Werkstatthandbuch

Antriebe

B C
2(0)

280, 280-DP, 285, 290, 290-DP
SP-A, SP-C, DP-A, DP-B, DP-C

Antriebe

AQ 280, AQ 280-DP, AQ 285, AQ 290, AQ 290-DP, SP-A, SP-C, DP-A, DP-B, DP-C

Inhalt

Allgemeine Informationen 3
Sicherheitsinformationen 3
Einleitung 3
Wichtig 3
Allgemeine Informationen 6
Zu diesem Werkstatt-Handbuch 6
Ersatzteile 6
Reparaturanweisungen 7
Verantwortung für die Umwelt 7
Anziehdrehmomente 7
Anziehen über Drehwinkel 8
Sicherungsmuttern 8
Festigkeitsklassen 8
Schutzvorschriften für Fluorgummi 8
Dichtmittel 9

Spezialwerkzeuge 10
Chemikalien 14

Antriebsmodelle und Ausführungen 15

Konstruktion und Funktion 19
Modell 280 19
Modelle 290-DP, DP-A, DP-B, DP-C 20

Ausbau des Außenbordantriebes 21
Modelle 280, 285 und 290 21
Modelle SP und DP 25

Reparaturanweisungen 29
Oberes Getriebegehäuse 29
Ausbau 29
Ausbau, Modelle 280, 285 und 290 30
Zusammenbau, Modelle 280, 285 und 290 35
Ausbau, Modelle 290A, SP und DP 46
Zusammenbau, Modelle 290A, SP und DP 50
Überholung des Kreuzgelenkes 62
Überholung des Schaltmechanismus 64
Verschiedene Schaltmechanismen 64
Schaltmechanismus, Ausführung 1 64
Schaltmechanismus, Ausführung 2 66
Schaltmechanismus, Ausführung 3 68
Mittelgehäuse 73
Überholung des Mittelgehäuses, Modelle 280 und 285 73
Zusammenbau 75
Überholung des Mittelgehäuses, Modelle 290 und 290A 77
Zusammenbau 79
Überholung des Mittelgehäuses, Modelle SP und DP 82
Unteres Getriebe 86
Überholung des unteren Getriebes, Modelle 280, 285, 290 und SP 86
Zerlegung 86
Einbau 90
Propellerwelle 93
Anbringung der Ausgleichsscheiben 94
Endgültiger Einbau 98
Überholung des unteren Getriebes, Modelle 280-DP, 290-DP und DP 99
Zerlegung 99
Innere Propellerwelle 102
Äußere Propellerwelle 102
Propellerlagerbox 103
Vorlaufrad 104
Senkrechtwelle 104
Zusammenbau 105
Ausgleich zwischen unterem Getriebe und Mittelgehäuse 120
Ausgleich zwischen oberem Getriebe und Mittelgehäuse 122
Druck- und Vakuumtest 124

Einbau des Außenbordantriebes 125
Modelle 280 und 285 125
Überprüfung und Einstellen der Bedienelemente 127
Überprüfung der Rückwärtssperre bei Probefahrt 127
Einfüllen von Öl 128
Einbau von Propellern 128
Einbau von Langnabenpropellern 128
Einbau von Kurznabenpropellern 128
Duoprop (ältere Ausführung) 129
Umstellung der Propellerdrehrichtung 129
Elektromechanische Hebevorrichtung, Antriebe 280 und 285 130
Reparaturanweisungen 130
Überholung der Hebevorrichtung 131
Modelle 290, SP und DP 132
Einstellung der Rückwärtssperre, Modell 290 137
Einfüllen von Öl 137
Einbau von Propellern 138
Einbau von Langnabenpropellern 138
Einbau von Kurznabenpropellern 138
Umstellung der Propellerdrehrichtung 139
Einstellung der Trimmflosse 140
Doppelinstallation 140

Heckspiegel
Austausch des Trimmzylinders, Antriebe 290, SP und DP 142
Steuerhelm auswechseln 142
Ausbau 147

Trimmanlage 150
Auswechseln der Gebereinheit 150
Auswechseln der Trimmanlagen-Zahnstange 151
Auswechseln des Trimmanlagen-Antriebsrades 153
Power Trim--Pumpe 155
Ausbau der Trimmpumpe aus dem Boot 156
Ausbau des Ölbehälters 156
Auswechseln des Filters 156
Ausbau des Elektromotors 157
Einbau des Elektromotors 157
Austausch der Anschluß- und Pumpeneinheit ... 157
Sicherheitsventil-Einheiten 158
Einbau der Trimmpumpe in das Boot 158
Belüftungsanlage 158
Test 158
Einstellen des Trimminstrumentes 158
Kontrolle der Trimmziffer 159
Einstellung der Trimmziffer 159

Verlängerung des Außenbordantriebes 160
Einbauanleitung für 1"- und 4"-Verlängerungen 160
4"-Verlängerung 160
1"-Verlängerung 161

Schweißen 162
Nicht schweißbare Teile 162
Schweißbare Teile 162
Reparaturanweisungen 162

Anstrich 163
Anstrich des Außenbordantriebes 163
Anstrich des Rumpfes 163

Schaltpläne 164
Modell 280, Hebevorrichtung 164
Modell 280, Servotrimmung 165
Modell 290, Servotrimmung (ältere Ausführung) 166
Modelle 290, SP und DP, Servotrimmung, neuere Ausführung 167

Technische Daten 168
Modelle 280, 280T, 280PT, 285, 285A und 290 168
Modelle 280-DP, 280-DP/PT, 290-DP und 290A-DP 170
Modelle SP-A, SP-A1, SP-A2 und SP-C 172
Modelle DP-A, DP-A1, DP-A2, DP-B, DP-B1, DP-C und DP-C1 174

Verweise auf Service-Mitteilungen 176

Sicherheitsinformationen

Einleitung

Das vorliegende Werkstatthandbuch enthält technische Angaben, Beschreibungen und Anweisungen für die Reparatur der im Inhaltsverzeichnis aufgeführten Volvo Penta Produkte oder Produktarten. Prüfen Sie nach, ob Sie das richtige Werkstatthandbuch haben.

Lesen Sie vor Beginn der Arbeit die Abschnitte *Sicherheitsinformationen*, *Allgemeine Informationen* und *Reparaturanweisungen* in diesem Werkstatthandbuch sorgfältig durch.

Wichtig

In diesem Handbuch und auf dem Produkt finden Sie die folgenden Warnsymbole.

ACHTUNG! Nichtbefolgung der Anweisung kann Verletzung, größeren Sachschaden oder ernsthafte mechanische Störungen zur Folge haben.

WICHTIG! Macht auf etwas aufmerksam, das zur Beschädigung oder Fehlfunktion eines Produkts oder zu Sachschaden führen kann.

HINWEIS! Macht auf wichtige Informationen aufmerksam, die Arbeits- oder Bedienungsvorgänge erleichtern.

Nachstehend sind die möglichen Gefahren und die Sicherheitsvorkehrungen zusammengefasst, die Sie bei Betrieb oder Wartung des Motors immer beachten bzw. durchführen müssen.

Legen Sie vor Beginn der Arbeit den Motor still, indem Sie die Stromversorgung zum Motor am Hauptschalter (an den Hauptschaltern) ausschalten und den (die) Schalter in die AUS-Stellung bringen. Bringen Sie am Steuerstand einen Warnhinweis an.

In der Regel sind alle Wartungsarbeiten bei abgestellten Motor durchzuführen. Einige Arbeiten, wie z.B. bestimmte Einstellungen, müssen jedoch bei laufendem Motor ausgeführt werden. Die Annäherung an einen Motor, der in Betrieb ist, stellt eine Gefahr für Ihre Sicherheit dar. Lose Kleidung oder langes Haar kann sich in rotierenden Teilen verfangen und zu schweren Verletzungen führen.

Bei Arbeiten in der Nähe eines in Betrieb genommenen Motors können achtlose Bewegungen oder ein fallengelassenes Werkzeug zu Verletzungen führen. Vermeiden Sie jegliche Berührung heißer Flächen (Auspuffrohr, Abgasturbolader, Ansaugrohr, Startvorheizung usw.) und heißen Flüssigkeiten in Leitungen und Schläuchen eines offenen oder soeben abgestellten Motors. Bringen Sie alle während der Wartung abgenommenen schützenden Teile wieder an, bevor Sie den Motor starten.

Prüfen Sie, ob die Warn- oder Informationshinweise auf dem Motor immer gut sichtbar sind. Ersetzen Sie beschädigte oder überlackierte Aufkleber.

Starten Sie den Motor niemals ohne eingebautes Luftfilter. Die rotierende Turbine kann zu schweren Verletzungen führen. Fremdkörper in der Ansaugleitung des Geräts können auch mechanische Schäden verursachen.

Verwenden Sie niemals Starthilfe-Sprühmittel beim Starten des Motors. Diese können eine Explosion im Ansaugkrümmer verursachen. Verletzungsgefahr!

Nehmen Sie niemals den Einfüllverschluss der Motorkühlanlage ab, wenn der Motor heiß ist. Es könnte dann entweichen oder heiße Kühlmittel herausspritzen. Öffnen Sie den Einfüllverschluss langsam und lassen Sie den Druck in der Kühlanlage austreten. Besondere Vorsicht ist geboten, wenn ein Ablasshahn, eine Ablassschraube oder eine Kühlmittelleitung bei einem heißen Motor entfernt werden muss. Dampf oder heißes Kühlmittel kann in alle Richtungen herausspritzen.

Heißes Öl kann Verbrennungen verursachen. Vermeiden Sie Hautkontakt mit heißem Öl. Vergewissern Sie sich vor der Ausführung von Arbeiten, dass die Schmieranlage nicht unter Druck steht. Starten oder fahren Sie den Motor niemals bei abgenommenen Öleinfüllverschluss, weil Öl herausspritzen könnte.

Vor Eingriffen in die Kühlanlage ist der Motor abzustellen und das Bodenventil ist zu schließen.

⚠ Starten Sie den Motor nur in einem gut belüfteten Bereich. Bei Betrieb des Motors in einem geschlossenen Bereich ist sicherzustellen, dass Abgase und Kurbelgehäusegase aus dem Motorraum oder dem Werkstattbereich abgeleitet werden.

⚠ Besteht bei der Ausführung von Arbeiten Gefahr von Splittern, Schleiffunken oder Säurespritzern oder werden andere Chemikalien verwendet, ist stets eine Schutzbrille zu tragen. Die Augen sind äußerst empfindlich und eine Verletzung kann zu Blindheit führen!

⚠ Vermeiden Sie Hautkontakt mit Öl! Längerer oder wiederholter Hautkontakt mit Öl kann zur Entfettung der Haut führen. Reizungen, Trokkenheit, Ekzeme oder andere Hautprobleme können auftreten! Altöl gefährdet die Gesundheit mehr als Frischöl. Tragen Sie Schutzhandschuhe und vermeiden Sie ölverschmierte Kleidung und Werkstattlappen. Waschen Sie sich regelmäßig, besonders vor dem Essen. Es gibt besondere Hautcremes, die die Haut vor Austrocknung schützen und deren Reinigung erleichtern.

⚠ Viele der bei einem Motor benutzten chemischen Stoffe (z.B. Motor- oder Getriebeöle, Glykol, Benzin und Dieselöl) oder in der Werkstatt benutzten Chemikalien (z.B. Entfettungsmittel, Lacke und Lösungsmittel) gefährden die Gesundheit. Lesen Sie den Vorschriften auf der Produktverpackung sorgfältig durch. Befolgen Sie stets die Sicherheitsvorkehrungen für das Produkt (z.B. Schutzmaske, Schutzbrille oder -handschuhe, usw. tragen). Stellen Sie sicher, dass andere Mitarbeiter nicht unbewusst gefährlichen Chemikalien ausgesetzt sind, z.B. in der Luft. Sorgen Sie für gute Belüftung des Arbeitsplatzes. Benutzte oder übriggebliebene chemische Stoffe sind vorschriftsmäßig zu entsorgen.

⚠ Äußerste Vorsicht ist bei der Suche von Lecks in der Kraftstoffanlage und bei der Überprüfung des Kraftstoffstrahls der Einspritzventile geboten. Tragen Sie eine Schutzbrille. Der Strahl aus einem Einspritzventil steht unter extrem hohem Druck und ist von hoher Durchschlagkraft. Der Kraftstoff kann deshalb tief in das Körpergewebe eindringen und schwere Verletzungen verursachen. Gefahr von Blutvergiftung!

⚠ Alle Kraftstoffe und viele chemische Stoffe sind brennbar. Offenes Feuer oder Funken sind deshalb von solchen Stoffen fernzuhalten. Benzin, bestimmte Verdünnungsmittel und Wasserstoff aus Batterien sind in dem richtigen Mischungsverhältnis mit Luft äußerst leicht entzündlich und explosiv. Rauchen verboten! Vor Beginn von Schweiß- und Schleifarbeiten ist für gute Belüftung des Arbeitsbereiches zu sorgen und die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen sind zu treffen. Stellen Sie stets sicher, dass am Arbeitsplatz Feuerlöscher zugänglich sind.

⚠ Stellen Sie sicher, dass öl- und kraftstoffgetränkte Lappen und gebrauchte Kraftstoff- oder Ölfilter sicher aufbewahrt werden. Ölgetränkte Lappen können sich unter bestimmten Umständen selbst entzünden. Gebrauchte Kraftstoff- und Ölfilter sind Sondermüll und müssen, wie auch altes Schmieröl, verunreinigter Kraftstoff, Lackreste, Lösungsmittel, Entfettungsmittel und Waschreste, einer zugelassenen Mülldeponie zur Entsorgung übergeben werden.

⚠ Batterien sind stets von offener Flamme oder elektrischen Funken fernzuhalten. In der Nähe der Batterien herrscht Rauchverbot. Aus den Batterien entweicht beim Entladen Wasserstoff, der bei Vermischung mit Luft explosives Knallgas bildet. Dieses Gas ist leicht entzündbar und sehr flüchtig. Falsches Anschließen der Batterie kann zur Bildung eines einzigen Funkens führen, der ausreicht, um eine Explosion mit entsprechendem Schaden zu verursachen. Verschieben Sie die Anschlüsse beim Starten des Motors nicht (Funkengefahr) und beugen Sie sich nicht über eine Batterie.

⚠ Verwechseln Sie niemals die Plus- und Minuspole der Batteriekabel beim Einbau der Batterien. Ein falscher Anschluss kann zu einer schweren Beschädigung der elektrischen Ausrüstung führen. Vergleichen Sie mit den Schaltplänen.

⚠ Beim Laden und Handhaben der Batterien ist stets eine Schutzbrille zu tragen. Der Batterieelektrolyt enthält Schwefelsäure, die äußerst aggressiv ist. Sollte der Batterieelektrolyt mit ungeschützter Haut in Berührung kommen, ist die Körperstelle sofort mit viel Seife und Wasser abzuwaschen. Kommt Batteriesäure in die Augen, sind diese sofort mit viel Wasser auszuspülen, danach unverzüglich den Arzt verständigen.

⚠ Stellen Sie vor der Ausführung von Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung den Motor ab und schalten Sie den Strom am Hauptschalter (an den Hauptschaltern) aus.

⚠ Die Kupplung ist bei abgestelltem Motor einzustellen.

⚠ Beim Heben der Antriebseinheit sind die Aufhängeösen am Motor/Wendegetriebe zu benutzen. Überprüfen Sie immer, dass die Hebeausrüstung im guten Zustand ist und genügende Tragfähigkeit zum Heben des Motors besitzt (Motorgewicht mit eventuell eingebauten Wendegetriebe und Zusatzausrüstung).
Benutzen Sie eine verstellbare oder besonders an den Motor angepasste Traverse, um den Motor hochzuheben und so die sichere Handhabung und die Vermeidung der Beschädigung oben auf dem Motor angebauter Teile sicherzustellen. Alle Ketten oder Seilzüge müssen parallel zueinander und so rechtwinklig wie möglich zur Oberseite des Motors verlaufen.
Am Motor angebaute Zusatzausrüstung verschiebt dessen Schwerpunkt, was eine besondere Hebevorrichtung erfordern kann, um das richtige Gleichgewicht zur sicheren Handhabung zu erreichen.
Führen Sie niemals Arbeiten an einem Motor aus, der nur an einer Hebevorrichtung hängt.

⚠ Arbeiten Sie beim Austausch schwerer Motorteile niemals allein, auch wenn Sie Hebevorrichtungen wie z.B. arretierbare Flaschenzüge verwenden. Beim Einsatz einer Hebevorrichtung muss die Arbeit gewöhnlich von zwei Personen verrichtet werden, wobei die eine die Hebevorrichtung bedient und die andere sicherstellt, dass die Komponenten ordnungsgemäß angehoben und während der Hebearbeit nicht beschädigt werden.

Bei Arbeiten an Bord eines Boots ist vor Arbeitsbeginn zu prüfen, ob zur Durchführung der Ausbauarbeiten genügend Platz vorhanden ist, ohne dass die Gefahr von Verletzungen oder Materialbeschädigungen besteht.

⚠ **ACHTUNG!** Die Bauteile der elektrischen Anlage und der Kraftstoffanlage von Volvo Penta-Produkten sind so gebaut, dass die Brand- und Explosionsgefahr so niedrig wie möglich ist. Der Motor darf nicht in Bereichen in Betrieb genommen werden, in denen explosive Stoffe gelagert sind.

⚠ **ACHTUNG!** Die Druckrohre dürfen niemals verbogen oder zurecht gebogen werden. Beschädigte Rohre sind auszuwechseln.

⚠ Zur Beachtung bei der Motorwäsche mit einem Hochdruckreiniger: Richt Sie den Wasserstrahl niemals auf Dichtungen, Gummischläuche oder Elektroteile. Waschen Sie den Motor niemals mit eingeschalteter Hochdruckfunktion.

⚠ Benutzen Sie stets die von Volvo Penta empfohlenen Kraftstoffe. Siehe Betriebsanleitung. Der Einsatz von Kraftstoffen niedrigerer Qualität kann den Motor schädigen. Bei einem Dieselmotor kann Kraftstoff schlechter Qualität zum Hängen der Regelstange und zum Überdrehen des Motors führen, was wiederum Motorschäden und Verletzungen verursachen kann. Kraftstoff von schlechterer Qualität kann auch höhere Wartungskosten verursachen.

© 2001 AB VOLVO PENTA
Änderungen vorbehalten.
Gedruckt auf umweltschonend hergestelltem Papier.

Allgemeine Informationen

Zu diesem Werkstatt-Handbuch

Das vorliegende Werkstatt-Handbuch enthält technische Informationen, Beschreibungen und Reparaturanweisungen für die Standardausführungen der Antriebseinheiten 280, 280T, 280PT, 285, 285A, 290, 290A, 280-DP, 280-DP/PT, 290-DP, 290A-DP, SP-A, SP-A1, SP-A2, SP-C, DP-A, DP-A1, DP-A2, DP-B, DP-B1, DP-C und DP-C1.

Das Werkstatt-Handbuch beschreibt Arbeiten, die an jedem der oben aufgeführten Antriebe vorgenommen werden können. Daher beziehen sich die Illustrationen und Abbildungen von bestimmten Antriebsbauteilen in diesem Handbuch in manchen Fällen nicht auf alle Fälle der aufgeführten Antriebe. Die beschriebenen Service- und Reparaturarbeiten unterscheiden sich in den wesentlichen Details jedoch nicht. Wenn es Abweichungen gibt, wird darauf hingewiesen; bei erheblichen Abweichungen werden die entsprechenden Arbeiten separat beschrieben. Die Antriebszeichnungen und die Seriennummer (PZ-Nr.) sind auf dem Produktschild angegeben. Bitte geben Sie bei jedem Schriftverkehr immer die Antriebsbezeichnung und die PZ-Nummer an.

Das Werkstatthandbuch ist hauptsächlich für Volvo Penta Werkstätten und deren Servicetechniker gedacht. Es wird daher vorausgesetzt, daß alle Benutzer dieses Handbuches Grundkenntnisse über Schiffsantriebe haben und die erforderlichen mechanischen und elektrischen Arbeiten ausführen können.

Die Volvo Penta Produkte werden laufend weiterentwickelt, deshalb behält sich Volvo Penta alle Rechte hinsichtlich Änderungen und Modifikationen vor. Alle Angaben in diesem Handbuch beruhen auf den zum Zeitpunkt des Druckes dieses Handbuches verfügbaren Produktdaten. Wesentliche Änderungen, die in die Produktion aufgenommen werden, oder nach diesem Datum geänderte Wartungsverfahren werden in der Form von Service-Mitteilungen bekannt gegeben.

Ersatrzteile

Ersatzteile der elektrischen oder der Kraftstoffanlage sind unterschiedlichen nationalen Sicherheitsbestimmungen unterworfen, in den USA beispielsweise den “United States Coast Guard Safety Regulations“. Die Originalersatzteile von Volvo Penta erfüllen diese Bestimmungen. Die Volvo Penta Produktgarantie gilt nicht für Schäden, die durch den Einsatz von anderen Ersatzteilen als Volvo Penta Originalersatzteilen entstehen.

Reparaturanweisungen

Die im vorliegenden Werkstatthandbuch beschriebenen Arbeitsverfahren gelten für Arbeiten, die in einer Werkstatt ausgeführt werden. Der Antrieb ist dabei aus dem Boot ausgebaut und in einem Arbeitsständer befestigt. Falls nichts anderes angegeben ist, werden Überholungsarbeiten, für die der Ausbau des Antriebes nicht erforderlich ist, nach den gleichen Arbeitsmethoden vorgenommen.

Die im vorliegenden Werkstatthandbuch benutzten Warnsymbole (zu ihrer Bedeutung siehe “Sicherheitsinformationen“) sind:

ACHTUNG!

WICHTIG!

HINWEIS! Diese Symbole sind in keiner Weise umfassend, da die Umstände, unter denen Wartungsarbeiten oder Reparaturen ausgeführt werden, stark voneinander abweichen können und es natürlich unmöglich ist, alle Eventualitäten vorherzusehen. Deshalb können wir nur auf Gefahren hinweisen, die bei falschen Arbeitsvorgängen in einer gut ausgerüsteten Werkstatt, in der von uns geprüfte Arbeitsverfahren und Werkzeuge zum Einsatz kommen, auftreten können.

Bei allen im Werkstatthandbuch angegebenen Arbeiten, für die Volvo Penta Spezialwerkzeuge zur Verfügung stehen, werden diese beschrieben. Die Spezialwerkzeuge wurden entwickelt, um möglichst sichere und zweckmäßige Arbeitsverfahren sicherzustellen. Aus diesem Grund sind diejenigen, die andere Werkzeuge oder Arbeitsverfahren verwenden, dafür verantwortlich, daß keine Verletzungen oder materielle Schäden bzw. Funktionsstörungen als Folge auftreten.

In einigen Fällen können zur Benutzung der im Werkstatthandbuch erwähnten Werkzeuge und chemischen Stoffe besondere Sicherheitsvorschriften und Benutzeranweisungen erforderlich sein. Befolgen Sie stets diese Vorschriften, auch wenn sie im Werkstatthandbuch keine spezielle Erwähnung finden.

Durch Befolgung bestimmter grundlegender Maßnahmen und Anwendung von gesundem Menschenverstand lassen sich die meisten Gefahren bei der Arbeit vermeiden. Viele Verletzungsgefahren und mögliche Störungen des Antriebes lassen sich durch einen sauberen Arbeitsplatz und einen sauberen Antrieb vermeiden.

Vor allem bei Arbeiten an Lager- und Dichtungsverbänden ist es wichtig, mit höchster Sauberkeit zu arbeiten und zu vermeiden, daß Schmutz oder Fremdkörper in die Teile gelangen, da dies zu kürzerer Lebensdauer oder zu Störungen führen kann.

Verantwortung für die Umwelt

Jeder Motor besteht aus zahlreichen zusammenarbeitenden Systemen und Komponenten. Wenn eine Komponente von den Technischen Daten abweicht, kann dies dramatische Folgen für die Auswirkungen des Motors auf die Umwelt haben, selbst wenn er ansonsten in gutem Betriebszustand ist. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, daß die angegebenen Verschleißtoleranzen eingehalten werden, daß einstellbare Systeme richtig eingestellt sind und daß nur Volvo Penta Originalteile verwendet werden. Die im Wartungsplan angegebenen Wartungsintervalle müssen unbedingt eingehalten werden.

Bestimmte Systeme (zum Beispiel Baugruppen der Kraftstoffanlage) bedürfen eines besonderen Sachverstandes und spezieller Prüfausrüstung. Manche Teile sind u. a. aus Umweltschutzgründen versiegelt und dürfen nur von bevollmächtigten Personen bearbeitet werden.

Bedenken Sie, daß die meisten Chemikalien bei falscher Verwendung umweltschädlich sind. Volvo Penta empfiehlt für die Reinigung von Motorteilen die Verwendung biologisch abbaubarer Entfettungsmittel, sofern das Werkstatthandbuch nicht etwas anderes vorschreibt. Achten Sie bei Arbeiten an Bord von Booten besonders darauf, daß Ölreste und Abwasser nicht unabsichtlich, z. B. über das Bilgewasser, in die Natur gelangen.

Anziehdrehmomente

Die Anziehdrehmomente für wichtige Verbindungen, die mit einem Drehmomentschlüssel anzuziehen sind, sind im Werkstatthandbuch im Abschnitt ***Technische Daten, Anziehdrehmomente***, und den Beschreibungen der Arbeitsverfahren zusammengestellt. Alle Anziehdrehmomente beziehen sich auf gereinigte Gewinde, Schraubenköpfe und Anliegeflächen. Die angegebenen Anziehdrehmomente gelten für leicht geölte und trockene Gewinde. Falls Schmiermittel, Sicherungsflüssigkeiten oder Dichtungsmittel für die Schraubenverbindung erforderlich sind, sind diese mit Typbezeichnung in den Arbeitsbeschreibungen angegeben. Ist bei einer Verbindung kein Anziehdrehmoment angegeben, sind die allgemeinen Anziehdrehmomente gemäß unten stehender Tabelle zu verwenden. Diese Drehmoment-Angaben sind Richtwerte, und die Verbindung braucht in diesem Fall nicht mit einem Drehmomentschlüssel angezogen zu werden.

Abmessungen	Anziehdrehmoment
M5	6 Nm
M6	10 Nm
M8	25 Nm
M10	50 Nm
M12	80 Nm
M14	140 Nm

Anziehen über Drehwinkel

Beim Anziehen mit einem Anziehdrehmoment und über einen Winkel ist die Schraubenverbindung zunächst auf das angegebene Drehmoment anzuziehen und danach über den angegebenen Winkel. Beispiel: Anziehen über einen Drehwinkel zu 90° bedeutet, daß die Schraubenverbindung nach Erreichen des angegebenen Anziehdrehmoments in einem Arbeitsgang noch um eine weitere Vierteldrehung anzuziehen ist.

Sicherungsmuttern

Ausgebaute Sicherungsmuttern sind nicht erneut zu verwenden, sondern durch neue zu ersetzen, da sich ihre Sicherungseigenschaften bei mehrmaliger Verwendung verschlechtern oder ganz verloren gehen. Bei Sicherungsmuttern mit Kunststoffeinsatz, z. B. Nylock®, muss in niedrigeres als das in der Tabelle angegebene Anziehdrehmoment verwendet werden, wenn die Nylock®-Mutter die gleiche Kopfhöhe aufweist wie eine gewöhnliche vollmetallische Sechskantmutter. Bei einer Schraubengröße von 8 mm oder größer ist das Anziehdrehmoment um 25 % zu verringern. Für Nylock®-Muttern mit höherer Kopfhöhe, deren vollmetallisches Gewinde genau so hoch wie das einer gewöhnlichen Sechskantmutter ist, gelten die in der Tabelle angegebenen Anziehdrehmomente.

Festigkeitsklassen

Schrauben und Muttern sind in verschiedene Festigkeitsklassen unterteilt. Die jeweilige Klasse ist durch die Zahl auf dem Schraubenkopf angegeben. Je höher die Zahl ist, um so fester ist der Werkstoff. So besitzt zum Beispiel eine Schraube mit der Kennzeichnung 10-9 eine höhere Festigkeit als eine Schraube mit der Kennzeichnung 8-8. Deshalb ist es wichtig, daß die bei der Zerlegung einer Schraubenverbindung ausgebauten Schrauben wieder in ihrer ursprünglichen Lage eingebaut werden. Muss eine Schraube ersetzt werden, ist die richtige Schraube im Ersatzteilkatalog zu ermitteln.

Schutzvorschriften für Fluorgummi

Fluorgummi ist ein häufig vorkommender Werkstoff für z. B. Wellendichtringe und O-Ringe.

Wenn Fluorgummi hohen Temperaturen ausgesetzt wird, mehr als 300 °C, kann sich stark ätzende **Fluorwasserstoffsäure** bilden. Hautkontakt führt zu schweren Verletzungen. Spritzer in die Augen können Ätzschäden herbeiführen.

⚠ **ACHTUNG!** Bei der Arbeit an Motoren, die hohen Temperaturen ausgesetzt waren, z. B. Überhitzung bei Kolbenfräsen oder Bränden, ist mit größter Vorsicht vorzugehen. Dichtungen dürfen beim Ausbau niemals abgebrannt und dürfen nach dem Ausbau nicht unkontrolliert verbrannt werden.

- Tragen Sie stets Schutzhandschuhe aus Chloroprengummi (Handschuhe für Chemikalienhantierung) und eine Schutzbrille.
- Behandeln Sie entfernte Dichtungen immer in derselben Art wie ätzende Säure. Sämtliche Reste, sogar die Asche, können stark ätzend sein. Verwenden Sie zur Reinigung niemals Druckluft.
- Legen Sie die Reste in einen Kunststoffbehälter, der verschlossen und mit einem Warntext versehen wird. Die Handschuhe vor dem Ausziehen unter fließendem Wasser waschen.

Folgende Dichtungen sind mit großer Wahrscheinlichkeit aus Fluorgummi hergestellt:

Dichtringe für Kurbelwelle, Nockenwelle und Zwischenwellen.

O-Ringe, unabhängig von ihrer Lage. O-Ringe für Zylinderbuchsen-Dichtungen sind fast immer aus Fluorgummi hergestellt.

Dichtungen, die nicht hohen Temperaturen ausgesetzt worden sind, können in üblicher Weise gehandhabt werden.

Dichtmittel

Für den Motor werden eine Reihe verschiedener Dichtmittel und Sperrflüssigkeiten verwendet. Dichtmittel weisen verschiedene Eigenschaften auf und werden je nach Art der Verbindung, der Temperaturbereiche, der Beständigkeit gegenüber Öl und Chemikalien sowie abhängig von unterschiedlichen Materialien und der Größe der Öffnungen im Motor verwendet.

Um eine gute Serviceleistung sicherzustellen, ist es daher wichtig, für alle Verbindungen jeweils die richtige Art von Dichtmittel beziehungsweise Sperrflüssigkeit zu verwenden.

Das Werkstatt-Handbuch informiert in den jeweiligen Kapiteln über die bei der Herstellung der Antriebe verwendeten Mittel.

Bei Wartungsarbeiten sind entweder das gleiche Mittel beziehungsweise ein Mittel anderer Hersteller mit denselben Eigenschaften zu verwenden.

Bei der Verwendung von Dichtmitteln und Sperrflüssigkeiten ist darauf zu achten, daß die Oberflächen frei von Öl, Schmiermittel und Rostschutzmitteln und außerdem trocken sind.

Halten Sie sich hinsichtlich der Anwendungstemperatur, der Härtungsdauer usw. des Produktes an die Anweisungen des Herstellers.

Für den Antrieb werden verschiedene Arten von Dichtmitteln verwendet, die sich folgendermaßen unterteilen lassen:

RTV-Mittel (Room Temperature Vulcanizing/bei Zimmertemperatur härtend). Wird häufig bei Dichtscheiben eingesetzt, das heißt zur Dichtung von Dichtscheiben-Verbindungen oder zum Auftragen auf Dichtscheiben. RTV-Mittel sind deutlich sichtbar, wenn das Bauteil zerlegt wird; altes RTV-Mittel ist zu entfernen, bevor die Verbindung wieder abgedichtet wird.

Im Service-Handbuch werden folgende RTV-Mittel genannt:

Volvo Penta Art.-Nr. 1161099-5 (oder Permatex® Nr. 3).

Altes Dichtmittel wird mithilfe von denaturiertem Alkohol entfernt.

Anaerobe Dichtmittel. Diese Mittel härten unter Luftabschluss aus. Sie werden verwendet, wenn zwei feste Teile, z. B. aus Gusseisen, ohne Dichtscheibe verbunden werden. Außerdem dienen sie häufig zur Sicherung und Dichtung von Stopfen, Gewinden in Gewindebolzen, Hähnen, Öldruckschaltern usw. Gehärtetes anaerobes Dichtmittel ist transparent und wird daher gefärbt, damit es sichtbar ist. Ausgehärtete anaerobe Mittel sind gegenüber Lösungsmitteln äußerst widerstandsfähig; die alten Mittel können daher nicht entfernt werden. Vor dem Wiedereinbau werden sie sorgfältig entfettet, danach wird neues Dichtmittel aufgetragen.

Im Werkstatt-Handbuch werden folgende anaerobe Mittel genannt:

Volvo Penta Art.-Nr. 1161053-2 (oder Loctite® 243), Volvo Penta Art.-Nr.1161351-0 (oder Loctite® 603).

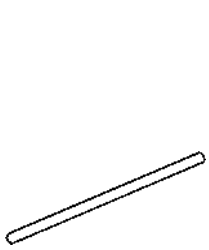
Polymere Dichtmittel. Im Service-Handbuch werden folgende polymere Dichtmittel genannt:

Volvo Penta Art.-Nr. 1141570-0, Dichtmittel für Außenbordantriebe.

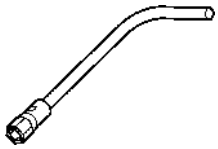
HINWEIS! Permatex® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Permatex Corporation.
Loctite® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Loctite Corporation.

Spezialwerkzeuge

Wo immer es sich aus praktischen Gründen anbietet, ist die Artikelnummer der Werkzeuge bis auf die letzte Ziffer aufgestanzt. Die letzte Ziffer (hinter dem Bindestrich) ist eine Prüfziffer.



839643



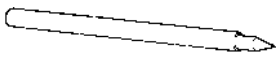
854668



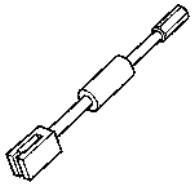
873058



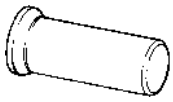
884140



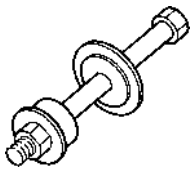
884143



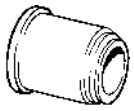
884161



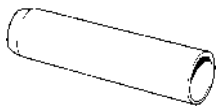
884168



884241



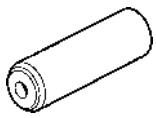
884259



884263



884265



884266

839643-4 Antriebsreparatur-Schweißstab (Aluminiumelektrode)

854668-1 Steckschlüssel für Bolzen-Kegelscheiben 16 mm

873058-2 Steckschlüssel für Bolzen-Kegelscheiben 20 mm

884140-5 Spreizer, zum Zerlegen von Lagern – Mittelgehäuse

884143-9[1)] Standard-Griff, spitz – unteres und Mittelgehäuse

884161-1 Werkzeug zum Ausbau des Propellerlagers und der unteren Zwischenwelle

884168-6 Lager-Preßdorn – obere, Mittel- und untere Einheit

884241-1 Werkzeug zum Einbau des Senkrechtwellen-Nadellagers – untere Einheit

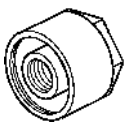
884259-3 Dorn, für Lager-Ein- und Ausbau – Mittelgehäuse

884263-5 Dorn für den Einbau der Lager der Propellerwelle und des Antriebszahnrades im oberen Getriebe

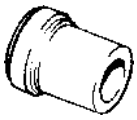
884265-0 Hülse zum Ausbau von Schaltrades und des Lagers der Propellerwelle

884266-8 Dorn zum Einbau des Senkrechtwellen-Lagers

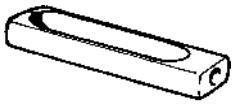
[1)] Wird zusammen mit den Spezialwerkzeugen 884281, 884140 und 884381 verwendet.



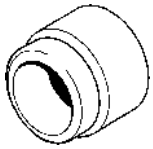
884267



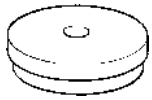
884283



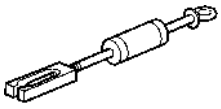
884298



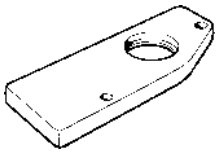
884311



884312



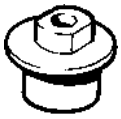
884316



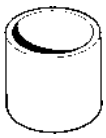
884348



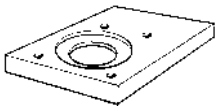
884381



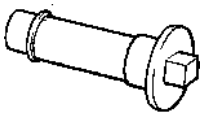
884385



884386



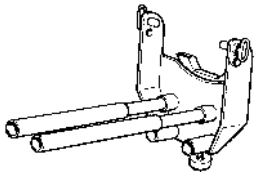
884387



884483



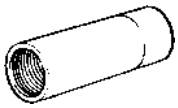
884502



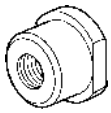
884521



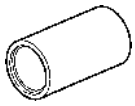
884573



884789



884792



884793

884267-6 Werkzeug zum Zerlegen der Senkrechtwelle

884283-3 Dorn zum Einbau von Dichtringen im Lagergehäuse des Propellers und zum Einbau des Nadellagers der Propellerwelle

884298-1 Abzieher, Nadellager der Propellerwelle. Ist im kompletten Werkzeug **884316-1** enthalten.

884311-2 Werkzeug zum Zerlegen und Einbau der Steuerspindel

884312-0 Dorn für Dichtring der Doppellagerbox

884316-1 Abzieher, komplett, Nadellager der Propellerwelle

884348-4 Schraubenschlüssel für Kegelrollenlager, Senkrechtwelle

884381-5 Werkzeug zum Zerlegen des Senkrechtwellen-Nadellagers

884385-6 Werkzeug zum Einbau des Senkrechtwellen-Nadellagers

884386-4 Hülse zum Zerlegen und Einbau der Zahnräder im oberen Getriebe

884387-2 Befestigungsblech für das obere Getriebegehäuse

884483-9 Klemmschraube für den Bund der Doppellagerbox

884502-6 Ausrichtkeil, Motor auf Heckspiegel

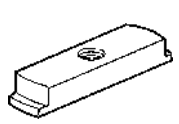
884521-6 Werkzeug zur Montage des Außenbordantriebes an den Heckspiegel

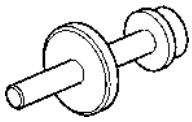
884573-7 Steckschlüssel zum Anziehen von Schlauchschellen

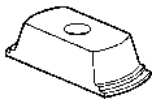
884789-9 Abzieher

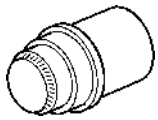
884792-3 Werkzeug zum Lagereinbau, untere Einheit

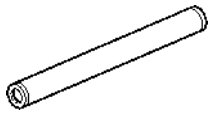
884793-1 Werkzeug zum Einbau von Dichtungen, obere Einheit

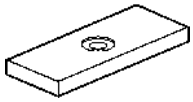

884794

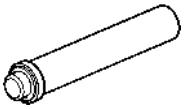

884795

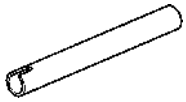

884796


884797

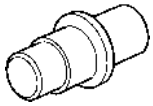

884798


884799

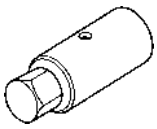

884801

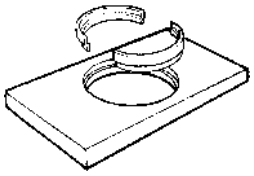

884802

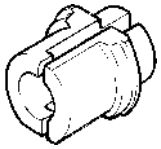

884803

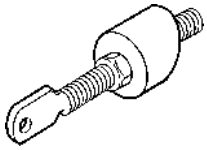

884806


884807

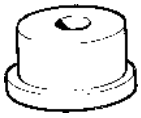

884830


884831


884832


884874


884932


884933


884936


884938


884941

884794-9 Abzieher zum Entfernen der vorderen Lagerschale, untere Einheit

884795-6 Werkzeug zum Lagereinbau, untere Einheit

884796-4 Dorn zum Lagerausbau, untere Einheit

884797-2 Preßwerkzeug für Lager und Dichtung, untere Einheit

884798-0 Werkzeug zum Einbau des Lagers der Propellerwelle

884799-8 Einbauwerkzeug, untere Pressbefestigung, untere Einheit

884801-2 Preßwerkzeug zum Einbau von Lager und Dichtung, untere Einheit

884802-0 Hülsenabzieher, Duoprop – untere Einheit

884803-8 Dorn, zum Ausbau des Wellenlagers und der Dichtung – untere Einheit

884806-1 Dorn, zum Einbau des Wellenlagers – untere Einheit

884807-9 Große Schutzhülle/Schutzring, schwarz – untere Einheit

884830-1[1)] Buchse – Senkrechtwelle

884831-9 Preßbefestigung, zum Entfernen der vorderen Lagerschale, untere Einheit

884832-7 Dorn-Satz, zum Entfernen der Wellengetriebe-Lagerschale

884874-9 Stütze, zum Abbau des Außenbordantriebes vom Heckspiegel

884932-5 Werkzeug zum Zerlegen der äußeren Lagerschale der Doppellagerbox

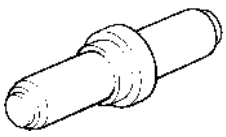
884933-3 Werkzeug zum Einbau der äußeren Lagerschale der Doppellagerbox

884936-6 Bügel, zum Halten des Außenbordantriebes beim Befestigen der Schellen an den Bälgen, Modelle 280 & 285

884938-2 Hülse zum Zerlegen der Zahnräder im oberen Getriebe

884941-6 Befestigung, Duoprop-Propellerwellena-Abtrieb, untere Einheit

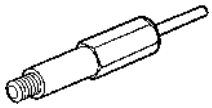
[1)] Frühere Art.-Nr. 884264



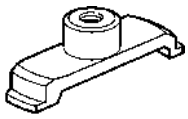
884975



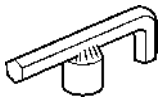
884976



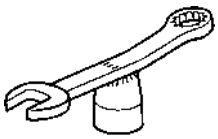
884978



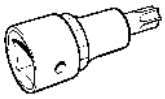
884982



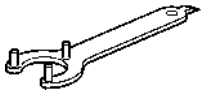
885008



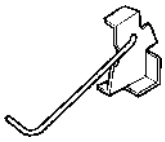
885009



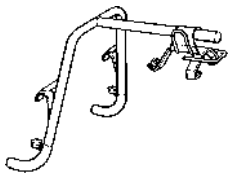
885043



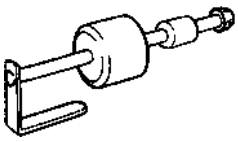
885127



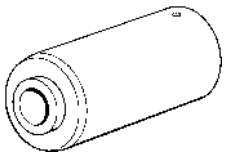
885143



885146



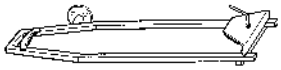
885148



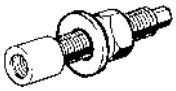
885149



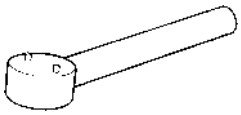
885153



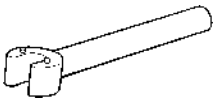
885192



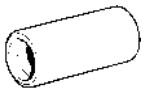
885197



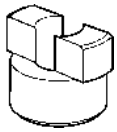
885207



885208



885209



885226



885227

884975-4[1] Einbauwerkzeug

884976-2[1] Schutzhülse

884978-8 Werkzeug zum Ausbau des Trimmzylinders, Mittelgehäuse

884982-0 Werkzeug zum Zerlegen der äußeren Lagerschale. Mittelgehäuse, Verlängerung.

885008-3 Innensechskantschlüssel für obere, Mittel- und unteres Getriebe

885009-1 Hülsenschlüssel

885043-0 Torx-TX50-Schraubeinsatz – Antrieb Getriebe

885127-1 Werkzeug zum Einbau/Zerlegen – Propeller

885143-8 Bügel, zum Halten des Außenbordantriebes beim Befestigen der Schellen an den Bälgen Modelle 290, SP, DP

885146-1[2] Aufhängungswerkzeug

885148-7 Werkzeug zum Ausbau von Stiften, Mittelgehäuse

885149-5 Bohrvorrichtung, Duoprop, untere Einheit

885152-9 Werkzeugsatz mit den Werkzeugen **884387** und **885153**

885153-7 Abstandring, Montageplatte – obere Einheit

885192-5 Aufhängungswerkzeug

885197-4 Werkzeug, Duoprop, Gewindeschraube – untere Einheit

885207-1[3] Hakenschlüssel, Servosteuerungszylinder

885208-9[3] Hakenschlüssel, Servosteuerungszylinder

885209-7[3] Hülse, Servosteuerungszylinder

885226-1 Dorn zum Lagerausbau, untere Einheit

885227-9 Abstandscheibe

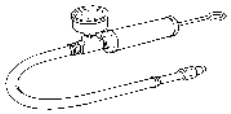
[1] In Werkzeugsatz 884977 enthalten.

[2] Frühere Art.-Nr. 884862

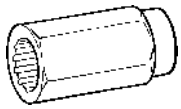
[3] Diese Spezialwerkzeuge wurden für das Überholen des Servosteuerungszylinders entwickelt. Das Überholen wird in der **Einbauanleitung**, Ref.-Nr. 7734865-4, beschrieben, die im Werkzeugsatz Ref.-Nr. 872697-8 enthalten ist. Das Werkzeug kann mithilfe der üblichen Formulare bestellt werden.



3810105



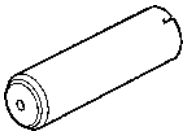
3810152



3850598



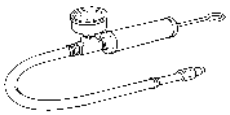
3850608



3855876



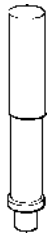
3856761



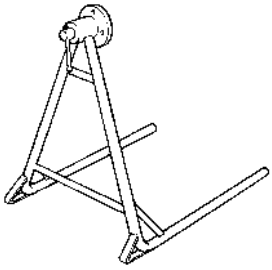
3858578



9985494



9991801



9992520

3810105-1 Werkzeug zum Einbau von Stiften, Mittelgehäuse

3810152-3 Drucktester

3850598-8 Nutenbuchse, obere und untere Einheit

3850608-5 Sprengring-Schwengel, obere Einheit

3855876-3 Werkzeug, neuartige Ausführung der Propellermutter

3856761-6 Halterungsplatte, Schaltmechanismus

3858578-2 Vakuumtester

9985494-5 Federwaage/-messgerät, obere Einheit

9991801-3 Standardverlängerung

9992520-8 Gestell

Chemikalien

Volvo Penta
Art.-Nr.:

1141570-0 Dichtmittel für Antriebe

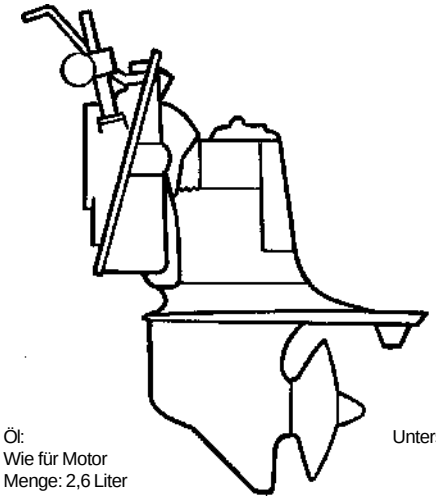
1161053-2 Gewindesicherungsmittel

1161099-5 Dichtmittel

1161351-0 Montageklebstoff für Buchsen

Antriebsmodelle und Ausführungen

AQ 280

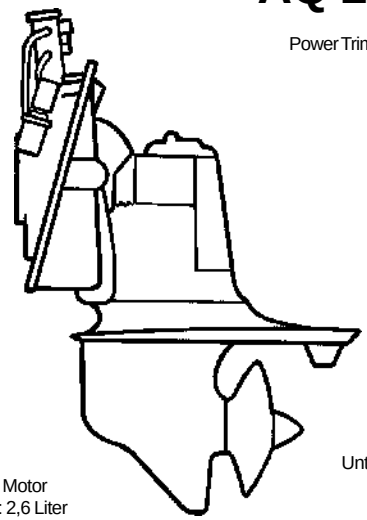


Öl:
Wie für Motor
Menge: 2,6 Liter

Untersetzung:
1,61:1
1,89:1
2,15:1

AQ 280T

Power Trim/Hebevorrichtung

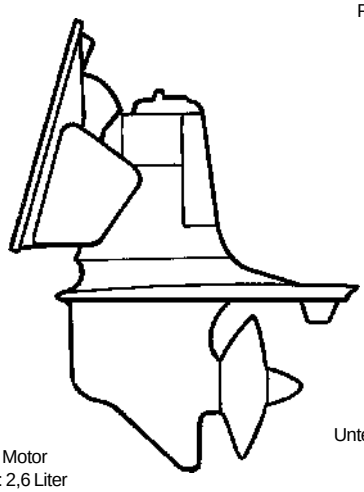


Öl:
Wie für Motor
Menge: 2,6 Liter

Untersetzung:
1,61:1

AQ 280 PT

Power Trim

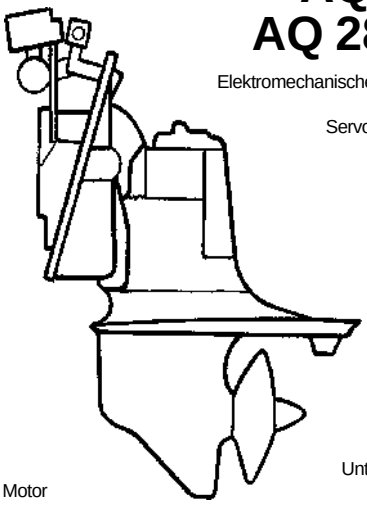


Öl:
Wie für Motor
Menge: 2,6 Liter

Untersetzung:
1,61:1
1,89:1

AQ285
AQ 285A

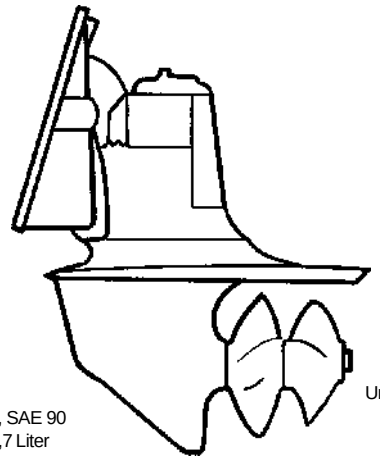
Elektromechanische Hebevorrichtung
Servosteuerung



Öl:
Wie für Motor
Menge: 2,6 Liter

Untersetzung:
1,61:1

AQ 280-DP

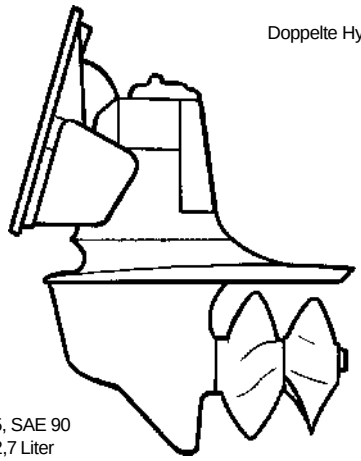


Öl:[1)]
API GL-5, SAE 90
Menge: 2,7 Liter

Untersetzung:
1,95:1
2,30:1

AQ 280-DP/PT

Doppelte Hydraulikzylinder

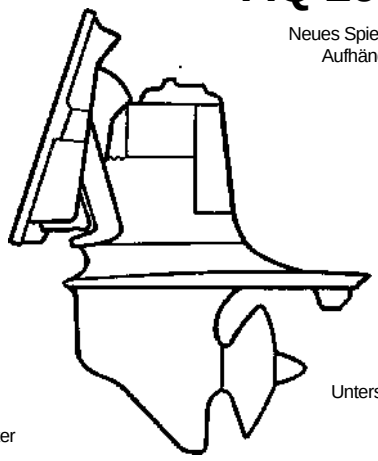


Öl:[1)]
API GL-5, SAE 90
Menge: 2,7 Liter

Untersetzung:
1,95:1
2,30:1

AQ 290
AQ 290A

Neues Spiegelheck
Aufhängegabel

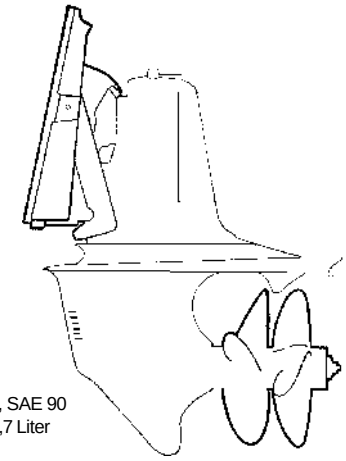


Öl:
Wie im Motor
Menge: 2,6 Liter

Untersetzung:
1,61:1
1,89:1
2,15:1

AQ 290-DP
AQ 290A-DP

Spiegelheck
Doppellagerbox
Aufhängegabel

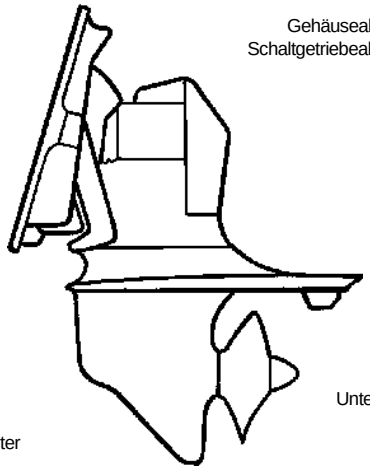


Öl:[1)]
API GL-5, SAE 90
Menge: 2,7 Liter

Untersetzung:
1,95:1
2,30:1

SP-A

Gehäuseabdeckung
Schaltgetriebeabdeckung

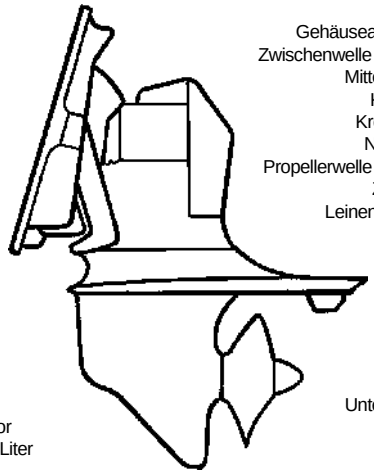


Öl:
Wie im Motor
Menge: 2,6 Liter

Untersetzung:
1,61:1
1,89:1
2,15:1

SP-A1

Gehäuseabdeckung
Zwischenwelle mit Mutter
Mittelgehäuse
Kugellager
Kreuzgelenk
Nutenhülse
Propellerwelle mit Mutter
Zahnräder
Leinenschneider

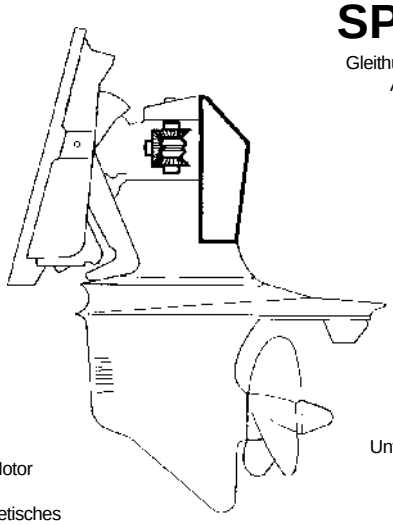


Öl:
Wie im Motor
Menge: 2,6 Liter

Untersetzung:
1,61:1
1,89:1
2,15:1

[1)] **HINWEIS!** Wenn der Antrieb vor 1986 für einen 30er- oder 40er-Motor hergestellt und bisher mit Motoröl betrieben wurde, so muß auch in Zukunft Motoröl verwendet werden.

SP-A2

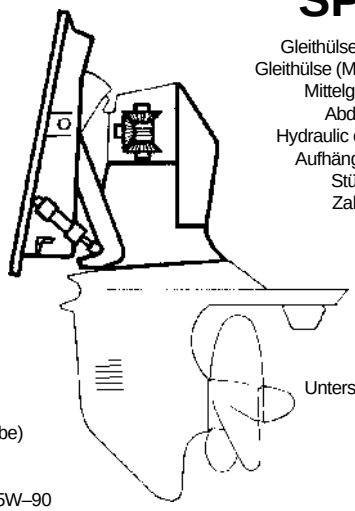


Gleithülse (Stahl)
Abdeckung
Zahnräder

Öl:
Wie im Motor
oder
vollsynthetisches
API GL-5 SAE 75W–90
Menge: 2,6 Liter

Untersetzung:
1,61:1
1,89:1

SP-C

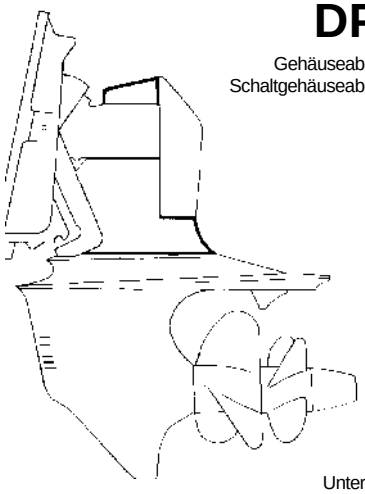


Gleithülse (Stahl)
Gleithülse (Messing)
Mittelgehäuse
Abdeckung
Hydraulic cylinder
Aufhängegabel
Stützplatte
Zahnräder

Öl:
Wie im Motor
(alle SP-C Antriebe)
oder
vollsynthetisch,
API GL-5 SAE 75W–90
(Untersetzung 1,61:1; 1,89:1)
Menge: 2,6 Liter

Untersetzung:
1,61:1
1,89:1
2,15:1

DP-A

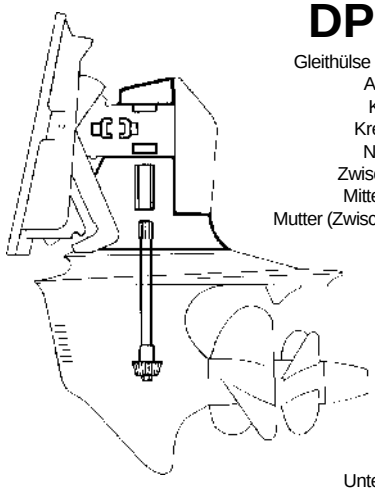


Gehäuseabdeckung
Schaltgehäuseabdeckung

Öl: [1)]
API GL-5, SAE 90
Menge: 2,7 Liter

Untersetzung:
1,95:1
2,30:1

DP-A1

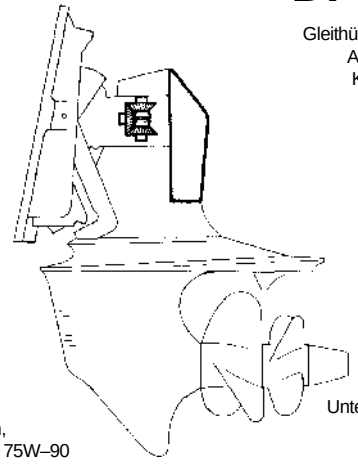


Gleithülse (Messing)
Abdeckung
Kugellager
Kreuzgelenk
Nutenhülse
Zwischenwelle
Mittelgehäuse
Mutter (Zwischenwelle)

Öl: [1)]
API GL-5, SAE 90
Menge: 2,7 Liter

Untersetzung:
1,78:1
1,95:1
2,30:1

DP-A2

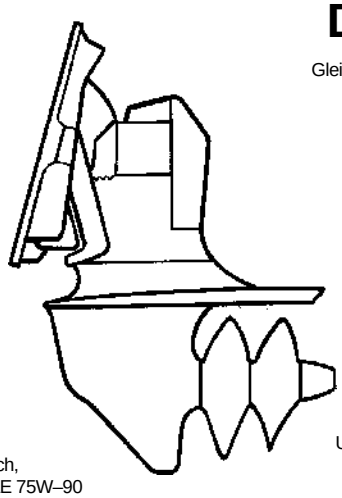


Gleithülse (Stahl)
Abdeckung
Kugellager

Öl:
Vollsynthetisch,
API GL-5 SAE 75W–90
Menge: 2,7 Liter

Untersetzung:
1,78:1
1,95:1
2,30:1

DP-B



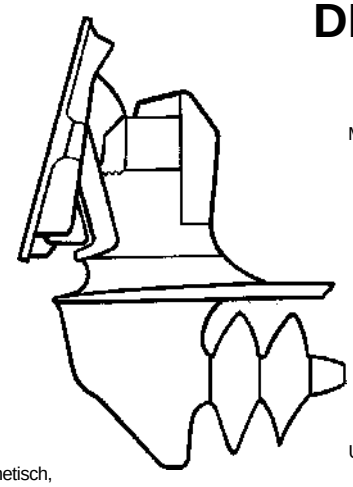
Gleithülse (Stahl)

Öl:
Vollsynthetisch,
API GL-5 SAE 75W–90
Menge: 2,7 Liter

Untersetzung:
1,78:1
1,95:1
2,30:1

[1)] **HINWEIS!** Wenn der Antrieb vor 1986 für einen 30er- oder 40er-Motor hergestellt und bisher mit Motoröl betrieben wurde, so muß auch in Zukunft Motoröl verwendet werden.

DP-B1

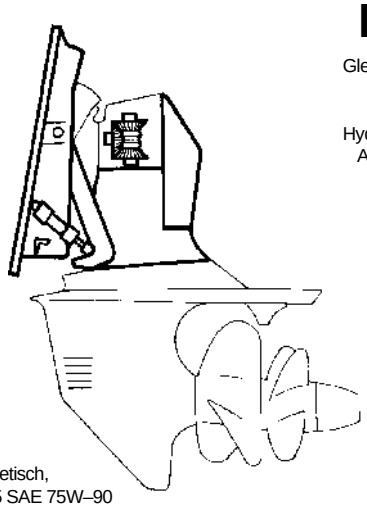


Abdeckung
Kugellager
Kreuzgelenk
Mittelgehäuse

Öl:
Vollsynthetisch,
API GL-5 SAE 75W–90
Menge: 2,7 Liter

Untersetzung:
1,78:1
1,95:1
2,30:1

DP-C

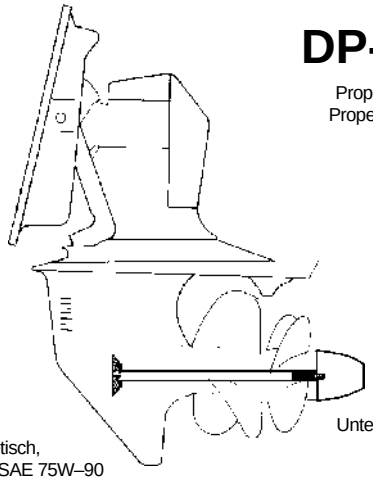


Gleithülse (Stahl)
Abdeckung
Mittelgehäuse
Hydraulikzylinder
Aufhängegabel
Spiegelheck

Öl:
Vollsynthetisch,
API GL-5 SAE 75W–90
Menge: 2,7 Liter

Untersetzung:
1,78:1
1,95:1
2,30:1

DP-C1



Propellerwelle
Propellerkonus

Öl:
Vollsynthetisch,
API GL-5 SAE 75W–90
Menge: 2,7 Liter

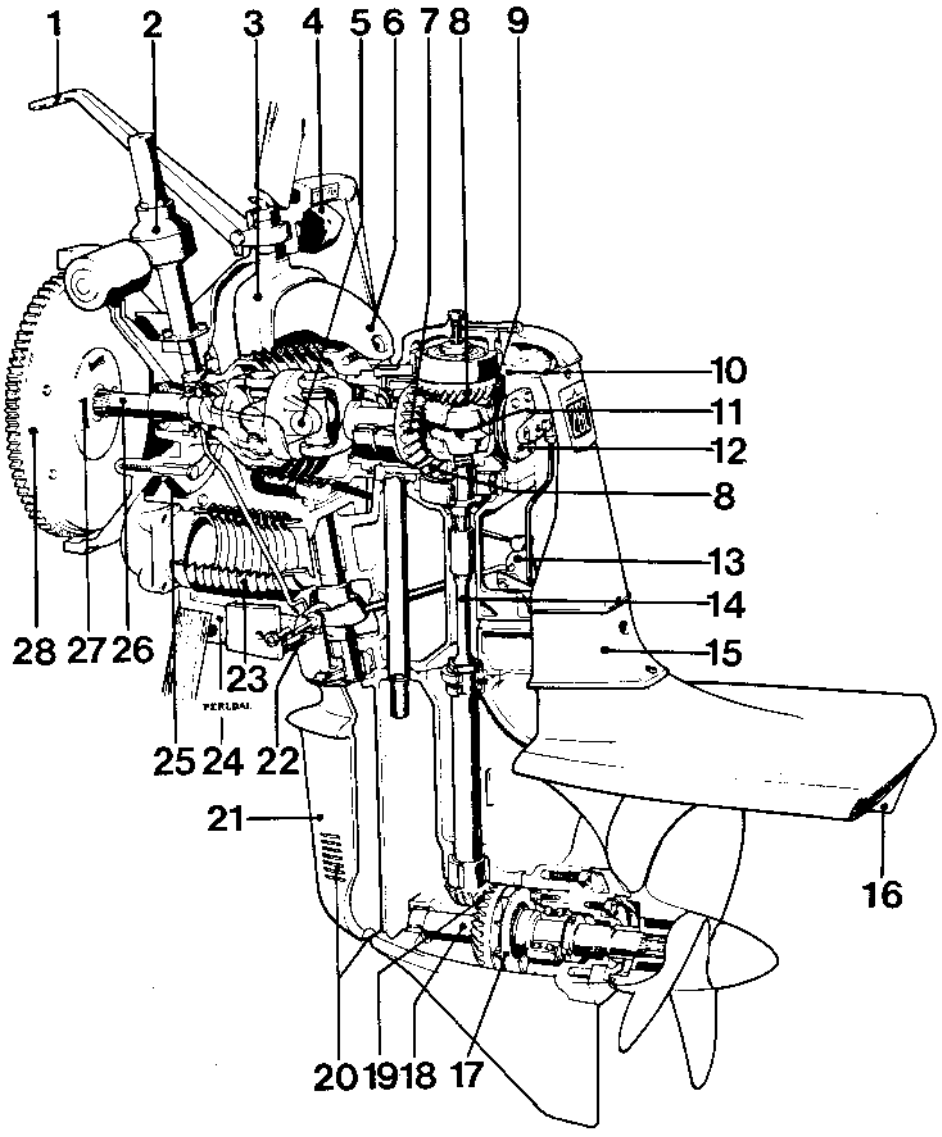
Untersetzung:
1,78:1
1,95:1
2,30:1

Konstruktion und Funktion

Modell 280

Schnittbild, Außenbordantrieb

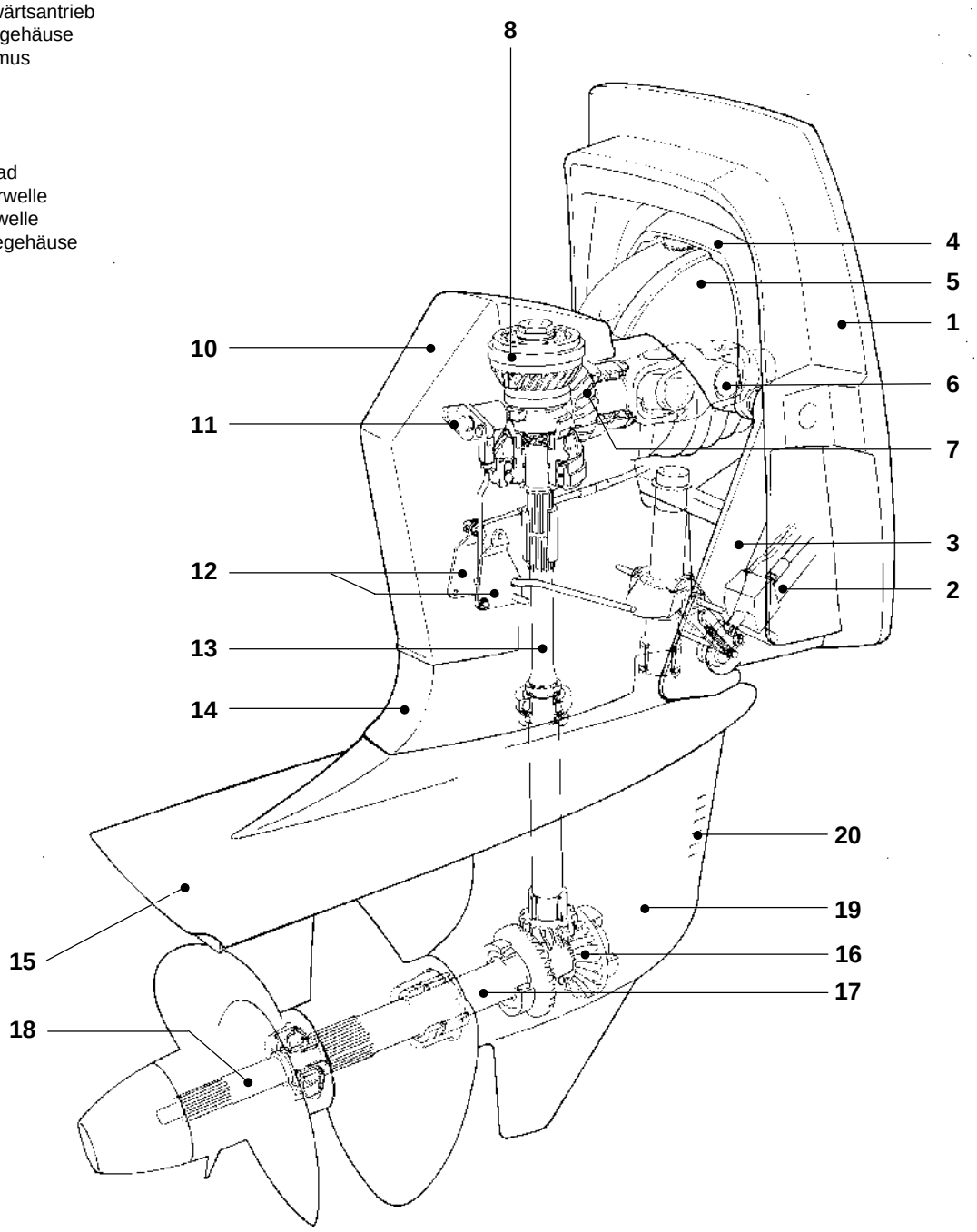
1. Steuerhebel
2. Hebevorrichtung
3. Steuergabel
4. Gummiblock
5. Kreuzgelenk
6. Steuerhelm
7. Antriebszahnrad
8. Zahnrad, Vor-/Rücklauf
9. Konus, Vor-/Rücklauf
10. Oberes Getriebegehäuse
11. Schaltmuffe
12. Schaltmechanismus
13. Schaltplatte
14. Senkrechte Welle
15. Mittelgehäuse
16. Trimmflosse
17. Umwälzpumpe
18. Propellerwelle
19. Propellergetriebe
20. Wassereinlaß
21. Unteres Getriebegehäuse
22. Rückwärtssperre
23. Auspuffbalg
24. Befestigungsplatte
25. Stützgummiblock
26. Antriebswelle
27. Schwingungsdämpfer
28. Schwungrad



Modelle 290-DP, DP-A, DP-B, DP-C

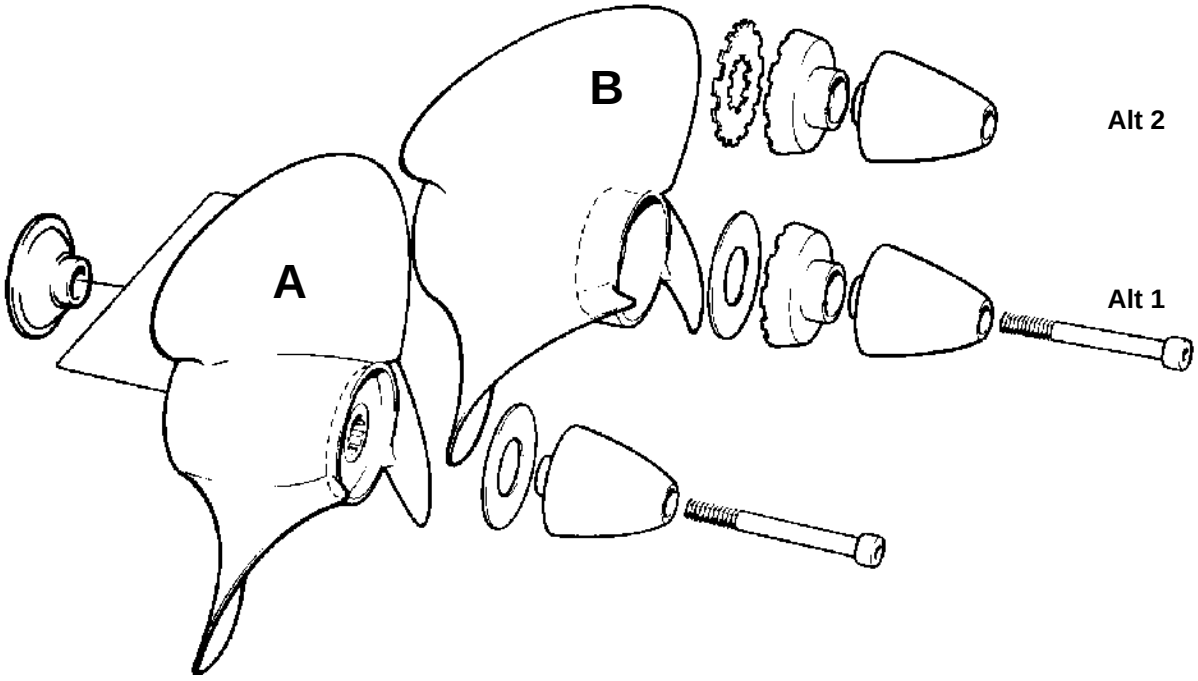
Querschnitt Außenbordantrieb, Modell DP

1. Spiegelheck
2. Trimmzylinder
3. Aufhängegabel
4. Steuerbügel
5. Steuerhelm
6. Kreuzgelenk
7. Antriebsrad
8. Vorwärts-/Rückwärtsantrieb
10. Oberes Getriebegehäuse
11. Schaltmechanismus
12. Schaltplatte
13. Senkrechtwelle
14. Mittelgehäuse
15. Trimmruder
16. Propellerwellenrad
17. Äußere Propellerwelle
18. Innere Propellerwelle
19. Unteres Getriebegehäuse
20. Wassereinlaß

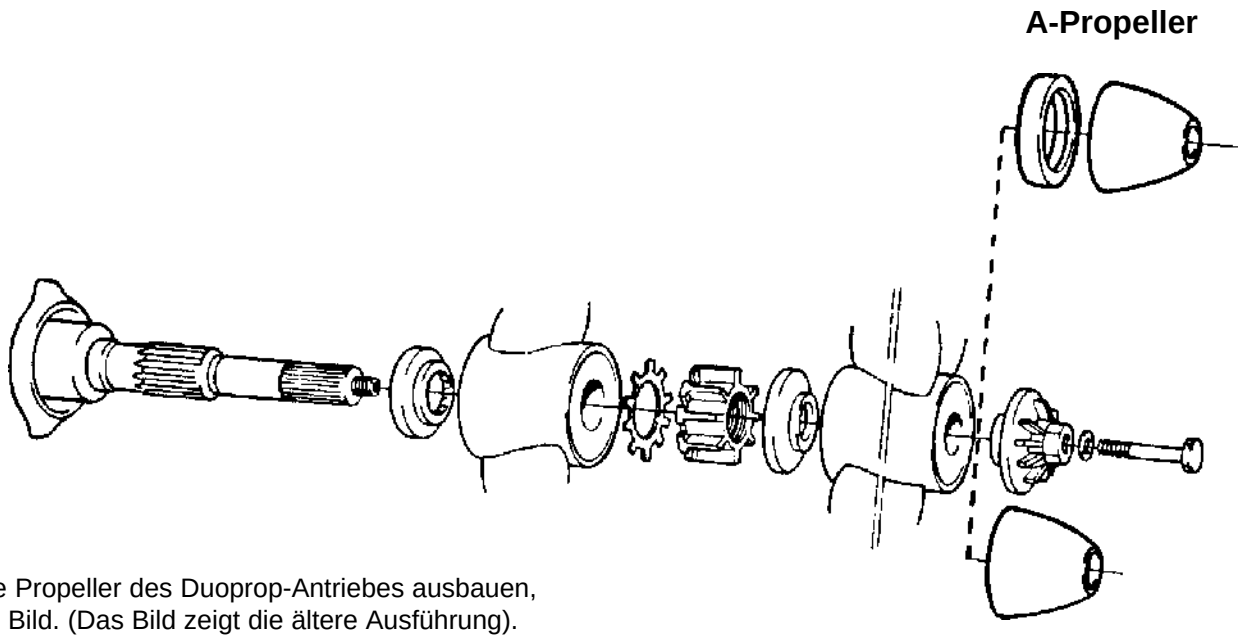


Ausbau des Außenbordantriebes

Modelle 280, 285 und 290

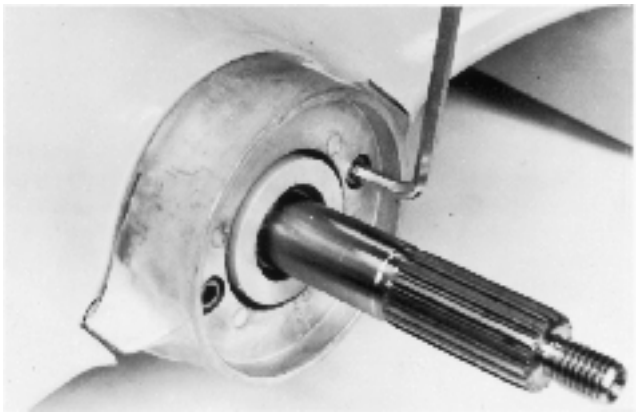


1. Den Propeller des Singleprop-Antriebes ausbauen, siehe Bild.



2. Die Propeller des Duoprop-Antriebes ausbauen, siehe Bild. (Das Bild zeigt die ältere Ausführung).

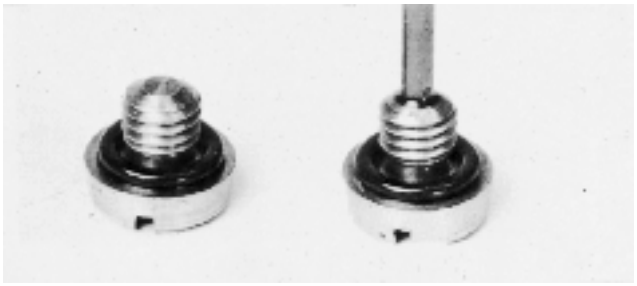
HINWEIS! Niemals die Propeller verschiedener Antriebe mischen.



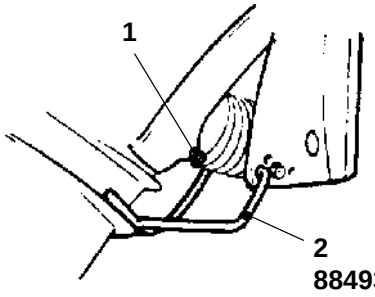
3. Inbusschrauben für den Zinkring lösen und Zinkring entfernen.



5b. Antrieb 290: Deckel über dem Schaltmechanismus abnehmen, Bedienungskabel von der Schaltplatte lösen und den Sechskant abschrauben. Die Schrauben der Sicherungsplatte lösen. Danach die Sicherungsplatte nach unten drücken.



