist gemäß Ziffer 3.3.9 und den Abb. 72 (1) und 72 (2) vorzunehmen.

1. Innensechskantschrauben des Synchronisationsgehäuses heraus-schrauben (Abb. 110),

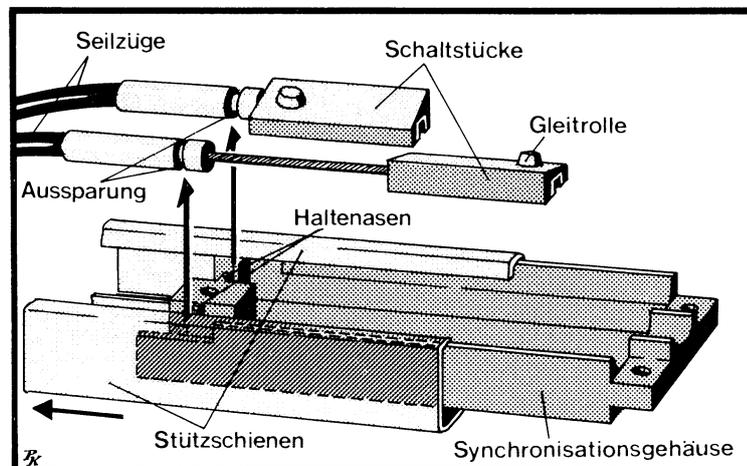
Abb. 110



Ausbau des Synchronisationsgehäuses

2. Synchronisationsgehäuse mit Seilzügen aus der Steuerpinne herausnehmen und in der Längsachse um 180° drehen (Abb. 111),
3. Schutzschienen vom Synchronisationsgehäuse abziehen (Abb. 111),
4. Seilzug mit Schaltstück aus dem Synchronisationsgehäuse herausnehmen (Abb. 111).

Abb. 111

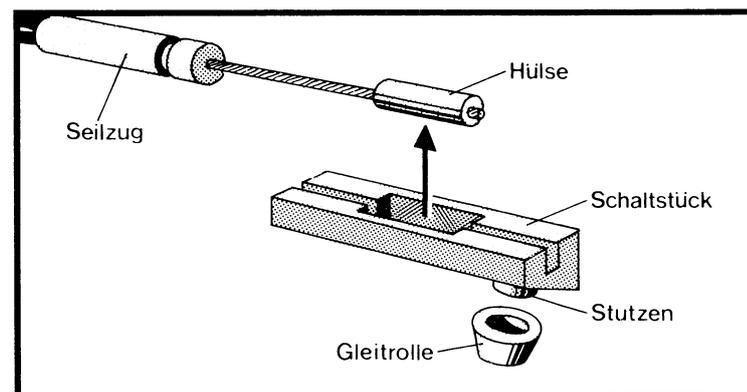


Einzelteile des Synchronisationsgehäuses

**Beachte:**

- Beim Einbau Seilzüge mit den Aussparungen in die Haltenasen des Synchronisationsgehäuses einsetzen (Abb. 111).
  - Sämtliche Gleitteile einfetten.
5. Schaltstück vom Seilzug abheben (Abb. 112),
  6. bei Bedarf Gleitrolle des Schaltstückes vom Stutzen abnehmen (Abb. 112).

Abb. 112



Abnehmen des Seilzuges vom Schaltstück

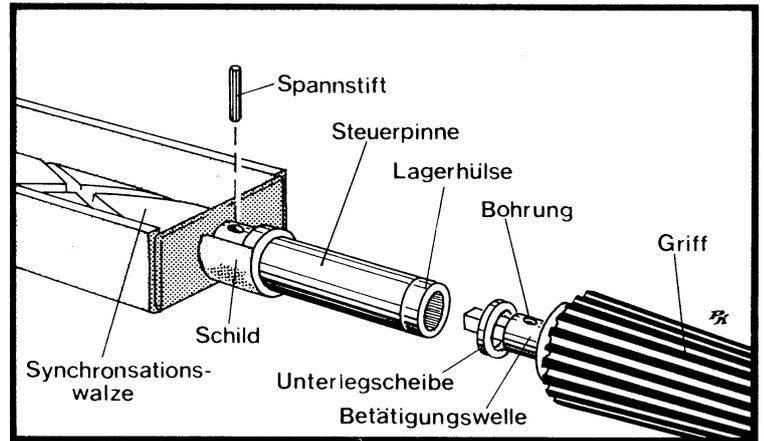
Der Einbau der Seilzüge in die Steuerpinne erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

#### 4.4.10 Auswechseln der Synchronisationswalze

**Hinweis:** Seilzüge für Drehzahlverstellung und Schaltung sind ausgebaut.

1. Griff mit Betätigungswelle von der Steuerpinne durch Herausziehen des Spannstiftes lösen (Abb. 113),
2. Griff mit Betätigungswelle von der Steuerpinne abziehen (auf Unterlegscheibe achten, Abb. 113),

Abb. 113



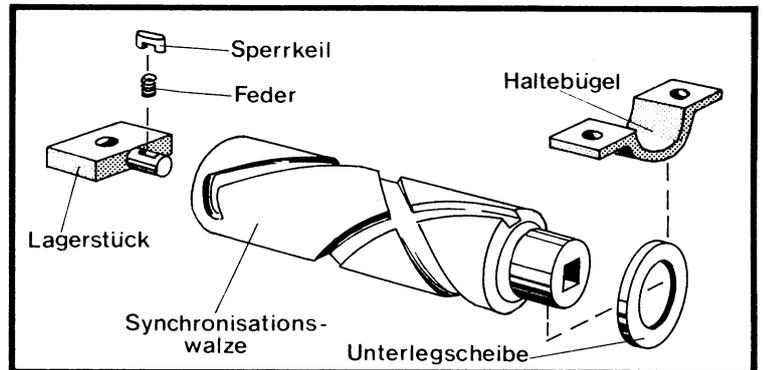
Ausbau der Betätigungswelle

3. Synchronisationswalze aus dem Gehäuse der Steuerpinne herausnehmen (Abb. 114).

**Beachte:**

- Beim Einbau sämtliche Einzelteile fetten.
- Betätigungswelle mit dem Vierkant-Endstück so in die Synchronisationswalze einschieben, daß sich die Markierungen an Griff und Steuerpinne gegenüberstellen.
- Betätigungsachse in der Synchronisationswalze einrasten lassen.

Abb. 114

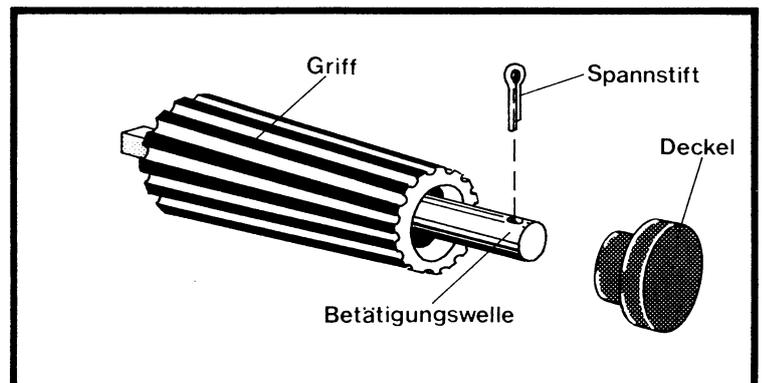


Einzelteile der Synchronisationswalze

4. Lagerstück aus der Synchronisationswalze herausnehmen (Abb. 114), dabei auf Feder und Sperrkeil achten,
5. Deckel vom Griff abziehen und Betätigungswelle herausziehen (Abb. 115).

Der Zusammenbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

Abb. 115



Herausziehen der Betätigungswelle aus dem Griff

#### 4.4.11 Auswechseln der Wasserpumpe und der Lenzpumpe

**Hinweis:** Schaftverkleidung und Propeller sind abgebaut.

1. Sechskantschraube mit Schlitz aus dem Verbindungsstück der Schaltstange herausschrauben (Abb. 116).

**Beachte:** Beim Einbau Bohrung im Verbindungsstück mit der Aussparung der Schaltstange in Übereinstimmung bringen.

2. Innensechskantmutter am Getriebegehäuse-Oberteil mit Steckschlüssel (12 mm Schlüsselweite) abschrauben (Abb. 116),
3. Getriebe vom Schaft abziehen (Abb. 117).

**Beachte:** Beim Einbau auf das Einrasten der Antriebswelle (ggf. Schwungscheibe drehen), des Wasserrohres, des Lenzrohres und der Schaltstange achten.

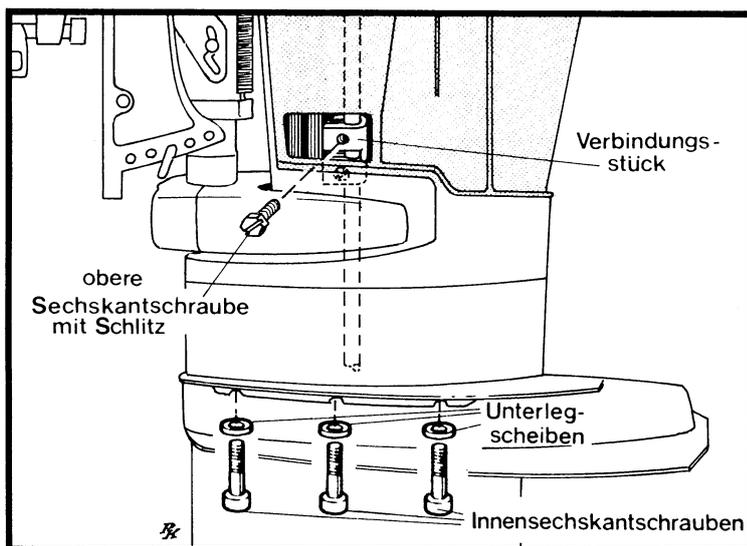
4. Wasserrohrverlängerungen aus den Gummitüllen herausziehen (Abb. 117),
5. Gummitüllen aus dem Lenzpumpengehäuse herausziehen (Abb. 117).

**Beachte:**

- Gummitüllen innen und außen einfetten.
- Auf das Einrasten der Zapfen in den Bohrungen achten.
- Auf die unterschiedlichen Durchmesser der Gummitüllen beim Einbau achten.

