

Voith Turbo

VOITH

Werkstatthandbuch

Ausgabe 10/2007

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise	1
1.1	Sicherheitshinweise	1
1.2	Symbole	6
2	Werkzeuge	8
2.1	Werkzeug zum Lösen der Kabelstecker von den Magnetspulen	8
2.2	Werkzeug zum Einstecken der Kabelstecker an den Magnetspulen	9
2.3	Werkzeug zum Lösen der Kabelstecker vom Kabelbaum	10
2.4	Werkzeug zum Einstecken der Kabelstecker an den Kabelbaum	10
2.5	Messdeckel	11
3	Allgemeines	12
3.1	Anhängstellen	12
3.2	Reinigen	13
3.3	Dichtelemente	13
3.4	Schlauchleitungen	13
3.5	Lagerung	13
4	Hilfe bei Störungen	14
5	Getriebeöl ablassen	22
6	Getriebe ausbauen	25
7	Hydrodamp ausbauen	28

7.1	Hydrodamp ausbauen	28
7.2	Ölstand messen	30
7.3	Verschleißuntersuchung an der Nabe	31
8	Getriebe in Baugruppen zerlegen	32
8.1	Wärmetauscher ausbauen	32
8.2	Steuerungsdeckel ausbauen	34
8.3	Steuerblöcke ausbauen	35
8.4	Kabelbaum ausbauen	37
8.5	Drehzahlsensoren ausbauen	39
8.6	Temperatursensoren/Ölstandsensoren ausbauen	41
8.7	Ölwanne ausbauen	44
9	Baugruppen demontieren und montieren	47
9.1	Magnete ausbauen	47
9.2	Magnete einbauen	48
10	Getriebe zusammenbauen	49
10.1	Ölwanne einbauen	49
10.2	Kabelbaum einbauen	53
10.3	Steuerblöcke einbauen	56
10.4	Steuerungsdeckel einbauen	57
10.5	Wärmetauscher einbauen	58
11	Getriebe einbauen	59
11.1	Hydrodamp einbauen	59
11.2	Getriebe einbauen	60

12	Getriebe mit Öl befüllen	64
13	Probefahrt	65
14	Messen und Prüfen	67
14.1	Festbremspunkt messen	67
14.2	Drücke messen	69
15	Anzugsmomente	72

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Sicherheitshinweise

Für den Betrieb, die Wartung und die Reparatur des Getriebes gelten in jedem Fall bindend die örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.

Diese Vorschriften können zum Beispiel den Umgang mit Gefahrenstoffen, das zur Verfügungstellen und Tragen persönlicher Schutzausrüstungen oder straßenverkehrsrechtliche Regelungen betreffen.

Jeder, der das Getriebe bedient oder Einbau-, Reparatur- oder Wartungsarbeiten durchführt, muss sich mit den in diesem Dokument beschriebenen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen vertraut machen.

Jeder, der das Getriebe bedient oder Einbau-, Reparatur- oder Wartungsarbeiten durchführt, muss sich selbst sehr sorgfältig vergewissern, dass seine persönliche Sicherheit oder die anderer Personen nicht gefährdet ist.

Stand der Technik

Dieses Getriebe ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln konstruiert und gebaut. Dennoch können bei der Verwendung sowie bei Einbau-, Reparatur- oder Wartungsarbeiten Gefahren für Leib und Leben von Personen oder Beeinträchtigungen des Getriebes und anderer Sachwerte entstehen, wenn:

- das Getriebe nicht bestimmungsgemäß verwendet wird,
- das Getriebe von nicht ausgebildetem Personal bedient, gewartet oder repariert wird,
- das Getriebe unsachgemäß verändert oder umgebaut wird und/oder
- die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Als bestimmungsgemäßer Einsatz des DIWA-Getriebes gilt der Einsatz als Automatikgetriebe für Omnibusse.

Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch haftet die Voith Turbo GmbH & Co. KG nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.

Die Richtlinien für bestimmungs- und ordnungsgemäße Verwendung des Getriebes müssen von zuständigen Personen, insbesondere von Personal für Bedienung und Instandhaltung, unbedingt befolgt werden.

Bedingungen für die Verwendung

Das Getriebe darf nur verwendet werden:

- in technisch einwandfreiem Zustand,
- bestimmungsgemäß,
- sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung des technischen Handbuchs und anderer technischer Dokumente.

Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen, müssen sofort beseitigt werden.

Personalqualifikation

Arbeiten am Getriebe dürfen nur von ausgebildetem, eingewiesenem und vom Betreiber autorisiertem Personal durchgeführt werden. Das gesetzlich vorgeschriebene Mindestalter muss beachtet werden.

Wartung und Reparatur erfordern besondere Kenntnisse und Ausbildung (z.B. eine Voith-Diagnose- und Reparaturschulung) und dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.

Personal, das geschult, eingewiesen oder angelernt wird oder sich gerade in einer allgemeinen Ausbildung befindet, darf nur unter ständiger Aufsicht einer dazu bestimmten Person am Getriebe arbeiten.

Zuständigkeiten

Die Zuständigkeiten des Personals bei Arbeiten am Getriebe müssen klar festgelegt sein und eingehalten werden.

Es darf nur dazu beauftragtes, befugtes und ausgebildetes Personal am Getriebe arbeiten.

Arbeiten an Fahrwerken, Brems- und Lenkanlagen darf nur dafür ausgebildetes Fachpersonal durchführen.

Sicherheitswidrige Anweisungen

Das am Getriebe arbeitende Personal muss sicherheitswidrige Anweisungen Dritter ablehnen.

Hebezeuge

Nur geeignete und technisch einwandfreie Hebezeuge sowie Lastaufnahmemittel mit ausreichender Tragkraft verwenden.

Das Getriebe, Baugruppen oder einzelne Teile müssen beim Austausch sorgfältig an Hebezeugen befestigt und gesichert werden, so dass von hier keine Gefahr ausgehen kann.

Nie unter schwebenden Lasten aufhalten oder arbeiten.

Verbrennungsgefahr

Das Öl kann sehr heiß werden - im Extremfall bis 130°C.

Bei unsachgemäßer Handhabung kann es zu Verbrennungen der Haut kommen.

Das Getriebe vor dem Ölwechsel auf ca. 60°C abkühlen lassen.

Unfallgefahren durch Öl

Tritt Öl durch nicht fachgerecht eingebaute oder nach längerer Laufzeit undicht gewordene Leitungen, Dichtungen oder O-Ringe aus, können Unfälle verursacht werden.

Das Öl kann in Leitungen und Kanälen sowie im Wandler unter hohem Druck stehen.

Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten den Antriebsmotor abstellen.

Ersatzteile

Im Reparaturfall nur Original-Ersatzteile verwenden, denn nur so ist gewährleistet, dass das Getriebe den Vorschriften zur Verkehrssicherheit und dem technischen Stand bei Auslieferung entspricht.

Bei Tausch von Teilen unbedingt die Hinweise im Ersatzteilkatalog beachten.

Originalersatzteile sind speziell für das Voith-Getriebe konstruiert. Wir machen darauf aufmerksam, dass nicht von Voith gelieferte Originalersatzteile auch nicht von uns geprüft und freigegeben sind. Der Einbau und/oder die Verwendung von Nicht-

Originalersatzteilen kann unter Umständen die konstruktiv vorgegebenen Eigenschaften des Getriebes negativ verändern und dadurch die Sicherheit beeinträchtigen.

Für Schäden, die durch die Verwendung von Nicht-Originalersatzteilen entstehen, ist jegliche Haftung von Voith ausgeschlossen.

Arbeiten am Getriebe

Vor Wartungs- und Kontrollarbeiten am eingebauten Getriebe und beim Ein- und Ausbau des Getriebes muss der Motor des Busses gegen Starten gesichert werden.

Vor Wartungs- und Kontrollarbeiten am eingebauten Getriebe und beim Ein- und Ausbau des Getriebes muss der Bus so gesichert sein, dass er weder beabsichtigt noch unbeabsichtigt in Bewegung gesetzt werden noch sich selbstständig in Bewegung setzen kann (Gefälle!).

Die vorgeschriebenen Service-Arbeiten müssen regelmäßig, zeitgerecht und mit den dafür vorgesehenen Betriebsstoffen durchgeführt werden.

Die Arbeiten sind entsprechend den Voith-Vorschriften, z.B. den Kundendienst-Informationen, in denen Verbesserungen und Änderungen am Getriebe beschrieben werden, durchzuführen, damit Teile und Werkzeuge nicht beschädigt werden.

Zur Durchführung von Arbeiten am Getriebe ist eine der Arbeit angemessene Werkstattausrüstung nötig.

Nach Arbeiten am Getriebe müssen alle Getriebeölleitungen auf Undichtigkeit, gelockerte Verbindungen, Scheuerstellen und Beschädigungen untersucht werden. Festgestellte Mängel sofort beseitigen.

Nach Arbeiten am Getriebe müssen alle Dichtstellen auf Undichtigkeit untersucht werden.

Alle bei Arbeiten am Getriebe gelösten Schraubverbindungen müssen gemäß den in den technischen Dokumenten zum Getriebe angegebenen Anzugsmomenten festgezogen werden.

Reinigen des Getriebes

Vor dem Reinigen des Getriebes mit Wasser oder Dampfstrahl (Hochdruckreiniger) oder anderen Reinigungsmitteln müssen alle Öffnungen, in die aus Sicherheits- und

Funktionsgründen kein Wasser, Dampf bzw. Reinigungsmittel eindringen darf, verschlossen werden.

Außenliegende Ölschlauchleitungen dürfen nicht dem direkten Strahl des Hochdruckreinigers ausgesetzt werden.

Nach dem Reinigen alle Abdeckungen/Verklebungen vollständig entfernen.

Umbau oder Veränderung am Getriebe

Änderungen, An- oder Umbauten am Getriebe dürfen ohne Genehmigung der Voith Turbo GmbH & Co. KG nicht vorgenommen werden.

Entsorgung

Betriebs- und Hilfsstoffe (z.B. Altöl) sowie ausgebaute Teile müssen sicher und umweltschonend entsorgt werden.

Die örtlichen Vorschriften und Gesetze zum Umweltschutz und zur Problemstoffentsorgung müssen beachtet werden.

Abschleppen

Getriebe in Leerlaufstellung (Taste N) schalten.

Verbindungskabel zwischen Steuerung und Getriebe an der Steuerung ausstecken.

Bei Getriebeschäden: Gelenkwelle oder Steckwelle der Hinterachse ausbauen.

Liegt kein Getriebeschaden vor, kann das Fahrzeug auch mit Gelenkwelle abgeschleppt werden:

- Max. zulässige Entfernung: 10 km
- Max. zulässige Höchstgeschwindigkeit: 30 km/h

Bei Getrieben mit Winkeltrieben muss in jedem Fall die Gelenkwelle oder Steckwelle der Hinterachse ausgebaut werden.

Ist dies nicht möglich, Rücksprache mit dem Voith-Kundendienst halten.

1.2 Symbole

	 GEFAHR GEFAHR bedeutet eine unmittelbar drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, sind schwere gesundheitliche Schäden, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen, die Folge
	 WARNUNG WARNUNG bedeutet eine möglicherweise drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, können schwere gesundheitliche Schäden, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen, die Folge sein.
	 VORSICHT VORSICHT bedeutet eine möglicherweise gefährliche Situation. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, können leichte Verletzungen oder Sachschäden die Folge sein.
	HINWEIS Hinweis kennzeichnet Informationen für den sachgerechten Umgang mit dem Getriebe. Es kennzeichnet keine gefährlichen Situationen.

	UMWELT
	Umwelt kennzeichnet eine möglicherweise schädliche Situation für die Umwelt durch Betrieb, Wartung oder Reparatur des Getriebes.

- ➔ Bedeutet: Auszuführende Tätigkeit.
- ↪ Bedeutet: Folge einer ausgeführten Tätigkeit.
- Bedeutet: Bitte besonders beachten.