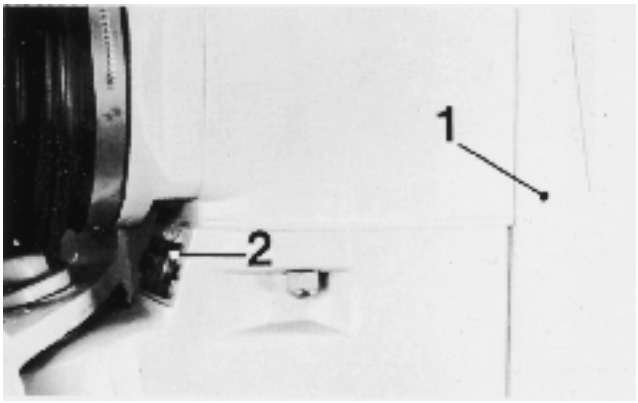
4. Ölablaßstopfen lösen und Öl aus dem Antrieb ablassen. Auch den Ölmeßstab lösen, so daß das Öl schneller abrinnt. O-Ring an Stopfen und Meßstab auswechseln.



6a. Antrieb 280:

⚠ **WICHTIG!** Alle Bälge sorgfältig auf Beschädigungen hin prüfen und alle Schlauchschellen nachziehen.

HINWEIS! Der Kreuzgelenkbalg und die Schlauchschellen sind alle 2 Jahre auszuwechseln. Lassen Sie die Prüfung und den Austausch des Faltenbalges von einer autorisierten Kundendienst-Werkstatt vornehmen.



5a. Antriebe 280 und 285: Deckel (**1**) über dem Schaltmechanismus abnehmen, Bedienungskabel von der Schaltplatte lösen und den Sechskant abschrauben. Danach die Sicherungsplatte (**2**) des Schaltkabels ausbauen.

⚠ **ACHTUNG!** Nie mit den Antriebsbälgen oder der Hydraulik arbeiten, bevor der Antrieb in hochgeklappter Lage abgesichert ist und in keinem Falle herunterfallen kann. Ein herunterfallender Antrieb kann schwere Körperschäden verursachen.

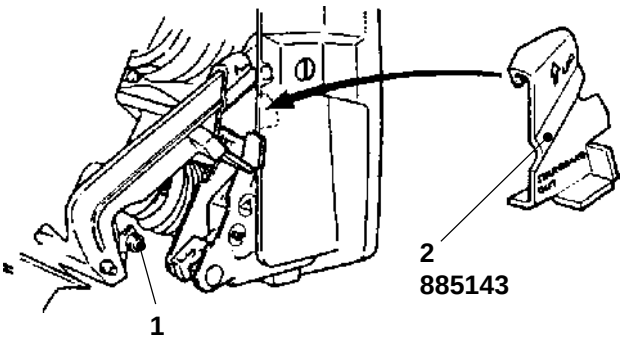
Richtig montiert verhindert das Aufhängewerkzeug **884936** das Herabfallen des Antriebs. Das Werkzeug soll zur Absicherung für den hochgeklappten Antrieb angewendet werden. Das Werkzeug wie folgt anbringen:

Mit der Hand von unten her gleich hinter dem Zinkbarren der Befestigungsplatte die Rückwärtssperre (**1**) ergreifen. Die Sperre nach unten drücken und gleichzeitig den Antrieb mit der Hand nach oben ziehen, bis er ganz hochgeklappt ist. Den Antrieb in dieser Lage festhalten und das Werkzeug (**2**) auf der Steuerbordseite anbringen, so wie das Bild es zeigt.

HINWEIS! Bitte nicht auf den hochgeklappten Antrieb stehen und dadurch das Werkzeug überbelasten.

Der Antrieb kann auch mit dem elektromechanischen Heber so weit hochgeklappt werden, daß die Bälge aus und eingebaut werden können.

HINWEIS! Den Antrieb in dieser Stellung sichern, damit er nicht herunterfallen kann.



6b. Antriebe 290 und 290A:

⚠ **WICHTIG!** Alle Bälge sorgfältig auf Beschädigungen hin prüfen und alle Schlauchschellen nachziehen.

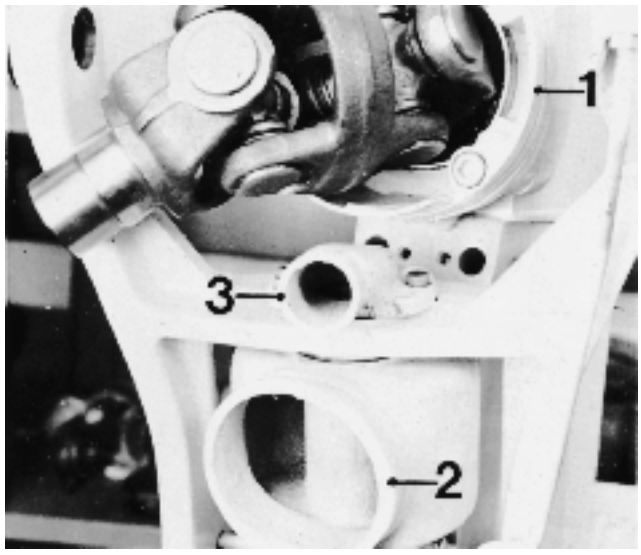
HINWEIS! Der Kreuzgelenkbalg und die Schlauchschellen sind alle 2 Jahre auszuwechseln. Lassen Sie die Prüfung und den Austausch des Faltenbalges von einer autorisierten Kundendienst-Werkstatt vornehmen.

⚠ **ACHTUNG!** Nie mit den Antriebsbälgen oder der Hydraulik arbeiten, bevor der Antrieb in hochgeklappter Lage abgesichert ist und in keinem Falle herunterfallen kann. Ein herunterfallender Antrieb kann schwere Körperschäden verursachen.

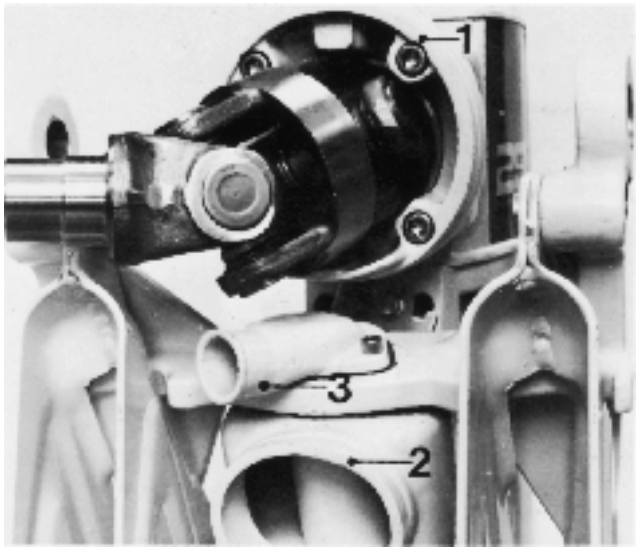
Richtig montiert verhindert das Aufhängewerkzeug **885143** das Herabfallen des Antriebs. Das Werkzeug soll zur Absicherung für den hochgeklappten Antrieb angewendet werden. Das Werkzeug wie folgt anbringen:

Mit der Hand von unten her gleich hinter der Zinkplatte der Befestigungsplatte die Rückwärtssperre (**1**) ergreifen. Die Sperre nach unten drücken und gleichzeitig den Antrieb mit der Hand nach oben ziehen, bis er ganz hochgeklappt ist. Den Antrieb in dieser Lagefesthalten und das Werkzeug (**2**) auf der Steuerbordseite anbringen, so wie das Bild es zeigt.

HINWEIS! Bitte nicht auf den hochgeklappten Antrieb stehen und dadurch das Werkzeug überbelasten.



7a. Antriebe 280 und 285: Steuerhelm und Gummibalg des Kreuzgelenkes vom oberen Getriebegehäuse (**1**), Auspuffbalg vom Mittelgehäuse (**2**) und den Wasserschlauch vom Kühlwasseranschluß (**3**) lösen. Den Balg alle 2 Jahre auswechseln.

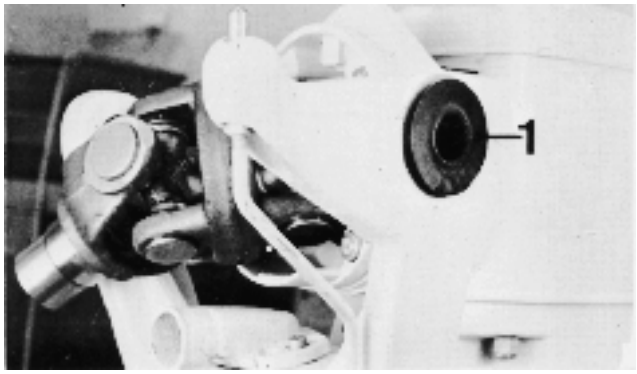


7b. Antrieb 290: Steuerhelm und Gummibalg des Kreuzgelenkes vom oberen Getriebegehäuse (**1**), Auspuffbalg vom Mittelgehäuse (**2**) und den Wasserschlauch vom Kühlwasseranschluß (**3**) lösen. Den Balg alle 2 Jahre auswechseln.



8b. Antrieb 290: Die beiden Sicherungsschrauben aus den Drehbolzen der Befestigungsplatte herausschrauben. Antrieb abstützen und die Drehbolzen mit einem Messingdorn oder ähnlichem herausklopfen. Antrieb wegheben und in eine geeignete Aufspannvorrichtung setzen.

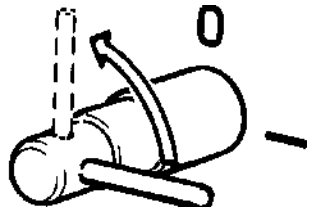
HINWEIS! Die Buchsen (**1**) sind auszuwechseln.



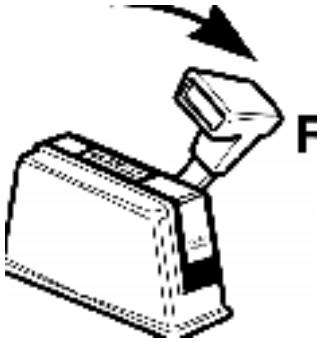
8a. Antrieb 280: Die beiden Sicherungsschrauben aus den Drehbolzen der Befestigungsplatte herausschrauben. Antrieb abstützen und die Drehbolzen mit dem Werkzeug **884874** herausziehen oder mit einem Messingdorn oder ähnlichem herausklopfen. Antrieb wegheben und in eine geeignete Aufspannvorrichtung setzen.

HINWEIS! Die Buchsen (**1**) sind auszuwechseln.

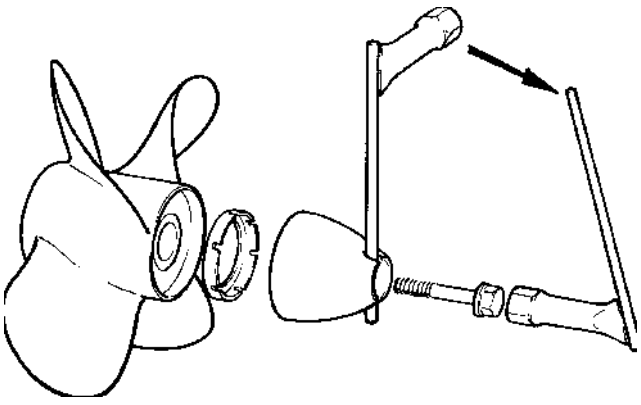
Modelle SP und DP



1. Die Stromversorgung abschalten, um ein versehentliches Starten zu vermeiden.

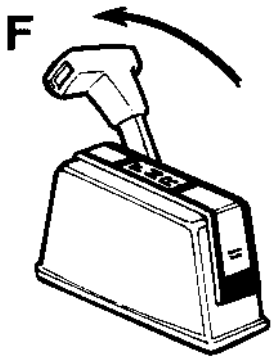


2. Bedienungshebel auf Rückwärts stellen.

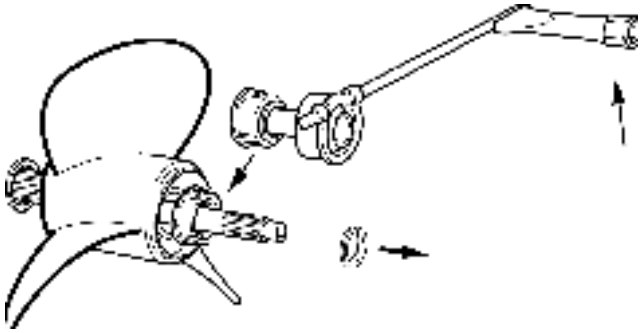


3. Sicherungsschraube des Propellerkegels abschrauben.

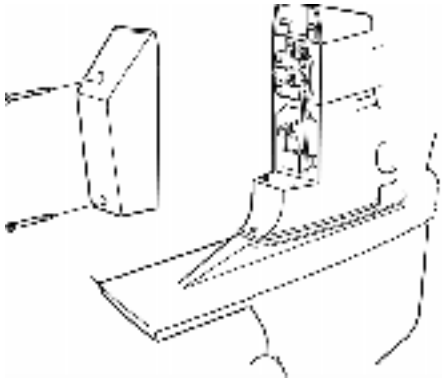
Den hinteren Propellerkegel abbauen.



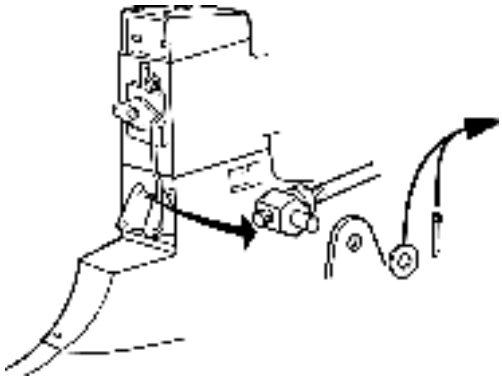
4. Bedienungshebel auf Vorwärts stellen.



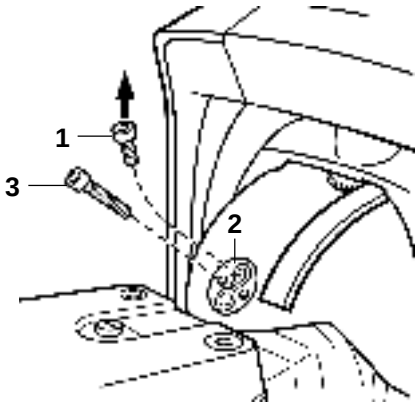
5. Den hinteren Leinenschneider, die vordere Propellermutter und den vorderen Propeller ausbauen. Bedienungshebel auf Neutral stellen.



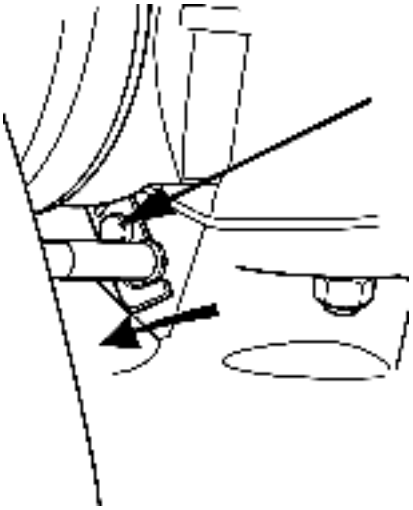
6. Deckel des Schaltmachanismus abbauen.



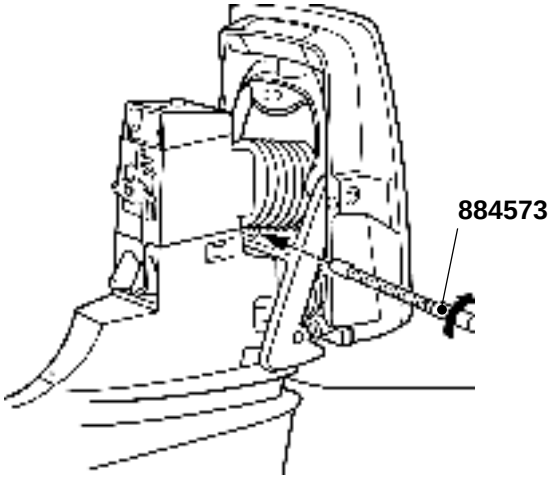
7. Splint und Unterlegscheibe am Ende des Getriebeschaltzuges ausbauen. Den abschließenden Zapfenstift vom Schaltzug entfernen.



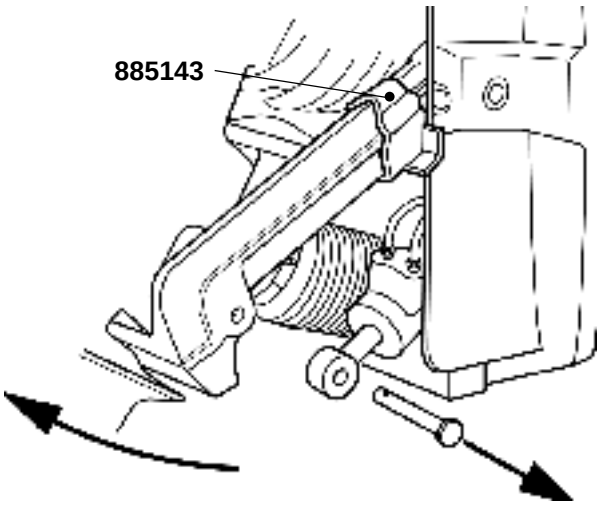
9. Die beiden Schrauben (**1**) ausbauen, mit denen der Lagerzapfen am oberen Getriebekopf (**2**) befestigt ist. Zwei M6-Schrauben (**3**), 30 mm oder länger, in die Gewindelöcher des Lagerzapfens einschrauben, wodurch der Lagerzapfen aus seiner Fassung und aus der Steuerhelmbuchse gedrückt wird.



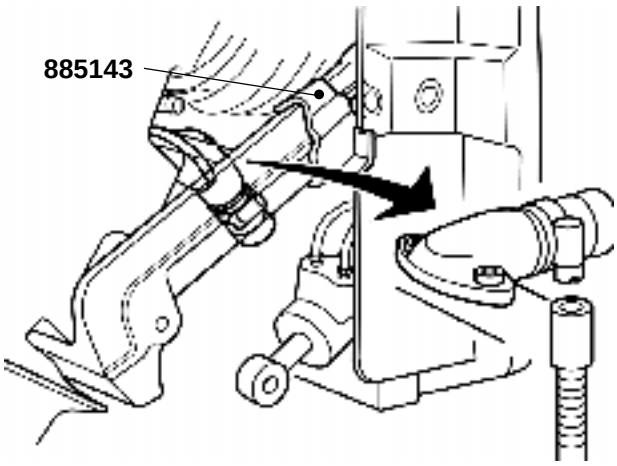
8. Die Schraube an der Schaltzugklemme lockern und den Schaltzug lösen.



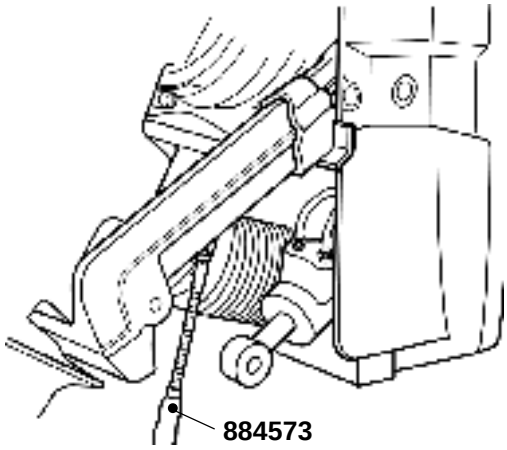
10. Die Schelle um die Bälge der U-Verbindung mithilfe des Spezialwerkzeuges **884573** auszubauen.



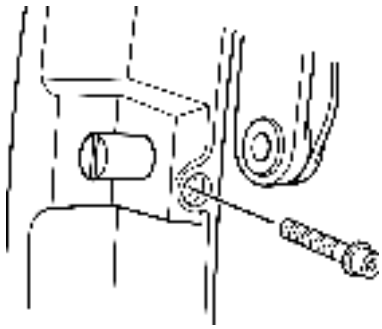
11. Splint des Trimmzylinder-Stiftes ausbauen. Trimmzylinder-Stift ausbauen. Den Antrieb von Hand anheben und Spezialwerkzeug **885143** einsetzen.



13. Die Schelle vom Rohwasserschlauch abbauen. Den Schlauch ausbauen. Spezialwerkzeug **885143** entfernen und Antrieb vorsichtig absenken.

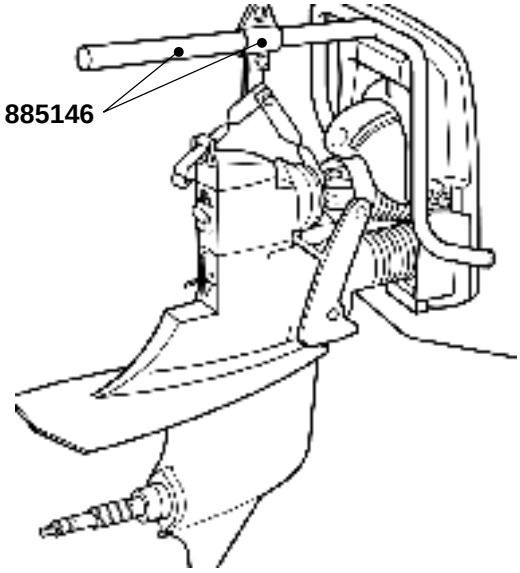


12. Die Auspuffbälge mithilfe von Spezialwerkzeug **884573** vom Anschluß trennen.



14. Sicherungsschraube für Aufhängegabelstift herausdrehen. Mithilfe des Spezialwerkzeuges **885148** zum Ausbau des Stiftes den Stift zur Hälfte aus dem Spiegelheck herausziehen.

⚠ **ACHTUNG!** Die Stifte nicht vollständig ausbauen, da der Außenbordantrieb sonst abfällt.

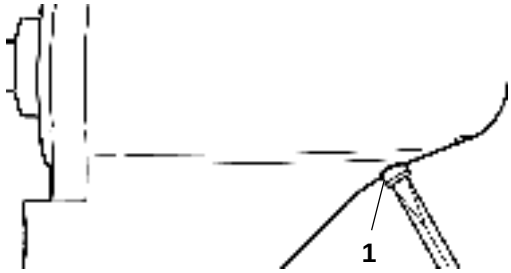


15. Spezialwerkzeug **885146** aufsetzen und den Außenbordantrieb vom Spiegelheck ausbauen.

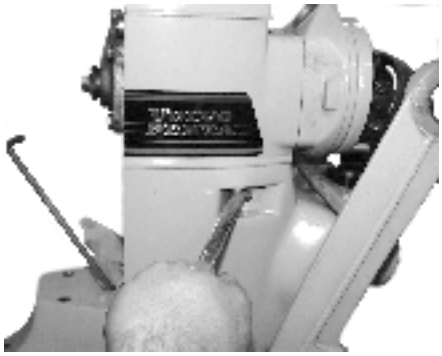
Reparaturanweisungen

Oberes Getriebegehäuse

Ausbau



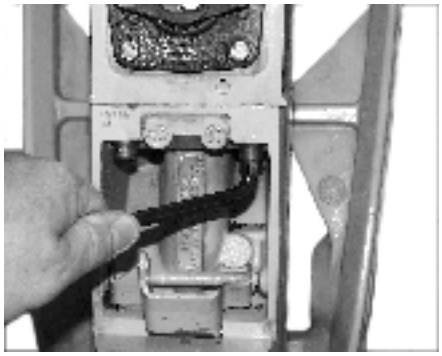
1. Auffangbehälter unter den Außenbordantrieb stellen. Ablaßschraube (**1**) ausbauen und Öl aus dem Antrieb ablassen. Ablaßschraube nach Ablassen des Öles wieder einsetzen.



3. Die Haltemuttern der Stifte des oberen Getriebegehäuses ausbauen.

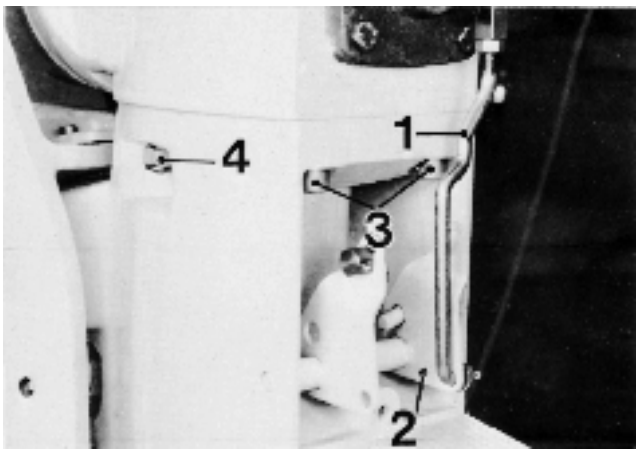


2. Splint und Unterlegscheibe der Getriebe-Schaltverbindung ausbauen und Verbindung ebenfalls ausbauen.

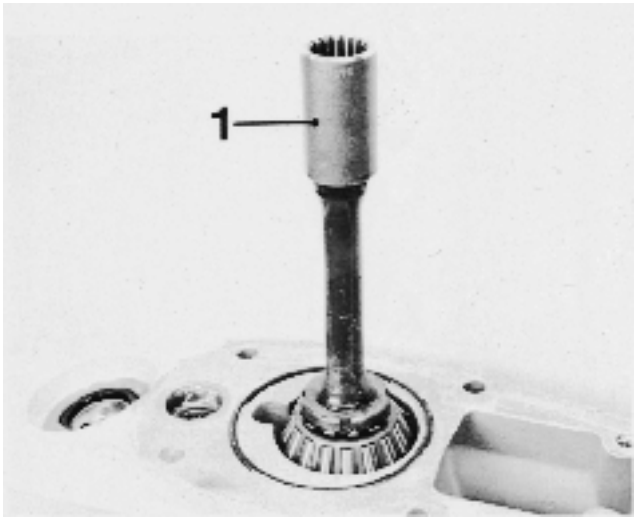


4. Zwei Innensechskant-Halteschrauben ausbauen. Getriebekopf ausbauen.

Ausbau, Modelle 280, 285 und 290

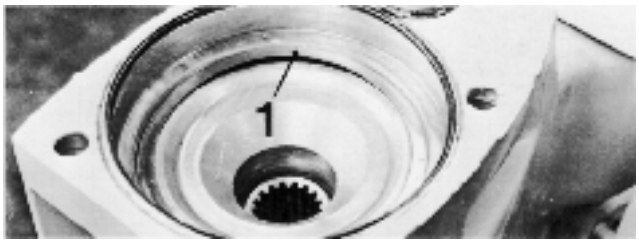


1. Schaltstange (**1**) von der Platte (**2**) lösen. Die Schrauben (**3**) herausschrauben und die Haltemuttern (**4**) zwischen oberem Getriebegehäuse und Mittelgehäuse lösen. Vorsichtig mit einem Gummischlegel auf eines der Gehäuse klopfen, bis diese getrennt werden können.

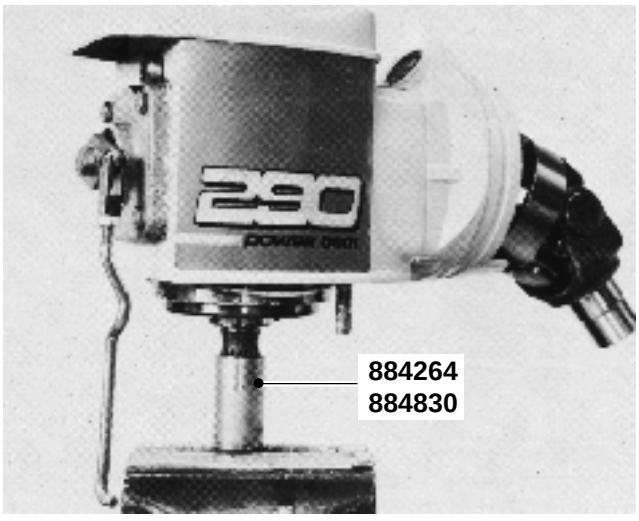


3. Die sieben Schrauben, die das untere Getriebegehäuse und Mittelgehäuse verbinden, lösen, und vorsichtig mit einem Gummischlegel auf eines der Gehäuse klopfen, bis diese getrennt werden können. Hülse (**1**) abheben.

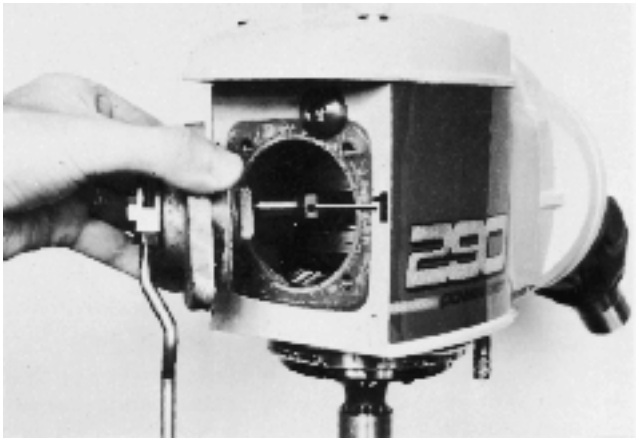
HINWEIS! Bei neueren Antrieben sind die vier dickeren Schrauben mit rostfreien Unterlegscheiben montiert. Bitte die Unterlegscheiben aufbewahren.



2. Die Anzahl der Ausgleichscheiben (**1**) zwischen den verschiedenen Gehäusen und in allen Zahnradpaketen notieren, weil die gleiche Scheibenstärke verwendet werden kann, wenn weder Zahnräder, Gehäuse noch Lager ausgewechselt werden müssen.

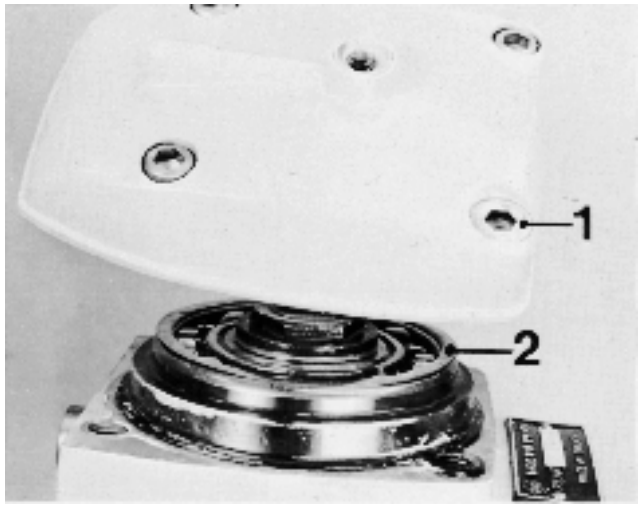


4. Oberes Getriebegehäuse in Werkzeug **884264** befestigen. Neueres Werkzeug hat die Artikelnummer **884830**.



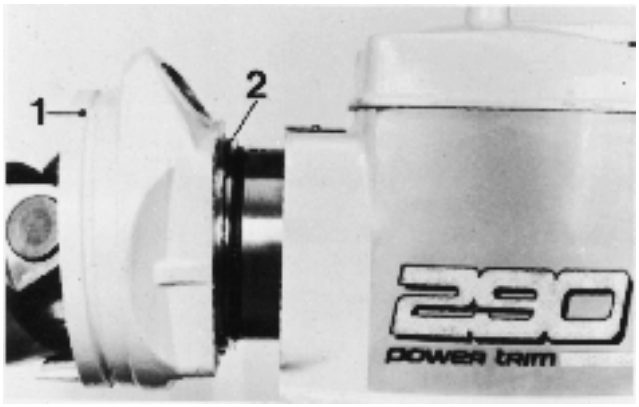
5. Die vier Schrauben für den Schaltmechanismus lösen und diesen ausbauen.

HINWEIS! Der Gleitschuh (**1**) folgt mit.



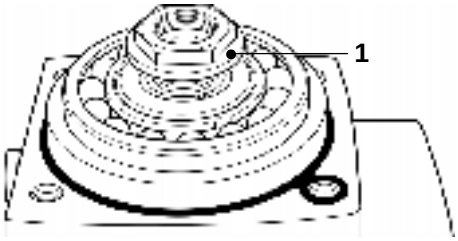
7. Die vier Schrauben auf dem Getriebegehäusedeckel lösen und den Deckel abheben.

HINWEIS! Die vordere rechte Schraube (**1**) ist eine Hohlschraube mit O-Ringdichtung. Scheiben (**2**) aufbewahren.

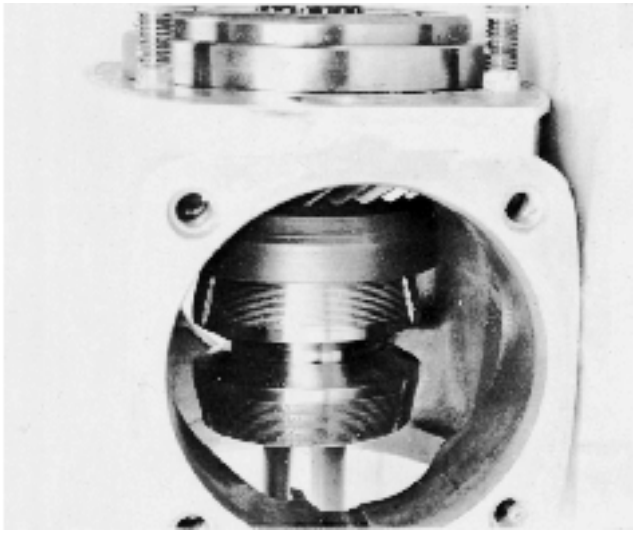


6. Die vier Inbusschrauben für den Klemmring (**1**) herausschrauben, Kreuzgelenk und Doppellagerbox herausschrauben.

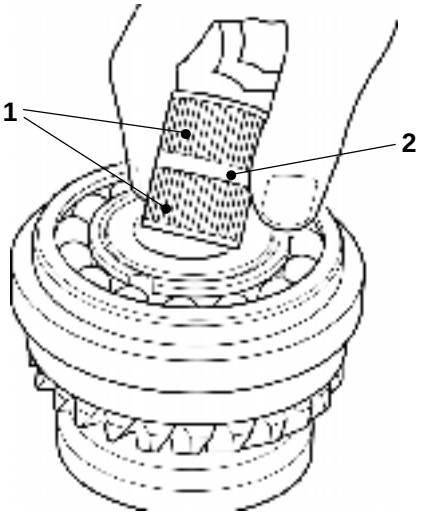
HINWEIS! Scheiben (**2**) aufbewahren.



8. Die **Linksgewindemutter** (**1**) an der senkrechten Welle lösen. Werkzeug **884830** als Gegenhalter an der Keilnutenwelle beim Lösen der Mutter verwenden.

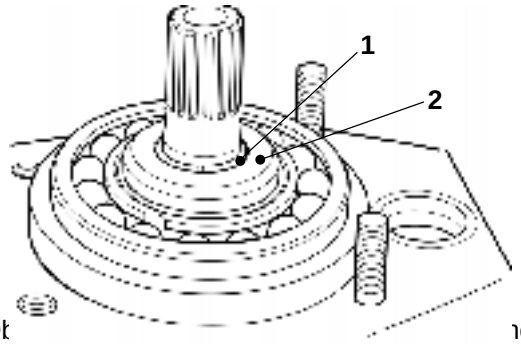


9. Oberes Zahnrad, Lagerbox und Schiebehülse herausheben.



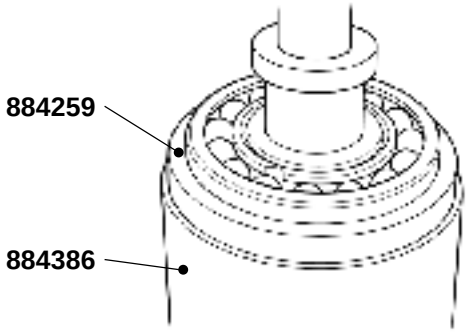
11. Nadellager (**1**) und Distanzringe (**2**) von den oberen und unteren Zahnradpaketen ausbauen.

HINWEIS! Die Nadellager sind paarweise klassifiziert und dürfen nichtvertauscht werden.

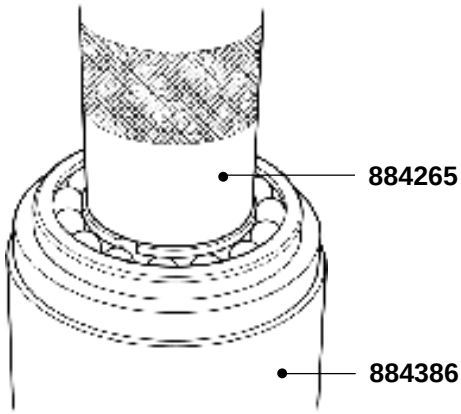


10. Ob ne-
ben. Unteres Zahnradpaket und Welle durch Entfernen des geteilten Sicherungsringes (**1**) und der Scheibe (**2**) ausbauen. Zahnräder kennzeichnen, damit diese beim Einbau auf den gleichen Platz kommen.

HINWEIS! Die Schiebehülse und die Konusse äußerst vorsichtig behandeln, damit diese Teile nicht zerkratzt werden.

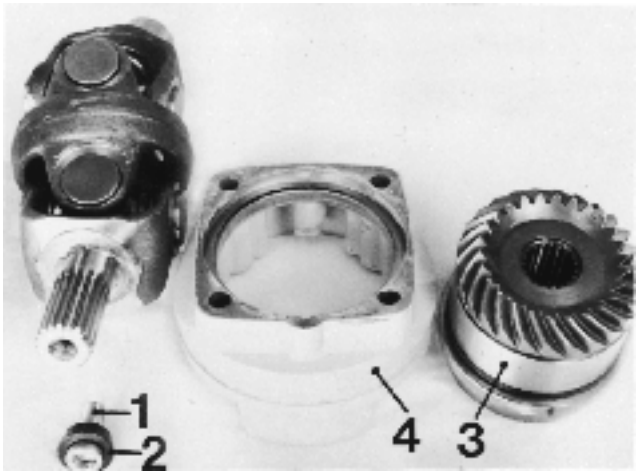


12. Die oberen und unteren Zahnräder aus den Lagern pressen. Werkzeug **884386** und **884259** verwenden.



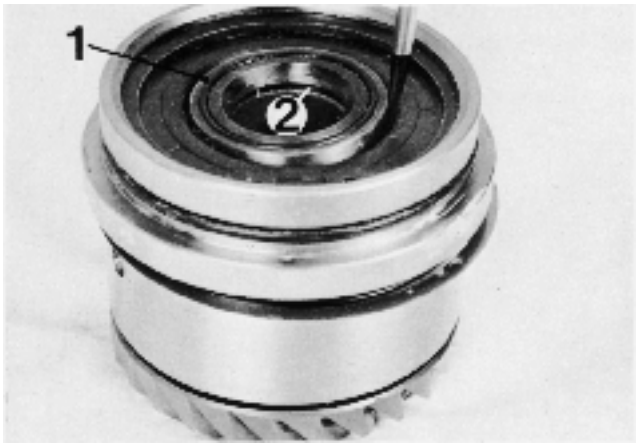
13. Die Lager aus den Lagerhülsen pressen. Werkzeug **884386** und **884265** verwenden.

Antriebszahnrad (Doppellagerbox)



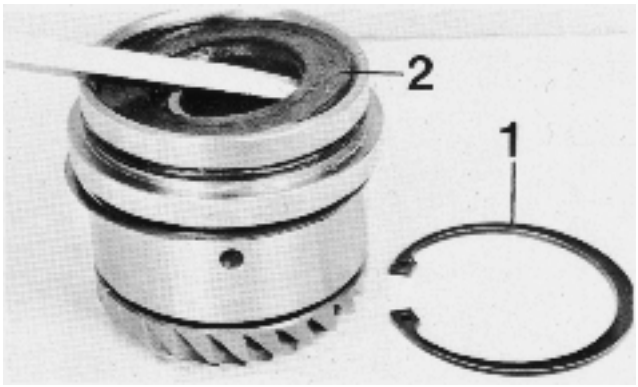
14. Inbusschraube (**1**) und Ansatzscheibe (**2**) im Zentrum der Welle am Kreuzgelenk lösen. Kreuzgelenk herausziehen und die Doppellagerbox (**3**) vom Klemmring (**4**) herausdrücken. Wenn erforderlich einen Gummischlegel verwenden.

HINWEIS! Die Ausgleichscheiben nicht verlieren oder beschädigen!



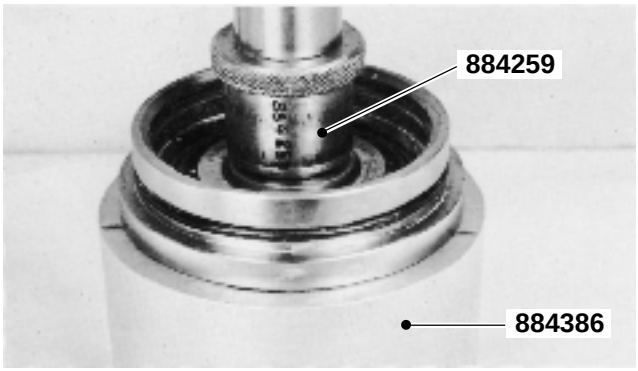
15. Ansatzscheibe (**1**) von der Doppellagerbox entfernen.

HINWEIS! Die Scheibe (**2**) aufbewahren.

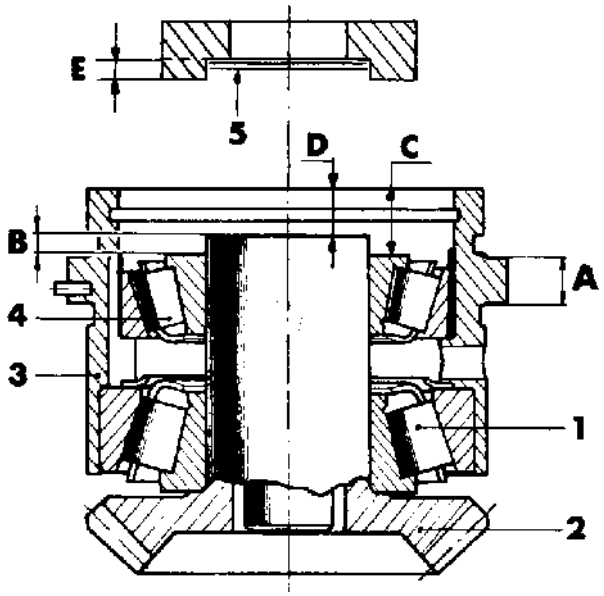


16. Sicherungsring (**1**) und Dichtung (**2**) ausbauen.

HINWEIS! Die Dichtung ist stets gegen eine neue auszuwechseln.



17. Antriebszahnrad herauspressen. Werkzeug **884386** und **884259** verwenden.



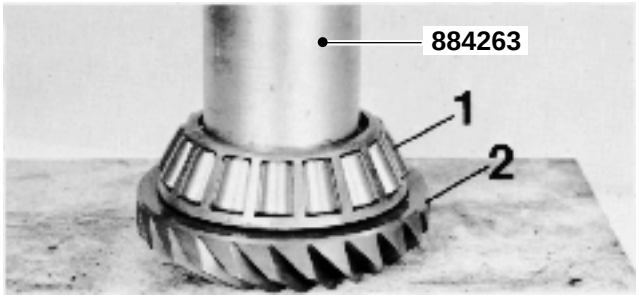
18. Wenn erforderlich das Rollenlager (**1**) vom Zahnrad mit Hilfe eines Messerabziehers abpressen. Die Lager (**1**) und (**4**) können separat gewechselt werden. Beim Auswechseln der Lagerlaufringe können diese herausgeklopft werden. Gleichmäßig am ganzen Lager klopfen. Die Ölschleuderscheibe muß beim Auswechseln der Laufringe immer mit ausgewechselt werden.

Teile abwaschen und auf Verschleiß überprüfen. Wenn erforderlich, dann Teile auswechseln.

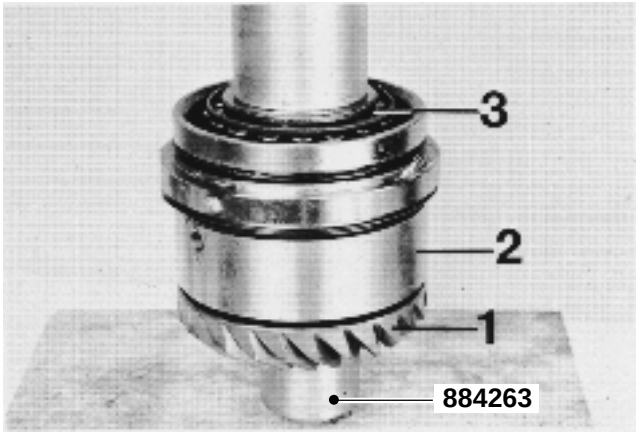
HINWEIS! Zahnräder mit Konussen werden satzweise verkauft, damit das richtige Zahnflanken-Tragbild gewährleistet wird.

Zusammenbau, Modelle 280, 285 und 290

HINWEIS! Beim Zusammenbau des oberen Getriebegehäuses ist es äußerst wichtig, daß Zahnräder und Schalträder im Verhältnis zueinander richtig zu liegen kommen. Dies gilt nicht nur für das Zahnradspiel, sondern auch für das Zahnflanken-Tragbild. Bei richtigem Tragbild werden die Belastungen, denen die Zähne bei Betrieb ausgesetzt sind, über einen größeren Teil der Zahnfläche verteilt. Auf diese Weise wird Zahnbrüchen und abnormalem Verschleiß der Zahnräder vorgebeugt und das Getriebe arbeitet mit weniger Nebengeräuschen.

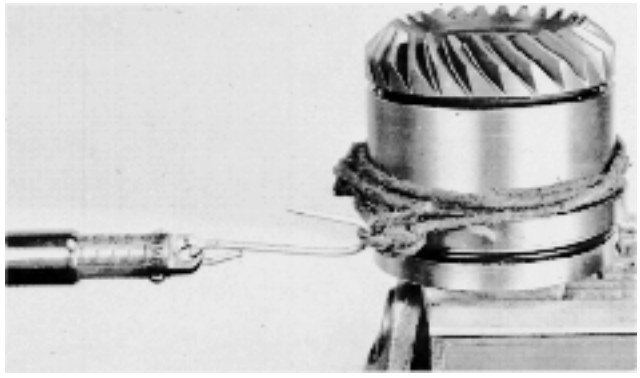


1. Das größere Rollenlager (**1**) des Zahnrades (**2**) abpressen. Werkzeug **884263** verwenden.



2. Antriebszahnrad (**1**) in der Doppellagerbox (**2**) einbauen und das kleinere Rollenlager (**3**) aufpressen, so daß eine leichte Vorspannung erhalten wird. Werkzeug **884263** verwenden.

HINWEIS! Die Zahnspitzen schützen.

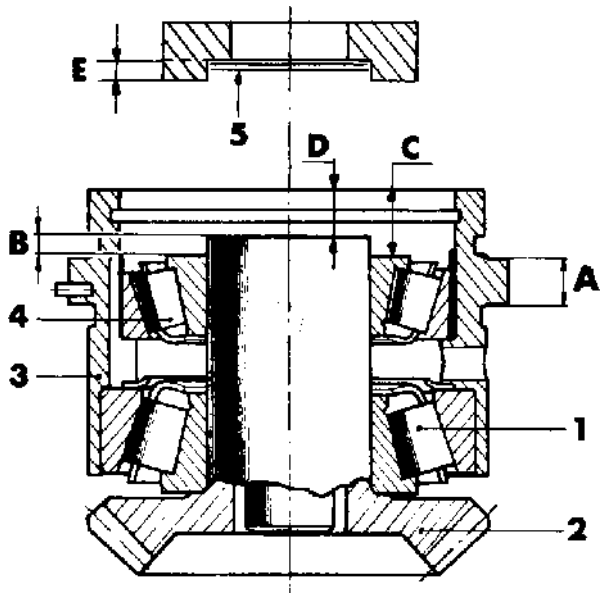


3. Die Lager etwas drehen, damit sich diese setzen. Die Vorspannung mit einer Federwaage und einer Schnur, die um das Lagergehäuse gelegt wird, überprüfen. Die Vorspannung soll 5–10 Nm betragen. Wenn die Vorspannung zu niedrig ist, wird das Rollenlager vorsichtig etwas härter eingepreßt. Bei zu hoher Vorspannung das Lager etwas lösen.

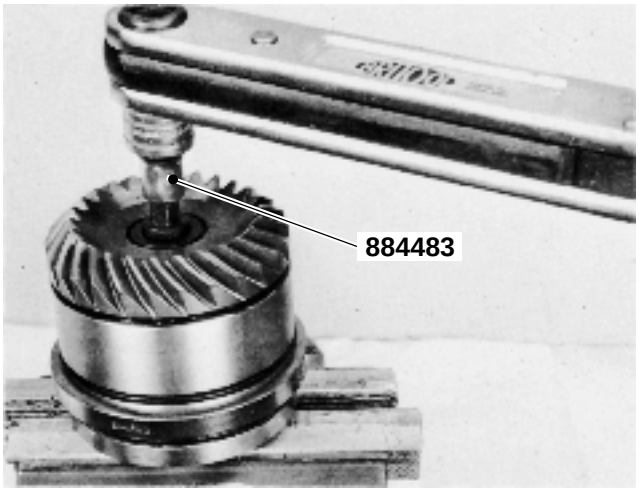
HINWEIS! Bei eingefahrenen Lagern soll die Vorspannung **2,5–5 Nm** betragen.



4. Maß „**B**“ (siehe Bild unter Punkt 5) wie folgt bestimmen: Ein Tiefenmesser verwenden und das Maß „**C**“ zwischen der Kante der Doppellagerbox und dem Innenring des Lagers, bzw. das Maß „**D**“ zwischen Kante der Doppellagerbox und Hals des Zahnrades ablesen. Danach den Unterschied berechnen.



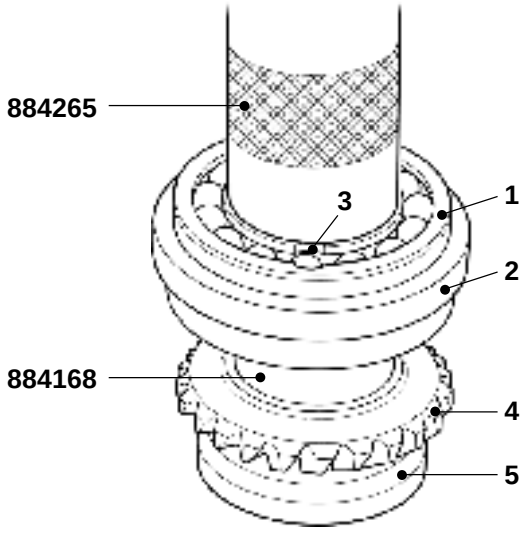
5. Die Tiefe der Ausnehmung in der Ansatzscheibe „**E**“ messen und zu diesem Maß so viele Scheiben (**5**) legen, daß das Maß „**B**“ erhalten wird.



6. Ansatzscheibe einlegen und die Doppellagerbox zusammenziehen. Werkzeug **884483** und die Schraube für das Kreuzgelenk verwenden.

HINWEIS! LockTite oder ähnliche Sicherungsflüssigkeit verwenden. Das Anzugsmoment soll **75 Nm** betragen. Die Doppellagerbox einige Male drehen und danach die Vorspannung (5–10 Nm) wieder messen. Wenn die Vorspannung zu hoch ist, wird die Ansatzscheibe ausgebaut und das Zahnrad etwas zurückgedrückt, wonach weitere Scheiben unter die Ansatzscheibe gelegt werden. Bei zu niedriger Vorspannung ist die Anzahl der Scheiben zu verringern. Doppellagerbox mit Schraube und Werkzeug **884483** wieder zusammenziehen und die Vorspannung überprüfen.

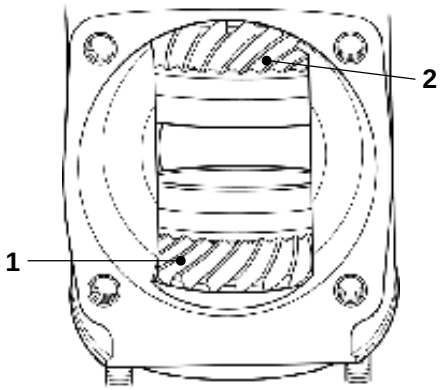
Schaltgetriebe Vor-/Rückwärts



7. Kugellager (**1**) schmieren und diese in die jeweilige Lagerbox (**2**) pressen.

HINWEIS! Die Lager so wenden, daß die Ausnehmungen in den Lagerbahnen (**3**) für die Kugelsitze von den Zahnrädern wegzeigend eingebaut werden. Werkzeug **884168** verwenden. Danach die Lager und die Lagerboxen auf die Zahnräder (**4**) pressen. Werkzeug **884265** verwenden.

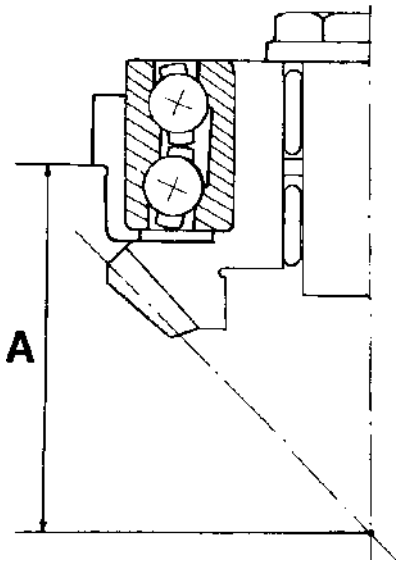
HINWEIS! Den Konus (**5**) während des Zusammenpressens schützen, damit dieser nicht verformt wird.



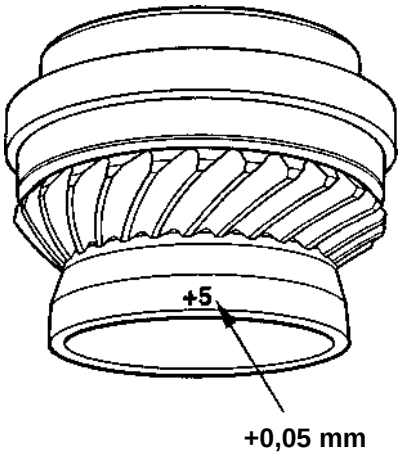
8. Die Einstellung immer mit dem Vorwärtsrad beginnen. Wenn die vorher ausgebauten Zahnräder verwendet werden sollen, ist es wichtig, die Räder für Vor- und Rücklauf nicht beim Einbau zu verwechseln. Für Außenbordantriebe mit normaler Drehrichtung d.h. linkslaufendem Propeller, ist das untere Zahnrad (**1**) das Vorwärtsrad. Bei Antrieben mit umgekehrter Drehrichtung ist das obere Zahnrad das Vorwärtsrad (**2**).

Einstellung, Vor- und Rücklaufräder

Verfahren 1

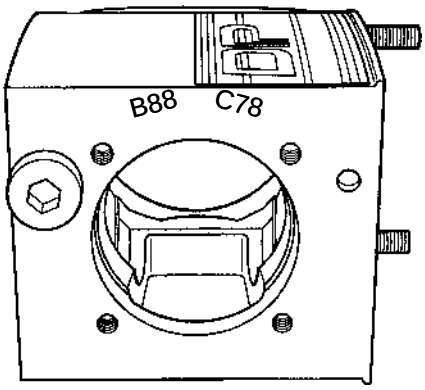


9. Das Maß „**A**“ ist mit 62,05 mm festgelegt.



10. Die Plus- bzw. Minusmarkierung (**1**) des Zahnrades hinzurechnen oder abziehen.

HINWEIS! Eine +5-Markierung = +0,05 mm.



11. Es sind nur die Dezimalwerte der Maße „**B**“ und „**C**“ in das obere Getriebegehäuse gestanzt. Der Nennwert für „B“ und „C“ beträgt jeweils 61,00 mm. Diesen Wert zu dem auf dem Getriebe angegebenen Wert addieren, um die Ausgleichscheiben für die Vorwärts- und Rückwärtsräder zu berechnen.

Die Ausgleichscheiben werden nach folgendem Beispiel berechnet:

Maß „**A**“:	62,05 mm	(festes Maß)
	+0,05 mm	(Einätzung auf Getriebe[1])
	62,10 mm	
Stanzung „**C**“:	-61,78 mm	(eingestanzt[2])
	0,32 mm	

Die Dicke der Ausgleichscheiben des Vorlaufrades beträgt 0,32 mm.

Die Dicke der Ausgleichscheiben für das Rücklaufrad wird in gleicher Weise berechnet, aber unter Verwendung der Stanzung „**B**“.

HINWEIS! Bei Berechnung der Ausgleichscheibendikke für die Vorwärts- und Rücklaufräder ist folgendes zu beachten:

[1] Nur „+5“ eingeätzt.

[2] Nur 88 (**B**) bzw. 78 (**C**) eingestanzt.

Das Nennmaß des oberen Getriebegehäuses hat zwei Werte.

Wenn die eingestanzte Zahl 50 oder größer ist, gilt der niedrigere Nennwert von 61,00 mm.

Wenn die eingestanzte Zahl 49 oder kleiner ist, gilt der höhere Nennwert von 62,00 mm.

Beispiel: **Stanzung 50 oder größer**

Stanzung “C“: 78 = 00,78 mm

Nennmaß = 61,00 mm

61,78 mm

Beispiel: **Stanzung 49 oder kleiner**

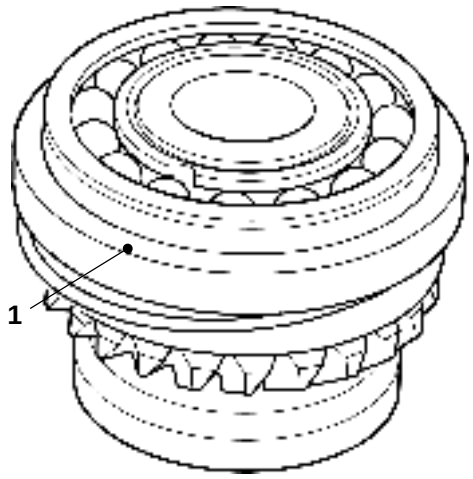
Stanzung “C“: 43 = 00,43 mm

Nennmaß = 62,00 mm

62,43 mm

Danach gemäß den Anweisungen im Kapitel ***Kontrolle von Zahnflankenspiel und Tragbild*** fortsetzen.

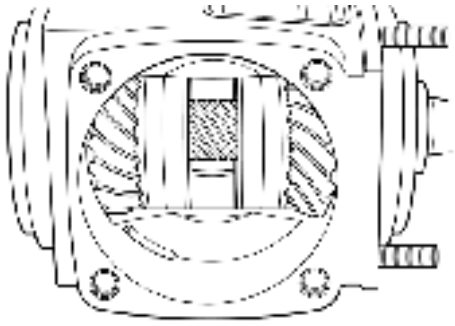
Verfahren 2



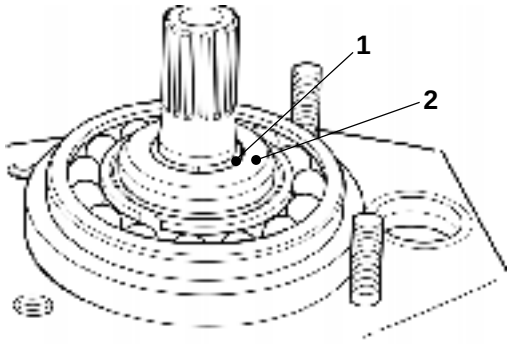
12. 0,2 mm Ausgleichscheiben (**1**) versuchsweise unter die Lagerboxen legen. Dies ist ein Erfahrungswert.

Danach gemäß den Anweisungen im Kapitel ***Kontrolle von Zahnflankenspiel und Tragbild*** fortsetzen.

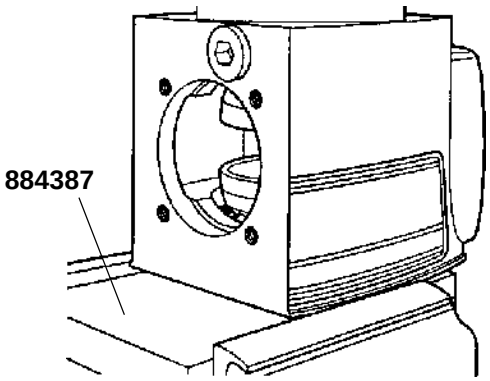
Kontrolle von Zahnflankenspiel und Tragbild



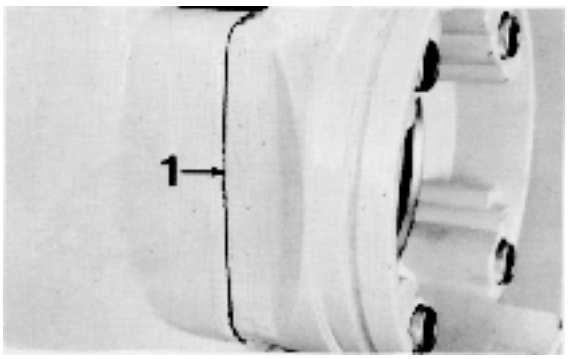
13. Vorlaufrad mit ausgemessenen Scheiben im Getriebegehäuse einbauen. Danach die senkrechte Welle und das Rücklaufrad mit gemessenen Scheiben einbauen. Die Nadellager so anbringen, daß sie die Welle führen.



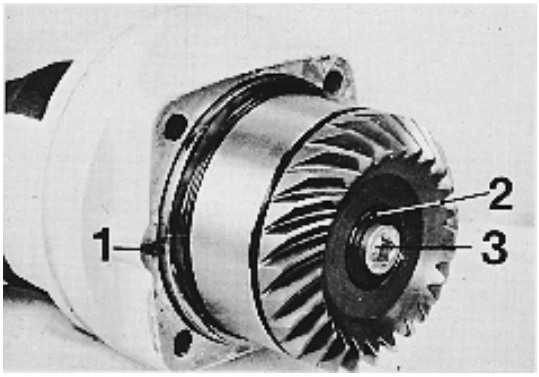
14. Scheibe (**2**) und den geteilten Sicherungsring (**1**) auflegen und die Mutter am entgegengesetzten Ende der senkrechten Welle festziehen.



15. Werkzeug **884387** in einem Schraubstock einspannen und das Getriebegehäuse im Werkzeug anbringen.

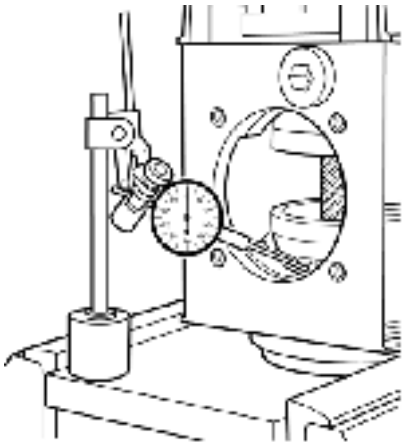


17. Klemmring und Deckel mit so vielen Ausgleichscheiben einbauen, daß die Teile die Lager einpressen. Ein Spalt (**1**) soll zwischen Gehäuse und Klemmring vorhanden sein. Siehe auch Bild unter Punkt 19.

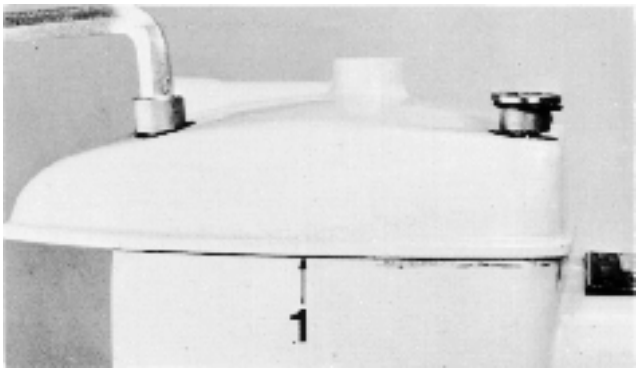


16. Die zusammengesetzte Doppellagerbox mit 0,4 mm Ausgleichscheiben einbauen.

HINWEIS! Der Führungsstift (**1**) in der Doppellagerbox ist nach unten zu wenden und in entsprechenden Nuten im Klemmring einzupassen. Das Werkzeug **884483** ist noch immer eingebaut.



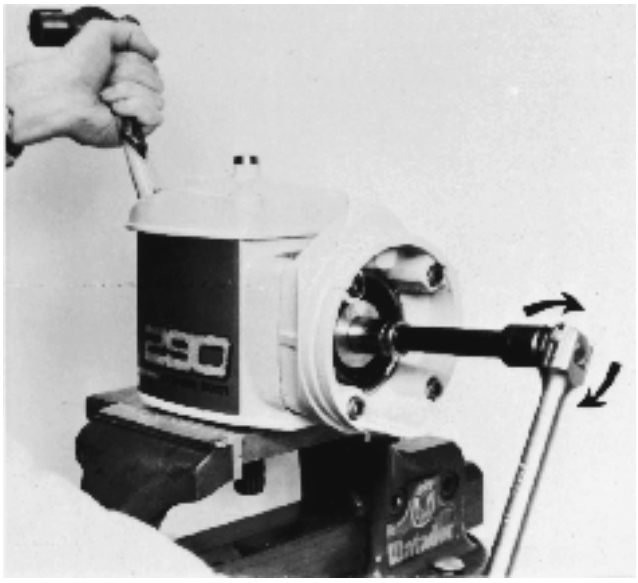
18. Eine Meßuhr aufsetzen und das Zahnflankenspiel messen. Das richtige Spiel soll **0,15–0,25 mm** sein. Wenn das Zahnflankenspiel zu klein ist, sind weitere Scheiben zwischen Doppellagerbox und oberem Getriebegehäuse einzulegen. Bei zu großem Zahnflankenspiel wird die Scheibenstärke verringert. Eine Ausgleichscheibenstärke von 0,01 mm ist ein sichers Ausgangsmaß.



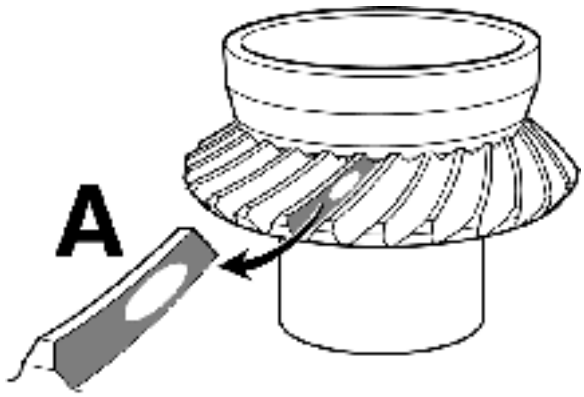
19. Nach Erhalten des richtigen Zahnflankenspieles werden der Klemmring und die Doppellagerbox ausgebaut.

Um ein deutliches Bild des Zahnflanken-Tragbildes zu erhalten, werden die Zähne an Antriebs- und Abtriebszahnrad mit einer dünnen Schicht Markierfarbe bestrichen. Danach wieder die Doppellagerbox und den Klemmring einbauen.

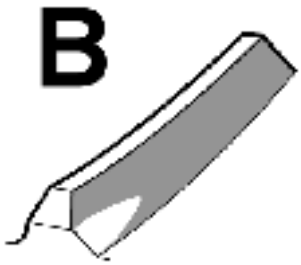
HINWEIS! Der Deckel soll nach wie vor mit zu vielen Scheiben (**1**) eingebaut sind.



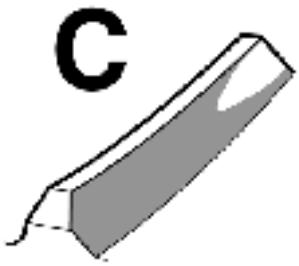
20. Das Getriebe in Arbeitsrichtung (Uhrzeigersinn) drehen und gleichzeitig stark abbremsen, indem mit einem Holzschaft gegen den Konus des Zahnrades gepreßt wird. Die Markierfarbe an den Zähnen wird jetzt dort weggepreßt, wo die Zähne aneinander anliegen. Auf diese Weise wird die Ausbreitung und die Lage des Zahnflanken-Tragbildes festgestellt.



21. Die Zahnräder zerlegen und das Tragbild mit dem in Abbildung „**A**“ vergleichen. Die Abbildung zeigt das wünschenswerte Tragbild für die Antriebseite der Vorwärts- und Rücklaufräder. Die Antriebsseite ist die konvexe Seite des Zahnrades. Das Farbmuster muß eine fast ovale Form aufweisen und sich in halber Höhe auf dem Zahn befinden. Es muß zur Schmalseite des Zahnes (Richtung Zahnradschale) hin verschoben sein, darf aber nicht über das Ende des Zahnes hinausgehen.



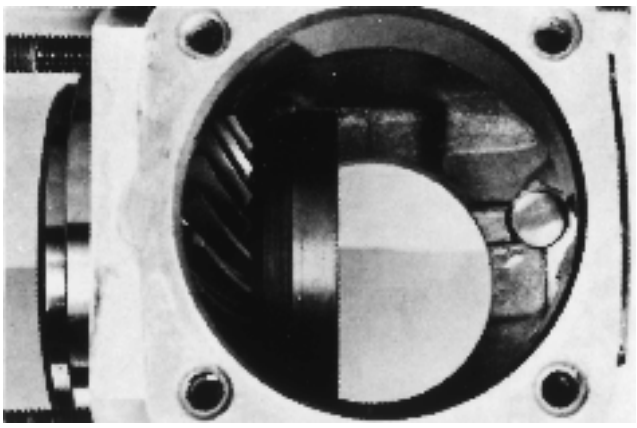
22. Wenn das Farbmuster ein Tragbild wie in Abb. „**B**“ zeigt, muß die Dicke der Ausgleichscheiben unter dem Antriebsrad (Doppellagerbox) verringert werden. Das Antriebsrad bewegt sich auf die angetriebenen Zahnräder zu. Die angetriebenen Räder müssen um den gleichen Wert ausgeglichen werden, um das korrekte Zahnflankenspiel zu erhalten.



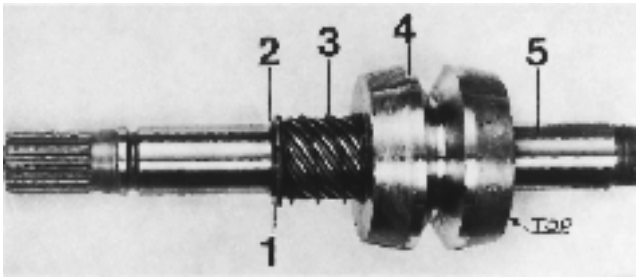
23. Wenn das Farbmuster ein Tragbild wie in Abb. „**C**“ zeigt, muß die Dicke der Ausgleichscheiben unter dem Antriebsrad (Doppellagerbox) vergrößert werden. Der Antrieb bewegt sich dann vom Zentrum weg.

HINWEIS! Wenn der Antrieb heraus- beziehungsweise hineinbewegt wird, müssen die Zahnräder ebenfalls bewegt werden, um das korrekte Zahnflankenspiel zu erhalten. Nachdem das Zahnflankenspiel und Farbmuster richtig eingestellt worden sind, muß das obere Zahnrad ausgebaut und die Markierfarbe entfernt werden. Sämtliche Lager und Schrauben müssen vor dem Einbau geschmiert werden; was nach dem Überholen des Kreuzgelenkes erfolgt.

Endgültiger Einbau

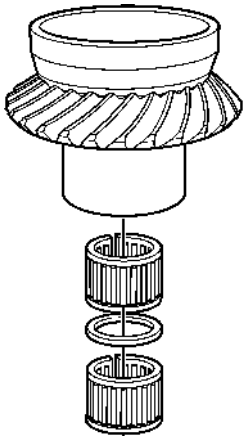


1. Das untere Zahnrad zusammen mit den beiden gemessenen Ausgleichscheiben einbauen.



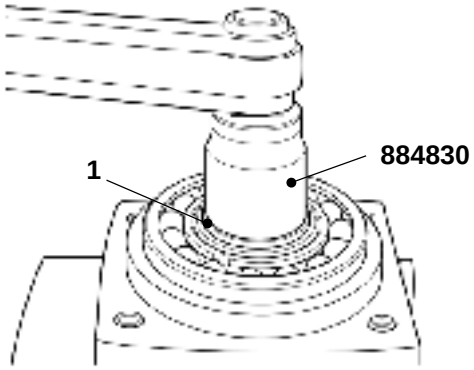
2. Scheibe (**1**), Sicherungsring (**2**), Feder (**3**) und Hülse (**4**) an der Welle (**5**) einbauen.

HINWEIS! Die Hülse hat eine Kennzeichnung TOP, diese Seite soll auf der Welle nach oben zeigen. Frühere Modelle haben eine ausgebohrte Vertiefung die nach oben zu wenden ist. Die Hülse soll leicht an der Feder anliegen. Dies ist durch Befühlen zu kontrollieren.



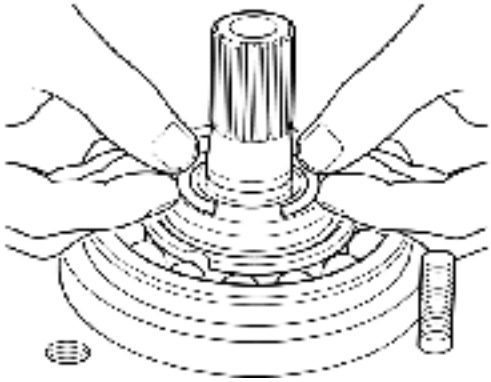
3. Nadellager (**1**) und Distanzring (**2**) zwischen diesen im unteren Zahnrad einbauen und die Welle im Zahnrad anbringen.

HINWEIS! Die Nadellager sind paarweise klassifiziert und dürfen nicht vertauscht werden.



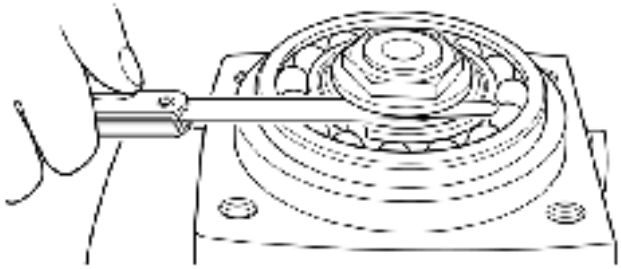
5. Um das richtige Axialspiel an der Welle zu erhalten, sind drei Linksgewindemuttern mit verschieden starken Ansätzen (**1**) vorhanden. Eine Mutter auswählen und festziehen (Anzugsmoment **120 Nm**). Werkzeug **884830** als Gegenhalter verwenden.

HINWEIS! Die Gewinde schmieren, um ein Scheuern an der Mutter zu verhindern.



4. Das obere Zahnrad mit den ausgemessenen Scheiben im Getriebegehäuse anbringen. Die Nadellager mit dem Distanzring zwischen den Lagern und dem unteren Sicherungsring der Welle einbauen.

HINWEIS! Messing-Unterlegscheibe überprüfen und bei Bedarf auswechseln.



6. Spiel zwischen Mutter und Lager messen. Das Axialspiel soll **0,1–0,5 mm** betragen. Wenn nicht das richtige Spiel an einer der Muttern erhalten wird, ist das Kugellager wahrscheinlich fehlerhaft.

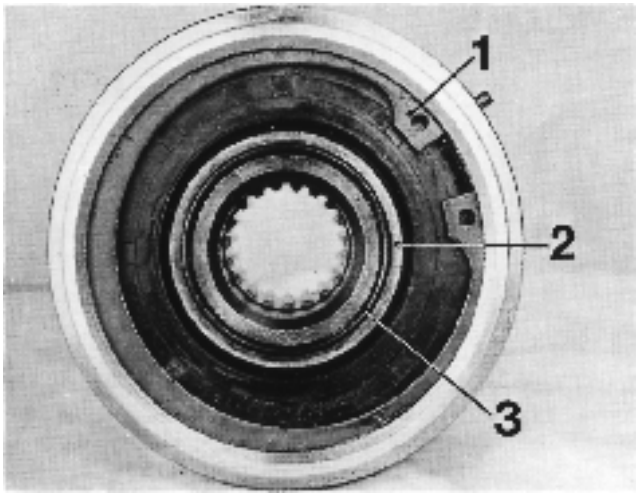


7. Ausgleichscheibenstärke zwischen Klemmring und Getriebegehäuse wie folgt messen. Doppellagerbox mit den gemessenen Scheiben anbringen (siehe Punkt 16 auf Seite 39).

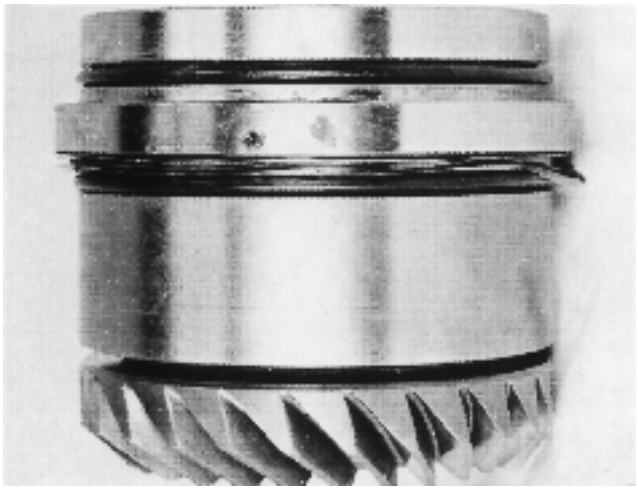
HINWEIS! Auf den Führungsstift achten. So viele Scheiben in den Klemmring einlegen, daß ein Spalt von höchstens 0,10 mm zwischen Klemmring und Getriebegehäuse erhalten wird. Den Klemmring mit der Hand eindrücken und mit einer Blattlehre rund herum messen.



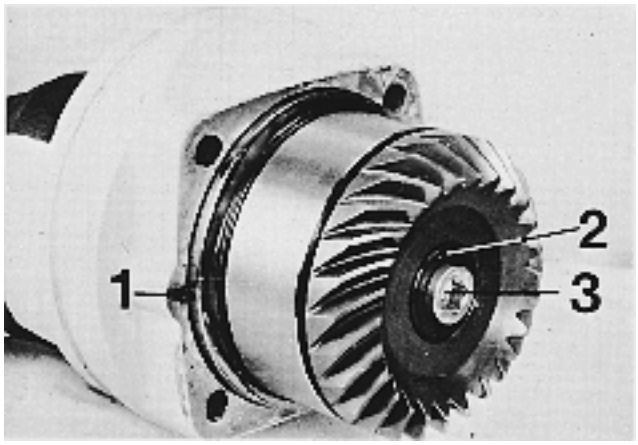
8. Ansatzscheibe und Ausgleichscheiben in der Scheibe entfernen. Den neuen Dichtring für den Ansatz in die Doppellagerbox einpressen, mit dem geöffneten Teil Richtung Lager zeigend. Werkzeuge **9991801** und **884312** verwenden.



9. Sicherungsring (**1**) und Ansatzscheibe (**2**) mit Unterlegscheiben einbauen und den O-Ring (**3**) in die Nut der Ansatzscheibe legen. O-Ring mit Fett befestigen.

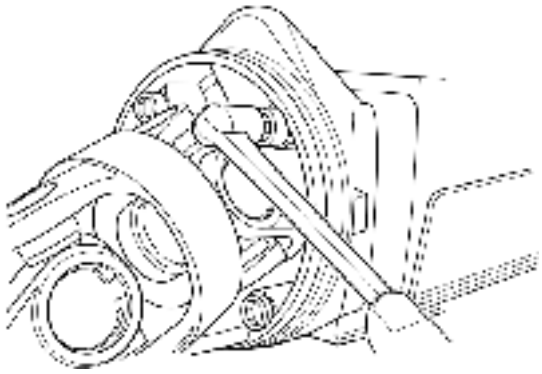


10. Ausgleichscheiben und die beiden neuen O-Ringe an der Doppellagerbox einbauen.



11. Klemmring und Doppellagerbox im Kreuzgelenk anbringen.

HINWEIS! Der Führungsstift (**1**) muß in die Aussparung im Klemmring passen. Unterlegscheibe (**2**) und Schraube (**3**) einbauen. Beim endgültigen Einbau immer eine neue Schraube verwenden! Die Schraube mit Sicherungsmittel Volvo Penta Art.-Nr. 1161053-2, bestreichen und mit einem Anzugsmoment von **75 Nm** anziehen.



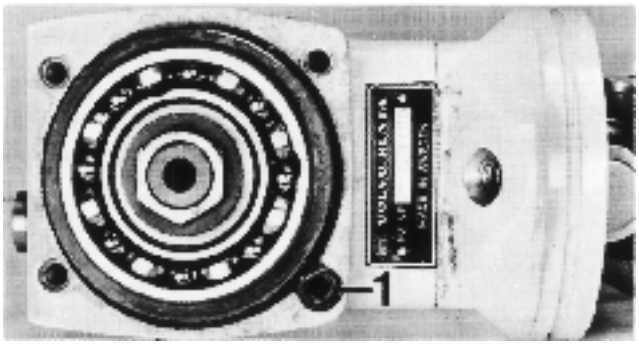
12. Volvo Penta Art.-Nr. 1161099, Permatex® Nr. 3, auf die Oberflächen zwischen Schellenring und Getriebegehäuse auftragen.