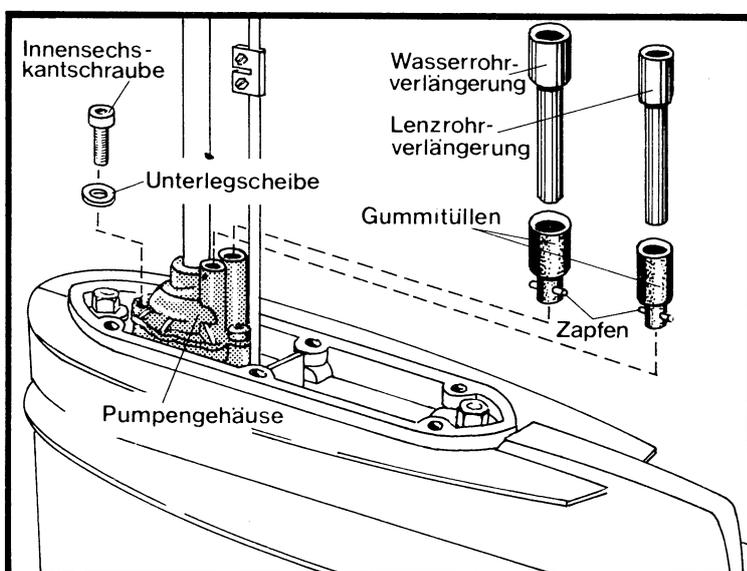
6. Innensechskantschrauben des Lenzpumpengehäuses mittels Sechskantstiftschlüssel 5 mm herausschrauben (Abb. 117),

Abb. 116



Lösen der Schaltstange und des Getriebeteiles

Abb. 117



Ausbau der Wasserröhr- und Lenzröhrverlängerung

7. Lenzpumpengehäuse von der Antriebswelle abziehen (Abb. 118).

**Beachte:** Beim Einbau eines neuen O-Ringes ist der Ring einzufetten und in die Nut des Lenzpumpengehäuses einzudrücken (Abb. 118).

8. Lenzpumpenrotor aus dem Gehäuse herausnehmen (Abb. 118).

**Beachte:**

— Beim Einbau eines gebrauchten Pumpenrotors sind die bereits abgewinkelten Flügel entsprechend der Pumpendrehrichtung in das Lenzpumpengehäuse einzusetzen (Abb. 118).

— Beschädigten Pumpenrotor auswechseln.

9. Stift für Lenzpumpenrotor aus der Antriebswelle herausziehen (Abb. 118),

10. Zwischenplatte vom Wasserpumpengehäuse abnehmen und von der Antriebswelle abziehen (Abb. 118),

11. O-Ring vom Wasserpumpengehäuse abnehmen (Abb. 119).

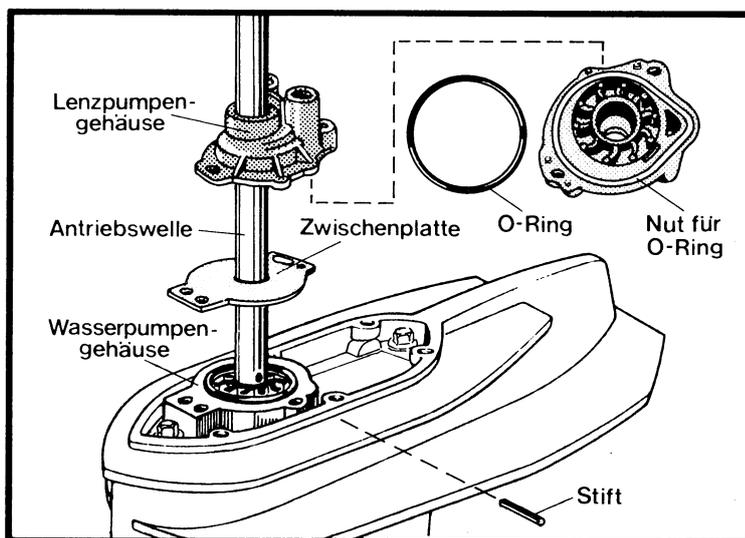
**Beachte:** Beim Einbau eines neuen O-Ringes ist der Ring einzufetten und in die Nut des Wasserpumpengehäuses einzudrücken (Abb. 119).

12. Wasserpumpenrotor aus dem Gehäuse herausnehmen und von der Antriebswelle abziehen (Abb. 119).

**Beachte:**

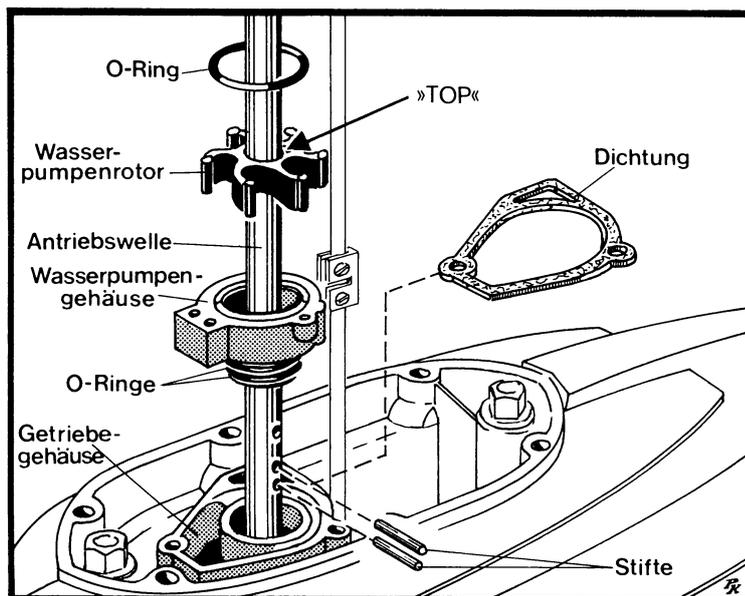
— Pumpenrotor stets mit der Bezeichnung „Top“ (siehe Pfeil Abb. 119) nach oben zeigend einsetzen.

Abb. 118



Ausbau der Lenzpumpe

Abb. 119



Ausbau der Wasserpumpe

- Beschädigten Pumpenrotor auswechseln.
13. Beide Stifte des Wasserpumpenrotors von der Antriebswelle herausziehen (Abb. 119),
  14. Wasserpumpengehäuse aus dem Getriebegehäuse herausziehen (Abb. 119).

**Beachte:**

- Beim Einbau stets neue O-Ringe am unteren Stutzen des Wasserpumpengehäuses verwenden (Abb. 119).
- Neue Dichtung für das Wasserpumpengehäuse einfetten und auf das Getriebegehäuse pressen (Abb. 119).

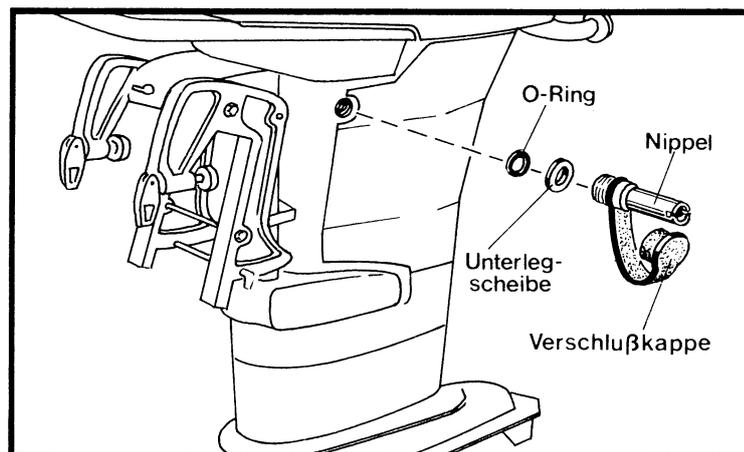
Der Einbau der Wasserpumpe und der Lenzpumpe erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

#### 4.4.12 Auswechseln des Nippels vom Lenzrohr

1. Nippel mittels Kombinationszange heraus-schrauben (Abb. 120),
2. O-Ring und Unterlegscheibe aus dem Anschlußstutzen herausnehmen

**Beachte:** Vor dem Einbau Innengewinde des Anschlußstutzens einfetten, O-Ring und Unterlegscheibe einlegen.

Abb. 120



Ausbau des Nippels vom Lenzrohr

#### 4.4.13 Auswechseln des Kühlmanteldeckels

1. Zündkerzenstecker von den Zündkerzen abziehen,
2. Zündkerzen und Sechskantschrauben des Deckels herausschrauben.

**Beachte:**

- Beim Einbau auf die unterschiedlichen Längen der Sechskantschrauben achten.
- Beim Einschrauben obere und untere Masseleitung mit anklammern.
- Für jede Schraube ist die Sechskantmutter in die entsprechende Aussparung am Motorblock einzulegen (Abb. 121).

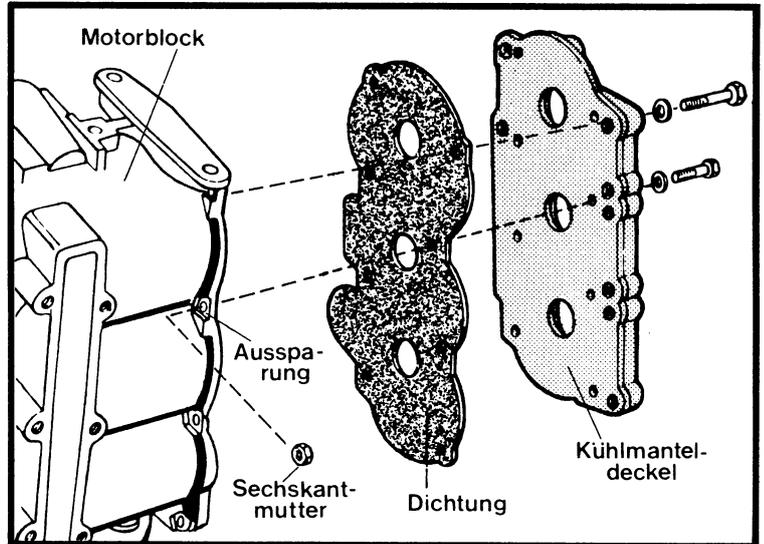
3. Kühlmanteldeckel und Dichtung vom Motorblock abnehmen (Abb. 121).

**Beachte:**

- Beim Einbau neue Dichtung verwenden und trocken auflegen.

Der Einbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

Abb. 121



Abbau des Kühlmanteldeckels

#### 4.4.14 Ausbau und Prüfen des Thermostaten

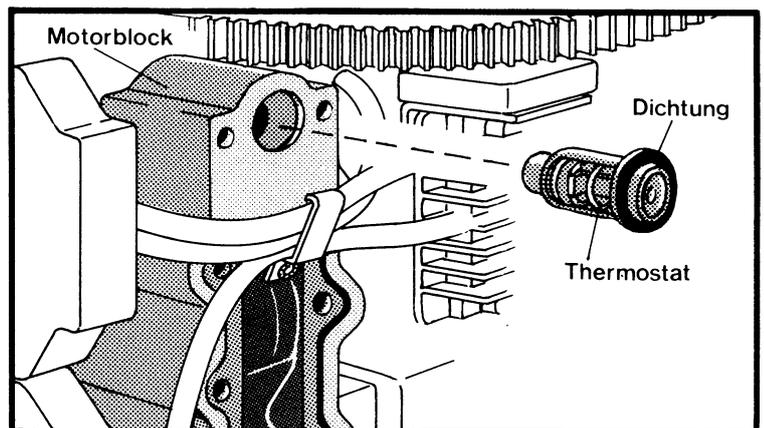
**Hinweis:** Winkelstück mit Halteöse für Kabelstrang sowie Abgasdeckel sind abgebaut.