2 Werkzeuge

2.1 Werkzeug zum Lösen der Kabelstecker von den Magnetspulen

Bestellnummer H68.153510

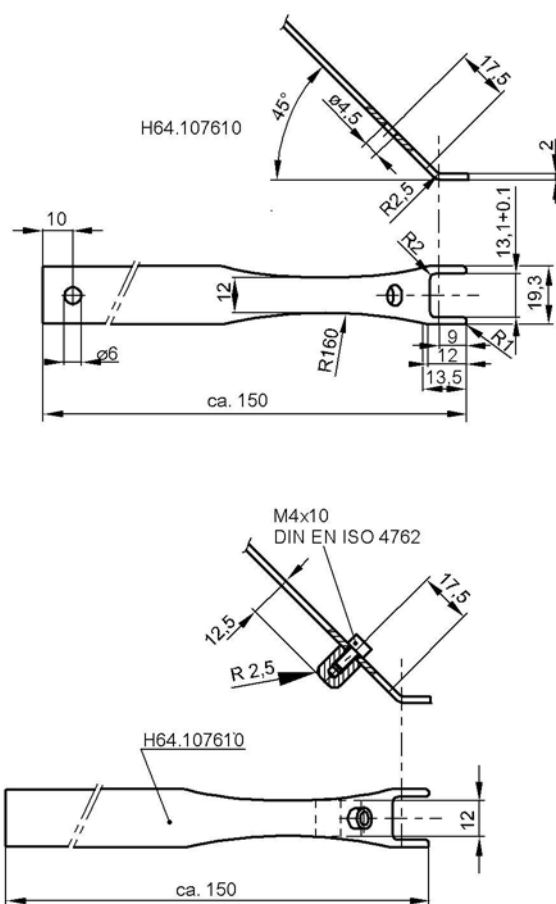


Fig. 1 Werkzeug zum Lösen der Kabelstecker von den Magnetspulen

2.2 Werkzeug zum Einstecken der Kabelstecker an den Magnetspulen

Bestellnummer 150.00014510

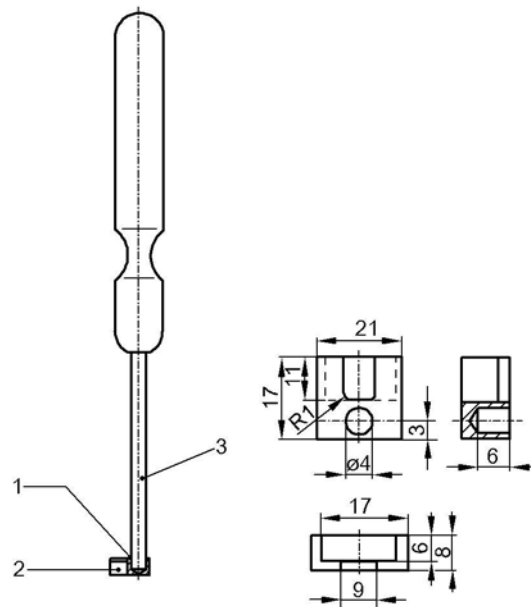


Fig. 2 Werkzeug zum Einstecken der Kabelstecker an den Magnetspulen

- 1 – hartgelötet
- 2 – 150.00014410
- 3 – Schraubendreher DIN 5265-C-A 0,8x4, Spitze entfernt

2.3 Werkzeug zum Lösen der Kabelstecker vom Kabelbaum

Bestellnummer H68.153410

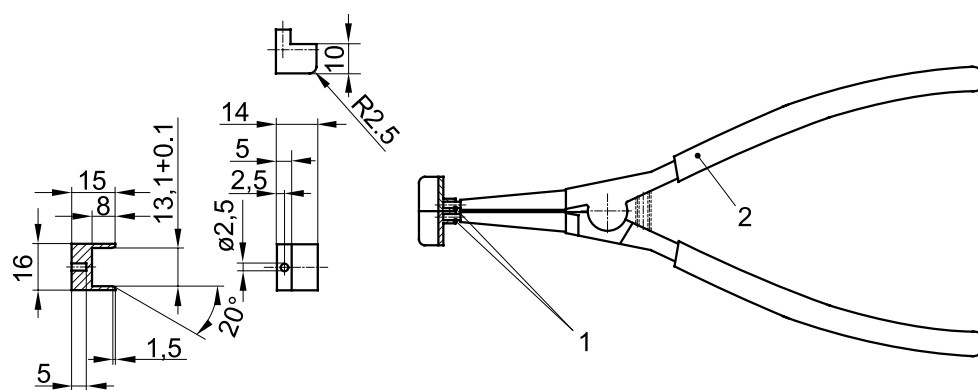


Fig. 3 Werkzeug zum Lösen der Kabelstecker für den Temperatursensor vom Kabelbaum

- 1 – hartgelötet
- 2 - Zange DIN 5254-A40-gl

2.4 Werkzeug zum Einstecken der Kabelstecker an den Kabelbaum

Bestellnummer H68.153310

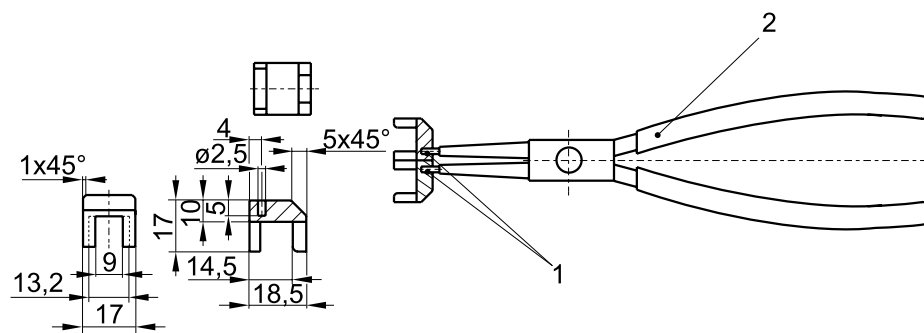


Fig. 4 Werkzeug zum Einstecken der Kabelstecker für den Temperatursensor an den Kabelbaum

- 1 – hartgelötet
- 2 - Zange DIN 5256-C40-gl

2.5 Messdeckel

Bestellnummer H64.215710

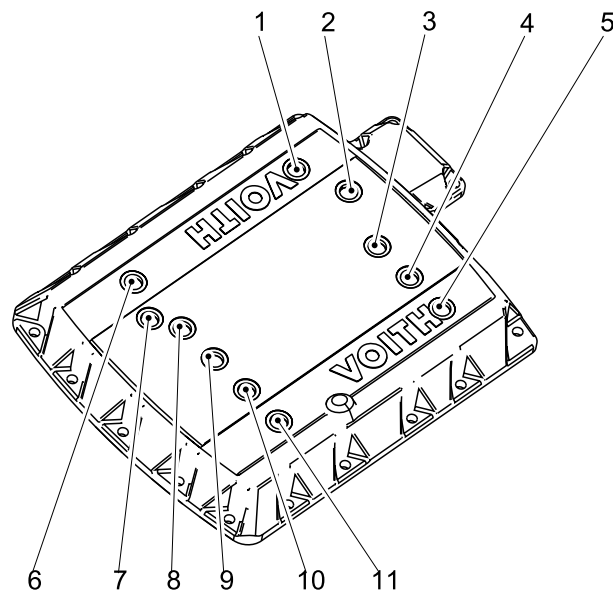


Fig. 5 Messdeckel

1	WR	7	Arbeitsdruck
2	Wandlerdruck	8	DK
3	TB	9	EK
4	RG	10	PB
5	RK	11	WP
6	SK		

Mess-Anschluss

Bestellnummer H50.880210

☐ Stückzahl 9

Dichtring

Bestellnummer H50.010711

☐ Stückzahl 9

3 Allgemeines

3.1 Anhängestellen

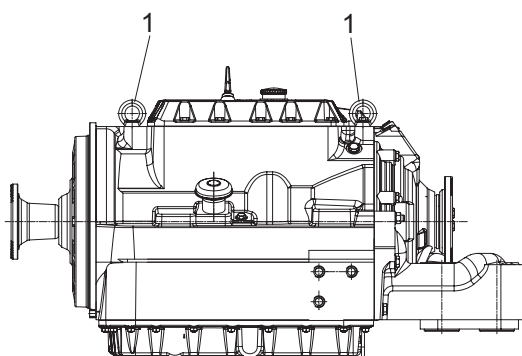


Fig. 6

- ➔ Das Getriebe nur an den Anhängestellen (Ringschrauben M12, 1) an ein geeignetes Hebezeug [⇒ Seite 3] anhängen, das eine gleichmäßige Gewichtsverteilung sicherstellt.

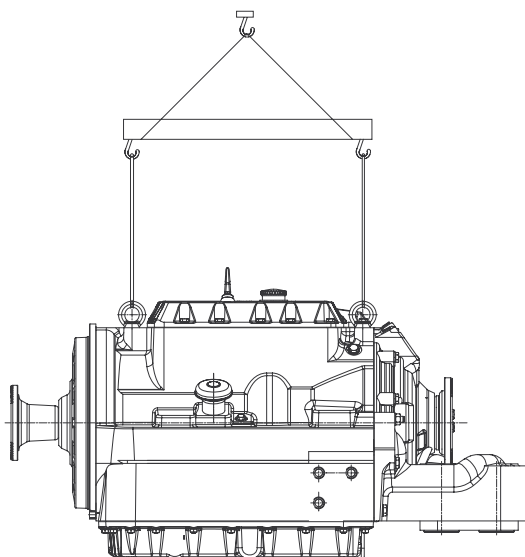


Fig. 7

- ➔ Die Ringschrauben dürfen nur senkrecht nach oben belastet werden.

- ☐ An die Ringschrauben darf maximal das Getriebe mit Wärmetauscher und Winkeltrieb angehängt werden.
- ☐ Zusatzlasten dürfen nicht an den Ringschrauben angehoben werden.

3.2 Reinigen

Stark verschmutzte Getriebe vor der Reparatur reinigen [⇒ Seite 4] .

Nach dem Demontieren alle Teile reinigen.

3.3 Dichtelemente

Alle ausgebauten Dichtelemente erneuern.

Flachdichtungen fettfrei einbauen.

3.4 Schlauchleitungen

Schläuche und Schlauchleitungen unterliegen auch bei sachgemäßer Lagerung und zulässiger Beanspruchung einer natürlichen Alterung. Dadurch ist die Verwendungsdauer begrenzt.

Empfehlung nach DIN 20066: Die Verwendungsdauer einer Schlauchleitung einschließlich Lagerdauer darf 6 Jahre nicht überschreiten.

3.5 Lagerung

Wird ein Getriebe nach der Reparatur ohne Probelauf gelagert, muss es vor Korrosion geschützt gelagert werden.

4 Hilfe bei Störungen

Störungen	Mögliche Ursachen	Behebung
Das Fahrzeug fährt nicht an, obwohl: • ein Gang eingetastet ist, • Feststellbremse gelöst ist, • Gaspedal betätigt ist. Anmerkung: Das Fahrzeug läuft im Fahrzeugstillstand auf maximale Drehzahl hoch.	EK-Magnetspule ist defekt.	Öldruck am EK-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. EK-Magnetspule prüfen, wenn defekt, ersetzen. [⇒ Seite 47].
	EK-Magnetventil ist defekt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	EK-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Rohrleitungen zum EK-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am EK-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	EK-Lamellen sind beschädigt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Arbeitsdruck ist zu niedrig.	Arbeitsdruck prüfen, ggf. einstellen [⇒ Seite 67].
Das Fahrzeug fährt nicht rückwärts, obwohl: • der Rückwärtsgang eingetastet ist, • die Feststellbremse gelöst wurde, • das Gaspedal betätigt ist. Anmerkung: Keine Störung beim Anfahren vorwärts.	WP-, RBG-, RBK- oder WR-Magnetspule ist defekt.	Öldruck am WP-, RG-, RK- und WR-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. WP-, RBG-, RBK- und WR-Magnetspulen prüfen, wenn defekt, ersetzen [⇒ Seite 47].
	WP-, RBG-, RBK- oder WR-Magnetventil ist defekt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	WP-, RBG-, RBK- oder WR-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.

Störungen	Mögliche Ursachen	Behebung
	Rohrleitungen zum WP-, RBG-, RBK- oder WR-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am WP-, RG-, RK- und WR- Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Wandlereinlass- oder Wandlerauslassventil ist schwergängig oder klemmt. Entlüftungsventil ist schwergängig oder klemmt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	RB-Lamellen sind beschädigt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Wandler ist undicht.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Arbeitsdruck ist zu niedrig.	Arbeitsdruck prüfen, ggf. einstellen [⇒ Seite 67].
Schaltstoß beim Eintasten eines Ganges.	EK-Magnetspule ist defekt.	Öldruck am EK-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. EK-Magnetspule prüfen, wenn defekt, ersetzen [⇒ Seite 47].
	EK-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Rohrleitungen zum EK-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am EK-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	EK-Lamellen sind beschädigt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
Beschleunigung ist in allen Gängen zu gering.	Zu geringe Motorleistung.	Fahrzeughersteller und/oder Voith kontaktieren.

Störungen	Mögliche Ursachen	Behebung
Beschleunigung im 1. Gang zu gering.	TB- oder WR-Magnetspule ist defekt.	Öldruck am TB- und WR-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. TB- und WR-Magnetspule prüfen, wenn defekt, ersetzen [⇒ Seite 47].
	TB- oder WR-Magnetventil ist defekt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	TB- oder WR-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Rohrleitungen zum TB- oder WR-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am TB- und WR-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	TB-Lamellen sind beschädigt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Arbeitsdruck ist zu niedrig.	Arbeitsdruck prüfen Arbeitsdruck ggf. einstellen [⇒ Seite 67].
Fahrzeug fährt nur im 1. Gang.	Am Tastenschalter ist Taste 1 gedrückt.	Taste D drücken.
	PB-Magnetspule ist defekt.	Öldruck am PB-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. PB-Magnetspule prüfen, wenn defekt, ersetzen [⇒ Seite 47].
	PB-Magnetventil ist defekt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	PB-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Rohrleitungen zum PB-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am PB-Anschluss am Messdeckel prüfen. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.