Die Doppellagerbox zusammen mit dem Kreuzgelenk im Getriebegehäuse einbauen. Der Führungsstift in der Doppellagerbox muß nach unten gedreht sein. Die Schrauben mit Gewindesicherungsmittel verschließen, Volvo Penta Art.-Nr. 1161053-2 oder gleichwertiges, und mit einem Anzugsmoment von **35 Nm** anziehen.

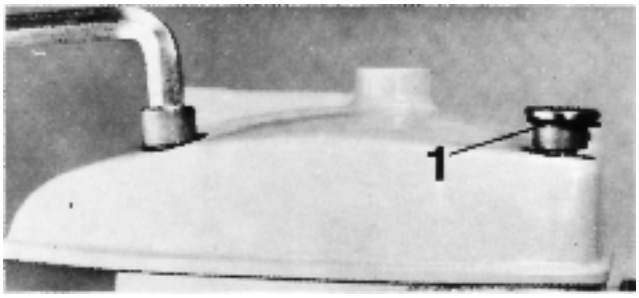
Wenn nötig das Kreuzgelenk überholen. Siehe Kapitel ***Überholen des Kreuzgelenkes***, Seiten 62–63.



13. So viele Scheiben unter dem Deckel anbringen, daß ein Spalt von **höchstens 0,1 mm** zwischen Deckel und Getriebegehäuse erhalten wird. Deckel einlegen, in die richtige Lage drücken und den Spalt mit einer Blattlehre rund herum messen.



14. Die Kontaktfläche mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1141570-0, überziehen und den Dichtring (**1**) so einbauen, daß die Dichtung der vorderen rechten Schraube mit der entsprechenden Aussparung in der Abdeckung übereinstimmt.

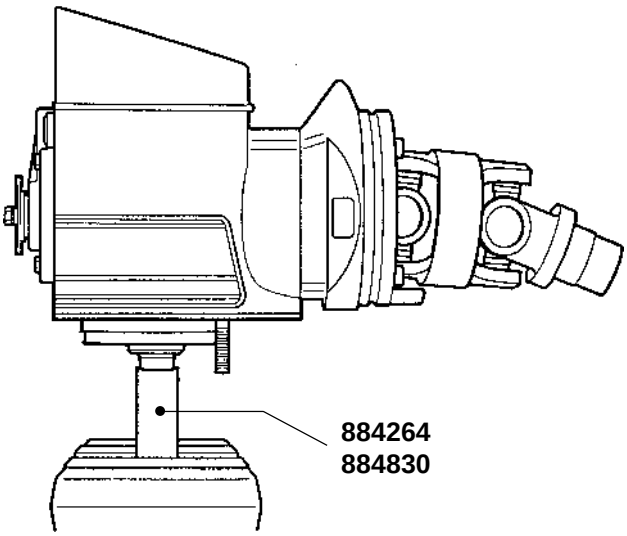


15. Ausgemessene Scheiben einlegen und den Deckel festziehen.

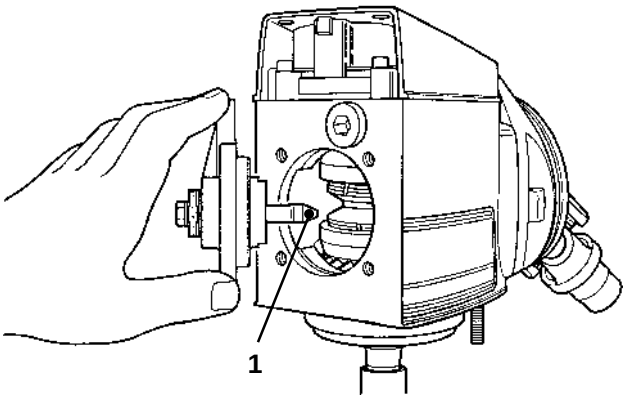
HINWEIS! Die vordere rechte Schraube ist eine Hohlschraube und soll mit einem O-Ring (**1**) unter dem Kopf versehen werden. Die Schrauben mit **15 Nm** und in diagonaler Reihenfolge anziehen,

Ausbau, Modelle 290A, SP und DP

HINWEIS! Die Abbildungen zeigen einen Antrieb vom Modell DP, aber die Arbeitsverfahren sind bei den Modellen 290A und SP dieselben.

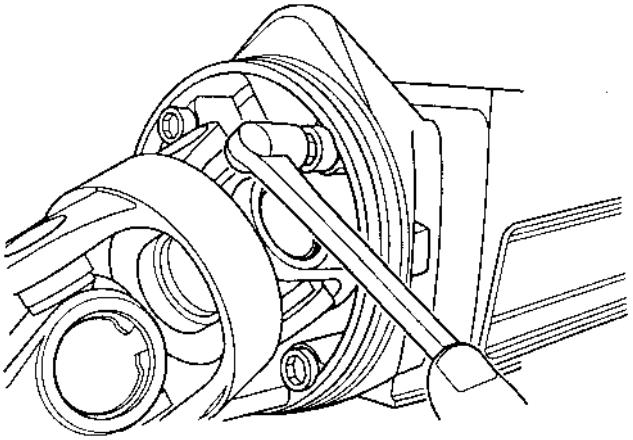


1. Das obere Getriebegehäuse auf Spezial-Werkzeug **884830** befestigen. Dieses Werkzeug trägt in einer älteren Ausführung die Artikelnummer **884264**.

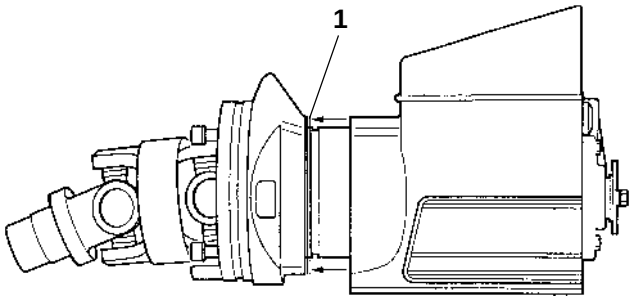


2. Die 4 Schrauben ausbauen, die den Schaltmechanismus halten, und diesen ebenfalls ausbauen.

HINWEIS! Darauf achten, daß der Schaltschuh (**1**) zusammen dem Schaltmechanismus ausgebaut wird.

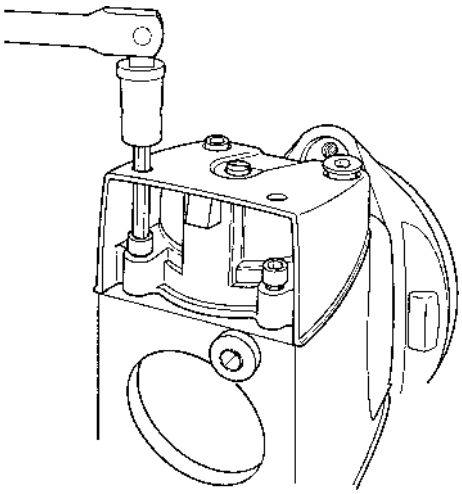


3. Die 4 Innensechskant-Schrauben der Doppellagerbox lösen und herausnehmen.

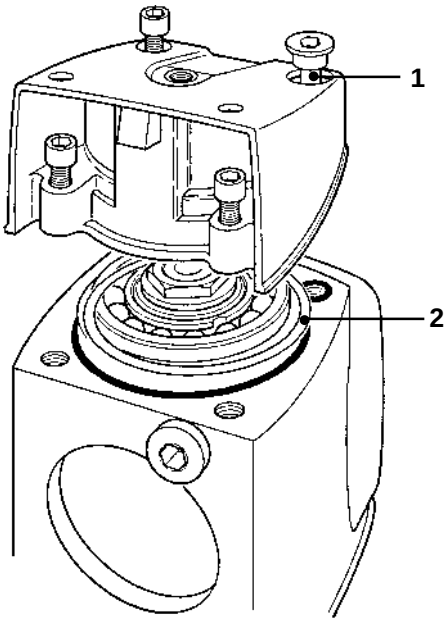


4. Die Doppellagerbox durch gleichzeitiges Drehen und Ziehen ausbauen. Doppellagerbox mithilfe des Bandschlüssels **9999179** drehen.

⚠ **WICHTIG!** Die Ausgleichscheiben weder beschädigen noch verlieren.

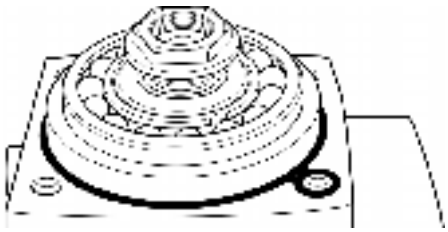


5. Die 4 Schrauben des Getriebegehäusedeckels herausschrauben.

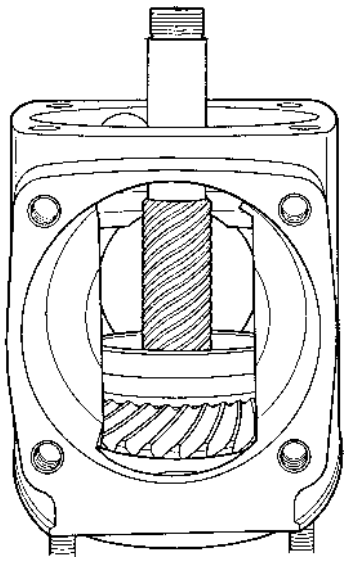


6. Die Abdeckung ausbauen.

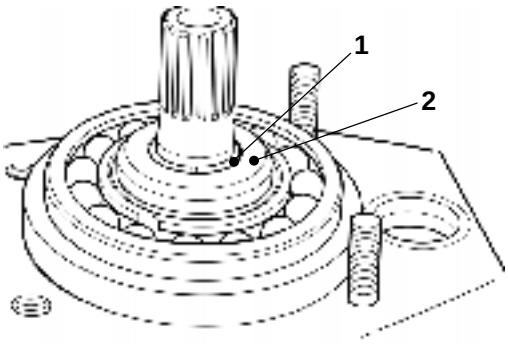
HINWEIS! Die vordere rechte Schraube (**1**) ist eine Hohlschraube mit O-Ring. Die Ausgleichscheiben (**2**) für die Abdeckung weder beschädigen noch verlieren.



7. Die **Linksgewindemutter** (**1**) auf der senkrechten Welle lösen. Werkzeug **884830** als Gegenhalter an der Keilnutenwelle beim Lösen der Mutter verwenden.

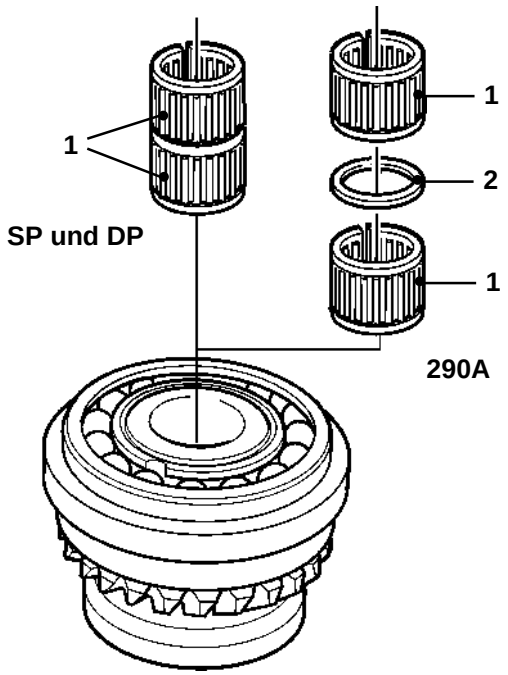


8. Obere Lagerbox und Schiebehülse mit Feder herausheben.



9. Oberes Getriebegehäuse vom Werkzeug abheben. Untere Lagerbox und Welle durch Entfernen des geteilten Sicherungsringes (**1**) und der Scheibe (**2**) ausbauen.

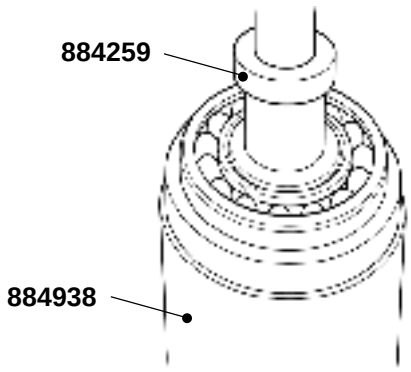
HINWEIS! Die Schiebehülse und die Konusse des Zahnrades vorsichtig behandeln, damit an diesen Teilen keine Kratzer entstehen.



10. Die Nadellager (**1**) der oberen und unteren Bauteile des Zahnradschale ausbauen.

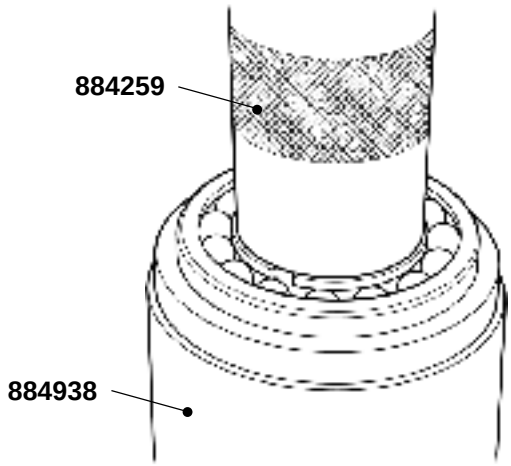
Nur bei Modell 290A: Auch den Abstandsring (2) ausbauen.

HINWEIS! Die oberen und unteren Nadellager nicht miteinander verwechseln.



11a. Antriebe mit integrierten Lagern (SP-A1, DP-A1, DP-B1):

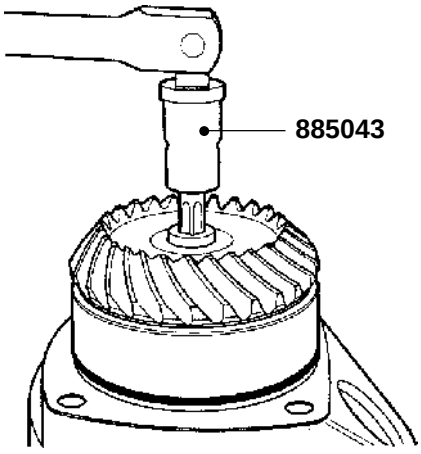
Die oberen und unteren Zahnräder von den Lagern abpressen. Lager und Räderteile in Haltevorrichtung **884938** einbauen und Spezialwerkzeuge **884259** mit Griff **9991801** verwenden.



11b. Antriebe ohne integrierte Lager:

Die Lager aus den Lagerhülsen herausdrücken. Spezialwerkzeuge **884265** und **884265** verwenden.

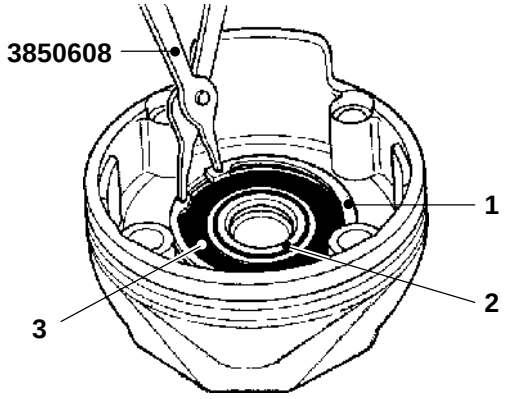
Antriebszahnrad (Doppellagerbox)



12. Kreuzgelenk in einen Schraubstock einspannen. Zum Schutz des Lagers weiche Klemmbacken verwenden. Spezialwerkzeug **885043** verwenden, um die TX50-Torx-Schraube und die konische Unterlegscheibe auszubauen; die Schraube wegwerfen.

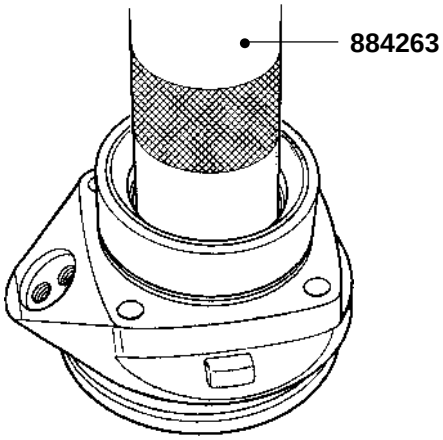
HINWEIS! Außenbordantriebe vom Modell 290A sind mit einer Innensechskant-Schraube statt mit einer TX50-Torx-Schraube ausgestattet.

Die Doppellagerbox vom Kreuzgelenk ausbauen.



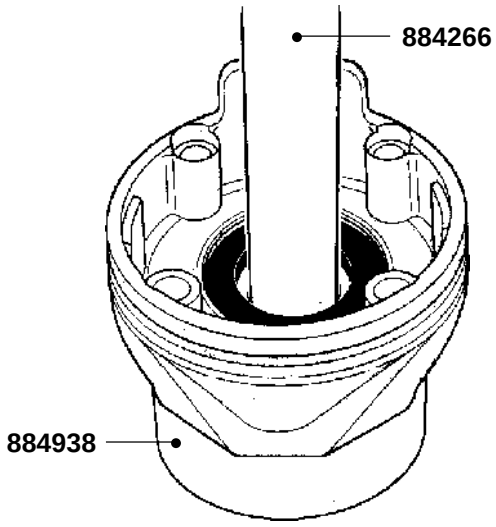
13. Spezialwerkzeug **3850608** verwenden, um den Dichtring (**1**) auszubauen; Zapfenscheibe (**2**) ausbauen.

HINWEIS! Der Dichtring (**3**) kann später ausgebaut werden.

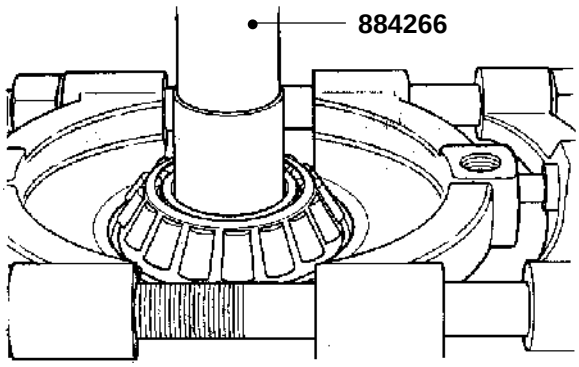


15. Doppellagerbox umdrehen und Dichtring mit Rollenlager herauspressen. Werkzeug **884263** verwenden.

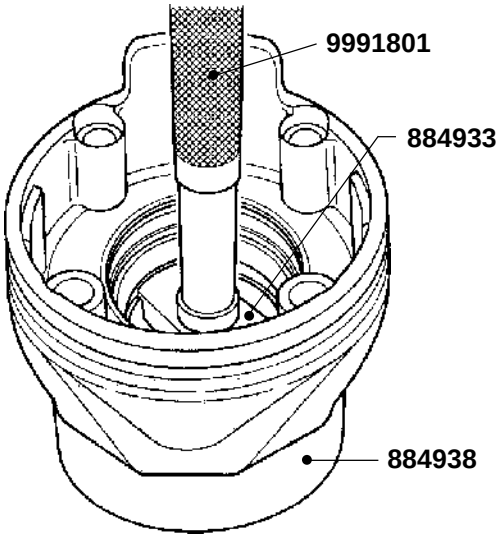
HINWEIS! Das Lager wird beim Ausbau beschädigt; daher nur ausbauen, wenn das Lager ausgewechselt werden soll.



14. Antriebszahnrad herauspressen. Werkzeug **884938** und **884266** verwenden. Spannhülse entfernen und wegwerfen.



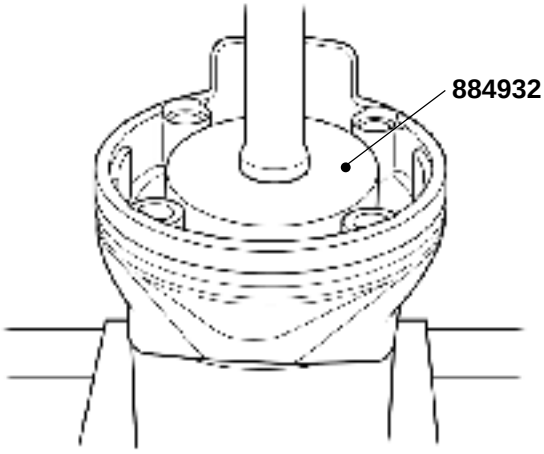
16. Bei Bedarf das Rollenlager mit einer Messer-Abziehvorrichtung und dem Werkzeug **884266** vom Zahnrad abziehen.



17. Beim Auswechseln der äußeren Lagerschalen müssen diese **herausgedrückt** werden**.** Spezialwerkzeug **884933** mit Griff **9991801** sowie Haltevorrichtung **884933** verwenden. Wenn nötig das Kreuzgelenk überholen. Siehe Kapitel ***Überholen des Kreuzgelenkes***, Seiten 62–63.

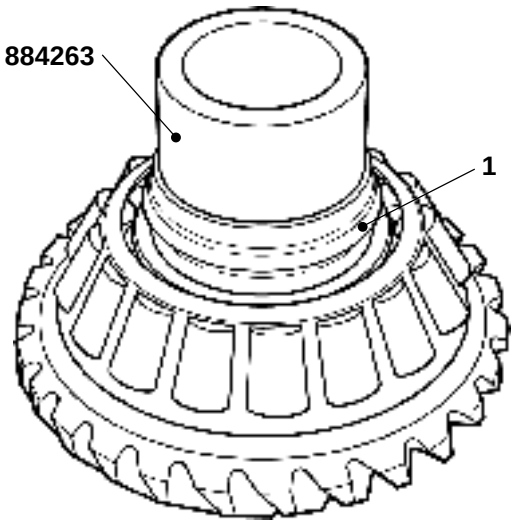
Zusammenbau, Modelle 290A, SP und DP

HINWEIS! Beim Zusammenbau des oberen Getriebegehäuses ist es äußerst wichtig, daß Zahnräder und Schalträder im Verhältnis zueinander richtig zu liegen kommen. Dies gilt nicht nur für das Zahnradspiel, sondern auch für das Zahnflanken-Tragbild. Bei richtigem Tragbild werden die Belastungen, denen die Zähne bei Betrieb ausgesetzt sind, über einen größeren Teil der Zahnfläche verteilt. Auf diese Weise wird Zahnbrüchen und abnormalem Verschleiß der Zahnräder vorgebeugt und das Getriebe arbeitet mit weniger Nebengeräuschen.



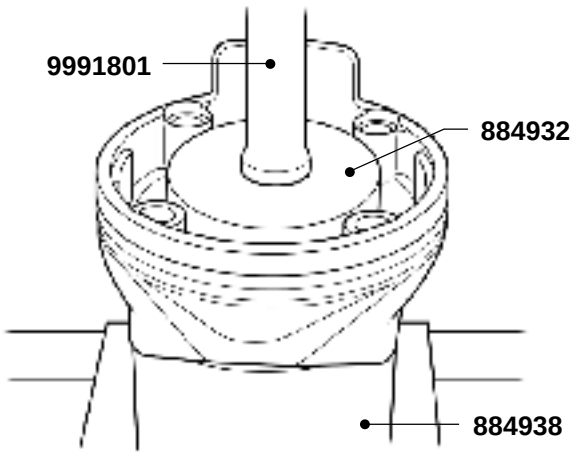
1. Die äußeren Lagerschalen einbauen. Spezialwerkzeug **884932** verwenden.

HINWEIS! Darauf achten, daß sich die Doppellagerbox in waagerechter Lage befindet. Das Spezialwerkzeug zum Einbau der anderen Lagerschale umdrehen.

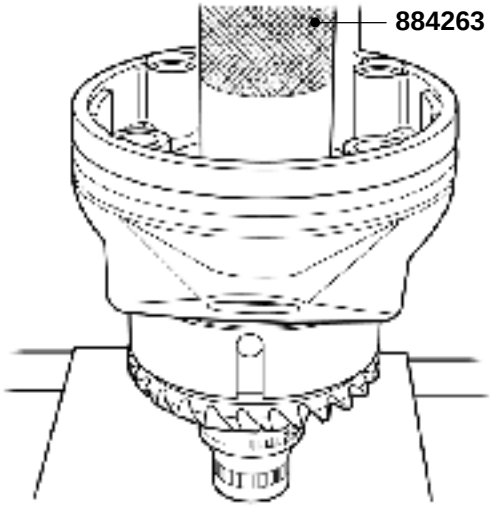


2. Das größere Rollenlager auf das Zahnrad pressen. Werkzeug **884263** verwenden.

HINWEIS! Zahnspitzen schützen. Danach eine neue Spannhülse auflegen.

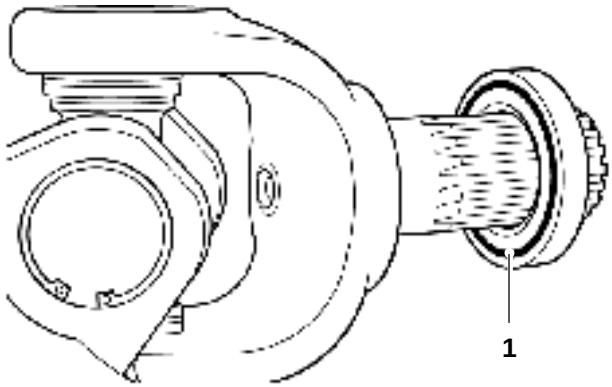


4. Den Dichtring auf den Zapfen aufpressen. Spezialwerkzeug **884932** mit Griff **991801** sowie Spezialwerkzeug **884938** verwenden. Dann den Sicherungsring mithilfe von Spezialwerkzeug **3850608** einbauen.

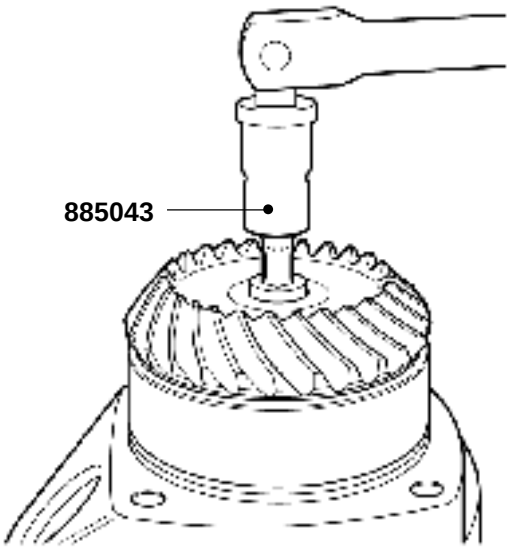


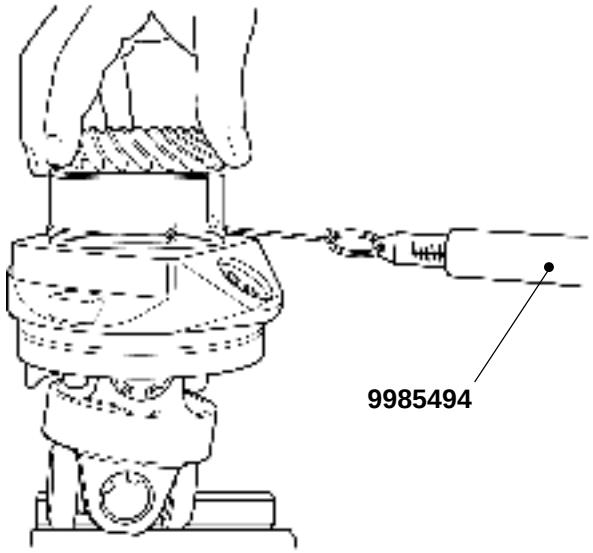
3. Antriebszahnrad in der Doppellagerbox einbauen und das kleinere Rollenlager so aufpressen, daß ein Spiel von ca. 1 mm erhalten wird. Werkzeug **884263** verwenden.

HINWEIS! Zahnspitzen schützen.



5. O-Ring (**1**) mit Fett bestreichen und einlegen. Ansatzscheibe an das Kreuzgelenk andrücken.





6. Kreuzgelenk in die Doppellagerbox einsetzen und in einen Schraubstock einspannen. Die konische Unterlegscheibe einbauen und Schraube von Hand anziehen.

HINWEIS! Gewindedichtungsmittel Volvo Penta Art.-Nr. 1161053-0 oder Loctite® 243 auf die Schraube auftragen. Eine neue Schraube verwenden. Spezialwerkzeug **885043** verwenden, um die TX50-Torx-Schraube in kurzen Intervallen anzuziehen. Nach jedem Anzugintervall die Vorspannung überprüfen (siehe auch folgender Schritt) und die Lager ständig drehen, damit sie sich setzen können.

Modell 290A ist mit einer Innensechskant-Schraube statt einer TX50-Torx-Schraube ausgestattet.

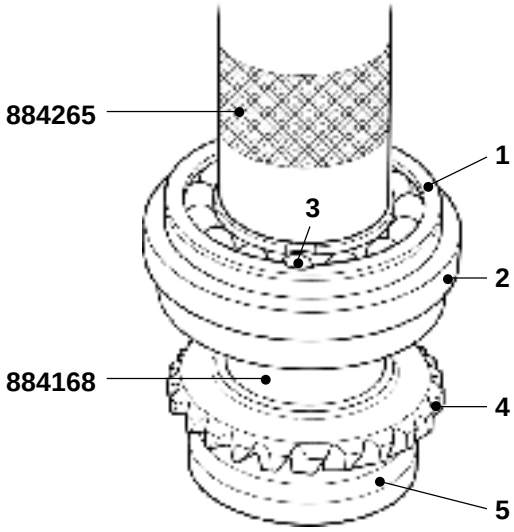
7. Die Vorspannung der Lager zwischen den einzelnen Anzugsschritten prüfen. Eine Federwaage, Werkzeug **9985494** verwenden.

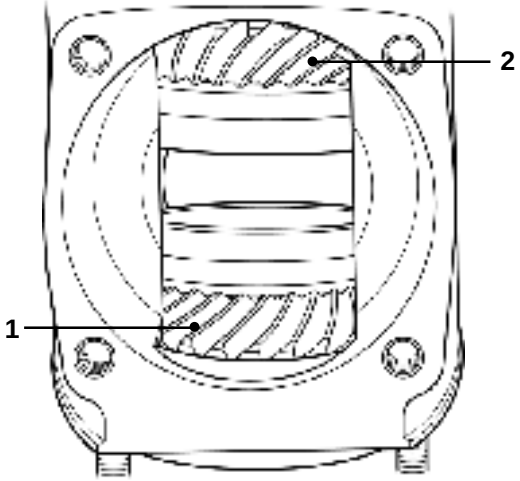
Vorspannung, neue Lager: **10–15 N**.

Vorspannung, eingefahrene Lager: **7,5–10 N**.

HINWEIS! Wenn die Schraube zu hart angezogen wird und die Vorspannung zu hoch wird, muß die Doppellagerbuchse zerlegt und eine neue Spannhülse eingebaut werden.

Schaltgetriebe – vorwärts und zurück





8a. Antriebe ohne integrierte Lager:

Kugellager (**1**) schmieren und diese in die jeweilige Lagerbox (**2**) pressen.

HINWEIS! Die Lager so wenden, daß die Ausnehmungen in den Lagerbahnen (**3**) für die Kugelsitze von den Zahnrädern wegzeigend eingebaut werden. Werkzeug **884168** verwenden. Danach die Lager und die Lagerboxen auf die Zahnräder (**4**) pressen. Werkzeug **884265** verwenden.

HINWEIS! Den Konus (**5**) während des Zusammenpressens schützen, damit dieser nicht verformt wird.

8b. Antriebe mit integrierten Lagern (ab Modell SP-A1, DP-A1):

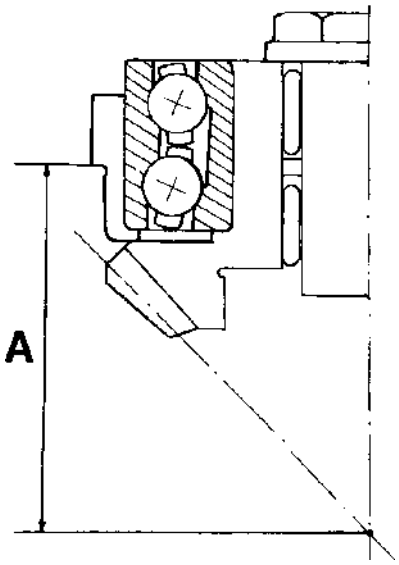
Die Lager mit synthetischem Zahnrad-Schmieröl API GL-5 schmieren. Die Lager auf ihre entsprechenden Zahnräder pressen. Dazu Spezialwerkzeug **884168** verwenden.

HINWEIS! Die Zahnradschale während des Zusammenpressens schützen, um eine Deformation zu verhindern.

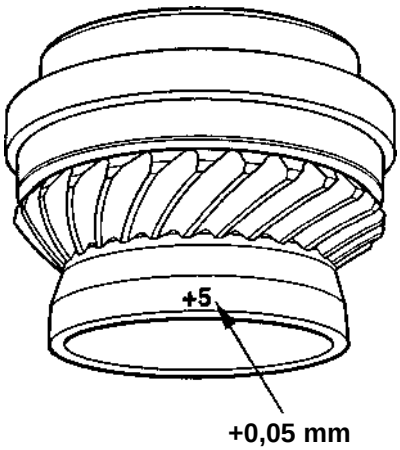
9. Die Einstellung immer mit dem Vorwärtsrad beginnen. Wenn die vorher ausgebauten Zahnräder verwendet werden sollen, ist es wichtig, die Räder für Vor- und Rücklauf nicht beim Einbau zu verwechseln. Für Außenbordantriebe mit normaler Drehrichtung d.h. linkstaufendem Propeller, ist das untere Zahnrad (**1**) das Vorwärtsrad. Bei Antrieben mit verkehrter Drehrichtung ist das obere Zahnrad das Vorwärtsrad (**2**).

Einstellung, Vor- und Rücklaufräder

Verfahren 1

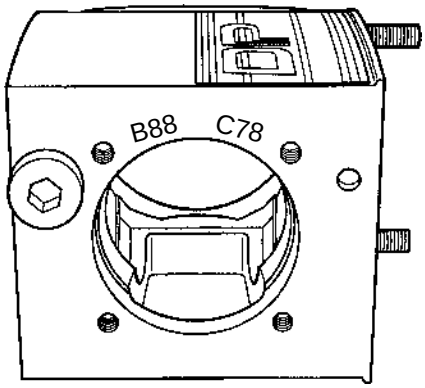


10. Das Maß „**A**“ ist mit 62,05 mm festgelegt.



11. Die Plus- bzw. Minusmarkierung des Zahnrades (**1**) hinzurechnen oder abziehen.

HINWEIS! Eine +5-Markierung = +0,05 mm.



12. Es sind nur die Dezimalwerte der Maße „**B**“ und „**C**“ in das obere Getriebegehäuse gestanzt. Der Nennwert für „**B**“ und „**C**“ beträgt jeweils 61,00 mm. Diesen Wert zu dem auf dem Getriebe angegebenen Wert addieren, um die Ausgleichscheiben für die Vorwärts- und Rückwärts-Räder zu berechnen.

Die Ausgleichscheiben werden wie folgendem Beispiel berechnet:

Maß „**A**“:	62,05 mm	(festes Maß)
	+0,05 mm	(Einätzung auf Getriebe[1)])
	62,10 mm	
Stanzung „**C**“:	-61,78 mm	(eingestanzt[2)])
	0,32 mm	

Die Dicke der Ausgleichscheiben des Vorlaufrades beträgt 0,32 mm.

Die Dicke der Ausgleichscheiben für das Rücklaufrad wird in gleicher Weise berechnet, nur unter Verwendung der Stanzung „**B**“ anstelle der Stanzung „**C“**.

[1)] Nur „+5“ eingeätzt

[2)] Nur 88 (**B**) bzw. 78 (**C**) eingestanzt

HINWEIS! Bei Berechnung der Dicke der Ausgleichscheiben für die Vorwärts- und Rücklaufräder beachten:

Das Nennmaß des oberen Getriebegehäuses hat zwei Werte:

Wenn die eingestanzte Zahl **50 oder größer** ist, wird der niedrigere Nennwert von 61,00 mm angesetzt.

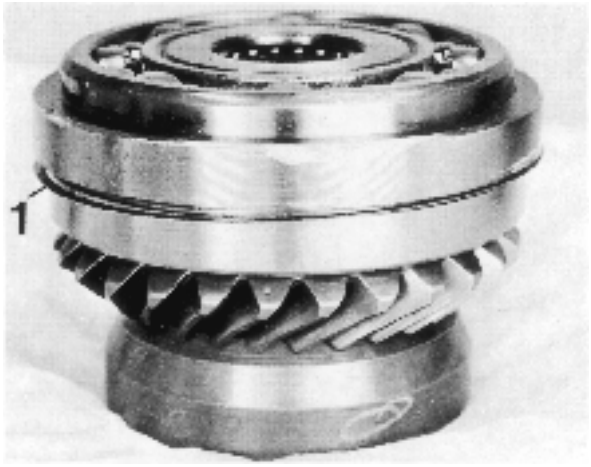
Wenn die eingestanzte Zahl **49 oder kleiner** ist, wird der höhere Nennwert von 62,00 mm angesetzt.

Beispiel:	**Stanzung 50 oder größer**
Stanzung "**C**": 78	= 00,78 mm
Nennmaß	= 61,00 mm
	61,78 mm

Beispiel:	**Stanzung 49 oder kleiner**
Stanzung "**C**": 43	= 00,43 mm
Nennmaß	= 62,00 mm
	62,43 mm

Danach den Anweisungen im Abschnitt ***Überprüfen von Zahnflankenspiel und -Tragbild*** folgen.

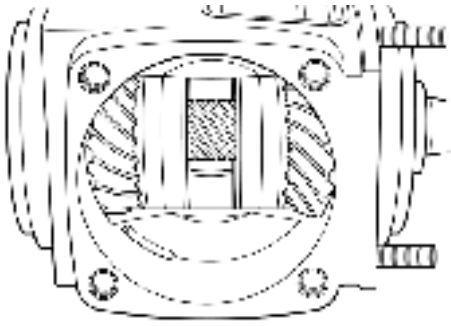
Verfahren 2



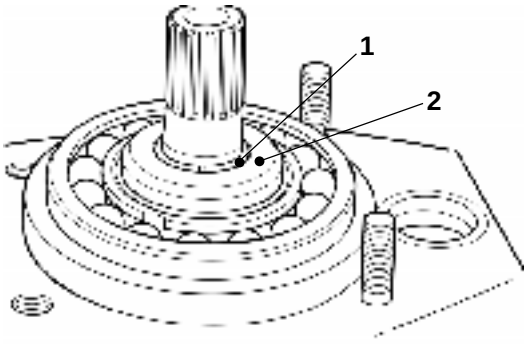
13. 0,2 mm Ausgleichscheiben (1) versuchsweise unter die Lagerboxen legen. Dies ist ein Erfahrungswert.

Gemäß ***Kontrolle von Zahnflankenspiel und Merkbild*** fortsetzen.

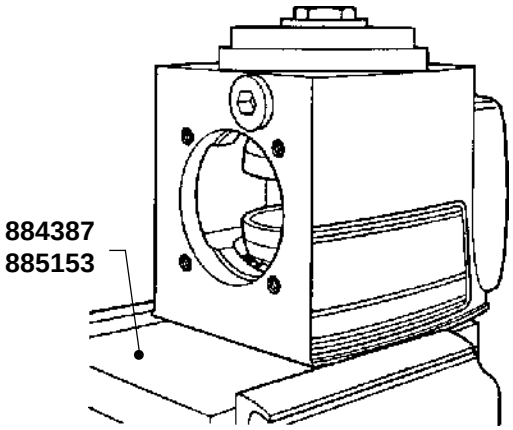
Kontrolle von Zahnflankenspiel und Merkbild

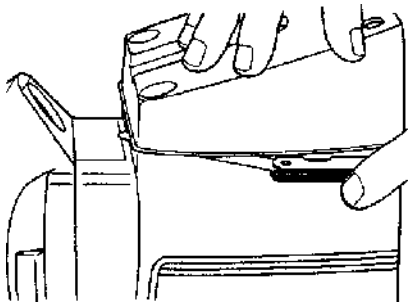


14. Vorlaufrad mit ausgemessenen Scheiben im Getriebegehäuse einbauen. Danach die senkrechte Welle und das Rücklaufrad mit gemessenen Scheiben einbauen. Die Nadellager so anbringen, daß sie die Welle führen.



15. Scheibe (**2**) und den geteilten Sicherungsring (**1**) auflegen und die Mutter am entgegengesetzten Ende der senkrechten Welle festziehen. Werkzeug **3850598** verwenden.





16a. Antriebe mit integrierten Lagern

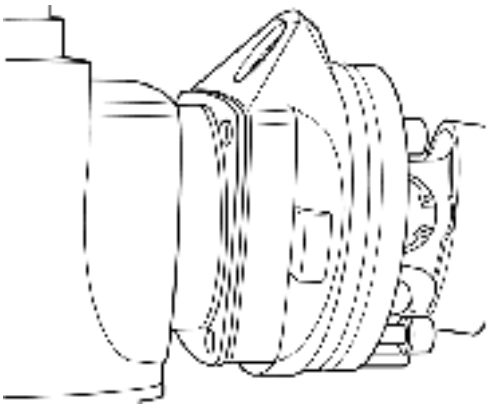
Ab Modell SP-A1 und DP-A1

Spezialwerkzeuge Platte **884387** und Ring **885153** (Werkzeugkit **885152**) in Schraubstock einsetzen und Getriebegehäuse in die Platte einbauen.

16b. Antriebe ohne integrierte Lager

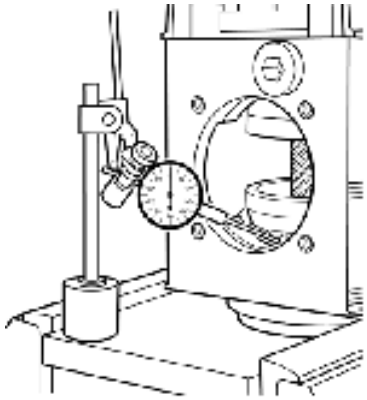
Bis Modell SP-A1 und DP-A1

Spezialwerkzeug Platte **884387** in einen Schraubstock einsetzen und das Getriebegehäuse in die Platte einbauen.



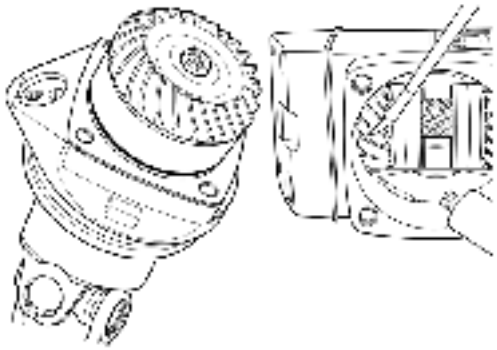
17. Die zusammengesetzte Doppellagerbox mit **0,4 mm** Ausgleichscheiben einbauen. Vorsicht, damit die Scheiben nicht in der O-Ringnut eingeklemmt werden. Die 4 lnbusschrauben festziehen.

18. Eine ausreichend große Anzahl Ausgleichscheiben verwenden, um einen Spielraum von max. **0,1 mm** zwischen oberer Abdeckung und unterem Getriebegehäuse zu erreichen, wie in der Abbildung erkennbar. Abdeckung einbauen und die Schrauben anziehen.



19. Eine Meßuhr aufsetzen, um das Spiel zu messen. Das korrekte Spiel muß zwischen 0,15 und 0,25 mm betragen. Bei Antrieben mit Untersetzungen von 2,15 und 2,30 (nur Modell 290A) muß das Spiel zwischen 0,08 und 0,18 mm betragen.

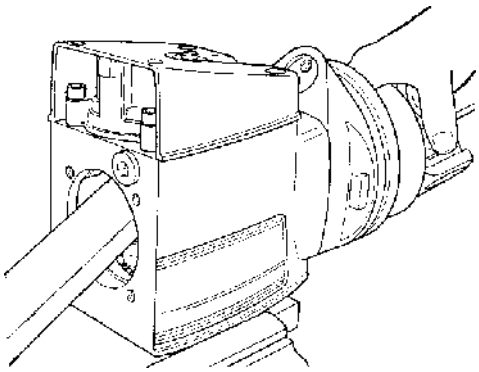
Wenn das Spiel zu gering ist, müssen zwischen die Doppellagerbox und das Getriebegehäuse weitere Ausgleichscheiben eingebaut werden. Wenn das Spiel zu groß ist, müssen Ausgleichscheiben von der Doppellagerbox entfernt werden. Eine Ausgleichscheibendicke von 0,10 mm ist ein zuverlässiger Einstellwert.



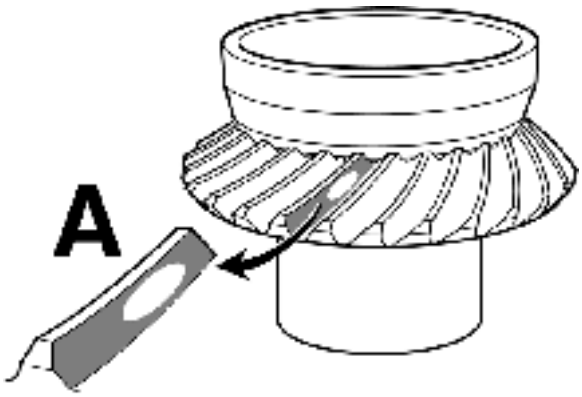
20. Nachdem das korrekte Spiel eingestellt worden ist, die Doppellagerbox ausbauen.

Um einen klareren Eindruck vom Tragbild zu erhalten, die Zähne mit einer dünnen Schicht Markierfarbe bestreichen. Danach die Doppellagerbox wieder einbauen.

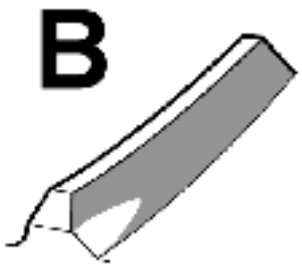
HINWEIS! Die Abdeckung ist weiterhin mit einer großen Anzahl von Ausgleichscheiben eingebaut!



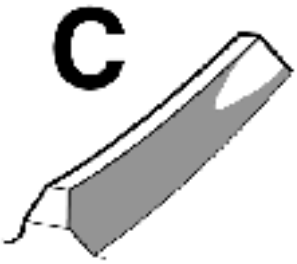
21. Die Räder in normale Drehrichtung, d. h. mit dem Uhrzeigersinn, drehen und das Zahnrad gleichzeitig kräftig bremsen, indem mit einem Holzstab gegen die Zahnradschale gedrückt wird. Die Markierungsfarbe wird vom Kontaktpunkt auf der Zahnradfläche weggepresst und verursacht auf diese Weise ein Tragbild.



22. Das Räderwerk zerlegen und das Tragbild mit dem in Abbildung “**A**“ vergleichen. Die Abbildung zeigt das wünschenswerte Tragbild für die Antriebseite der Vorwärts- und Rücklaufräder. Die Antriebsseite ist die konvexe Seite des Zahnrades. Das Farbmuster muß eine fast ovale Form aufweisen und sich in halber Höhe auf dem Zahn befinden. Es muß zur Schmalseite des Zahnes (Richtung Zahnradschale) hin verschoben sein, darf aber nicht über das Ende des Zahnes hinausgehen.



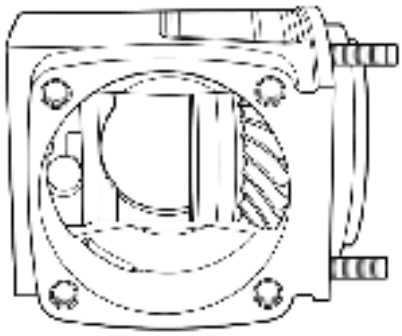
23. Wenn das Farbmuster ein Tragbild wie in Abb. “**B**“ zeigt, muß die Dicke der Ausgleichscheiben unter dem Antriebsrad (Doppellagerbox) verringert werden. Das Antriebsrad bewegt sich auf die angetriebenen Zahnräder zu. Die angetriebenen Räder müssen um den gleichen Wert ausgeglichen werden, um das korrekte Zahnflankenspiel zu erhalten.



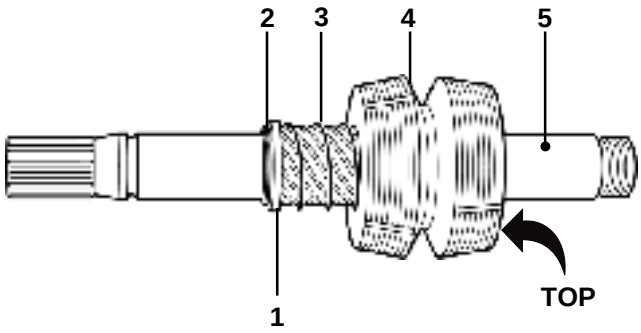
24. Wenn das Farbmuster ein Tragbild wie in Abb. „**C**“ zeigt, muß die Dicke der Ausgleichscheiben unter dem Antriebsrad (Doppellagerbox) vergrößert werden. Der Antrieb bewegt sich dann vom Zentrum weg.

HINWEIS! Wenn der Antrieb heraus- beziehungsweise hineinbewegt wird, müssen die Zahnräder ebenfalls bewegt werden, um das korrekte Zahnflankenspiel zu erhalten. Nachdem ein Zahnflankenspiel und Farbmuster richtig eingestellt worden sind, muß das obere Zahnrad ausgebaut und die Markierfarbe entfernt werden. Sämtliche Lager und Schrauben müssen vor dem Einbau geschmiert werden; was nach dem Überholen des Kreuzgelenkes erfolgt.

Endgültiger Einbau

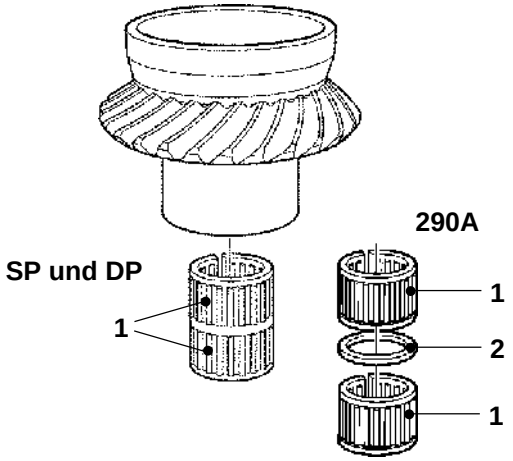


1. Das untere Zahnrad zusammen mit der berechneten Anzahl von Ausgleichscheiben einbauen.



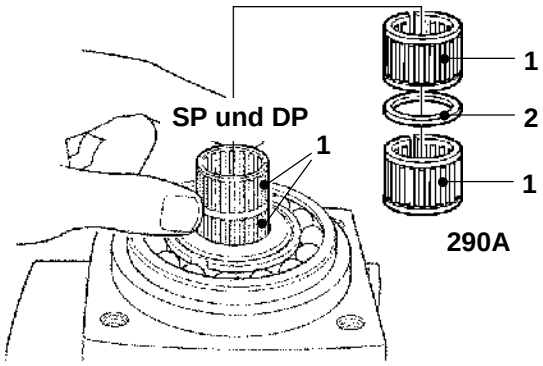
2. Scheibe (**1**), Sicherungsring (**2**), Feder (**3**) und Hülse (**4**) an der Welle (**5**) einbauen.

HINWEIS! Die Hülse hat eine Kennzeichnung ‚TOP‘, diese Seite soll auf der Welle nach oben zeigen. Frühere Modelle haben eine ausgebohrte Vertiefung die nach oben zu wenden ist. Die Hülse soll leicht an der Feder anliegen. Dies ist durch Befühlen zu kontrollieren.

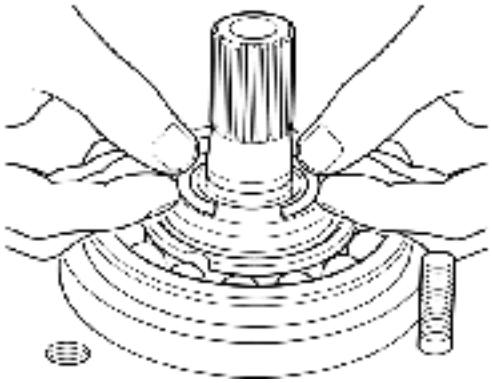


3. Nadellager (**1**) und Distanzring (**2, nur Modell 290A**) zwischen diesen im unteren Zahnrad einbauen und die Welle im Zahnrad anbringen.

HINWEIS! Die Nadellager sind paarweise klassifiziert und dürfen nicht vertauscht werden.

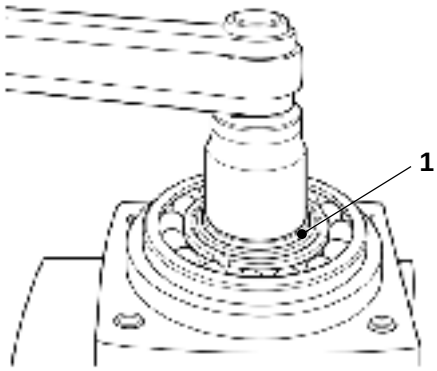


5. Das obere Zahnrad mit der berechneten Anzahl von Ausgleichscheiben im Getriebegehäuse platzieren. Die Nadellager (**1**) zusammen mit dem Abstandsring (**2**, **nur Modell 290A**) zwischen den Lagern einbauen**.**



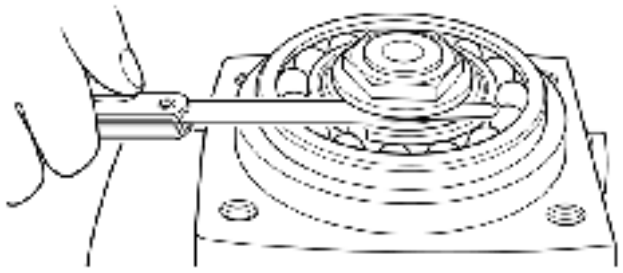
4. Die Messing-Unterlegscheibe zusammen mit dem durchbrochenen Dichtring einbauen. Danach das Getriebegehäuse in den Nutenhülsen **884830** anbringen.

HINWEIS! Messing-Unterlegscheibe überprüfen und bei Bedarf auswechseln.

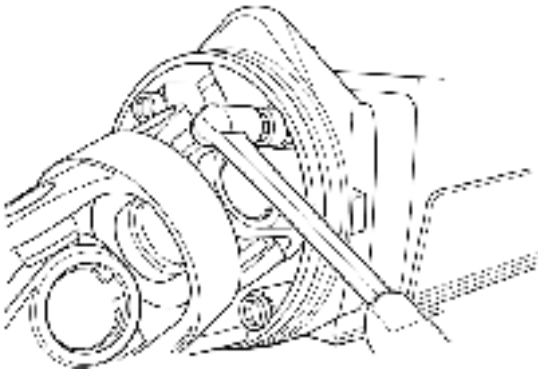


6. Um das richtige Axialspiel zu erreichen, sind drei Linksgewindemuttern mit unterschiedlich dicken Ansätzen (**1**) vorhanden. Eine Mutter auswählen und mit einem Anzugsmoment von **120 Nm** anziehen.

HINWEIS! Die Gewinde schmieren, um ein Scheuern an der Mutter zu verhindern.



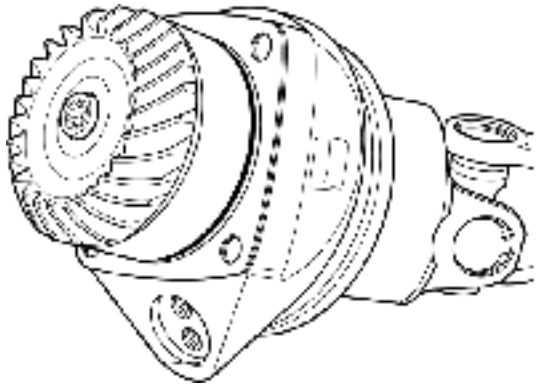
7. Spiel zwischen Mutter und Lager messen. Das Axialspiel soll **0,1–0,5 mm** betragen. Wenn nicht das richtige Spiel an einer der Muttern erhalten wird, ist das Kugellager wahrscheinlich fehlerhaft.



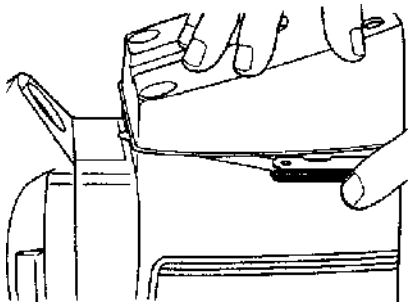
9. Die Oberflächen zwischen der Doppellagerbox und dem Getriebegehäuse mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1161099-5 oder Permatex® Nr. 3, bestreichen.

Die Doppellagerbox zusammen mit dem Kreuzgelenk im Getriebegehäuse einbauen.

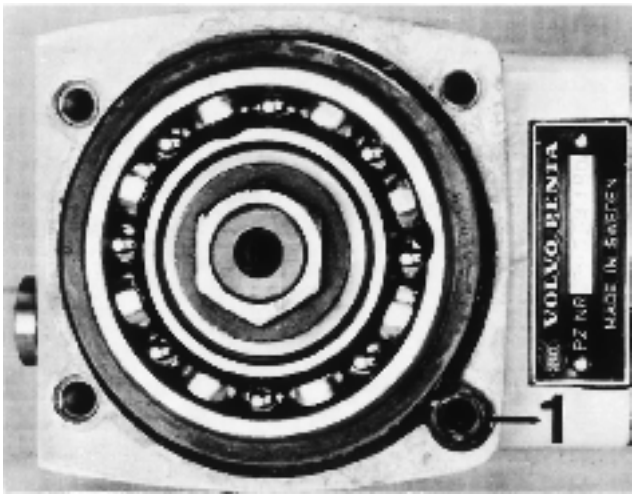
Die Schrauben mit Gewindesperrmittel bestreichen, Volvo Penta Art.-Nr. 1161053-2 oder Loctite® 243, und mit einem Anziehdrehmoment von **35 Nm** anziehen.

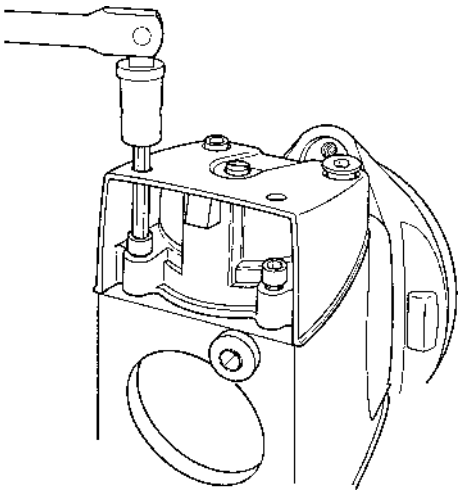


8. Die Ausgleichscheiben und den neuen O-Ring an der Doppellagerbox einbauen.



10. So viele Scheiben unter dem Deckel anbringen, daß ein Spalt von **höchstens 0,1 mm** zwischen Dekkel und Getriebegehäuse erhalten wird. Deckel einlegen, in die richtige Lage drücken und den Spalt mit einer Blattlehre rund herum messen.



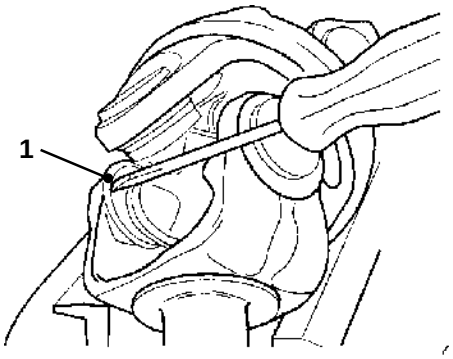


11. Die Abdeckung mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1141570-0, bestreichen und den Dichtring (**1**) so einbauen, daß die Abdichtung der vorderen rechten Schraube mit der dazugehörigen Öffnung der Abdekkung übereinstimmt.

12. Ausgemessene Scheiben einlegen und den Dekkel festziehen.

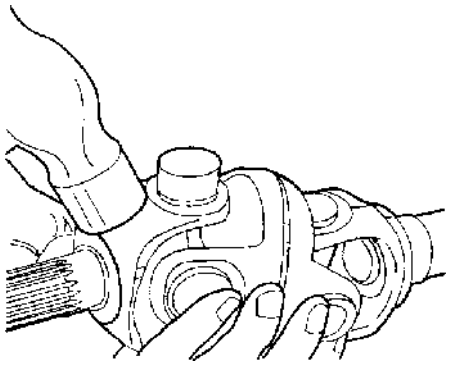
HINWEIS! Die vordere rechte Schraube ist eine Hohlschraube und soll mit einem O-Ring (**1**) unter dem Kopf versehen werden. Die Schrauben mit **15 Nm** und in diagonaler Reihenfolge anziehen.

Überholung des Kreuzgelenkes, sämtliche Modelle



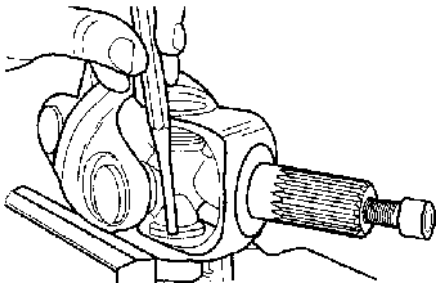
1. Die Sicherungsringe (**1**), mit denen die Nadellager in den Gabeln gehalten werden, entfernen.

HINWEIS! Ein Tuch oder ähnliches über die Sicherungsringe halten, weil diese beim Ausbau mit großer Kraft herausspringen können..

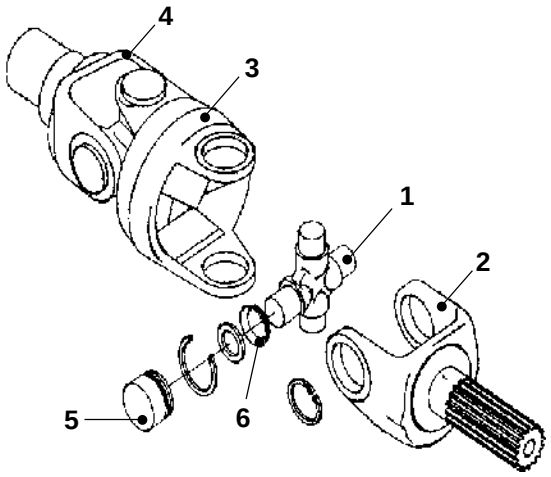


2. Kreuzgelenk in der Hand halten und mit einem Hammer klopfen, bis das Lager heraustritt.

⚠ **ACHTUNG!** Weder auf die Nuten noch auf die Dichtflächen schlagen. Das Kreuzgelenk könnte beschädigt und müsste dann ersetzt werden.



3. Das Lager vorsichtig mithilfe einer Zange oder einer Polygrip-Zange herauslösen. Wenn dies nicht gelingt, kann das Lager auch mithilfe eines Hammers und eines Austreibers gelöst werden. Nach Ausbau der Lager das Kreuz aus dem Bügel ausbauen.

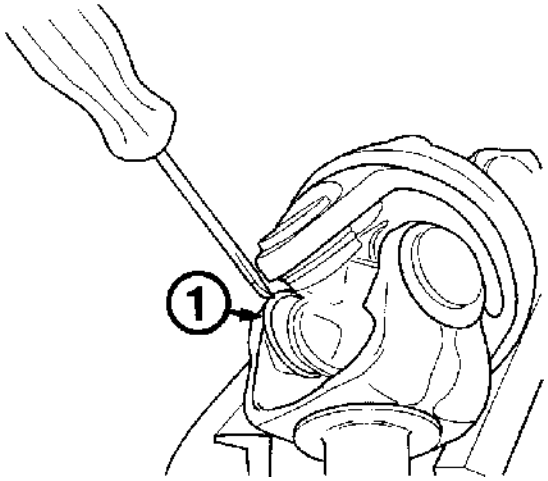


4. Kreuz (**1**) und Nadellager auf Spiel in den Bügeln (**2**, **3** und **4**) und auf Verschleiß der Lagerschalen (**5**) überprüfen. Gegebenenfalls defektes Kreuz (**1**) und Nadellagerdeckel (**5**) als Einheit auswechseln.

HINWEIS! Niemals neue Lager und Deckel zusammen mit gebrauchtem Kreuz oder umgekehrt verwenden.

Wenn die Lagerdeckel (**5**) Spiel in den Bügeln (**2**, **3** und **4**) aufweisen, müssen diese ebenfalls ausgewechselt werden.

Neue Dichtungsscheibe (**6**) in das Kreuz einbauen. Das Kreuz wieder in den Bügel einsetzen.



5. Eine kleine Menge wasserabweisenden EP-Lager-Schmiermittels, Volvo Penta Art.-Nr. 1161246-2, verwenden, um die Nadellager im Deckel zu halten. Das Kreuz in eine Richtung durch den Bügel pressen, damit das Nadellager sich an ihm ausrichten kann. Den Nadellager-Deckel in den Bügel drücken, wobei sich das Kreuz im Nadellagerdeckel befinden muß, damit die Nadellager an der richtigen Stelle gehalten werden. Den Deckel des Nadellagers weit genug in den Bügel drücken, daß der Dichtring eingebaut werden kann. Die übrigen Nadellager-Deckel in gleicher Weise einbauen.

⚠ **ACHTUNG!** Beim Eindrücken der Nadellager besonders vorsichtig vorgehen. Die Nadellager könnten sich lösen und auf den Boden des Lagerdeckels fallen. Die Nadellager-Deckel **NICHT** mit Gewalt auf das Kreuz aufdrücken. Wenn sich die Sicherungsnut der Nadellagerdeckel nicht ausrichtet, kann sich ein Lager gelöst haben und auf den Boden des Deckels gefallen sein.

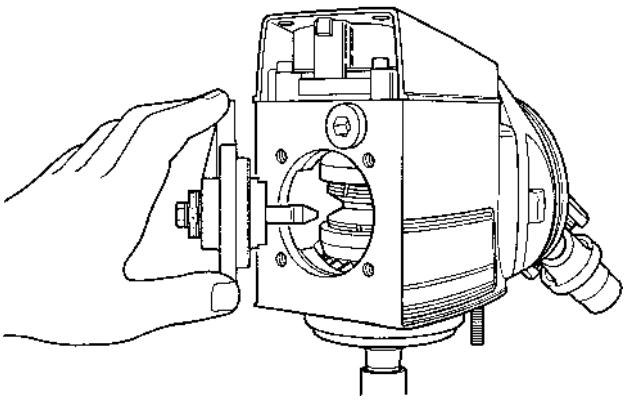
Überholung des Schaltmechanismus

Verschiedene Schaltmechanismen

Für die Modelle 280, 290, 285, 285A und 290A gibt es 3 verschiedene Ausführungen von Schaltmechanismen. Die erste Ausführung wurde bis einschließlich Seriennummer PZ 2829529 verwendet. Ab Seriennummer PZ 2829528 wurde die zweite Ausführung – nunmehr ohne Kugel, Feder und Sicherungsdraht – verwendet. Für jede Ausführung weichen die Vorgehensweisen beim Zerlegen und beim Zusammenbauen leicht voneinander ab.

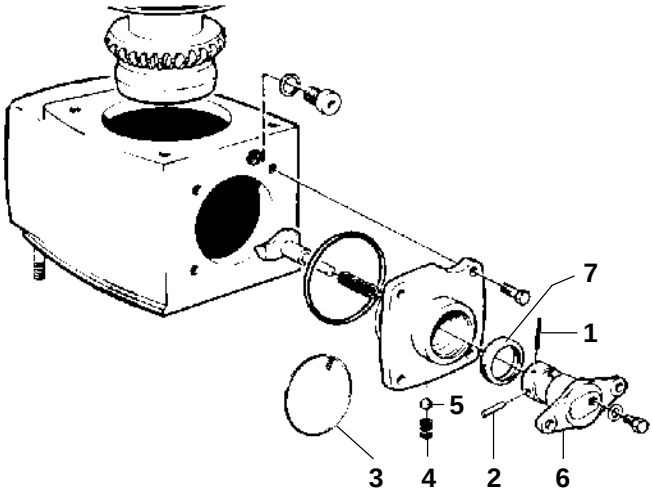
Die dritte Ausführung und der Schaltmechanismus für die Modelle DP und SP werden auf den Seiten 68–72 beschrieben.

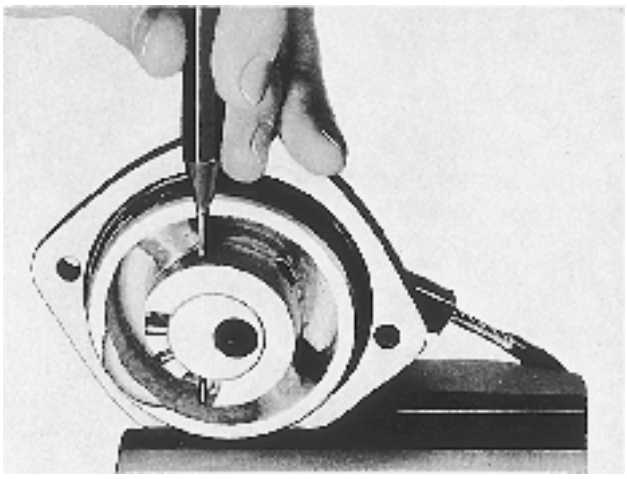
HINWEIS! Um den Schaltmechanismus auszuwechseln, muß weder der obere Getriebekopf vom Mittelgehäuse noch der Außenbordantrieb vom Heckspiegel abgenommen werden.



1. Schaltmechanismus vom oberen Getriebekopf ausbauen.

Schaltmechanismus, Ausführung 1

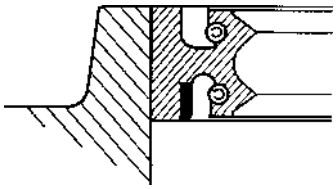




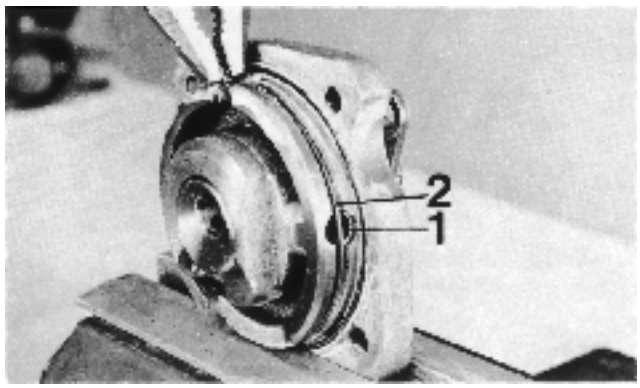
2. Spannstift (**1**, Abb. oben) herausschlagen und den Stift (**2**) herausziehen. Sicherungsdraht (**3**), Federn (**4**) und Kugeln (**5**) entfernen und den Kolben (**6**) herausziehen. Dichtring (**7**) ausbauen. Die Teile abwaschen, den Verschleiß überprüfen und wenn erforderlich Teile auswechseln.

Zusammenbau

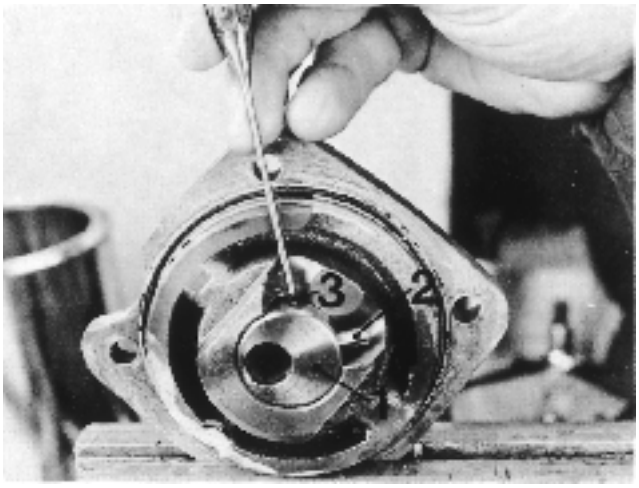
Alle beweglichen Teile vor dem Einbau einölen.



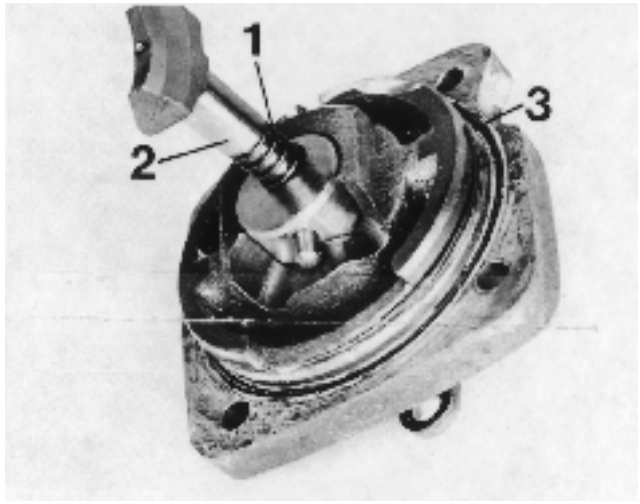
3. Den Dichtring großzügig schmieren und mit der Stahlkante (kleiner Zwischenraum) nach innen zum Getriebegehäuse wieder einbauen.



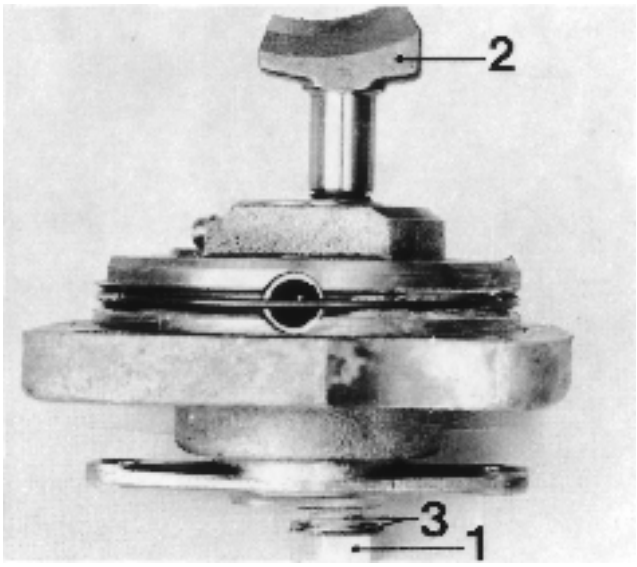
5. Kugeln und Federn (**1**) einbauen. Sicherungsdraht (**2**) in die Nut des Deckels legen und mit den Federn zusammendrücken. Den Draht abschneiden und das Ende in die Ausnehmung des Deckels legen. Die Aufgabe des Sicherungsdrahtes besteht nur darin, die Feder während des Einbaus des Schaltmechanismus in das Getriebegehäuse zu halten.



4. Kolben (**1**) einschieben. Stift (**2**) einbauen und mit Spannstift (**3**) sichern. Darauf achten, daß der Spannstift mitten im Kolben zu liegen kommt.



6. Feder (**1**), Gleitschuh (**2**) und O-Ring (**3**) einbauen, die Anliegeflächen mit Permatex bestreichen.



7. Den Schaltmechanismus so im Getriebegehäuse einbauen, daß die Schraube (**1**) nach Steuerbord versetzt ist.

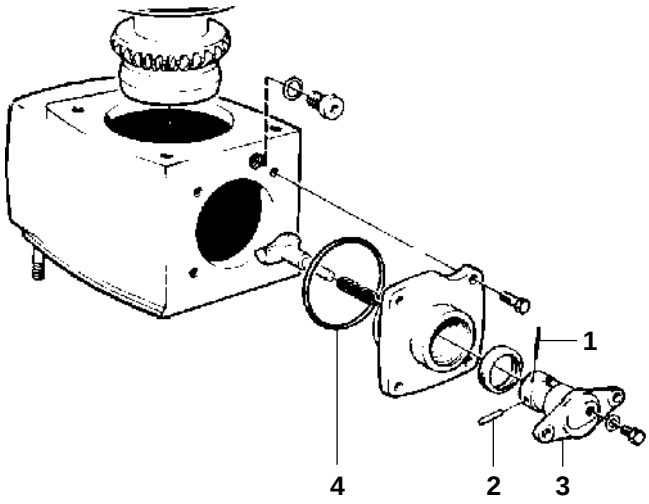
HINWEIS! Darauf achten, daß der Gleitschuh (**2**) in eine Position entsprechend der Abbildung gebracht wird. Der Schaltmechanismus funktioniert nicht, wenn der Gleitschuh in die entgegengesetzte Richtung gedreht ist. Nun den Schaltmechanismus in den Außenbordantrieb einbauen.

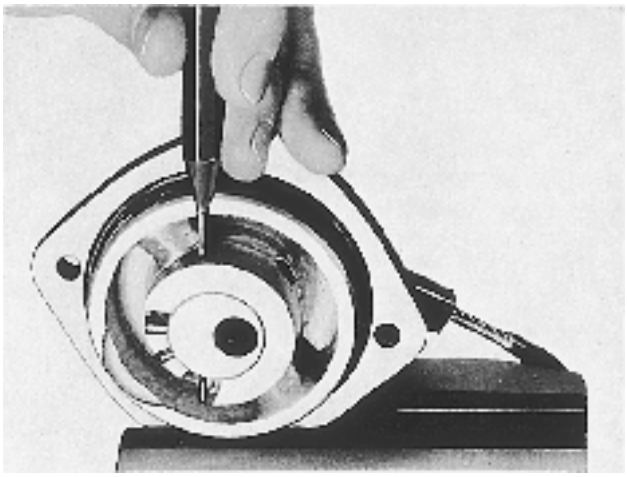
Schaltmechanismus auf Neutral stellen, alle Einstellpuffer (**3**) ausbauen und die Schraube anziehen. Jetzt kann die Senkrechtwelle im oberen Getriebegehäuse nicht gedreht werden. Schritt für Schritt jeweils eine Ausgleichscheibe an der Schraube anbringen, bis sich die Welle drehen läßt.

Modelle 290 und 290A: Eine weitere Ausgleichscheibe an der Schraube (**1**) anbringen.

Nachdem die Einstellung erfolgt ist, die Ausgleichscheibe(n) und die Schraube mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1161099-5 oder Permatex® Nr. 3, bestreichen und Schraube anziehen.

Schaltmechanismus, Ausführung 2

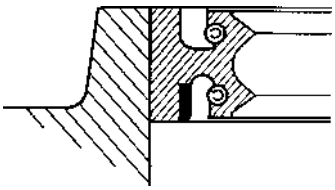




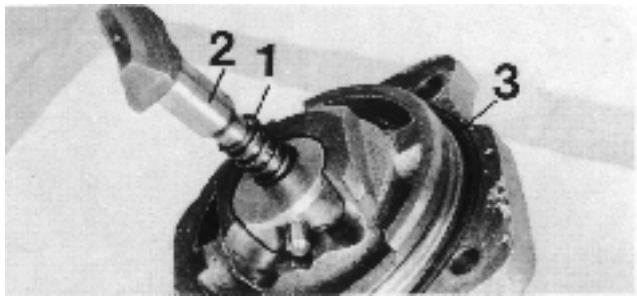
8. Spannstift (**1**, Abb. oben) herausschlagen, den Stift (**2**) und den Kolben (**3**) herausziehen. Dichtring (**4**) ausbauen. Die Teile abwaschen und den Verschleiß überprüfen. Teile wenn erforderlich auswechseln.

Zusammenbau

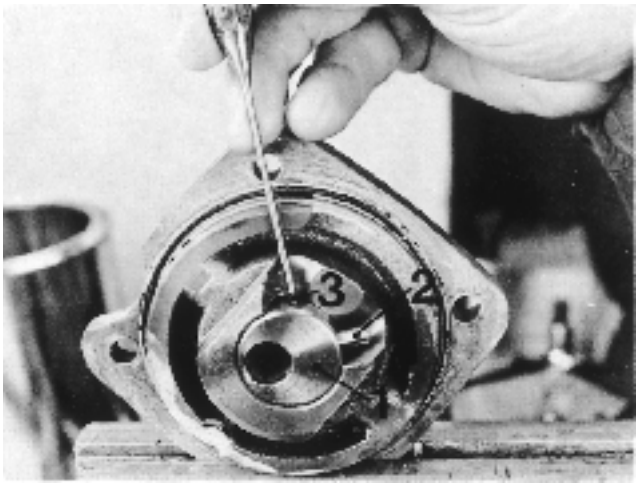
Alle beweglichen Teile vor dem Einbau einölen.