1. Thermostat aus der Bohrung des Motorblocks herausnehmen (Abb. 122) und reinigen,
2. Thermostat zur Funktionsüberprüfung im Wasserbad erwärmen (Abb. 123).

**Beachte:**

- Bei einer Wassertemperatur von 50°C soll sich das Thermostat-

Abb. 122

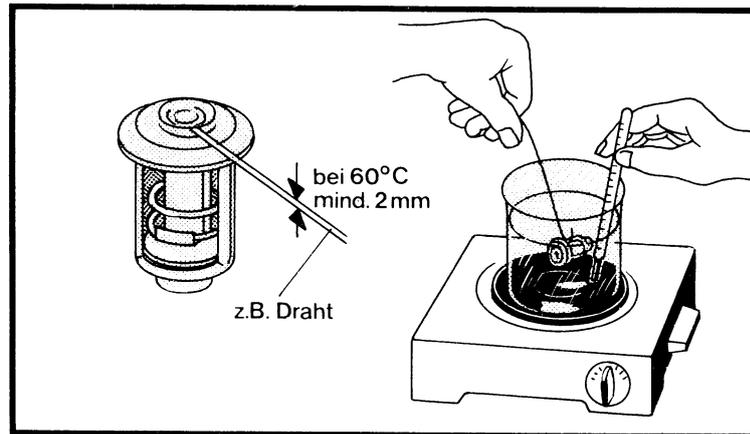


Ausbau des Thermostaten

ventil zu öffnen beginnen, bei 60° C soll sich das Thermostatventil mindestens 2 mm geöffnet haben. Der Öffnungsabstand kann z.B. mit einem 2 mm dicken Draht überprüft werden.

- Defekte Thermostaten austauschen.
- Thermostat keiner Temperatur von über 95° C aussetzen.
- Zustand der Dichtung überprüfen.

Abb. 123



Überprüfen des Thermostaten

#### 4.4.15 Ausbau des Getriebegehäuses

**Hinweis:** Untere Schraube aus dem Verbindungsstück (vgl. Abb. 116) und Innensechskantschrauben am Getriebegehäuseoberteil (vgl. Abb. 116) sind gelöst.

1. Getriebe von den Stehbolzen des Schaftes abziehen [Abb. 124 (1)].

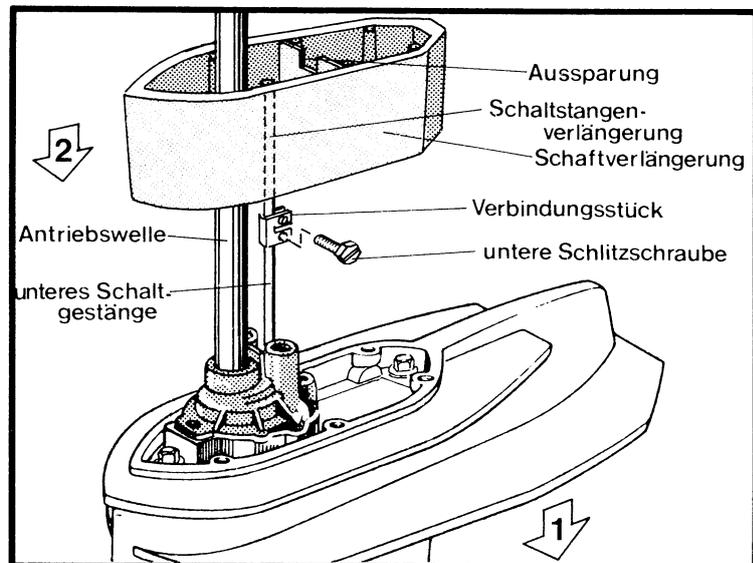
**Beachte:** Beim Einbau des Getriebegehäuses auf das Einrasten der Antriebswelle (ggf. Schwungscheibe drehen), des Wasserrohres, des Lenzrohres und der Schaltstange achten.

2. Schaftverlängerung von den Stehbolzen des Schaftes abnehmen [Abb. 124 (2)].

**Beachte:** Beim Einbau der Schaftverlängerung weist die Aussparung (vgl. Abb. 124) im Mittelsteg nach oben!

3. Untere Schlitzschraube am unteren Schaltgestänge herausschrauben und Schaltstangenverlängerung abnehmen (Abb. 124),
4. Wasserpumpe und Lenzpumpe gemäß Ziffer 4.4.11 ausbauen,

Abb. 124



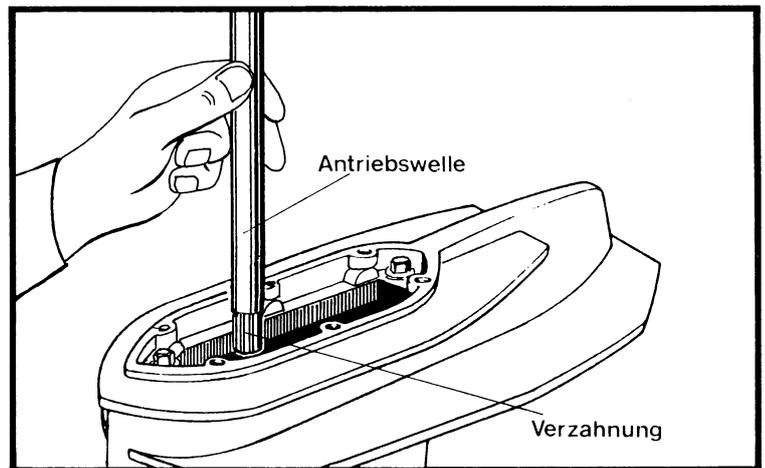
Abbau des Getriebegehäuses und der Schaftverlängerung

5. Antriebswelle aus dem Kegelrad des Winkeltriebes herausziehen (Abb. 125).

**Beachte:** Vor dem Einbau der Antriebswelle obere und untere Verzahnung (Abb. 125) einfetten.

Der Einbau des Getriegehäuses erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

Abb. 125



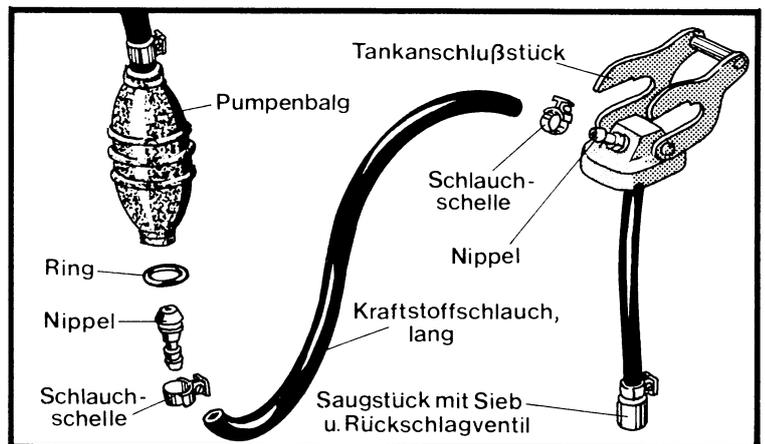
Abnehmen der Antriebswelle

#### 4.4.16 Auswechseln des Pumpenbalgs und des Kraftstoffschlauches

1. Schlauchklemmen am Nippel des Tankanschlußstückes und am Nippel des Pumpenbalges lösen (Abb. 126),
2. Kraftstoffschlauch von beiden Nippeln abziehen (Abb. 126),
3. Nippel mittels Zange aus dem Pumpenbalg herausziehen und Ring vom Nippel abrollen (Abb. 126).

**Beachte:** Beim Zusammenbau neue Schlauchklemmen verwenden!

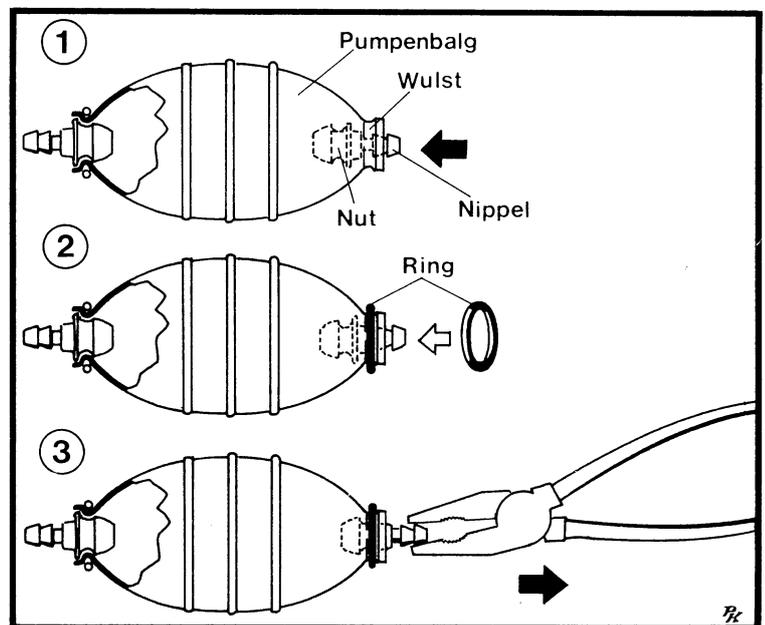
Abb. 126



Auswechseln des Pumpenbalgs und des Kraftstoffschlauches

4. Neuen Schlauch auf Länge schneiden,
5. Nippel weit in den Pumpenbalg drücken [Abb. 127 (1)],
6. Ring über die Wulst des Pumpenbalgs schieben [Abb. 127 (2)],
7. Nippel mit einer Zange so weit wieder herausziehen, bis der Ring in der Nut des Nippels eingreift [Abb. 127 (3)],
8. Schlauch auf den Nippel schieben und
9. Schlauchschelle befestigen.