Störungen	Mögliche Ursachen	Behebung
	PB-Lamellen sind beschädigt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Arbeitsdruck ist zu niedrig.	Arbeitsdruck prüfen Arbeitsdruck ggf. einstellen [⇒ Seite 67].
Keine Zugkraft im 2. Gang.	PB-Magnetventil ist defekt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	PB-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Rohrleitungen zum PB-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am PB-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	PB -Lamellen sind beschädigt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
Fahrzeug fährt nur im 1. und 2. Gang.	Am Tastenschalter ist Taste 2 gedrückt.	Taste D drücken.
	DK-Magnetspule ist defekt.	Öldruck am DK-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. DK-Magnetspule prüfen, wenn defekt, ersetzen [⇒ Seite 47].
	DK-Magnetventil ist defekt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	DK-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Rohrleitungen zum DK-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am DK-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	DK-Lamellen sind beschädigt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
Keine Zugkraft im 3. Gang.	DK-Magnetventil ist defekt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.

Störungen	Mögliche Ursachen	Behebung
	DK-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Rohrleitungen zum DK-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am DK-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	DK-Lamellen sind beschädigt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
Fahrzeug fährt nur im 1., 2. und 3. Gang.	Am Tastenschalter ist Taste 3 gedrückt.	Taste D drücken.
	SK-Magnetspule ist defekt.	Öldruck am SK-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. SK-Magnetspule prüfen, wenn defekt, ersetzen [⇒ Seite 47].
	SK-Magnetventil ist defekt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	SK-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Rohrleitungen zum SK-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	SK-Lamellen sind beschädigt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
Keine Zugkraft im 4. Gang.	SK-Magnetventil ist defekt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	SK-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Rohrleitungen zum SK-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am SK-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.

Störungen	Mögliche Ursachen	Behebung
	SK-Lamellen sind beschädigt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
Motor wird beim Rückwärtsfahren abgewürgt.	Wanderauslassventil ist schwergängig oder klemmt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	WP-Magnetventil ist defekt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	WP-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Rohrleitungen zum WP-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
Keine Retarderfunktion.	PB-, WP-, RBG-, RBK- oder TB-Magnetventil ist defekt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	PB-, WP-, RBG-, RBK- oder TB-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Rohrleitungen zum PB-, WP-, RBG-, RBK- oder TB-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am PB-, WP-, BG-, RK und TB-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	RB- oder TB-Lamellen sind beschädigt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
Hartes Einschalten des Retarders im 1., 2. und 3. Gang.	WP-, RBG- oder RBK-Magnetventil ist defekt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	WP-, RBG- oder RBK-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.

Störungen	Mögliche Ursachen	Behebung
	Rohrleitungen zum WP-, RBG- oder RBK-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am WP-, RG- oder RK-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Wandlereinlass- oder Wandlerauslassventil ist schwergängig oder klemmt. Entlüftungsventil ist schwergängig oder klemmt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	RB-Lamellen sind beschädigt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
Bremskraft im 2., 3. und 4. Gang zu hoch.	Wandlerauslassventil ist schwergängig oder klemmt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
Bremskraft zu niedrig.	WR-Magnetventil ist defekt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	WR-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Rohrleitungen zum WR-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am WR-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Wandlereinlass- oder Wandlerauslassventil ist schwergängig oder klemmt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	Wandler ist undicht.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
Bremskraft im 1. Gang zu niedrig oder zu hoch.	RBK-Magnetventil defekt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	RBK-Magnetventil ist schwergängig oder klemmt durch Verschmutzung.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.

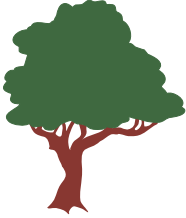
Störungen	Mögliche Ursachen	Behebung
	Rohrleitungen zum RBK-Magnetventil sind verschmutzt oder unterbrochen.	Öldruck am RK-Anschluss am Messdeckel prüfen [⇒ Seite 67]. Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.
	RB-Lamellen sind beschädigt.	Wenden Sie sich an den Voith-Kundendienst.

5 Getriebeöl ablassen

- ➔ Motor abstellen.
- ➔ Getriebeöltemperatur prüfen.

	HINWEIS Bedingungen Das Öl darf nur bei Betriebstemperatur (mindestens 60°C) abgelassen werden, da sonst eine zu große Restölmenge im Getriebe verbleibt. Zum Feststellen der Getriebeöltemperatur kann die Kühlwassertemperaturanzeige im Fahrzeug verwendet werden, da Getriebeöl- und Kühlwassertemperatur annähernd gleich sind. ➔ Ist die Getriebeöltemperatur niedriger als 60°C, Motor betriebswarm fahren.
---	--

	! WARNUNG Verbrühungsgefahr durch heißes Öl Beim direkten Hautkontakt mit dem heißen Getriebeöl kann es zu schweren Verbrühungen kommen. ➔ Geeignete Sicherheitsmaßnahmen für den Umgang mit heißem Öl ergreifen.
---	--

	UMWELT Umweltgefährdung durch Öl Das gebrauchte Öl darf nicht in die Umwelt gelangen. ➔ Das Öl in einem geeigneten Behälter auffangen. ➔ Das Öl muss gemäß landes- und ortsüblichen Vorschriften entsorgt werden.
---	---

Öl aus der Ölwanne ablassen

Fig. 8 Ablassschraube Ölwanne

- ➔ Ablassschraube Ölwanne (1) lösen und entfernen.
- Innensechskantschlüssel Schlüsselweite 12 verwenden.
- ➔ Öl ablassen.

Öl aus dem Wandler ablassen

- Die Ablassschraube Wandler (2) ist durch die Ölablassbohrung der Ölwanne (1) zugänglich.



Fig. 9 Ablassschraube Wandler

- ➔ Ablassschraube für das Öl im Wandler (2) lösen und entfernen.

- ➔ Innensechskantschlüssel Schlüsselweite 12 verwenden.
- ➔ Öl ablassen.

Ölablassöffnungen verschließen

- ➔ Ablassschraube Wandler (2) mit neuem Kupferdichtring 14x20 einschrauben.
- ➔ Ablassschraube festziehen.
- ❑ Anzugsmoment 38 Nm.
- ➔ Ablassschraube Ölwanne (1) mit neuem Kupferdichtring 26x34 einschrauben.
- ➔ Ablassschraube festziehen.
- ❑ Anzugsmoment 100 Nm.

6 Getriebe ausbauen

	GEFAHR
	Unfallgefahr Fahrzeug kann sich unbeabsichtigt in Bewegung setzen und damit schwere Unfälle verursachen. → Feststellbremse einlegen. Getriebe gegen Wegrollen sichern.

- Taste N am Tastenschalter drücken.
- Motor abschalten.
- Zündung ausschalten.
- Kabel 1 ausstecken.

	UMWELT
	Umweltgefährdung durch Kühlflüssigkeit Die gebrauchte Kühlflüssigkeit darf nicht in die Umwelt gelangen. → Die Kühlflüssigkeit in einem geeigneten Behälter auffangen. → Die Kühlflüssigkeit muss gemäß landes- und ortsüblichen Vorschriften entsorgt werden

- Kühlflüssigkeit ablassen.

	WARNUNG
	Verbrühungsgefahr durch heißes Öl Beim direkten Hautkontakt mit dem heißen Getriebeöl kann es zu schweren Verbrühungen kommen. → Geeignete Sicherheitsmaßnahmen für den Umgang mit heißem Öl ergreifen.

→ Getriebeöl ablassen [⇒ Seite 22] .

Getriebe mit Hilfe eines Krans ausbauen

→ Getriebe an Kran anhängen.

Getriebe mit Hilfe einer Hebevorrichtung ausbauen

→ Getriebe gegen Herabfallen von der Vorrichtung sichern (z.B. mit Haltegurten).

	 VORSICHT
	Beschädigung des Schwungradgehäuses In heißem Zustand steht die Zentrierung des Getriebeflansches zum Schwungradgehäuse wegen unterschiedlicher Ausdehnung der Materialien unter erhöhter Pressung. → Wenn möglich, Getriebe nicht in heißem Zustand ausbauen. Sollte ein Ausbau in heißem Zustand unumgänglich sein, Schwungradgehäuse und Getriebeflansch sehr vorsichtig voneinander lösen.

→ Schrauben zwischen Getriebeflansch und Schwungradgehäuse lösen und entfernen.

→ Gelenkwelle demontieren.

→ Kühlflüssigkeitsleitungen demontieren.

→ Alle Kabel demontieren.

	 VORSICHT
	Gefahr der Beschädigung des Hydrodamp Wird das Getriebe ohne Ausfahren abgesenkt, wird der Hydrodamp beschädigt. → Getriebe vor dem Absenken ca. 8 cm parallel zum Motor ausfahren, bis die Ritzelwelle frei ist.

→ Getriebe absenken.



HINWEIS

Ölverlust am Hydrodamp

Es kann eine kleine Menge Öl am Dichtungsbereich des Hydrodamp austreten.

Es ist dabei ein Ölverlust von maximal 30 ml erlaubt.

7 Hydrodamp ausbauen

7.1 Hydrodamp ausbauen

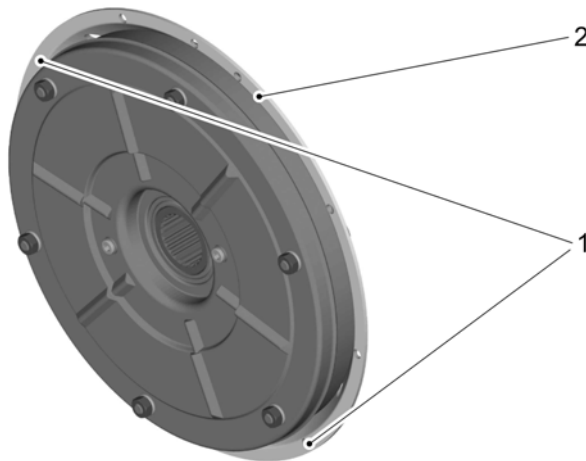


Fig. 10

		VORSICHT
	Gefahr der Beschädigung des Hydrodamp Der Hydrodamp ist mit engen Toleranzen im Inneren gefertigt. Äußere Beschädigungen können zum Versagen des Hydrodamp führen. ➔ Bei Transport, Lagerung oder Austausch den Hydrodamp nicht auf die Nabe legen. ➔ Hydrodamp nur in der Originalverpackung aufbewahren oder versenden. ➔ Im Reparaturfall den Hydrodamp nur als ganzes Bauteil austauschen.	

- ➔ Zwei gegenüberliegende Schrauben M10 (1) aus dem äußeren Teilkreis des Hydrodamp (2) schrauben.
- ➔ An diesen Stellen Stiftschrauben, Länge 100 mm, einschrauben.
- ➔ Zehn Schrauben aus dem äußeren Teilkreis (2) herausschrauben.
- ❑ Nicht die kupplungsinternen Sechskantschrauben entfernen.

- ➔ Hydrodamp mit Abdrückschrauben abdrücken.
- ❑ Möglicherweise ist auf der Schwungscheibe ein Zwischenring. Dieser kann sich beim Ausbau lösen. Sollte dies der Fall sein, den Ring wieder an seine Position zurückschieben.

7.2 Ölstand messen

Falls im Bereich der Nabe Ölspuren sichtbar sind, den Ölstand im Hydrodamp kontrollieren.

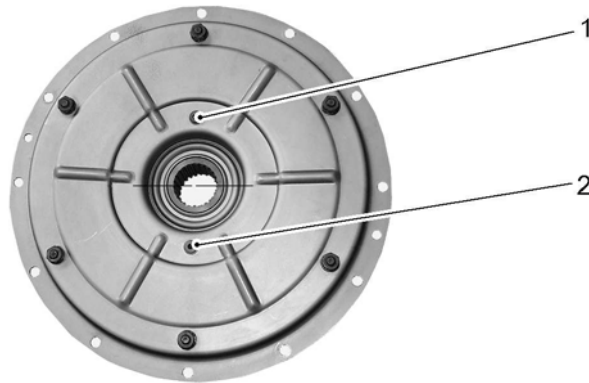


Fig. 11

	! WARNUNG
	Verbrennungsgefahr durch heißes Öl Es kann heißes Öl aus dem Hydrodamp fließen. Dies kann zu Verbrennungen führen. ➔ Darauf achten, dass die Temperatur im Hydrodamp kleiner 50°C ist. ➔ Beim Ausbau und bei Arbeiten am Hydrodamp die persönliche Schutzausrüstung tragen.

	UMWELT
	Umweltgefährdung durch auslaufendes Öl Das Öl aus dem Hydrodamp darf nicht in die Umwelt gelangen. Öl, das eventuell austritt, muss gemäß den landes- und ortsüblichen Vorschriften entsorgt werden.

- ➔ Den Hydrodamp so drehen, dass die Kontrollbohrungen (1) und (2) senkrecht übereinander stehen.
- ➔ Drei Minuten warten.
- ➔ Die obere Verschlusschraube (1) herausschrauben.

➔ Hydrodamp 40° bis 45° im Uhrzeigersinn um die Nabenachse drehen.

Wenn dabei Öl aus der Bohrung fließt:

Der Ölstand ist in Ordnung.

➔ Bohrung (1) mit einer Verschlusschraube M10x1 und einem neuen Kupferdichtring 10,5x16x2 VGN3019 (Sonderabmessung, keine DIN-Ausführung) wieder verschließen.

❑ Anzugsmoment 15 Nm.

➔ Verschlusschraube mit Loctite Typ 243 einschrauben.

Wenn kein Öl aus der Bohrung fließt:

Die minimal zulässige Ölmenge ist unterschritten. Eine mögliche Ursache ist, dass der Hydrodamp undicht ist.