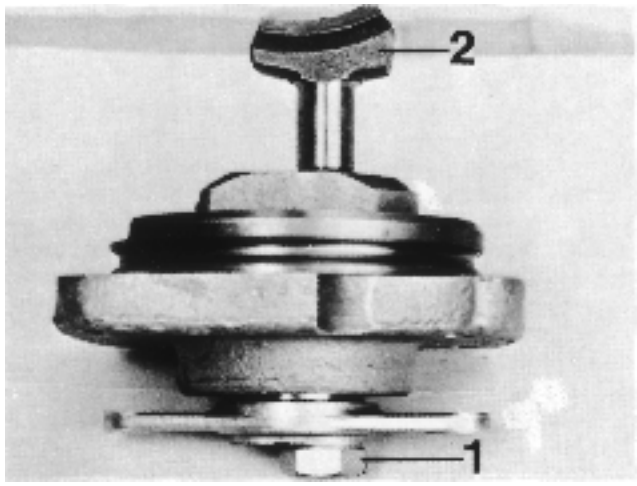
9. Den Dichtring großzügig schmieren und mit der Stahlkante (kleiner Zwischenraum) nach innen zum Getriebegehäuse wieder einbauen.



11. Feder (**1**), Gleitschuh (**2**) und O-Ring (**3**) einbauen und die Kontaktflächen mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1161099-5 oder Permatex® Nr. 3, bestreichen.

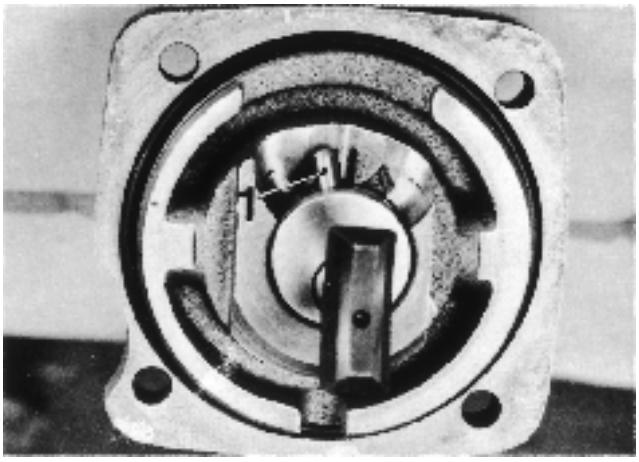


10. Kolben (**1**) einschieben. Stift (**2**) einbauen und mit dem Spannstift (**3**) sichern. Darauf achten, daß der Spannstift mitten im Kolben zu liegen kommt.



12. Den Schaltmechanismus in das Getriebegehäuse schrauben, so daß die Schraube (**1**) nach Steuerbord verschoben liegt.

HINWEIS! Darauf achten, daß der Gleitschuh (**2**) in die auf der Abbildung gezeigte Lage gedreht wird. Der Schaltmechanismus funktioniert nicht, wenn der Gleitschuh in die entgegengesetzte Richtung gedreht wird.



13. Die Lage des Schaltmechanismus zwischen Vorwärts und Leerlauf oder zwischen Rückwärts und Leerlauf einstellen. Der Stift (**1**) soll dabei an einem der Nocken liegen. Schaltmechanismus auf dem Antrieb einbauen.

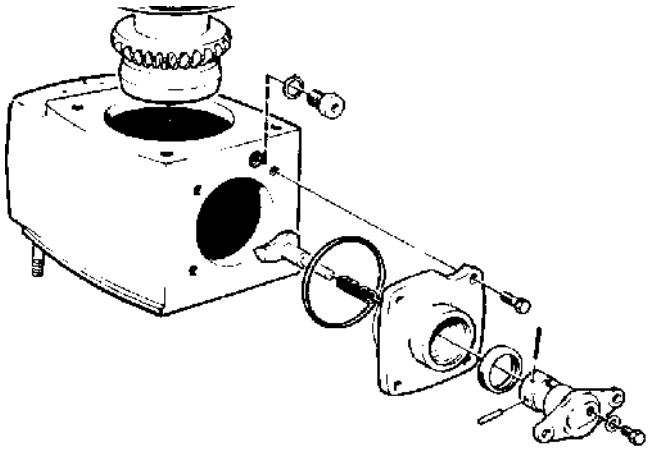


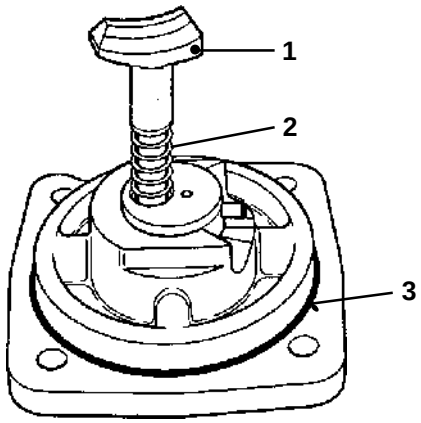
14. Sämtliche Unterlegscheiben (**1**) entfernen und die Schraube anziehen. Die senkrechte Welle im oberen Getriebegehäuse kann jetzt nicht gedreht werden. Die Unterlegscheiben einzeln auf die Schraube legen bis die Welle ohne Widerstand gedreht werden kann.

Modelle 290 und 290A: Eine weitere Ausgleichscheibe an der Schraube (**1**) anbringen.

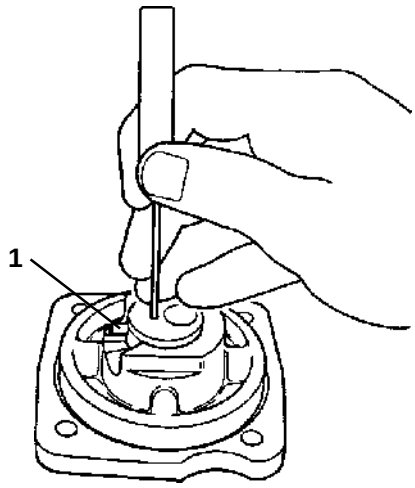
Nachdem die Einstellung erfolgt ist, die Ausgleichscheibe(n) und die Schraube mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1161099-5 oder Permatex® Nr. 3, bestreichen und Schraube anziehen.

Schaltmechanismus, Ausführung 3

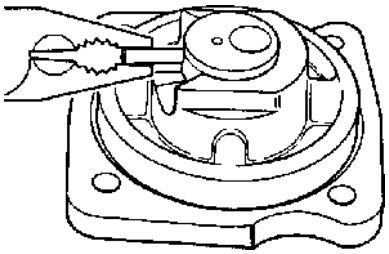




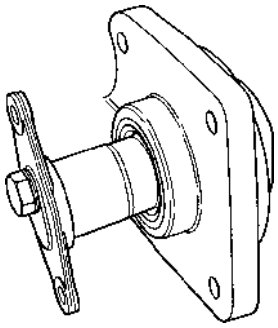
15. Gleitschuh (**1**), Feder (**2**) und O-Ring (**3**) ausbauen.



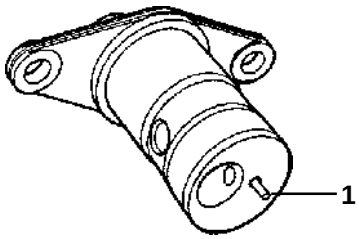
16. Den Spannstift so weit hineinschlagen, daß der Stift (1) freigemacht wird.



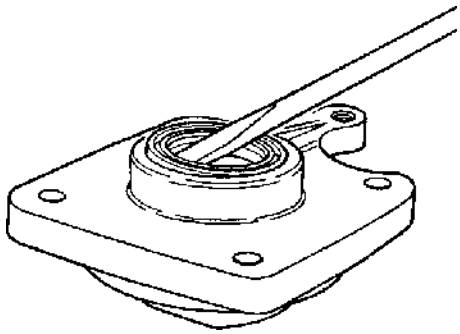
17. Stift herausziehen.



18. Kolben herausziehen.



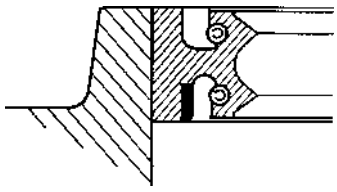
19. Den Exzenterkolben leicht auf Holz klopfen, um den Federstift (**1**) auszubauen. Den Kolben auf Riefenbildung, Verformung und Schäden überprüfen, durch die Leckage oder ein Einfressen in das Gehäuse entstehen könnten.



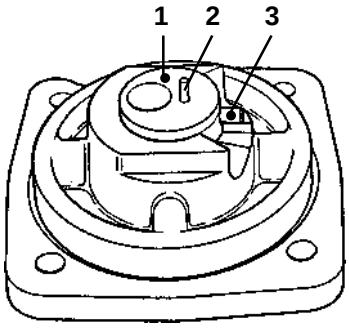
20. Dichtring mit einem Schraubenzieher herausnehmen. Die Teile abwaschen, den Verschleiß überprüfen und wenn erforderlich Teile auswechseln.

Zusammanbau, Modelle 280, 285, 285A, 290 und 290A

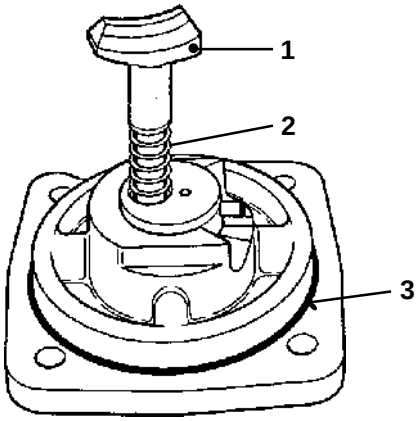
Alle Teile vor dem Einbau einölen.



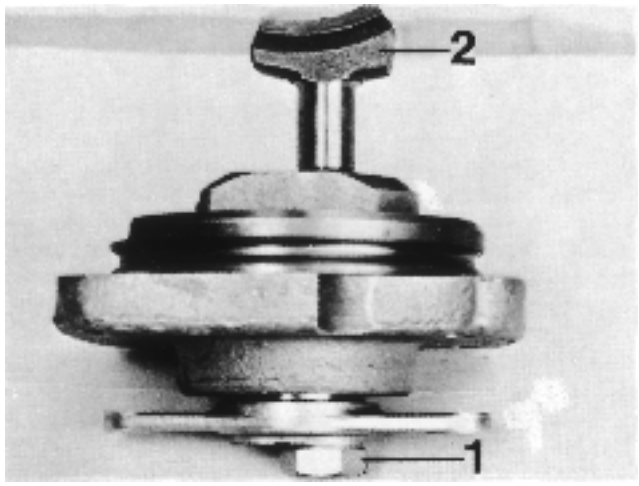
21. Einen neuen Exzenterkolben entsprechend der Abbildung mit der Stahlkante nach innen gerichtet einbauen. Dazu Spezialwerkzeug **884793** verwenden.



22. Den Exzenterkolben (**1**) in das Gehäuse einbauen. Dabei die Dichtung nicht beschädigen! Den Haltestift (**2**) hineindrücken. Die Bohrung am Gehäuse ausrichten. Mit einem neuen Federstift (**3**) am Platz halten.

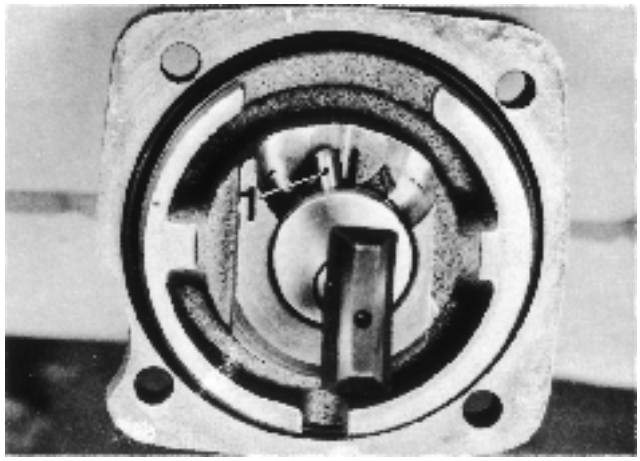


23. Neuen O-Ring (**3**) einbauen und Feder (**2**) sowie Gleitschuh (**1**) einbauen. Die Kontaktfläche mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1141570-0, bestreichen.



24. Schaltmechanismus so in das Getriebegehäuse einschrauben, daß die Schraube (**1**) in Richtung Steuerbord verschoben wird.

HINWEIS! Darauf achten, daß der Gleitschuh (**2**) in die auf der Abbildung gezeigte Lage gedreht wird. Der Schaltmechanismus funktioniert nicht, wenn der Gleitschuh in die entgegengesetzte Richtung gedreht wird.



25. Die Lage des Schaltmechanismus zwischen Vorwärts- und Leerlauf oder zwischen Rückwärts- und Leerlauf einstellen. Der Stift (**1**) soll dabei an einem der Nocken liegen. Den Schaltmechanismus an den Antrieb montieren.



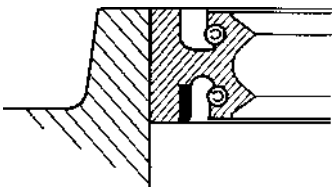
26. Alle Einstellungs-Ausgleichscheiben (**1**) ausbauen und die Schraube anziehen. Nun lässt sich die Senkrechtwelle nicht mehr im oberen Getriebegehäuse drehen. Schritt für Schritt jeweils eine Ausgleichscheibe an der Schraube anbringen, bis sich die Welle wieder ohne Widerstand drehen lässt.

Modelle 290 und 290A: Eine weitere Ausgleichscheibe an der Schraube anbringen.

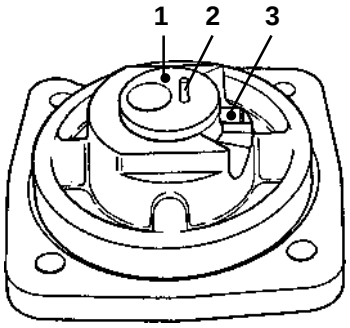
Nachdem die Einstellung erfolgt ist, die Ausgleichscheibe(n) und die Schraube mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1161099-5 oder Permatex® Nr. 3, bestreichen und Schraube anziehen.

Zusammenbau, Modelle SP und DP

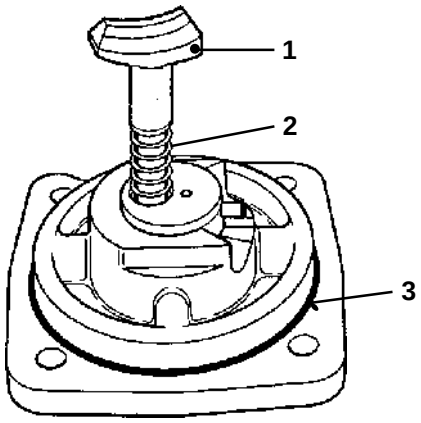
Alle Teile vor dem Einbau einölen.



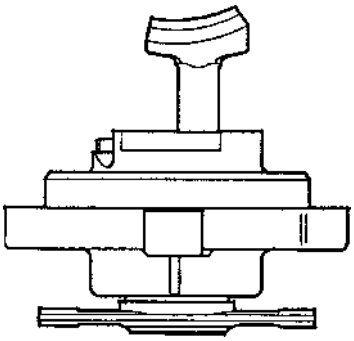
27. Einen neuen Exzenterkolben entsprechend der Abbildung mit der Stahlkante nach innen gerichtet einbauen. Dazu Spezialwerkzeug **884793** verwenden.



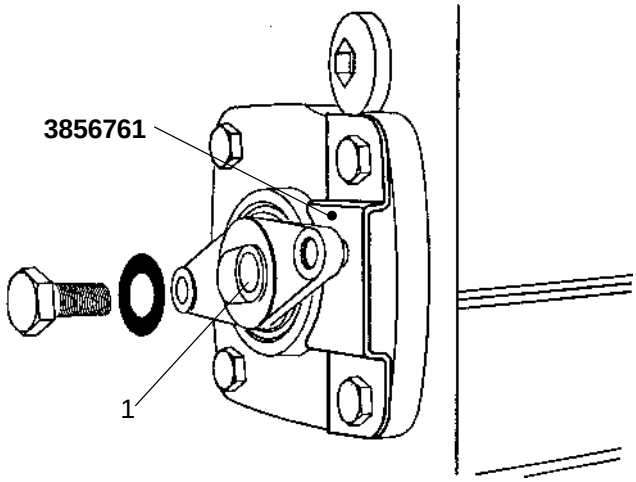
28. Den Exzenterkolben (**1**) in das Gehäuse einbauen. Dabei die Dichtung nicht beschädigen! Den Haltestift (**2**) hineindrücken. Die Bohrung am Gehäuse ausrichten. Mit einem neuen Federstift (**3**) am Platz halten.



29. Neuen O-Ring (**3**) einbauen und Feder (**2**) sowie Schaltschuh (**1**) einbauen. Die Kontaktfläche mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1141570-0, bestreichen.



30. Ausgleichscheiben-Schraube ausbauen und das Bauteil in den oberen Getriebekopf einbauen. Darauf achten, daß die Längsseite des Schaltschuhes von oben gesehen zur rechten Gehäuseseite hin gerichtet ist.



31. Achten Sie darauf, daß das Werkzeug eben und nicht an einem erhöhten Teil oder Beschriftung am Getriebegehäuse aufliegt.Das Werkzeug **3856761** mit den beiden Befestigungsschrauben auf der Steuerbordseite des Getriebegehäuses montieren.

Das Werzeug fixiert den Schaltmechanismus beim Einstellen.

HINWEIS! Das Werkzeug kann auch auf der Backbordseite montiert werden, nachdem die Schaltstange entfernt worden ist.

Wenn das Spezialwerkzeug angebracht ist, eine Ausgleichscheibe auf die Schraube (**1**) legen und den Stift mit der Hand einbauen, während die Propellerwelle **von Hand** gedreht wird. Wenn sich die Propellerwelle einfrißt, diesen Vorgang wiederholen und jeweils eine Ausgleichscheibe hinzufügen, bis bei einer 360°-Drehung kein Widerstand mehr spürbar ist.

HINWEIS! Versuchen Sie nicht, die Propellerwelle mithilfe einer Hebelvorrichtung, wie z. B. des Propellers oder einer Zange, zu drehen. Dieses würde die Gleithülse und/oder den Schaltschuh beschädigen.

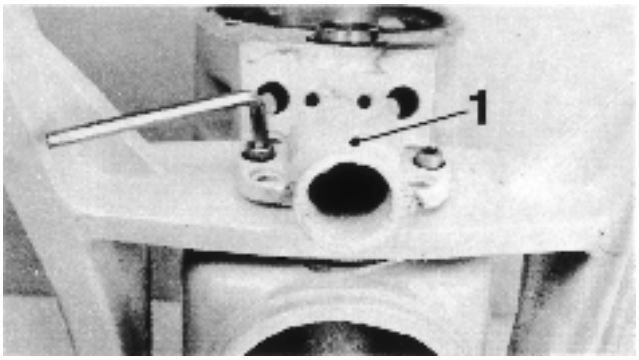
Nachdem die nötige Anzahl von Ausgleichscheiben bestimmt worden ist, eine weitere Scheibe anbringen.

Die Schraubengewinde mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1161099-5, bestreichen und einbauen. Die Ausgleichscheiben-Schraube mit einem Drehmoment von **14** bis **16 Nm** anziehen.

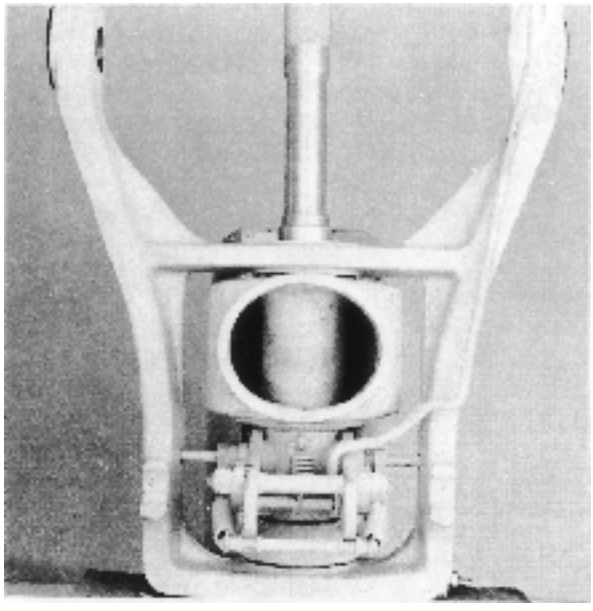
32. Spezialwerkzeug abbauen und die Schaltverbindung einbauen.

Mittelgehäuse

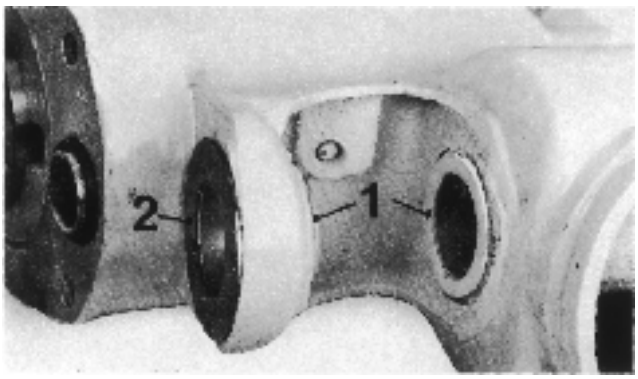
Überholung des Mittelgehäuses, Modelle 280 und 285



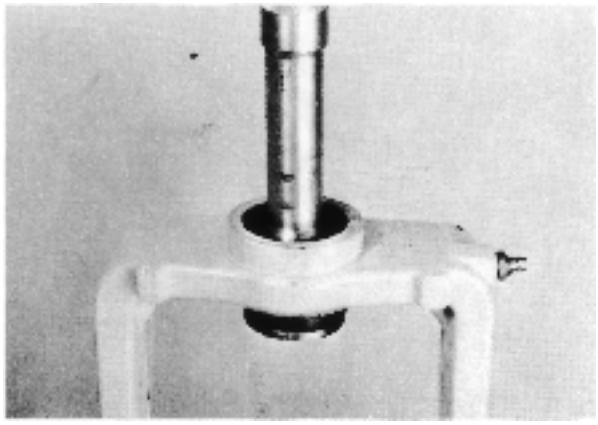
1. Die beiden Schrauben, die die Schlauchhalterung (**1**) an der Gabel halten, lösen. Schlauchhalterung und Dichtung entfernen.



2. Die Gabel durch Heraustreiben der Führungsspindel zerlegen. Werkzeug **884311** und **9991801** verwenden. Danach den Rückwärtssperrhaken von der Gabel abnehmen.

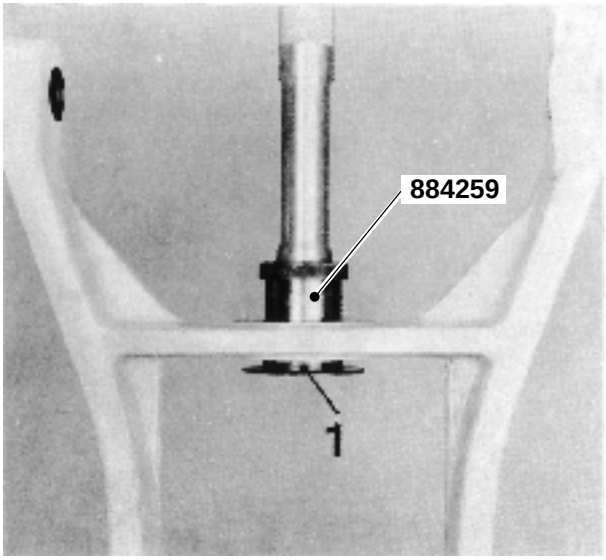


3. Kunststoffscheiben (**1**) und Verschleißscheibe (**2**) entfernen.

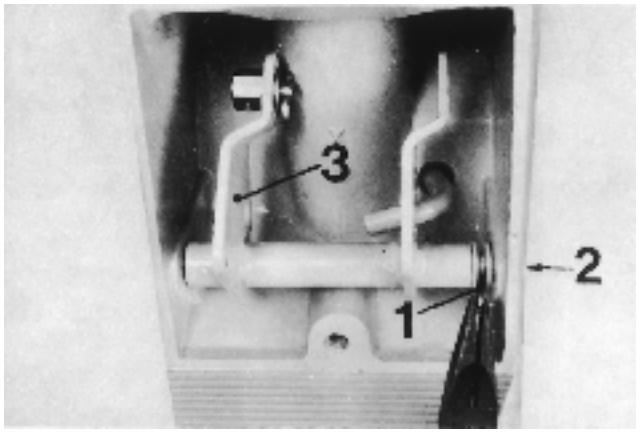


4. Dichtringe und Nadellager mit Werkzeug **884259** und Schaft **9991801** herauspressen.

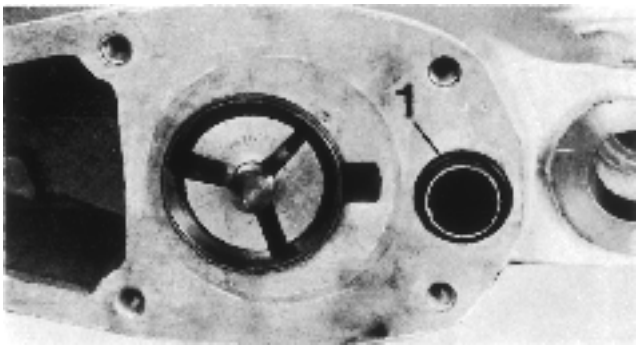
HINWEIS! Ein Dichtring an jeder Seite des Nadellagers.



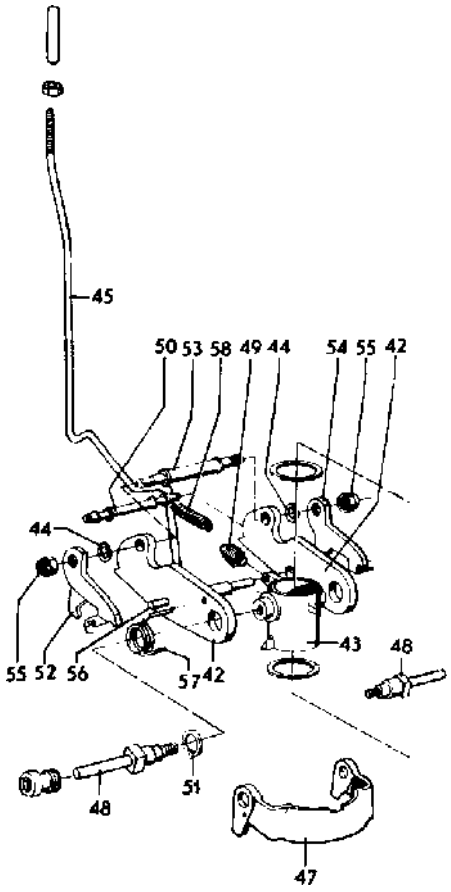
5. Buchse (**1**) mit Werkzeug **884259** herauspressen.



6. Wenn der Schaltbügel ausgewechselt werden muß, ist der Splint (**1**) zu entfernen. Danach kann die Achse (**2**) herausgezogen und der Bügel (3**)** entfernt werden.



7. Die Lagerbahn des Axiallagers mit Werkzeug **884140** und **884143** ausbauen. Auch die O-Ringe (**1**) auswechseln, einer an jedem Ende des Rohres.



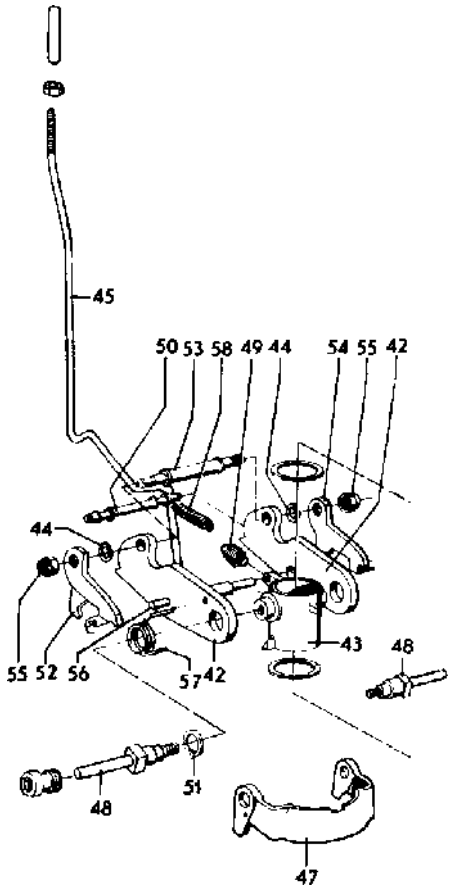
8. Die Rückwärtssperre kann wenn erforderlich wie folgt ausgebaut werden:

Bolzen (**48**) ausbauen. Feder (**57**), Feder (**49**) entfernen und die Federn (**58**) lösen.

HINWEIS! Die Federachse (**50**) festhalten. Die Muttern (**55**) abschrauben und die Federhaken (**52** und **54**), die Distanzscheiben (**44**) und den Rückwärtssperrhaken (**42**) ausbauen. Lagerung (**43**), Achse (**53**) und Druckstange (**45**) abheben. Die Teile abwaschen und auf Verschleiß überprüfen. Wenn erforderlich Teile auswechseln.

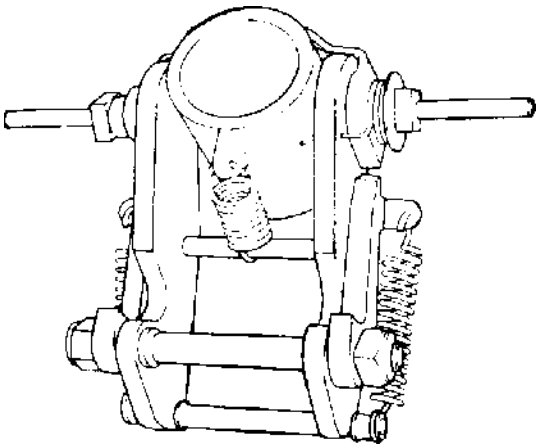
Zusammenbau

Alle beweglichen Teile und Schrauben vor dem Zusammenbau einölen.



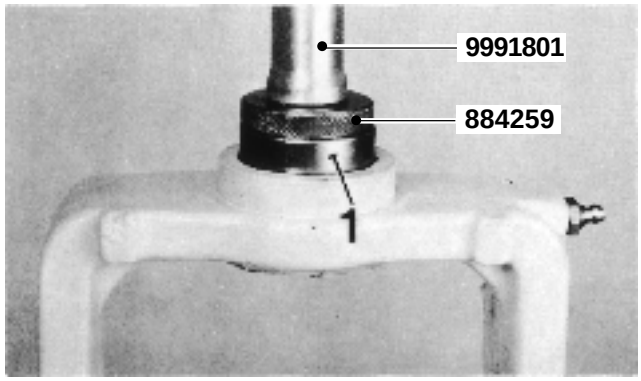
9. Achse (**53**) an dem einen Sperrhaken (**42**) einbauen. Distanzscheibe (**44**) und Federhaken (**52**) aufsetzen. Die eine Mutter (**55**) auf die Welle schrauben. Danach die Druckstange (**45**) auf der Anschlagwelle (**56**) anbringen und die Lagerung (**43**) in die Wendegetriebehälfte setzen. Danach den anderen Sperrhaken (**42**) und den Federhaken (**54**) mit der Distanzscheibe (**44**) an der Achse (**53**) und der Lagerung (**43**) einbauen. Danach die andere Mutter (**55**) festschrauben.

HINWEIS! Die Muttern (**55**) sind ganz anzuziehen. Danach sind sie etwa eine Achteldrehung zu lösen, damit die Federhaken beweglich werden, jedoch ohne zu großes Spiel. Danach den Sperrbügel (**47**) und die Bolzen (**48**) mit der Feder (**57**) und der Scheibe (**51**) in der Lagerung (**43**) einbauen, Federachse (**50**) mit Hilfe der Federn (**58**) einsetzen, die Feder (**49**) zwischen Lagerung (**43**) und Anschlagwelle (**56**) einbauen.

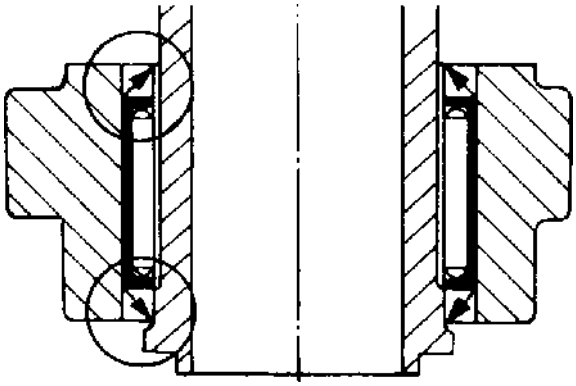


10. Rückwärtssperrhaken dünn mit Ausbesserungsfarbe anstreichen, da der eingebaute Haken schwer zugänglich ist.

Das Bild zeigt die Rückwärtssperre zusammengebaut.

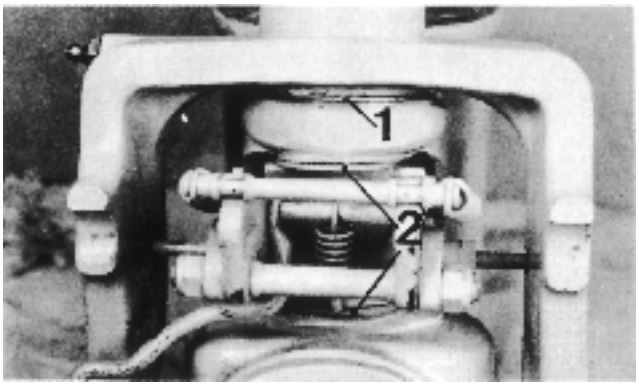


11. Nadellager (**1**) mit Mehrzweckfett bestreichen und in die Gabel einpressen. Werkzeug **884259** und Schaft **9991801** verwenden. Das Lager so drehen, daß das Werkzeug gegen jene Seite preßt, wo die Werktoffstärke am größten ist (und wo der Text eingestanzt ist).



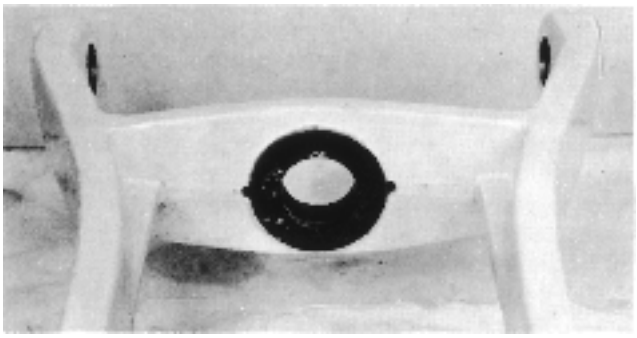
12. Die beiden Dichtringe mit Werkzeug **884259** einpressen.

HINWEIS! Die Dichtringe, die gegeneinander abdichten sollen, werden in entggengesetzte Richtungen eingebaut.

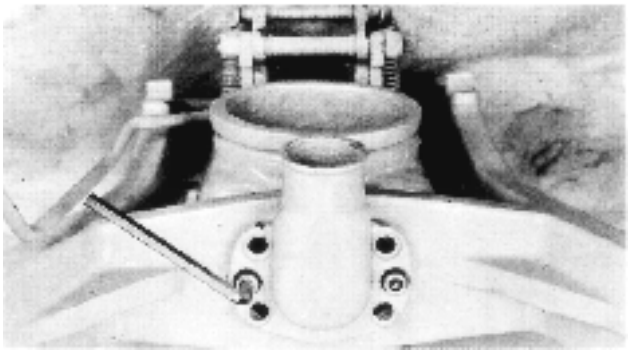


14. Sperrhaken in der Gabel einbauen und die Gabel mit dem Sperrhaken im Zwischengehäuse einbauen.

HINWEIS! Verschleißscheibe (**1**) zwischen der unteren Halterung der Gabel und dem Mittelgehäuse anbringen, und die beiden Kunststoffscheiben (**2**) zu beiden Seiten der Lagerung einbauen. Danach die Steuerspindel einpressen, bis der Bund aufliegt. Beim Einbau der Steuerspindel mit Vorsicht arbeiten, damit nicht der untere Dichtring beschädigt wird.

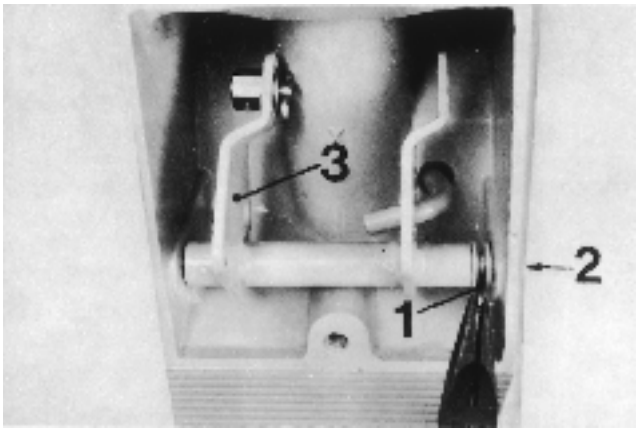


13. Die Buchse am Bügel verkleben. Dazu Montageklebstoff, Volvo Penta Art.-Nr. 11161351-0 oder Loctite® 603, verwenden. Der Flansch muß nach unten zur Rückwärtssperre gerichtet sein.



15. Die Schlauchverbindung mit zugehöriger Dichtscheibe am Bügel anbauen. Die Dichtflächen mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1161099-5 oder Permatex® Nr. 3, bestreichen.

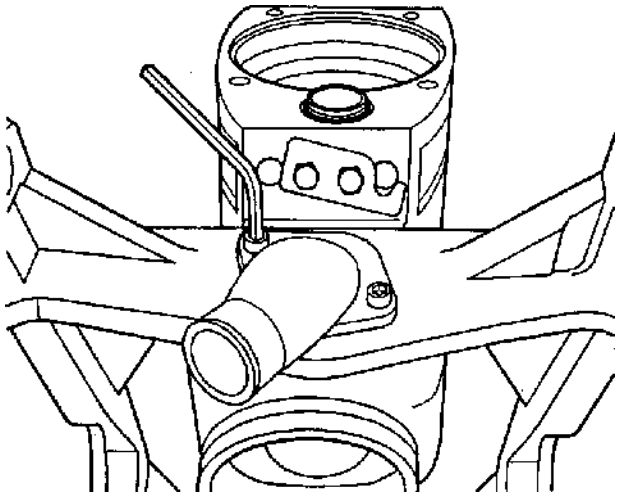
HINWEIS! Die Schlauchhalterung soll beim Antrieb 280 gerade nach vorn zeigen.



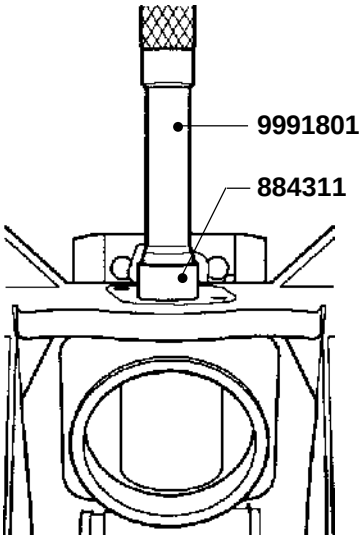
16. Schaltbügel (**3**) einbauen, die Achse (**2**) einschieben und mit dem Splint (**1**) sichern.

HINWEIS! Eine Scheibe soll zu beiden Seiten des Splints eingebaut sein.

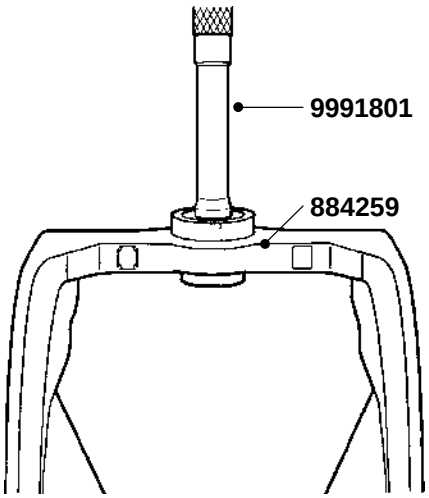
Überholung des Mittelgehäuses, Modelle 290 und 290A



1. Die beiden Schrauben, die die Schlauchhalterung an der Gabel halten, lösen. Schlauchhalterung und Dichtung entfernen.

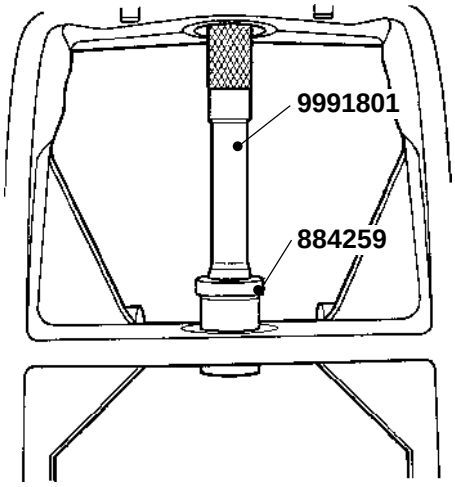


2. Die Gabel durch Heraustreiben der Führungsspindel zerlegen. Werkzeug **884311** und **9991801** verwenden. Die Halterung der Trimzylinder hochheben und den Rückwärtssperrhaken, die zwei Verschleißscheiben, die Kunststoffscheibe und die Führungsscheibe von der Führungsgabel abnehmen.

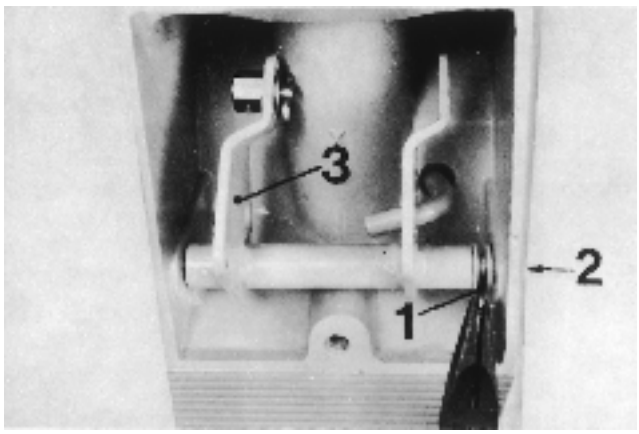


3. Dichtringe und Nadellager mit Werkzeug **884259** und Schaft mit Werkzeug **9991801** herauspressen.

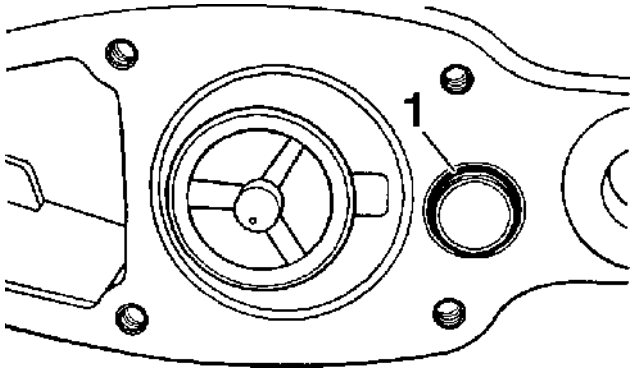
HINWEIS! Ein Dichtring an jeder Seite des Nadellagers.



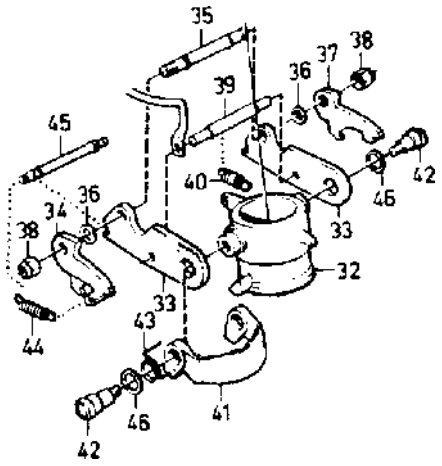
4. Buchse mit Werkzeug **884259** herauspressen.



5. Wenn der Schaltbügel ausgewechselt werden muß, ist der Splint (**1**) zu entfernen. Danach kann die Achse (**2**) herausgezogen und der Bügel entfernt werden.



6. Die Lagerbahn des Axiallagers mit Werkzeug **884140** und **884143** ausbauen. Auch die O-Ringe (**1**) auswechseln, einer an jedem Ende des Rohres.



7. Die Rückwärtssperre kann wenn erforderlich wie folgt ausgebaut werden:

Bolzen (**42**) ausbauen. Feder (**43**) und Feder (**40**) entfernen und die Federn (**44**) lösen.

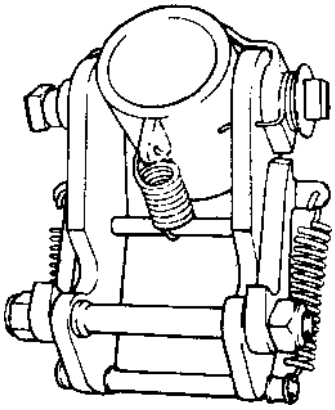
HINWEIS! Die Federachse (**45**) festhalten. Die Muttern (**38**) abschrauben und die Federhaken (**34** und **37**), die Distanzscheiben (**36**) und den Rückwärtssperrhaken (**33**) ausbauen. Lagerung (**32**) und Achse (**35**) abheben. Die Teile abwaschen und auf Verschleiß überprüfen. Wenn erforderlich Teile auswechseln.

Zusammenbau

Alle beweglichen Teile und Schrauben vor dem Zusammenbau einölen.

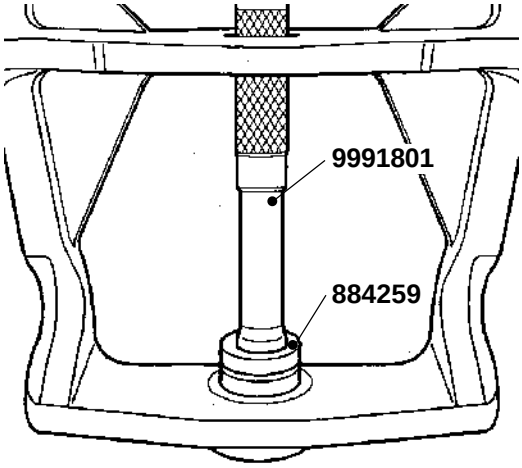
8. Achse (**35**, Abb. oben) an dem einen Sperrhaken (**33**) einbauen. Distanzscheibe (**36**) und Federhaken (**34**) aufsetzen. Die eine Mutter (**38**) auf die Achse schrauben. Danach die Anschlagwelle (**39**) und die Lagerung (**32**) in die Wendegetriebehälfte setzen. Danach den anderen Sperrhaken (**33**) und den Federhaken (**37**) mit der Distanzscheibe (**36**) an der Achse (**35**) und der Lagerung (**32**) einbauen. Danach die andere Mutter (**38**) festschrauben.

HINWEIS! Die Muttern (**38**) sind ganz anzuziehen. Danach sind sie etwa eine Achteldrehung zu lösen, damit die Federhaken beweglich werden, jedoch ohne zu großes Spiel. Danach den Sperrbügel (**41**) und die Bolzen (**42**) mit der Feder (**43**) und der Scheibe (**46**) in der Lagerung (**32**) einbauen. Federachse (**45**) mit Hilfe der Federn (**44**) einsetzen, die Feder (**40**) zwischen Lagerung (**32**) und Anschlagwelle (**39**) einbauen.

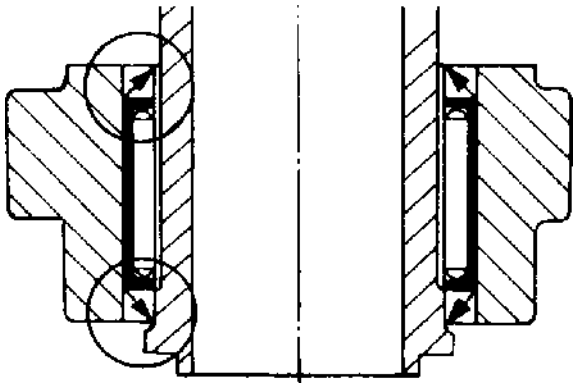


9. Rückwärtssperrhaken dünn mit Ausbesserungsfarbe anstreichen, da der eingebaute Haken schwer zugänglich ist.

Das Bild zeigt die Rückwärtssperre zusammengebaut.

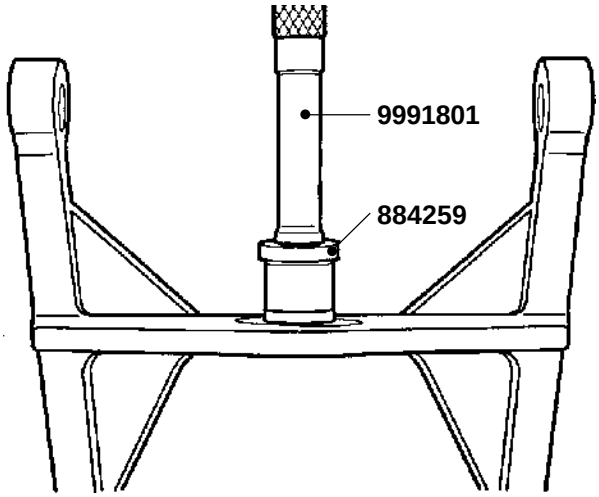


10. Nadellager mit Mehrzweckfett bestreichen und in die Gabel einpressen. Werkzeug **884259** und Schaft **9991801** verwenden. Das Lager so drehen, daß das Werkzeug gegen jene Seite preßt, wo die Werkstoffstärke am größten ist (und wo der Text eingestanzt ist).

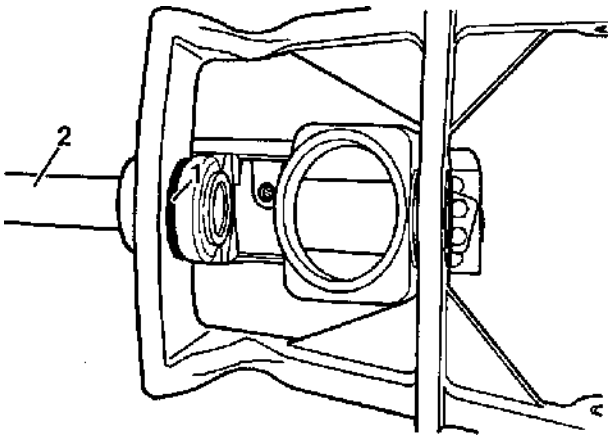


11. Die beiden Dichtringe mit Werkzeug **884259** einpressen.

HINWEIS! Die Dichtringe, die gegeneinander abdichten sollen, werden in entgegengesetzte Richtungen eingebaut.

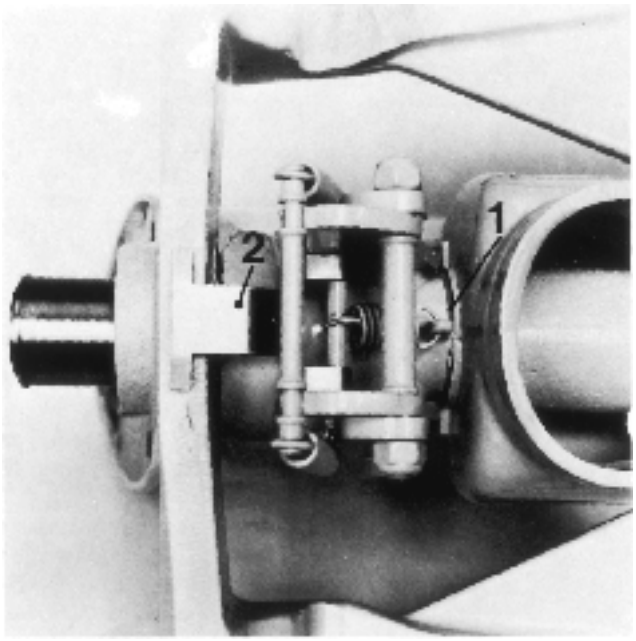


12. Die Buchse in die Gabel pressen. Werkzeug **884259** verwenden.

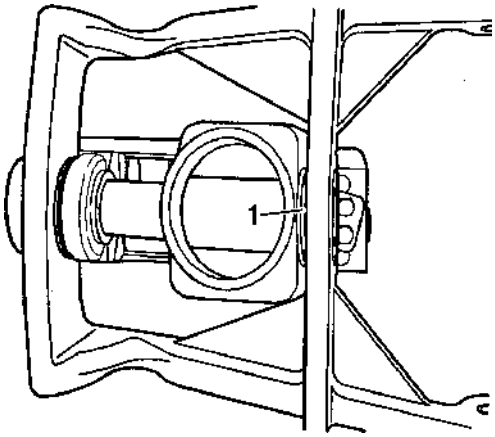


13. Die Gabel und die Verschleißscheibe (**1**) im Zwischengehäuse einbauen und die Steuerspindel so weit einpressen, daß die Verschleißscheibe an ihren Platz gehalten wird und aufliegt.

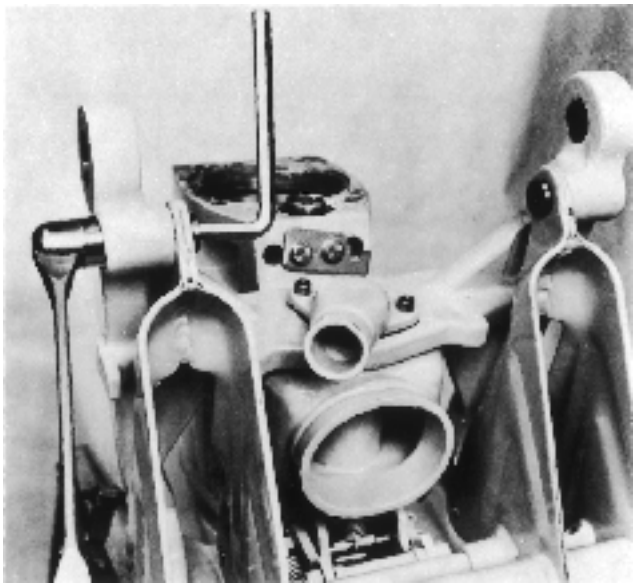
HINWEIS! Beim Einbau der Steuerspindel mit Vorsicht arbeiten, damit nicht der untere Dichtring beschädigt wird.



14. Rückwärtssperrhaken im Zwischengehäuse einbauen. Danach Kunststoffscheibe (**1**) und Führungsscheibe (**2**) zwischen Rückwärtssperrhaken und Zwischengehäuse eindrücken und die Steuerspindel durch den Rückwärtssperrhaken einpressen, so daß die Kunststoffscheibe sich nicht bewegen kann.

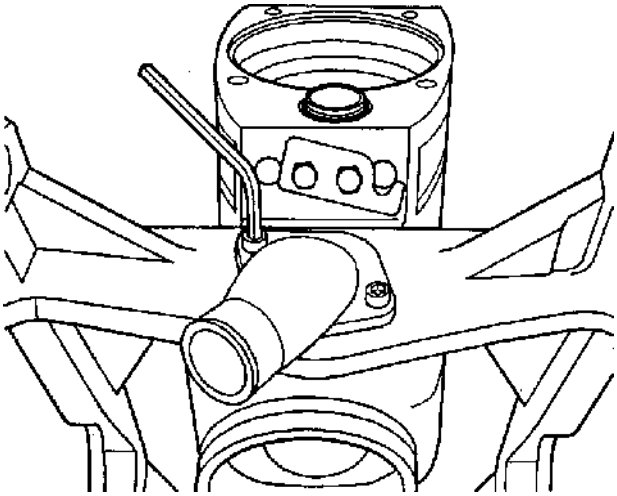


15. Verschleißscheibe (**1**) zwischen Steuergabel und Zwischengehäuse anbringen und die Steuerspindel einpressen, bis der Bund aufliegt.

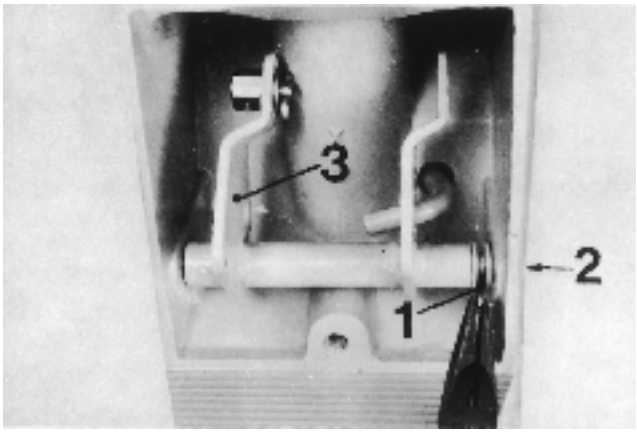


17. Bei Austausch oder Reparatur der Halterung, sollen die zwei Ansatzschrauben abgedreht werden. Mit einem Steckschlüssel (17 mm) an den Muttern dagegen halten. Danach die neue Halterung einbauen und dieselben Schrauben, Scheiben und Muttern verwenden.

HINWEIS! Sind Schrauben oder Muttern beschädigt, müssen sie ausgetauscht werden.



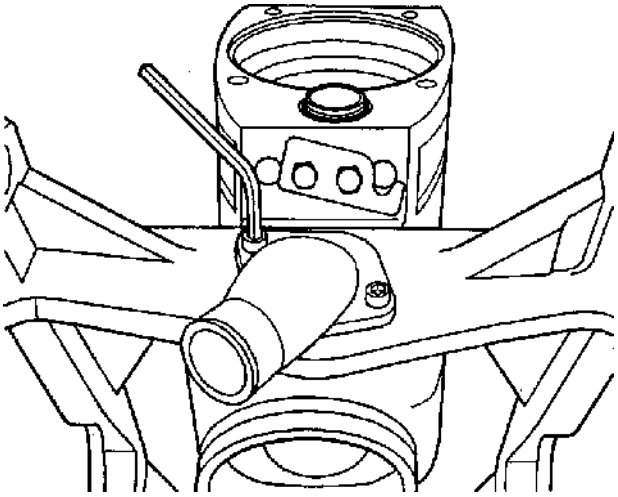
16. Schlauchverbindung mit Dichtscheibe am Bügel anbauen. Die Flächen mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1161099-5 oder Permatex® Nr. 3, bestreichen.



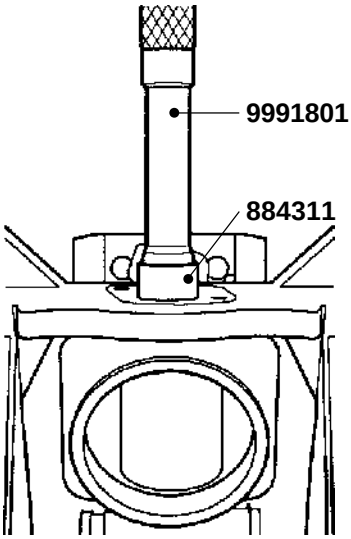
18. Schaltbügel (**3**) einbauen, die Achse (**2**) einschieben und mit dem Splint (**1**) sichern.

HINWEIS! Eine Scheibe soll zu beiden Seiten des Splints eingebaut sein.

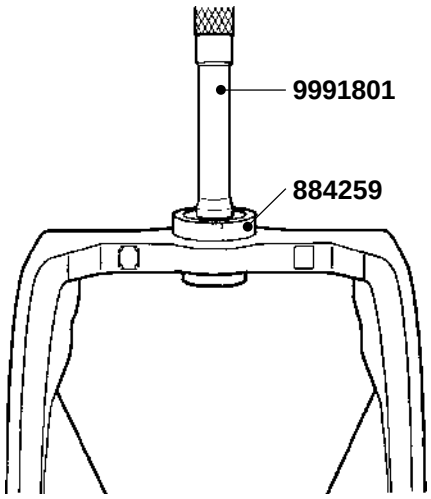
Überholung des Mittelgehäuses, Modelle SP und DP



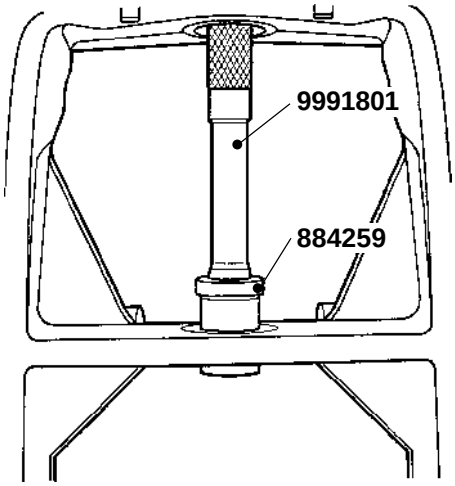
1. Die 2 Schrauben ausbauen, die die Schlauchverbindung halten. Schlauchverbindung und Dichtscheibe ausbauen.



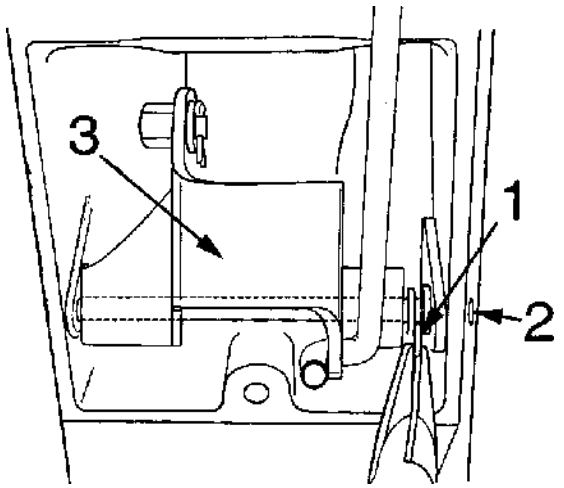
2. Die Aufhängegabel durch Austreiben der Steuerspindel ausbauen. Spezialwerkzeuge **884311** und **9991801** verwenden.



3. Die untere Buchse der Steuerspindel herauspressen. Spezialwerkzeuge **884259** und **9991801** verwenden.

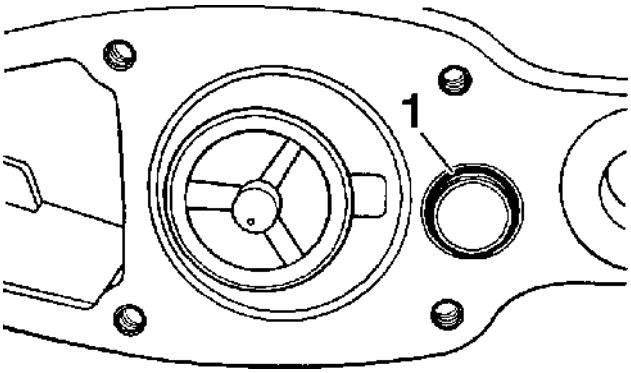


4. Mithilfe der Spezialwerkzeuge **884259** und **9991801** die obere Buchse der Steuerspindel herausdrücken.

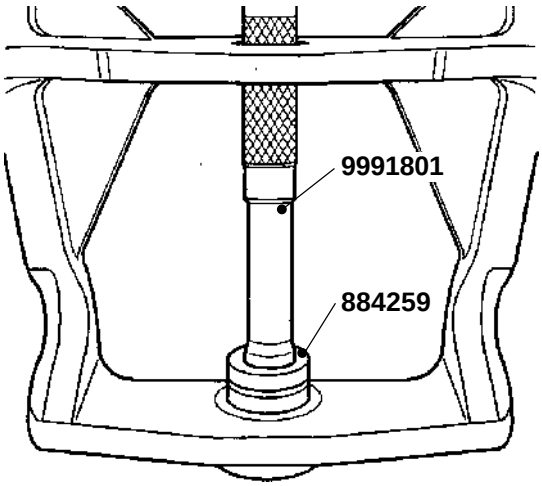


5. Wenn ein Auswechseln der Schaltgabel nötig ist, den Splint (**1**) ausbauen. Welle (**2**) und Schaltgabel (**3**) ebenfalls ausbauen. Beim Einbau erfolgt der Vorgang in umkehrter Reihenfolge.

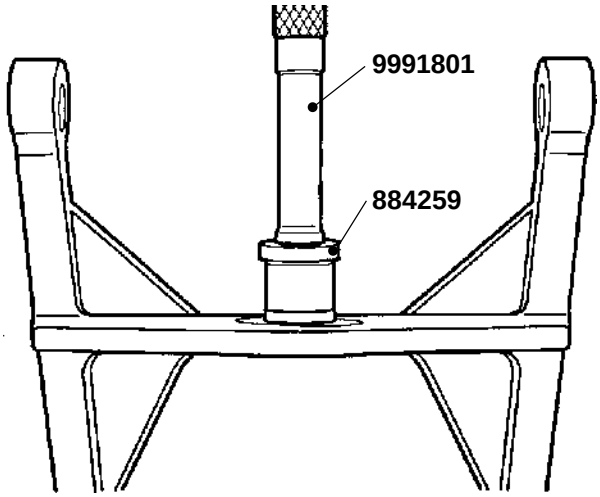
HINWEIS! Beim Wiedereinbau immer einen neuen Splint verwenden.



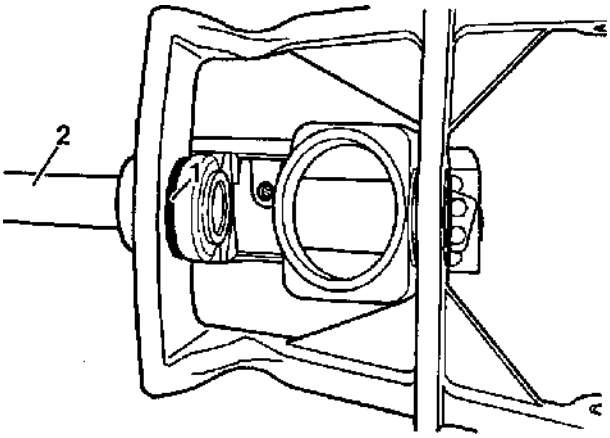
6. Die Lagerschale des Axiallagers ausbauen. Spezialwerkzeuge **884140** und **884143** verwenden. O-Ringe (**1**) ebenfalls erneuern (je einer auf jeder Seite des Ölrohres).



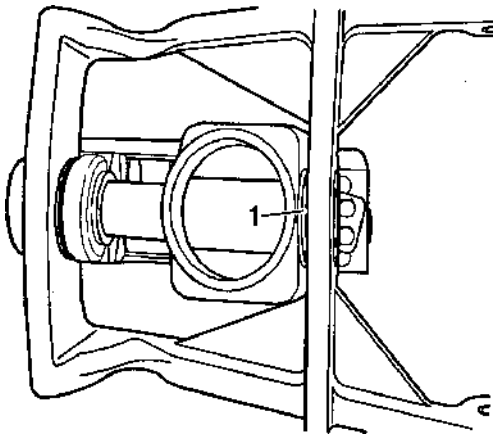
7. Die untere Buchse der Aufhängegabel mit wasserbeständigem Schmiermittel, Volvo Penta Art.-Nr. 828250-1, einstreichen. Spezialwerkzeuge **884259** und **9991801** verwenden und Buchse hineindrücken.



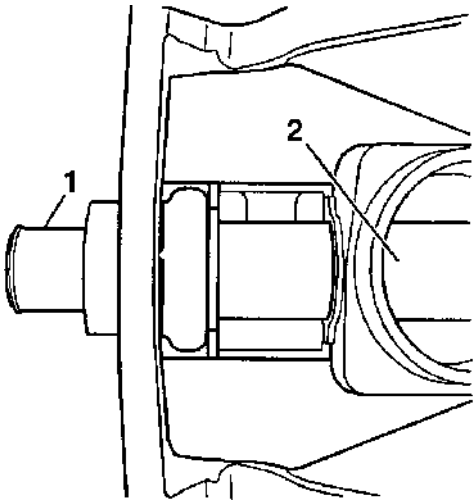
8. Die Buchse in die Aufhängegabel hineinpressen. Spezialwerkzeug **884259** mit Griff **9991801** verwenden.



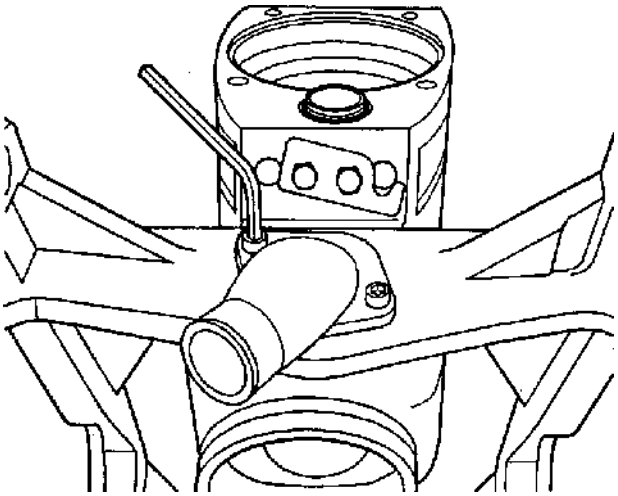
9. Verschleißscheibe (**1**) auf dem Mittelgehäuse platzieren und die Steuerspindel (**2**) so weit hineindrükken, daß die Scheibe gehalten wird.



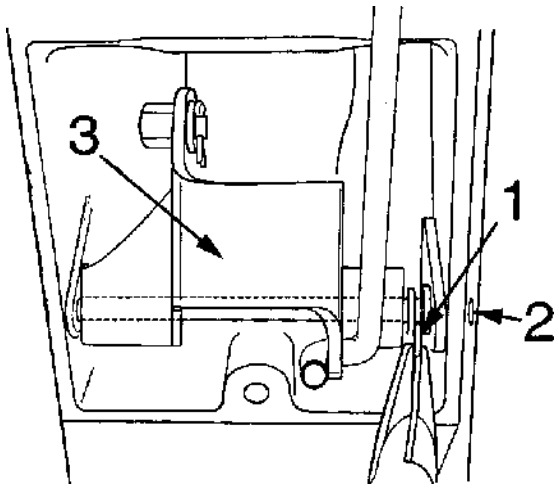
11. Die Kunststoffscheibe (**1**) zwischen Mittelgehäuse und Aufhängegabel einsetzen. Steuerspindel hineinschieben, bis der Bund aufliegt.



10. Die Steuerspindel (**1**) durch die Auspufföffnung (**2**) des Mittelgehäuses bis vor die obere Buchse der Aufhängegabel schieben.



12. O-Ring und Schlauchverbindung an dem Bügel anbringen. Um den O-Ring beim Einbau des Schlauchanschlusses in Position zu halten, eine kleine Menge wasserbeständiges Schmiermittel, Volvo Penta Art.-Nr. 828250-1, verwenden.



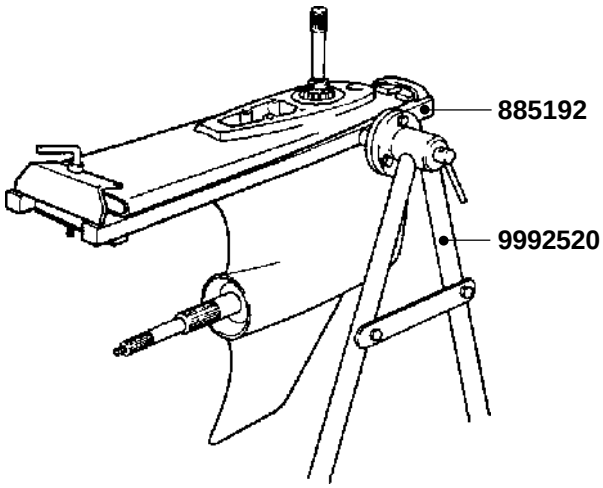
13. Schaltgabel (**3**) einbauen. Die Gabel auf die Wellenbohrung im Mittelgehäuse hin ausrichten. Die Welle (**2**) hindurchschieben und mit einem neuen Splint (**1**) sichern.

Unteres Getriebe

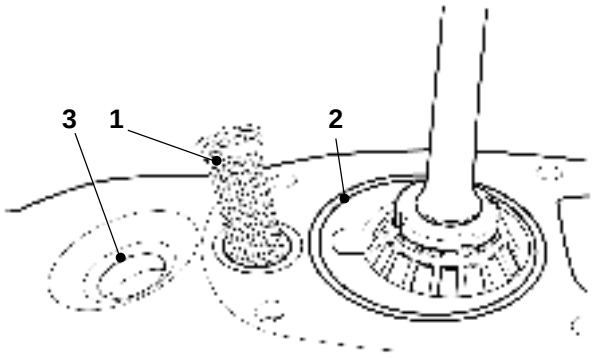
Überholung des unteren Getriebes, Modelle 280, 285, 290 und SP

Zerlegung

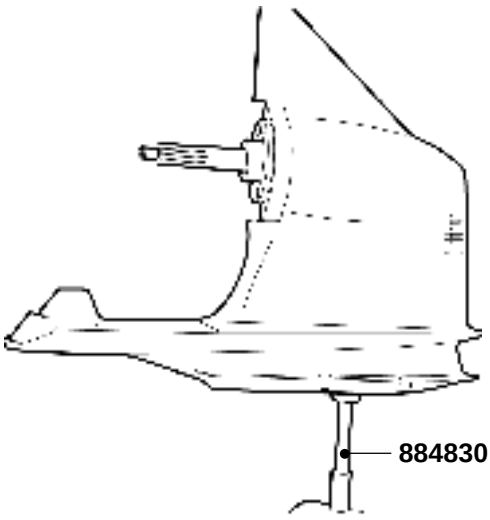
Propellerwelle



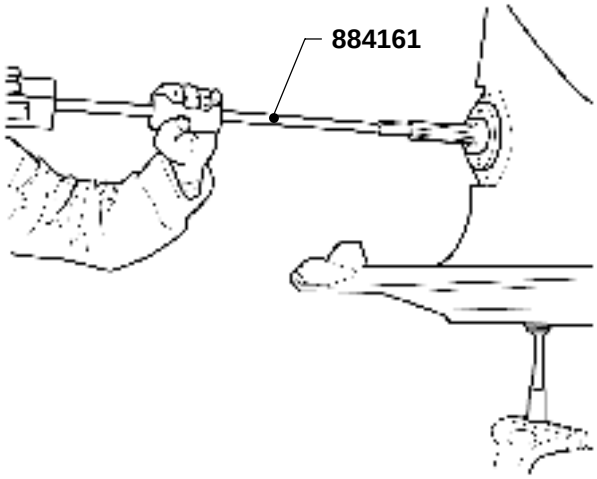
1. Federungsbefestigung **885192** in Ständer **99922520** anbringen und die untere Einheit im Ständer festschrauben.



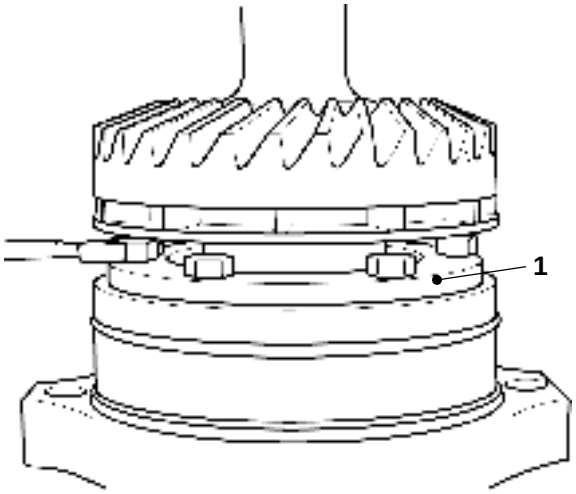
2. Ölsieb (**1**) und O-Ringe (**2** und **3**, **nur bei den Modellen 280, 285 und 290**) ausbauen.



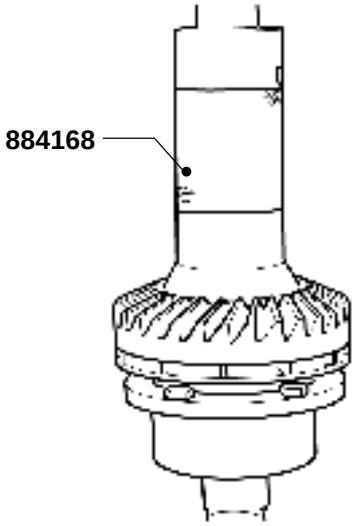
3. Unteres Getriebe umgekehrt in das Werkzeug **884830** einsetzen.



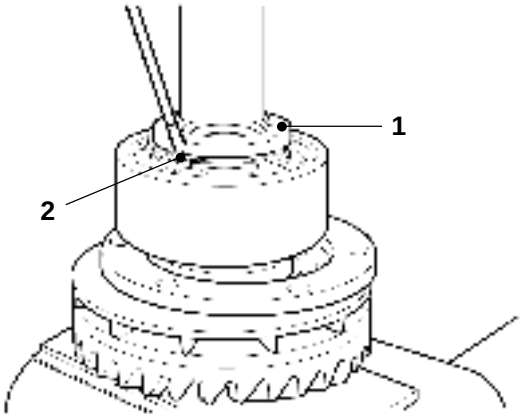
4. Die beiden Halteschrauben des Propellerlagergehäuses herausschrauben. Propellerwelle und Propellerlagergehäuse mit Hilfe von Werkzeug **884161** ausbauen. Wenn das Lagergehäuse sich gelöst hat, wird das Werkzeug abgeschraubt und das Lagergehäuse von Hand herausgezogen.



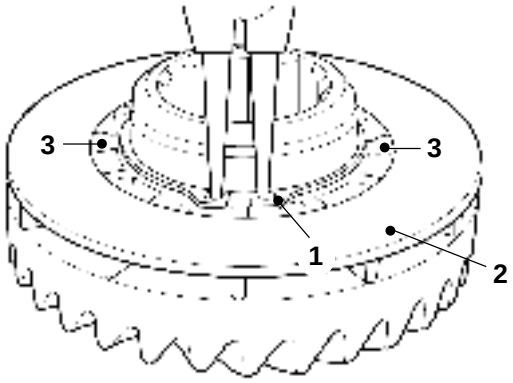
5. Die sechs Muttern, die die Scheibe (**1**) halten, lösen und die Propellerwelle aus dem Lagergehäuse herausschlagen. Mit einem Kupferhammer oder ähnlichem schlagen, damit nicht die Gewinde beschädigt werden.



7. Zahnrad und Lager gleichzeitig von der Propellerwelle abpressen. Werkzeug **884168** verwenden.

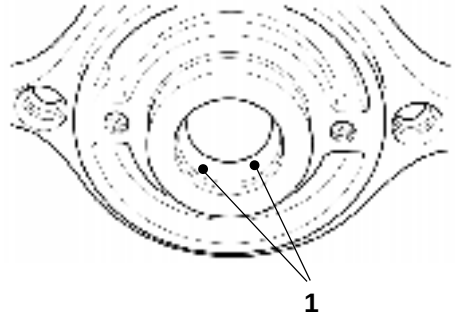


6. Die Zacken der Sicherungsscheibe (**1**) abwärts biegen und die Rundmutter (**2**) abschrauben.

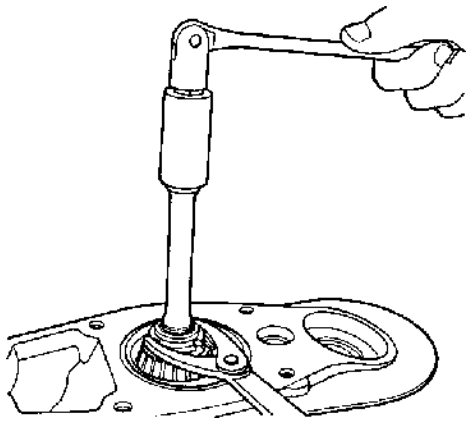


8. Sicherungsring (**1**) und Pumpenrad (**2**) vom Zahnrad abnehmen.

HINWEIS! Damit das Pumpenrad nicht beim Ausbau beschädigt wird, muß man neben den beiden Treibstiften (**3**) stemmen (frühere Antriebe). Bei späteren Antrieben sind die Treibstifte durch einen federnden Rohrstift ersetzt.