Abb. 127



Einbau der Nippel im Pumpenbalg

#### 4.4.17 Auswechseln des Nippels im Tankanschlußstück

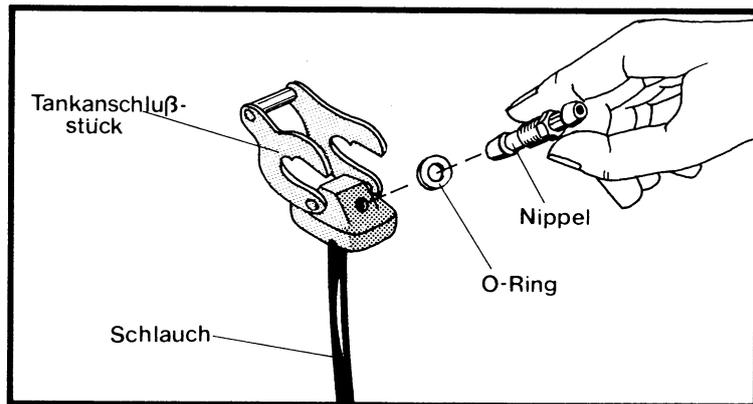
**Hinweis:** Schlauchschelle und Kraftstoffschlauch, lang, sind abgebaut.

1. Nippel herausschrauben,
2. O-Ring (Dichtung) vom Gewinde des Nippels abnehmen (Abb. 128).

**Beachte:**

- Vor dem Einschrauben des Nippels neuen O-Ring (Dichtung) verwenden.
- Zustand der Dichtung im Tankanschlußstück kontrollieren.
- Saugstück und Rückschlagventil (vgl. Abb. 126) auf Funktionsfähigkeit überprüfen.

Abb. 128



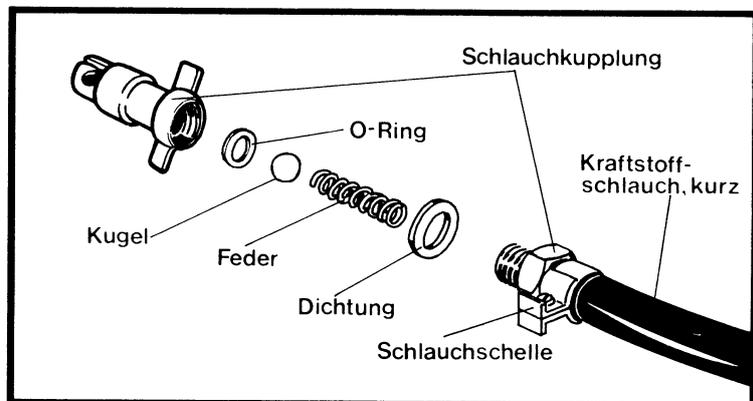
Einschrauben des Nippels am Tankanschlußstück

#### 4.4.18 Auswechseln der Schlauchkupplung

1. Schlauchkupplung vom Nippel des Kraftstoffschlauches abschrauben (Abb. 129),
2. O-Ring, Kugel und Feder aus der Schlauchkupplung herausnehmen (Abb. 129),
3. Dichtung auf dem Nippelgewinde prüfen.

Der Zusammenbau der Schlauchkupplung erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

Abb. 129

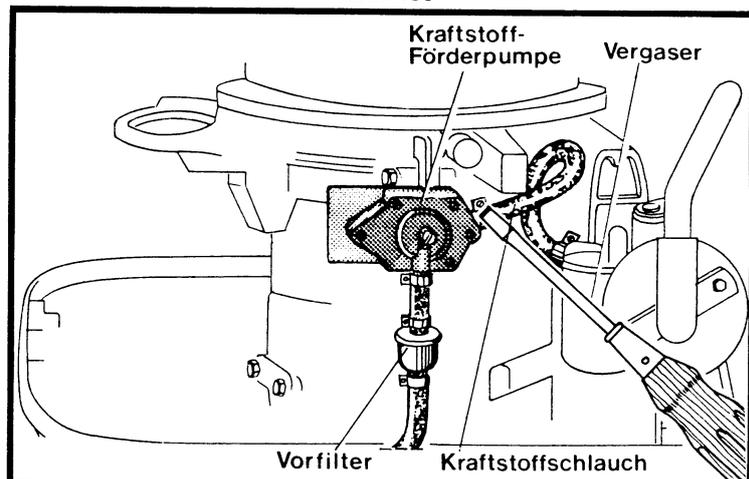


Ausbau der Schlauchkupplung

#### 4.4.19 Auswechseln des Kraftstoffschlauches zwischen Vergaser und Kraftstoffförderpumpe

1. Schlauchschellen an den Schlauchenden abschrauben,
2. Ersatz-Schlauch so auf Länge schneiden, daß beim Einbau eine möglichst kleine Schlaufe ohne Abknickungen entsteht (Abb. 130).

Abb. 130



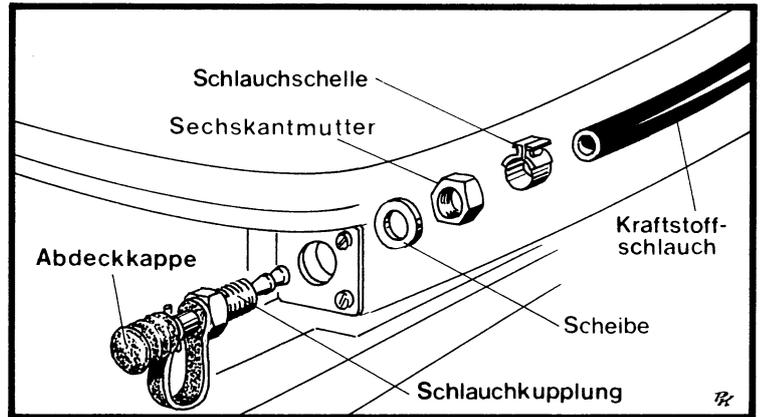
Ausbau des Kraftstoffschlauches

#### 4.4.20 Auswechseln der Schlauchkupplung an der Motorwanne

**Hinweis:** Kraftstoffschlauch ist abgebaut.

1. Sechskantmutter von der Schlauchkupplung abschrauben (Abb. 131),
2. Unterlegscheibe vom Gewinde der Schlauchkupplung abnehmen (Abb. 131) und
3. Schlauchkupplung aus der Bohrung der Motorwanne herausziehen (Abb. 131).

Abb. 131



Ausbau der Schlauchkupplung

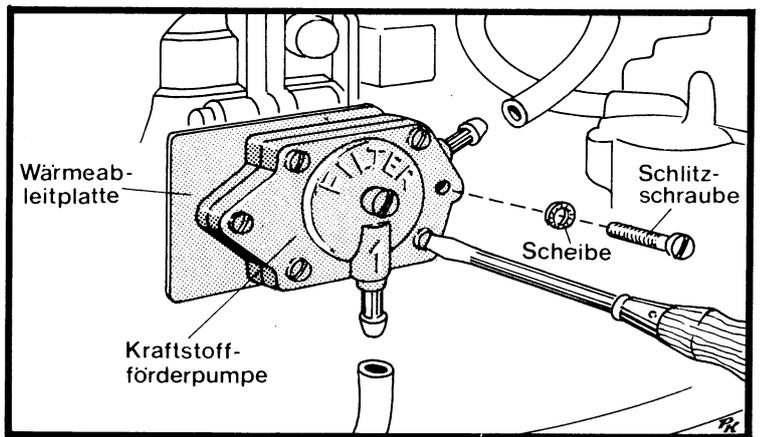
#### 4.4.21 Abbau der Kraftstoff-Förderpumpe

**Hinweis:** Kraftstoffschläuche und Schlauchklemmen sind abgebaut.

1. Schlitzschrauben aus dem Pumpengehäuse herausschrauben (Abb. 132),
2. Kraftstoff-Förderpumpe von der Wärmeleitplatte abnehmen.

**Beachte:** Das Reinigen der Kraftstoff-Förderpumpe ist gemäß Ziffer 3.3.2 durchzuführen.

Abb. 132



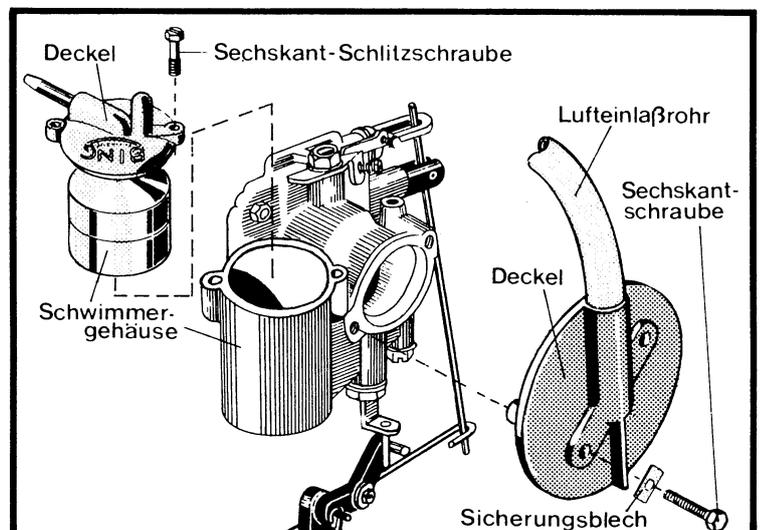
Abbau der Kraftstoff-Förderpumpe

#### 4.4.22 Reinigen des Vergasers

**Hinweis:** Kraftstoffschlauch vom Vergaser zur Kraftstoff-Förderpumpe und Schlauchklemmen sind abgebaut.

1. Sechskantschrauben vom Deckel mit Lufteinlaßrohr herausschrauben,
2. Deckel vom Vergaser abnehmen (Abb. 133),
3. Sechskant-Schlitzschrauben am Deckel des Schwimmergehäuses lösen (Abb. 133),
4. Deckel mit Schwimmer aus dem Gehäuse herausnehmen (Abb. 133),
5. Schwimmerkammer gründlich reinigen.

Abb. 133



Abbau des Deckels mit Lufteinlaßrohr und Ausbau des Deckels vom Schwimmergehäuse

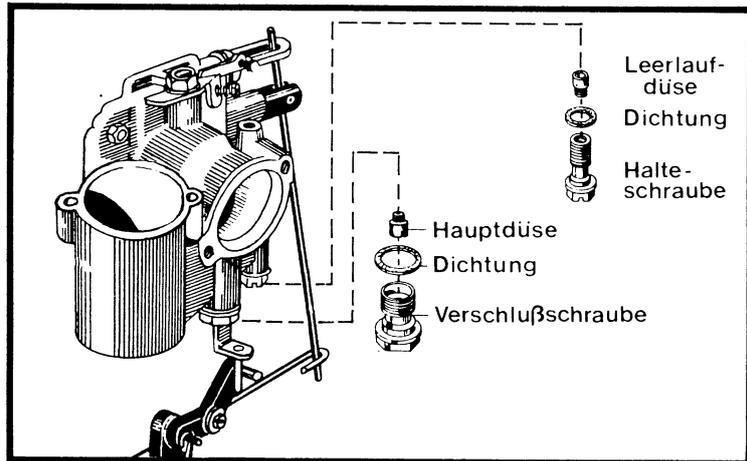
**Beachte:**

- Schwimmernadelventil kontrollieren.
- Zustand der Dichtung überprüfen, ggf. erneuern.