➔ Hydrodamp austauschen.

7.3 Verschleißuntersuchung an der Nabe

Dazu wird das Verdrehspiel zwischen der Eingangswelle und der Nabe des Hydrodamp geprüft.

➔ Hydrodamp auf eine neue Getriebeeingangswelle stecken.

❑ Ist das Verdrehspiel am Lochkreisdurchmesser von ca. 410 mm größer als 2 mm, den Hydrodamp komplett austauschen.

8 Getriebe in Baugruppen zerlegen

8.1 Wärmetauscher ausbauen

	<table><tr><th data-bbox="686 627 1393 678"> WARNUNG</th></tr><tr><td data-bbox="686 678 1393 992"> Verbrennungsgefahr durch heißes Öl Im Wärmetauscher kann noch heißes Öl sein, es kann beim Ausbau des Wärmetauschers herausfließen. Dies kann zu Verbrennungen führen. ➔ Beim Ausbau des Wärmetauschers die persönliche Schutzausrüstung tragen. </td></tr></table>	 WARNUNG	Verbrennungsgefahr durch heißes Öl Im Wärmetauscher kann noch heißes Öl sein, es kann beim Ausbau des Wärmetauschers herausfließen. Dies kann zu Verbrennungen führen. ➔ Beim Ausbau des Wärmetauschers die persönliche Schutzausrüstung tragen.
 WARNUNG			
Verbrennungsgefahr durch heißes Öl Im Wärmetauscher kann noch heißes Öl sein, es kann beim Ausbau des Wärmetauschers herausfließen. Dies kann zu Verbrennungen führen. ➔ Beim Ausbau des Wärmetauschers die persönliche Schutzausrüstung tragen.			
	<table><tr><th data-bbox="686 1048 1393 1099">UMWELT</th></tr><tr><td data-bbox="686 1099 1393 1317"> Umweltgefährdung durch auslaufendes Öl Das Öl aus dem Wärmetauscher darf nicht in die Umwelt gelangen. Öl, das eventuell austritt, muss gemäß den landes- und ortsüblichen Vorschriften entsorgt werden. </td></tr></table>	UMWELT	Umweltgefährdung durch auslaufendes Öl Das Öl aus dem Wärmetauscher darf nicht in die Umwelt gelangen. Öl, das eventuell austritt, muss gemäß den landes- und ortsüblichen Vorschriften entsorgt werden.
UMWELT			
Umweltgefährdung durch auslaufendes Öl Das Öl aus dem Wärmetauscher darf nicht in die Umwelt gelangen. Öl, das eventuell austritt, muss gemäß den landes- und ortsüblichen Vorschriften entsorgt werden.			

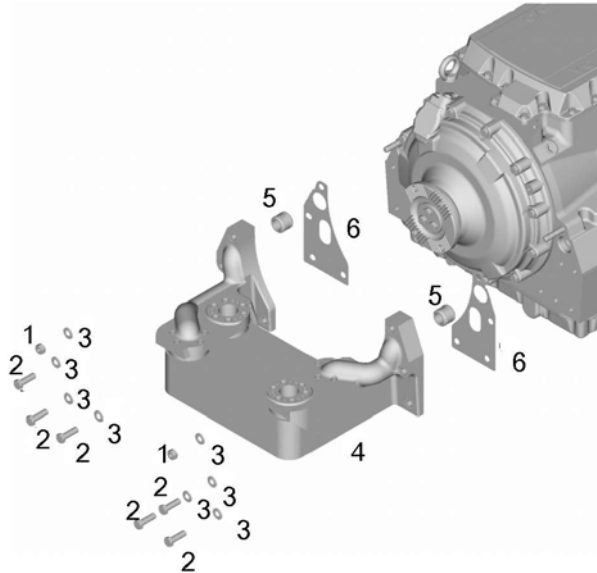


Fig. 12

- ➔ Zwei Sechskantmuttern (1) lösen und entfernen.
- ➔ Sechs Sechskantschrauben (2) lösen und entfernen.
- ➔ Acht Scheiben (3) entfernen.
- ➔ Wärmetauscher mit Halterung (4) abnehmen.
- ➔ Zwei Steckrohre (5) herausziehen.
- ➔ Zwei Dichtungen (6) entfernen.

8.2 Steuerungsdeckel ausbauen

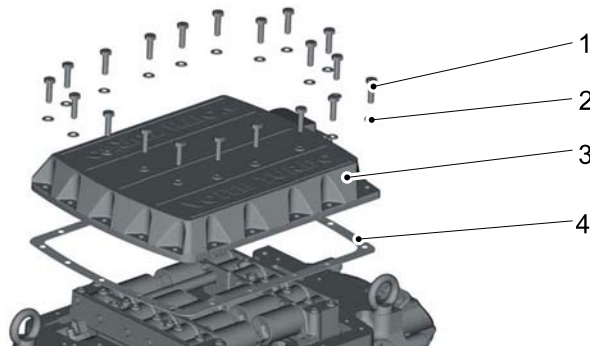


Fig. 13

- ➔ 20 Schrauben (1) lösen und mit Scheiben (2) entfernen.
- ➔ Deckel (3) abnehmen.
- ➔ Dichtung (4) abnehmen.

8.3 Steuerblöcke ausbauen

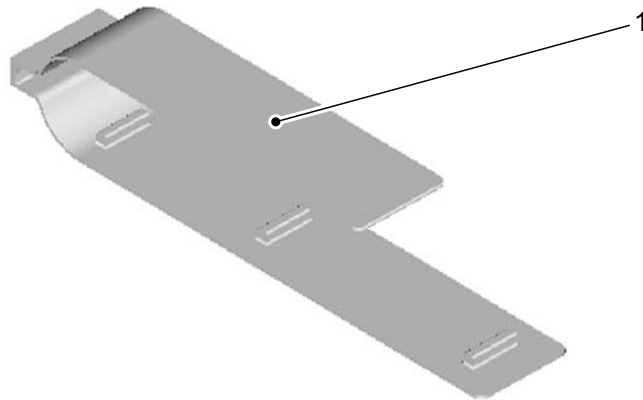


Fig. 14

➔ Kabelschutz (1) abnehmen.



Fig. 15

1 Kabelstecker

3 Werkzeug

2 Kabel

➔ Kabelstecker (1) von den Magnetspulen abziehen.

❑ Sonderwerkzeug [⇒ Seite 8] .

	 VORSICHT
	Verbindung zwischen Stecker und Kabel kann beschädigt werden. Beim Abziehen der Kabelstecker (1) kann die Verbindung zwischen Kabelstecker (1) und Kabel (2) beschädigt werden. ➔ Zum Abziehen der Kabelstecker (1) von den Magnetspulen Sonderwerkzeug (3) benutzen. ➔ Nie an den Kabeln (2) ziehen.

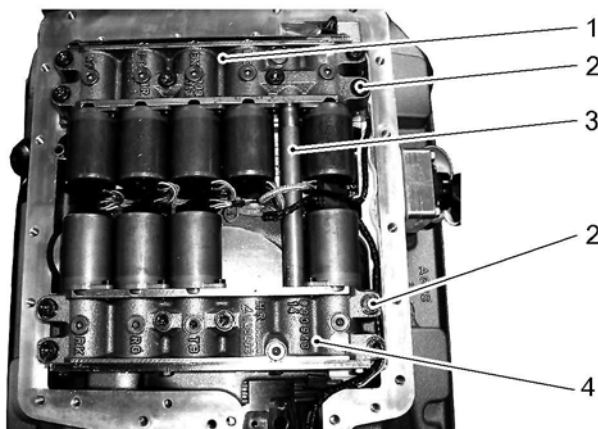


Fig. 16

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 Antriebsseitiger Steuerblock | 3 Verbindungsrohr |
| 2 Schraube M8 | 4 Abtriebsseitiger Steuerblock |

- ➔ 12 Zylinderschrauben M8x50 (2) lösen und entfernen.
- ➔ Darunterliegende Federscheiben 8 (12x) entfernen.
- ➔ Steuerblöcke (1 und 4) abnehmen.
- ➔ Verbindungsrohr (3) herausziehen.

8.4 Kabelbaum ausbauen

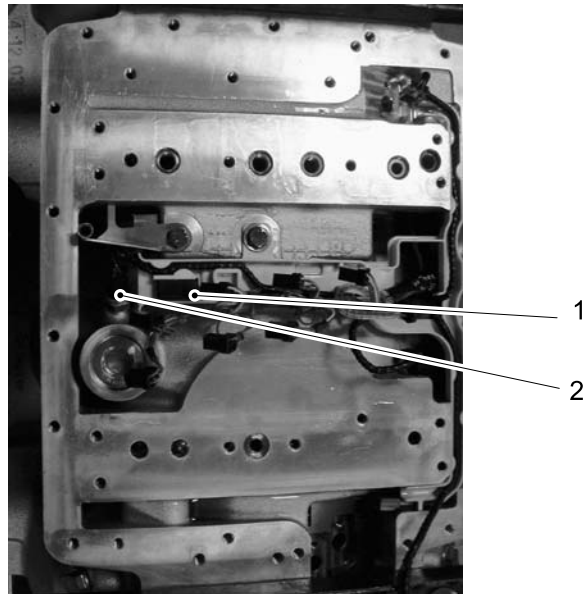


Fig. 17

- ➔ Steckerverbindung zwischen Kabelbaum und Temperatursensor Ölsumpf (1) mit Sonderwerkzeug (3) [⇒ Seite 10] lösen.
- ➔ Steckverbindung zwischen Kabelbaum und Temperatursensor Wandleröl (2) lösen.

Kabelbaum mit flexiblem Kabelstummel

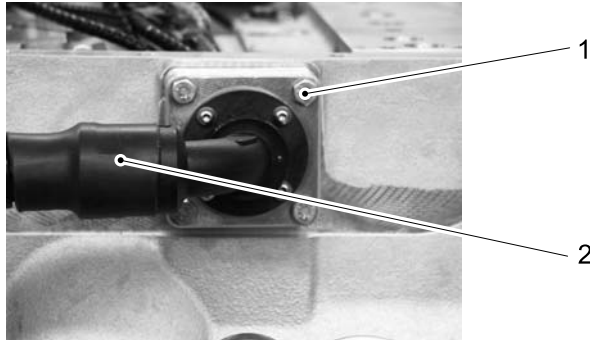


Fig. 18

- ➔ Vier Zylinderschrauben (1) lösen.
- ➔ Kabelbaum (2) vorsichtig aus dem Gehäuse herausziehen.

Kabelbaum mit gehäusefestem Kabelstecker

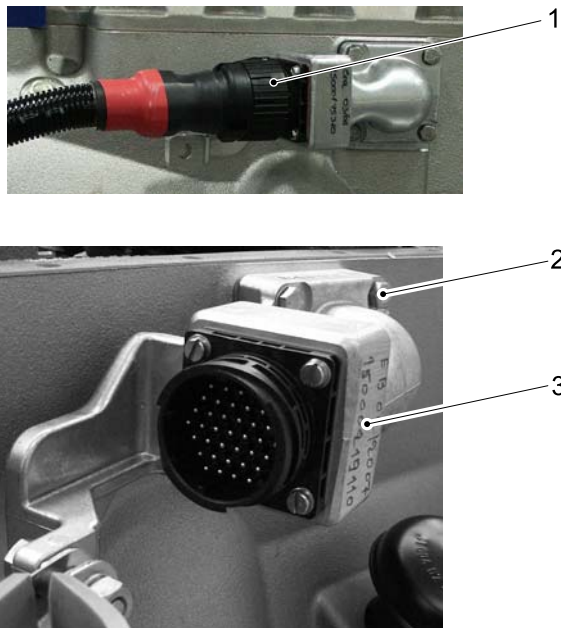


Fig. 19

- ➔ Kabel 1 (1) vom Kabelbaum lösen.
- ➔ Vier Zylinderschrauben (2) lösen.
- ➔ Kabelbaum (3) vorsichtig aus dem Gehäuse herausziehen.