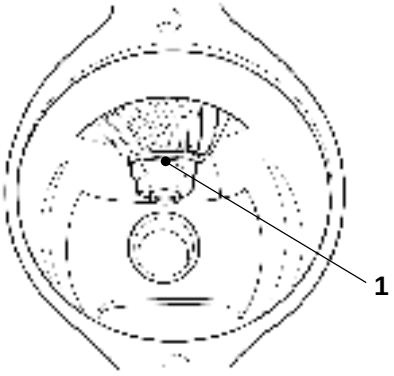


9. Die beiden Dichtringe (**1**) aus dem Propellerlagergehäuse herausschlagen.

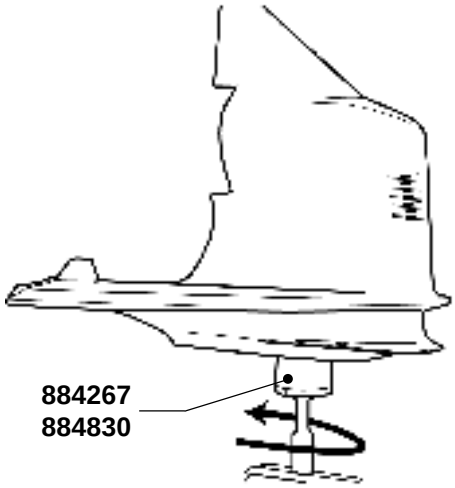


11b. Modelle 280 und 290, neuere Ausführungen: Das Getriebegehäuse vom Spezialwerkzeug abheben und wieder im Arbeitsgestell platzieren. Die Nylock®-Mutter mithilfe des Gabelschlüssels **885127** ausbauen.

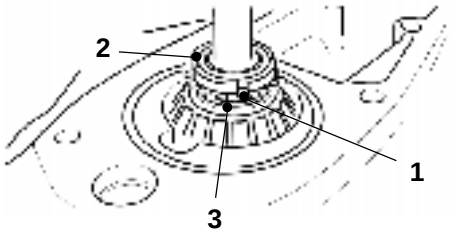
Senkrechte Welle



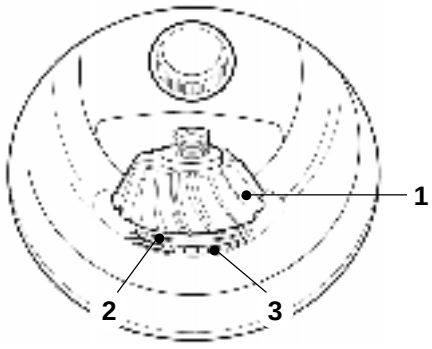
10. Zacken der Sicherungsscheibe (**1**) abwärts biegen und die Mutter abschrauben, die den Antrieb auf der senkrechten Antriebswelle hält.



12. Ritzel mithilfe der Spezialwerkzeuge **884267** und **884830** ausbauen.

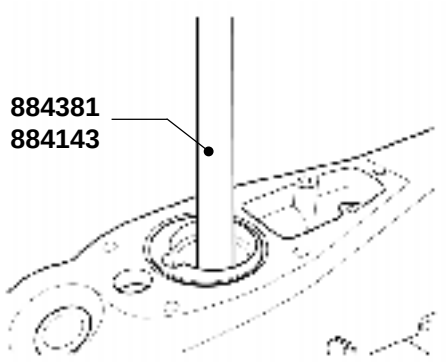


11a. Modelle 280 und 290, ältere Ausführungen, sowie Modell SP: Zacken der Sicherungsscheibe (**1**) abwärts biegen und die Rundmutter (**2**) abschrauben. Sicherungsscheibe und Distanzring (**3**) entfernen.

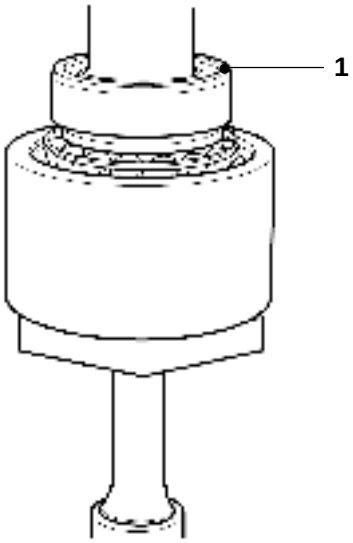


13. Antrieb (**1**) und Scheibe für das Nadellager (**2**) herausheben.

HINWEIS! Das Nadellager ist ein Vollnadellager mit losen Nadeln (3). Sämtliche Nadeln (Anzahl: 27) herausnehmen.

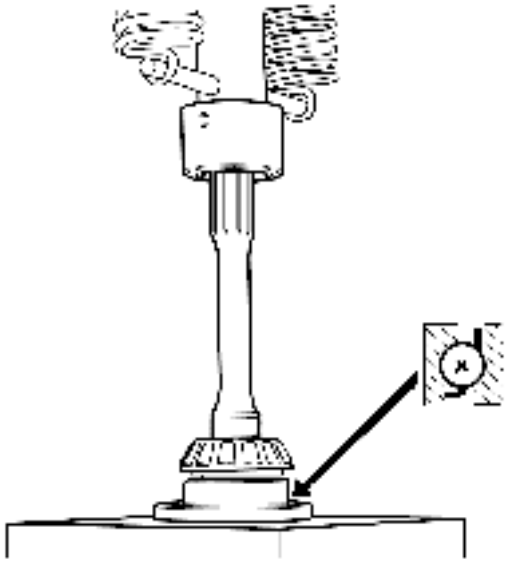


15. Den Außenring des Nadellagers mit Werkzeug **884143** und **884381** herauspressen oder herausschlagen. Das Werkzeug von unten einlegen, den Schaft von oben anbringen.



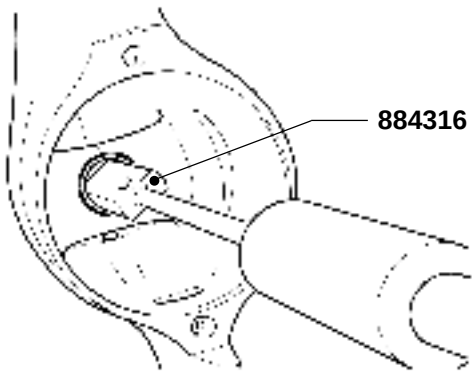
14. Vorsichtig das untere Getriebegehäuse von der senkrechten Welle abheben.

HINWEIS! Auf die Ausgleichscheiben (**1**) achten.

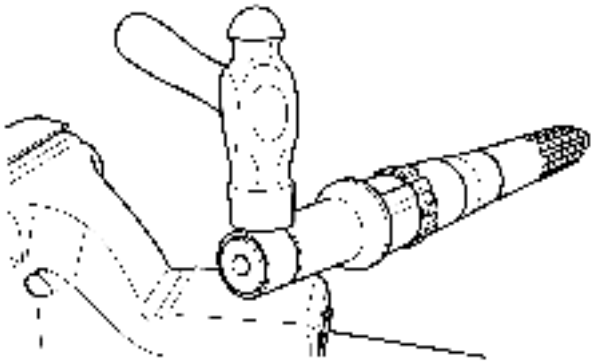


16. Die Kugel- und Rollenlager von der senkrechten Welle gegen die Preßunterlage abpressen.

HINWEIS! Unterlegscheiben zwischen den Lagern.



17. Wenn das Nadellager für die Propellerwelle beschädigt ist, wird diese mit Werkzeug **884316** ausgebaut. Die Abziehvorrichtung wird im Nadellager angebracht, so daß deren Widerhaken an der Rückseite der Nadeln liegen. Danach die Abziehvorrichtung einschrauben, so daß die Haken auseinander gespannt werden und das Lager ausgebaut werden kann.

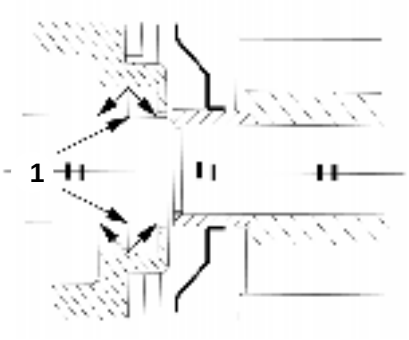


18. Die Lagerbahn des Nadellagers an der Propellerwelle wird danach zerschlagen und entfernt. Sämtliche Teile reinigen, auf Verschließ überprüfen und wenn erforderlich auswechseln.

HINWEIS! Die Zahnräder werden paarweise verkauft, wodurch die richtige Zahnflankenanliegung gewährleistet wird.

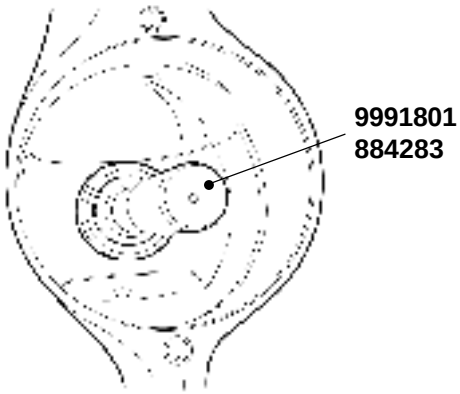
Einbau

Alle beweglichen Teile und Schrauben vor dem Einbau schmieren.

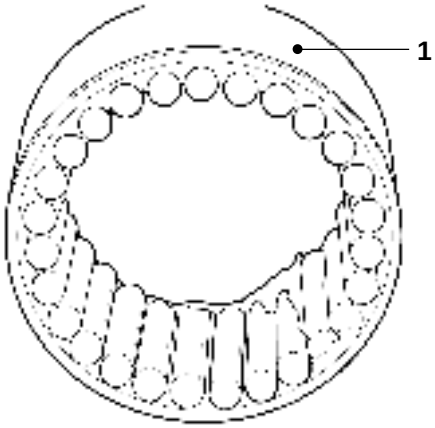


1. Die beiden Dichtringe (**1**) schmieren, den Raum zwischen ihnen mit Fett füllen und die Ringe mit Hilfe von Werkzeug **884283** und **9991801** in das Propellergehäuse einpressen.

HINWEIS! Die Dichtringe sind so zu wenden, daß sie gegen das Öl im Getriebegehäuse und gegen Wasser abdichten.

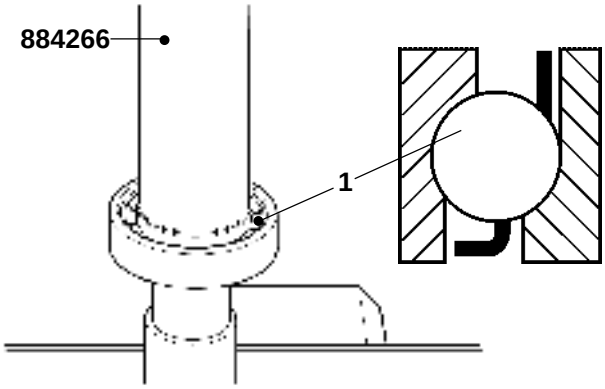


2. Nadellager an der Propellerwelle einbauen. Die Seite des Lagers, auf der die Lagerbezeichnung eingestanzt ist, ist heckwärts zu wenden. Werkzeug **884283** und **9991801** verwenden.



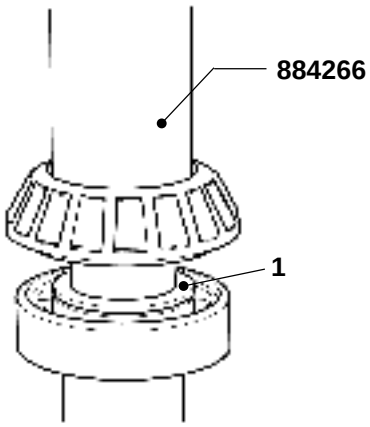
3. Außenring (**1**) reichlich mit Fett bestreichen und die 27 gut gereinigten Nadeln in das Fett drücken. Werkzeug **884385** in das Nadellager pressen und das Lager von unten in das Getriebegehäuse einführen. Danach Werkzeug **884241** von oben einschrauben und das Nadellager auf seinen Platz im Getriebegehäuse ziehen.

Senkrechte Welle

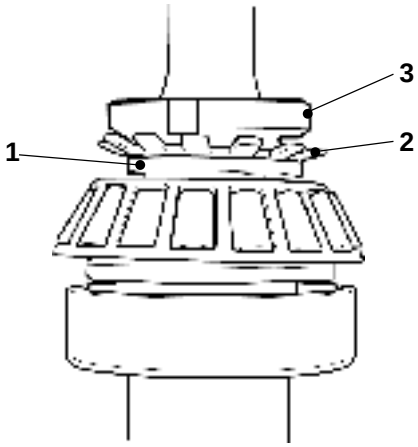


4. Kugellager auf die senkrechte Welle pressen. Werkzeug 884266 verwenden.

HINWEIS! Kugellager so einbauen, daß die Kugeln (**1**) sichtbar werden.

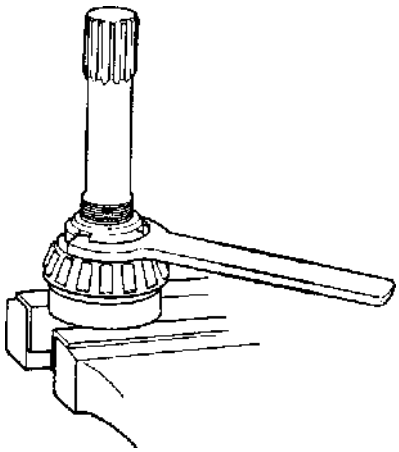


5. Distanzscheibe (**1**) auf das Kugellager legen und Kugellager aufpressen. Werkzeug **884266** verwenden.

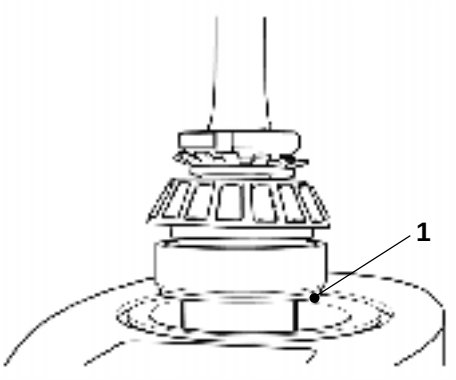


6a. Modelle 280 und 290, ältere Ausführungen, sowie Modell SP: Distanzring (**1**), Sicherungsscheibe (**2**) und Rundmutter (**3**) an der Welle einbauen. Mutter anziehen.

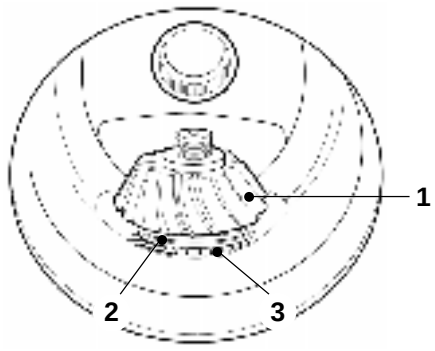
HINWEIS! Die Mutter wird jetzt noch nicht gesichert.



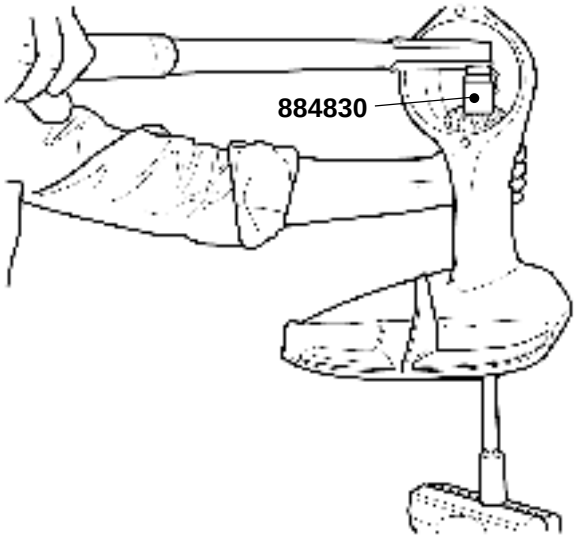
6b. Modelle 280 und 290, neuere Ausführungen: Dicken Abstandsring einbauen und die Sicherungsmutter aus Kunststoff anziehen. Einen Gabelschlüssel verwenden.



8. Senkrechte Welle mit einem 0,35 mm starken Scheibenpaket (**1**), bestehend aus einer Papierscheibe zu 0,25 mm zwischen zwei Metallscheiben zu je 0,05 mm, einbauen.

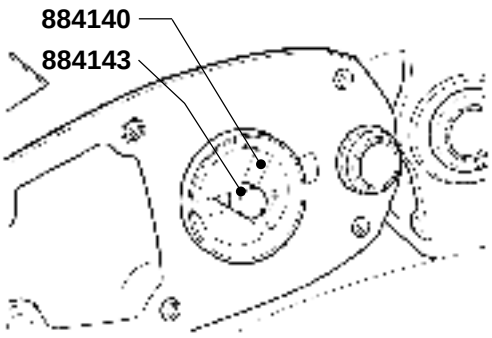


7. Zahnrad (**1**) mit Scheibe (**2**) für Nadellager (**3**) im Getriebegehäuse anbringen.

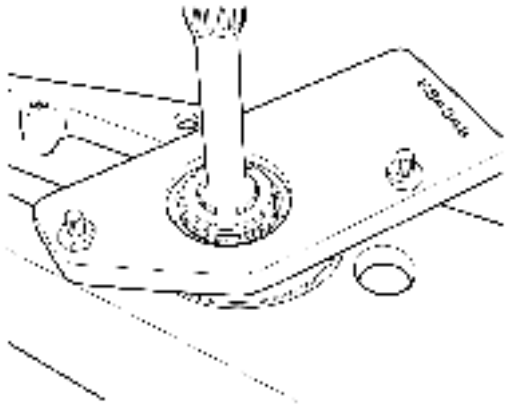


9. Scheibe und Mutter einbauen. Mutter mit **160 Nm** anziehen. Werkzeug **884830** im Keilnutenende als Gegenhalter verwenden.

HINWEIS! Noch nicht sichern.

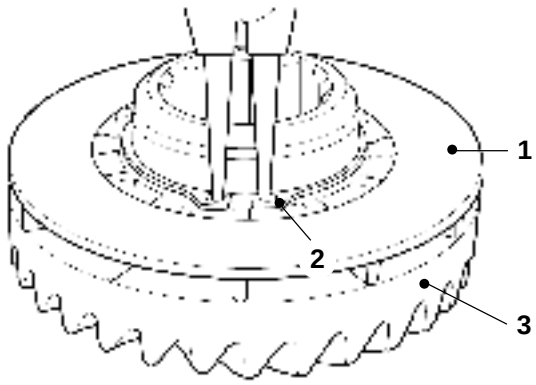


10. Die Lagerbahn des konischen Rollenlagers im Mittelgehäuse ausbauen, wenn das alte Rollenlager verwendet werden kann. Werkzeug **884140** und **884143** verwenden.



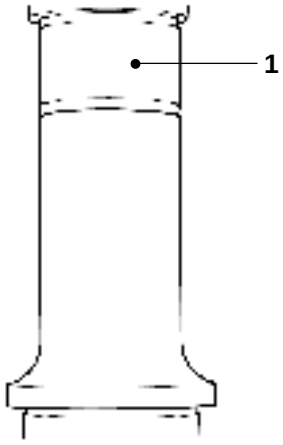
11. Lagerbahn auf das Rollenlager am unteren Getriebegehäuse legen und das Spannwerkzeug **884348** einbauen. Unterlegscheiben zwischen Lagerbahn und Werkzeug so legen, daß sich die senkrechte Welle nicht axial bewegen kann. Werkzeug mit zwei Schrauben und Mutter festziehen.

Propellerwelle

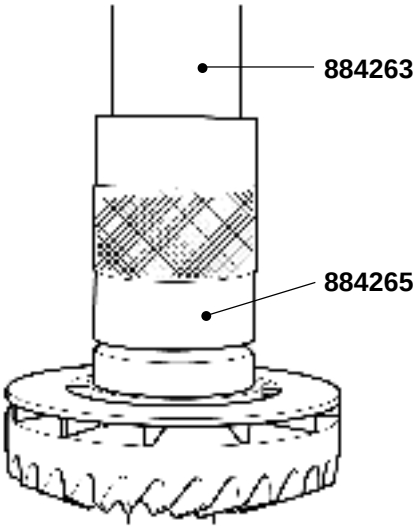


12. Pumpenrad (**1**) und Sicherungsring (**2**) am Zahnrad (**3**) einbauen.

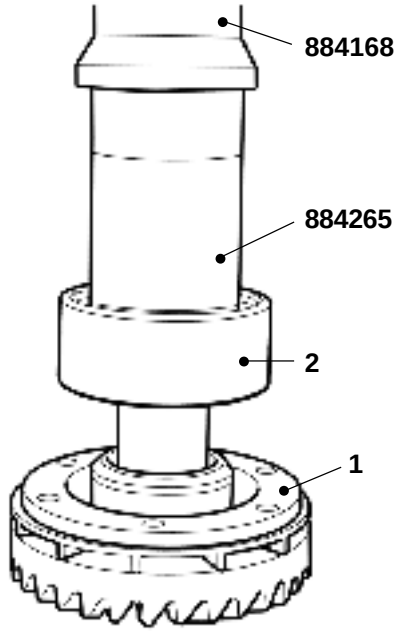
HINWEIS! Darauf achten, daß sich die beiden Bohrungen des Pumpenrades und Treibstifte decken (frühere Antriebe). Bei späteren Antrieben wird das Pumpenrad durch einen federnden Stift getrieben.



13. Lagerbahn (**1**), wenn diese ausgebaut war, auf die Propellerwelle pressen.

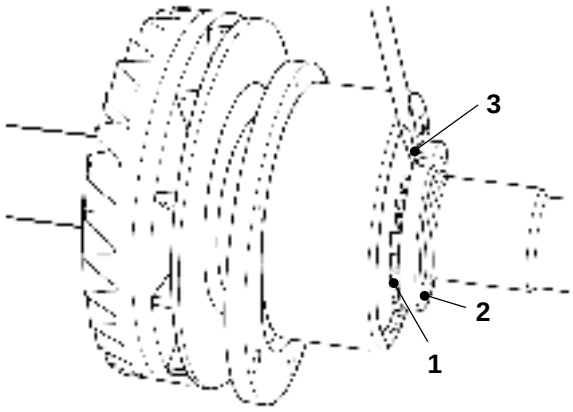


14. Zahnrad auf die Propellerwelle pressen. Werkzeug **884265** und **884263** können verwendet werden.



15. Die Sicherungsscheibe (**1**) auflegen und das Kugellager (**2**) aufpressen. Werkzeug **884265** und **884168** verwenden.

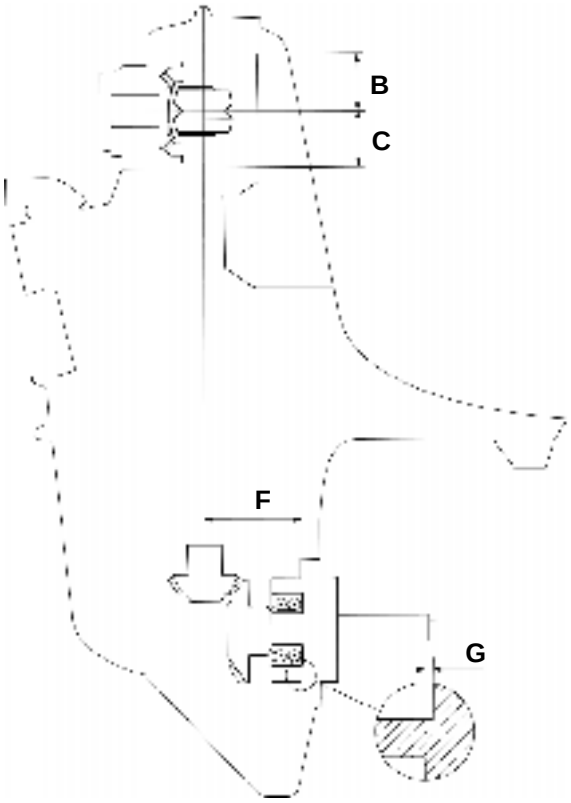
HINWEIS! Das Lager ist so einzubauen, daß die Ausnehmung in den Lagerbahnen für den Einbau der Kugeln in Richtung Propeller gewendet ist.



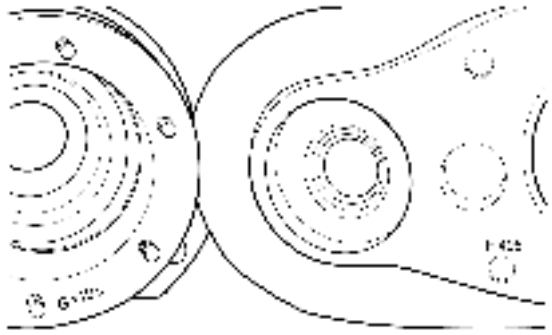
16. Sicherungsscheibe (**1**) und Rundmutter (**2**) einbauen. Die Mutter anziehen und mit Sicherungsscheibe (**3**) sichern.

Anbringung der Ausgleichscheiben

Verfahren 1



1. Das untere Getriebegehäuse hat ein „**F**“-Maß eingestempelt (Mitte Senkrechte Welle - Anliegefläche der Propellerlagerbox). Die Propellerlagerbox ist mit einem „**G**“-Maß bezeichnet (Ansatz für Propellerlager - Anliegefläche der Propellerlagerbox). Diese Maße werden abgelesen und addiert.



2. Die Länge des Zahnrades ist mit 5,85 mm festgelegt. Den Plus bzw. Minuswert des Zahnrades hinzurechnen oder abziehen. Die ausgerechnete Differenz wird von der Summe der „**F**“- und „**G**“-Maße abgezogen. Der erhaltene Wert entspricht der Scheibenstärke.

HINWEIS! Bei einigen Getriebegehäusen kann z.B. eine 03 eingestanzt sein, oder irgendeine andere niedrige Zahl. In diesem Falle wird die Zahl für das „**F**“-Maß mit 5,00 addiert und die Zahl für das „**G**“-Maß wird mit 1100 addiert. Das „**F**“-Maß ergibt in diesen Fällen z.B. 5,03 oder ein bißchen über 5 mm und das „**G**“-Maß ergibt z.B. 1,03 oder ein bißchen über 1 mm *.

Wenn der Wert nicht genau einem vorhandenen Scheibenpaket entspricht, wird auf 5 oder 10 aufgerundet. Die Berechnung der Scheibenstärke geht aus nachstehendem Beispiel hervor:

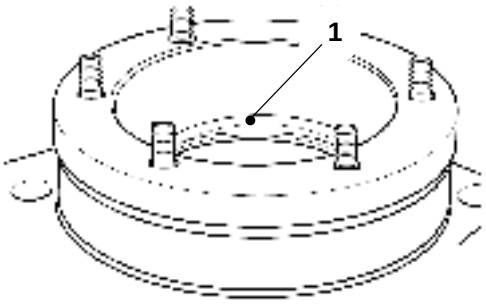
Maß „F“	4,97		eingestempelt
Maß „G“	+0,98		eingestempelt
	5,95	....	5,95
Zahnrad	5,85		festgelegt
Zahnrad-Kennz.	+0,04		eingeätzt**
	5,89	....	5,89
Berechneter Wert immmer positiv!			**0,06**

In diesem Beispiel werden Ausgleichscheiben von 0,05 mm Stärke zwischen Propellerlagerbox und Propellerdrucklager eingelegt. Dann mit den Punkten 4–12 fortsetzen.

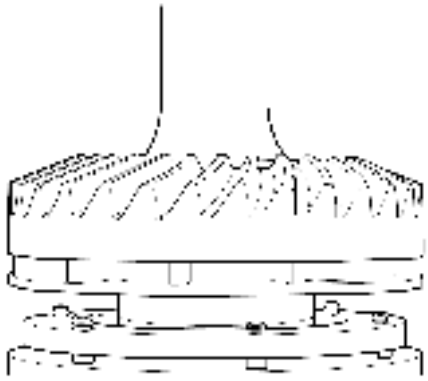
* Diese Maße sind nur Beispiele

** Nur die Ziffer 4 am Rad eingeätzt!

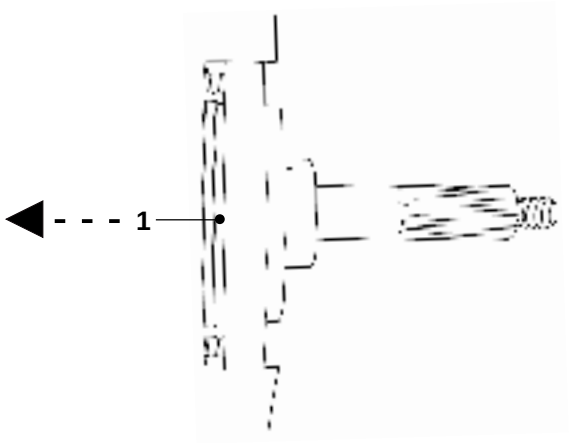
Verfahren 2



3. 0,2 mm Ausgleichscheiben (**1**) in das Propellerlagergehäuse legen, dies ist ein Erfahrungswert.

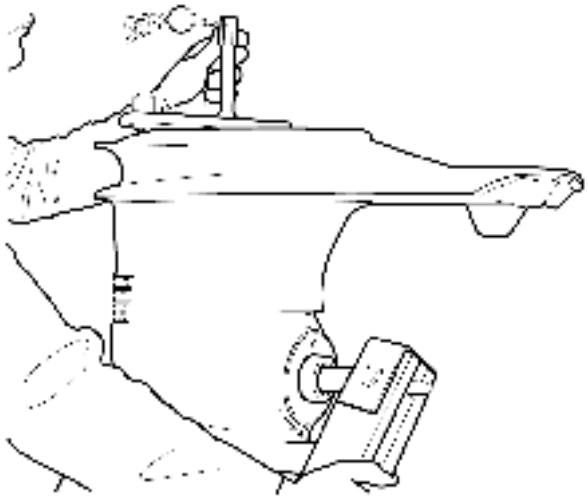


4. Propellerwelle mit Lager in Gehäuse einbauen. Vorsicht beim Einbau, so daß das Lager nicht schräg im Lagergehäuse zu liegen kommt oder die Dichtringe beschädigt werden. Darauf achten, daß die sechs Bohrungen der Scheibe sich mit den Schrauben dekken. Die Muttern auflegen, bevor das Lager ganz in die Lagerbox eingeschoben ist. Die sechs Muttern festziehen.

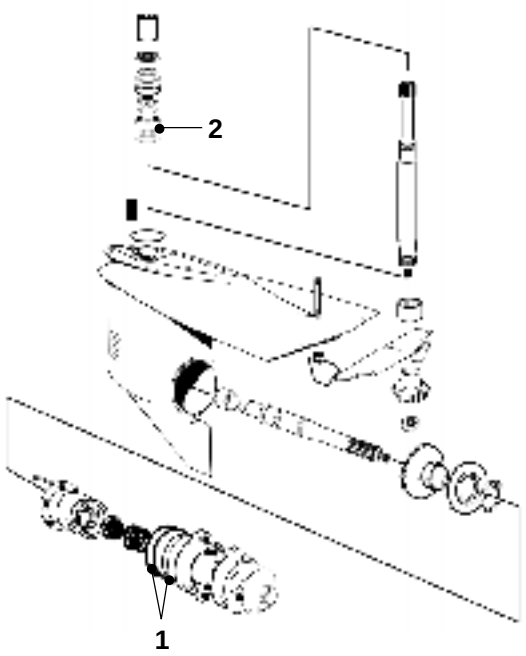


5. Propellerwelle mit Lagerbox im Getriebegehäuse einbauen. Die Schraube mit **40 Nm** anziehen.

HINWEIS! Die beiden O-Ringe (**1**) am Lagergehäuse sollen nicht eingebaut werden.



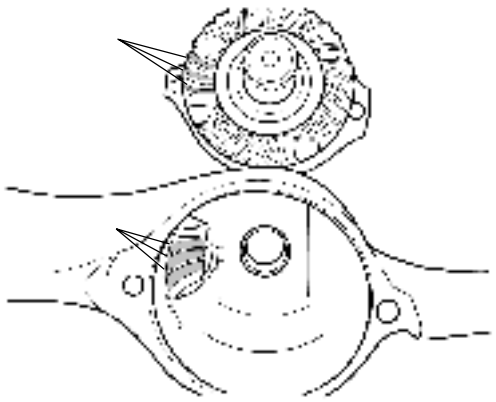
6. Das Zahnflankenspiel überprüfen, dieses wird direkt an den Keilnuten der senkrechten Welle gemessen. Das Spiel soll **0,06–0,10 mm** betragen, was ein Zahnflankenspiel von **0,15–0,25 mm** im Getriebe ergibt.



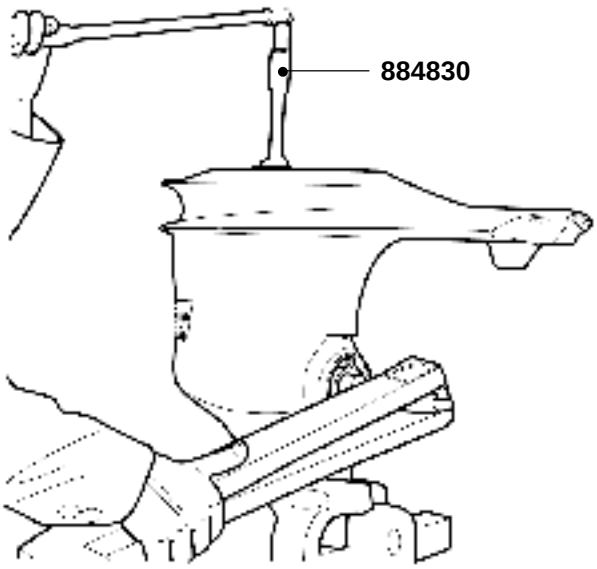
7. Wenn das Zahnflankenspiel nicht stimmt, wird dieses wie folgt eingestellt:

Bei Anwendung von Verfahren 1: Bei zu kleinem Spiel wird die Ausgleichscheibenstärke unter dem Kugellager (**1**) erhöht, bei zu großem Spiel wird die Stärke der Scheiben verringert.

Bei Anwendung von Verfahren 2: Wenn das Spiel zu klein ist, wird die Scheibenstärke im Propellerlagergehäuse (**2**) verringert, bei zu großem Spiel wird die Scheibenstärke erhöht.



8. Schrauben lösen und die Propellerwelle herausziehen. Markierfarbe auf Zahnrad und Antrieb streichen. Danach die Propellerwelle mit der Lagerbox im Getriebegehäuse einbauen. Die Schrauben mit **40 Nm** anziehen.

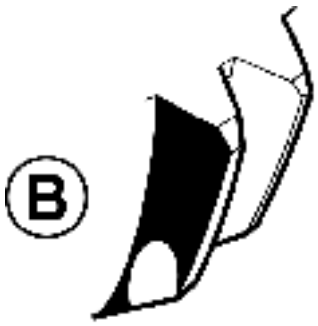


9. Werkzeug **884830** am Keilnutenende anbringen und das Getriebe in der eingestellten Drehrichtung durchdrehen, im Uhrzeigersinn für linkslaufende Propeller und gleichzeitig das Getriebe fest an der Propellerwelle abbremsen.

Merkbild



10. Überprüfen, daß das Merkbild an den Zahnflächen der Antriebsseite mit dem Merkbild „**A**“ übereinstimmt, siehe unten, d.h. es soll mitten am Zahn liegen, jedoch in Richtung des schmaleren Endes verschoben sein.



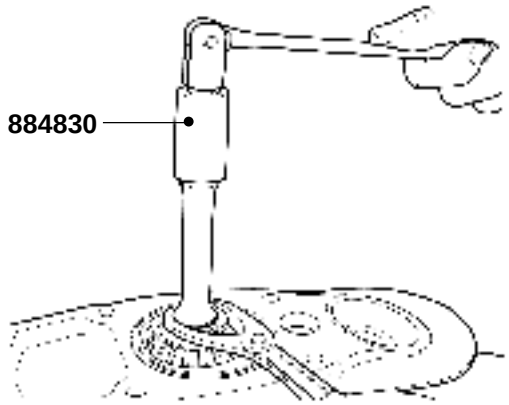
11. Wenn das Merkbild wie „**B**“ unten entspricht, soll die Scheibenstärke an der senkrechten Welle und der Propellerwelle verringert werden.

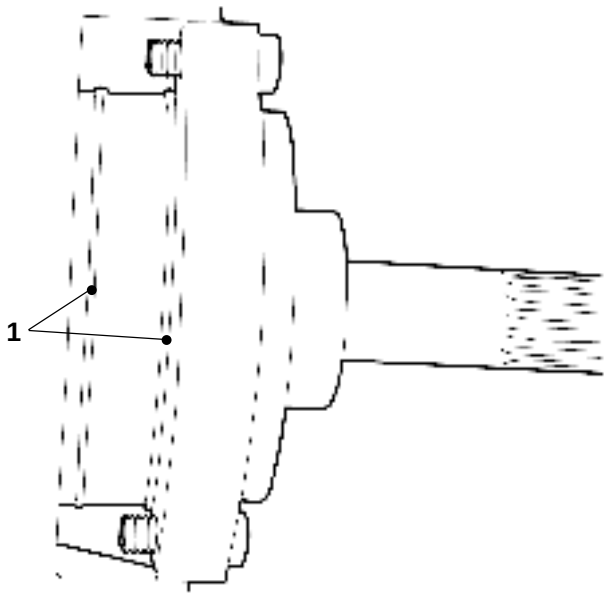


12. Wenn das Merkbild wie „**C**“ unten ist, ist die Scheibenstärke an der senkrechten Welle und der Propellerwelle zu erhöhen.

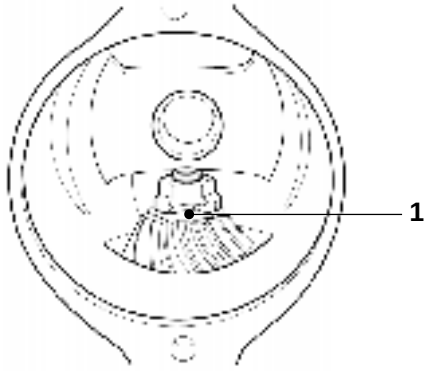
HINWEIS! Wenn das Antriebsrad versetztwird, ist die entsprechende Nachstellung vorzunehmen, damit das Zahnflankenspiel nicht geändert wird.

Endgültiger Einbau





1. Die Markierfarbe von Antriebs- und Laufrad abwaschen und die Räder endgültig mit den gemessenen Scheiben einbauen. Danach Distanzring, Sicherungsscheibe und Mutter an der senkrechten Antriebswelle einbauen. Mutter anziehen und mit der Scheibe sichern. Werkzeug **884830** als Gegenhalter verwenden.



2. Die Mutter, die das Zahnrad hält, mit einem Moment von **160 Nm** anziehen. Danach die Mutter mit der Sicherungsscheibe (**1**) sichern. Werkzeug **884830** am Keilnutenende als Gegenhalter verwenden.

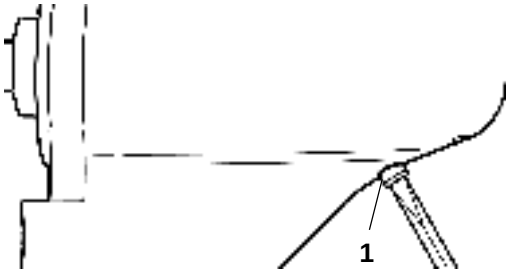
3. Die O-Ringe (**1**) im Gehäuse des Propellerlagers einbauen. Die Kontaktflächen und die Schrauben mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1161099-5 oder Permatex® Nr. 3, bestreichen. Das Gehäuse des Propellerlagers in das Getriebegehäuse einsetzen und die 2 Innensechskantschrauben anziehen.

HINWEIS! Die Senkrechtwelle etwas drehen, damit die Zahnräder ineinander greifen können. Anziehdrehmoment **40 Nm**.

Überholung des unteren Getriebes, Modelle 280-DP, 290-DP und DP

Zerlegung

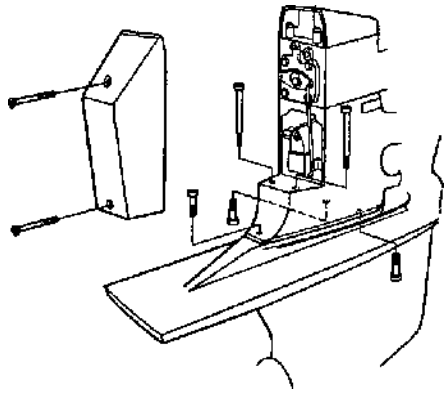
1. Den Außenbordantrieb außen reinigen.



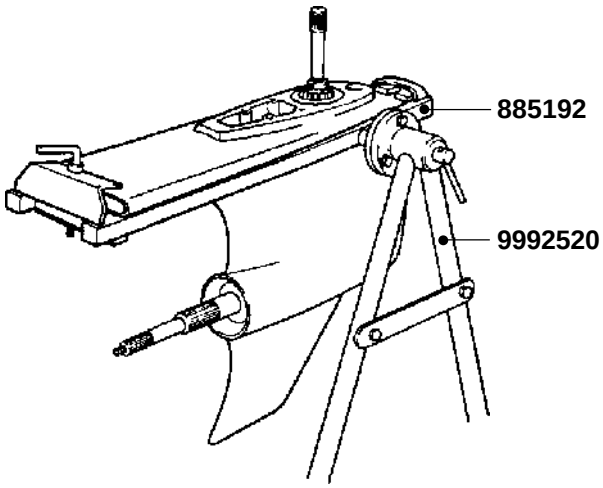
2. Das Öl durch Ausbau der Schraube (**1**) ablassen, wenn dieses nicht bereits früher erfolgt ist.

HINWEIS! Auffangbehälter unter den Außenbordantrieb stellen. Den Außenbordantrieb ganz nach unten kippen, damit das gesamte Öl auslaufen kann.

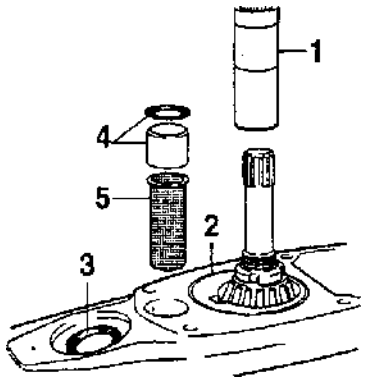
3a. Modelle 280-DP und 290-DP: Das untere Getriebe vom Mittelgehäuse abbauen (7 Schrauben).



3b. Modell DP: Die Abdeckung des Schaltmechanismus abbauen und die 5 Schrauben der unteren Einheit des Mittelgehäuses entfernen. (Zwei Schrauben befinden sich in der Abdeckung des Schaltmechanismus.)

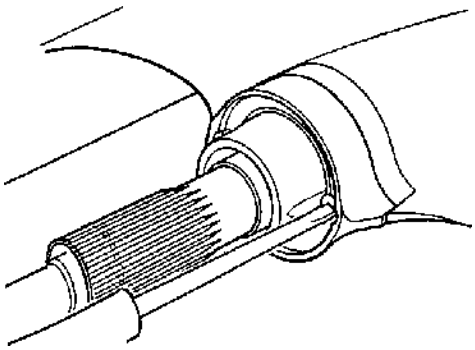


4. Federungsbefestigung **885192** in Ständer **99922520** anbringen und die untere Einheit im Ständer festschrauben.

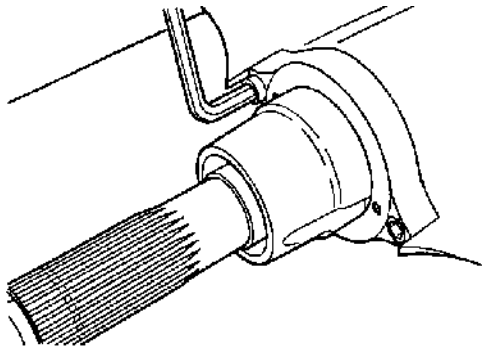


5a. Modelle 280-DP und 290-DP: Auf Nutenhülse (**1**), Ölsieb (**5**) und den O-Ring (**2**) achten.

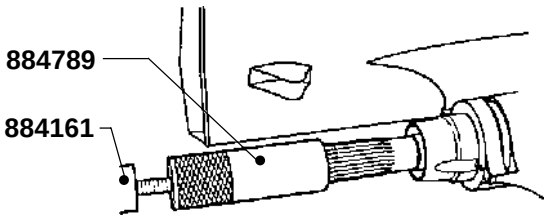
5b. Modell DP: Die Nutenhülse (1) und die O-Ringe (2 und 3) ausbauen. Abstandshülse zusammen mit O-Ring (4) und Ölsieb (5) ausbauen.



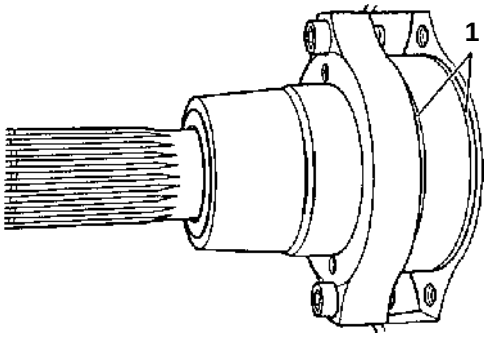
6. Die beiden Schrauben ausbauen, durch die die Anode an der unteren Einheit befestigt ist.



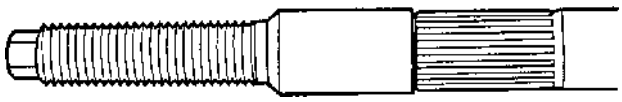
7. Die beiden Inbusschrauben vom Propellerlagergehäuse abschrauben. Schlüsselweite: 3/8".



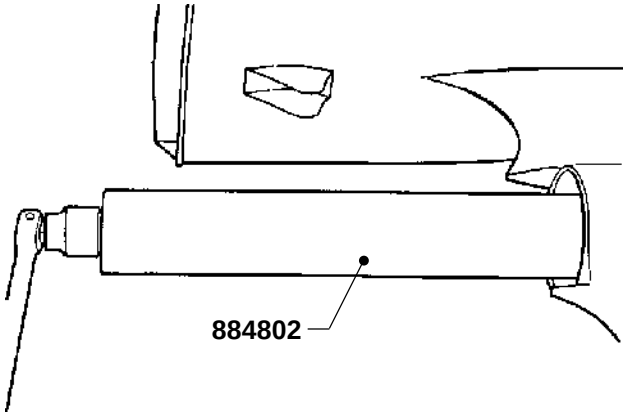
8. Spezialwerkzeug **884789** auf der äußeren Propellerwelle anbringen. Äußere Propellerwelle und Lagergehäuse mithilfe des Spezialwerkzeuges **884161** und eines Schiebehammers ausbauen.



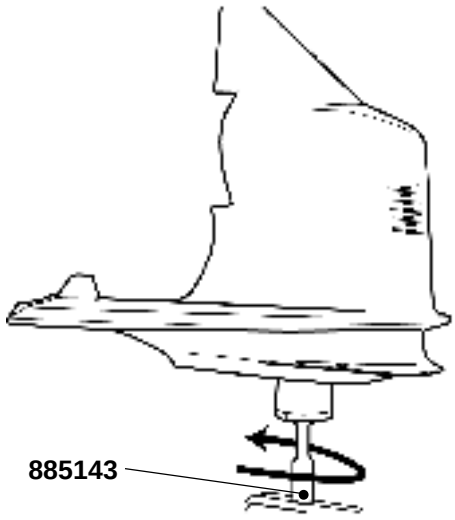
9. Die beiden O-Ringe (**1**) aus dem Lagergehäuse des Propellers ausbauen. Die O-Ringe wegwerfen.



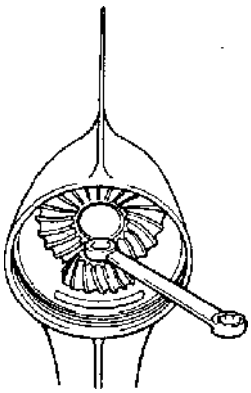
10. Spezialwerkzeug **885192** an der inneren Propellerwelle anbringen.



11. Spezialwerkzeug **884802** über der inneren Propellerwelle anbringen. Außerdem Unterlegscheibe und Mutter einbauen. Die Öffnung am Ende des Werkzeuges sollte Richtung Antriebsritzel weisen. Die Mutter anziehen, bis die Welle vom Vorlaufrad abgezogen wird. Einen 30-mm-Schlüssel verwenden.

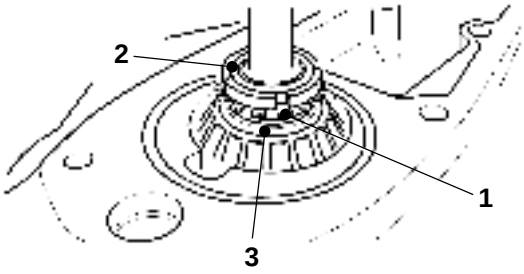


12. Spezialwerkzeug **884830** in einen Schraubstock einsetzen und die untere Einheit über Kopf im Werkzeug anbringen.



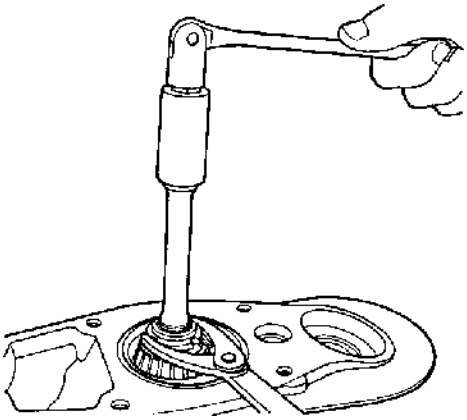
13. Die Mutter vom Antriebsritzel abschrauben. Einen 23-mm-Schlüssel verwenden.

HINWEIS! Die Mutter nicht wegwerfen, sondern für den späteren Ausgleichsvorgang zur Seite legen.



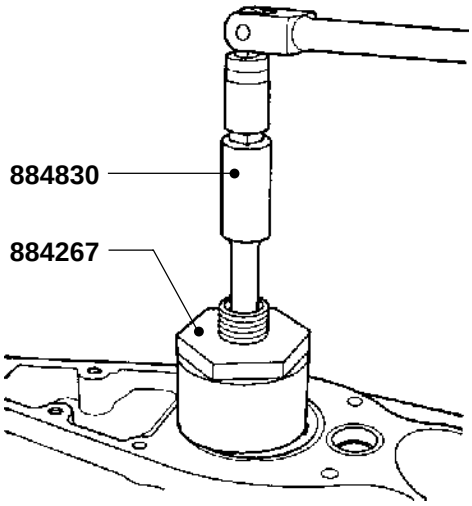
14b. HINWEIS! Außenbordantriebe der Modelle 280 und 290 früherer Herstellung sind statt einer Nylock®--Mutter mit einem Federring (**1**) und einer Rundmutter (**2**) ausgestattet. Die Sicherungsstift der Scheibe entfernen und die Rundmutter mithilfe des Gabelschlüssels **885127** ausbauen.

Federring und Abstandsring (**3**) ausbauen.



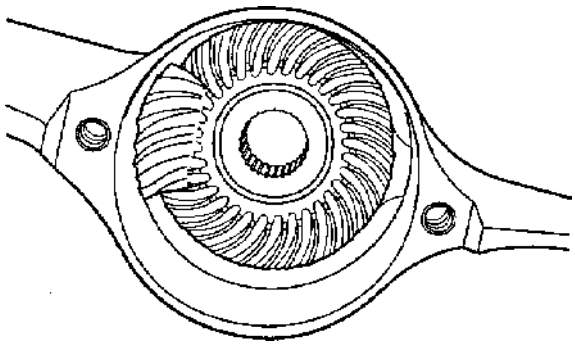
14a. Das Getriebegehäuse vom Spezialwerkzeug abheben und wieder im Arbeitsgestell platzieren.

Anschließend die Nylock®-Mutter mithilfe des Gabelschlüssels **885127** ausbauen.

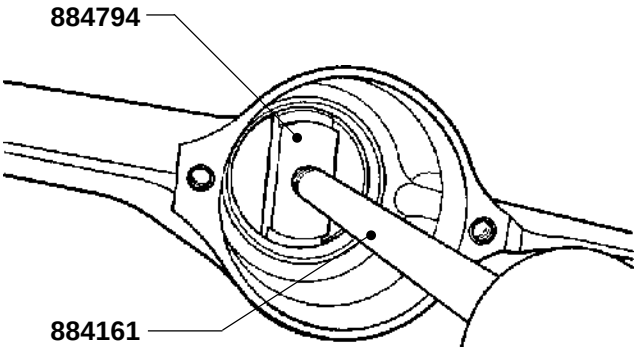


15. Spezialwerkzeug **884267** auf der Senkrechtwelle anbringen. Spezialwerkzeug **884830** anbringen und gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis die Welle aus dem unteren Getriebegehäuse gehoben werden kann. Das Werkzeug von der Welle abnehmen. Die Ausgleichscheiben unter dem Lager der Senkrechtwelle entfernen.

HINWEIS! Darauf achten, die Ausgleichscheiben nicht zu beschädigen! Die Scheiben für den späteren Zusammenbau aufbewahren.

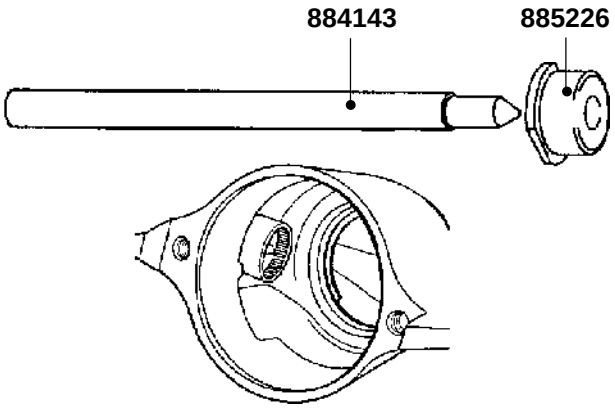


16. Das Antriebsritzel und das vordere Zahnrad aus dem unteren Gehäuse ausbauen. Das Vorlaufrad muß sich mit am Rad befestigtem Vorderlager leicht vom Gehäuse entfernen lassen.



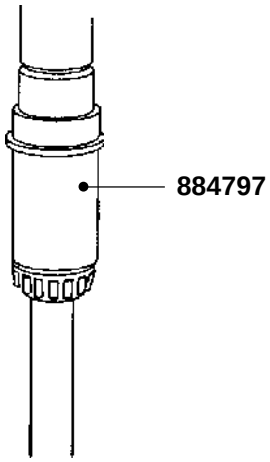
17. Äußere Lagerschale des Vorlaufrades aus der unteren Einheit ausbauen, Spezialwerkzeug **884794** und Schiebehammer **884161** verwenden. Die Ausgleichscheiben vom Gehäuse abnehmen.

HINWEIS! Darauf achten, die Ausgleichscheiben nicht zu beschädigen! Für späteren Gebrauch aufbewahren.



18. Spezialwerkzeug **885226** mit Griff **884143** verwenden. Das Nadellager aus dem unteren Getriebegehäuse austreiben.

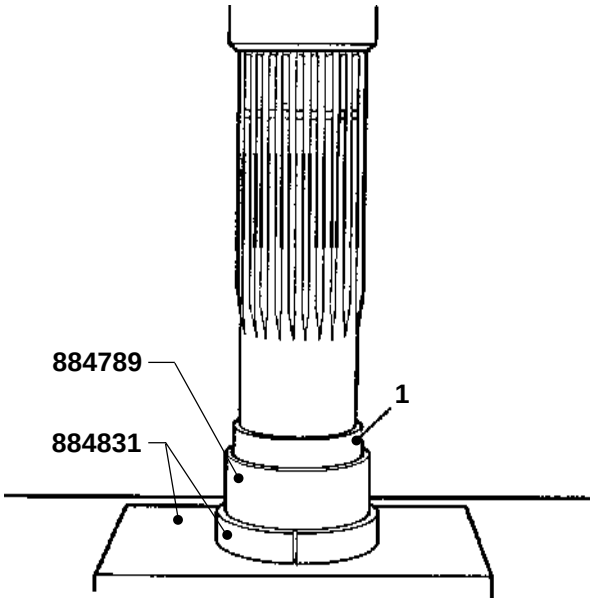
Innere Propellerwelle



19. Das Kegelrollenlager von der Propellerwelle abpressen, dazu Spezialwerkzeug **884797** verwenden.

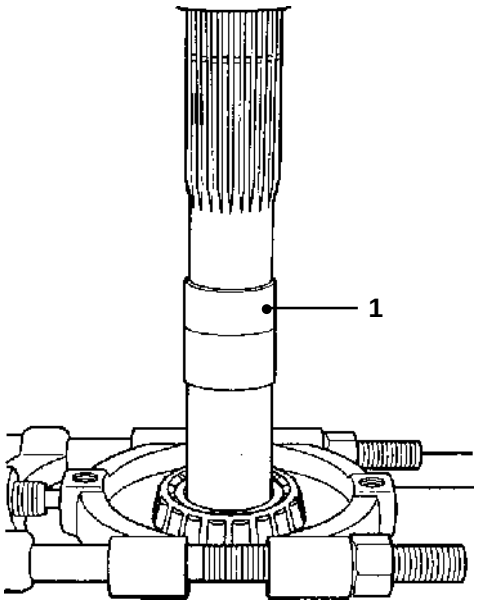
HINWEIS! Auf die Ausgleichscheiben achten.

Äußere Propellerwelle



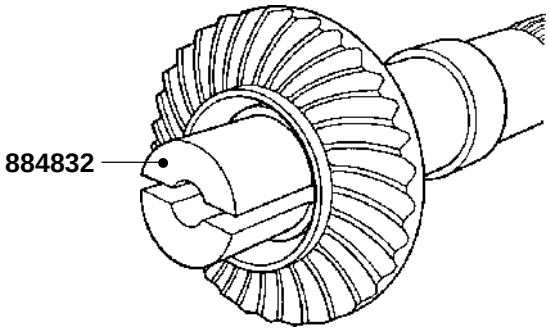
20. Die Welle in Spezialwerkzeug **884831** einsetzen. Die beiden Abzieherhälften zwischen Welle und Spezialwerkzeug einbauen. Spezialwerkzeug **884789** auf der Welle einbauen, um sie während des Pressvorganges zu schützen. Die Lagerschale auspressen.

⚠ **ACHTUNG!** Zum Ausbau der Lagerschale keinen Messerabzieher oder ähnliche Werkzeuge verwenden. Diese Werkzeuge können die Dichtflächen der Welle (**1**) beschädigen und dazu führen, daß Wasser in den Außenbordantrieb eindringt.

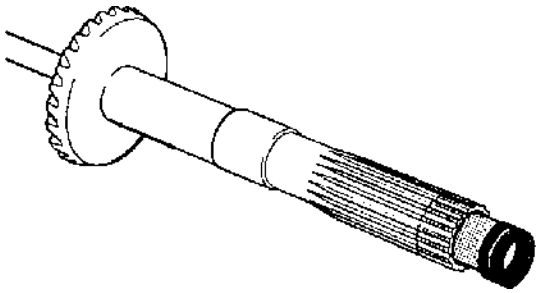


21. Messerabzieher auf dem äußeren Kegelrollenlager der Propellerwelle anbringen. Presswerkzeug verwenden, Kegelrollenlager ausbauen.

⚠ **WICHTIG!** Darauf achten, daß die Dichtflächen (**1**) der Welle bei diesem Vorgang nicht beschädigt werden!



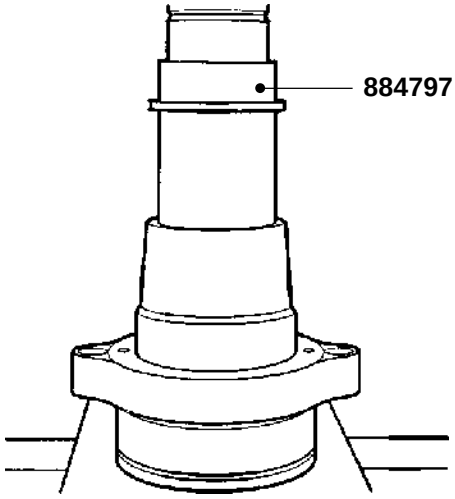
22. Spezialwerkzeug **884832** unter der mittleren Lagerschale anbringen. Griff **884143** einführen, um das Lagerwerkzeug zu spreizen. Die Außenschale des Zwischenlagers aus dem hinteren Zahnrad der Propellerwelle auspressen.



23. Inneres Nadellager und Dichtungen mithilfe der Spezialwerkzeuge **884803** und **884143** ausbauen. Spezialwerkzeug **884789** anbringen, um die Gewinde der Propellerwelle zu schützen.

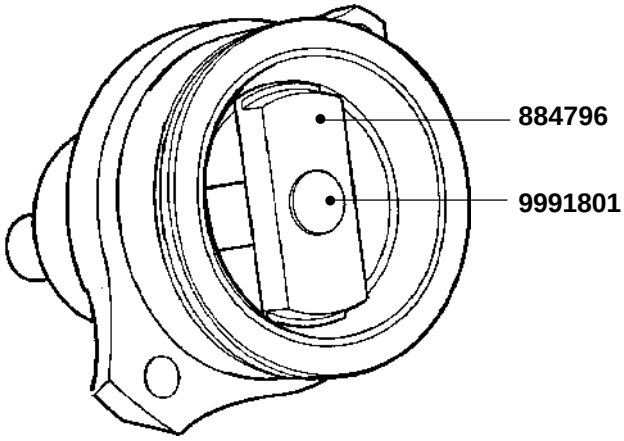
HINWEIS! Auch wenn Sie nur die Dichtungen auswechseln wollen, ist es einfacher, diese zusammen mit den Lagern auszubauen.

Propellerlagerbox



24. Die O-Ringe vom Propellerlagergehäuse ausbauen und wegwerfen. Spezialwerkzeug **884797** verwenden**,** um die Dichtungen und Nadellager auszudrücken.

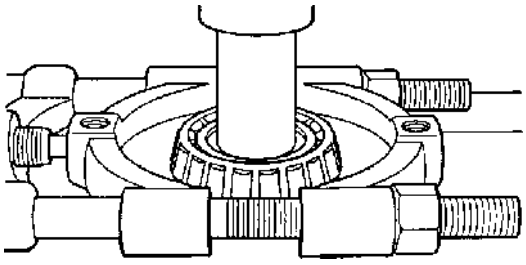
⚠ **ACHTUNG!** Das Werkzeug sorgfältig zentrieren. Zwei Holzblöcke unter der Lagerbox platzieren, um sie zu schützen. Beim Zusammenbau immer neue Dichtungen und O-Ringe verwenden.



25. Die äußere Lagerschale mithilfe der Spezialwerkzeuge **884796** und Griff **9991801** ausbauen.

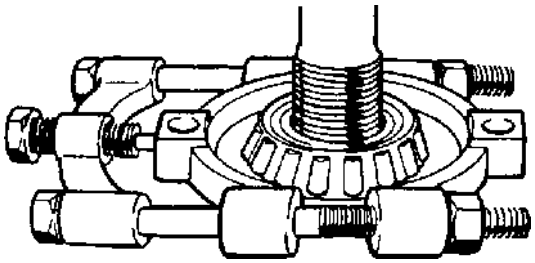
⚠ **WICHTIG!** Das Werkzeug sorgfältig zentrieren. Zwei Holzblöcke unter der Lagerbox platzieren, um sie zu schützen, während die Lagerschale herausgepresst wird.

Vorlaufrad



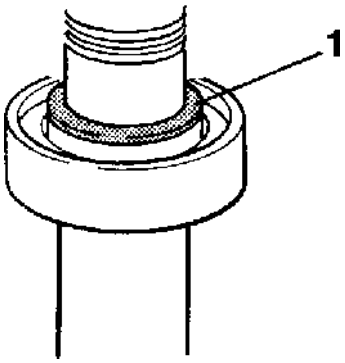
26. Einen Messerabzieher verwenden, um das vordere Kegelrollenlager vom Zahnrad abzupressen.

Senkrechtwelle

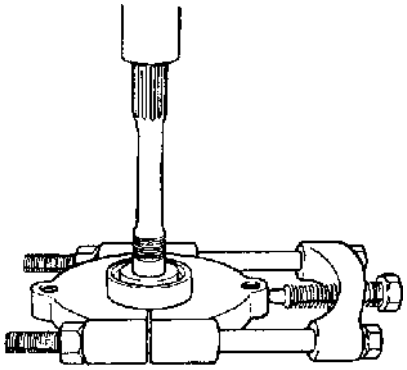


27. Einen Messerabzieher verwenden, um die Lager einzeln oder alle zusammen auszubauen.

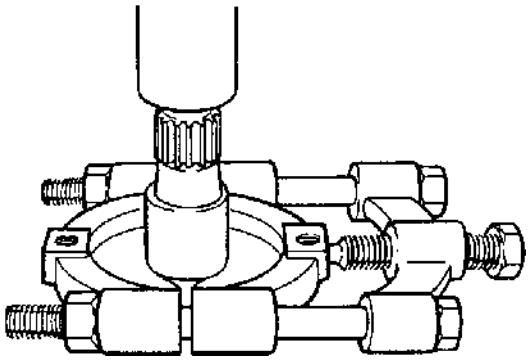
⚠ **WICHTIG!** Nutenbuchse **3850598** verwenden, um die Nuten beim Herauspressen der Lager zu schützen.



28. **HINWEIS!** Zwischen Kegelrollenlager und Kugellager befindet sich eine Abstandsscheibe (**1**). Diese Scheibe ist jedoch kleiner als der Abstandsring über dem Kegelrollenlager. Siehe Punkt 14b.



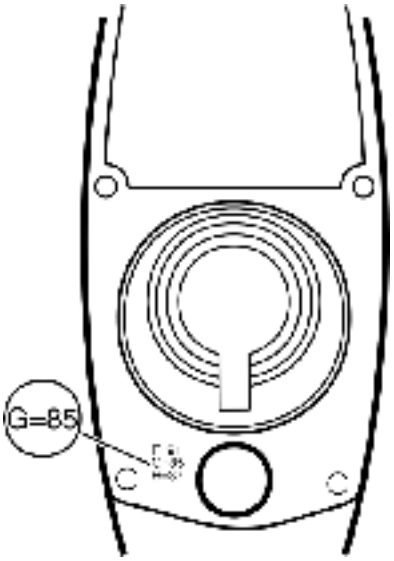
29. Kugellager ausbauen. Dazu einen Messerabzieher verwenden.



30. Die Lagerschale überprüfen. Wenn nötig, mithilfe eines Messerabziehers auswechseln. Sämtliche Teile reinigen und auf Verschleiß überprüfen.

Zusammenbau

Ausgleich des vorderen Lagers



1. Die Markierung "**G**" auf der Trennfläche des unteren Getriebegehäuses suchen.

In das Getriebegehäuse sind nur die Dezimalwerte der Markierung "**G**" gestanzt. In diesem Fall lautet die Markierung "**G**" 85. Der Nennwert des Maßes "**G**" beträgt 60,00 mm. Die beiden Werte ergeben addiert 60,85.

HINWEIS! Bei Berechnung der Dicke der Ausgleichscheiben für die Räder der unteren Einheit beachten:

Das Nennmaß des unteren Getriebegehäuses hat zwei Werte.

Wenn die eingestanzte Zahl **50 oder größer** ist, wird der **niedrigere** Nennwert mm angesetzt: 60,00 mm.

Wenn die eingestanzte Zahl **49 oder kleiner** ist, wird der **höhere** Nennwert angesetzt: 61,00 mm.

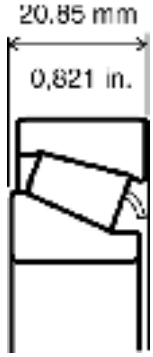
Beispiel:

Stanzung 50 oder größer:

Stanzung "**G**": 85 =	00,85 mm
Nennmaß verwenden =	+60,00 mm
Maß "**G**"	**60,85 mm**

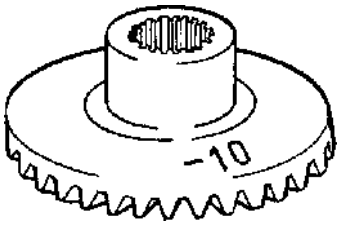
Stanzung 49 oder kleiner:

Stanzung "**G**": 02 =	00,02 mm
Nennmaß verwenden =	+61,00 mm
Maß "**G**"	**61,02 mm**



2. Die Nennhöhe des Lagers beträgt 20,85 mm.

HINWEIS! Vordere und hintere Kegelrollenlager unterscheiden sich voneinander und dürfen nicht verwechselt werden.



3. Der Nennwert des Vorlaufrades beträgt 39,50 mm. Die Toleranzabweichung (±) ist auf dem Rad angegeben. Alle eingestanzten Nummern sind Dezimalwerte in Millimetern. In diesem Fall bedeutet "–10" gleich –0,10 mm. Die tatsächliche Abmessung des Rades ist 39,50 – 0,10 = 39,40 mm.

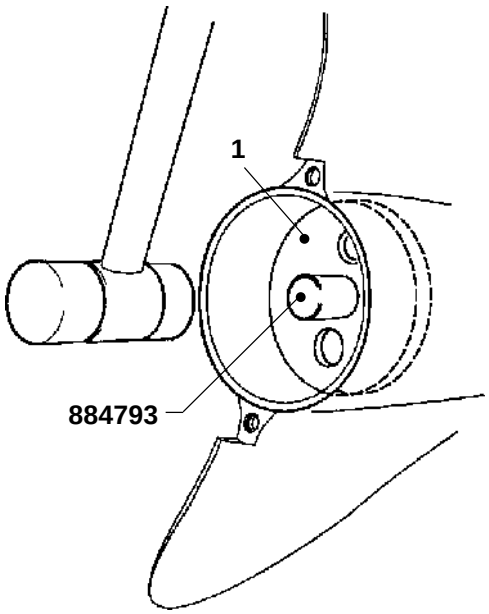
Die Höhe des vorderen Kegelrollenlagers zu dem tatsächlichen Messwert des Vorlaufrades **addieren**:

Addieren:

Rollenlager =	20,85 mm
Vorlaufrad =	+39,40 mm
Gesamte Länge Vorlaufrad =	**60,25 mm**

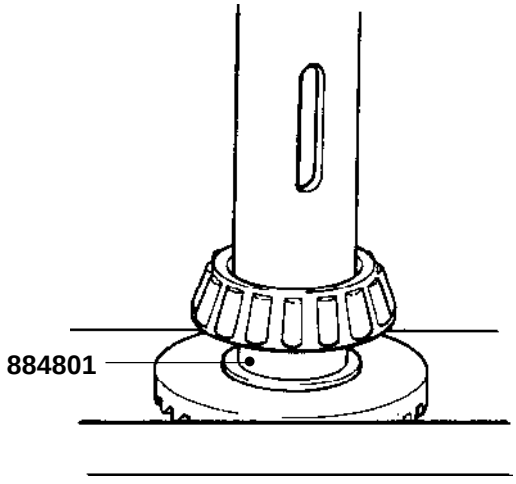
Diese Summe muß von der "**G**" **subtrahiert** werden, um die Dicke der Ausgleichscheiben für das vordere Lager zu erhalten:

Maß "**G**" =	60,85 mm
Gesamte Länge Vorlaufrad =	–60,25 mm
Dicke der Ausgleichscheiben	= **00,60 mm**

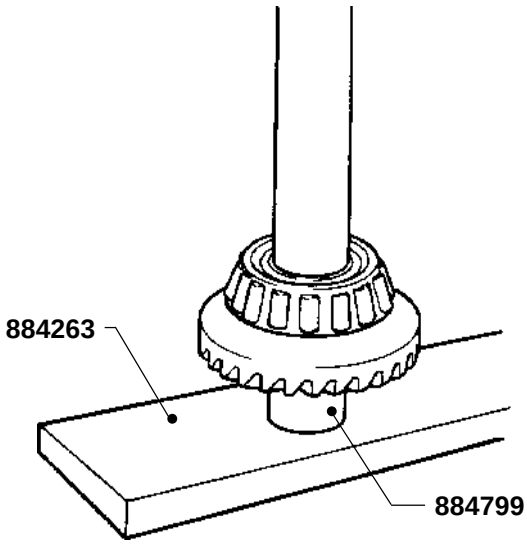


4. Die Lagerposition vor dem Zusammenbauen schmieren. Die berechnete Anzahl Ausgleichscheiben im Getriebegehäuse platzieren und die äußere Lagerschale (mit der Markierung 30209) mithilfe von Spezialwerkzeug **884795** einbauen.

HINWEIS! Die Kunststoffscheibe (**1**) muß soweit wie möglich auf das Werkzeug aufgepresst werden.



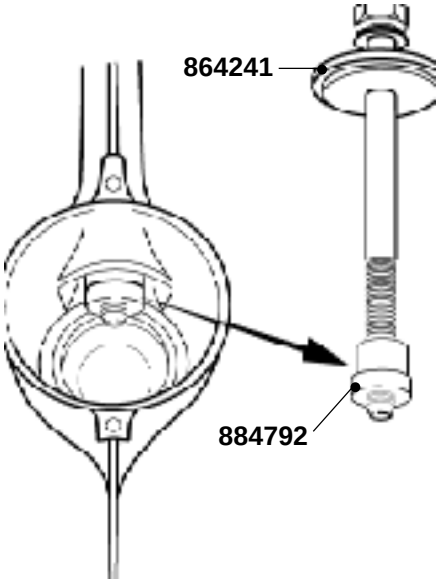
5. Vorderes Kegelrollenlager auf das Vorlaufrad aufpressen. Spezialwerkzeug **884801** verwenden. Zum Schutz der Zähne Spezialwerkzeug **884797** benutzen.



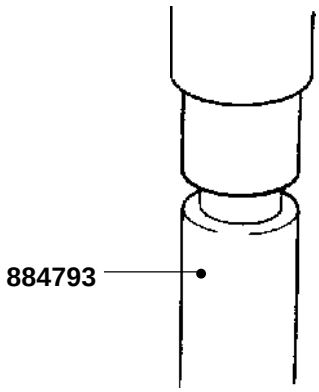
6. Spezialwerkzeug **884263** verwenden, um Rad und Lager auf die Propellerwelle zu pressen. Spezialwerkzeug **884799** verwenden, um das Lager zu schützen.

⚠ **ACHTUNG!** Keinen Druck über die Lagerschale ausüben!

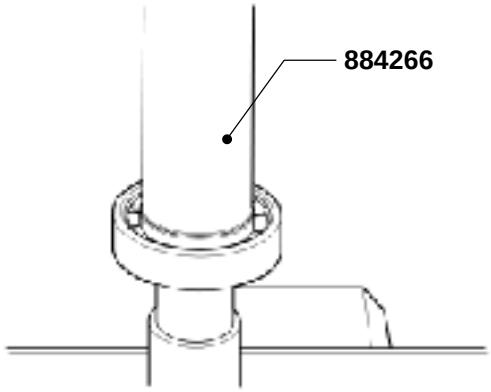
Ausgleich der Senkrechtwelle mit Ausgleichscheiben



7. Position des Lagers schmieren. Das Nadellager beim Einbau in das Getriebegehäuse sorgfältig ausrichten. Spezialwerkzeug **884792** zusammen mit **884241** verwenden. Lager drehen, um Werkzeug **884792** gegen den Text auf dem Lager drücken zu können. Die Schraube so weit anziehen, bis das Lager aufliegt.

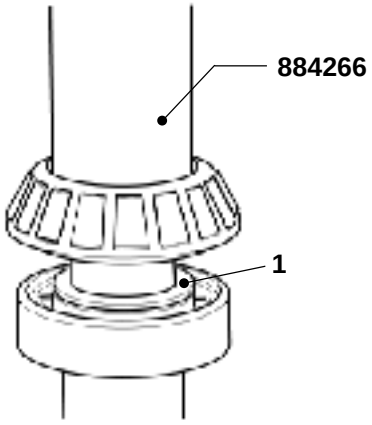


8. Eine neue Innen-Lagerschale auf die Senkrechtwelle pressen. Dazu Spezialwerkzeug **884793** verwenden.

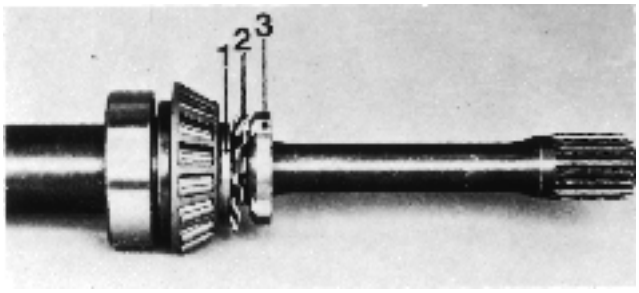


9. Neues Kugellager mithilfe von Spezialwerkzeug **884266** auf die Senkrechtwelle drücken.

HINWEIS! Das Lager so einbauen, daß der dicke Teil der Innenschale nach oben weist.



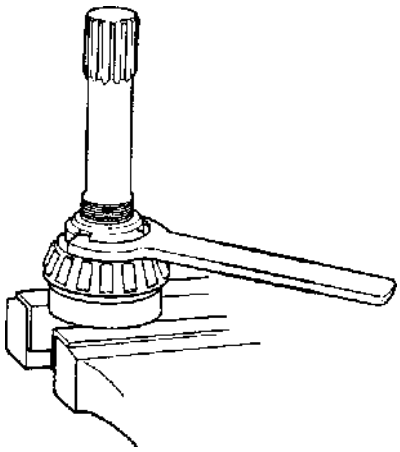
10. Die dünne Abstandsscheibe (**1**) auf dem Kugellager platzieren, das Kegelrollenlager aufpressen. Dazu Spezialwerkzeug **884266** verwenden.



11a. Außenbordantriebsmodelle 280 und 290, ältere Ausführungen:

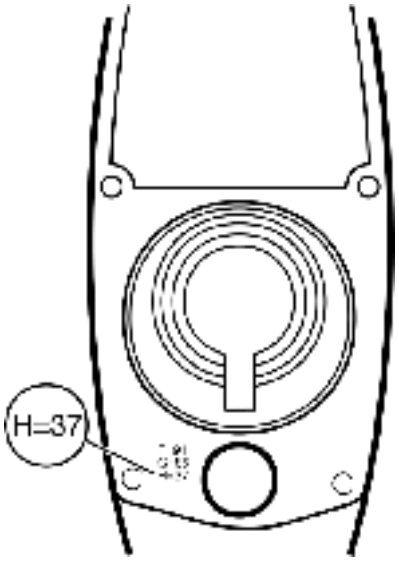
Dicken Abstandsring (**1**), Federring (**2**) und Rundmutter (**3**) an der Senkrechtwelle anbringen.

HINWEIS! Die Mutter mit der flachen Seiten nach oben anbringen. Die Mutter anziehen, aber nicht mit dem Federring sperren. Einen Gabelschlüssel verwenden.



11b. Außenbordantriebsmodelle 280 und 290, neuere Ausführung, sowie Modell DP:

Dicken Abstandsring einbauen und die Sicherungsmutter aus Kunststoff anziehen. Einen Gabelschlüssel verwenden.

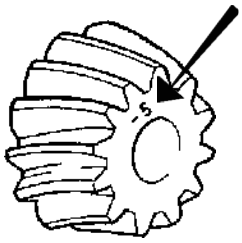


12. Die Markierung "**H**" auf der Trennfläche des unteren Getriebegehäuses suchen. Die Markierung "**H**" ist in diesem Fall 37. Unbedingt beachten, daß die Angabe in Hundertstelmillimetern erfolgt.

Der **Nennwert** für "**H**" beträgt 277. Die Stanzung "**H**" zum Nennmaß addieren. Die Summe beträgt 277,37 mm.

Addieren:

Nennwert "**H**" =	277,00 mm
Stanzung "**H**" =	+00,37 mm
Maß "**H**" =	277,37 mm



13. Die Markierung auf dem Antriebsritzel suchen. In diesem Fall beträgt die Markierung –5. Beachten Sie, daß die Angabe in Hundertstelmillimetern erfolgt. Die Stanzung lautet –0,05 mm. Das Nennmaß des Antriebsritzels ist 60,00 mm. Die Radmarkierung wird vom Nennmaß subtrahiert, was einen Wert von 59,95 mm ergibt.

14. Das Nennmaß der senkrechten Welle beträgt 217,75 mm. Dieser Wert wird zu dem berechneten Ritzelmaß von 59,95 mm addiert. Dieser gemeinsame Abstand beträgt 277,70 mm, wie unten gezeigt.