6. Verschuß- und Halteschraube sowie Haupt- und Leerlaufdüse heraus-schrauben (Abb. 134),
7. Teile mit Waschbenzin reinigen und anschließend trocknen.

Der Zusammenbau des Vergasers erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

Abb. 134



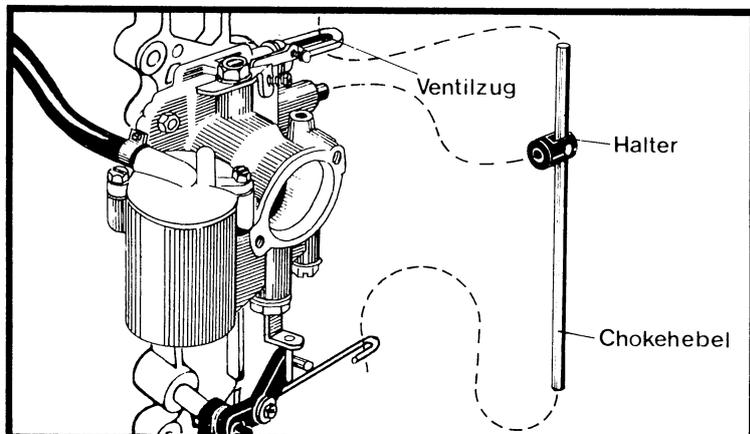
Ausbau der Haupt- und Leerlaufdüse

4.4.23 **Auswechseln des Vergasers**

**Hinweis:** Deckel mit Luft-einlaßrohr und Kraftstoffschlauch an der Kraftstoff-Förderpumpe sind abgebaut.

1. Chokehebel mit Halter vom Vergasergehäuse abziehen und aus dem Ventilzug herausnehmen (Abb. 135),

Abb. 135



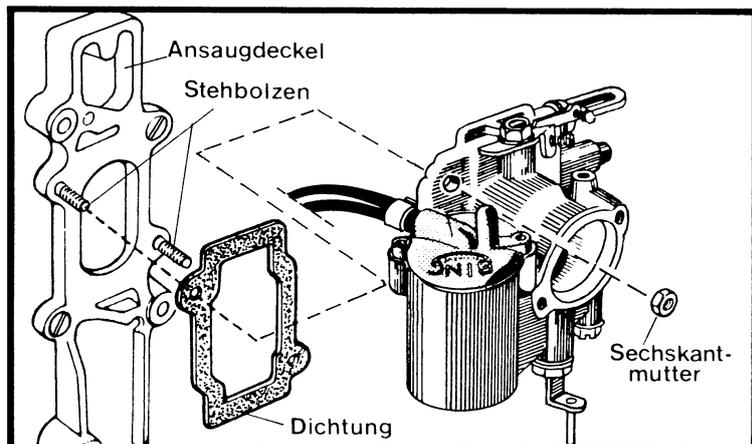
Chokehebel mit Halter vom Vergaser abnehmen.

2. selbstsichernde Sechskantmutter am Vergasergehäuse abschrauben und Vergasergehäuse von den Stehbolzen des Ansaugdeckels abnehmen (Abb. 136).

**Beachte:** Beim Einbau neue Dichtung (Abb. 136) und neue selbstsichernde Sechskantmuttern verwenden.

Der Einbau des Vergasers erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

Abb. 136



Abnehmen des Vergasers vom Ansaugdeckel

#### 4.4.24 Einstellen des Vergasers

**Hinweis:** Zur Vergasereinstellung ist der Außenbordmotor im Heck des Wasserfahrzeuges oder im Testbecken (auch Stahlfaß, vgl. Abb. 50) einzuhängen.

Der Chokehebel und Halter sind vom Vergaser abgezogen (vgl. Abb. 135).

##### Grundeinstellung:

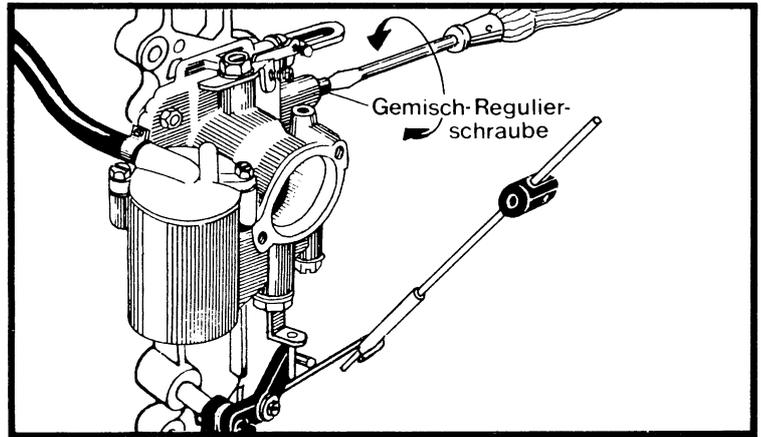
1. Gemisch-Regulierschraube mit einem Schraubendreher bis zur Anlage leicht anziehen,
2. dann eine 3/4 Umdrehung zurückdrehen (Abb. 137).

##### Feineinstellung:

1. Motor anwerfen und ca. 5 Minuten warm laufen lassen,
2. Leerlauf-Regulierschraube so einstellen, daß der Motor rund läuft (Umdrehungszahl etwa 1000 bis 1100 1/min (Abb. 138).

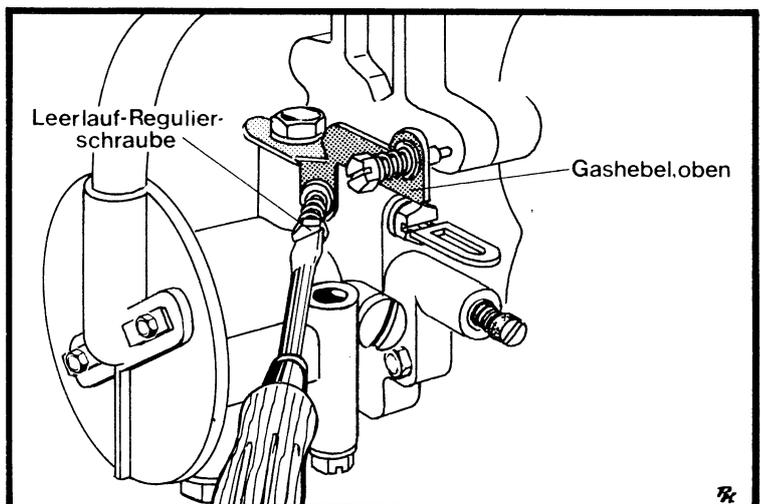
**Beachte:** Ist die Leerlaufdrehzahl zu hoch, Leerlauf-Regulierschraube wieder etwas zurückdrehen.

Abb. 137



Grundeinstellung des Vergasers

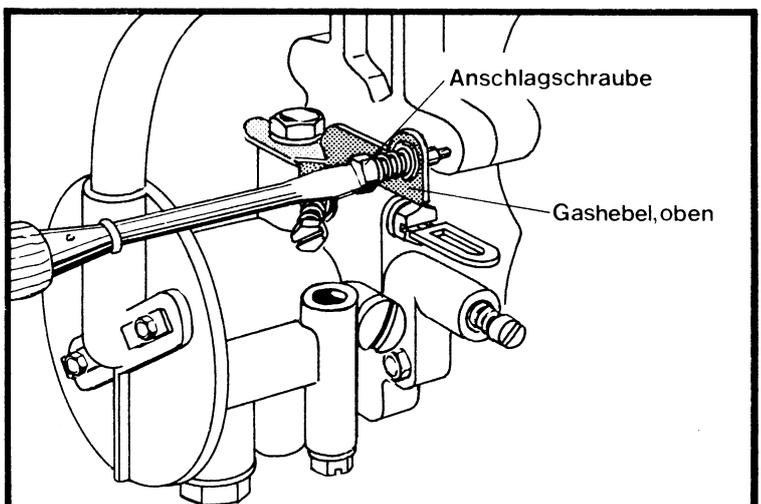
Abb. 138



Einstellen der Leerlauf-Regulierschraube

Abb. 139

3. Choke-Knopf für Kaltstart-Einrichtung auf die Raststellung I (vgl. Abb. 45) herausziehen,
4. Anschlagsschraube für erhöhten Leerlauf einstellen (Umdrehungszahl etwa 1800 1/min),



Einstellen der Anschlagsschraube für erhöhten Leerlauf

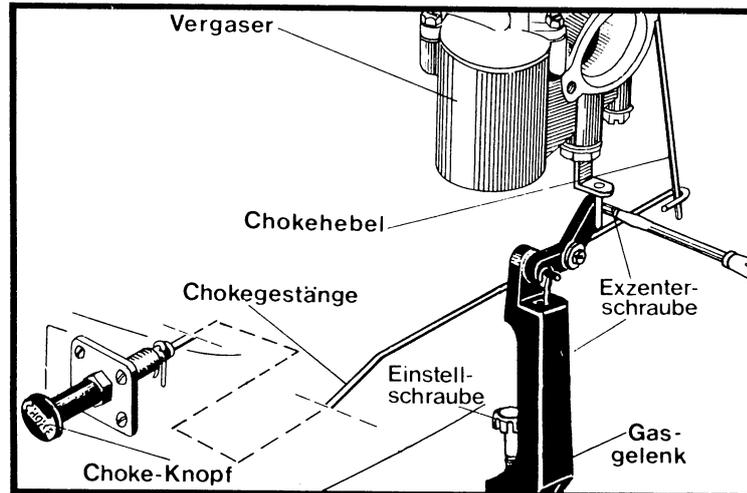
5. Getriebe auf „Vorwärtsfahrt“ schalten, **kein Gas geben!**

**Beachte:** Der Motor darf nicht stehenbleiben und muß mit einer Leerlaufdrehzahl von ca. 1000 1/min weiterlaufen; ggf. Einstellschraube am Gasgelenk (Abb. 140) nachregulieren:

- Linksdrehung = höhere Drehzahl
- Rechtsdrehung = niedrigere Drehzahl.

6. Nach erfolgter Feineinstellung muß ein geringer Zwischenraum zwischen der Exzenter-schraube und dem unteren Gashebel vorhanden sein; ggf. diesen Freiraum durch Verstellen der Exzenter-schraube herstellen (Abb. 140).