8.5 Drehzahlsensoren ausbauen

Lage

Drehzahlsensor N1

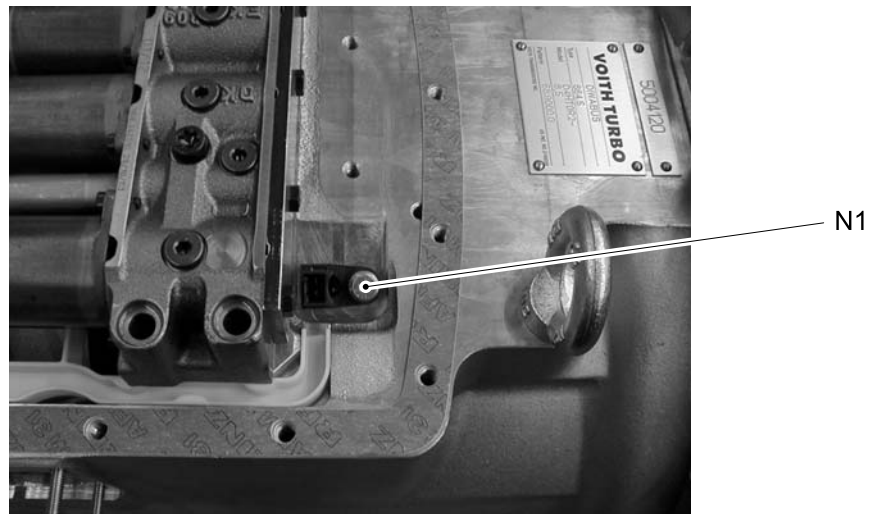


Fig. 20

Drehzahlsensoren N2 und N3

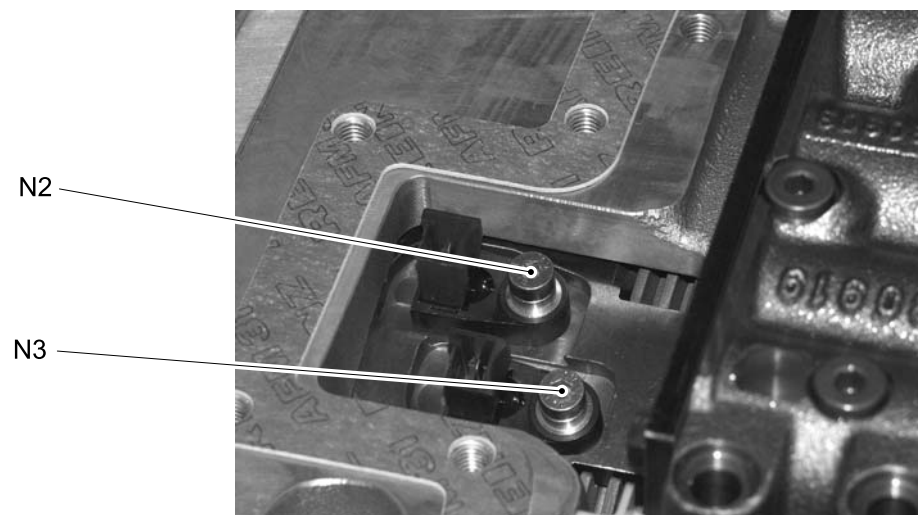


Fig. 21

Ausbauen

- ➔ Steckverbindungen der Drehzahlsensoren zum Kabelbaum lösen.

	 VORSICHT
	Drehzahlsensoren können beschädigt werden. ➔ Drehzahlsensoren nie mit dem Schlagschrauber demontieren.

- ➔ Schrauben an den Drehzahlsensoren herausschrauben.

8.6 Temperatursensoren/Ölstandsensor ausbauen

Lage

Temperatursensor Wandler

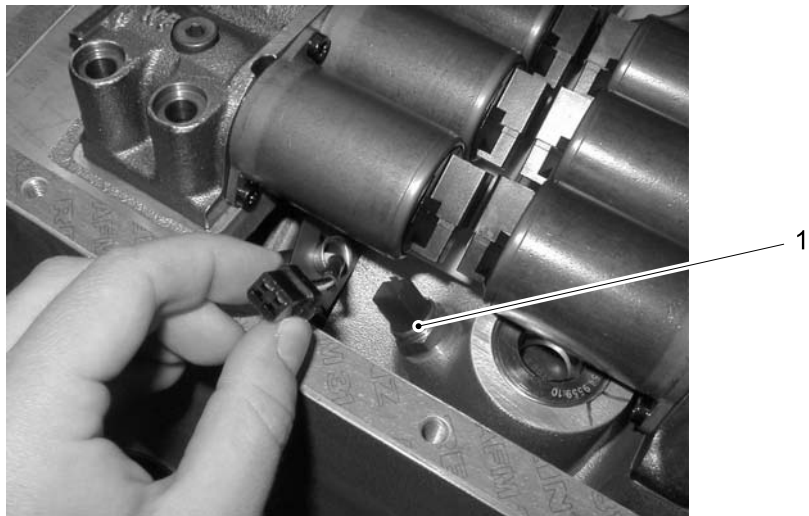


Fig. 22

- 1 Temperatursensor Wandler

Temperatur-/Ölstandsensor Ölsumpf

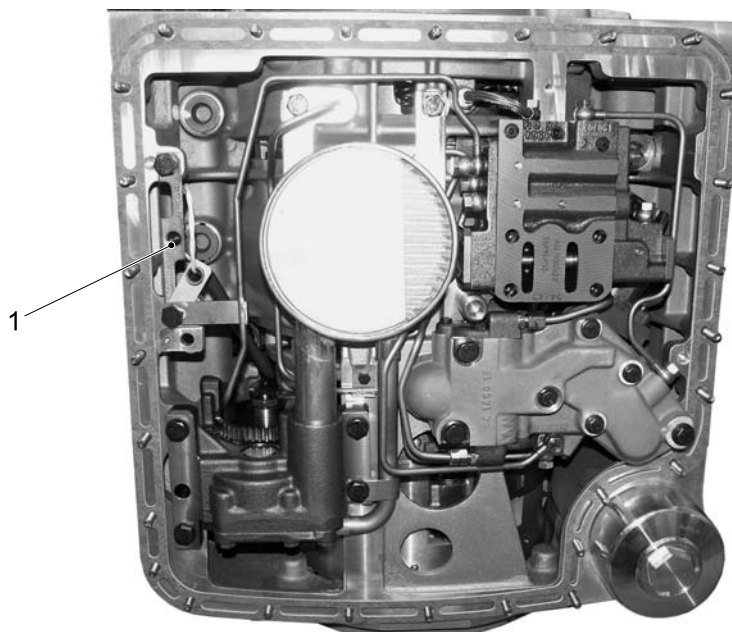


Fig. 23

- 1 Temperatur-/Ölstandsensor Ölsumpf

Ausbauen

Temperatursensor Wandler

➔ Temperatursensor herausschrauben.

Temperatur-/Ölstandsensor Ölsumpf

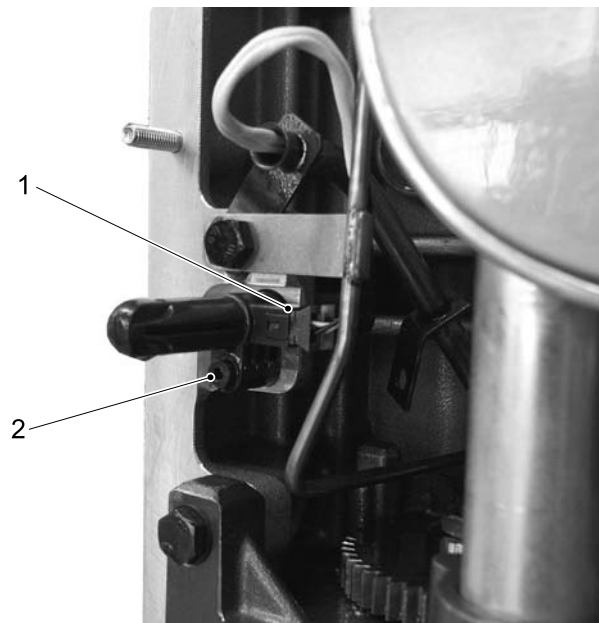


Fig. 24

- ❑ Zum Ausbauen des Temperatur-/Ölstandsenors Ölsumpf muss zuerst die Ölwanne demontiert werden [⇒ Seite 44] .
- ➔ Steckverbindung Temperatur-/Ölstandsenors zum Kabel (1) lösen.
- ➔ Schraube (2) lösen
- ➔ Temperatur-/Ölstandsensor ausbauen.

8.7 Ölwanne ausbauen

	! WARNUNG
	Getriebe kann umkippen.
	Verletzungsgefahr und Gefahr von Beschädigungen am Getriebe.
	➔ Persönlich Schutzausrüstung tragen. ➔ Getriebe gegen Umkippen sichern.

➔ Getriebe mit Abtrieb nach oben aufstellen.

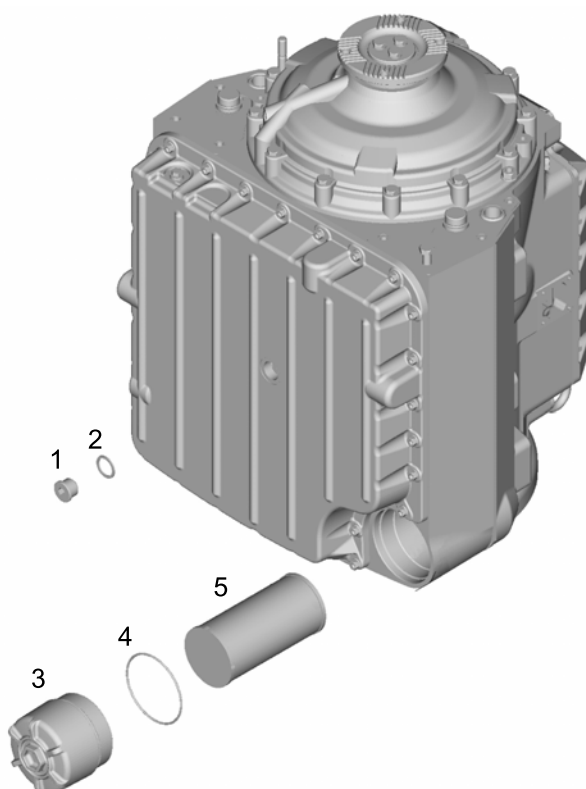


Fig. 25

- ➔ Ölablassschraube (1) lösen und entfernen.
- ➔ Dichtring (2) entfernen.
- ➔ Ölfilterdeckel (3) abschrauben.
- ➔ Dichtung (4) ausbauen.
- ➔ Ölfilter (5) herausnehmen.

Gehäuse mit 28 Stiftschrauben

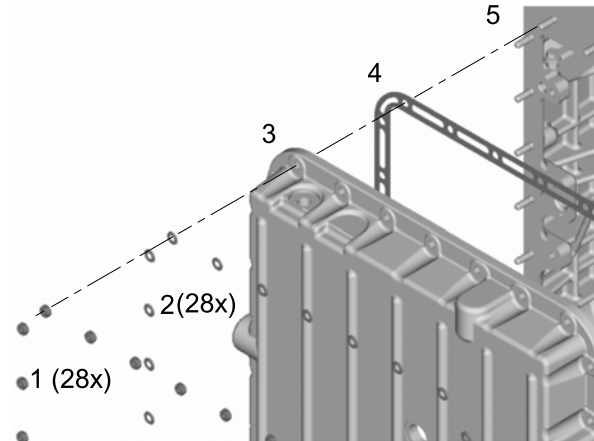


Fig. 26

- ➔ 28 Sechskantmuttern (1) lösen und entfernen.
- ➔ 28 Scheiben (2) entfernen.

Gehäuse mit 4 Stiftschrauben

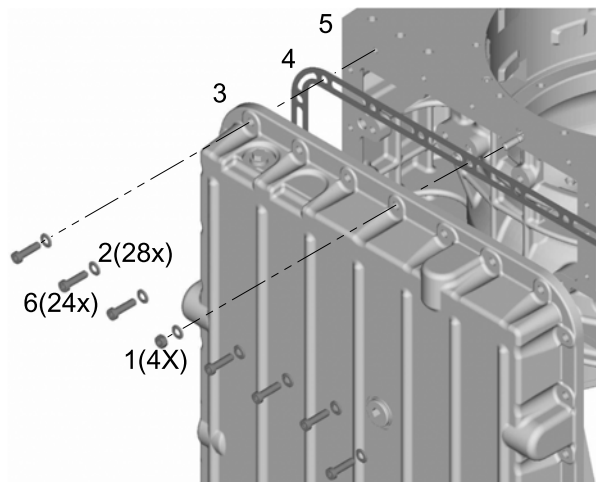
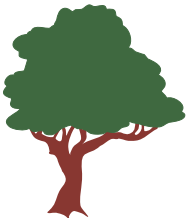


Fig. 27

- ➔ 24 Sechskantschrauben (6) lösen und entfernen.
- ➔ 4 Sechskantmuttern (1) lösen und entfernen.
- ➔ 28 Scheiben (2) entfernen.

	UMWELT
	Umweltgefährdung durch Öl. Beim Abnehmen der Ölwanne kann Öl ausfließen. Das Öl darf nicht in die Umwelt gelangen und muss gemäß den landes- und ortsüblichen Vorschriften entsorgt werden.

- ➔ Ölwanne (3) über die Stiftschrauben vorsichtig vom Gehäuse (5) abnehmen.
- ➔ Dichtung (4) entfernen.

9 Baugruppen demontieren und montieren

9.1 Magnete ausbauen

Antriebsseitig

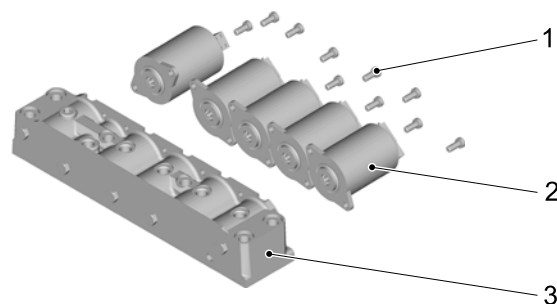


Fig. 28

- ➔ 10 Sechskantschrauben (1) lösen und entfernen.
- ➔ Magnete (2) von Gehäuse (3) abnehmen.