Addieren:

Nennmaß Senkrechtwelle	217,75 mm
Ber. Wert für Ritzel	+59,95 mm
Ber. Wert Senkrechtwelle	277,70 mm

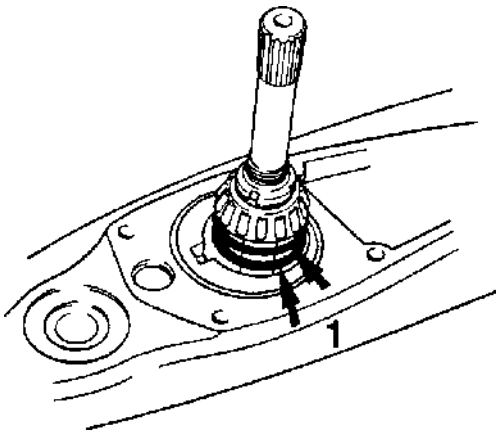
Maß "**H**" von dem errechneten Wert der Senkrechtwelle (277,70 mm) abziehen, um die Dicke der Ausgleichscheiben zu bestimmen.

Subtrahieren:

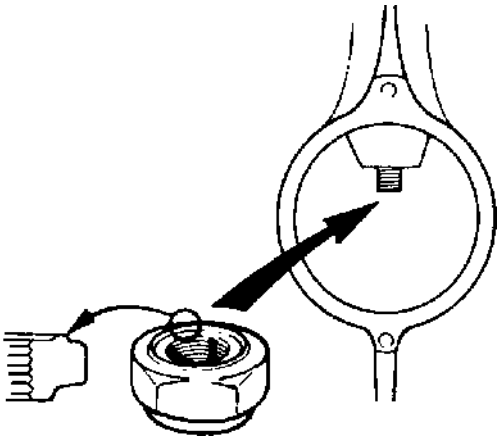
Ber. Wert Senkrechtwelle	277,70 mm
Maß "**H**"	–277,37 mm
Ber. Wert Ausgleichscheiben	**0,33 mm**



15. Die Propellerwelle mit dem eingebauten Zahnrad im Getriebegehäuse einsetzen.



16. Ausgleichscheiben (**1**) mit dem berechneten Wert im Getriebegehäuse platzieren. In diesem Fall beträgt das Maß 0,33 mm. Antriebsritzel und ursprüngliche Radmutter mit einer Hand im Gehäuse halten.

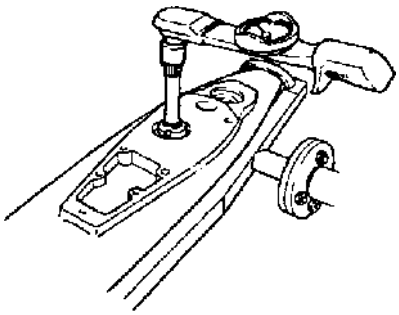


17. Das Antriebsritzel und die Mutter sorgfältig zentrieren und dann mit der anderen Hand die Senkrechtwelle einbauen.

HINWEIS! Das Gewinde der Mutter muß zum Antriebsritzel weisen.

Mutter an der Welle anbringen.

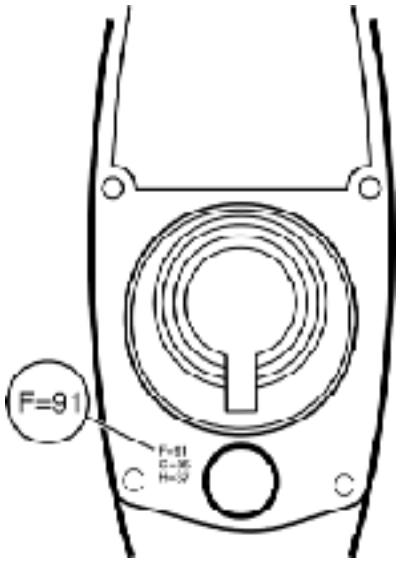
HINWEIS! Beim endgültigen Zusammenbau eine neue Mutter verwenden.



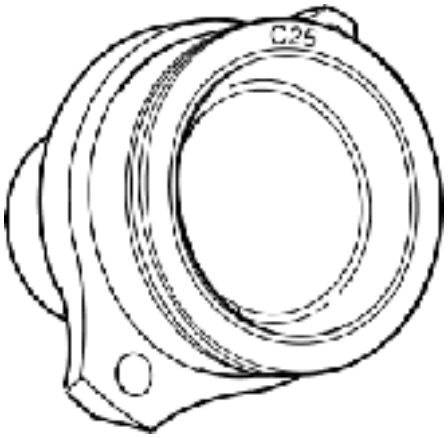
18. Die Ritzelmutter mit einem 23-mm-Schlüssel halten. Spezialwerkzeug **884830**, alternativ **3850598**, und einen Drehmomentschlüssel verwenden. Die Senkrechtwelle mit einem Drehmoment von **110 Nm** anziehen.

⚠ **ACHTUNG!** Darauf achten, daß das untere Getriebegehäuse nicht durch den Gegenhalt-Schlüssel beschädigt wird. Ein Stück Weichholz verwenden, um den Schlüssel einzuklemmen und so das Gehäuse zu schützen, während die Ritzelmutter angezogen wird.

Ausgleich der Lagerbox mit Ausgleichscheiben



19. Das Nennmaß für "**F**" beträgt 80,00 mm ±0,10 mm. In das untere Getriebegehäuse eingestanzte Zahlen zwischen 90 und 99 geben die Abweichung vom Nennwert an, für die das Gehäuse zugerichtet ist. Wenn der Wert des Maßes "**F**" zwischen 90 und 99 liegt, 79,00 mm zu der Zahl hinzuaddieren. Wenn die der Wert des Maßes "**F**" zwischen 00 und 10 liegt, 80,00 mm zu der Zahl addieren. In diesem Fall beträgt die Angabe "**F**" 91, d. h., es sind 0,91 zum Nennwert von 79,00 zu addieren. Die Summe für Maß "**F**" beträgt dann 79,91.



20. Suchen Sie die Angabe "**C**" auf der Lagerbox. In diesem Fall ist der Wert der Stanzung "**C**" 25. Wiederum erfolgt die Angabe in Hundertstelmillimetern. Das Nennmaß für die Lagerbox beträgt 19,00 mm. Wert der Stanzung "**C**" zum Nennwert addieren, um das Maß "**C**" zu erhalten.

Addieren:

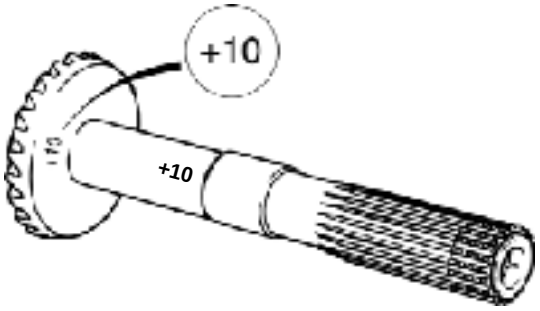
Nennwert "**C**"	19,00 mm
Stanzung "**C**"	+0,25 mm
Maß "**C**"	19,25 mm

Nun Maß "**C**" von Maß "**F**" abziehen.

Subtrahieren:

Maß "**F**"	79,91 mm
Maß "**C**"	–19,25 mm
Lagerposition hinteres Rad	**60,66 mm**

Ausgleich der äußeren Propellerwelle



21. Das Nennmaß des hinteren Zahnrades beträgt 39,50 mm. Suchen Sie die Abweichungsangabe auf dem Rad. In diesem Fall beträgt sie +10. Beachten Sie, daß die Angabe in Hundertstelmillimetern erfolgt.

Addieren:

Nennwert Zahnrad	39,50 mm
Stanzung Zahnrad	+0,10 mm
Maß des Zahnrades	39,60 mm



22. Die Nennlagerhöhe beträgt 20,75 mm.

⚠ **ACHTUNG!** Die Maße der Lager der vorderen und hinteren Zahnräder weichen um 0,10 mm voneinander ab. **Nicht** verwechseln!Beim hinteren Lager darauf achten, daß die Innen-Lagerschale mit **BK-358X** und die Außen-Lagerschale mit **K354X** markiert ist. Ein falscher Einbau der Lager wird zu falschen Tragbildern der unteren Einheit, falscher Vorspannung des Lagers und verkürzter Lebensdauer des Zahnrades führen.

23. Das Zahnrad-Maß zur Nennabmessung des Lagers hinzuaddieren.

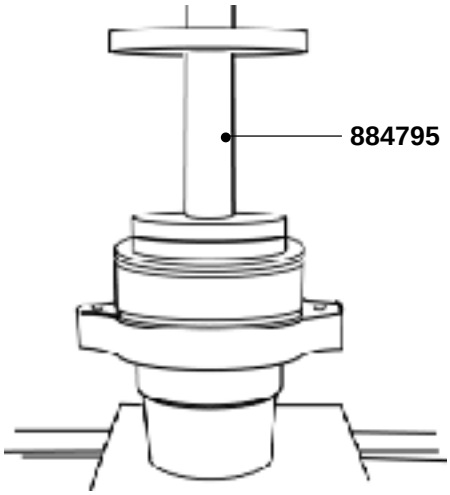
Addieren:

Maß des Zahnrades	39,60 mm
Nenne Lagerhöhe	+20,75 mm
Gesamtabm. hinteres Zahnrad	60,35 mm

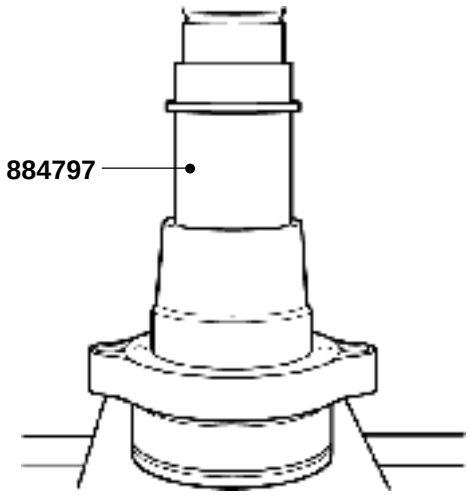
Die Gesamtabmessung für das hintere Zahnrad von der Position der Lagerbox subtrahieren.

Subtrahieren:

Maß "**C**"	60,66 mm
Zahnrad-Abmessung	–60,35 mm
Ausgleichscheiben Lagerbox	0,31 mm



24. Die Lagerposition die Schmiermittel für die Propellerwelle schmieren und die im vorigen Arbeitsschritt errechnete Menge Ausgleichscheiben für die Lagerbox einsetzen (0,31 mm). Die Lagerschale mithilfe von Spezialwerkzeug **884795** einbauen.



25. Die Lagerbox umdrehen. Spezialwerkzeug **884797** verwenden, um das Nadellager in die Lagerbox einzubauen. Darauf achten, daß die Lagermarkierung zum Werkzeug weist.

27. Dann die Ausgleichscheiben für vorderes und hinteres Zahnrad hinzufügen.

Addieren:

Ausgleichscheiben Vorlaufrad	0,60 mm
Ausgleichscheiben Rücklaufrad	+0,31 mm
	0,91 mm
Nennwert addieren	+120,00 mm
	120,91 mm

Die Dicke der Ausgleichscheiben ergibt sich durch Subtraktion:

Subtrahieren:

	121,51 mm
	–120,91 mm
Ausgleichscheibe Zwischenlager	**0,60 mm**

Ausgleich des Zwischenlagers

26. Zunächst die Maße “**F**“ und “**G**“ addieren.

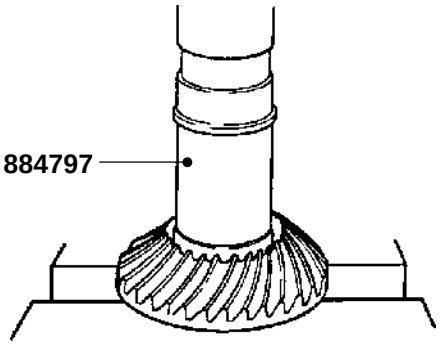
Addieren:

Maß “**G**“	60,85 mm
Maß “**F**“	+79,91 mm
	140,76 mm

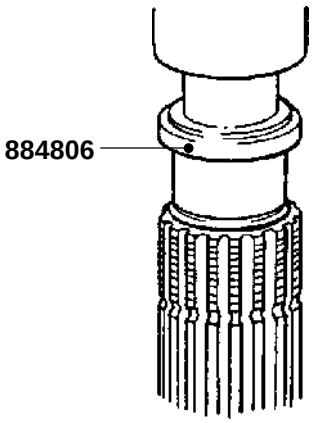
Nun das Maß “**C**“ der Propellerlagerbox abziehen.

Subtrahieren:

“**F**“ und “**G**“ zusammen	140,76 mm
Maß “**C**“	–19,25 mm
	121,51 mm

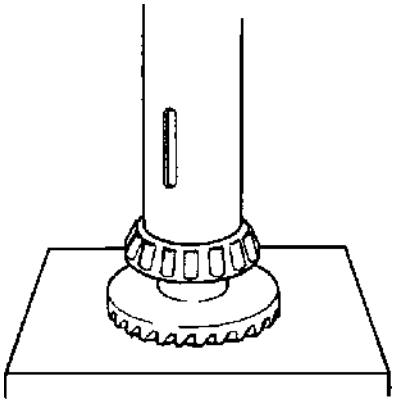


28. Die Lagerschale auf das hintere Zahnrad pressen. Dazu Spezialwerkzeug **884797** verwenden.

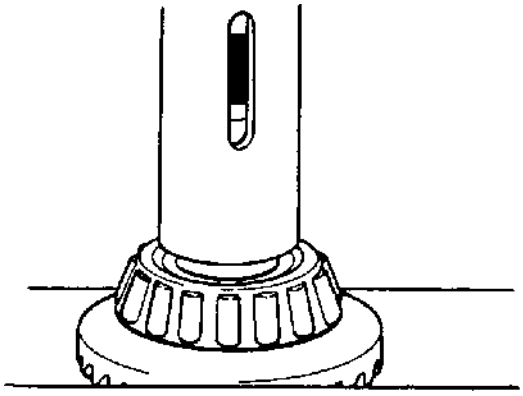


29. Das Nadellager in die Propellerwelle pressen, der Text auf dem Lager muß zum Werkzeug weisen. Spezialwerkzeug **884806** verwenden. Das Werkzeug aufpressen, bis es aufliegt.

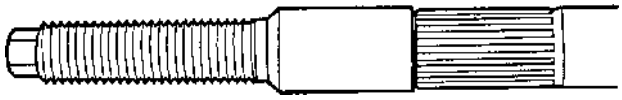
HINWEIS! Die Dichtringe erst einbauen, nachdem Zahnradspiel und Tragbild überprüft worden sind.



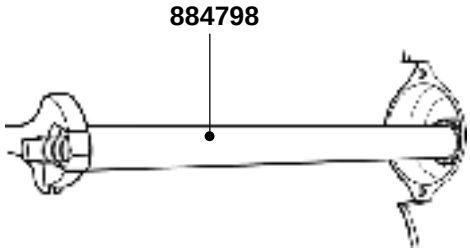
30. Kegelrollenlager auf die Propellerwelle pressen. Dazu Spezialwerkzeug **884801** verwenden.



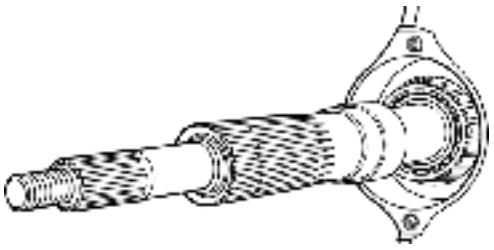
31. Die Lagerschale des Innen-Nadellagers auf die Propellerwelle pressen. Dazu Spezialwerkzeug **884801** verwenden.



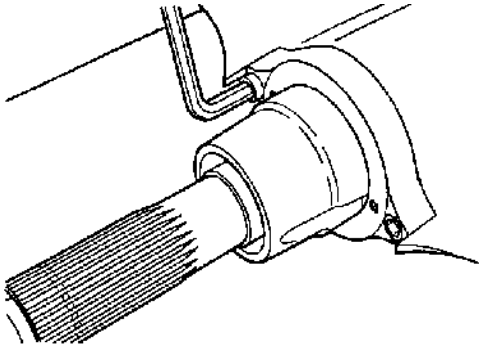
32. Markierfarbe auf die konvexe Seite des hinteren Zahnrades auftragen. Die errechnete Menge Ausgleichscheiben für das Zwischenlager und das Zwischenlager auf der Propellerwelle anbringen. Spezialwerkzeug **885197** an den Gewinden anbringen, bis das Werkzeug aufliegt.



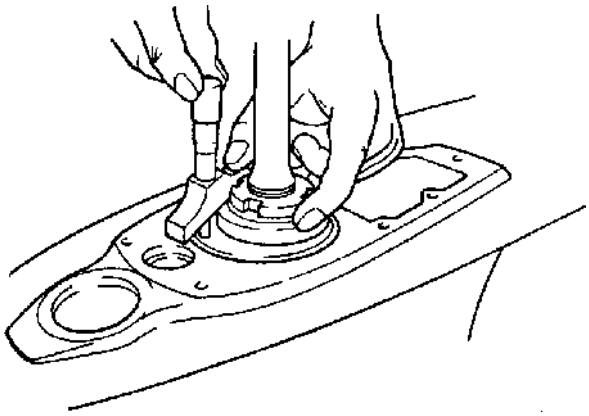
33. Spezialwerkzeug **884798** an der Propellerwelle mit Unterlegscheibe und Mutter anbringen. Einen 30-mm-Schlüssel verwenden und die Mutter anziehen, bis das Zwischenlager aufliegt. Spezialwerkzeuge **884830** oder **3850598** sowie einen Schlüssel als Gegenhalt an der Senkrechtwelle verwenden. Nachdem das Zwischenlager vollständig aufgepresst wurde, die Spezialwerkzeuge von der Propellerwelle abnehmen.



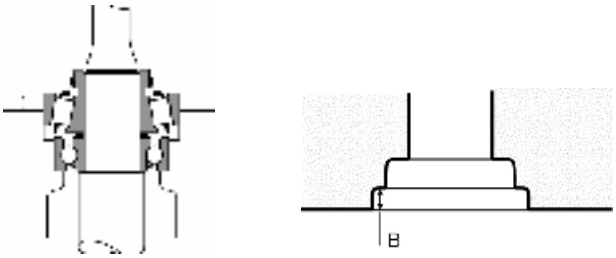
34. Markierfarbe auf die konvexe Seite des hinteren Zahnrades auftragen. Die Zahnräder an der inneren Propellerwelle anbringen.



35. Die Lagerbox schmieren und an der unteren Einheit einbauen. Die Innensechskantschrauben mit einem Anziehdrehmoment von **40 Nm** anziehen.



36. Die äußere Lagerschale auf dem Kegelrollenlager der Senkrechtwelle platzieren und fest in Position halten. Einen Tiefenanschlag verwenden, um die Höhe der Lager-Einheit "**A**" zu messen. Den Wert notieren.



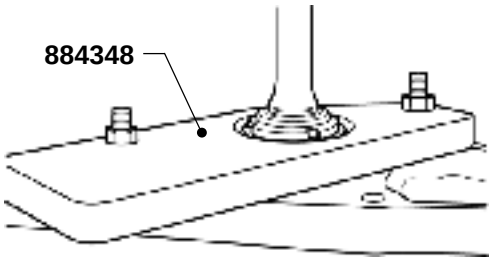
37. Mithilfe von Spezialwerkzeug **884386**, Tiefenanschlag, an Position "**B**" messen. Maß "**A**" von Maß "**B**" subtrahieren, um den Wert für das Spiel zu erhalten. Wenn sich für das Spiel ein negativer Wert ergibt, das Werkzeug ohne Ausgleichscheiben einbauen. Wenn ein positiver Wert errechnet wird, Ausgleichscheiben in der folgenden Weise hinzufügen. Zur Bestimmung der korrekten Lager-Vorspannung 0,001 mm vom Wert für das Spiel abziehen.

Beispiel:

Subtrahieren:

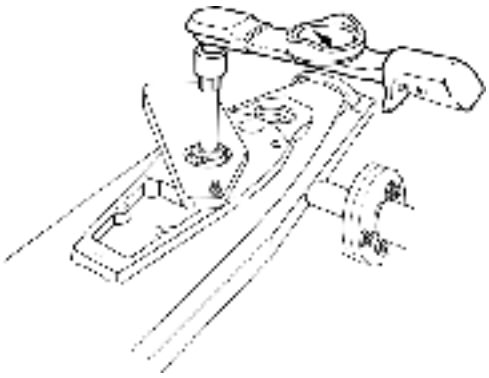
Maß "**A**"	10,02 mm
Maß "**B**"	–9,77 mm
	0,25 mm
Lager-Vorspannung	–0,01 mm
Ausgleichscheibe	**0,24 mm**

Eine Ausgleichscheibe von 0,24 mm auf dem äußeren Lager platzieren.



38. Die Lagerschale auf dem Kegelrollenlager der Senkrechtwelle anbringen. Ausgleichscheiben zwischen Lagerschale und Spezialwerkzeug einsetzen, um eine Axialbewegung des Lagers zu verhindern. Spezialwerkzeug **884348** einbauen und mit zwei Schrauben und Muttern fest genug anziehen, um eine Axialbewegung zu verhindern, aber nicht so fest, daß die Senkrechtwelle eine Vorspannung erhält.

Überprüfung der Vorspannung



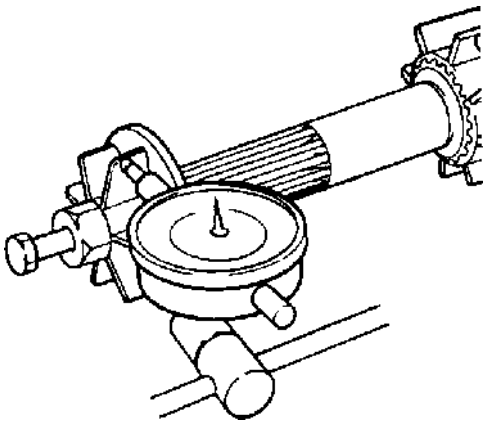
39. Nach Berechnung der nötigen Ausgleichscheiben für die Punkte "**A**" und "**B**" die Ausgleichscheiben oben auf der Lagerschale anbringen und Spezialwerkzeug **884830** an der Senkrechtwelle anbringen. Drehmoment-Messgerät **9999177** verwenden und die Welle mit einer Umdrehung pro Sekunde drehen. Die Minimum-Vorspannung muß **1,2 Nm** betragen, der Maximalwert liegt bei **2,3 Nm**.

Wenn die Vorspannung zu **hoch** ist, muß die Dicke der Ausgleichscheiben auf der Lagerschale **reduziert** werden.

Wenn die Vorspannung zu **niedrig** ist, muß die Dikke der Ausgleichscheiben auf der Lagerschale **erhöht** werden.

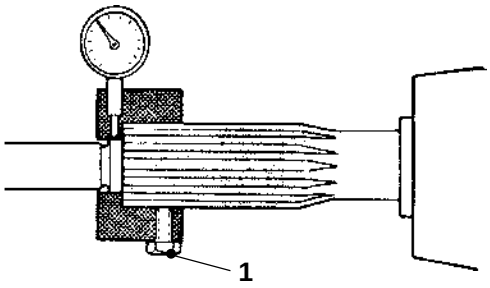
Überprüfung des Zahnflankenspieles

Propellermutter



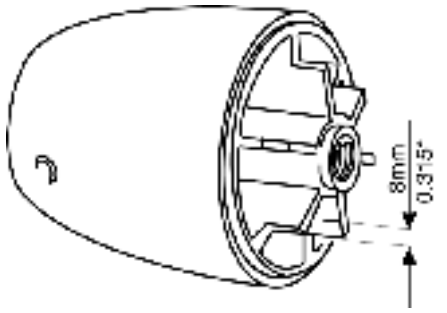
41. Die Senkrechtwelle sperren, damit sie nicht gedreht werden kann. Duoprop-Propellermuttern und/oder -kegel an den Propellerwellen anbringen. Eine Messuhr am Flügel der hinteren Mutter so weit außen wie möglich anbringen. Das Zahnflankenspiel des vorderen Rades durch Drehen der Propellerwelle von Hand (in beide Richtungen) überprüfen. Das Spiel am Flügel muß **0,08–0,17 mm** betragen, was zu einem Zahnradspiel von **0,15–0,003 mm** führt.

Schlag in der Propellerwelle



40. Werkzeug **884941** auf der Rohrwelle einbauen (bis es ganz auf der Welle aufsitzt). Schraube (**1**) des Werkzeugs anziehen und danach eine Meßuhr in das Werkzeug einschieben. Die Welle eine Umdrehung drehen und den Schlag auf der Meßuhr ablesen. Der Schlag darf **höchstens 0,07 mm** betragen. Zur Messung des Spieles in der Propellerwelle wird die Welle zur Meßuhr gedrückt und wieder zurückgezogen, wobei man das Lagerspiel abliest. Die Welle in verschiedene Lagen drehen und mehrmals ablesen. Das Lagerspiel darf **höchstens 0,03 mm** betragen.

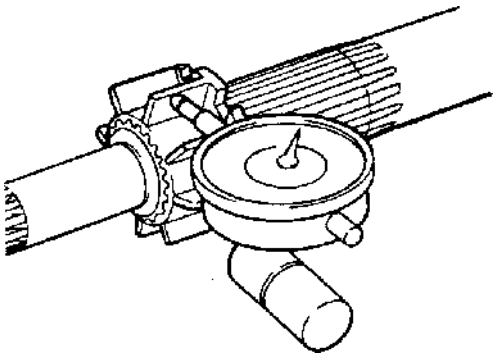
Propellerkonus



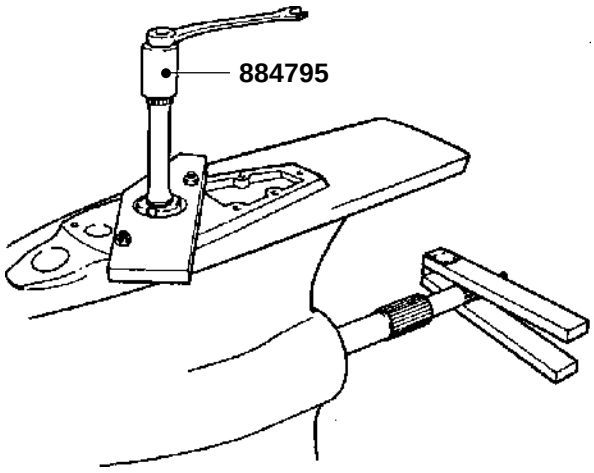
42. Da der hintere Propeller des Antriebes mit einem Propellerkonus gesperrt ist, ist das Zahnflankenspiel auf die gleiche Weise wie an der Propellermutter zu messen.

Der einzige Unterschied ist, daß die Messung 8 mm von einer der Flügelspitzen zur Propellerwellenmitte vorzunehmen ist (siehe Bild).

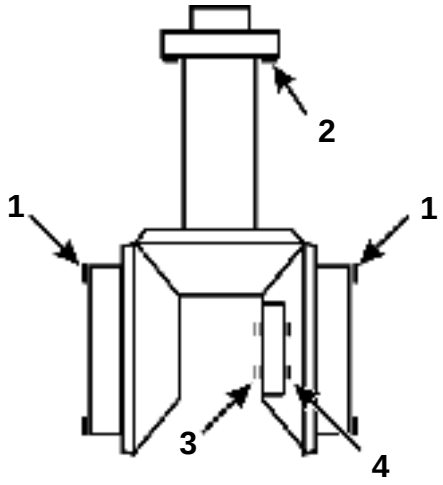
Die Messung erfolgt dadurch an dem gleichen Radius von der Propellerwellenmitte, wie bei der Messung an der Propellermutter.



43. Die Meßuhr an der anderen Mutter befestigen. Das Zahnflankenspiel für das hintere Zahnrad auf dieselbe überprüfen. Das Spiel am Flügel soll **0,15–0,27 mm** sein, was ein Spiel von **0,20–0,35 mm** am Zahnrad ergibt.



45. Senkrechtwelle in beide Richtungen drehen. Nutenhülse **884830** verwenden, während gleichzeitig gebremst wird.



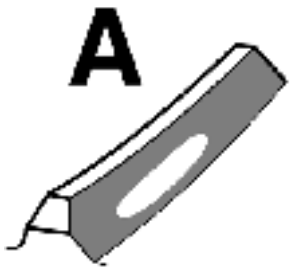
44. Wenn das Zahnflankenspiel vergrößert werden muß ohne das Merkbild zu verändern, müssen Ausgleichscheiben von beiden Seiten der Zahnräder (**1**) entfernt werden und Ausgleichscheiben unter die senkrechte Welle (**2**) gelegt werden um das Spiel auszugleichen.

Die entsprechende Scheibenstärke die von den Zahnrädern (**1**) entfernt wurden unter die Lager (**3**) legen, so daß die Vorspannung beibehalten wird.

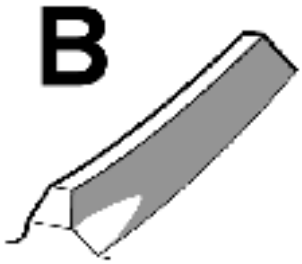
Wenn das Zahnflankenspiel verringert werden muß, Ausgleichscheiben vom Lager (**3**) entfernen und die entsprechende Scheibenstärke unter die Zahnräder (**1**) legen. Zum Ausgleich Ausgleichshceiben bei Pos. (**2**) unter die senkrechte Welle legen.

Modelle früherer Ausführung: Werden Ausgleichscheiben neuerer Ausführung verwendet so sind diese bei Pos. (**3**) unter das Lager zu legen. Werden ältere Ausgleichscheiben verwendet so sind diese bei Pos. (**4**) under die Lagerlauffläche zu legen.

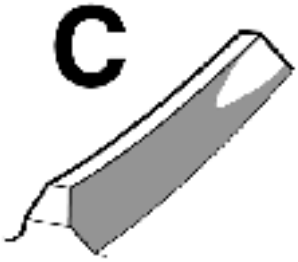
Merkbild



46. Spezialwerkzeug und Lagerbox der Propellerwelle ausbauen. Das Tragbild auf dem Zahnrad überprüfen. Auch das vordere Zahnrad im Inneren des Getriebegehäuses überprüfen. Es muß zur Breitseite des Zahnes (Richtung Zahnradschale) hin verschoben sein, darf aber nicht über den Ansatz des Zahnes (“**A**“) hinausgehen.

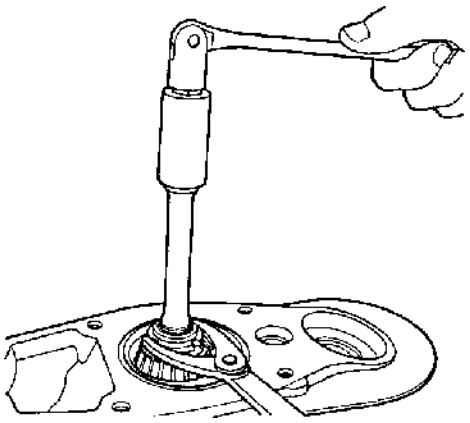


47. Wenn das Tragbild sich zur Breitseite und zum Zahnansatz hin verschoben ist, muß die Anzahl der Ausgleichscheiben unter dem vorderen und hinteren Kegelrollenlager erhöht werden (**1**, **Abbildung in Punkt 44**). Um eine korrekte Vorspannung des Lagers zu erhalten, die Anzahl der Ausgleichscheiben unter dem Zwischenlager (**3**) entsprechend erhöhen. Um das richtige Zahnflankenspiel zu erhalten, die Anzahl der Ausgleichscheiben unter dem Kugellager der Senkrechtwelle (**2**) erhöhen.

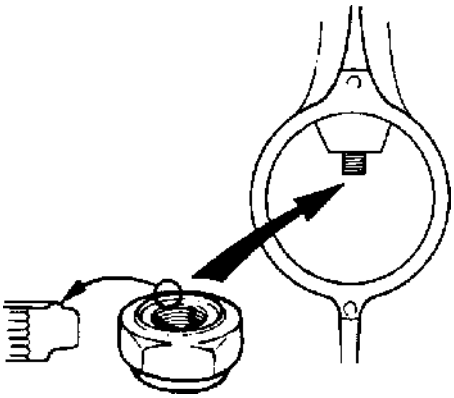


48. Wenn das Tragbild zu weit zur Spitze des Zahnes und zu Schmalseite hin verschoben ist, muß die Anzahl der Ausgleichscheiben unter vorderem und hinterem Kegelrollenlager verringert werden (**1**, **Abbildung in Punkt 44**). Um die richtige Vorspannung des Lagers zu erhalten, muß die Dicke der Ausgleichscheiben unter dem Zwischenlager (**3**) erhöht werden. Um das richtige Zahnflankenspiel zu erhalten, die Anzahl der Ausgleichscheiben unter dem Kugellager der Senkrechtwelle (**2**) verringern.

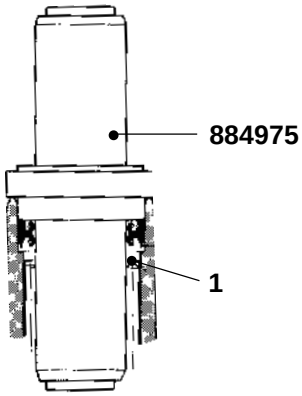
Endgültiger Einbau



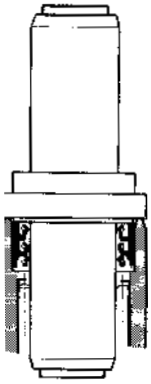
1. Nach der Überprüfung von Vorspannung, Zahnflankenspiel und Tragbild das Vorspannungswerkzeug ausbauen und die Mutter der Senkrechtwelle anziehen. Lagerbox und äußere Propellerwelle ausbauen.



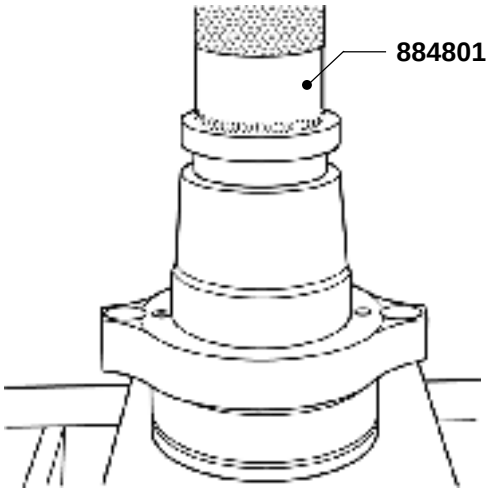
2. Alte Mutter des Antriebsritzels ausbauen und wegwerfen. Gewinde der Senkrechtwelle schmieren. Eine neue Mutter einbauen; die Rillen müssen zum Antriebsritzel weisen. Anziehdrehmoment: **110 Nm**.



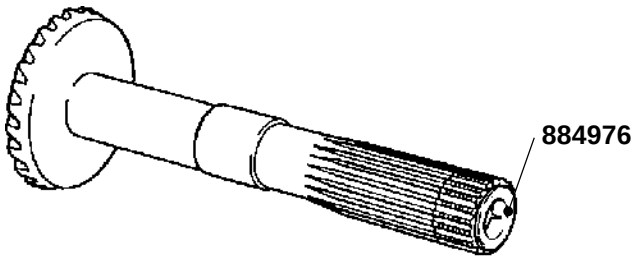
3. Die neuen Dichtringe schmieren und in die Propellerwelle einbauen. Die Stahlkante (**1**) nach vorne drehen. Spezialwerkzeug **884975** verwenden. Den breiten Ansatz zum Dichtring wenden. Pressen, bis sie aufliegt.



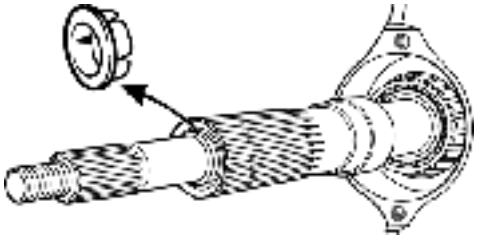
4. Das Werkzeug umdrehen und den “single lip“-Dichtring einpressen. Die Feder nach hinten drehen. Pressen, bis sie aufliegt.



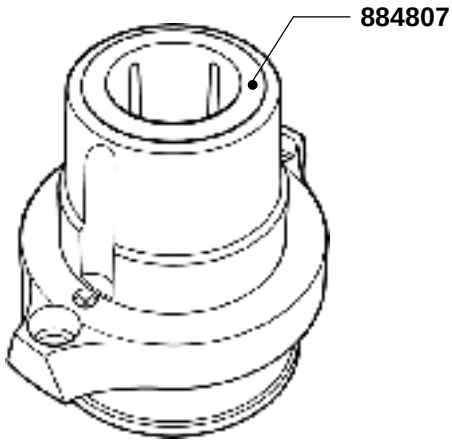
5. Die Dichtringe schmieren und so in der Lagerbox einbauen, daß die Federn voneinander abgewandt sind. Spezialwerkzeug **884801** verwenden. Das Werkzeug aufpressen, bis es aufliegt.



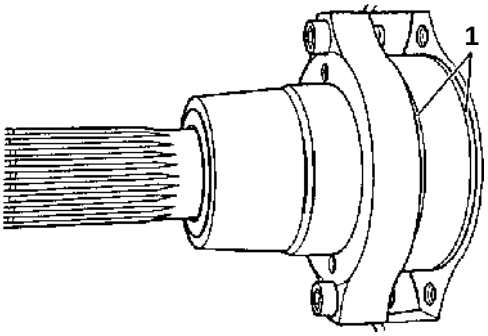
6. Den Sicherungsring **884976** in die Dichtung der äußeren Propellerwelle einsetzen, damit die Dichtungslippen beim Einbau geschützt sind.



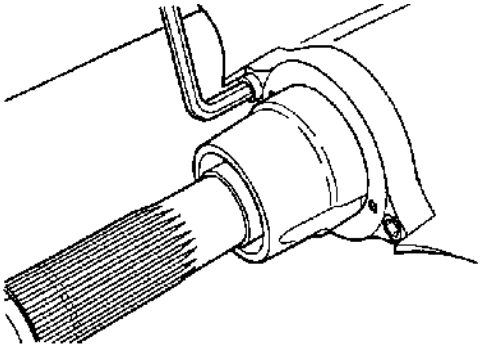
7. Die äußere Propellerwelle vorsichtig in das Getriebegehäuse einsetzen. Den Dichtungsschutz entfernen.



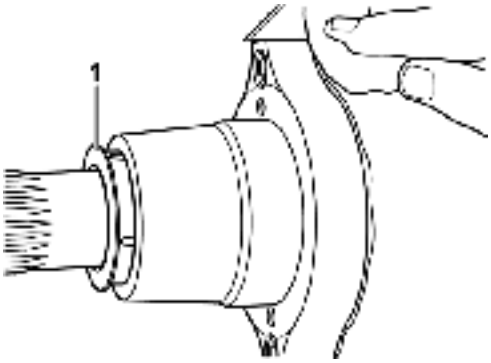
8. Dichtungsschutz **884807** in die Lagerbox einbauen, um die Dichtung während des Einbaues zu schützen.



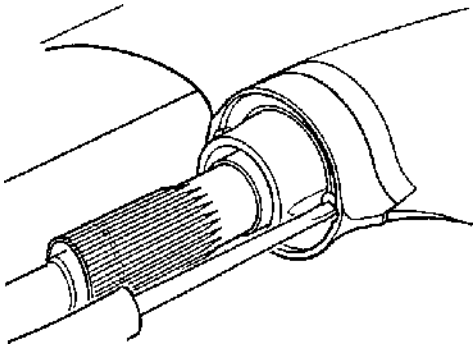
9. An der Lagerbox neue O-Ringe (1) einbauen. Die gesamte Dichtungsfläche und die O-Ringe mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1141570-0, bestreichen. Die Lagerbox in das Getriebegehäuse einbauen.



10. Schrauben mit einem Anziehdrehmoment von **40 Nm** anziehen.



11. Den Dichtungsschutz (1) ausbauen, nachdem die Lagerbox eingebaut und angezogen worden ist. Überschüssiges Dichtmittel beseitigen.

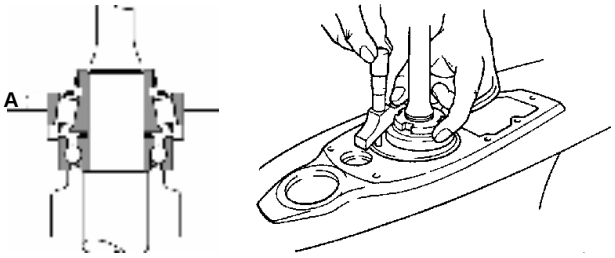


12. Den Zinkring am unteren Getriebegehäuse anbringen. Überprüfen, daß die Kontaktflächen sauber sind und der elektrische Kontakt hergestellt ist.

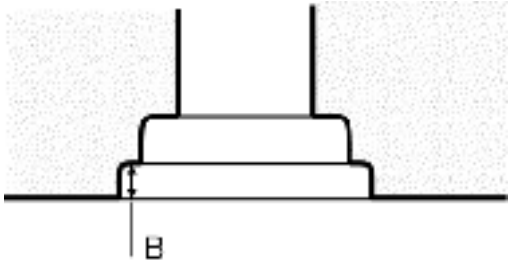
Mit einem Ohmmeter sicherstellen, daß zwischen Zinkring und unterem Getriebegehäuse kein oder nur wenig Widerstand vorhanden ist.

Für genauere Information zum Thema Elektrochemische Korrosion, ihre Ursachen und ihre Vermeidung siehe Volvo Penta Veröffentlichung 7733534-7, ***Marine Electrical Systems*.**

Ausgleich zwischen unterem Getriebe und Mittelgehäuse



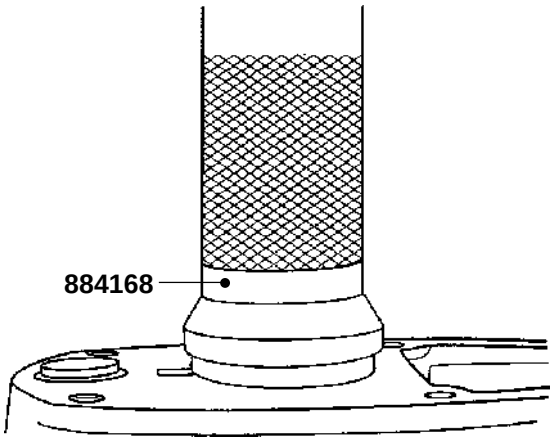
1. Lagerschale auf dem Lager platzieren und am Platz halten. Mit einem Tiefenanschlag die Lagerhöhe über der Trennfläche “**A**“ der unteren Einheit messen.



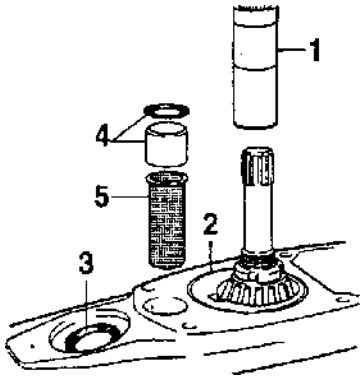
2. Mit einem Tiefenanschlag das Mittelgehäuse “**B**“ messen. Maß “**A**“ von Maß “**B**“ abziehen. So erhalten Sie den Wert für das Spiel. Den Wert 0,001 mm vom Wert für das Spiel abziehen, um die Vorspannung des Lagers zu ermitteln.

Beispiel:

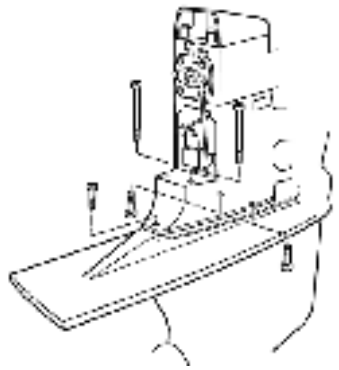
Maß “**A**“	10,02 mm
Maß “**B**“	–9,77 mm
Spiel	0,25 mm
Lager-Vorspannung	–0,02 mm
Dicke der Ausgleichscheiben	**0,23 mm**



3. Äußere Lagerschale der Senkrechtwelle mit den errechneten Ausgleichscheiben in das Mittelgehäuse pressen. Spezialwerkzeug **884168** verwenden.



4. Das Ölsieb (**5**) in das untere Getriebegehäuse einsetzen. Überprüfen, daß die Abstandshülse (**4**) mit einem O-Ring versehen ist. Neue O-Ringe (**3**) und (**4**) verwenden. Nutenhülse (**1**) an der Senkrechtwelle anbringen, sodaß die Rille nach oben weist. Die Kontaktfläche dünn mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1141570-0, bestreichen.



5. Neue Schrauben und Unterlegscheiben verwenden. Gewindedichtungsmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1161053-2 auf die Schraubengewinde auftragen.

Die vier größeren Schrauben diagonal mit einem Anziehdrehmoment von **38 Nm** anziehen. Spezialwerkzeug **885008** verwenden. Die drei kleineren Schrauben mit einem Anziehdrehmoment von **15 Nm** anziehen.

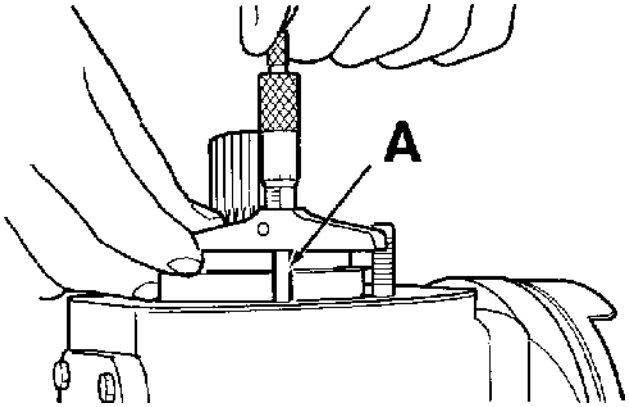
280er-Antriebe:

Ältere 280er-Antriebe haben im Gegensatz zu neueren keine Unterlegscheiben. Bei beiden Ausführungen des 280er-Antriebes müssen beim Überholen an allen Schrauben zwischen unterem und Mittelgehäuse Unterlegscheiben verwendet werden. Anziehdrehmoment: siehe oben.

290er-Antriebe:

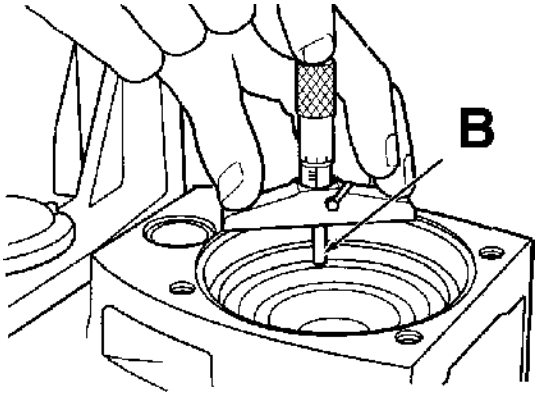
Alle 290er-Antriebe sind mit Unterlegscheiben ausgestattet. Anziehdrehmoment: siehe oben.

Ausgleich zwischen oberem Getriebe und Mittelgehäuse



1. Den Abstand zwischen dem Boden des oberen Getriebegehäuses und dem oberen Teil der äußeren Lagerschale (**A**) messen. Maße in der unten stehenden Tabelle notieren.

HINWEIS! Der Schaltmechanismus muß sich – falls eingeschaltet – in der Neutral-Stellung befinden, um ein genaues Messergebnis zu erzielen.

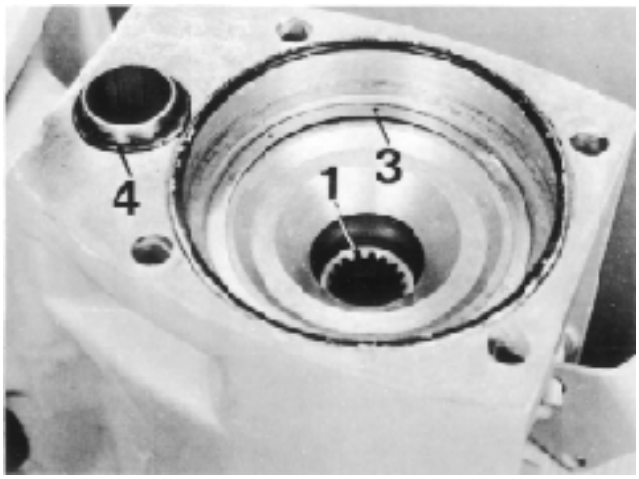


2. Den Abstand zwischen dem oberen Ende des Mittelgehäuses und dem unteren Sitz der äußeren Lagerschale des oberen Getriebekopfes messen. (**B**). Maß in der unten stehenden Tabelle notieren.

B		**mm**
- A		**mm**
Spiel		**mm**
+ 0.06		**mm**
Ausgleichscheiben		**mm**

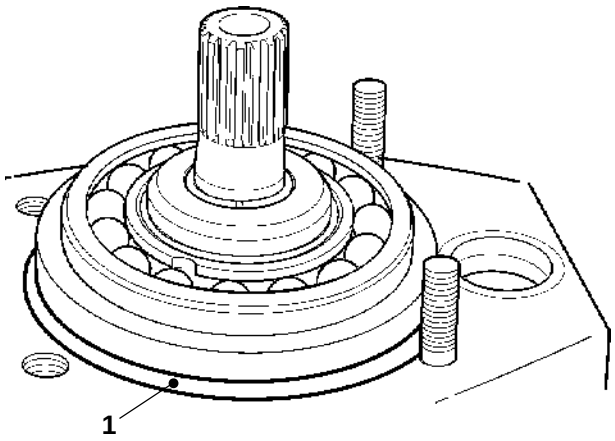
3. Um das Lagerspiel zu ermitteln, die Dicke des Lagers des oberen Getriebekopfes (**A**, **Abbildung in Punkt 1**) vom Maß des Mittelgehäuses abziehen. Eine ausreichende Zahl von Ausgleichscheiben hinzufügen, um das Spiel auszugleichen, sowie zusätzlich 0,06 mm Ausgleichscheiben, um eine Vorspannung des Lagers des oberen Getriebekopfes zu erzielen.

Auf die Kontaktflächen des Mittelgehäuses und des oberen Getriebekopfes eine dünne Schicht Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1141570, auftragen. Oberen Getriebekopf mit der korrekten Anzahl Ausgleichscheiben auf dem Mittelgehäuse einbauen.

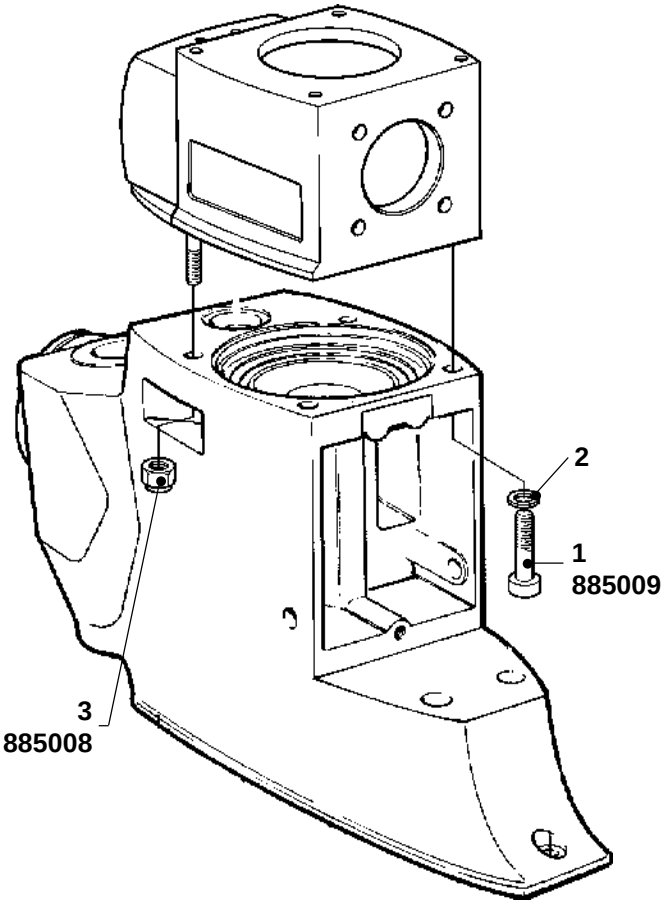


4. Nutenhülsen (**1**) an der Senkrechtwelle anbringen und O-Ring (**2**) samt der unter Punkt 2 bestimmten Anzahl Ausgleichscheiben (**3**) am Mittelgehäuse anbringen.

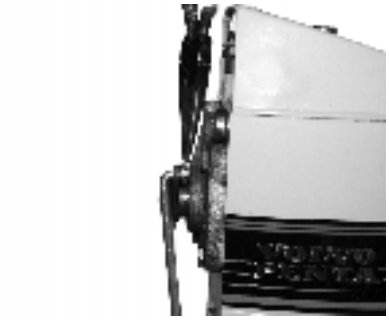
Überprüfen, daß sich der O-Ring (**4**) der Abstandhülse an korrekter Position befindet. Die Kontaktflächen mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1161099-5 oder Permatex® Nr. 3, bestreichen.



5. Den O-Ring (**1**) auf dem oberen Zahnrad anbringen.



6. Den oberen Getriebekopf auf das Mittelgehäuse montieren. Neue Innensechskantschrauben (**1**, 2 St.), Unterlegscheiben (**2**, 2 St.) und Nylock-Muttern (**3**) verwenden. Bei einer Reihe von Antrieben gibt es unter den Schraubenköpfen keine Unterlegscheiben. Beim Überholen müssen jedoch immer Unterlegscheiben eingesetzt werden. Dieses gilt für alle Antriebe.
Auf Innensechskantschrauben und Schraubengewinde sowie auf Kontaktflächen von Unterlegscheiben und Muttern etwas Schmiermittel auftragen. Die Schrauben und Muttern in diagonaler Reihenfolge gleichmäßig rundherum mit einem Anziehdrehmoment von **38 Nm** anziehen. Werkzeuge **885008** und **885009** verwenden.

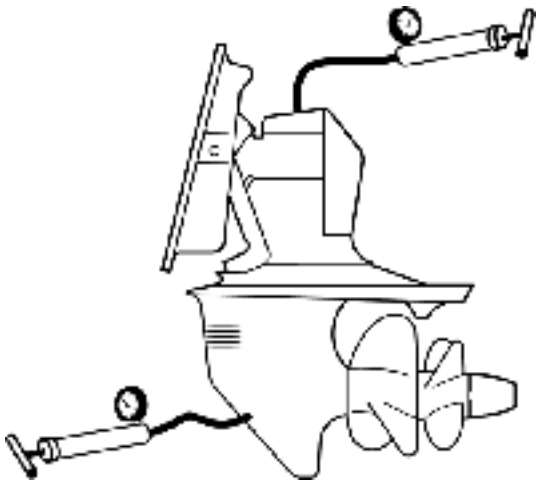


7. Schaltverbindungsstange, Unterlegscheibe und Splint einbauen.

⚠ **ACHTUNG!** Immer einen neuen Splint verwenden. Niemals einen ausgebauten Splint wiederverwenden.

Druck- und Vakuumtest

Bevor das Getriebe mit Öl gefüllt wird, muß ein Druck- und Vakuumtest erfolgen, um eine zuverlässige Dichtung während des Einbaues sicherzustellen.



Druck-/Vakuumtest des Getriebes wie folgt durchführen:

1. Ablassschraube ausbauen und Öl aus dem Antrieb ablassen. Wenn der Antrieb längere Zeit nicht benutzt wurde, kann eine kleine Menge Wasser (einige Tropfen) austreten. Wenn der Antrieb in den vergangenen Tagen benutzt wurde, ist diese kleine Wassermenge kaum zu bemerken.

2. Für die richtigen Anziehdrehmomente der oberen, mittleren und unteren Getriebegehäuses siehe ***Technische Daten***.

3. Die Ablaßschraube ausbauen und den Messstab mit O-Ring wieder in das obere Gehäuse schrauben.

a) Einen Drucktester **3810152** mit der Ablassbohrung verbinden und den Antrieb mit 21–35 kPa unter Druck setzen. Propellerwelle(n) und Kreuzgelenk der Antriebswelle drehen und auf Dichtigkeit überprüfen. Wenn ein Druckverlust angezeigt wird, das Leck mithilfe von Seifenwasserlösung oder Eintauchen des Antriebes in Wasser lokalisieren. Die notwendigen Reparaturen ausführen und den Test wiederholen.

b) Wenn kein Druckverlust angezeigt wird, den Druck auf 110–124 kPa erhöhen. Wenn ein Druckverlust angezeigt wird, das Leck wiederum mithilfe von Seifenwasserlösung oder Eintauchen des Antriebes in Wasser lokalisieren. Die notwendigen Reparaturen ausführen und den Test wiederholen. Der Antrieb muß den Druck über die Zeitdauer des Vakuumtests halten und darf in 3 Minuten nicht mehr als 7 kPa verlieren.

c) Einen Vakuumtester **3858578** an die Ablassöffnung anschließen und den Antrieb auf 10–17 kPa evakuieren. Propellerwelle(n) und Kreuzgelenk der Antriebswelle drehen und auf Dichtigkeit überprüfen. Wenn der Antrieb sein Vakuum nicht halten kann, dickes Öl auf den Verbindungsflächen auftragen, um das Leck zu finden. Das Öl wird an der Leckagestelle eingesaugt, und wenn die Verbindung danach auseinander genommen wird, ist es auf der Dichtfläche (Dichtscheibe) zu sehen. Die notwendigen Reparaturen ausführen und den Test wiederholen. Während des Tests darf kein Vakuumverlust auftreten.

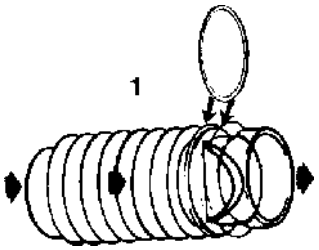
d) Wenn kein Vakuumverlust angezeigt wird, das Vakuum auf 47–54 kPa erhöhen. Eine neue Schicht dickflüssigen Öles auftragen, um ein Leck festzustellen, falls der Antrieb das Vakuum nicht hält. Die notwendigen Reparaturen ausführen und den Test wiederholen. Der Antrieb darf innerhalb von 3 Minuten nicht mehr als 3,4 kPa verlieren.

Die Leckage beheben und die Einheit noch einmal testen.

HINWEIS! Den Antrieb erst mit Öl befüllen, wenn der Druck- und Vakuumtest erfolgreich erfolgt ist.

Einbau des Außenbordantriebes

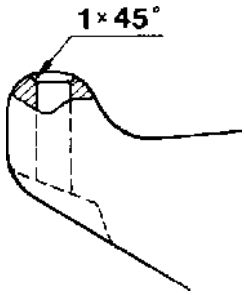
Modelle 280 und 285



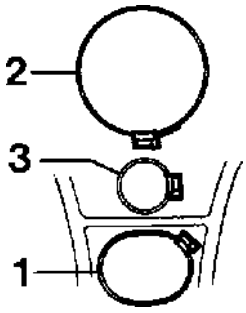
Außenbordantrieb

Den Auspuffbalg gibt es in zwei Ausführungen, mit oder ohne Rückschlagventil. Auspuffbälge mit Lippen sollen benutzt werden, wenn der Auspuffauslaß ohne Lippen versehen ist. Im übrigen sollen Auspuffbälge ohne Lippen eingebaut werden.

⚠ **WICHTIG!** Wenn Auspuffbälge mit Lippen benutzt werden, ist es von größter Bedeutung, daß die Lippen waagerecht öffnen und schließen. Außerdem überprüfen, daß sich das Drainierloch an der Unterseite des Balges befindet.

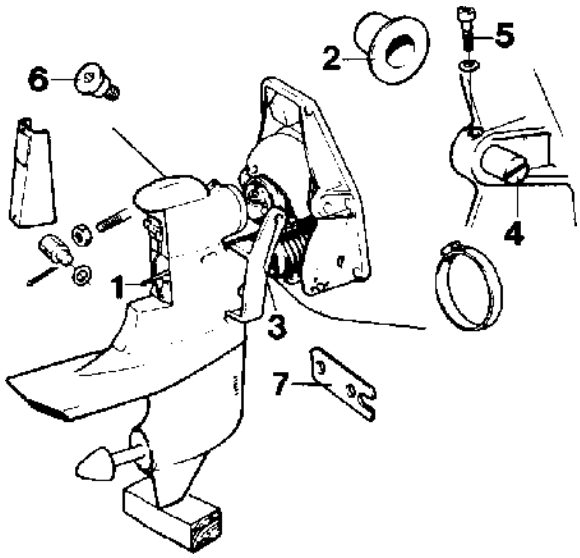


Überprüfen, daß die Bohrung in der Aufhängegabel für die Druckstange abgeschrägt ist. Die Abschrägung soll 1 mm x 45 °C sein, damit nicht die Druckscheibe der Hebevorrichtung die Kanten der Bohrung beim Anheben des Antriebes beschädigt. Wenn die Druckstange in der Bohrung klemmt, schlägt der Antrieb hoch, wenn Rückwärtsfahrt eingelegt wird. In diesem Fall ist die Druckstange abwärts zu pressen und die Abschrägung ist mit einem Schabstahl zu berichtigen.



Neue Gummibälge für Auspuffdurchführung (**1**) und Kreuzgelenk (**2**) einbauen. Werkzeug **884525** verwenden. Kühlwasserschlauch (**3**) zwischen Antrieb und Befestigungsplatte anschließen.

HINWEIS! Der Kühlwasserschlauch ist an jenem Ende, das am Anschluß in der Montageplatte einzubauen ist, mit „Engine“ bezeichnet. Darauf achten, daß die Schlauchschellen hart festgezogen werden müssen, damit Leckage verhindert wird. Den stellbaren Steckschlüssel **884573** beim Anziehen verwenden.

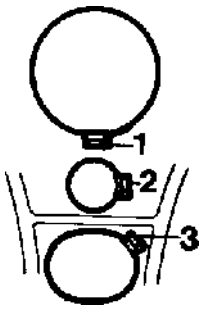


Antrieb anheben und unter der Flosse aufbocken, so daß er in der richtigen Höhe steht. Es kann auch das Werkzeug **884521** verwendet werden. Schaltkabel (**1**) in den Antrieb einschieben.

Schlauchschelle für den Gummibalg des Kreuzgelenks an den Hals des Getriebegehäuses hängen. Keilnuten an Kreuzgelenk und Welle mit Fett schmieren. Antrieb an die Antriebswelle führen, gleichzeitig das Kreuzgelenk so drehen, daß die Keilnuten der Antriebswelle in die entsprechende Ausnehmung im Kreuzgelenk gleiten können.

HINWEIS! Beim Einbau vorsichtig arbeiten, damit keine der Keilnuten zerkratzt wird, was den Einbau erschwert. Die beiden Kunststoffbuchsen (**2**, Abb. under Punkt 1) in die Bohrungen der Kabel (**3**) einbauen. Bolzen (**4**) mit Fett oder Molykote schmieren.

Die Aufhängegabel des Antriebes in die Platte einführen und ausrichten, so daß die Bolzen in die Bohrungen der Gabel gedrückt werden können. Die Bolzen so drehen, daß die Sicherungsschrauben (**5**) eingebaut werden können. Sicherungsschrauben festziehen.

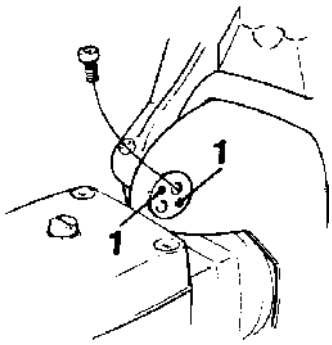


5. Die Bälge des Kreuzgelenkes am Außenbordantrieb befestigen. Die Schlauchklemme so anbringen, daß die Feststellschraube (**1**) an der Unterseite der Bälge endet. Überprüfen, daß die Bälge korrekt eingebaut sind, und die Schelle anziehen. Spezialwerkzeug **884573**, flexibler Schraubendreher, verwenden.

Die Schelle so anziehen, daß kein Wasser in das Boot lecken kann. Die Schlauchklemmen für die Auspuffbälge und den Kühlwasserschlauch anhängen. Die Anziehschraube des Kühlwasserschlauches muß sich auf dem Schlauch (**2**) auf einer Position von 02 Uhr befinden.

Die Anziehschraube für die Auspuffbälge muß auf 06 Uhr (**3**) gerichtet sein. Die Abbildung zeigt die korrekte Position der Schlauchschellen.

Test vornehmen, indem der Antrieb von einer Seite auf die andere gedreht und dabei überprüft wird, daß die Schellen dem Antrieb nicht im Weg sind und nicht gegen die Schläuche scheuern und sie dabei beschädigen können.



6a. Außenbordantriebe neuerer Ausführung:

Den Steuerhelm absenken und die ‚Befestigungsschraube' mit Schmiermittel schmieren. Die ausgesparten Bohrungen nach außen drehen.

Dann die ‚Befestigungsschraube' wieder in den Helm schieben und zentrieren, sodaß die beiden Innensechskantschrauben angezogen werden können.

Anziehdrehmoment: 35 Nm

Die Schraubengewinde vor dem Anziehen mit Schmiermittel schmieren. Damit die Bohrungen der ‚Befestigungsschraube' gedreht und zentriert werden können, müssen die Schrauben in die markierten Bohrungen (**1**) eingesetzt werden. Danach kann die ‚Befestigungsschraube' gedreht werden.

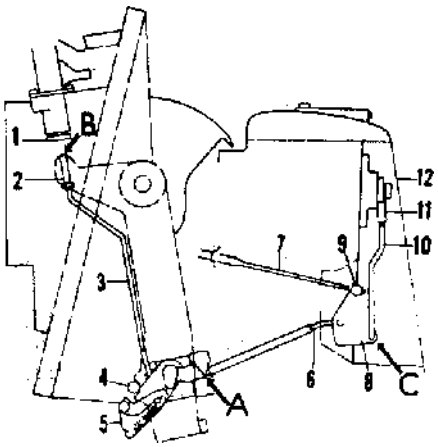
6b. Außenbordantriebe älterer Ausführung:

Steuerhelm absenken und die sich verjüngende Sicherungsschraube (**6**, **vgl. Abbildung in Punkt 3**) im oberen Getriebegehäuse anziehen.

Anziehdrehmoment: 50–60 Nm

Die Sicherungsplatte (**7**, **vgl. Abbildung in Punkt 3**) des Schaltzuges so einbauen, daß sie in die Aussparung der Leitung passt.

Überprüfung und Einstellung der Bedienelemente



Überprüfen, daß die Schalthebel für Bedienungsvorrichtung Antrieb im Leerlauf stehen. Sicherungsmutter für die Gabel (**11**) lösen und die Gabel im Gewinde der Schaltstange (**10**) so drehen, daß sie beim Anschluß an den Schalthebel der Rückwärtssperrstange (**6**) eine solche Lage verleiht, daß diese den Bügel der Rückwärtssperre bei (**A**) berührt, ohne jedoch auf diesen zu drücken. Die Gabel (**11**) mit der Sicherungsmutter in dieser Lage sperren. **Die Rückwärtssperrstange (6) darf also kein Spiel in Axialrichtung aufweisen.**

Sicherungsmutter und Schaltstück am Schaltkabel befestigen. Schaltstück (**9**) des Schaltkabels (**7**) so einstellen, daß dieses leicht in die Öffnung am Schaltbügel eingeführt werden kann. Schalthebel auf Vorwärtsfahrt stellen und überprüfen, daß die Ecke (**C**) des Schaltbügels (**8**) nicht das Gehäuse berührt.

Rückwärtssperre an den Anschlag der Lagerung drücken und Sicherungsmutter für die Druckhülse (**2**) lösen. Druckhülse mit abwärts gedrückter Rückwärtssperre einstellen, so daß die Hülse in Höhe, oder höchstens 0,5 mm unter, der Kontur der Gabel liegt (**B**).

Die Hülse mit der immer noch heruntergedrückten Rückwärtssperre einstellen, sodaß die Hülse auf gleicher Höhe oder höchstens 0,5 mm unter der Markierung "**B**" auf der Gabel liegt. Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1161053-2 auf Hülsengewinde und Sicherungsmutter auftragen.

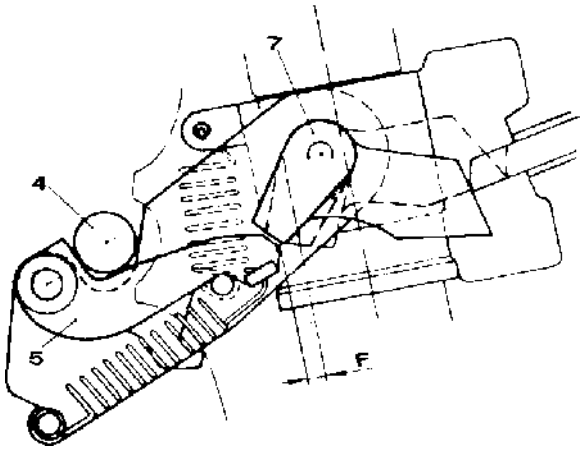
HINWEIS! Zuvor war die Gewindehülse nur durch die Gegenmutter gesichert. Bei Außenbordantrieben ab Serien-Nr. PZ 2813853 ist sie jedoch auch mit Dichtmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1161053-2 abgedichtet. Eine nachträgliche Einstellung ist nur selten nötig, da die Rückwärtssperre bei Lieferung eingestellt wird.

Dann den Außenbordantrieb nach vorne gegen den Einstellstift schieben und überprüfen, daß das obere Ende der Stoßstange (**3**) nicht die Druckplatte der Hebevorrichtung berührt. Beim Kippen wird die Hebevorrichtung (**1**) die Rückwärtssperre lösen. Die Sperre des Stellstiftes der Rückwärtssperre wird überprüft, indem der Außenbordantrieb zunächst nach hinten und dann in die beiden äußeren Positionen gezogen wird.

Dann überprüfen, daß die elektromechanische Hebevorrichtung (**1**) beim Kippen des Antriebes die Rückwärtssperre vom Einstellstift löst. Wenn der Außenbordantrieb vollständig abgesenkt und sich der Einstellstift in der innersten Position befindet, muß zwischen der Druckplatte der Hebevorrichtung und der Stoßstange der Rückwärtssperre Spiel vorhanden sein.

8. Spiel der Rückwärtssperre wie folgt überprüfen: Außenbordantrieb nach vorne schieben und die Rückwärtssperre in dieser Position halten. Dann den Antrieb nach hinten schieben und überprüfen, daß sich die Rückwärtssperre nicht am Stellstift aufhängt.

Überprüfung der Rückwärtssperre bei Probefahrt



Antrieb rückwärts ziehen, so daß die Federhaken der Rückwärtssperre in den Stellstift eingreifen.

a) Überprüfen, daß die Rückwärtssperre an der Unterseite des Stellstiftes anliegt. Wenn dies nicht der Fall ist, ist wahrscheinlich die Gegenmutter der Druckhülse falsch eingestellt oder die Druckhülse ist verformt.

b) Überprüfen, daß zwischen dem Haken des Sperrbügels und den Anschlagflächen der Federhaken (**5**) voller Umgriff erhalten wird, wenn der Rückwärtsgang eingelegt ist.

c) Das Spiel zwischen den Anschlägen des Sperrbügels und den Anschlägen der Federhaken in Leerlauflage soll etwa 2 mm betragen (**F**).

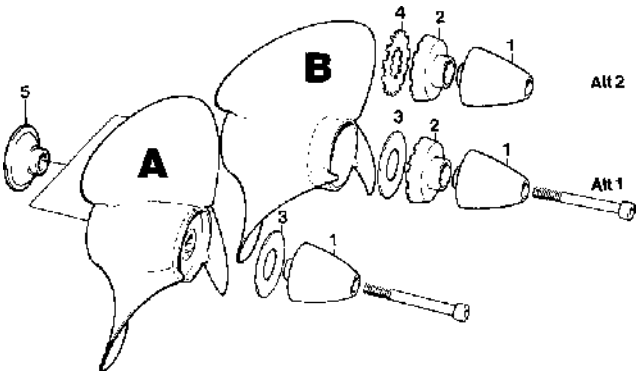
Einfüllen von Öl

1. Ölablassschraube mit einem neuen O-Ring einbauen.

2. Außenbordantrieb in aufrechte Position kippen. Einfüllschraube ausbauen und mit etwa 2,2 Liter Getriebeöl füllen. Siehe **Technische Daten**. Einfüllschraube mit neuer Dichtscheibe einbauen. Schraube mit einem Anziehdrehmoment von **35 Nm** anziehen. Antrieb absenken und Ölstand mit Messstab überprüfen. Wenn nötig Öl durch die Ölmessstab-Öffnung aus dem Antrieb ablassen.

3. Abdeckung des Schaltmechanismus einbauen.

Einbau von Propellern



Die Absicherung des Propellerkonus bei älterer Ausführung geschieht mit gezahnter Sicherungsscheibe und bei neuerer Ausführung mit Sicherungsschraube durch das Zentrum vom Propellerkonus.

Einbau von Langnabenpropellern (A)

1. Die Propellerwelle mit einem dünnen Lager Fett bestreichen.
2. Leinenschutz befestigen (**5**).
3. Propeller einbauen.
4. Kunststoffscheibe (**3**) aufsetzen.
5. Propellerkonus (**1**) einbauen und festziehen.
6. Zentrierschraube montieren und festziehen.

Einbau von Kurznabenpropellern (B)

1. Die Propellerwelle mit einem dünnen Lager Fett bestreichen.
2. Angelleinenschutz befestigen (**5**).
3. Propeller einbauen.
4. **Alternative 1** (mit Gewindeloch in der Propellerwellenmitte): Kunststoffscheibe (**3**) aufsetzen.

   Alternative 2 (ohne Gewindeloch in der Propellerwelle): Sicherungsscheibe (**4**) aufsetzen.
5. Abstandring montieren. Propellerkonus (**1**) einbauen und festziehen.
7. **Alternative 1:** Zentrierschraube montieren und festziehen.

   Alternative 2: Sicherungsscheibe (**4**) gegen den Abstandring (**2**) sperren.

HINWEIS! Antrieb 2808 mit der Untersetzung 1,61:1 unterscheidet sich vom Antrieb 280D-mit der Untersetzung 2,15:1. Der Unterschied besteht darin, daß die Propeller lange und kurze Naben haben. Siehe Bild.

HINWEIS! Kurznabenpropeller (Klapp-Unterlegscheiben und -kegel) werden durch Langnabenpropeller (Kunststoff-Unterlegscheiben, -kegel, Mittelschraube) ersetzt. Beim Einbau von Langnabenpropellers an älteren Außenbordantrieben muß die Propellerwelle für den Gebrauch eines Kegels mit Mittelschraube vorbereitet und gebohrt werden.

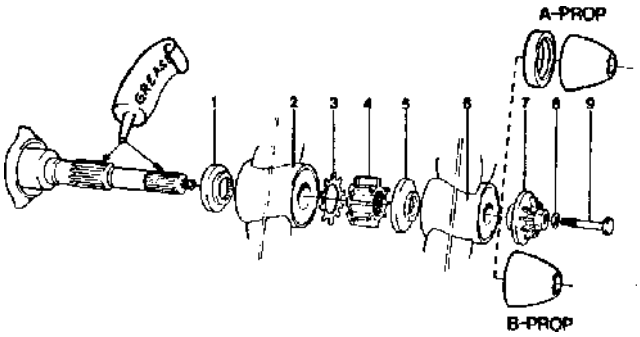
Bohrvorrichtung **885149** folgendermaßen verwenden, um die Propellerwelle zu bohren, ohne die Welle von der Antriebseinheit abbauen zu müssen:

1. Bohrvorrichtung auf Propellerwelle anbringen.
2. Eine 6,5-mm-Bohrung bis zu einer Tiefe von 20 mm durchführen. Zum Kühlen der Welle Schneidöl verwenden. Sorgfältig reinigen.
3. Einen 5/16”-18-UNC-Schneider verwenden, um ein Gewinde in die Welle zu schneiden. Sorgfältig reinigen.
4. Propeller, Kunststoffscheiben, Kegel und Mittelschraube einbauen. Anziehdrehmoment: Kegel = **110 Nm**, Schraube = **22 Nm**.

Duoprop älterer Ausführung

Den Geschwindigkeitsbereich des aktuellen Bootes überprüfen und den richtigen Propeller wählen. Siehe ***Propellerempfehlungen***.

HINWEIS! Die Propeller werden paarweise geliefert und dürfen nicht verwechselt werden.

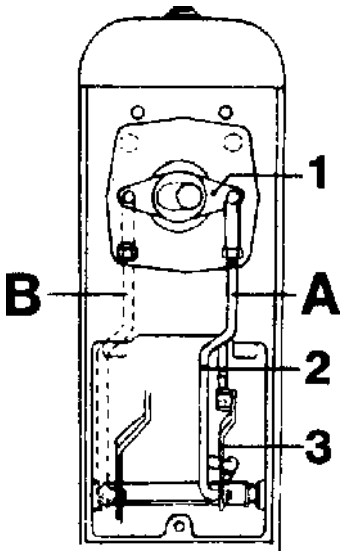


Die Propeller wie folgt einbauen: Die Propellerwelle mit Fett einstreichen und Angelleinenschutz (**1**) und Propeller (**2**) einbauen. Danach Sicherungsscheibe (**3**) und Mutter (**4**) montieren. Die Mutter so festziehen, daß die Zacken der Sicherungsscheibe in die Aussparungen der Mutter hineingeknickt werden können. Danach soll der andere Angelleinenschutz (**5**), sowie der Propeller (**6**) der mit der Mutter (**7**) gesperrt wird, eingebaut werden. Eine Unterlegscheibe (**8**) auf die Schraube (**9**) legen und die Schraube in der Propellermitte festziehen.

Markierung:

Die Propeller sind an der Seite der Nabe mit Teil-Nr. und Größenkode von A1 bis A10 versehen.

Umstellung der Propellerdrehrichtung



Das obere Getriebe ist so konstruiert, daß es nicht bei Umstellung der Propellerdrehrichtung geändert werden muß.

Bei Serienausführung, linksdrehender Propeller, arbeitet das obere Zahnrad als Vorwärtsrad und die Schaltstange liegt wie in „**A**“. Bei rechtsdrehendem Propeller arbeitet das obere Zahnrad als Vorwärtsrad und die Schaltstange liegt wie in „**B**“.

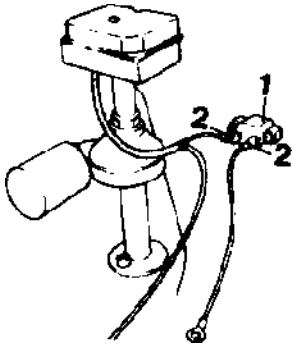
Für die Umstellung der Drehrichtung ist die Schaltstange zwischen dem Bügel (**3**) und dem Hebel (**1**) des Schaltmechanismus wie folgt zu versetzen:

a) Deckel über dem Schaltmechanismus entfernen.

b) Schaltstange (**2**) von „**A**“ nach „**B**“ versetzen.

HINWEIS! Die Änderung der Drehung darf nicht durch Umstellen der Bedienungshebel erfolgen. Bei links- wie auch bei rechtsdrehendem Propeller ist die Bewegung des Schaltkabels bei Vorwärtsfahrt schiebend. Die Bedienelemente entsprechend den Abschnitten ***Überprüfung und Einstellung der Bedienelemente***, Seite 127, und ***Überprüfung der Rückwärtssperre bei Probefahrt***, Seite 127, überprüfen und einstellen!

Elektromechanische Hebevorrichtung, Antriebe 280 und 285



Der Überstromschutz wird wie folgt eingebaut:

Den Überstromschutz (**1**) am Spiegelheck in unmittelbarer Nähe der Hebevorrichtung festschrauben. Das Massekabel (blau) der Hebevorrichtung am Schwungradgehäuse lösen und den Kabelmantel so viel teilen, daß das Kabel über den Überstromschalter zurück zum Schwungradgehäuse verlegt werden kann. Kabel - abschneiden und zwei Polringe anschließen (**2**). Massekabel im Schwungradgehäuse festschrauben.

Reparaturanweisungen

Wenn Betriebsstörungen an der elektromechanischen Hebevorrichtung vorgekommen sind, kann das entweder an elektrischen oder mechanischen Störungen liegen. Nachstehend werden zwei elektrische und eine mechanische Störung behandelt.