Abb. 140



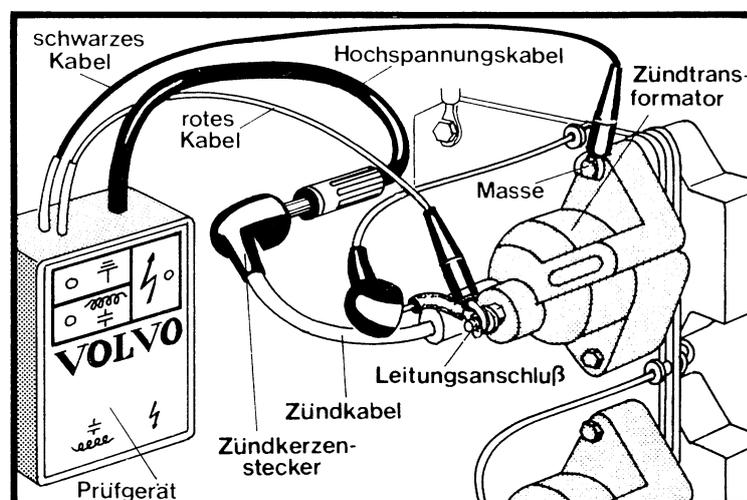
Regulieren der Einstellschraube am Gasgelenk

#### 4.4.25 Überprüfen des Zündtransformators, des Kondensatorblocks und der Ladespule

**Hinweis:** Zur Überprüfung ist das Prüfgerät für CD-Zündung erforderlich.

1. Zündkerzenstecker abziehen und Zündkerze heraus-schrauben,
2. Hochspannungskabel des Prüfgerätes in den Zündkerzenstecker des zu überprüfenden Zündkreises stecken (Abb. 141),
3. schwarzes Kabel an Masse legen (Abb. 141),
4. rotes Kabel an den Leitungsanschluß des Zündtransformators anschließen (Abb. 141),
5. Handstarter betätigen und Kontrolleuchten des Prüfgerätes beobachten.

Abb. 141



Anschließen des Prüfgerätes

**Beachte:**

- Leuchten beide Kontrollleuchten auf, ist der Zündkreis in Ordnung.
- Leuchtet nur die Kontrollleuchte des Niederspannungsteiles auf, ist der Zündtransformator defekt.
- Leuchtet keine Kontrollleuchte auf, ist der Kondensatorblock defekt.
- Kontrolle der beiden anderen Zündkreise durchführen.

**4.4.26 Überprüfen der Ladespule**

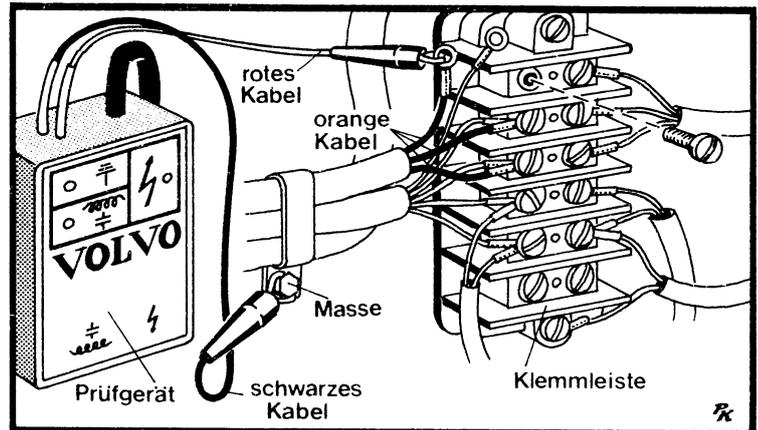
**Hinweis:** Zur Überprüfung ist das Prüfgerät für CD-Zündung erforderlich.

1. Orange Kabel (4., 5. und 6. Kabel) an der Klemmleiste lösen,
2. rotes Kabel des Prüfgerätes an einem orangen Kabel anklemmen (Abb. 142),
3. schwarzes Kabel des Prüfgerätes an Masse anklemmen (Abb. 142).

**Beachte:**

- Leuchtet die Kontrollleuchte des Niederspannungsteiles am Prüfgerät auf, ist die Ladespule in Ordnung.
- Kontrolle der beiden nächsten Zündkreise durchführen.

Abb. 142



Überprüfen der Ladespule

## 4.4.27 Einstellen des Zündzeitpunktes

**Hinweis:** Zum Einstellen des Zündzeitpunktes sind Meßuhr, Meßuhrhalter, Taststift und Sechskantstiftschlüssel 3mm erforderlich.

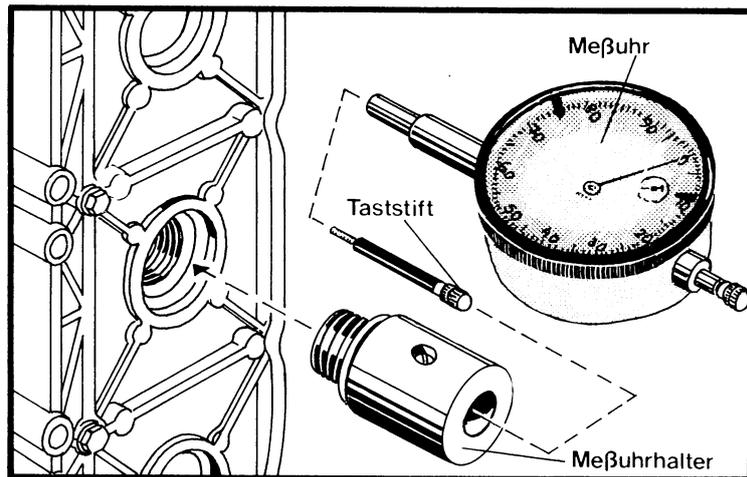
1. Alle Zündkerzenstecker abziehen und Zündkerzen herausrauben,
2. Meßuhrhalter in die Zündkerzenbohrung des mittleren Zylinders einschrauben (Abb. 143),
3. Taststift auf die Meßuhr schrauben (Abb. 143),
4. Meßuhr in den Meßuhrhalter einsetzen und festklemmen,
5. Schwungscheibe von Hand langsam in Drehrichtung (vgl. Pfeil Abb. 144) drehen, bis Zeiger der Meßuhr die Drehrichtung ändert (= O.T.-Stellung),
6. Meßuhr auf „0“ stellen.

**Beachte:** Schwungscheibe stets in Drehrichtung drehen! Andernfalls entstehen Schäden an den Pumpenrotoren!

7. Schwungscheibe in Drehrichtung weiterdrehen und volle Meßuhranzeiger-Umdrehungen (in mm) merken,
8. Meßuhrzeiger dann auf 2,3 mm vor „0-Stellung (O.T.)“ einstellen.

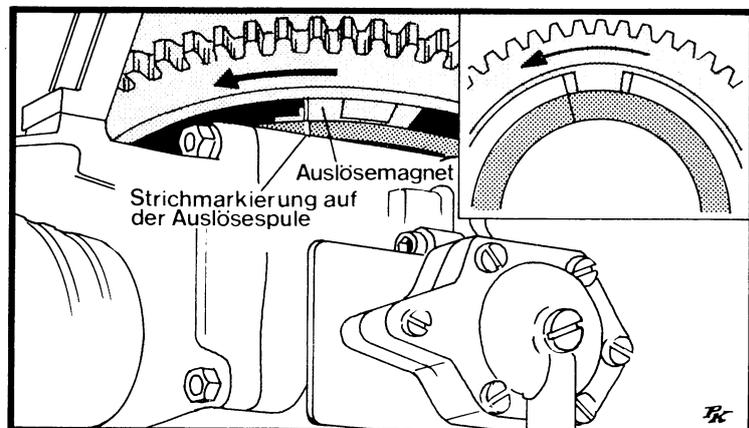
**Beachte:** In dieser Stellung (Kolben 2,3 mm vor O.T.) muß die Strichmarkierung auf der Auslösespule (Abb. 144) mit der Vorderkante des Auslösemagneten (Abb. 144) der Schwungscheibe übereinstimmen.

Abb. 143



Einschrauben des Meßuhrhalters mit Meßuhr und Taststift in die Zündkerzenbohrung

Abb. 144

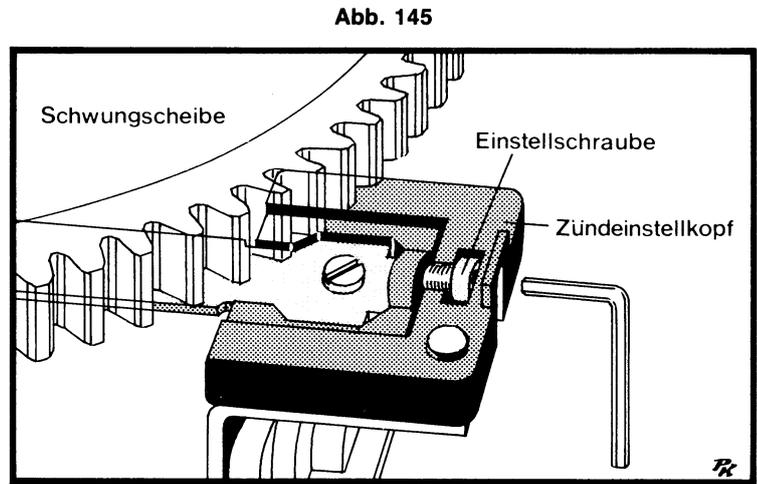


Einstellen des Zündzeitpunktes

Bei Abweichungen ist die Einstellschraube am Zünd-einstellkopf (vgl. Abb. 145) mit dem Sechskant-Stiftschlüssel entsprechend einzustellen, und zwar:

- Rechtsdrehung = früherer Zündzeitpunkt
- Linksdrehung = späterer Zündzeitpunkt

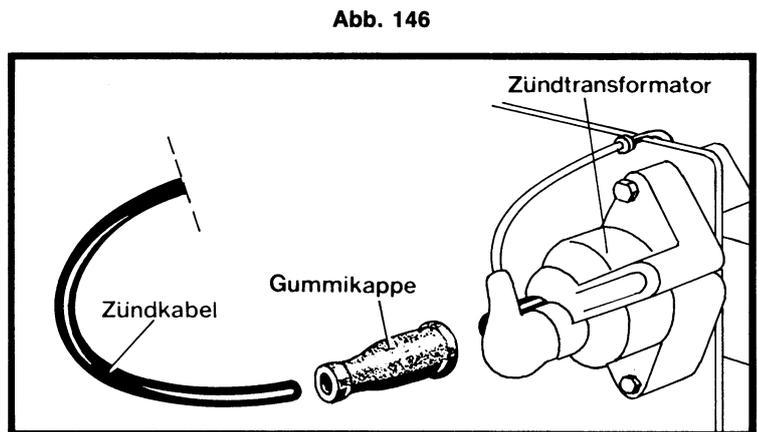
Prüfung insgesamt wiederholen!