Abtriebsseitig

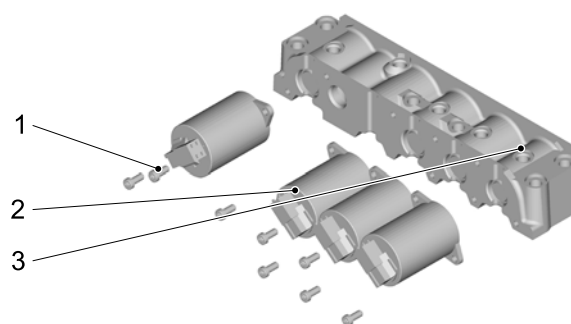


Fig. 29

- ➔ 8 Sechskantschrauben (1) lösen und entfernen.
- ➔ Magnete (2) von Gehäuse (3) abnehmen.

9.2 Magnete einbauen

Antriebsseitig

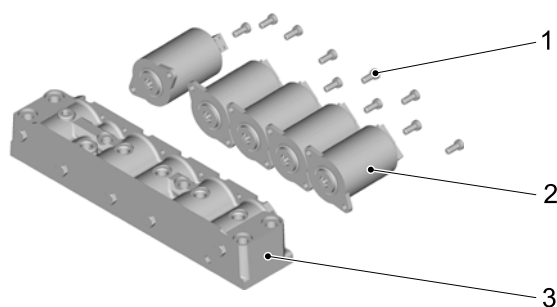


Fig. 30

- ➔ Fünf Magnete (2) mit zehn Sechskantschrauben M5x12 (1) an Gehäuse (3) anschrauben.
- ☐ Anzugsmoment 5 Nm
- ☐ Die Anschlüsse für die Kabelstecker müssen nach oben zeigen.

Abtriebsseitig

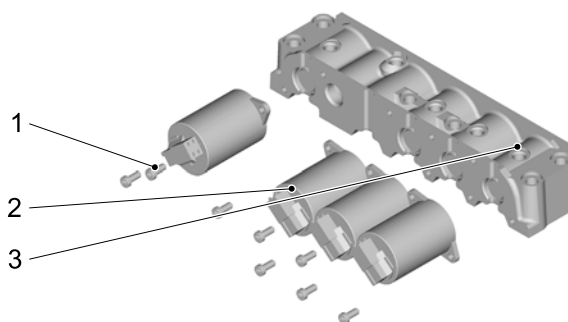


Fig. 31

- ➔ Vier Magnete (2) mit acht Sechskantschrauben M5x12 (1) an Gehäuse (3) anschrauben.
- ☐ Anzugsmoment 5 Nm
- ☐ Die Anschlüsse für die Kabelstecker müssen nach oben zeigen.

10 Getriebe zusammenbauen

10.1 Ölwanne einbauen

Gehäuse mit 28 Stiftschrauben

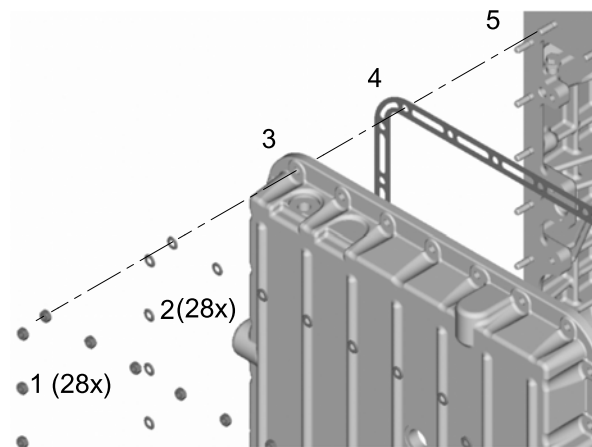


Fig. 32

- ➔ Neue Dichtung (4) auflegen.
- ❑ Die Dichtung muss fettfrei eingebaut werden.
- ➔ Ölwanne (3) mit 28 Sechskantmutter (1), unterlegt mit 28 Scheiben (2), festschrauben.
- ❑ Anzugsmoment 23 Nm.

Gehäuse mit 4 Stiftschrauben

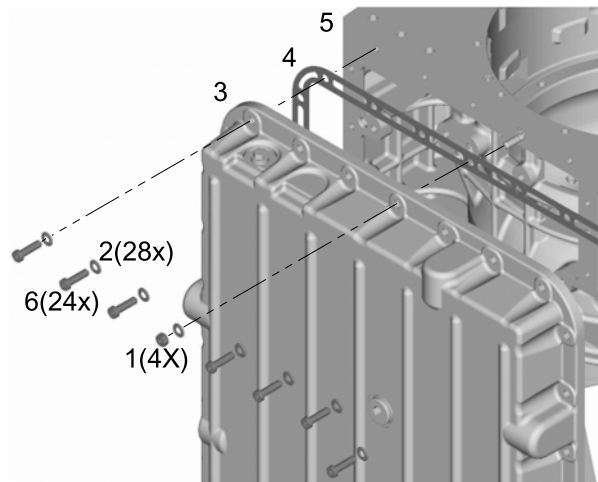


Fig. 33

- ➔ Neue Dichtung (4) auflegen.
- ❑ Die Dichtung muss fettfrei eingebaut werden.
- ➔ Ölwanne (3) mit 4 Sechskantmuttern (1), unterlegt mit 4 Scheiben (2), festschrauben.
- ➔ Ölwanne (3) mit 24 Sechskantschrauben (6), unterlegt mit 24 Scheiben (2), festschrauben.
- ❑ Anzugsmoment 23 Nm.

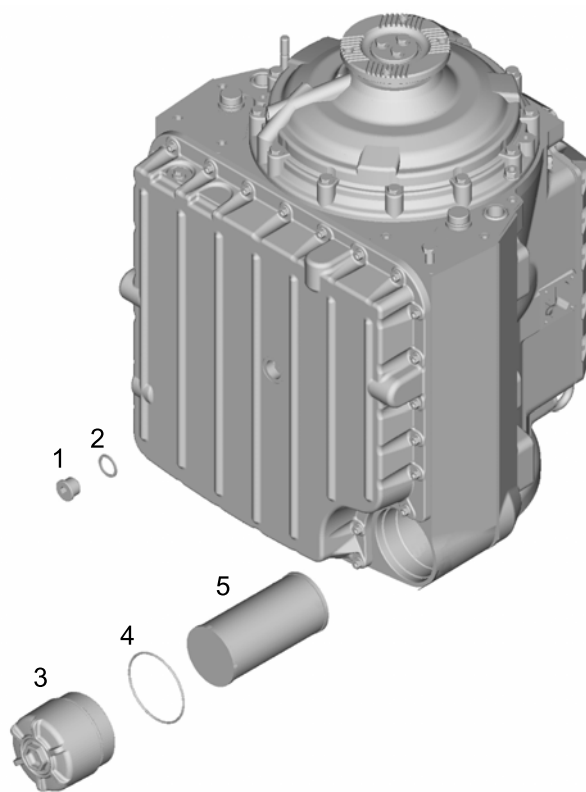


Fig. 34

- ➔ Ölfilter (5) einsetzen.
- ➔ Ölfilterdeckel (3) mit neuer Dichtung (4) einschrauben.
- ❑ Anzugsmoment 25 Nm.
- ➔ Ölablassschraube (1) mit neuem Dichtring A26x34 (2) einschrauben.
- ❑ Anzugsmoment 100 Nm.
- ❑ Lage der Temperatursensoren [⇒ Seite 41]
- ➔ Neue Temperatursensoren einsetzen.
- ➔ Temperatursensoren anziehen.
- ❑ Anzugsmoment 20 Nm.
- ➔ Steckverbindung der Temperatursensoren zum Kabelbaum befestigen.
- ❑ Sonderwerkzeug [⇒ Seite 10] .
- ❑ Lage der Drehzahlsensoren [⇒ Seite 39]

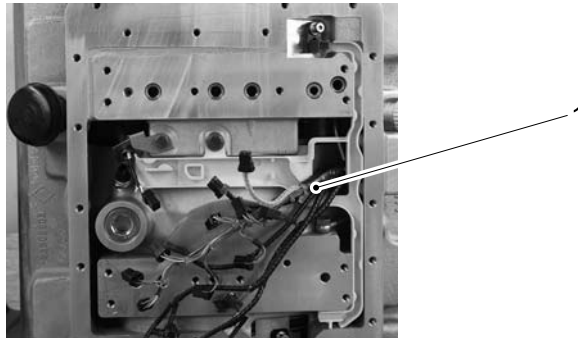
	HINWEIS
	Distanzscheiben Bei N1 und N2 gibt es Distanzscheiben zum Einstellen des Abstands zwischen dem Drehzahlsensor und dem Geberrad. Der Abstand muss zwischen 0,8 und 2,5 mm liegen. ➔ Eingebaute Distanzscheiben wieder verwenden.

- ➔ Neue Drehzahlsensoren einsetzen.

	 VORSICHT
	Drehzahlsensoren können beschädigt werden. ➔ Drehzahlsensoren nie mit dem Schlagschrauber montieren.

- ➔ Schrauben an den Drehzahlsensoren anziehen.
- ☐ Anzugsmoment 9 Nm.
- ➔ Steckverbindungen der Drehzahlsensoren zum Kabelbaum befestigen.

10.2 Kabelbaum einbauen



Kabelbaum mit flexiblem Kabelstummel

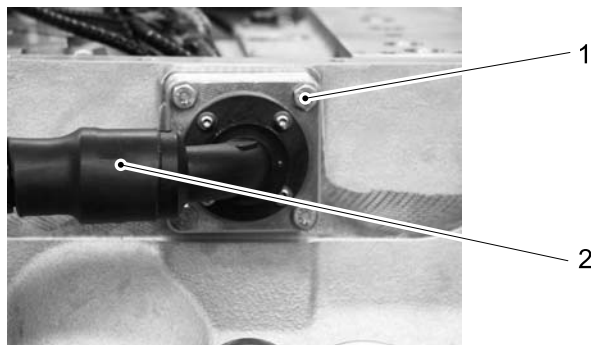


Fig. 35

- ➔ Kabelbaum (1) einlegen.
- ➔ Vier Sechskantschrauben M6x40-A4-70 (2) anziehen.
- Anzugsmoment 14 Nm.

Kabelbaum mit gehäusefestem Stecker

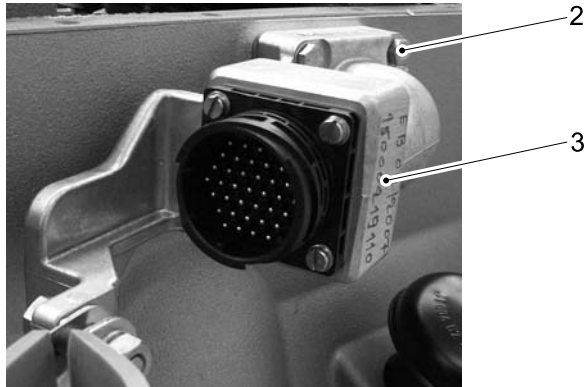


Fig. 36

- ➔ Kabelbaum (3) einlegen.
- ➔ Vier Sechskantschrauben M6x35-A4-70 (2) anziehen.
- Anzugsmoment 14 Nm.

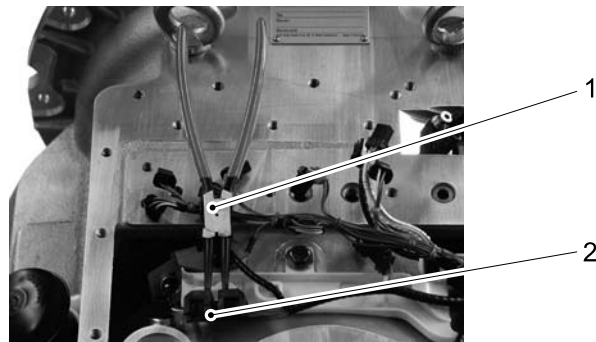


Fig. 37

- ➔ Stecker zum Temperatursensor Ölsumpf (2) mit Sonderwerkzeug (1) [⇒ Seite 10] einstecken.

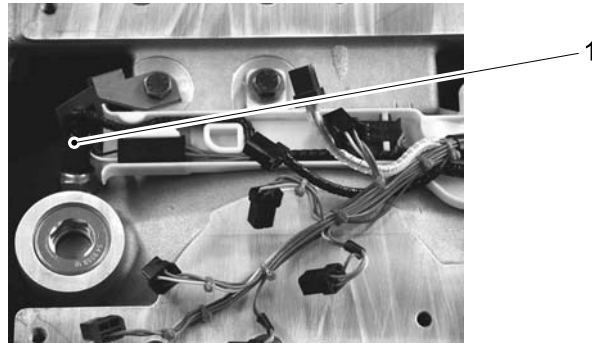


Fig. 38

- ➔ Stecker zum Temperatursensor Wandler (1) einstecken.
- ➔ Kabel und Stecker wie in der Abbildung im Kabelschutz verlegen.

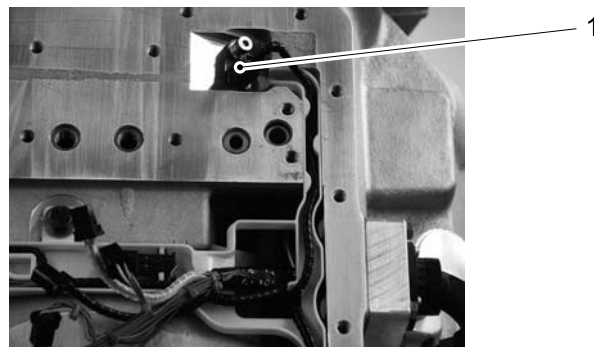


Fig. 39

- ➔ Stecker zum Drehzahlsensor N1 (1) einstecken.