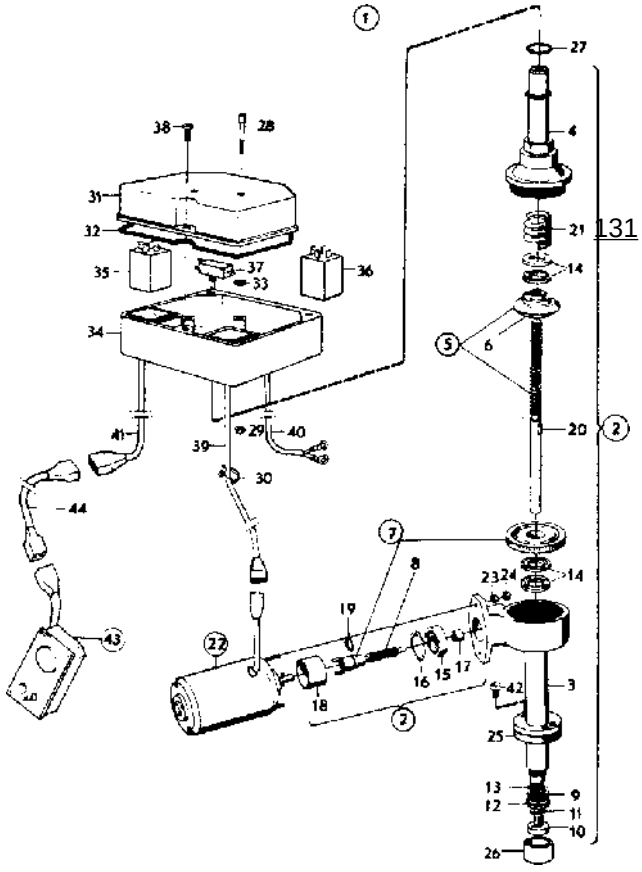
1a. Überhitzung des Elektromotors

Es ist zu vermeiden, den Antrieb mehrmals in schneller Folge anzuheben und zu senken, da der Elektromotor überhitzt werden kann. Der eingebaute Überhitzungsschutz löst aus, wenn die Temperatur einen gewissen Wert erreicht. Nach Auslösen des Überhitzungsschutzes (Bimetallschalter) muß der Elektromotor etwa eine halbe Stunde abkühlen, bevor der Antrieb wieder aufwärts oder abwärts gefahren werden kann.

1b. Ausgebrannter Elektromotor

Wenn die Hebevorrichtung weiter betätigt wird, nachdem der Antrieb seine obere Endlage erreicht hat, kann der Elektromotor durchbrennen. Um dies zu vermeiden, kann ein Überstromschutz am Spiegelheck eingebaut werden.

HINWEIS! Bei späteren Antrieben ist der Überstromschutz Serienausrüstung.



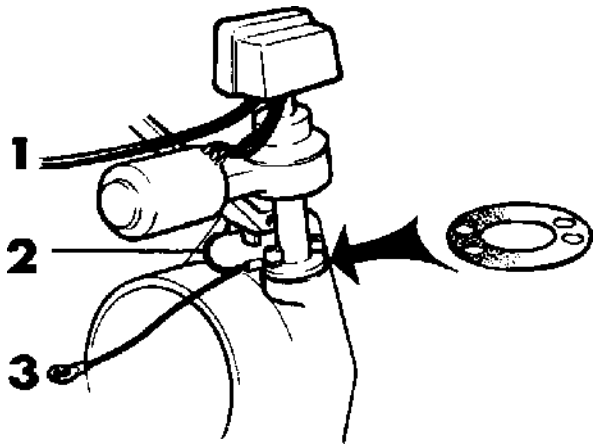
131

1c. Mechanische Störung

Überprüfen, daß der Deckel nicht auf den Endschalter drückt, indem der Deckel angehoben und die Funktion der Hebevorrichtung überprüft wird. Wenn die Hebevorrichtung bei abgehobenem Deckel funktioniert, aber nicht bei aufgesetztem Deckel, dann muß von jenem Teil des Deckels Material weggeschnitten werden, der gegen den Schalter drückt. Überprüfen, daß Spiel zwischen Deckel und Endschalter vorhanden ist.

Überholung der Hebevorrichtung

1. Schutzdeckel ausbauen und Schalter (**37**, Abb. auf der vorhergehenden Seite) und Träger mit den Relais (**35** und **36**) entfernen.
2. Muttern lösen und Elektromotor (**22**) entfernen.
3. Sicherungsscheibe (**11**) aufschlagen, Anschlagschraube (**10**) und Dichtungsmutter (**9**) herausschrauben.
4. Oberteil (**4**) abschrauben und die Schraubenstange (**5**), die Feder (**21**), die Lager (**14**) und das Schneckenrad (**7**) herausheben.
5. Führung (**18**) und Schnecke (**8**) mit Lager (**15**) herausziehen.



6. Teile abwaschen, Verschleiß überprüfen und wenn erforderlich Teile auswechseln.
7. Hebevorrichtung in umgekehrter Reihenfolge einbauen. Beim Einbau die Teile mit Mehrzweckfett schmieren und den Oberteil des Gehäuses mit Fett füllen. Massekabel (**2**) wie das Bild zeigt anschließen und den Kabelstrang (**1**) an den Bedienungsschalter montieren.

Überprüfen nach Überholung

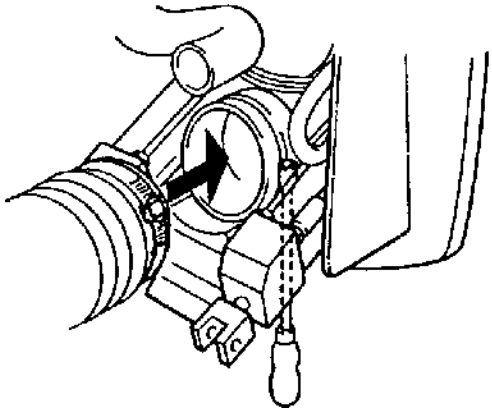
Nach dem Zusammenbau überprüfen, daß die Aufkipp- und Rückwärtssperrmechanismen des Antriebes gut funktionieren. Beim Aufkippen des Antriebes soll die Hebevorrichtung die Rückwärtssperre ganz vom Stellstift lösen, bevor der Antrieb aufgeschwenkt wird. Die Länge der Druckstange wird gemäß Punkt 7, Seite 127, eingestellt.

Bei Abkippen des Antriebes hat der Motor zu laufen, bis er automatisch abschaltet und die Warnleuchte erlischt.

Wenn der Antrieb nicht in aufgekippter Lage verbleibt, ist die Spannwirkung der Feder (**21**, Abb. auf der vorhergehenden Seite) zu schwach. Eine Scheibe unter der Feder anbringen. Wenn der Antrieb nicht von Hand abwärts gedrückt werden kann (etwa 75 kg an der Flosse), ist der Oberteil (**4**) etwas zu lösen.

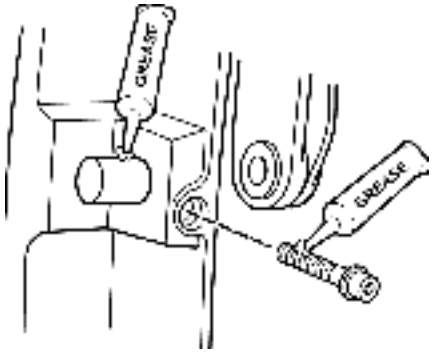
HINWEIS! Das Oberteil braucht nicht festgezogen zu werden, da er durch den Federdruck gesperrt wird.

Modelle 290, SP und DP

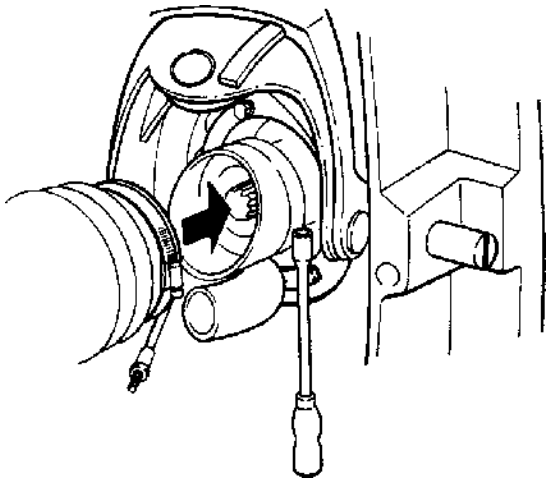


1. Auspuffbälge am Heckspiegel einbauen. Die Schlauchschelle so drehen, daß sich die Feststellschraube mit nach unten weisendem Kopf in der Position 02 Uhr befindet.

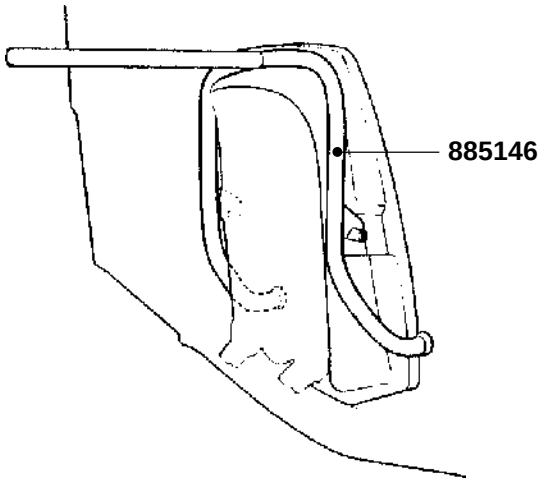
HINWEIS! Ablaßbohrung in den Bälgen so drehen, daß sie nach unten weist.



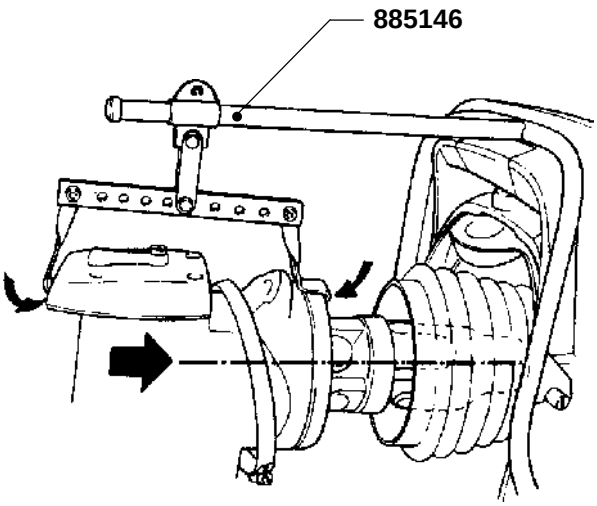
3. Sicherungsschraube und Federstift ausbauen. Federstift mit Niedrigtemperaturschmiermittel, Volvo Penta 1161417-9, schmieren und in den Heckspiegelabweiser mit der Innenseite zum Heckspiegel einbauen. Sicherungsschraube mit Niedrigtemperaturschmiermittel, Volvo Penta 1161417-9, schmieren und für den späteren Einbau zur Seite legen.



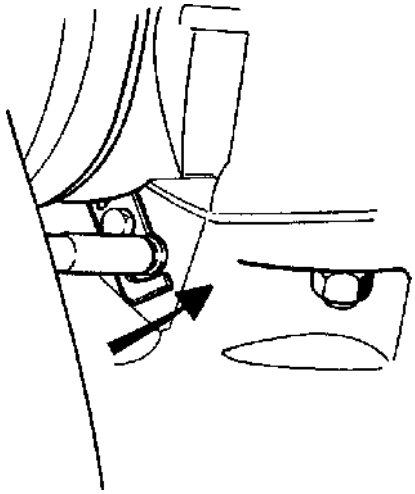
2. Schlauchschellen anbringen und Bälge des Kreuzgelenkes einbauen. Die Feststellschraube auf 03 Uhr einstellen.



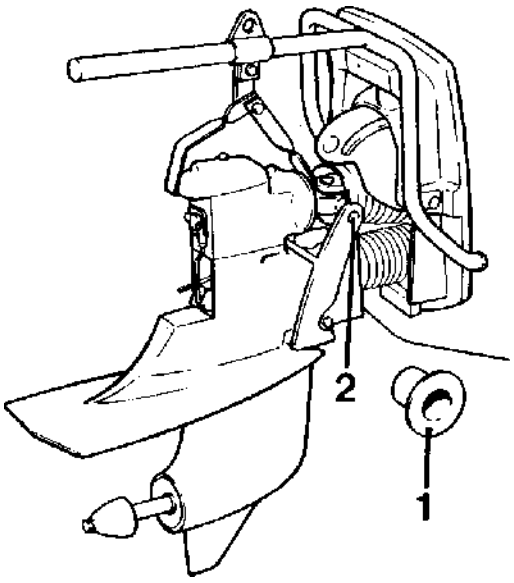
4. Bügel **885146** in den Heckspiegel einbauen.



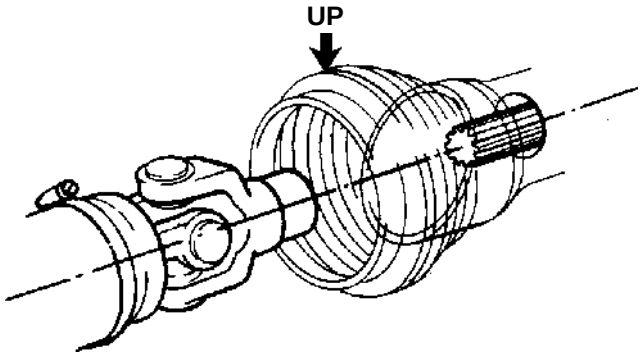
5. Abdeckung über dem Schaltmechanismus abnehmen. Eine Schlauchschelle am Außenbordantrieb anbringen und den Bügel auf dem Antrieb montieren. Dann den Antrieb anheben und in das Werkzeug **885146** hängen.



6. Das Kabel so weit in den Antrieb hineinschieben, daß das Sicherungsblech in der Spur des Kabelmantels sperren kann und das Sicherungsblech mit den zwei rostfreien Schrauben festziehen. Schlüsselweite 11 mm.

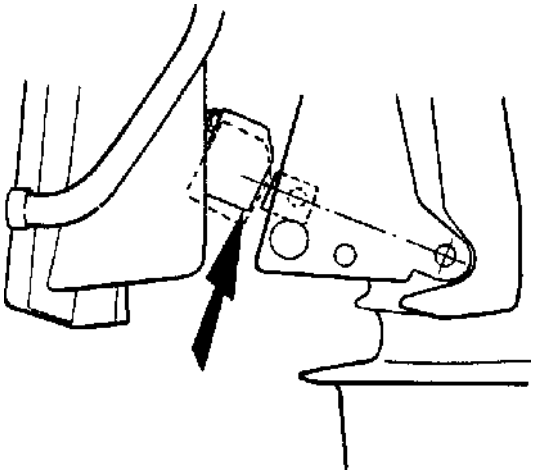


7. Die Kunststoffbuchsen (**1**) in die Gabellöcher (**2**) einsetzen.

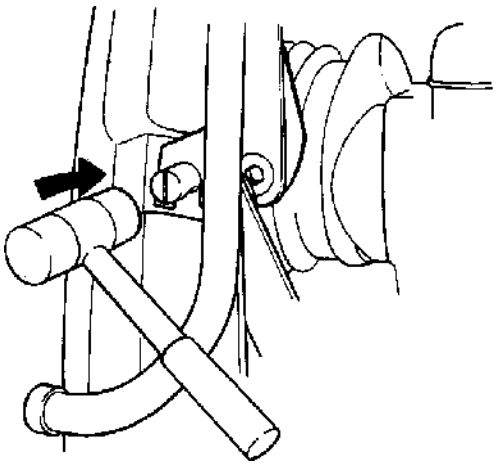


8. Den Antrieb zur Antriebswelle führen und gleichzeitig das Kreuzgelenk so drehen, daß der Keil der Antriebswelle in die entsprechende Aussparung des Kreuzgelenks gleiten kann. Ein leichtes Steuern des Kreuzgelenks bewirkt, daß man leicht die richtige Lage findet.

HINWEIS! Den Balg mit der Markierung “UP“ nach oben einbauen.

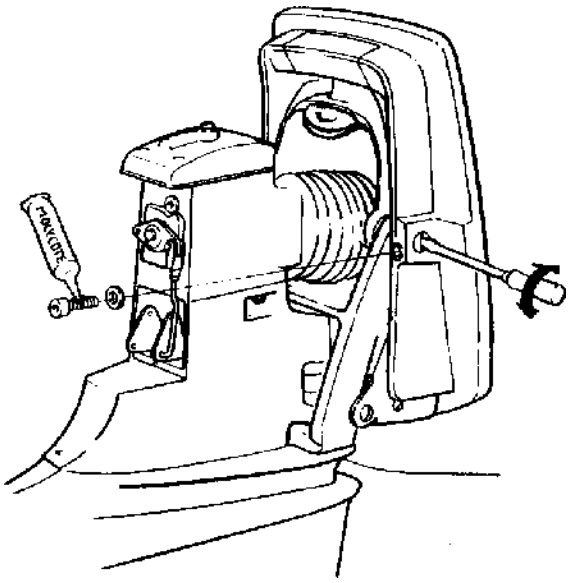


9. Den Antrieb nach vorn drücken. Die Trimmzylinder gleichzeitig hochheben und den Antrieb weiter nach vorn drücken.



10. Die Aufhängungsgabel des Antriebs an die Befestigungsplatte anbringen so aufrichten, daß die Bolzen genau in die Mitte der Gabellöcher kommen. Die Bolzen mit einem Kunststoffschlegel einschlagen.

HINWEIS! Keinen Hammer benutzen, weil die Bolzen beschädigt werden können und dadurch den Ausbau erschweren.

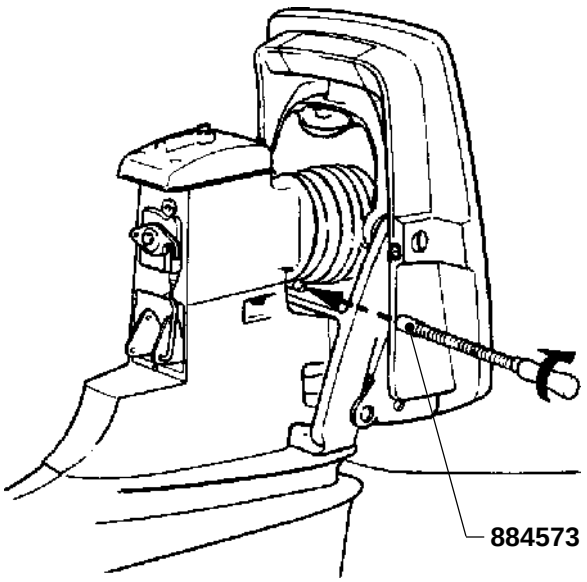


11. Einen Schraubendreher verwenden, um die Paßstifte so zu drehen, daß die Sicherungsnuten mit den Bohrungen der Sicherungsschrauben in den Ösen des Heckspiegels übereinstimmen. Die Sicherungsschrauben anziehen. Vor dem Anziehen müssen die Schrauben mit Niedrigtemperaturschmiermittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1141644-3, geschmiert werden.

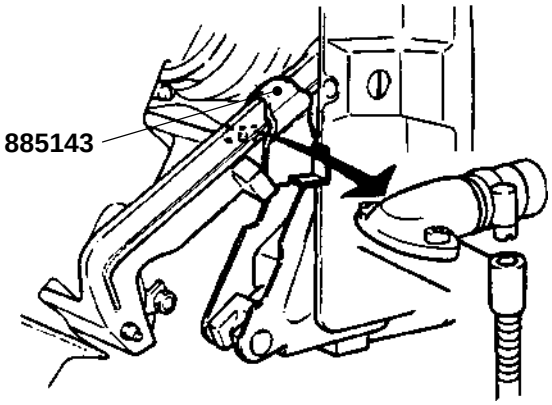
HINWEIS! Die Unterlegscheiben unter den Schrauben nicht vergessen.

Anziehdrehmoment: **24 Nm**.

Das Einbauwerkzeug ausbauen.



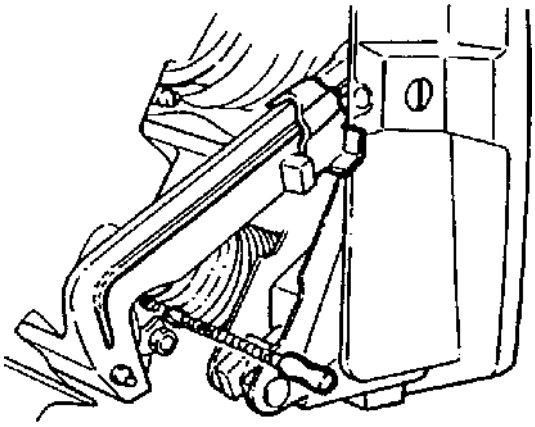
12. Den Balg auf den Hals des oberen Getriebegehäuses aufziehen. Sorgfältig kontrollieren, daß der Balg richtig montiert ist. Die Schlauchschelle anbringen und an der Unterseite des Balges mit der Anzugsschraube festziehen. Werkzeug **864573** benutzen.



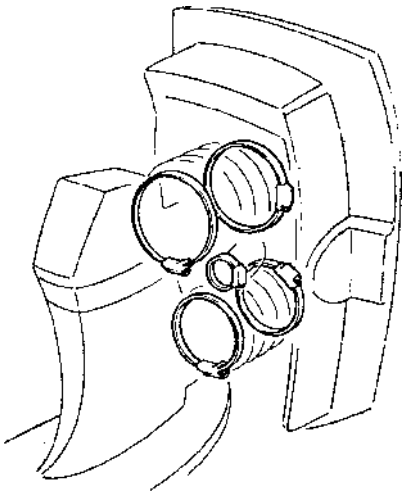
13. Die Rückwärtssperre herunterziehen und den Antrieb weit genug anheben, um das Spezialwerkzeug **885143** zwischen Heckspiegel und Federungsbügel einzubauen.

Die Schlauchschelle am Kühlwasserschlauch anbringen und den Schlauch mit der Schlauchbefestigung des Federungsbügels verbinden.

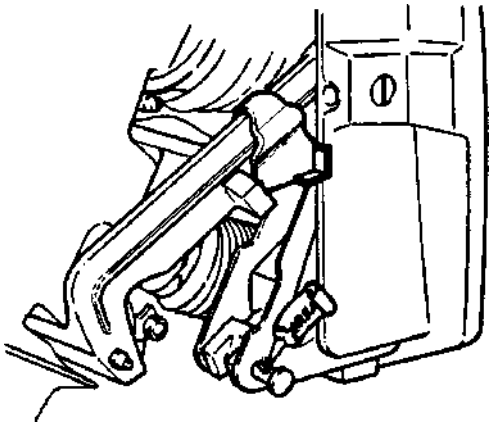
⚠ **WICHTIG!** Schlauchschelle so drehen, daß sich die Feststellschraube vertikal auf der Steuerbordseite befindet. Dieses ist besonders wichtig! Wenn die Schlauchschelle nicht korrekt eingebaut wird, kann dies einen der anderen Bälge beschädigen.



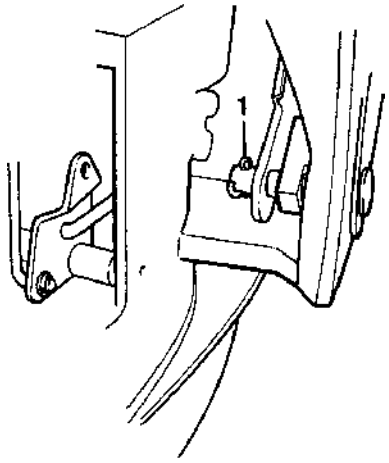
14. Die Schlauchschelle für den Abgasbalg anbringen und diesen auf den Hals des Antriebs aufziehen. Die Schlauchschelle so drehen wie im Bild gezeigt wird. Siehe auch Punkt 15.



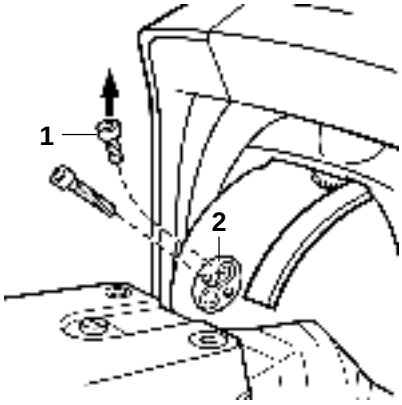
15. Überprüfen, daß sämtliche Schläuche und Schlauchschellen richtig montiert und festgezogen sind. Den Anrieb hochklappen und zu den Endlagen drehen und gleichzeitig kontrollieren, daß die Anzugsschrauben der Bälge nicht mit dem Antrieb, der Befestigungsplatte oder den Bälgen in Berührung kommen. Werkzeuge **885143** und **884573** verwenden. Das Bild zeigt die Einbaulage der Schlauchschellen.



16. Die Löcher der Zylinderbefestigung und der Trimmzylinder zentrieren. Schrauben des Trimmzylinders schmieren und einbauen.



17. Die Splinte einsetzen (**1**) und die Enden sorgfältig umbiegen.

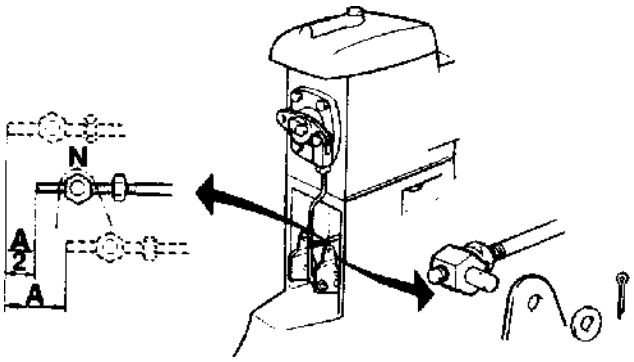


18. Den Steuerhelm absenken und die Helmbuchse an der ausgesparten Bohrung des oberen Getriebekopfes ausrichten. Die Befestigung (**2**) mit Niedrigtemperaturschmiermittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1161417-9, schmieren.

Die Befestigung in der Helmbuchse mit den ausgesparten Bohrungen in vertikaler Anordnung (eine Bohrung über der anderen) anbringen. Den Antrieb leicht von einer Seite zur anderen bewegen, dabei die Befestigung wieder eindrücken, bis sie in der ausgesparten Bohrung der oberen Getriebekopfes aufliegt. Die beiden Innensechskantschrauben (**1**) einbauen.

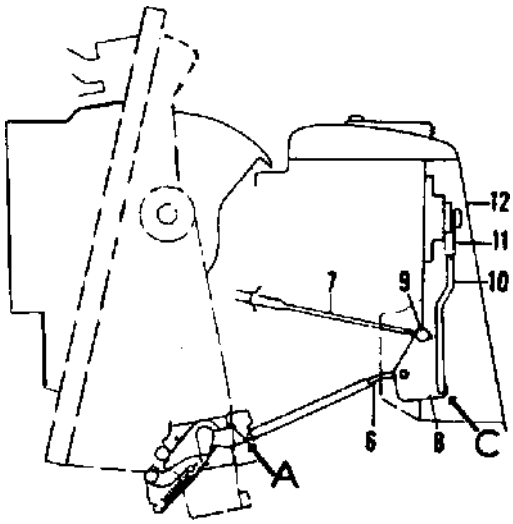
Anziehdrehmoment: **35 Nm**.

⚠ **ACHTUNG!** Vor dem Anziehen der Schrauben darauf achten, daß die Befestigung an der Aussparung des oberen Getriebes ausgerichtet ist.



19. Vor dem Anschluss des Schaltzuges sicherstellen, daß der Zug aus dem Schaltzuggehäuse herauskommt, wenn die Fernbedienung nach vorne gestellt wird, der Schaltzug also im Vorwärtsgang schiebt und im Rückwärtsgang zieht.

Den Schalthebel des Außenbordantriebes in horizontale Lage bringen, um sicherzustellen, daß er sich in der neutralen Sperrposition befindet. Schalthebel der Fernbedienung auf Neutral stellen. Schaltzug so weit hinein schieben wie möglich. Die Position des Schaltzuges mit einem Filzstift oder Ähnlichem auf dem Schaltzuggehäuse (**A**) markieren. Schaltzug so weit wie möglich herausziehen. Den Abstand zwischen Schaltzuggehäuse und der markierten Stelle des Schaltzuges notieren. Schaltzug bis auf die halbe Distanz zur Markierung (**A2**) in das Gehäuse schieben. Das Drehgelenk am Schaltzug so befestigen, daß es sich – ohne diesen zu bewegen – an den Schalthebel anschließen lässt. Unterlegscheibe und Splint einbauen. Die Zapfen nach hinten auf das Drehgelenk biegen.

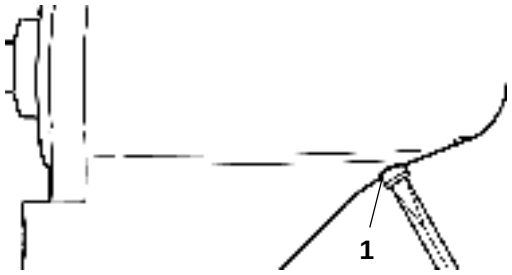


Einstellung der Rückwärtssperre, Modell 290

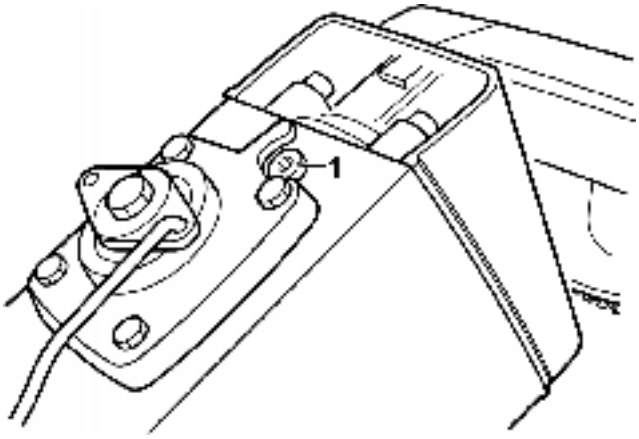
a) Schalthebel auf „Vorwärts“ stellen und kontrollieren, daß der Hebel (**8**) nicht am Gehäuse anliegt. Siehe Position „**C**“. Schalthebel auf „Vorwärts“, „Rückwärts“ und „Neutral“ stellen und kontrollieren, daß das Anschlußstück (**9**) und die Lagerungen des Schaltkabels (**7**) nicht im Joch (**8**) spannen. Eine Einstellung kann vorgenommen werden indem man die Sicherungsmutter löst und die Lage des Anschlußstückes (**9**) auf dem Schaltkabel ändert. Nach der Einstellung die Sicherungsmutter festziehen.

b) In Leerlauf kontrollieren, daß die Stange (**6**) mit dem Bügel der Rückwärtssperre bei „**A**“ in Berührung kommt, ohne jedoch zu drücken. Bei Bedarf die Gabel (**11**) einstellen. Bei einer Neueinstellung muß auch eine neue Einstellung unter Punkt a) vorgenommen werden.

Einfüllen von Öl



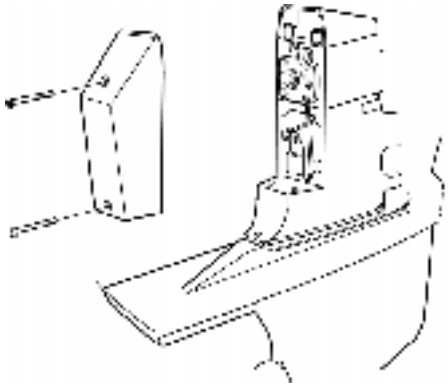
1. Ölablaßschraube mit einem neuen O-Ring (**1**) einbauen.



2. Außenbordantrieb in aufrechte Position kippen. Die Einfüllschraube (**1**) ausbauen und mit etwa 2,2 Liter synthetischem Getriebeöl GL-5 füllen. Siehe ***Technische Daten***. Einfüllschraube mit neuer Dichtscheibe einbauen.

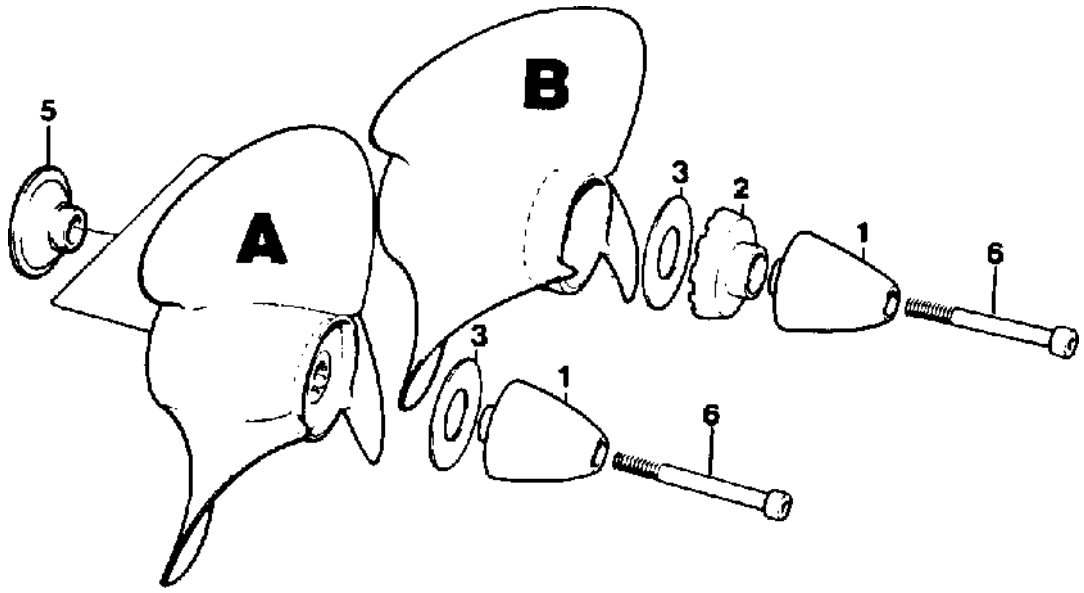
Schraube mit einem Anziehdrehmoment von **35 Nm** anziehen.

Antrieb absenken und Ölstand mit Meßstab überprüfen. Wenn nötig Öl durch die Ölmessstab-Öffnung aus dem Antrieb ablassen.



3. Abdeckung des Schaltmechanismus einbauen.

Einbau von Propellern



Die Absicherung des Propellerkonus bei älterer Ausführung geschieht mit gezahnter Sicherungsscheibe und bei neuerer Ausführung mit Sicherungsschraube durch das Zentrum vom Propellerkonus.

Einbau von Langnabenpropellern (A)

1. Die Propellerwelle mit einem dünnen Lager Fett bestreichen.
2. Seilschutz befestigen (**5**).
3. Propeller einbauen.
4. Kunststoffscheibe (**3**) aufsetzen.
5. Propellerkonus (**1**) einbauen und festziehen.
6. Zentrierschraube (**6**) montieren und festziehen.

Einbau von Kurznabenpropellern (B)

1. Die Propellerwelle mit einem dünnen Lager Fett bestreichen.
2. Seilschutz befestigen (**5**)
3. Propeller einbauen.
4. Kunststoffscheibe (**3**) aufsetzen.
5. Abstandsring (**2**) montieren.
6. Propellerkonus (**1**) einbauen und festziehen.
7. Zentrierschraube (**6**) montieren und festziehen.

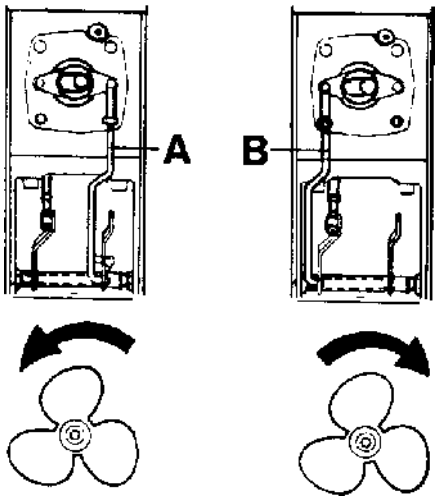
HINWEIS! Antrieb 2808 mit der Untersetzung 1,61:1 unterscheidet sich vom Antrieb 280D mit der Untersetzung 2,15:1. Der Unterschied besteht darin, daß die Propeller lange und kurze Naben haben. Siehe Bild.

HINWEIS! Kurznabenpropeller (Klapp-Unterlegscheiben und -kegel) werden durch Langnabenpropeller (Kunststoff-Unterlegscheiben, -kegel, Mittelschraube) ersetzt. Beim Einbau von Langnabenpropellers an älteren Außenbordantrieben muß die Propellerwelle für den Gebrauch eines Kegels mit Mittelschraube vorbereitet und gebohrt werden.

Bohrvorrichtung **885149** folgendermaßen verwenden, um die Propellerwelle zu bohren, ohne die Welle von der Antriebseinheit abbauen zu müssen:

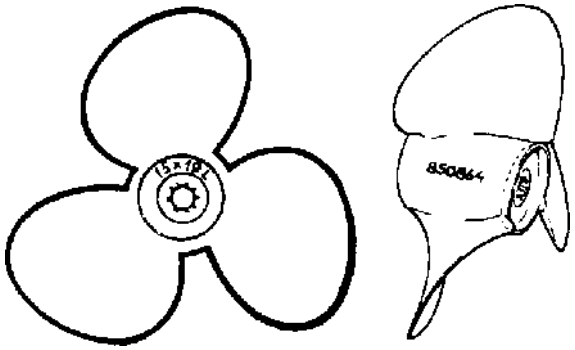
1. Bohrvorrichtung auf Propellerwelle anbringen.
2. Eine 6,5-mm-Bohrung bis zu einer Tiefe von 20 mm durchführen. Zum Kühlen der Welle Schneidöl verwenden. Sorgfältig reinigen.
3. Einen 5/16”-18-UNC-Schneider verwenden, um ein Gewinde in die Welle zu schneiden. Sorgfältig reinigen.
4. Propeller, Kunststoffscheiben, Kegel und Mittelschraube einbauen. Anziehdrehmoment: Kegel = **110 Nm**, Schraube = **22 Nm**.

Umstellung der Propellerdrehrichtung



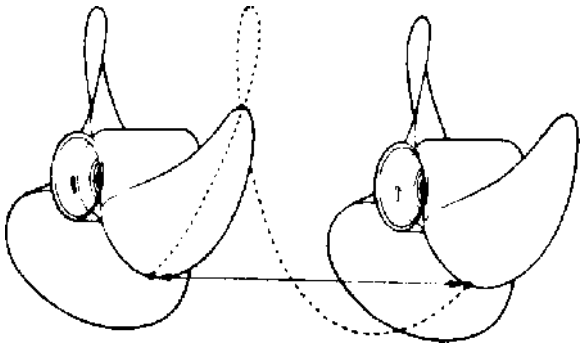
Bei der Serienausführung hat der Antrieb Linksdrehrichtung „**A**“, aber in gewissen Fällen, z.B. bei Doppelinstallationen kann ein Steuerbordpropeller „**B**“ mit Rechtsdrehrichtung vorteilhaft sein. Der Antrieb kann durch eine kleine Einstellung von einem serienmäßigen Propeller mit Linksdrehrichtung auf einen Propeller mit Rechtsdrehrichtung umgestellt werden, durch Verschieben der Schaltstange von „**A**“ nach „**B**“. Überprüfen, daß die Einstellung der Rückwärtssperre und des Schaltmechanismus stimmt. Danach den Deckel über den Schaltmechanismus montieren.

HINWEIS! Bei Doppelinstallation braucht der Duoprop-Antrieb nicht von Linksdrehrichtung auf Rechtsdrehrichtung umgestellt werden.



Bei einem linksgehenden Propeller ist auf der Propellernabe ein „L“ und bei einem rechtsgehenden Propeller ist auf der Nabe „R“ eingestanzt. Die Propellerabmessungen sind auch eingestanzt. z.B. 15x19, wo 15 der Durchmesser in Zoll (") und 19 die Steigung in Zoll (") ist.

HINWEIS! Dies gilt nicht für Duoprop.



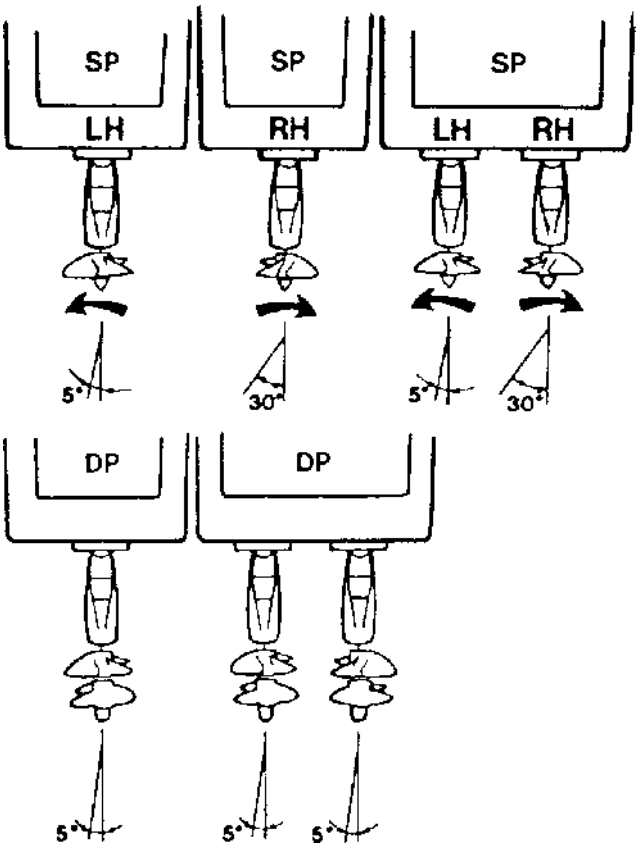
Die Steigung ist die Strecke, die sich der Propeller theoretisch fortbewegt, wenn er eine Umdrehung macht.

Einstellung der Trimmflosse

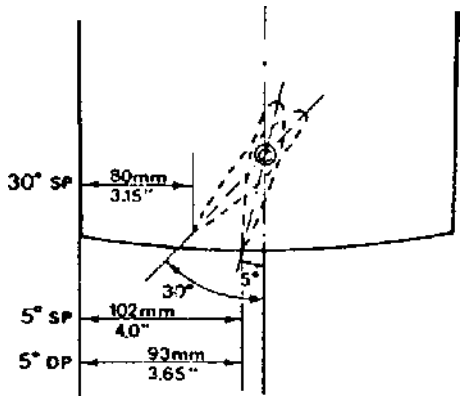
Die Trimmflosse ist ab Werk auf 5° backbord eingestellt. Nach der Montage muß die Trimmflosse kontrolliert und wenn erforderlich nach den nachstehenden Bilder eingestellt werden.

HINWEIS! Dies ist eine Grundlageneinstellung. Eine genaue Einstellung kann nur nach Durchführung eines Test mit ausgeschalteter Servoeinheit vorgenommen werden.

SP = Einzelpropeller
DP = Doppelpropeller
LH = Linksdrehung
RH = Rechtsdrehung



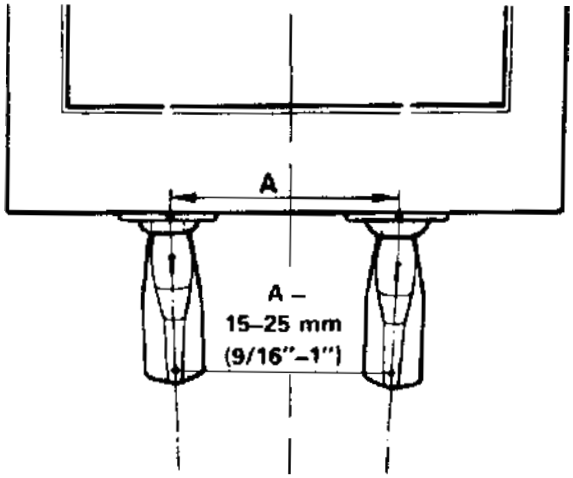
HINWEIS! Die Bilder zeigen das Boot von oben. Anzugsmoment: **14–17 Nm**.

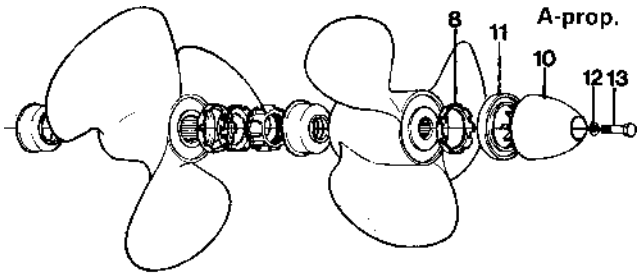


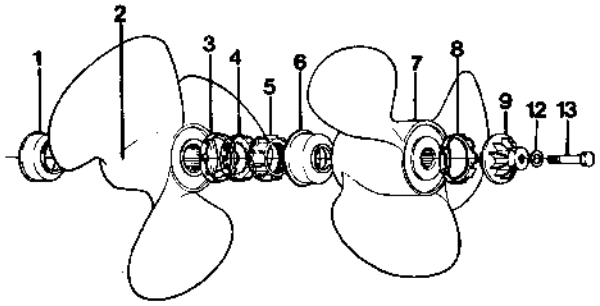
Doppelinstallation

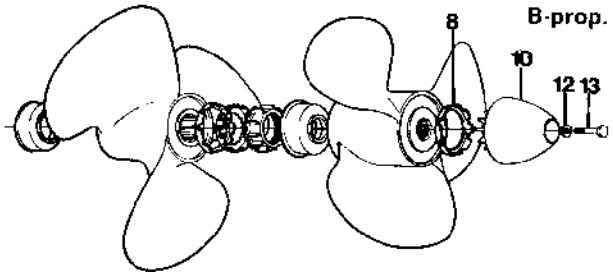
Bei Doppelinstallationen soll der „Toe-out“ Winkel zwischen den Antrieben eingestellt werden, bis kavitationsfreier Lauf erhalten wird. Der Winkel zwischen den Antrieben soll bei spitzerem V-Rumpfboden vergrößert werden. Die Antriebe wie auf dem Bild einstellen. Wenn das Maß an der Trägerplatte „**A**“ ist, soll das Maß am Schraubkopf der Trimmflosse folgendes sein: „**A**“ minus 15–25 mm.

HINWEIS! Die Antriebe beim Messen manuell auseinander drücken.









Duoprop-Propeller sind in zwei Verschiedenen Ausführungen vorhanden:

A-Propeller, die nur für Dieselmotoren vorgesehen sind,

B-Propeller, die nur für Benzinmotoren vorgesehen sind.

⚠ **ACHTUNG!** A- und B-Propeller dürfen niemals gemischt werden.

Kennzeichnung:

Frühere Propeller sind nur an der Seite der Nabe mit Teilnummer und Größenkode von A1 bis A10 oder von B1 bis B8 gekennzeichnet.

Bei den späteren Propellern sind die Teilnummer und die Propellergröße nach wie vor an der Seite der Nabe eingestanzt. Außerdem sind folgende Angaben an der Hinterwand der Nabe eingestanzt:

1 = Teilnummer

2 = Propellergröße

3 = Datum der Vulkanisierung

4 = Datum des komplett hergestellten Propellers

5 = Werkzeugnummer für Vulkanisierung

HINWEIS! Spätere Propeller, sowohl A- als auch B-Propeller, sind schwarz gestrichen. Um diese unterscheiden zu können, ist der hintere Propeller mit einem Aufkleber an der Vorderseite der Nabe versehen.

Propeller, die mit einem grün/gelben Aufkleber versehen sind (A-Propeller) dürfen nur für Dieselmotoren verwendet werden.

Propeller, die mit einem rot/gelben Aufkleber versehen sind (B-Propeller) dürfen nur für Benzinmotoren verwendet werden.

Duoprop (spätere Ausführung)

Prüfen, in welchem Geschwindigkeitsbereich das aktuelle Boot liegt, und den richtigen Propeller wählen. Siehe Propellerempfehlungen.

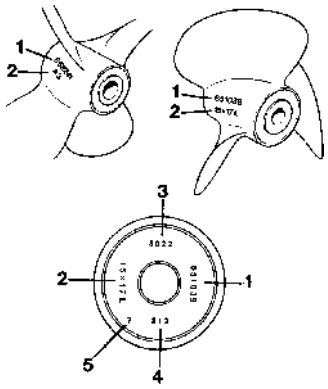
HINWEIS! Die Propeller werden paarweise geliefert und dürfen nicht gemischt werden. Werkzeug **885127** anwenden.

Propeller wie folgt einbauen: Propellerwelle mit Fett bestreichen, Angelleinenschutz (**1**) und Propeller (**2**) einbauen.

⚠ **ACHTUNG!** Die Leinenabscheider (**1** und **6**) haben sehr scharfe Scheiden. Achten Sie darauf, daß sich nicht schneiden. Danach Kunststoffscheibe (**3**), Faltscheibe (**4**) und Mutter (**5**) einbauen. Mutter anziehen, so daß die Falten der Sicherungsscheibe in die Ausnehmungen der Mutter gefaltet werden können. Danach den zweiten Angelleinenschutz (**6**) und den Propeller (**7**) einbauen. Eine Kunststoffscheibe (**8**) auf die Mutter (**9**) oder den Propellerkonus (**10**) legen, den Propeller mit der Mutter festziehen. Wenn der Sperrkegel (**10**) benutzt wird, ist bei A-Propellern ein Abstandring (**11**) einzubauen. Der Abstandring ist nicht bei B-Propellern zu verwenden. Eine Scheibe (**12**) auf die Schraube (**13**) legen und die Schraube im Propellerwellenzentrum festziehen.

HINWEIS! Die Leinenabschneider (**1** und **6**) sind jetzt durch Druckscheiben ersetzt.

Propelleridentifikation

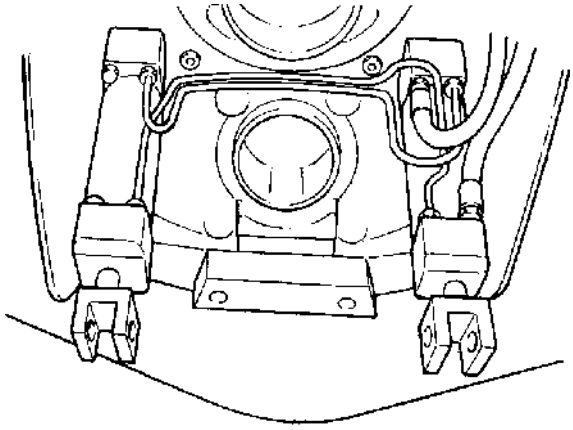


Heckspiegel

Austausch des Trimmzylinders, Antriebe 290, SP und DP

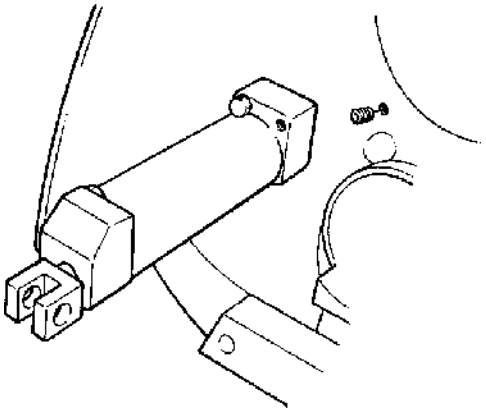
1. Nachdem das Boot aufgelegt worden ist, soll der Antrieb von der Befestigungsplatte abgebaut werden. Abgas- und Gelenkbälge entfernen. Bei Bedarf die Befestigungsplatte von Schnecken und Seegras säubern.

Trimmzylinder, Antriebe älterer Ausführung



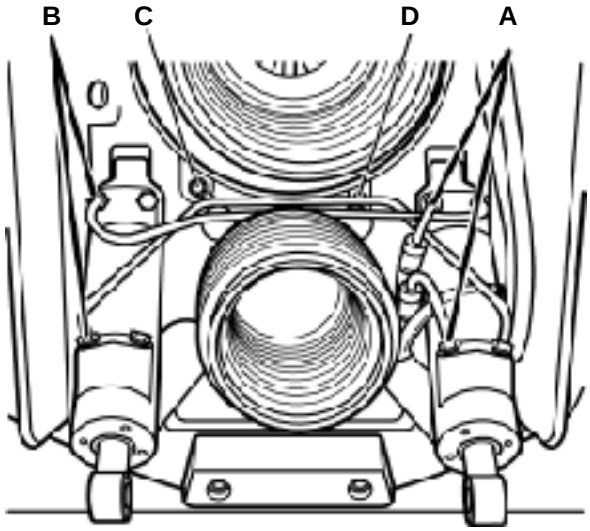
2. Auf der Steuerbordseite die zwei Schläuche und Rohre vom Trimmzylinder entfernen. Soll der Trimmzylinder auf der Backbordseite ausgetauscht werden, nur die Rohranschlüsse lösen.

⚠ **ACHTUNG!** Darauf achten, daß das Öl, das bei der Trennung der hydraulischen Leitungen austritt, aufgefangen wird.



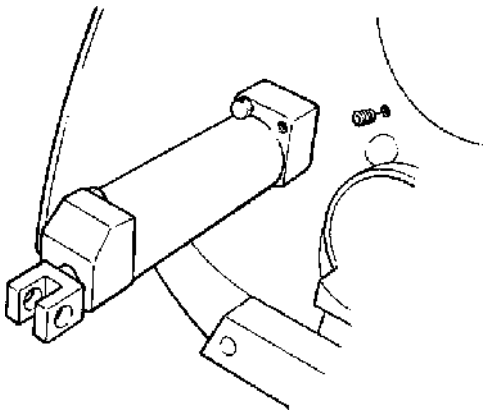
3. Den Kunststoffstopfen mit einem Inbusschlüssel (5 mm) herausschrauben.

Trimmzylinder, Antriebe neuerer Ausführung



4. Die beiden Schläuche (**A**) vom Steuerbordzylinder abbauen. Wenn nur der Backbordzylinder ausgewechselt werden soll, die Rohrverbindungen an diesem Zylinder (**B**) ausbauen.

⚠ **ACHTUNG!** Darauf achten, daß das Öl, das bei der Trennung der hydraulischen Leitungen austritt, aufgefangen wird.



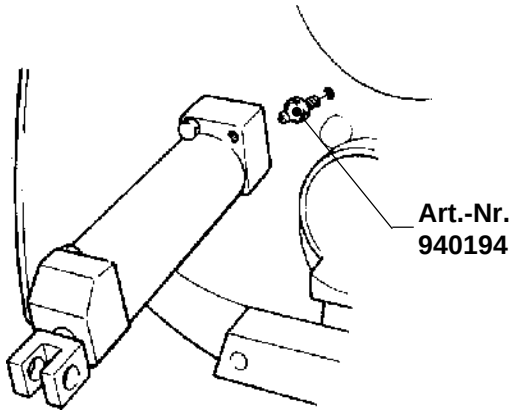
5a. Backbordzylinder:

Wenn der Backbordzylinder ausgebaut werden soll, Masseflechtenklemme (**C**, **Abbildung oben**) und -einsatz vom Heckspiegel abbauen.

5b. Steuerbordzylinder:

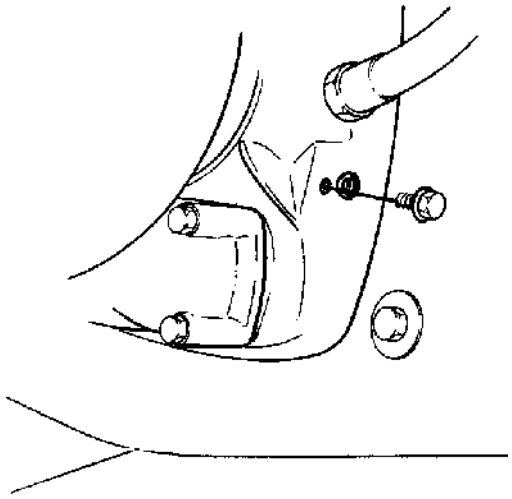
Den Plastikstopfen (**D**, **Abbildung oben**) neben dem Befestigungsstift des Trimmzylinders ausbauen.

Trimmzylinder, Antriebe aller Ausführungen

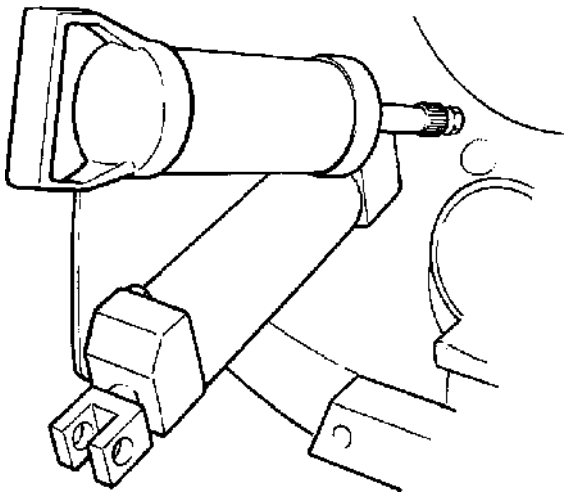


6. Einen Schmiernippel dort einbauen, wo die Masseklemmenbuchse (neuere Ausführungen) oder der Kunststoffstopfen (ältere Ausführungen) ausgebaut wurde.

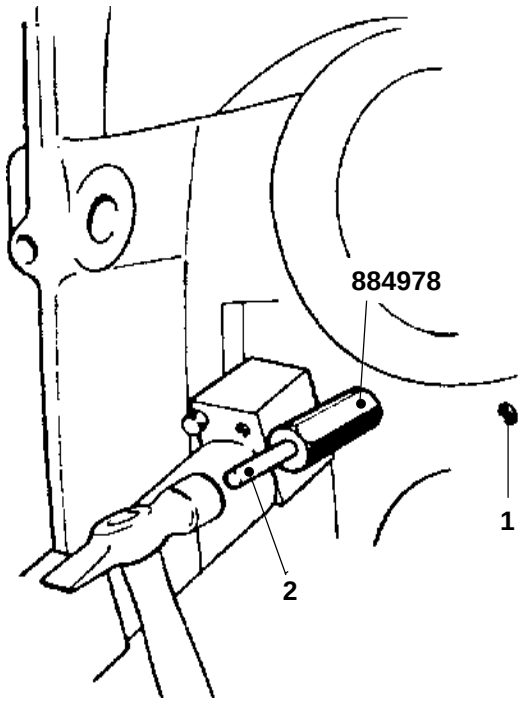
Schmiernippel, Volvo Penta Art.-Nr. 940194, verwenden.



7. Die Sicherungsschraube für den Achsbolzen des Trimmzylinders entfernen. Schlüsselweite = 10 mm.



8. Mit einer Fettpresse Fett in den Schmiernippel pressen. Der Bolzen wird dadurch herausgedrückt und der Trimmzylinder kann entfernt werden.



9. Wenn der Paßstift nicht durch Verwendung einer Fettspritze herauslösbar ist, Spezialwerkzeug **884978** folgendermaßen verwenden:

Den Schmiernippel ausbauen.

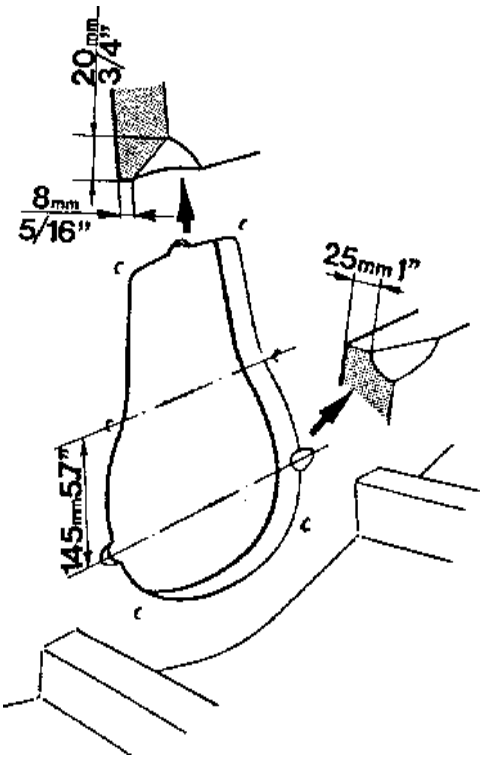
Werkzeug mit Schmiermittel füllen.

Werkzeug in den Heckspiegel schrauben und vorsichtig anziehen.

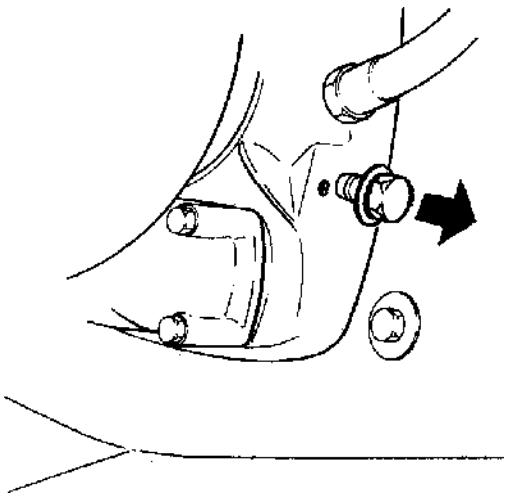
Sicherungsbolzen des Trimmzylinder-Sicherungsstiftes (1) etwa 10 mm weit herausschrauben.

Mit einem Hammer auf den Werkzeugkolben (**2**) schlagen, sodaß der Stift des Trimmzylinders gegen den Sicherungsbolzen gedrückt wird. Sicherungsbolzen ganz herausschrauben.

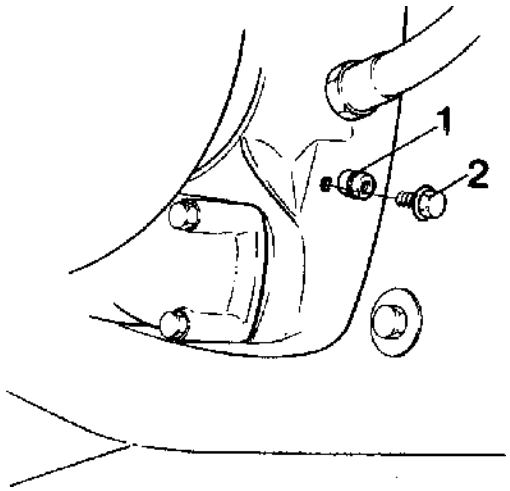
Bolzen vollständig aus der Bohrung nehmen.



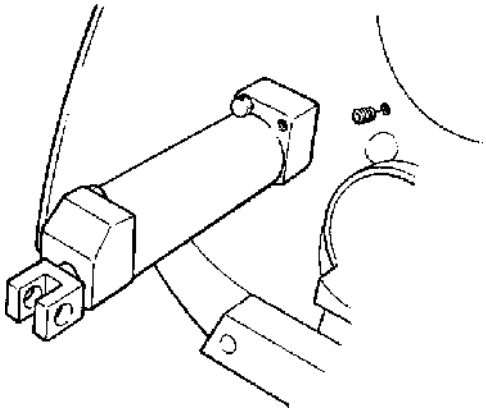
⚠ **WICHTIG!** Der Heckspiegel muß über Auslassungen, die auf der Heckspiegel-Schablone angegeben werden, verfügen, damit genügend Spiel zum Ausbau der Stifte vorhanden ist. Wenn die Aussparungen nicht vorhanden sind, muß der Heckspiegel vom Boot abgebaut werden, um einen Ausbau des Trimmzylinder-Stiftes zu ermöglichen.



10. HINWEIS! Der Sicherungsbolzen kann in den Passstift eingesetzt werden. Dann den Passstift mithilfe einer Zange herausziehen.



11. Beim Wiedereinbau für den Passstift immer einen neuen O-Ring (**1**) verwenden. Stiftbohrung und Stift auf Kratzer und andere Beschädigungen überprüfen. Position (**2**) bezeichnet den Sicherungsbolzen.



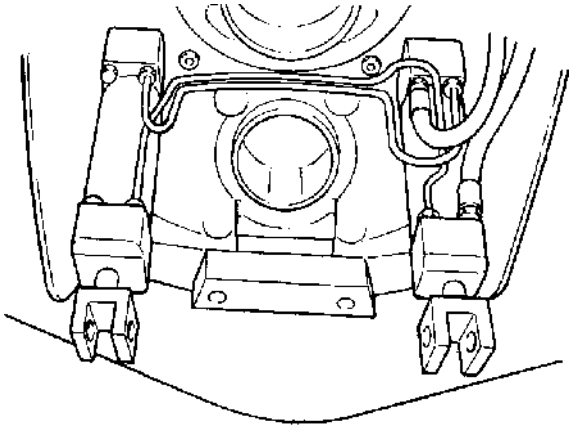
12. Den Schmiernippel entfernen, der zum Ausbau des Befestigungsstiftes verwendet wurde.

Den Passstift des Trimmzylinders schmieren und einbauen.

Neuen Trimmzylinder einbauen.

Befestigungsschraube vom Ende des Stiftes entfernen und den Stift mit Schraube sichern.

Trimmzylinder, Antriebe älterer Ausführung



13. Alle im neuen Trimmzylinder vorhandenen Transportstopfen ausbauen.

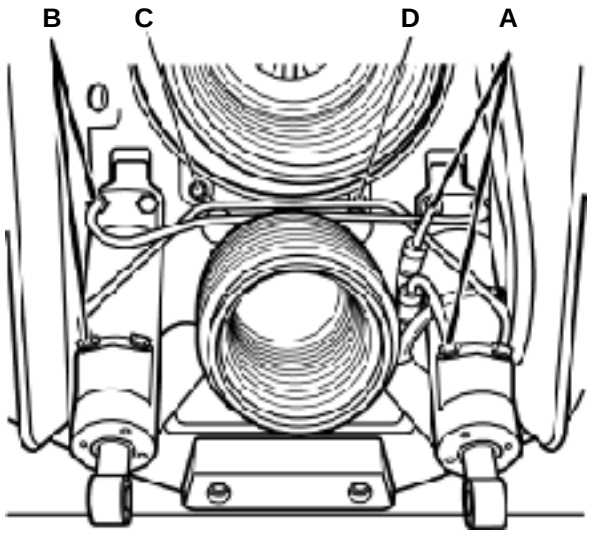
Rohre und Schläuche an den neuen Trimmzylinder anbauen.

⚠ **ACHTUNG!** Darauf achten, daß alle Schlauch- und Rohrverbindungen mit der Hand angezogen sind, bevor die Nippel angezogen werden. Das vollständige Anziehen eines Fittings, bevor die anderen angezogen wurden, kann zu Gewindeschäden an den Fittings führen und den Zylinder beschädigen.

Antrieb gemäß Abschnitt ***Einbau des Außenbordantriebes*** einbauen.

Den Außenbordantrieb einige Male anheben und absenken, um eventuell in der Hydraulikanlage befindliche Luft abzulassen.

Trimmzylinder, Antriebe neuerer Ausführung



14. Alle im neuen Trimmzylinder vorhandenen Transportstopfen ausbauen.

Rohre und Schläuche an den neuen Trimmzylinder anbauen. Schläuche an Steuerbordzylinder (**A**) und Backbordzylinder (**B**).

⚠ **ACHTUNG!** Darauf achten, daß alle Schlauch- und Rohrverbindungen mit der Hand angezogen sind, bevor die Nippel angezogen werden. Das vollständige Anziehen eines Fittings, bevor die anderen angezogen wurden, kann zu Gewindeschäden an den Fittings führen und den Zylinder beschädigen.

14a. Backbordzylinder:

Die Sperrstopfen vom alten Zylinder abbauen und in den entsprechenden Bohrungen des neuen Zylinders einbauen.

Den Masseflechteneinsatz (**C**) einbauen, Masseflechte am Einsatz befestigen.

⚠ **ACHTUNG!** Darauf achten, daß zwischen den Trimmzylindern und dem Heckspiegel elektrischer Kontakt (niedriger Widerstand) vorhanden ist. Ein hoher Widerstand zwischen Heckspiegel und Trimmzylinders führt zu einer Korrosion der Zylinder. Zu detaillierten Informationen zu elektrochemischer Korrosion siehe Volvo Penta Veröffentlichung 7733534-7***Marine Electrical Systems***.

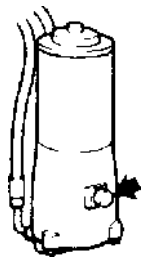
14b. Steuerbordzylinder:

Kunststoffstopfen (**D**) einbauen.

Antrieb gemäß Abschnitt ***Einbau des Außenbordantriebes*** einbauen.

Den Außenbordantrieb einige Male anheben und absenken, um eventuell in der Hydraulikanlage befindliche Luft abzulassen

Trimmzylinder, alle Ausführungen



Trimmpumpe, älteres Modell

⚠ **WICHTIG!** Die Hydraulikpumpe muß entsprechend der Abbildung senkrecht eingebaut werden.

10. Den Öleinfüll-/Anzeigestopfen ausbauen, um den Ölstand zu überprüfen. Gegebenenfalls nachfüllen. Antrieb in den Heckspiegel einbauen. Den Antrieb gleichzeitig heben und wieder senken, um das Einfüllen zu erleichtern und sicherzustellen, daß die Anlage richtig aufgefüllt wird. Der Ölstand muß auf gleicher Höhe wie die Öleinfüllöffnung liegen. Die gleiche Ölqualität wie für den Motor oder ATF-Öl verwenden (siehe unten).



Trimmpumpe, neueres Modell

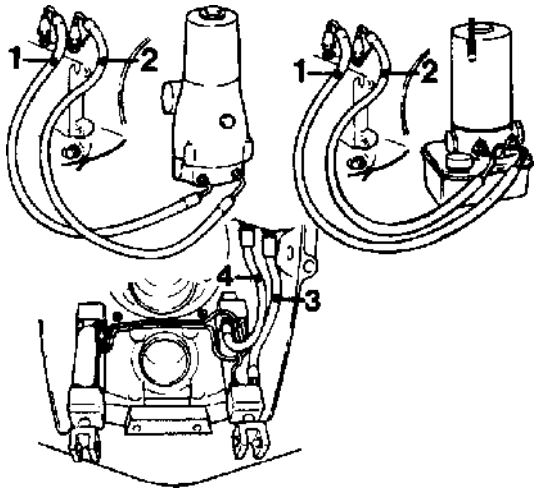
11. Ölstand, Hydraulikpumpe – Servotrimmung: Den Antrieb so weit eintrimmen wie möglich. Überprüfen, daß sich der Ölstand zwischen den MIN- und MAX-Marken des Behälters befindet. Gegebenenfalls ATF-Öl nachfüllen.

HINWEIS! Antriebe älterer Ausführung werden mit Motoröl gefüllt, was auch in der Betriebsanleitung empfohlen wird. Antriebe neuerer Ausführung werden mit ATF-Öl befüllt.

⚠ **WICHTIG!** Wir empfehlen die Verwendung von ATF-Öl. Achten Sie auf absolute Sauberkeit, damit mit dem Öl kein Schmutz in die Anlage gerät.
ATF-Öl und Motoröl dürfen nicht vermischt werden. Wenn ATF-Öl verwendet werden soll, muß zuerst das Motoröl aus der Anlage abgelassen werden. Nachdem die Anlage entleert wurde, mit neuem Öl auffüllen und den Antrieb 6- bis 10-mal ein- und austrimmen, um Luft aus der Anlage zu entfernen. Den Ölstand überprüfen und gegebenenfalls auffüllen.

Trimmpumpe, älteres Modell

Trimmpumpe, neueres Modell

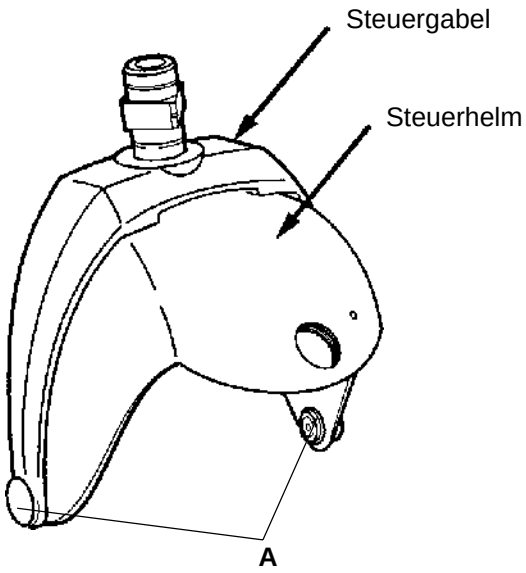


12. Wenn der Niederdruckschlauch (**1**) und der Hochsdruckschlauch (**2**) aus irgendeinem Anlaß ausgebaut werden müssen, müssen die Schläuche unbedingt wieder an dem richtigen Anschluß an Befestigungsplatte und Pumpe angeschlossen werden.

Das Bild zeigt die Einbaulage der Schläuche zu den einzelnen Pumpen innen und außen an der Befestigungsplatte.

HINWEIS! Der äußere Niederdruckschlauch (**3**) ist weiß gekennzeichnet, der äußere Hochdruckschlauch (**4**) rot.

Steuerhelm auswechseln

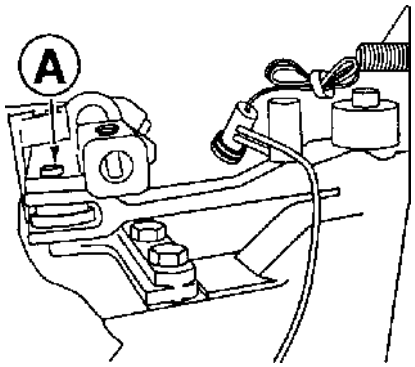


Um zu gewährleisten, daß die Steueranlage intakt bleibt, kann der Steuerhelm nicht wie bisher als separates Teil von der Steuergabel aus bedient werden. Bei Problemen mit Steuerhelm oder Steuergabel müssen diese als Einheit ausgewechselt werden.

⚠ **ACHTUNG!** Die Schraubverbindungen von Steuerhelm und Steuergabel (**A**) dürfen nicht ausgebaut werden.

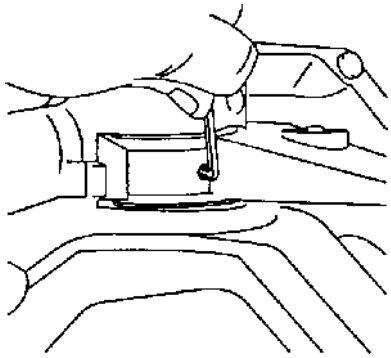
Ausbau

13. Den Außenbordantrieb gemäß den Anweisungen an der entsprechenden Stelle in diesem Buch ausbauen.

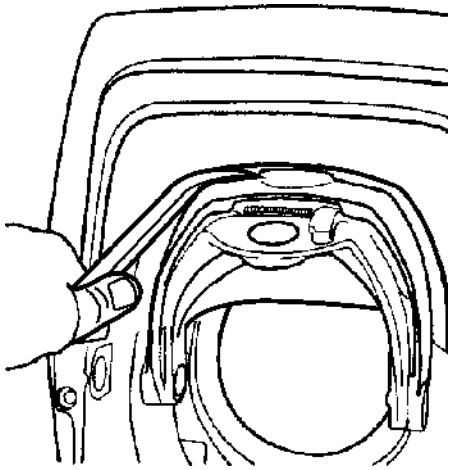


14. Gegebenenfalls Anschluss der Servosteuerung (**A**) trennen.

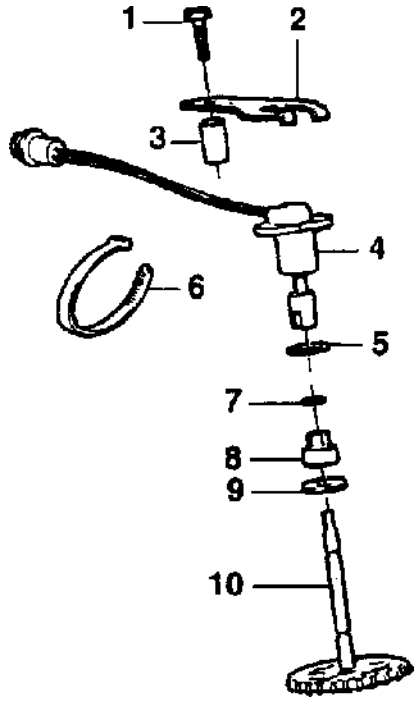
Die Trimmgebereinheit abschalten und ausbauen.



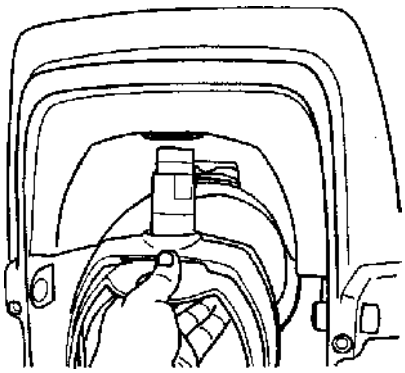
15. Schraube des Hebels der Ruderpinne mit einem 5/32"-Sechskantschlüssel lösen.



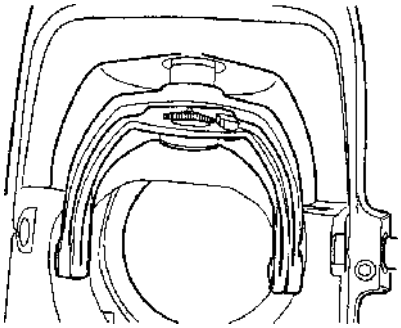
16. Die Steuergabel vorsichtig vom Heckspiegel abnehmen.



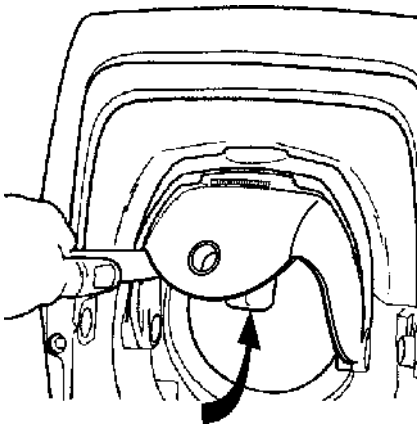
17. Eine neue Buchse (**8**) in die neue Steuergabel einbauen.



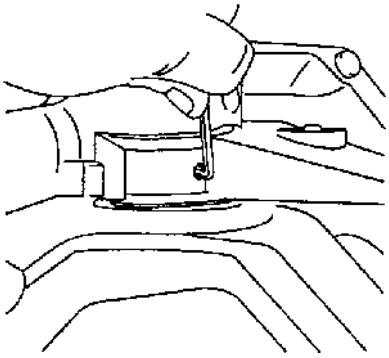
18. Quadrat/Nuten auf der Steuergabel mit dem Quadrat des Hebels der Ruderpinne ausrichten und in den Heckspiegel einbauen.



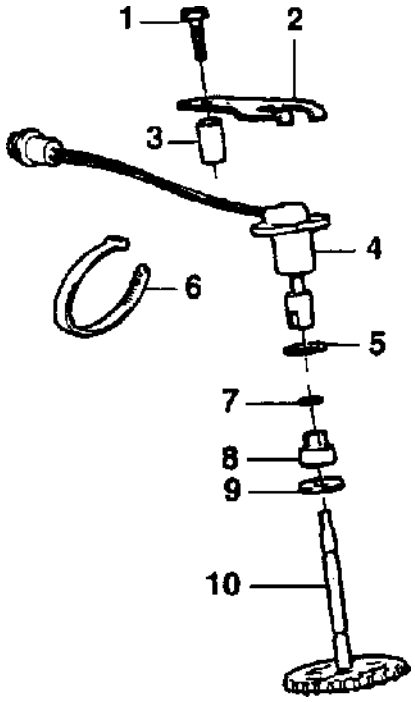
19. Darauf achten, daß Quadrat bzw. Nuten der Steuergabel und des Hebels der Ruderpinne übereinstimmen.



20. Die Steuergabel mit einem Kunststoffschlegel in die richtige Position klopfen.



21. Die Schraube mit einem 5/32"-Sechskantschlüssel festziehen.

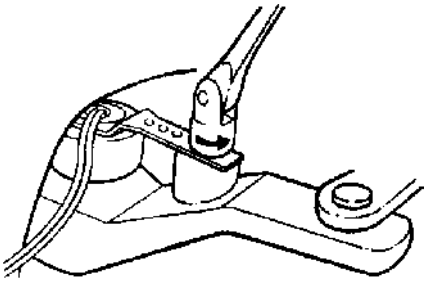


22. Neue Dichtung (**9**) und neuen O-Ring (**7**) am Antriebsrad einbauen.

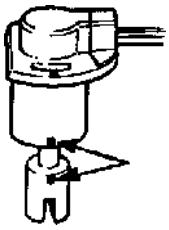
Trimmgebereinheit, Antriebsrad und Zahnradstange einbauen (siehe Kapitel ***Trimmanlage***).