Einstellschraube am Zünd-einstellkopf

#### 4.4.28 Auswechseln des Zündkabels und Zündkerzensteckers

1. Gummikappe des Zündkabels am Zündtransformator zurückschieben (Abb. 146),
2. Zündkabel linksdrehend aus dem Zündtransformator herausziehen (Abb. 146),
3. Gummikappe vom Zündkabel abziehen,

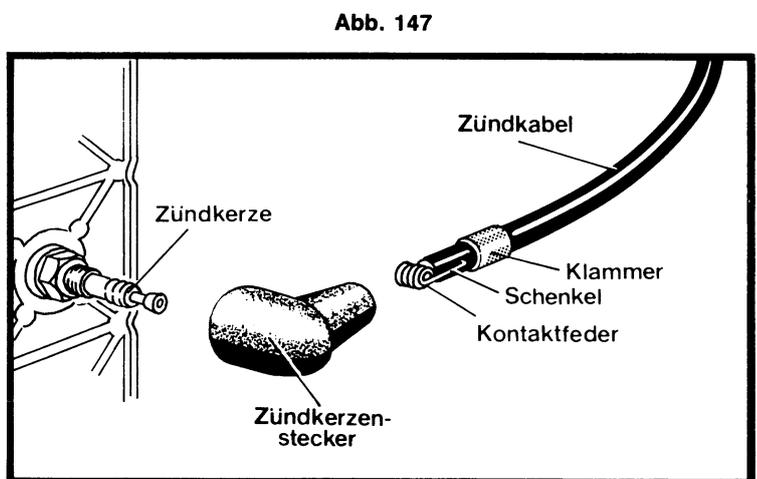


Zündkabel von Zündtransformator lösen

4. Zündkerzenstecker von der Zündkerze abziehen (Abb. 147),
5. Zündkerzenstecker vom Zündkabel abziehen (Abb. 147),
6. Klammer von der Kontaktfeder schieben (Abb. 147),
7. Schenkelspitze der Kontaktfeder aus dem Zündkabel herausziehen (Abb. 147).

Der Zusammenbau des Zündkabels sowie der Einbau zwischen Zündkerze und Zündtransformator erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

**Beachte:** Vor dem Einbau auf saubere und oxydfreie Leitungsanschlüsse achten.



Ausbau des Zündkerzensteckers

## 4.4.29 Auswechseln des Betriebsstundenzählers

1. Elektrische Leitungen des Betriebsstundenzählers an der zweiten und dritten Schraube der Klemmleiste lösen [Abb. 148 (1)],
2. beide Sechskantmutter auf der Anlasserhalterung am Kurbelgehäuse lösen [Abb. 148 (2)],
3. Betriebsstundenzähler mit Halteschelle und Sechskantschrauben abnehmen (Abb. 148).

Der Einbau des Betriebsstundenzählers erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

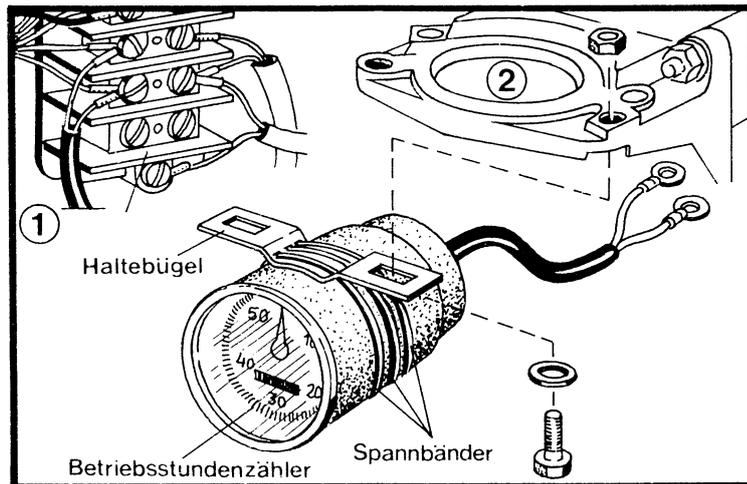
**Beachte:** Auf saubere und oxydfreie Leitungsanschlüsse achten!

Zum Auswechseln des Haltebügels

1. Spannbänder durchschneiden (Abb. 148),
2. Haltebügel vom Betriebsstundenzähler abnehmen und Spannbänder herausziehen,
3. neue Spannbänder in die Bohrungen des Haltebügels schieben und um den Betriebsstundenzähler herumlegen,
4. Spannbänder anziehen; überstehende Enden der Spannbänder abschneiden.

**Beachte:** Beim Einbau Betriebsstundenzähler so zum Haltebügel ausrichten, daß die Skala in Blickrichtung waagrecht steht (Abb. 148).

Abb. 148



Abbau des Betriebsstundenzählers

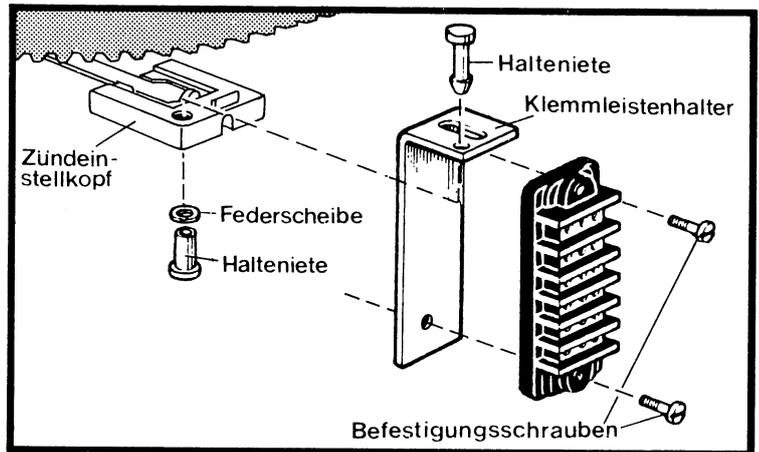
#### 4.4.30 Auswechseln der Klemmleiste

1. Sämtliche Leitungsanschlüsse abschrauben, (Einbau der Leitungsanschlüsse siehe Anlage 3, Anhang),
2. Befestigungsschrauben der Klemmleiste lösen (Abb. 149),
3. Klemmleiste vom Klemmleistenhalter abnehmen.

**Beachte:**

- Auf saubere und oxydfreie Anschlüsse achten.
- Beim Ausbau der Klemmleiste ggf. Halteniete am Zündstellkopf herausnehmen und Klemmleistenhalter abheben.
- Beim Einbau Masseleitung an der unteren Befestigungsschraube mit anklemmen (Abb. 149).

Abb. 149



Abbau der Klemmleiste und des Klemmleistenhalters

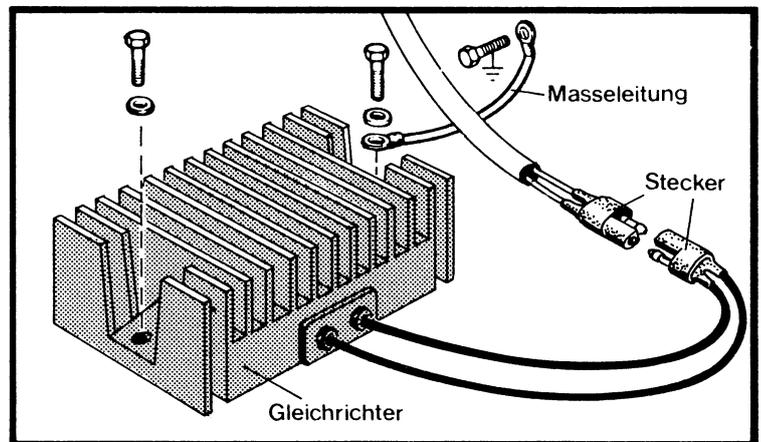
#### 4.4.31 Auswechseln des Gleichrichters

1. Zweipoligen Stecker trennen (Abb. 150),
2. Sechskantschrauben am Gleichrichter heraus-schrauben (Abb. 150) und
3. Gleichrichter aus der Motorwanne herausnehmen.

Der Einbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

**Beachte:** Masseleitung beim Einbau an der vorderen Sechskantschraube mit anklemmen.

Abb. 150



Ausbau des Gleichrichters

## 4.4.32 Auswechseln des Zündtransformators und des Kondensatorblocks

**Hinweis:** Das Zündkabel ist von der Zündkerze abgezogen und am Zündtransformator herausgedreht.

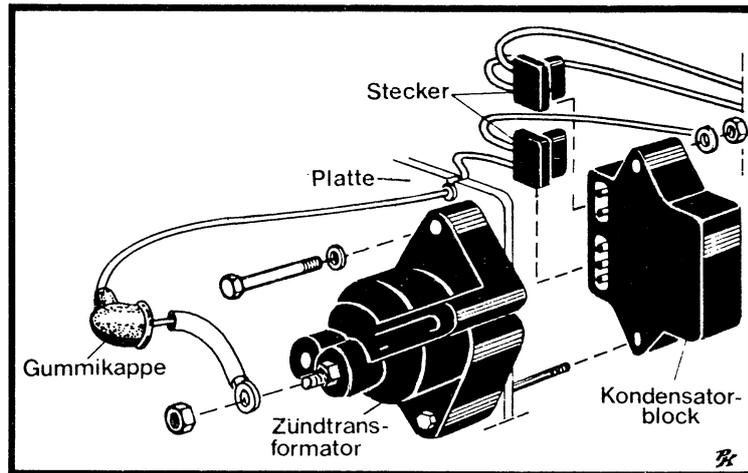
1. Gummikappe der elektrischen Leitung am Zündtransformator abziehen und Leitung vom Leitungsanschluß lösen (Abb. 151),
2. beide Sechskantmutter am Kondensatorblock abschrauben und mit Unterlegscheiben abnehmen (Abb. 151),
3. Kondensatorblock von den Sechskantschrauben abziehen (Abb. 151),
4. Zündtransformator mit den Sechskantschrauben von der Platte abziehen (Abb. 151),
5. Stecker aus dem Kondensatorblock herausziehen (Abb. 151).

Der Zusammenbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

**Beachte:**

- Auf saubere, nicht oxydierte Leitungsanschlüsse achten. Ggf. etwas einölen.
- Vor dem Aufschieben Gummikappe ölen.
- Am oberen Zündtransformator beim Anschrauben Masseleitung mit anklemmen!