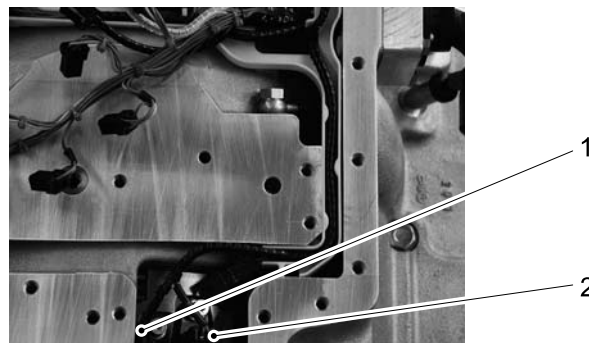


Fig. 40

- ➔ Stecker zu den Drehzahlsensoren N2 (1) und N3 (2) einstecken.

10.3 Steuerblöcke einbauen

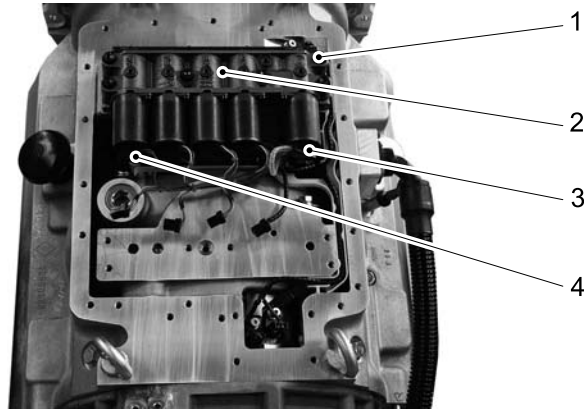


Fig. 41

- ➔ Steuerblock (2) mit sechs Zylinderschrauben M8x50 (1) fixieren.
- ➔ Fünf Kabelstecker (4) mit Sonderwerkzeug [⇒ Seite 9] an den Magnetspulen einstecken.

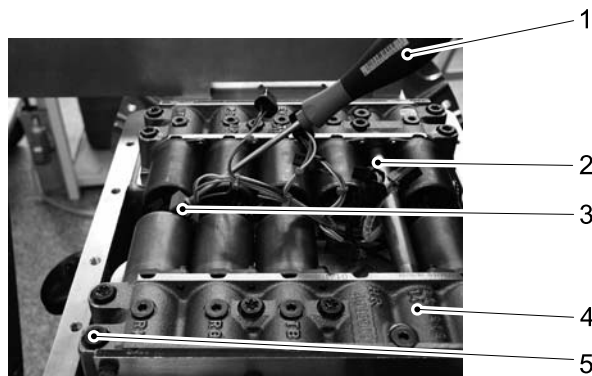


Fig. 42

- ➔ Kabelstecker (3) mit Sonderwerkzeug (1) [⇒ Seite 9] an den Magnetspulen einstecken.
- ➔ Verbindungsrohr (2) mit neuen Runddichtringen 12x2 einbauen.
- ➔ Steuerblock (4) mit sechs Zylinderschrauben M8x50 (5) fixieren.
- ➔ 12 Zylinderschrauben M8x50 anziehen.
- ❑ Anzugsmoment 20 Nm.

10.4 Steuerungsdeckel einbauen

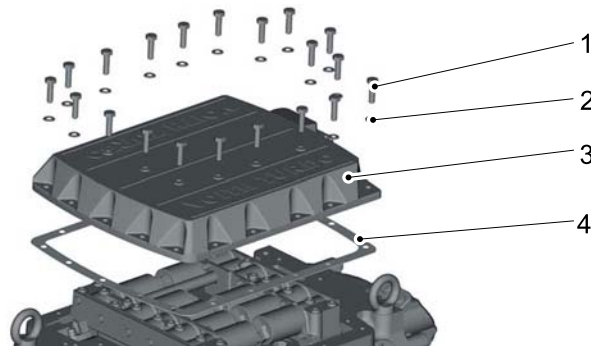


Fig. 43

- ➔ Neue Dichtung (4) einlegen.
- ❑ Dichtung muss fettfrei eingebaut werden.
- ➔ Steuerungsdeckel (3) mit 20 Sechskantschrauben M8x30–8.8 (1) und Scheiben B8,4 (2) festschrauben.
- ❑ Anzugsmoment 23 Nm.

10.5 Wärmetauscher einbauen

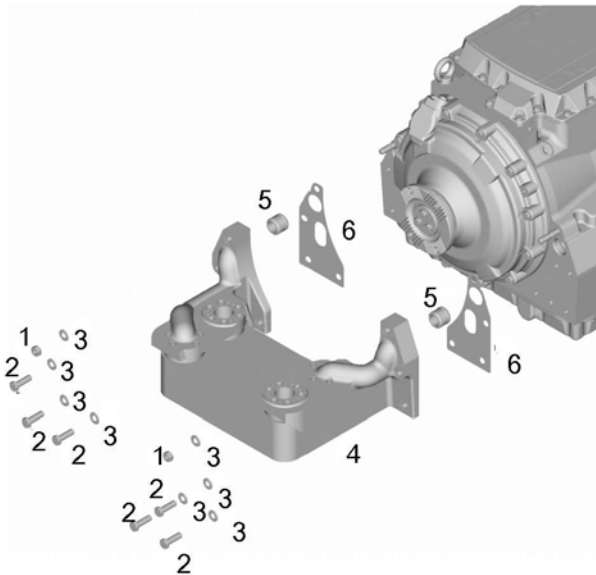


Fig. 44

- ➔ Zwei Steckrohre (5) einbauen.
- ➔ Zwei neue Dichtungen (6) auflegen.
- ❑ Die Dichtungen müssen fettfrei eingebaut werden.
- ➔ Wärmetauscher mit Halterung (4) mit sechs Sechskantschrauben M12x40-8.8 (2), unterlegt mit sechs Scheiben (3) am Getriebe befestigen.
- ❑ Anzugsmoment 78 Nm.
- ➔ Wärmetauscher mit Halterung (4) mit zwei Sechskantmuttern M12 (1), unterlegt mit zwei Scheiben (3) am Getriebe befestigen.
- ❑ Anzugsmoment 78 Nm.

11 Getriebe einbauen

11.1 Hydrodamp einbauen

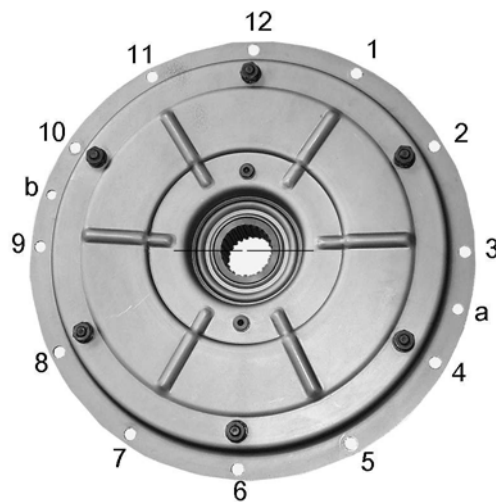


Fig. 45

- ➔ Das Keilprofil des Hydrodamp mit Molybdän-Disulfid (Paste oder Spray) behandeln.
- ➔ Hydrodamp über zwei Montagestifte in den Positionen 2 und 10 Uhr am äußeren Teilkreis am Motorschwungrad fixieren.
- ➔ Hydrodamp in die Zentrierung schieben.
- ➔ Hydrodamp mit zwei Schrauben am Motorschwungrad festschrauben.
- ➔ Montagestifte herausschrauben.
- ➔ Die restlichen Schrauben einsetzen.
- ➔ 12 Schrauben M10-8.8 gleichmäßig über Kreuz anziehen.
- ➔ Anzugsmoment 46 Nm.

Der Hydrodamp kann auch über zwei Passstifte in den Positionen a und b am Motorschwungrad fixiert werden.

11.2 Getriebe einbauen

Getriebe

- ➔ Die Verzahnung der Getriebeeingangswelle mit Molybdän-Disulfid (Paste oder Spray) behandeln.
- ➔ Getriebe an Motor heranhfahren.
- ❑ Das das Schwungradgehäuse muss zum antriebsseitigen Getriebeflansch parallel stehen.
- ➔ Bei Zahn-auf-Zahn-Stellung der Verzahnungen von Getriebeeingangswelle und Nabe Hydrodamp die Getriebeeingangswelle soweit drehen, dass die beiden Verzahnungen ineinander greifen.
- ➔ Getriebeeingangswelle in den Hydrodamp einfahren.

	 VORSICHT
	Schäden am Hydrodamp Unsachgemäßes Einfahren der Getriebeeingangswelle kann den Hydrodamp beschädigen. ➔ Beim Einfahren der Welle muss darauf geachtet werden, dass die Welle nicht verkantet.

- ➔ Getriebe soweit an den Hydrodamp heranhfahren, dass der antriebsseitige Getriebeflansch am Schwungradgehäuse anliegt.
- ➔ Antriebsseitigen Getriebeflansch am Schwungradgehäuse festschrauben.
- ❑ Anzugsdrehmoment 46 Nm.

Gelenkwelle

- ➔ Gelenkwelle einbauen und festschrauben.
- ❑ Die Einbauvorschriften und Sicherheitshinweise von Fahrzeug- bzw. Gelenkwellenhersteller müssen beachtet werden.

	 VORSICHT
	Schäden am Getriebe durch falsche Montage der Gelenkwelle Bei falscher Montage der beiden Gelenkwellenteile ergeben sich Ungleichförmigkeiten in den Drehbewegungen, die besonders bei hohen Drehzahlen kritische Drehschwingungen verursachen. ➔ Bei der Montage der beiden Gelenkwellenteile muss auf die richtige Lage zueinander bzw. auf die Markierungen geachtet werden.

Anschlüsse

☐ Auf dem Wärmetauscher sind Hinweise, die angeben, wie die Anschlüsse befestigt werden müssen:

- water out
- oil in
- oil out
- water in

➔ Wasserrohre montieren.



Fig. 46

➔ Elektrische Anschlüsse befestigen, wie z.B.:

- Tacho
- Oszillator
- Kabel 1

	VORSICHT
	Kontakte Es gibt für den Kabelbaum und das Kabel 1 Ausführungen mit gold- oder zinnbeschichteten Kontakten (Vgl. Kundendienstbrief 173a). ➔ Nur vergoldete auf vergoldete Kontakte stecken. Nur verzinnete auf verzinnete Kontakte stecken. ☐ Bei einer nicht sortenreinen Paarung werden die Kontakte zerstört.

☐ Alle Kabelverbindungen müssen richtig eingerastet und fest angezogen sein.

- ➔ Kühlwasser bis Maximum einfüllen.
- ➔ Getriebe mit Öl befüllen.

12 Getriebe mit Öl befüllen

	 VORSICHT
	Schäden am Getriebe durch falschen Ölstand Bei zu wenig Öl kann es zu gestörter Getriebefunktion und Beschädigung (Lamellenschäden) kommen. Bei zu viel Öl kann der Kraftstoffverbrauch ansteigen und Öl am Entlüftungsfilter austreten. ➔ Nach einem Getriebeeinbau vor dem erstmaligen Starten des Motors unbedingt den Getriebeölstand prüfen.

➔ ATF-Öl ins Getriebe einfüllen.

❑ Anordnung der Öleinfüllung seitlich oder oben am Getriebe möglich.

Ölmenge

- Bei einem Ölwechsel: ca. 22 l.
- Bei Neubefüllung, z.B. nach einer Getriebereparatur: ca. 24-25 l.
- Bei Ölbefüllung ab Werk ist keine zusätzliche Ölbefüllung notwendig.
- Bei Ölstand unter der Sollmarke "min." des Ölmesstabs gilt generell: der Ölstand muss zwischen den Markierungen "min." und "max." des Ölmesstabs liegen.

Ölqualität

Zum Befüllen des Getriebes dürfen nur Öle verwendet werden, die in der aktuellsten Ausgabe der Voith- Schmierstofflisten H55.6335.. und H55.6336..aufgeführt sind.

➔ Nach dem Einfüllen des Öls Ölstand kontrollieren und Getriebe auf Dichtheit prüfen.

13 Probefahrt

Vorbereitung

	HINWEIS Fahrzeugkonfiguration Je nach Fahrzeugkonfiguration sind unterschiedliche Komponenten verbaut bzw. Getriebefunktionen verwirklicht. ➔ Bitte informieren Sie sich dazu im Stromlaufplan des Fahrzeugs.
---	--

- ➔ Rechner mit Diagnosesoftware ALADIN an das Getriebe-Steuergerät anschließen.
- ➔ Identifikationsdaten des Steuergeräts auslesen:
 - aktuelle Software-Version,
 - aktueller Datensatz.

Testen der Sicherheitsfunktionen gegen unbeabsichtigtes Losfahren

- ➔ Eine der Vorwärtstasten "D", "1", "2" oder "3" betätigen.
- ➔ Motor starten.
- ⚡ Der Motor darf **nicht** anspringen.
- ➔ Rückwärtstaste "R" betätigen.
- ➔ Motor starten.
- ☐ Der Motor darf **nicht** anspringen.
- ➔ Neutraltaste "N" betätigen.
- ➔ Auf das Bremspedal treten.
- ➔ Motor starten.
- ⚡ Motor springt an.
- ➔ Eine der Gangtasten drücken.
- ⚡ Das Fahrzeug fährt an.