Trimmanlage

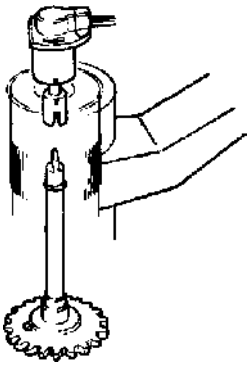
Auswechseln der Gebereinheit



1. Außenbordantrieb vollständig absenken. Helm ganz nach Steuerbord drehen. Halterung des Trimmgebers und Geber mithilfe eines 13-mm-Schlüssels ausbauen. Geber vom Leitungsstrang trennen.



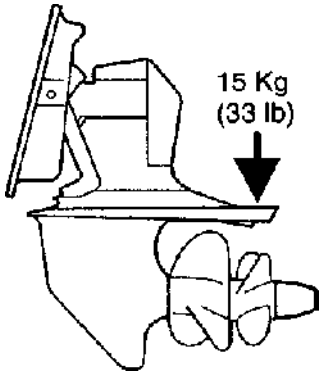
2. Neue Gebereinheit an den Leitungsstrang anschließen. Die weiße Kerbe auf der Antriebskupplung mit der weißen Kerbe auf dem Gehäuse der Gebereinheit ausrichten.



3. Gehäuse der Gebereinheit in die Steuerwelle am Heckspiegel einbauen. Gebereinheit leicht drehen, um die Antriebskupplung auf das Antriebsrad auszurichten.

HINWEIS! Gebereinheit nicht gewaltsam in die Öffnung pressen. Dadurch könnten Einheit und/oder Antriebsrad beschädigt werden.

Feststellschraube und Halterung der Trimmgebereinheit einbauen. Nur von Hand anziehen, das vollständige Anziehen erfolgt erst nach Abschluss aller Einstellungen.

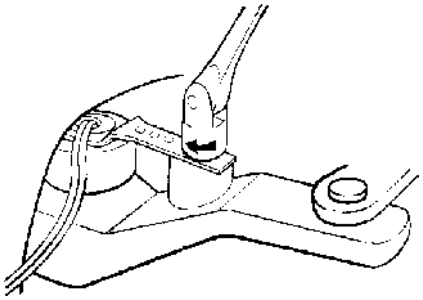


4. Außenbordantrieb in seine niedrigste Position bringen. Wenn sich der Antrieb in dieser Position befindet, hinten auf dem Antrieb ein 15-kg-Gewicht platzieren.



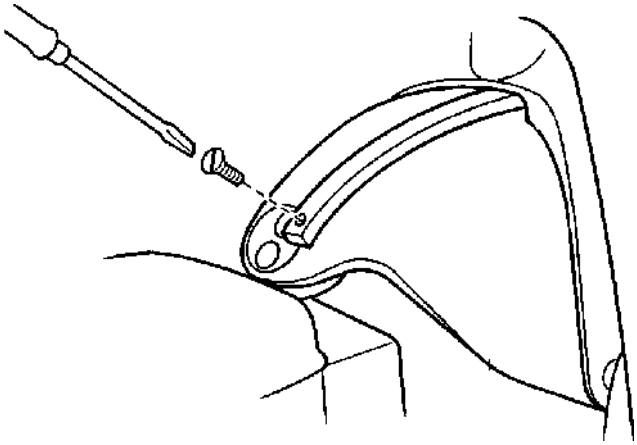
5. Im Instrumentenfenster muß für eine 12°-Spiegelheckneigung –4 angezeigt werden. Gebereinheit in jede Richtung bewegen, bis das Trimm-Messgerät die richtige Nummer anzeigt. Andere Spiegelheckneigungs-Einstellungen wie folgt:

Spiegelheckneigung	Instrumentenanzeige
10°	-2
11°	-3
12°	-4
13°	-5
14°	-6
15°	-7

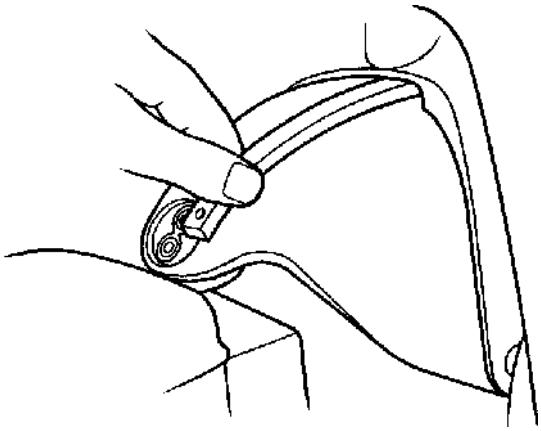


6. Feststellschraube der Halterung der Trimmgebereinheit anziehen. Sicherstellen, daß sich die Einheit nicht bewegt, wenn die Halterung angezogen wird.

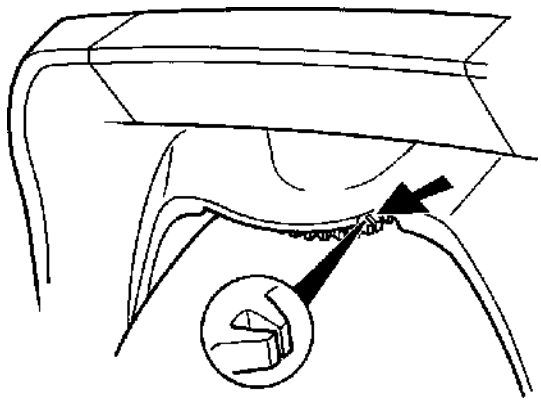
Auswechseln der Trimmanlagen-Zahnstange



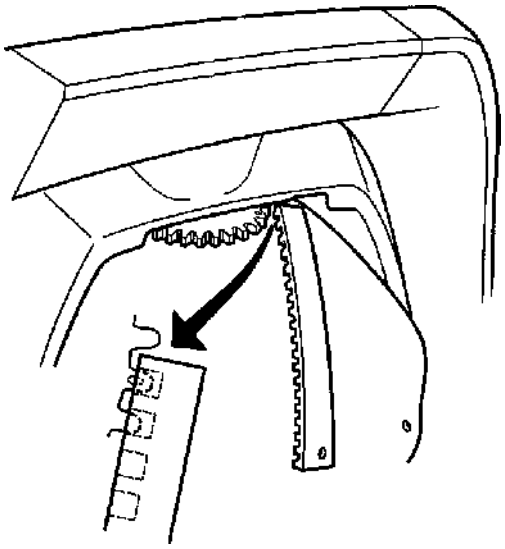
1. Beschädigte Zahnstange durch Entfernen der Schraube ausbauen.



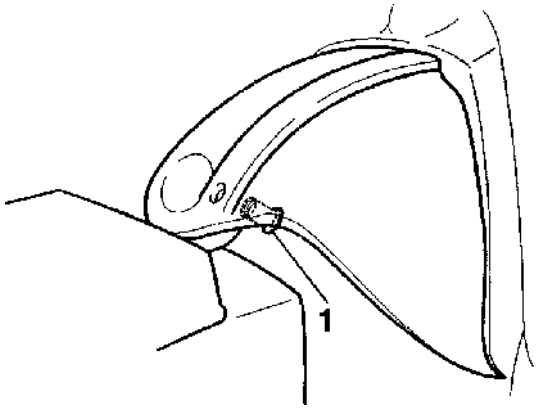
2. Stange leicht nach oben biegen, sodaß die Mutter freiliegt, und aus dem Steuerhelm ziehen.



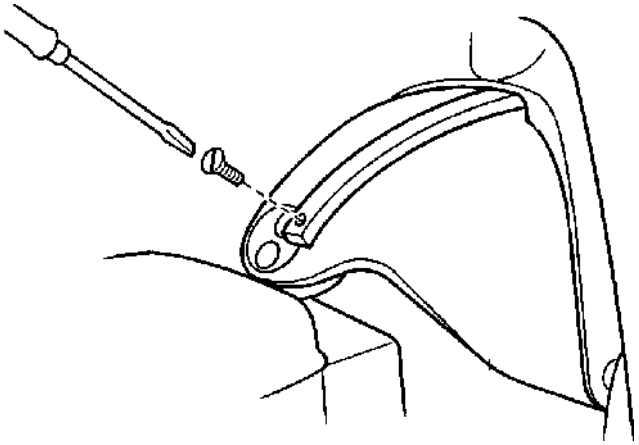
3. Antriebsrad drehen, bis der Zahn mit einer weißen ausgesparten Markierung erscheint.



4. Die neue Zahnstange so einbauen, daß sich der markierte Zahn des Rades in der ersten Öffnung der Zahnstange befindet.



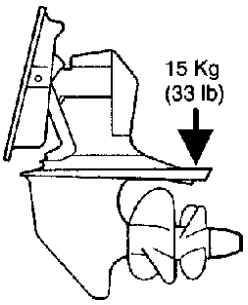
5. Zahnstange an der Bohrung im Steuerhelm ausrichten. Die Mutter (**1**) durch den Helm und in die Zahnstange schieben.



6. Schraube einbauen und vorsichtig anziehen.

HINWEIS! Es wird empfohlen, bei jedem Ausbau der Zahnstange eine neue Schraube zu verwenden.

⚠ **ACHTUNG!** Die Schraube nicht überdrehen. Äußerst vorsichtig arbeiten, damit sich die Gewinde nicht von der Schraube ablösen.

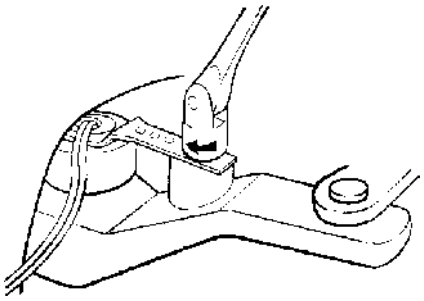


7. Außenbordantrieb in seine niedrigste Position bringen. Wenn sich der Antrieb in dieser Position befindet, hinten auf dem Antrieb ein 15-kg-Gewicht platzieren.



8. Im Instrumentenfenster muß für eine 12°-Spiegelheckneigung –4 angezeigt werden. Gebereinheit in jede Richtung bewegen, bis das Trimm-Messgerät die richtige Nummer anzeigt. Andere Spiegelheckneigungs-Einstellungen wie folgt:

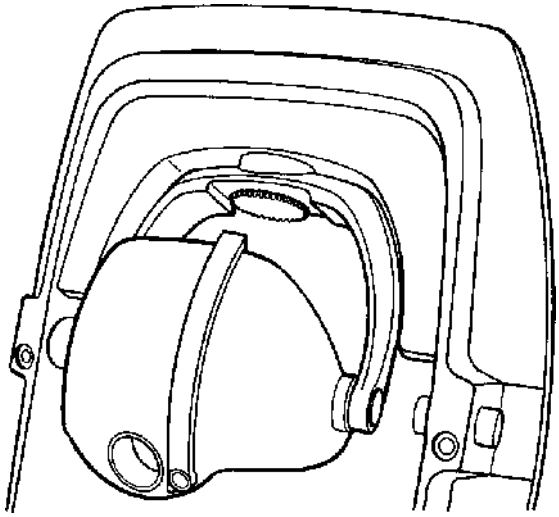
Spiegelheckneigung	Instrumentenanzeige
10°	-2
11°	-3
12°	-4
13°	-5
14°	-6
15°	-7



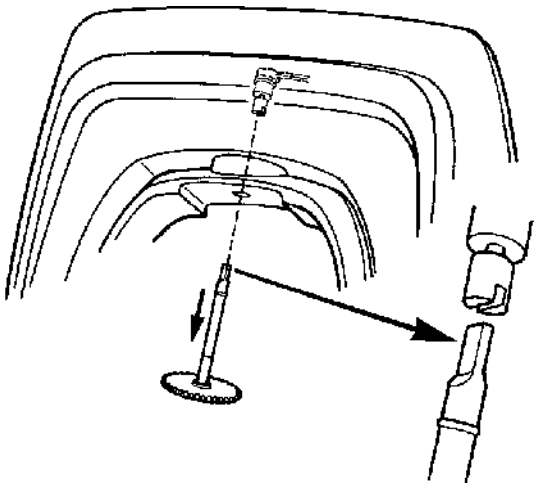
9. Feststellschraube der Halterung der Trimmgebereinheit anziehen. Sicherstellen, daß sich die Einheit nicht bewegt, wenn die Halterung angezogen wird.

Auswechseln des Trimmanlagen-Antriebsrades

1. Außenbordantrieb gemäß dem Abschnitt **Einbau und Ausbau** ausbauen.

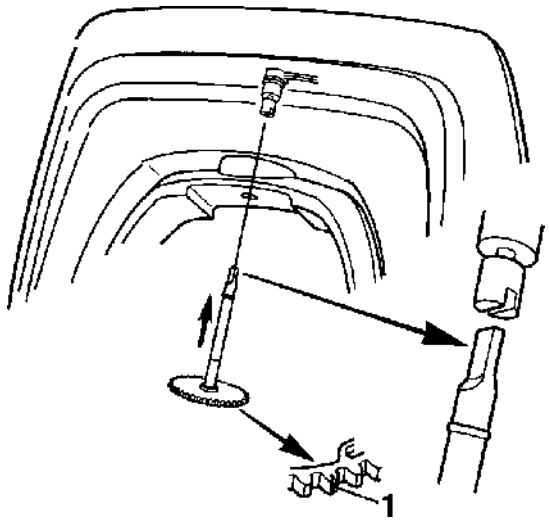


2. Steuerhelm so weit nach hinten ziehen, daß das Antriebsrad frei liegt. Das Rad so drehen, daß das digitale Trimm-Instrument –4 anzeigt.

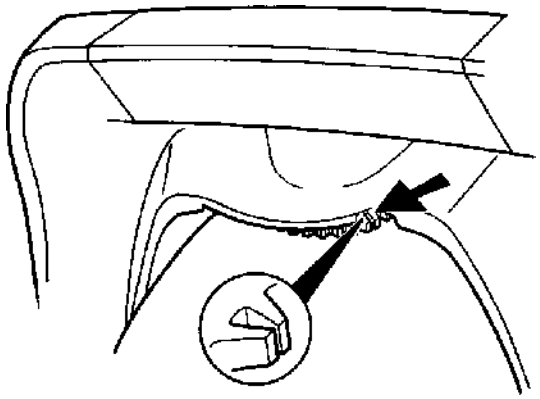


3. Das Rad gerade nach unten ziehen. Wegen der Rückwärtssperre in der Buchse wird ein Widerstand zu spüren sein. Die Position der Antriebsseite der Welle beim Ausbau notieren. Dadurch wird der Einbau der neuen Welle in derselben Position vereinfacht.

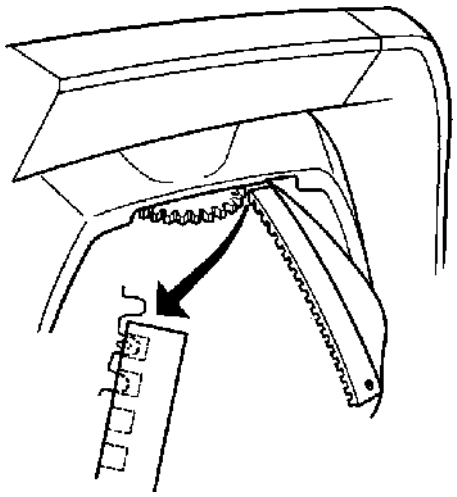
HINWEIS! Nach dem Ausbau des Antriebsrades immer einen neuen O-Ring verwenden.



4. Welle und O-Ring des neuen Antriebsrades großzügig mit Propellerwellen-Schmiermittel, Volvo Penta Art.-Nr. 828250, schmieren. Das neue Antriebsrad so einbauen, daß der markierte Zahn steuerbords soweit nach achtern weist, daß er von unterhalb der Steuergabel zu sehen ist. Wenn sich die Welle nicht leicht einsetzen lässt, das Rad leicht in jede Richtung drehen, damit die Welle des Antriebsrades und die Kupplung des Trimmgebers ineinander greifen. Sicherstellen, daß das Rad vollständig sitzt, bevor versucht wird, die Zahnstange auf dem Steuerhelm greifen zu lassen.



5. Rad wie gezeigt in Position bringen.

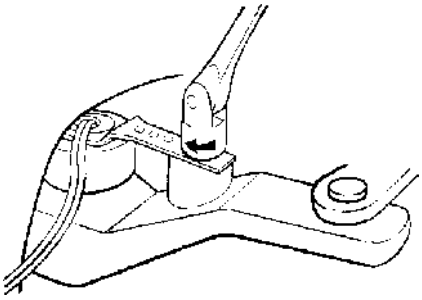


6. Steuerhelm in so positionieren, daß der markierte Zahn des Antriebsrades in die erste Kerbe der Zahnstange greift. Steuerhelm so weit wie möglich nach hinten schieben. Außenbordantrieb gemäß dem Abschnitt **Einbau** oben in diesem Kapitel einbauen. Trimm-Einstellung gemäß dem Abschnitt **Einstellung der Trimm-Instrumentierung** überprüfen.



7. Im Instrumentenfenster muß für eine 12°-Spiegelheckneigung –4 angezeigt werden. Gebereinheit in jede Richtung bewegen, bis das Trimm-Messgerät die richtige Nummer anzeigt. Andere Spiegelheckneigungs-Einstellungen wie folgt:

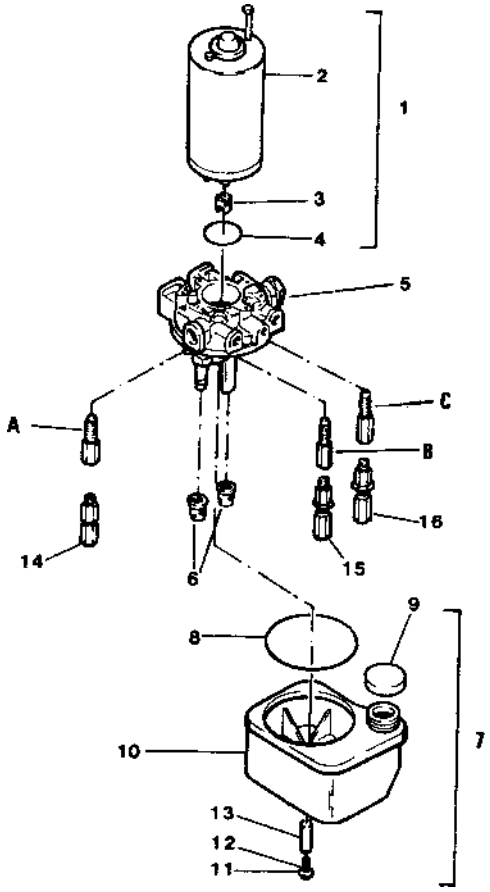
Spiegelheckneigung	Instrumentenanzeige
10°	-2
11°	-3
12°	-4
13°	-5
14°	-6
15°	-7



8. Nachdem alle Einstellungen erfolgt sind, Halteschraube der Halterung des Trimmgebers anziehen. Sicherstellen, daß sich die Einheit nicht bewegt, wenn die Halterung angezogen wird.

Power Trim-Pumpe

Die im Bild gezeigten Teile sind als Austauschteile oder als kompletter Satz erhältlich. Diese Anweisungen gelten nur für den Austausch dieser Teile.



1 Motorsatz
2 Motor, einschl. Befestigungsschrauben
3 Kupplung
4 O-Ring
5 Anschluß- und Pumpeneinheit[1)]
6 Filter
7 Behäfter, Satz
8 Dichturig, Behälter
9 Deckel, Behälter
10 Behälter
11,12,13 Schrauben-, Unterlegscheiben-, O-Ring-Satz
14 Thermoventil [1)]
15 Hochdruckventil [1)]
16 Niederdruckventil [1)]
ABC Ursprüngliche, ab Werk montierte Ventileinheit

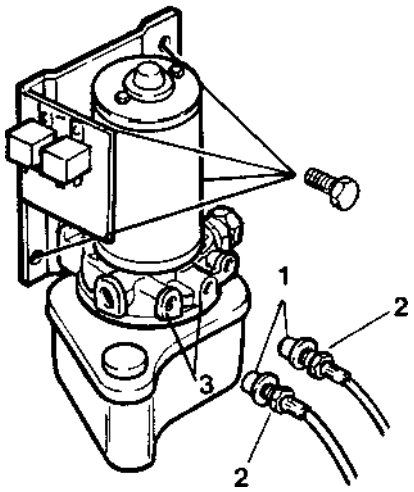
[1)] Ersatzteile. Darf nicht geöffnet werden. Als komplette Einheit austauschen.

HINWEIS! Öffnen Sie nicht die Anschlußeinheit oder die Ventileinheiten, da dies die im Werk vorgenommenen Einstellungen zerstören und Funktionsstörungen herbeiführen würde.

⚠ **ACHTUNG!** Bei der Arbeit in hydraulischen Anlagen ist mit höchster Sauberkeit zu arbeiten. In die Anlage darf keinerlei Schmutz kommen. Für das Reinigen der Teile sind Lappen, die nicht fasern, zu verwenden. Füllen Sie stets reines Öl der richtigen Qualität auf.

Ausbau der Trimmpumpe aus dem Boot

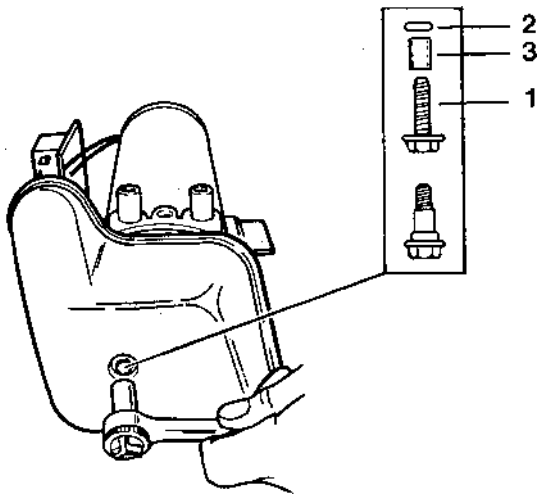
Batteriehauptschafter abstellen und den Kabelanschluß der Trimmpumpe, das Massekabel vom Schwungradgehäuse und das Pluskabel (+) vom Anlasser abnehmen. Einen Behälter für das beim Abnehmen der Schläuche ausrinnende Öl unterstellen.



Notieren, wie die Druckölschläuche an der Pumpe angeschlossen sind, und die Schläuche abschrauben. Schutzhüte (**1**) über den Schlauchkupplungen (**2**) und den Pumpenanschlußöffnungen (**3**) anbringen, um das Eindringen von Schmutz zu verhindern. Einbauträger der Ölpumpe abschrauben. Die Trimmpumpe aufrecht halten, um das Ausrinnen von Öl zu verhindern. Das Öl aus der Pumpe in einen reinen Behälter ablassen, so daß es eventuell wieder angewendet werden kann.

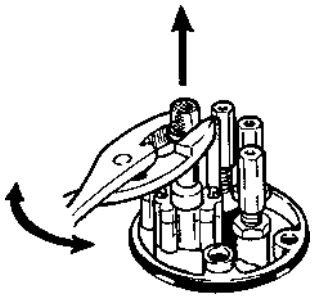
⚠ **ACHTUNG!** Bei der Arbeit in hydraulischen Anlagen ist mit höchster Sauberkeit zu arbeiten. In die Anlage darf keinerlei Schmutz kommen. Für das Reinigen der Teile sind Lappen, die nicht fasern, zu verwenden. Füllen Sie stets reines Öl der richtigen Qualität auf.

Ausbau des Ölbehälters

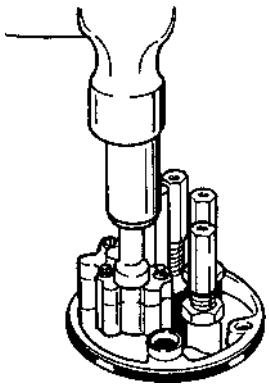


Mittelschraube (**1**) mit O-Ring (**2**) und Hülse (**3**), die dort Kunststoffbehälter hält, ausbauen. Schlüssel 8 mm benutzen. Behälter und Gummidichtung (**8**, siehe Abb. auf Seite 155) ausbauen.

Auswechseln des Filters

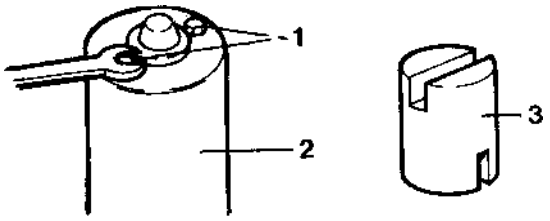


Den Filterring mit einer Zange ergreifen und mit einer Drehbewegung nach oben ziehen.



Für den Einbau eines neuen Filters eine Hülse $^{5}/_{8}$" über das Filter setzen und dieses vorsichtig mit einem Hammer nach unten klopfen.

Ausbau des Elektromotors

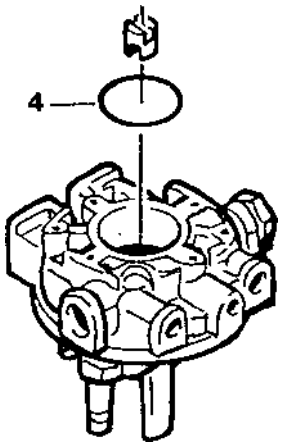


Die beiden Schrauben (**1**) lösen (siehe Abb. auf Seite 155). Hülse 8 mm benutzen. Motor abheben. Wenn die Kupplung (**3**) mit der Pumpe mitfolgt, ist diese wieder auf die Pumpenwelle zurückzusetzen, so daß die breite Nut nach oben zeigt. Siehe Abb. auf Seite 155, Pos. (**3**).

Einbau des Elektromotors

Wasserbeständiges Schmiermittel auf die Kupplung auftragen (**3**, Abb. oben). Darauf achten, daß die Kupplung korrekt eingebaut wurde. O-Ring überprüfen und gegebenenfalls auswechseln (siehe Abb. auf Seite 155, Pos. (**4**)). O-Ring auf dem Motor anbringen. Motor auf der Adaptereinheit einbauen und dabei sicherstellen, daß die Antriebswelle in die Kupplung greift. Die beiden Schrauben anziehen.

Austausch der Anschluß- und Pumpeneinheit



Die Adapter- und Pumpeneinheit enthält keine weiter verwendbaren Teile und wird als Einheit vollständig ausgewechselt.

Ölbehälter, Motor und Kupplung ausbauen.

Die Ventil-Einheiten mithilfe eines 7/16"-Schlüssels ausbauen. **Die werksseitig gelieferten Ventile können nicht in die neue Adapter-/Pumpeneinheit eingebaut werden.** Neue werksseitige Ersatzventile in die neue Adapter-/Pumpeneinheit einbauen (siehe ***Sicherheitsventil-Bausätze***).

Den Ölbehälter einbauen.

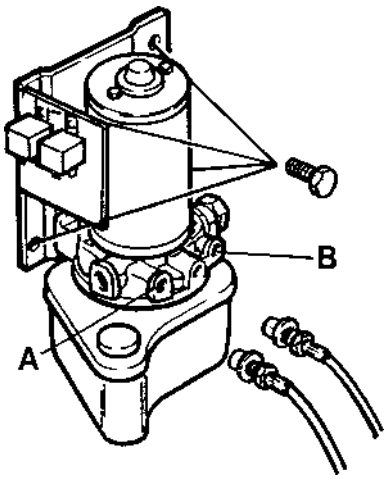
Wasserabweisendes Schmiermittel auf die Pumpenwelle auftragen und die Kupplung an die Welle anbauen. (Darauf achten, daß die weite Rille zum Motor weist.) O-Ring (**4**) überprüfen und gegebenenfalls auswechseln. Mit einem 8-mm-Schlüssel anziehen.

HINWEIS! Ein Ausbau des Elektromotors ist für das Auswechseln der Thermo-, Hoch- und Niederdruckventile nicht erforderlich.

Sicherheitsventil-Einheiten

Wenn die werksseitig gelieferten Ventile ausgebaut werden müssen, verändert sich dadurch die Werkeinstellung und es müssen neue Ventile eingebaut werden.

HINWEIS! Ersatzventile sind werksseitig eingestellt und dürfen nicht geöffnet werden.



Die Ersatz-Sicherheitsventile sind von anderer Ausführung als die bei Lieferung vorhandenen Ventile. Siehe Abb. auf Seite 155, Pos. (**A**, **B**, **C**). Zum Aus- und Einbau der Ventile einen 7/16"-Schlüssel verwenden.

⚠ **ACHTUNG!** Schlüssel am unteren Teil des Ventils ansetzen, um eine Änderung der Einstellung beim Anziehen zu vermeiden.

Einbau der Trimmpumpe

Trimmpumpe und Halterung montieren. Schutzstopfen aus Pumpe und Schläuchen ausbauen. Die Schläuche an den entsprechenden Verbindungen an der Pumpe anschließen. (**A**, Abbildung oben) bezeichnet den Anschluss für den Hochdruck und (**B**, Abbildung oben) den Anschluss für den Niederdruck.

Die Leitungsstränge, die Masse- und Plus-Leitungen (– bzw. +) verbinden.

Den Behälter mit dem empfohlenen Öl bis zum richtigen Stand füllen (zwischen den MIN- und MAX-Marken).

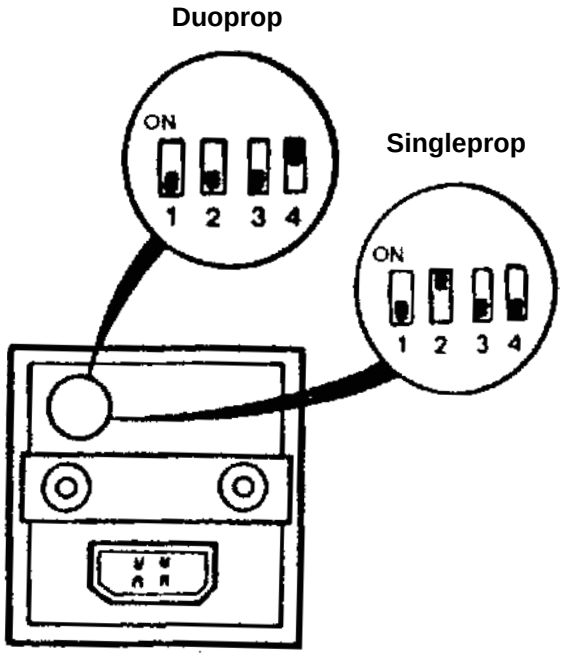
Belüftungsanlage

Hauptbatterieschalter wieder einschalten und die Trimmpumpe in Betrieb nehmen (die Anlage ist selbstentlüftend). Ölstand noch einmal überprüfen und bei Bedarf auffüllen.

Test

Nachdem das System entlüftet wurde, die Trimmpumpe für den Normalbetrieb in Gang setzen. Pumpe und Schlauchverbindungen auf Leckage überprüfen.

Einstellen des Trimminstrumentes



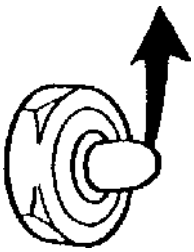
Das Trimminstrument wird immer gemeinsam mit Duoprop-Antrieben geliefert. Es ist auf ein Trimmlimit von 6° eingestellt, und der Schalter ist abgedichtet. Siehe die vergrößerte Abbildung des Duoprop-Antriebes mit Schalter 4 auf ON.

HINWEIS! Für den Duoprop-Antrieb ist kein anderes Trimmlimit zulässig. Die Dichtung darf **nicht** geöffnet werden.

Wenn das Instrument jedoch zusammmen mit einem Singleprop-Antrieb montiert wird, muß die Dichtung geöffnet und das Instrument auf ein Trimmlimit von 12° eingestellt werden. Siehe die vergrößerte Abbildung des Singleprop-Antriebes mit Schalter 4 unten und Schalter 2 auf ON.

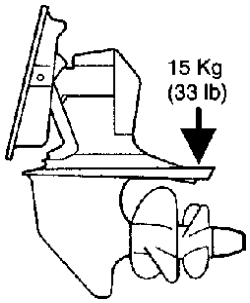
Kontrolle der Trimmziffer

1. Den Schalter drehen und auf Zündung schalten. (Die Lampen leuchten).



2. Den Antrieb bis nach unten zum Anschlag trimmen.





HINWEIS! Den Schalter nach oben drücken.

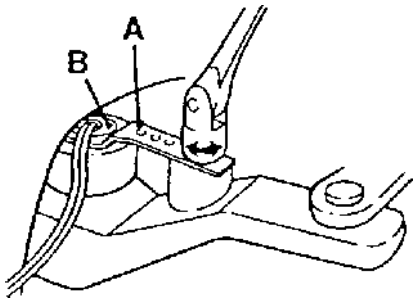
3. Damit der Antrieb sicher am Stellstift anliegt, soll er mit 15 kp belastet werden.

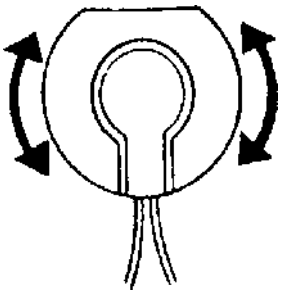
4. Bei ganz abgesenktem Antrieb und bekannter Spiegelheckneigung hat das Instrument folgende Ziffern zu zeigen:

Spiegelheckneigung	Instrumentenanzeige
10°	-2
11°	-3
12°	-4
13°	-5
14°	-6
15°	-7

5. Wenn das Instrument einen anderen Wert als den in der Tabelle angegebenen anzeigt, müssen die unten beschriebenen Maßnahmen ergriffen werden.

Einstellung der Trimmziffer

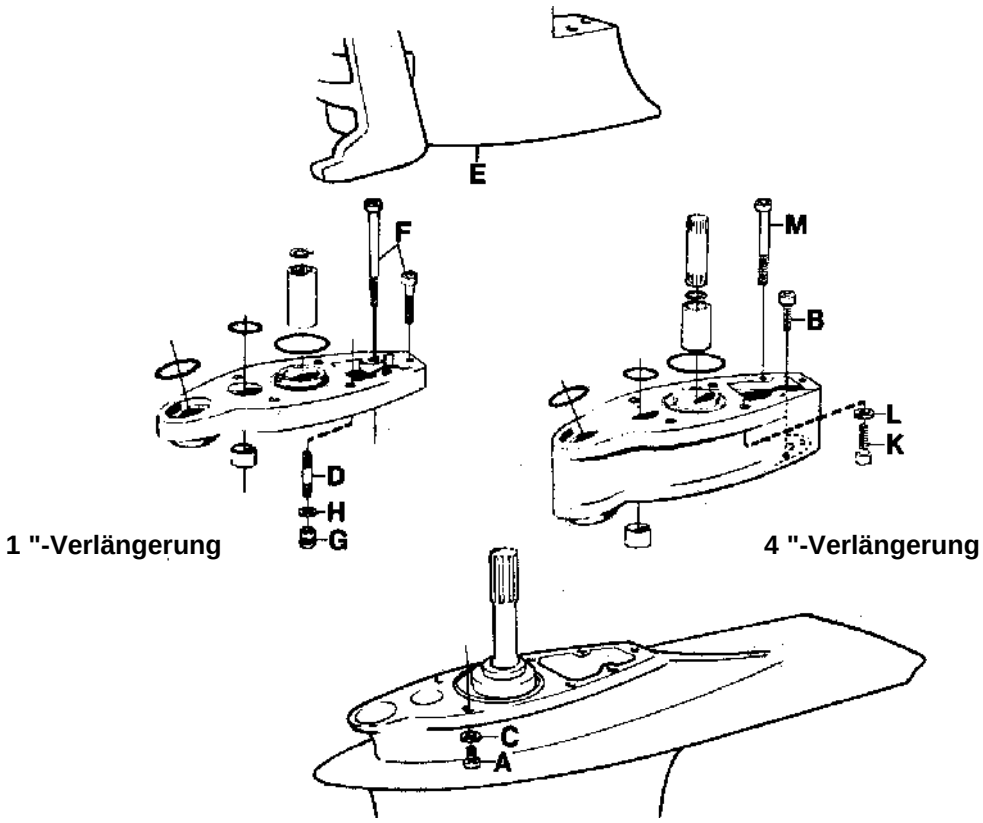




6. Haltevorrichtung des Trimmgebers (**A**) lösen und Gehäuse des Trimmgebers (**B**) drehen, bis das Instrument den korrekten Wert gemäß Tabelle anzeigt. Siehe auch die unten stehende Abbildung.

Danach die Haltevorrichtung des Gebers wieder anziehen und das Gewicht vom Antrieb abnehmen.

Verlängerung des Außenbordantriebes



1 "-Verlängerung

4 "-Verlängerung

Anzugsmomente:

A-G-K = 33 Nm
B-F-M =18 Nm

Einbauanleitung für 1"- und 4"-Verlängerung

Öl aus dem Antrieb auslassen.

Schutzdeckel für Schaltmechanismus, Schaltstange, Schrauben und Muttern zwischen oberem Getriebegehäuse und Mittelgehäuse lösen. Vorsichtig mit einem Gummihammer auf die Gehäuse schlagen, bis diese getrennt werden können. Die Keilnutenhülse abheben.

HINWEIS! Beim Einbau einer 1"-Verlängerung werden die Unterlegscheiben wiederverwendet, bei der 4"-Verlängerung werden sowohl Schrauben als auch Unterlegscheiben wiederverwendet.

Die äußere Lagerbahn für das Axiallager vom Mittelgehäuse ausbauen. Werkzeuge **884982** und **884316** verwenden.

Die Teilflächen an den Gehäusen sorgfältig säubern.

O-Ring überprüfen, wenn erforderlich auswechseln.

Die äußere Lagerschale in das Axiallager der Verlängerung pressen. Siehe Abschnitt **Ausgleich zwischen Mittelgehäuse und unterem Getriebegehäuse**.

HINWEIS! Das Maß „**B**“ ist am Verlängerungsteil zu messen.

4"-Verlängerung

Teilflächen mit Dichtungsmittel, Volvo Penta Art.-Nr. 1141570-0, bestreichen. Die drei neuen O-Ringe und das Ölrohr des Verlängerungssatzes benutzen. Verlängerungsteil am unteren Getriebegehäuse einbauen. Schrauben (**A**) und (**B**) kreuzweise anziehen. Anzugsmoment, siehe Bild.

HINWEIS! Scheiben (**C**) unter den vier dicken Schrauben anbringen. Die vorhandene Keilnutenhülse -auf der unteren senkrechten Welle anbringen, danach die Verlängerungswelle und die neue Keilnutenhülse.

1“-Verlängerung

Teilflächen mit Dichtungsmittel bestreichen. Die drei neuen O-Ringe und das Ölrohr des Verlängerungssatzes benutzen. Verlängerungsteil am unteren Getriebegehäuse einbauen.

Sicherungsring in der Keilnutenhülse einbauen. Das mit dem Sicherungsring versehene Ende abwärts drehen und danach die Hülse auf die untere senkrechte Welle setzen.

Stiftschrauben (**D**) im Mittelgehäuse (**E**) einbauen.

Teilflächen mit Dichtungsmittel bestreichen und das Mittelgehäuse auf den Verlängerungsteil legen.

HINWEIS! Nicht die O-Ringe vergessen. Schrauben (**F**) und Muttern (**G**) (1"-Verlängerung) gleichmäßig und kreuzweise anziehen. Vorhandene Scheiben (H) auf den Muttern benutzen. An der 4"-Verlängerung die Schrauben (**K**) und die Scheiben (**L**) anstelle der Muttern und Scheiben benutzen.

Anzugsmomente, siehe Bild.

Schutzdeckel einbauen.

Lackschäden mit Original-Ausbesserungsfarbe beseitigen, siehe ***Aquamatic-Zubehör***.

14. Öl in die Schmieranlage füllen. Ölfüllmenge und Ölqualität, siehe ***Technische Daten***. Ölstand bei abgekipptem Außenbordantrieb und nach kurzem Stillstand überprüfen, indem der Ölmeßstab ganz eingeführt wird, jedoch nicht eingeschraubt wird. Meßstab herausziehen und Ölstand ablesen. Wenn erforderlich nachfüllen.

HINWEIS! Nicht den O-Ring unter dem Meßstab vergessen.

Schweißen

Schweißarbeiten sind an bestimmten Teilen des Außenbordantriebes und des Heckspiegels zulässig. Um Schäden an den präzisionseingestellten Oberflächen und den Präzisionsteilen des Außenbordantriebes (in der Nähe der Lagerpositionen) zu vermeiden, ist besondere Vorsicht geboten. Bei Schweißreparaturen an Außenbordantrieb oder Heckspiegel immer Volvo Penta Schweißelektroden, Art.-Nr. 839643-4, verwenden.

Nicht schweißbare Teile

⚠ **ACHTUNG!** An folgenden Sicherheitsbauteilen dürfen keine Schweißarbeiten erfolgen:

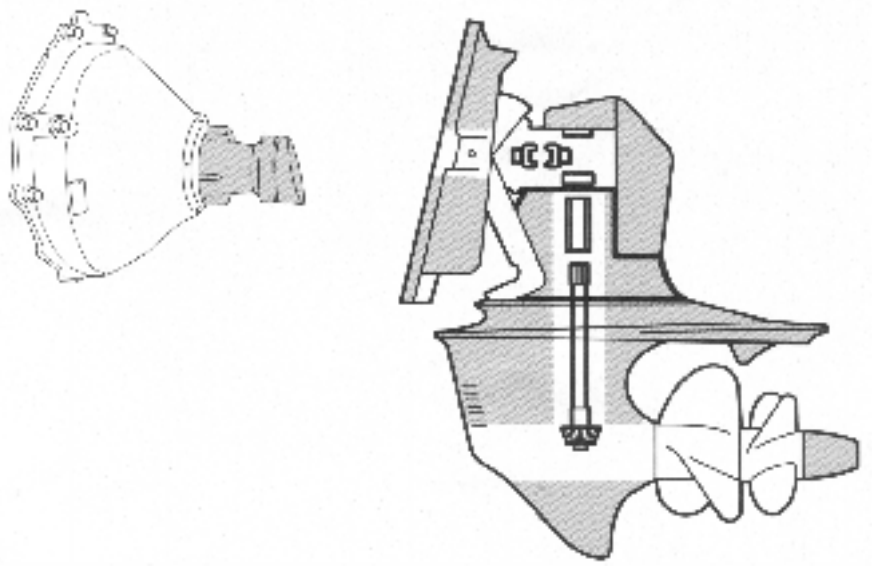
Steuergabel, Steuerhelm, Schellenring, Hebel der Ruderpinne, Federungsgabel und Auspuffbälge, Trimmzylinder, Trimmzylinder-Befestigung, Servolenkungszylinder-Befestigung, Servolenkungszylinder und der Bereich rund um die Federungsstifte. An oder um Oberflächen mit Präzisionseinstellung und Präzisionsteilen.

Schweißbare Teile

1. Der Hals des Schwungradgehäuses der Befestigung der Kunststoffbälge. Den Hals nach dem Schweißen schleifen, um eine glatte Oberfläche zu erhalten.
2. Der Heckspiegel außer an oder rund um die Federungsösen, Steuerzapfen sowie rund um die Federungsstifte und die Befestigung der Trimmzylinder.
3. Die Abdeckung des Schaltmechanismus.
4. Die Auspuffleitung zum Mittelgehäuse außer an der Steuerspindel und rund um die oberen und unteren Lagerpositionen der Senkrechtwelle.
5. Das Gehäuse der unteren Einheit auf dem Kavitationsblech und der Auspuffkanal außer an den Lagerpositionen. Die untere Flosse, sofern vertikal gemessen davon nicht mehr als zwei Drittel fehlen. Der Wassereinlass an der Front des Gehäuses, wobei jedoch das Kanalprofil beibehalten werden muß. Das korrekte Profil ist wichtig, damit der Wassereintritt in den Motor nicht behindert wird. Auspufföffnung, Trimmruder und Propellerkegel können geschweißt werden. Es ist wichtig, während des Schweißens die Auspuffklappe aus Kunststoff zu schützen.
6. Das Gehäuse nach der Reparatur unter Druck setzen. Siehe Kapitel ***Druck- und Vakuumtest***.

Reparaturanweisungen

Den beschädigten Teil des Außenbordantriebes zerlegen und reinigen. Den zu schweißenden Bereich gemäß der Industrienorm für das Schweißen von Aluminium schleifen. Das Schweißen darf nicht bei einer Temperatur von unter 20 °C erfolgen. Wenn ein Teil abgebrochen, aber nicht verloren gegangen ist, muß es wieder verwendet werden. Auch wenn die Flächen geschweißt werden, muß sich an beiden Seiten der Verbindung eine V-Kerbe von etwa 45° befinden. Reparatur müssen als Argonschweißung mit der Volvo Penta Elektrode, Art.-Nr. **839643-4**, erfolgen. Vor der Wiederinbetriebnahme des Außenbordantriebes immer einen Druck- und Vakuumtest der Einheit vornehmen. Die schattierten Abschnitten des Antriebes und des Schwungradgehäuses zeigen an, wo das Schweißen – abgesehen von den oben erwähnten Stellen – zulässig ist.



Anstrich

Anstrich des Außenbordantriebes

Die meisten Länder haben gesetzliche Regelungen zur Verwendung von Antifouling-Mitteln eingeführt. In manchen Fällen ist die Verwendung dieser Mittel an Freizeitbooten vollständig verboten. In diesen Fällen wenden Sie sich für Hinweise zu anderen Methoden bitte an Ihren Volvo Penta Händler.

⚠ **WICHTIG!** Informieren Sie sich, welche Regelungen für den Gebrauch von Antifouling-Mitteln gelten.

Streicharbeiten sind Teil des Antikorrosions-Schutzes des Antriebes, daher ist es wichtig, daß jeder Schaden des Anstriches behoben wird.

Die Metalloberflächen mit einem Papier, Körnung 120, leicht anschleifen, für gestrichene Flächen feinere Körnung verwenden. Mit Lösungsmittel oder Ähnlichem abwaschen. Poren in der Oberfläche müssen aufgefüllt und abgeschliffen werden.

Mit Volvo Penta Original Primer und Deckanstrich streichen. Die Farbe trocknen lassen.

Der Antrieb muß zum Schutz von Bewuchs mit Volvo Penta Antifouling-Mittel gestrichen werden. Entsprechend den Anweisungen auf der Verpackung auftragen.

⚠ **WICHTIG!** Die Schutzanode auf dem Antrieb darf nicht gestrichen werden.

Anstrich des Rumpfes

Antifouling-Mittel, das **Kupferoxid** enthält, kann die Gefahr galvanischer Korrosion erhöhen und darf daher grundsätzlich nicht verwendet werden.

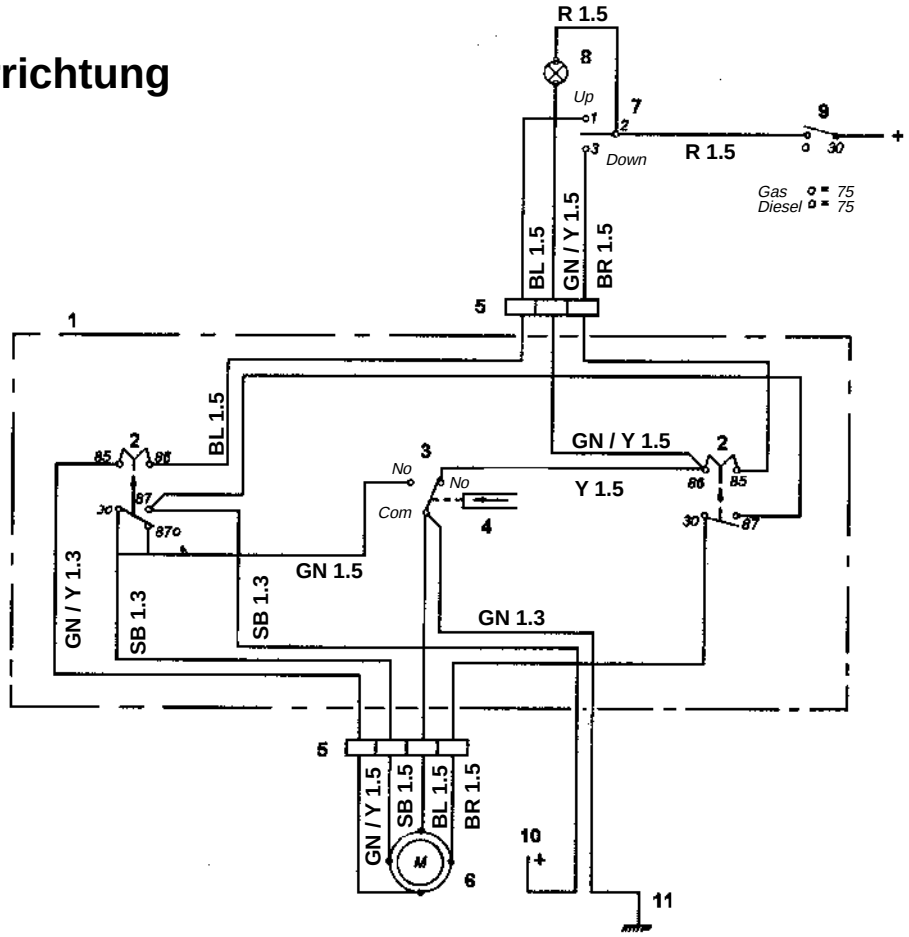
⚠ **WICHTIG!** Niemals bis ganz nach vorne zum Schild streichen, weil dadurch die Gefahr galvanischer Korrosion steigen kann. Eine Fläche von 10 mm rund um das Schild ungestrichen belassen.

Schaltpläne

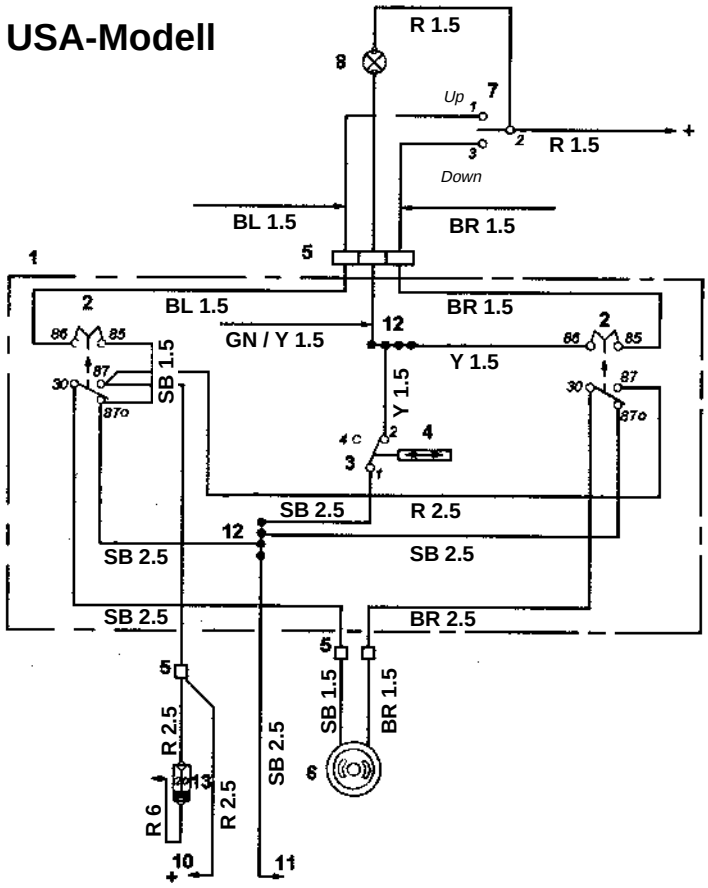
Modell 280, Hebevorrichtung

Erklärung

1. Relaisbox
2. Relais
3. Endschalter
4. Druckstange, Rückwärtssperre
5. Leitungsverbinder
6. Elektromotor
7. Bedienungsschalter
8. Warnleuchte
9. Schlüsselschalter
10. Anschließen an 30 (+) am Anlasser
11. Anschließen an Motormasse
12. Leitungsverbinder
13. Sicherung 20 A



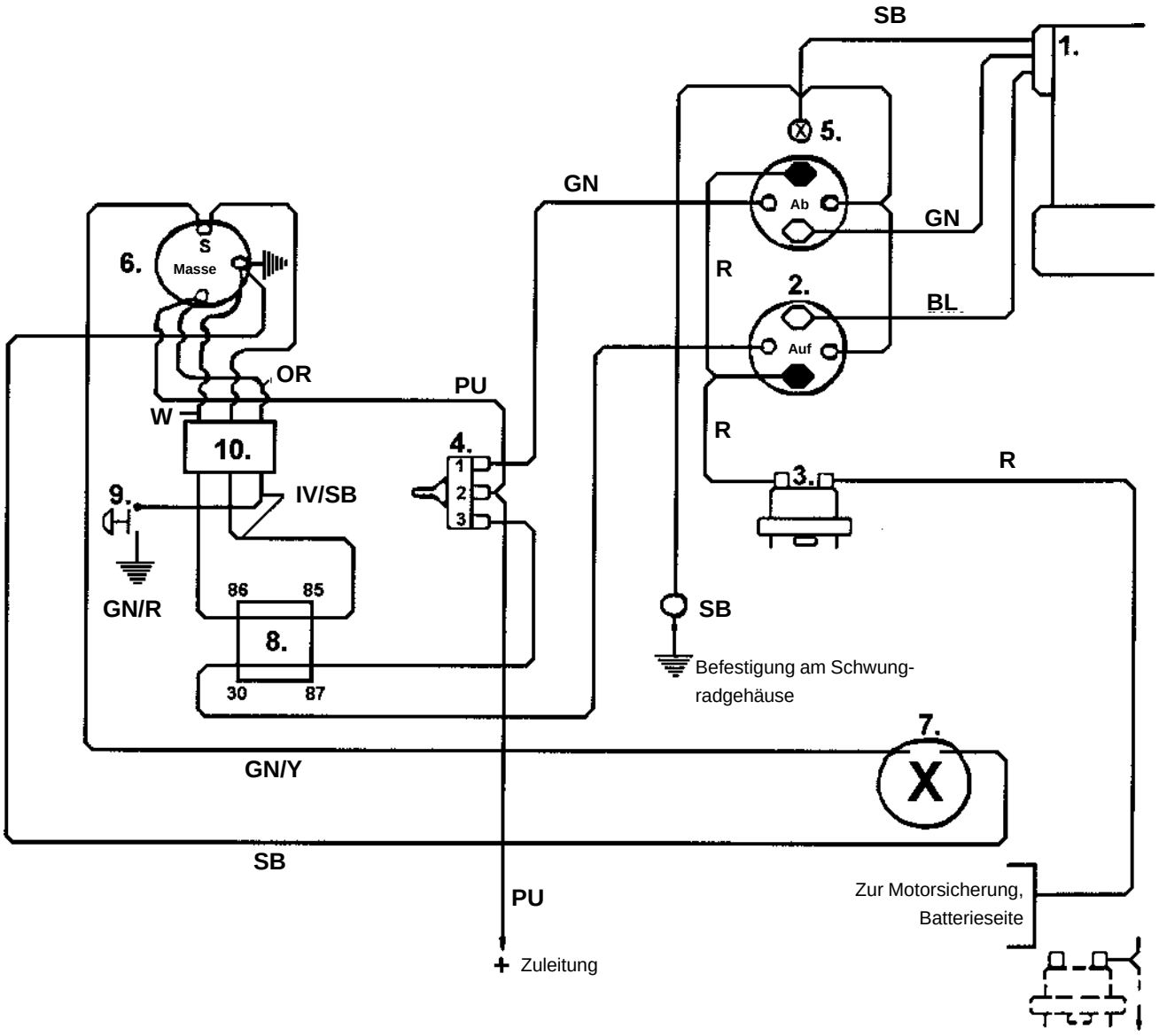
USA-Modell



Bedeutung der Leitungsfarben

R	= rot
SB	= schwarz
GN	= grün
BL	= blau
BR	= braun
GN/Y	= grün/gelb
Y	= gelb

Modell 280, Servotrimmung



1. Pumpenmotor
2. Relais
3. Sicherung
4. Schalter
5. Rumpf
6. Trimm-Messgerät
7. Geber
8. Relais
9. Bypass-Schalter
10. Trimmlimit-Schalter

Bedeutung der Leitungsfarben

R	= rot
SB	= schwarz
GN	= grün
BL	= blau
W	= weiß
GN/R	= grün/rot
GN/Y	= grün/gelb
IV/SB	= elfenbein/schwarz
PU	= purpur

Leitungsquerschnitt 1,5 mm²

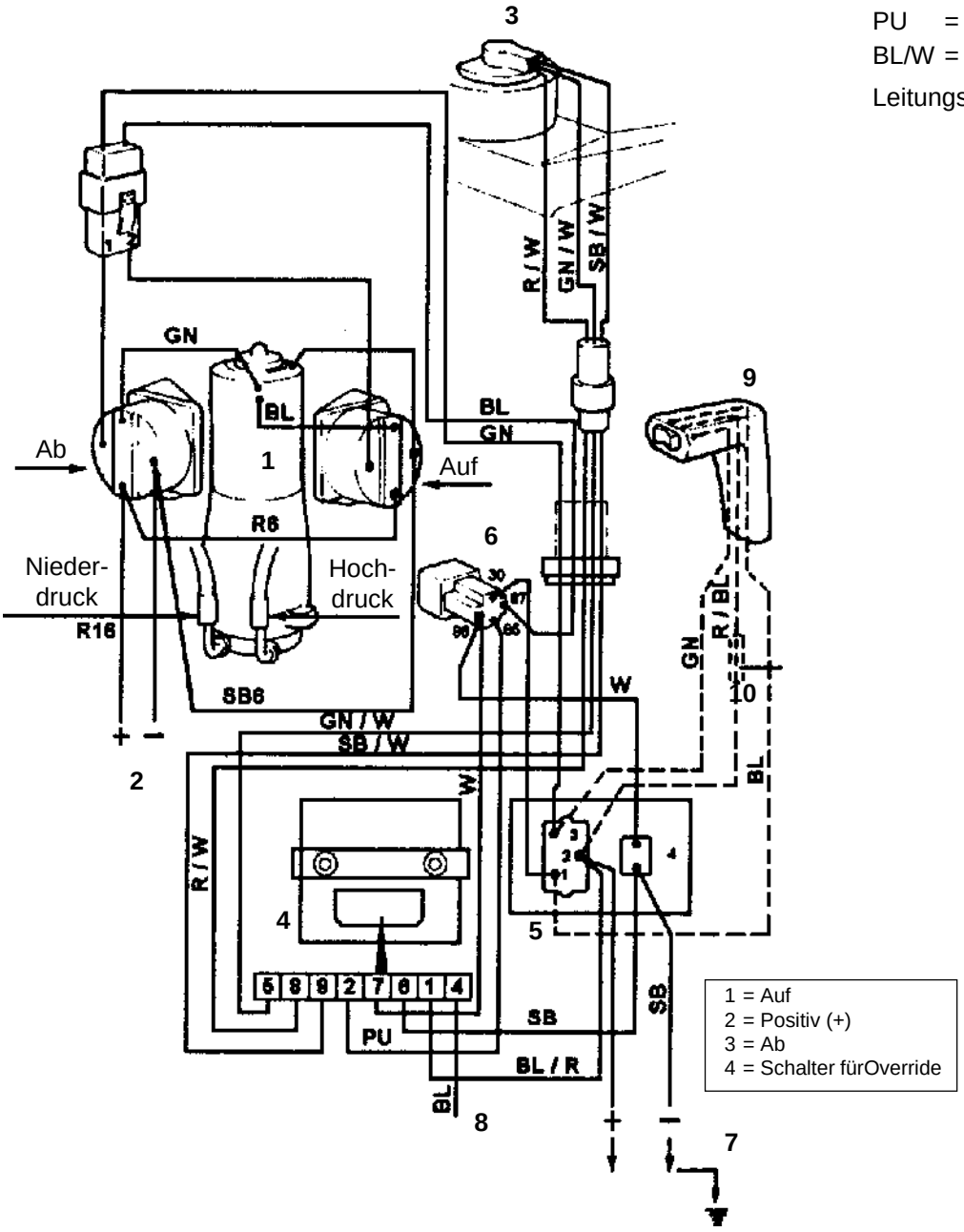
Modell 290, Servotrimmung
Ältere Ausführung

1. Ölpumpe
2. Sicherung 55 A
3. Trimmgeber
4. Trimm-Messanzeige
5. Schalter
6. Schalter-Relais, Position “Beach“
7. Verbindung Instrumententafel
8. Instrumentenbeleuchtung
9. Drossel-Aufhängung (Zubehör)
10. Sicherung 5 A

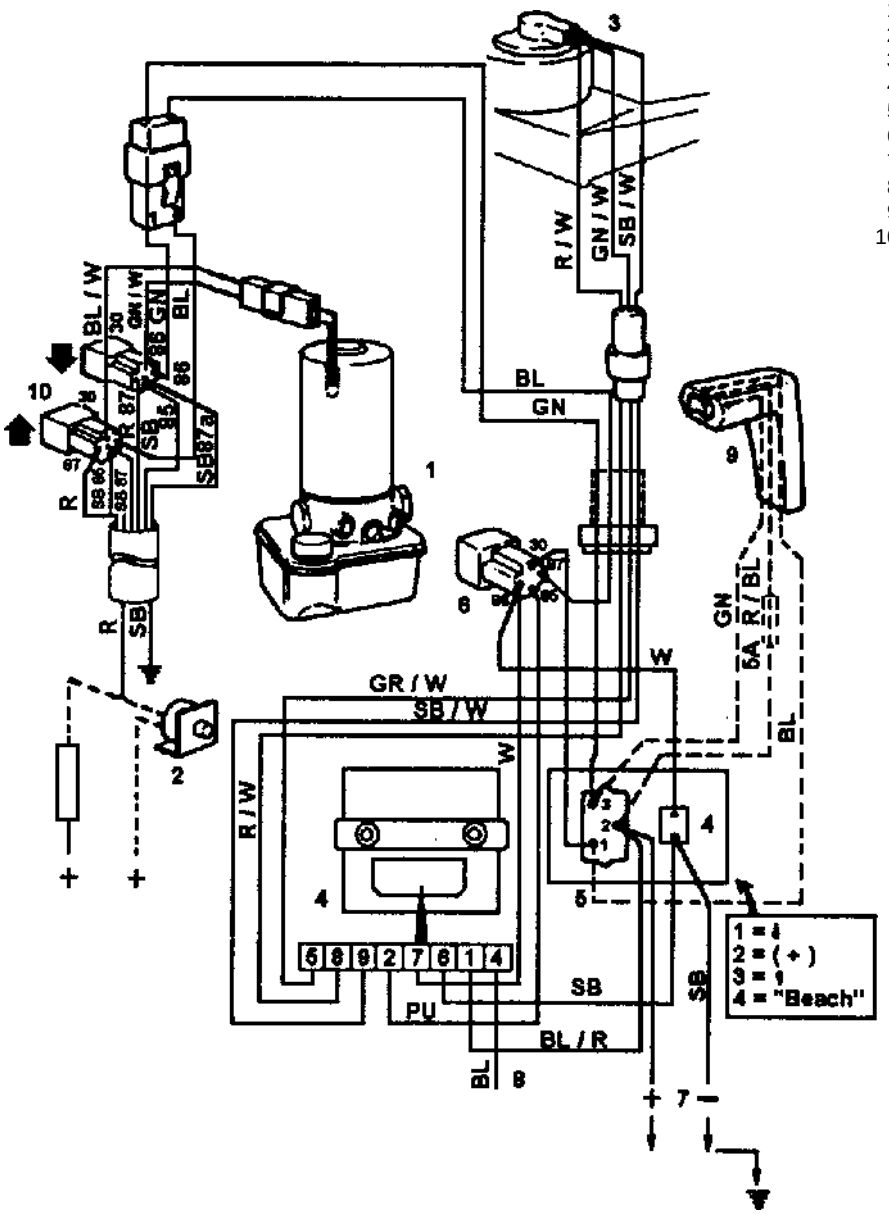
Bedeutung der Leitungsfarben

R = rot
SB = schwarz
GN = grün
BL = blau
W = weiß
R/W = rot/weiß
GN/W = grün/weiß
SB/W = schwarz/weiß
BL/R = blau/rot
PU = purpur
BL/W = blau/weiß

Leitungsquerschnitt 1,5 mm²



Modelle 290, SP und DP, Servotrimmung, neuere Ausführung



1. Ölpumpe
2. Sicherung 55 A
3. Trimmgeber
4. Trimm-Messanzeige
5. Schalter
6. Schalter-Relais, Position “Beach“
7. Verbindung Instrumententafel
8. Instrumentenbeleuchtung
9. Drossel-Aufhängung (Zubehör)
10. Relais; die Pfeile im Schaltplan beziehen sich auf die Trimmfunktionen Nach oben/ unten.

Bedeutung der Leitungsfarben

R	= rot
SB	= schwarz
GN	= grün
BL	= blau
W	= weiß
R/W	= rot/weiß
GN/W	= grün/weiß
SB/W	= schwarz/weiß
BL/R	= blau/rot
PU	= purpur
BL/W	= blau/weiß

Leitungsquerschnitt 1,5 mm²

Technische Daten

Modelle 280, 280T, 280PT, 285, 285A und 290

Allgemeine Daten

Typenbezeichnung	Aquamatic 280, 285 bzw. 290
Schaltmechanismus	Leiseschaltung mit Kegelkupplung und Selbsteinstellung, Ausschalten mit Servofunktion. Drehrichtung einstellbar.
Maximaler Propellerdurchmesser	16"
Kippwinkel	60°
Hebevorrichtung, 280, 280T, 285 und 285A	Elektromechanische Hebevorrichtung
Servotrimm- und Hebevorrichtung, 280PT, 285PT und 290	“Servotrimmung“
Steuerwinkel, max.	30°

Gesamtuntersetzung

Modelle 280, 280 B[1)], 290	1,61 : 1
Modelle 280, 280 C1[)], 290	1,89 : 1
Modelle 280, 280 D[1)], 290	2,15 : 1
Modell 280T	1,61 : 1
Modell 280PT	1,61 : 1, 1.89 : 1
Modelle 285, 285A	1,61 : 1
Modell 290A	1,61 : 1
Modell 290A	2,15 : 1

Gewicht

Modell 280	52 kg
Modell 290	54 kg

Zahnflankenspiel

Oberes Getriebe, direkt an den Zahnrädern gemessen,	
Untersetzung 1,61 : 1	0,15–0,25 mm
Untersetzungen 1,89 : 1 und 2,15 : 1	0,08–0,18 mm
Unteres Getriebe, gemessen an der Nutenverbindung der Zwischenwelle	0,06–0,10 = 0,15–0,25 mm Zahnflankenspiel am Zahnrad

[1)] Bei bestimmten 280er-Antrieben wird die Untersetzung durch die Markierungen B, C oder D angegeben.

Schmieranlage

Pumpe, Typ	Zirkulationspumpe zur Ölverteilung an alle Schmierpunkte
Ölqualität	Motoröl
Viskosität	Multigrade SAE 10W-30 achtern. 10W-40[1)]
Ölmenge ca.	2,6 Liter
Ölmenge, 1"-Verlängerung, ca.	2,6 Liter 2 3/4)
Ölmenge, 4"-Verlängerung, ca.	2,8 Liter 3.0)
Ölkapazität zwischen den MIN- und MAX-Marken, ca.	0,15 Liter
Servotrimmung,	
Ölqualität	ATF-Öl[2)]
Ölmenge	1,0 Liter

Anziehdrehmomente

Obere Mutter Senkrechtwelle (oberes Getriebe)	125 Nm
Anziehen des Kreuzgelenkes	125[3)] Nm
Einheit Doppellagerbox – Getriebegehäuse	35 Nm
Einheit obere Abdeckung – oberes Getriebegehäuse	15 Nm
Untere Mutter Senkrechtwelle	160 Nm
Lagerbox mit Propellerwelle in Getriebegehäuse	40 Nm
Mittelgehäuse – unteres Getriebegehäuse	38[4)] Nm
Ölablassschraube	10 Nm
Öleinfüllschraube	35 Nm
Mittelgehäuse – oberes Getriebegehäuse	38 Nm
Steuerhelm ‚Befestigungsschraube', ältere Ausführung	50–60 Nm
Steuerhelm ‚Befestigungsschraube', neuere Ausführung	35 Nm

Vorspannung

Antriebsrad in Doppellagerbox, 280–290	5–10 N
Antriebsrad in Doppellagerbox, Einlaufräder 280–290	2,5–5 N
Antriebsrad in Doppellagerbox, 290A	10–15 N
Antriebsrad in Doppellagerbox, Einlaufräder 290A	7,5–10 N

1) Entweder Volvo Penta Öl für Benzin- oder Dieselmotoren, (siehe Betriebsanleitung).

2) Ältere Antriebsausführungen sind mit Motoröl gefüllt, was auch in der Betriebsanleitung empfohlen wird. Antriebe neuerer Ausführung werden mit ATF-Öl befüllt. Wir empfehlen die Verwendung von ATF-Öl. Achten Sie auf absolute Sauberkeit, damit mit dem Öl kein Schmutz in die Anlage gerät.

HINWEIS! ATF-Öl und Motoröl dürfen nicht vermischt werden, da dies zu Schaumbildung und möglichem Versagen der Pumpe führt.

3) Ab PZ-Nummer 2721099 muß folgendes Anziehdrehmoment verwendet werden: **75 Nm.**

4) Das Anziehdrehmoment für die drei dünneren Schrauben (eine lange und zwei kurze) beträgt **15 Nm**. Dieses gilt für alle Antriebe.

Modelle 280-DP, 280DP/PT, 290DP und 290A-DP

Allgemeine Daten

Typenbezeichnung	Aquamatic Duoprop
Schaltmechanismus	Leiseschaltung mit Kegelkupplung und Selbsteinstellung, Ausschalten mit Servofunktion. Drehrichtung einstellbar.
Maximaler Propellerdurchmesser	16"
Max. Kippwinkel, ca.	60°
Servotrimm- und Hebevorrichtung	“Servotrimmung“
Steuerwinkel, max.	30°

Gesamtuntersetzung

Modelle 280-DP, 280DP G[1)], 290-DP	1,95 : 1
Modelle 280-DP, 280DP H[1)], 290-DP	2,30 : 1
Modell 280-DP/PT	1,95 : 1, 2,30 : 1
Modell 290A-DP	1,78 : 1, 1.95 : 1, 2.30 : 1

Gewicht

Modell Duoprop	58 kg

Zahnflankenspiel

Unteres Getriebe,	
gemessen an den Flügeln der Mutter der Innen-Propellerwelle	0,08–0,17 = 0,15–0,30 mm Zahnflankenspiel am Zahnrad
gemessen an den Flügeln der Mutter der Außen-Propellerwelle	0,11–0,34 = 0,20–0,35 mm Zahnflankenspiel am Zahnrad
Oberes Getriebe, direkt am Zahnrad gemessen,	
Untersetzungen 1,95 : 1 und 1,78 : 1	0,15–0,25 mm
Untersetzung 2,30 : 1	0,08–0,18 mm

[1)] Bei bestimmten 280DPer-Antrieben wird die Untersetzung durch die Markierungen G oder H angegeben.

Schmieranlage

Pumpe, Typ	Zirkulationspumpe zur Ölverteilung an alle Schmierpunkte
Ölqualität	API GL5[1)]
Viskosität	SAE 90 oder 80W90
Ölmenge, ca.	2,7 Liter
Ölmenge, 1"-Verlängerung, ca.	2,7 Liter
Ölmenge, 4"-Verlängerung, ca.	2,9 Liter
Ölmenge zwischen den MIN- und MAX-Marken	0,15 Liter
Servotrimmung,	
Ölqualität	ATF-Öl[2)]
Ölmenge	1,0 Liter

Anziehdrehmomente

Obere Mutter Senkrechtwelle (oberes Getriebe)	125 Nm
Anziehen des Kreuzgelenkes	75 Nm
Einheit Doppellagerbox – Getriebegehäuse	35 Nm
Einheit obere Abdeckung – oberes Getriebegehäuse	15 Nm
Untere Mutter Senkrechtwelle	110 Nm
Lagerbox mit Propellerwelle in Getriebegehäuse	40 Nm
Mittelgehäuse – unteres Getriebegehäuse	38[3)] Nm
Ölablassschraube	10 Nm
Öleinfüllschraube	35 Nm
Mittelgehäuse – oberes Getriebegehäuse	38 Nm
Steuerhelm ‚Befestigungsschraube‘	35 Nm

Vorspannung

Antriebsrad in Doppellagerbox, 280–290	5–10 N
Antriebsrad in Doppellagerbox, Einlaufräder 280–290	2,5–5 N
Antriebsrad in Doppellagerbox, 290A	10–15 N
Antriebsrad in Doppellagerbox, Einlaufräder 290A	7,5–10 N
Unteres Getriebe	1,2–2,3 N

[1)] Synthetisches Öl 75W90 wird für den Gewerbebetrieb empfohlen (entsprechend den Anforderungen für GL5-Öl).

[2)] Ältere Antriebsausführungen sind mit Motoröl gefüllt, was auch in der Betriebsanleitung empfohlen wird. Antriebe neuerer Ausführung werden mit ATF-Öl befüllt. Wir empfehlen die Verwendung von ATF-Öl. Achten Sie auf absolute Sauberkeit, damit mit dem Öl kein Schmutz in die Anlage gerät.

HINWEIS! ATF-Öl und Motoröl dürfen nicht vermischt werden, da dies zu Schaumbildung und möglichem Versagen der Pumpe führt.

[3)] Das Anziehdrehmoment für die drei dünneren Schrauben (eine lange und zwei kurze) beträgt **15 Nm**. Dieses gilt für alle Antriebe.

Modelle SP-A, SP-A1, SP-A2 und SP-C

Allgemeine Daten

Typenbezeichnung	Aquamatic SP-A, SP-A1, SP-A2 und SP-C
Schaltmechanismus	Leiseschaltung mit Kegelkupplung und Selbsteinstellung, Ausschalten mit Servofunktion.
Maximaler Propellerdurchmesser	16"
Max. Kippwinkel, ca.	60°
Servotrimm- und Hebevorrichtung	“Servotrimmung“
Steuerwinkel, max.	30°

Gesamtuntersetzung

Modell SP-A	1,61 : 1, 1,89 : 1, 2,15 : 1
Modell SP-A1	1,61 : 1, 1,89 : 1, 2,15 : 1
Modell SP-A2	1,61 : 1, 1,89 : 1
Modell SP-C	1,61 : 1, 1,89 : 1, 2,15 : 1

Gewicht

Modelle SP	58 kg

Zahnflankenspiel

Oberes Getriebe, direkt am Zahnrad gemessen,	
Untersetzung 1,61 : 1	0,15–0,25 mm
Untersetzung 1,89 : 1	0,08–0,18 mm
Untersetzung 2,15 : 1	0,08–0,18 mm
Unteres Getriebe, gemessen an der Nutenverbindung der Zwischenwelle	0,06–0,10 = 0,15–0,25 mm Zahnflankenspiel am Zahnrad

Schmieranlage

Pumpe, Typ	Zirkulationspumpe zur Ölverteilung an alle Schmierpunkte
Ölqualität	API GL5[1)]
Viskosität	SAE 90 oder 80W90
Ölmenge, ca.	2,6 Liter
Ölmenge, 4"-Verlängerung, ca.	2,6 Liter
Ölmenge, 4"-Verlängerung, ca.	2,8 Liter
Ölmenge zwischen den MIN- und MAX-Marken	0,15 Liter
Servotrimmung, Ölqualität	ATF-Öl

[1)] Für den gewerblichen Gebrauch wird synthetisches Öl der Klasse 75W90 entsprechend den Anforderungen an API GL5 empfohlen.

Anziehdrehmomente

Obere Mutter Senkrechtwelle (oberes Getriebe)	125 Nm
Anziehen des Kreuzgelenkes	75 Nm
Einheit Doppellagerbox – Getriebegehäuse	35 Nm
Einheit obere Abdeckung – oberes Getriebegehäuse	15 Nm
Untere Mutter Senkrechtwelle	110 Nm
Lagerbox mit Propellerwelle in Getriebegehäuse	40 Nm
Mittelgehäuse – unteres Getriebegehäuse	15 Nm
Ölablassschraube	10 Nm
Öleinfüllschraube	35 Nm
Mittelgehäuse – oberes Getriebegehäuse	20 Nm
Steuerhelm ‚Befestigungsschraube‘	35 Nm

Vorspannung

Antriebsrad in Doppellagerbox, 290A	5–10 N
Antriebsrad in Doppellagerbox, Einlaufräder	2,5–5 N

Modelle DP-A, DP-A1, DP-A2, DP-B, DP-B1, DP-C und DP-C1

Allgemeine Daten

Typenbezeichnung	Aquamatic DUOPROP
Schaltmechanismus	Leiseschaltung mit Kegelkupplung und Selbsteinstellung, Ausschalten mit Servofunktion.
Max. Kippwinkel, ca.	60°
Servotrimm- und Hebevorrichtung	“Servotrimmung“
Steuerwinkel, max.	30°

Gesamtuntersetzung

Modell DP-A	1,95 : 1, 2,30 : 1
Modelle DP-A1, DP-A2, DP-B, DP-B1, DP-C und DP-C1	1,95 : 1, 2,30 : 1, 1,78 : 1

Gewicht

Modelle DP-A, DP-A1, DP-A2, DP-B, DP-B1, DP-C und DP-C1	58 kg

Zahnflankenspiel

Unteres Getriebe, gemessen an den Flügeln der Mutter der Innen-Propellerwelle	0,08–0,17 = 0,15–0,30 mm Zahnflankenspiel am Zahnrad
Unteres Getriebe, gemessen an den Flügeln der Mutter der Innen-Propellerwelle	0,11–0,34 = 0,20–0,35 mm Zahnflankenspiel am Zahnrad
Oberes Getriebe, direkt am Zahnrad gemessen,	
Untersetzungen 1,95 : 1 und 1,78 : 1	0,15–0,25 mm
Untersetzung 2,30 : 1	0,08–0,18 mm

Schmieranlage

Pumpe, Typ	Zirkulationspumpe zur Ölverteilung an alle Schmierpunkte
Ölqualität	API GL5[1)]
Viskosität	SAE 90 oder 80W90
Ölmenge, ca.	2,7 Liter
Ölmenge, 1"-Verlängerung, ca.	2,7 Liter
Ölmenge, 4"-Verlängerung, ca.	2,9 Liter
Ölmenge zwischen den MIN- und MAX-Marken	0,15 Liter
Servotrimmung, Ölqualität	ATF-Öl

[1)] Für den gewerblichen Gebrauch wird synthetisches Öl der Klasse 75W90 entsprechend den Anforderungen an API GL5 empfohlen.

Anziehdrehmomente

Obere Mutter Senkrechtwelle (oberes Getriebe)	125 Nm
Anziehen des Kreuzgelenkes	75 Nm
Einheit Doppellagerbox – Getriebegehäuse	35 Nm
Einheit obere Abdeckung – oberes Getriebegehäuse	15 Nm
Untere Mutter Senkrechtwelle	110 Nm
Lagerbox mit Propellerwelle in Getriebegehäuse	40 Nm
Mittelgehäuse – unteres Getriebegehäuse	15 Nm
Ölablassschraube	10 Nm
Öleinfüllschraube	35 Nm
Mittelgehäuse – oberes Getriebegehäuse	20 Nm
Steuerhelm ‚Befestigungsschraube‘	35 Nm

Vorspannung

Antriebsrad in Doppellagerbox, 290A	5–10 N
Antriebsrad in Doppellagerbox, Einlaufräder	2,5–5 N
Unteres Getriebe	1,2–2,3 N

Verweise auf Service-Mitteilungen

Gruppe Nr. Datum Betreff

Feedback-Formular

Gefällt Ihnen an diesem Handbuch etwas nicht oder haben Sie andere Anmerkungen? Bitte kopieren Sie diese Seite, tragen Sie Ihre Kommentare ein und senden Sie es uns zu. Die Anschrift finden Sie unten auf der Seite. Schreiben Sie bitte wenn möglich in Englisch oder in Schwedisch.

Absender: .....

.....

.....

.....

Hinweise zu folgender Veröffentlichung: .....

Ref.-Nr.: ..... Ausgabe: .....

Vorschläge/Begründungen: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Datum: .....

Name: .....

AB Volvo Penta
Technical Information
SE-405 08 Göteborg
Schweden

7731383-1 German 05–2001