Abb. 151



Abbau des Zündtransformators und des Kondensatorblocks

#### 4.4.33 Auswechseln des Abgasdeckels mit Dichtung

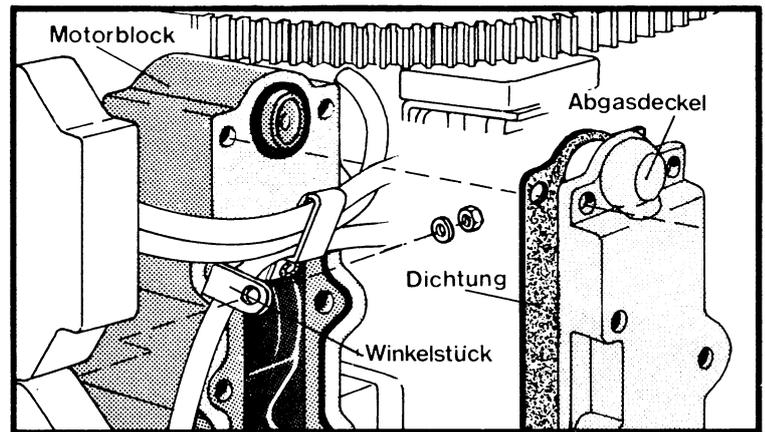
1. Sechskantschrauben des Abgasdeckels herausschrauben (Abb. 152),
2. obere Sechskantschraube am mittleren Kondensatorblock abschrauben und Winkelstück mit Halteöse für Kabelstränge abnehmen (Abb. 152),
3. Abgasdeckel vom Gehäuse abnehmen (Abb. 152).

Der Einbau des Abgasdeckels erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

##### Beachte:

- Beim Einbau des Abgasdeckels neue Dichtung verwenden.
- Auf das Vorhandensein des Thermostaten achten!

Ab. 152



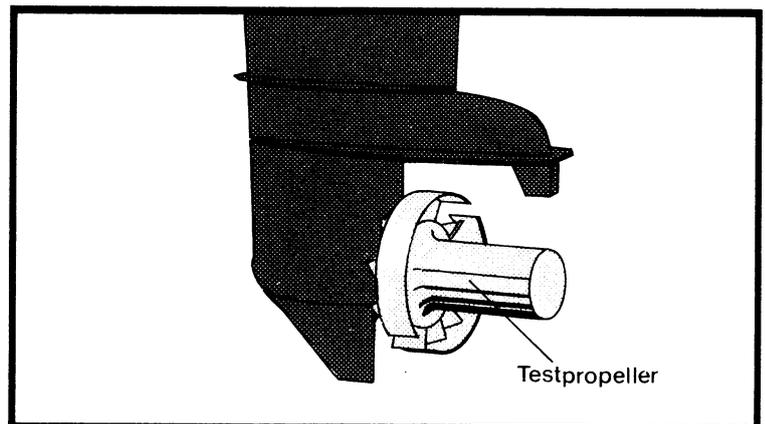
Abbau des Abgasdeckels mit Dichtung

#### 4.4.34 Durchführen eines Probelaufes

**Hinweis:** Für den Probelauf ist der Außenbordmotor im Spiegel des Wasserfahrzeuges oder in die Halterung am Testbecken (Stahlfaß) eingehängt.

1. Testpropeller auf der Propellerwelle befestigen (Abb. 153),
2. Drehzahlmesser mit der Klemme am sauberen und fettfreien Zündkabel anklemmen (Pfeil weist zur Zündspule am Zündtransformator! Abb. 154),
3. Motor anwerfen und für kurze Zeit mit Vollast laufen lassen,
4. Drehzahl am Drehzahlmesser ablesen. Sollwert: mindestens 5000 1/min; t = min.

Abb. 153

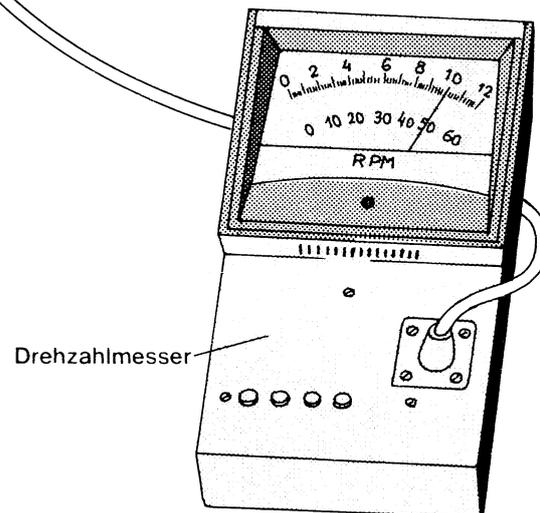
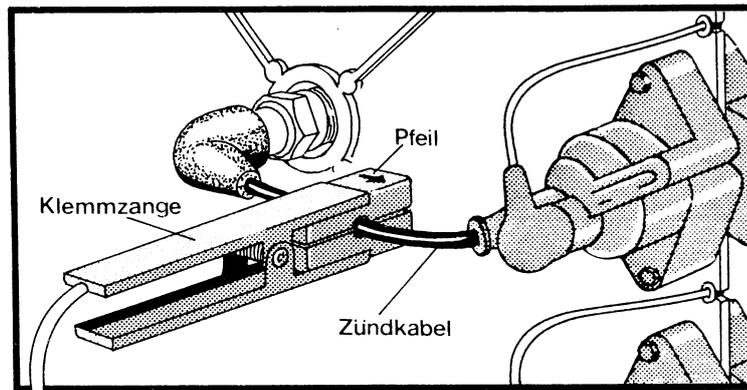


Anbau des Testpropellers

**Beachte:** Wird die angegebene Drehzahl nicht erreicht, Ursache feststellen, z.B.:

- Vergaser neu einstellen (vgl. Ziffer 4.4.24),
- Zündanlage prüfen, ggf. neu einstellen (vgl. Ziffern 4.4.25 bis 4.4.28).
- **Motor nicht in geschlossenen Räumen laufen lassen! Vergiftungsgefahr!**

Abb. 154



Messen der Motordrehzahl

# Anhang



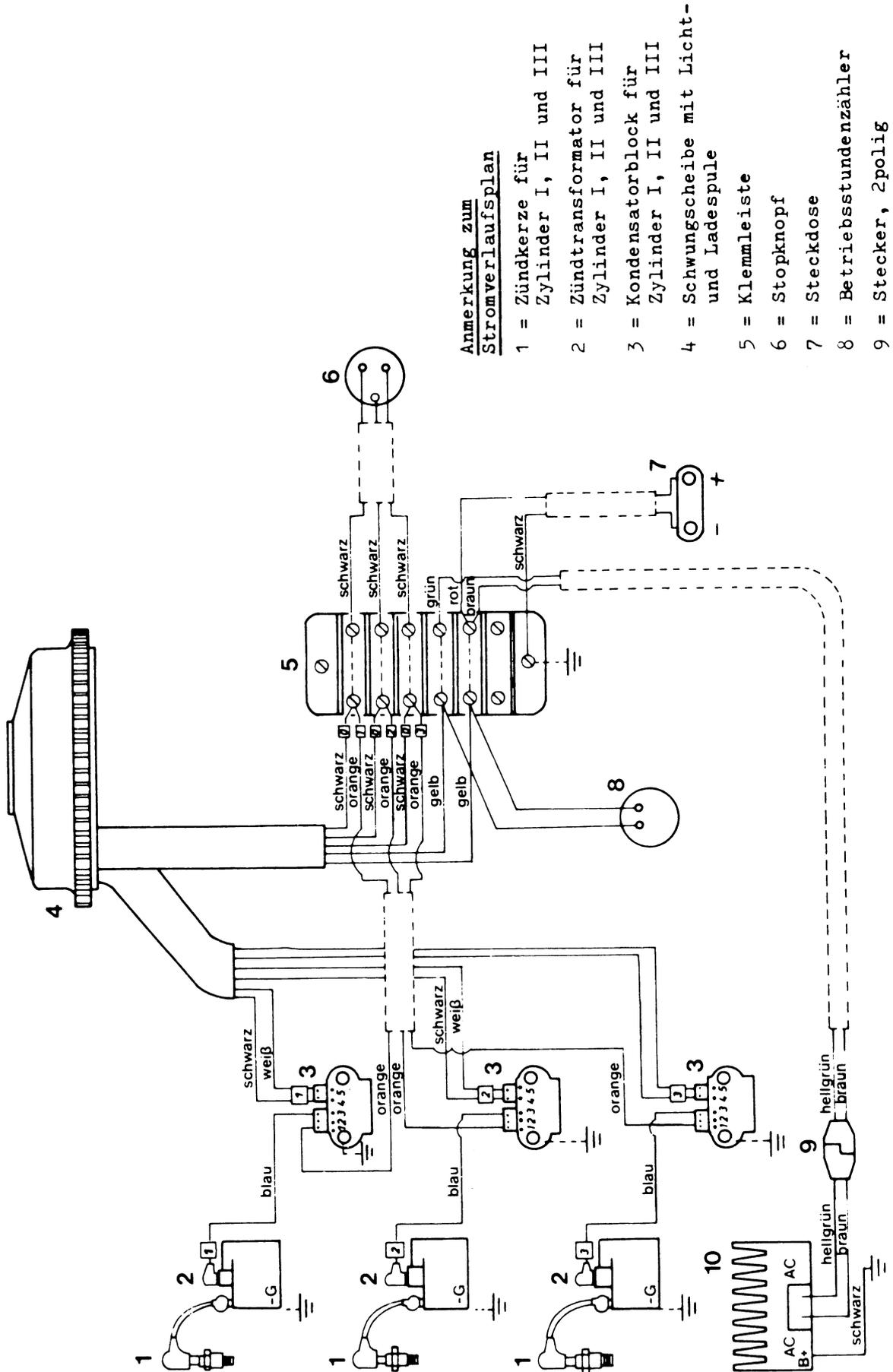
**Diese Anlage wird zu einem späteren Zeitpunkt nachgereicht!**



**Diese Anlage wird zu einem späteren Zeitpunkt nachgereicht!**



# Stromverlaufsplan



**Anmerkung zum Stromverlaufsplan**

- 1 = Zündkerze für Zylinder I, II und III
- 2 = Zündtransformator für Zylinder I, II und III
- 3 = Kondensatorblock für Zylinder I, II und III
- 4 = Schwungscheibe mit Licht- und Ladespule
- 5 = Klemmleiste
- 6 = Stopknopf
- 7 = Steckdose
- 8 = Betriebsstundenzähler
- 9 = Stecker, 2polig
- 10 = Regler und Gleichrichter



**Diese Anlage wird zu einem späteren Zeitpunkt nachgereicht!**



### Durchgeführte Berichtigungen

Deckblatt		berichtigt von (Dienststelle und Namenszeichen)	Datum der Berichtigung	Bemerkungen
Nr.	Datum			
1	2	3	4	5

### Durchgeführte Berichtigungen

Deckblatt		berichtigt von (Dienststelle und Namenszeichen)	Datum der Berichtigung	Bemerkungen
Nr.	Datum			
1	2	3	4	5