Während der Probefahrt

- ➔ Getriebefunktionen prüfen, z.B.:
 - alle Hoch- und Rückschaltungen.
 - Funktion der Wandlerbremse (mit der Fahrzeug- bzw. Getriebediagnose).
 - Rückwärtsfahrt.
 - ANS-Funktion.
 - Schaltqualität des Getriebes bei Teil- und Volllast prüfen.
 - die gemäß Projektierung im Fahrzeug realisierten Sicherheitsfunktionen prüfen, z.B.:
 - Gangannahme im Stand nur mit gedrücktem Bremspedal,
 - Gangannahme nur bis zur Motorgrenzdrehzahl.
- ➔ Ereignisspeicher auslesen.
- ➔ Ereignisspeicher nach Beseitigung der Fehler löschen.

Nach der Probefahrt

- ➔ Dichtheit des Getriebes prüfen.
- ➔ Dichtheit der Kühlwasseranschlüsse prüfen.
- ➔ Ölstand kontrollieren [⇒ Seite 64] .

14 Messen und Prüfen

14.1 Festbremspunkt messen

- ➔ Feststellbremse betätigen.
- ➔ Motor starten.
- ☐ Der Motor muss betriebswarm sein.
- ➔ Eine der Tasten "1", "2", "3" oder "D" drücken.
- ↩ Ein Vorwärtsgang ist eingetastet.
- ➔ Fahrpedal bis zum Vollastanschlag durchtreten und Motor maximal 15 Sekunden hochdrehen lassen.

	 WARNUNG
	Festbremspunkt Wird das Fahrzeug länger als 20 s im Festbremspunkt betrieben, kann dies zur Zerstörung des Getriebes führen. ➔ Fahrzeug niemals länger als 20 s im Festbremspunkt betreiben.

	HINWEIS
	Motorhochlaufzeit Gute Motorhochlaufzeiten liegen zwischen 5 und 8 s. Eine Hochlaufzeit über 10 s deutet auf einen schlechten Motorhochlauf hin. ➔ In solchen Fällen an den Fahrzeug- bzw. Motorhersteller wenden.

- ➔ Maximal erreichbare Motordrehzahl n_1 (= Festbremsdrehzahl) mithilfe der PC-Diagnose ermitteln.

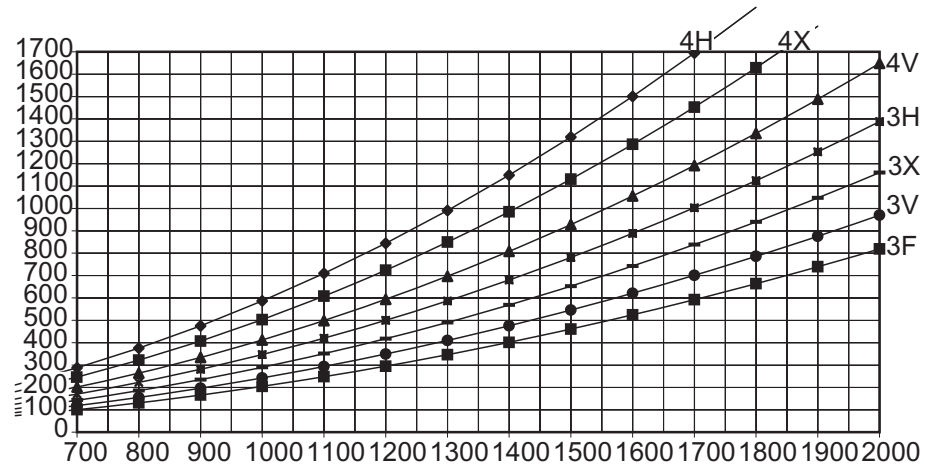


Fig. 47 Pumpenkenmlinien-Diagramm (nach rechts: Motordrehzahl n_1 [1/min]; nach oben: Motormoment M [Nm]).

- ➔ Das im Getriebe verbaute Eingangsdifferential und die Ausführung des Pumpenrads anhand des Typenschildes ermitteln.
- ❑ Die möglichen Kombinationen aus Eingangsdifferential und Pumpenrad reichen von "4H" bis "3F".
- ➔ Gemessene maximale Motordrehzahl n_1 in das Pumpenkenmlinien-Diagramm eintragen.
- ↪ Im Pumpenkenmlinien-Diagramm kann nun das maximal mögliche Motormoment bei Busstillstand abgelesen werden.
- ➔ Prüfen, ob das ermittelte Motormoment mit den Angaben des Fahrzeugherstellers übereinstimmt.

	HINWEIS
	Motormoment bei Fahrzeugstillstand Das bei Fahrzeugstillstand ermittelte Moment kann von dem im Fahrbetrieb maximal möglichen Motormoment wesentlich abweichen, da die elektronische Motorsteuerung im Stand die Motorleistung möglicherweise auf einen bestimmten Wert begrenzt. ➔ Fahrzeughersteller fragen.

Ist das ermittelte Motormoment **größer** als der vom Motorhersteller angegebene Wert:

- ➔ Wandlerdruck prüfen [⇒ Seite 69] .

Ist das ermittelte Motormoment **kleiner** als der vom Motorhersteller angegebene Wert:

➔ An den Fahrzeug- bzw. Motorhersteller wenden.

14.2 Drücke messen

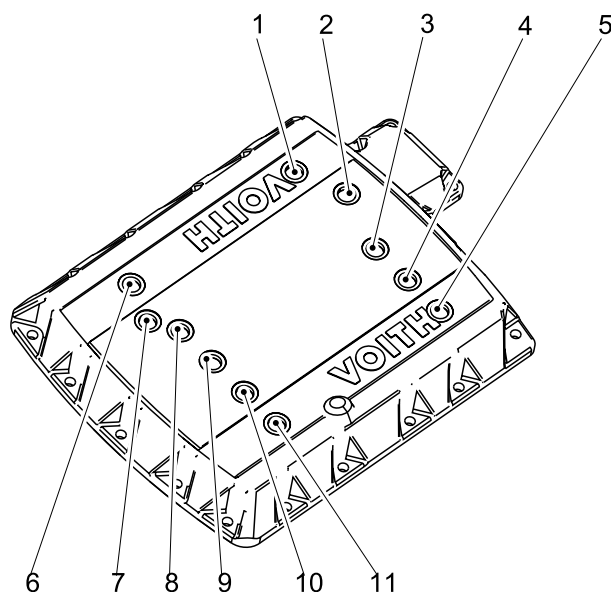


Fig. 48 Messdeckel

1	WR	7	Arbeitsdruck
2	Wandlerdruck	8	DK
3	TB	9	EK
4	RG	10	PB
5	RK	11	WP
6	SK		



GEFAHR

Verbrennungsgefahr durch heißes Öl

Bei unsachgemäßem Verhalten kann es zu schweren Verbrennungen oder Verbrühungen kommen.

➔ Messdeckel nur bei Motorstillstand montieren.

➔ Manometer nur bei Motorstillstand anschließen.

Arbeitsdruck

➔ Arbeitsdruck an der Messstelle 7 (siehe Abbildung) messen

- nach dem Umschalten in den zweiten Gang,
 - bei einer Motordrehzahl von ca. 1500 1/min,
 - bei einer Öltemperatur von 80-90°C.
- ☐ Der Sollwert für den Arbeitsdruck ist $p_A=8,5$ bar. ($\pm 0,2$ bar).
- ☐ Weicht der Arbeitsdruck von diesem Wert ab, muss er neu eingestellt werden. Der Arbeitsdruck kann zum Beispiel nach dem Zerlegen und Zusammenbauen des Arbeitsdruckventils vom Sollwert abweichen.
- ☐ Durch die Einstellbohrung im Gehäuse kann der Gewindestift mit Innensechskant am Arbeitsdruckventil mit einem Innensechskantschlüssel SW 5 gedreht werden. Über den Gewindestift wird die Vorspannung der Feder im Arbeitsdruckventil eingestellt.

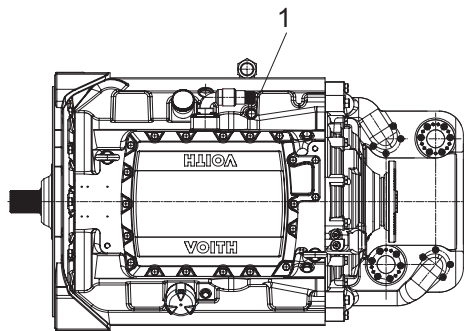


Fig. 49 1 - Einstellbohrung

➔ Den Gewindestift so drehen, dass ein Arbeitsdruck von 8,5 bar erreicht wird.

Ist der Arbeitsdruck unter dem Sollwert und kann nicht mehr auf 8,5 bar eingestellt werden, könnte die Zahnradpumpe eingelaufen sein.

➔ Zahnradpumpe kontrollieren, ggf. austauschen (siehe Reparaturanleitung).

☐ Der Sollwert bei Motorleerlauf (500 $\pm$ 50 1/min) ist $p_A \geq 3,5$ bar.

➔ Messstellen siehe Abbildung.

Drücke an den Magnetventilen

An den Messstellen DK, EK, PB, WP und SK müssen die Drücke gleich dem Arbeitsdruck sein.

	HINWEIS WR-Druck Der WR-Öldruck ist getaktet und deshalb zeitlich veränderlich. Seine Höhe hängt vom Betriebszustand (Bremsen oder Rückwärtsfahren) ab. Für eine weitergehende Fehlersuche am WR-Ventil ist eine einfache Druckmessung mit Manometer nicht geeignet.
---	---

	HINWEIS Ausnahme beim RBK-Druck Der RBK-Druck ist beim Bremsen im ersten Gang 1 bar. In wenigen Einsatzfällen ist der RBK-Druck beim Bremsen im ersten Gang max. 2 bar.
--	---

Wandlerdruck

➔ Wandlerdruck an der Messstelle 2 messen.

❑ $p_W \geq 2$ bar bei

- Öltemperatur t_{OI} 80-90°,C
- eingelegtem Vorwärtsgang,
- Motorleerlauf (500 ± 50 1/min),
- angezogener Feststellbremse.

Messstellen siehe Abbildung.

Wird dieser Wert nicht erreicht, muss der Wandler besser abgedichtet werden.

➔ Wenden Sie sich dazu an den Voith-Kundendienst.

❑ p_W bei aktiver Wandlereinschaltsteuerung (WES) $p_W = 0$ bar.

15 Anzugsmomente

Anzugsmomente für Sechskant- und Zylinderschrauben

Abmessung	Festigkeitsklasse	Drehmoment [Nm]	Drehmoment [lb-ft]
M4	8.8	3	2
M4	10.9	4	3
M5	8.8	5	4
M5	10.9	8	6
M6	8.8	9	7
M6	10.9	14	10
M8	8.8	23	17
M8	10.9	33	24
M10	8.8	46	34
M10	10.9	67	49
M10x1	8.8	51	38
M10x1	10.9	75	55
M12	8.8	78	57
M12	10.9	115	85
M14x1,5	12.9	232	171
M16	10.9	281	208

Sonderfälle

Benennung	Abmessung	Drehmoment [Nm]	Drehmoment [lb-ft]
Steuerblock	M8x50	20	15
Abtriebsflansch	M10x50-10.9 SBE	72	53
	M10x50-10.9 SBE-R	66	49
Ölfilterdeckel	S110x3	25	18
Temperatur-Sensor	M14x1,5	20-25	15-19
Adapterverschraubung an der Ölwanne	1,5/16-12 UNF	50	37
Verschlusschraube an der Ölwanne			

Anzugsmomente für Verschluss- und Hohlrauben mit CU-Dichtringen

Abmessung	Dichtring	Drehmoment [Nm]		Montage		Benennung
		Stahl/Al		geölt	trocken	
		Nm	lb-ft			
M10x1,5	10x13,5	13	10		M10x1,5	10x13,5
M10x1	10x13,5	15	11		M10x1	10x13,5
M12x1,5	12x15,5	20	15		M12x1,5	12x15,5
M14x1,5	14x18	38	28		M14x1,5	14x18
M18x1,5	18x22	45	33		M18x1,5	18x22
M26x1,5*	26x34	100	74	x	M26x1,5*	26x34
M30x1,5*	30x36	115	85	x	M30x1,5*	30x36
M32x1,5*	32x38	130	96	x	M32x1,5*	32x38
M38x1,5*	38x44	150	111	x	M38x1,5*	38x44
M42x1,5*	42x49	190	141	x	M42x1,5*	42x49
M48x1,5*	48x55	260	192	x	M48x1,5*	48x55

**HINWEIS**

Bei mit * gekennzeichneten Abmessungen müssen
Dichtring und Schraube leicht geölt werden.

Bei allen anderen Verschraubungen müssen Dichtring und
Schraube trocken montiert werden.

Voith Turbo GmbH & Co. KG

Alexanderstraße 2

D-89522 Heidenheim

+49 7321 37 0

+49 7321 37 7618

service-diwa@voith.com

www.voithturbo.com

VOITH
Engineered reliability.