



Automatische Getriebe und Kupplungen



08.01.2011 08.00 – 15.00 Uhr

22.01.2011 08.00 – 15.00 Uhr

Bernd Syrovatka



1. Einleitung

Automatikanteile im Vergleich

Automatische Getriebe sind in den USA und in Japan mit einem Anteil von ca. 90% bzw. 70% am Gesamtvolumen fest etabliert.

Aber auch in Europa setzen sich Schaltautomaten seit einigen Jahren vor allem bei Fahrzeugen im mittleren und oberen Preissegment immer mehr durch.

Speziell in Deutschland ist diese Tendenz zu beobachten, die sicherlich von der Verkehrssituation auf unseren Straßen beeinflusst wird.

Prozentualer Anteil: **Beispiel DaimlerChrysler**

•E-Klasse 88 % Anteil mit AT

•C-Klasse 65% Anteil mit AT in Deutschland



Vor- und Nachteile von Automatikgetrieben

- Vorteile:
1. entlasten den Fahrer vom Schalten und Kuppeln
 2. komfortables und entspanntes Fahren
 3. automatische Auswahl der korrekten Übersetzungsstufen
 4. „intelligente“ elektronische Getriebesteuerung ermöglicht eine Schaltanpassung an den Fahrstil und der Fahrsituation
 5. Geringere Belastung des Antriebsstrangs

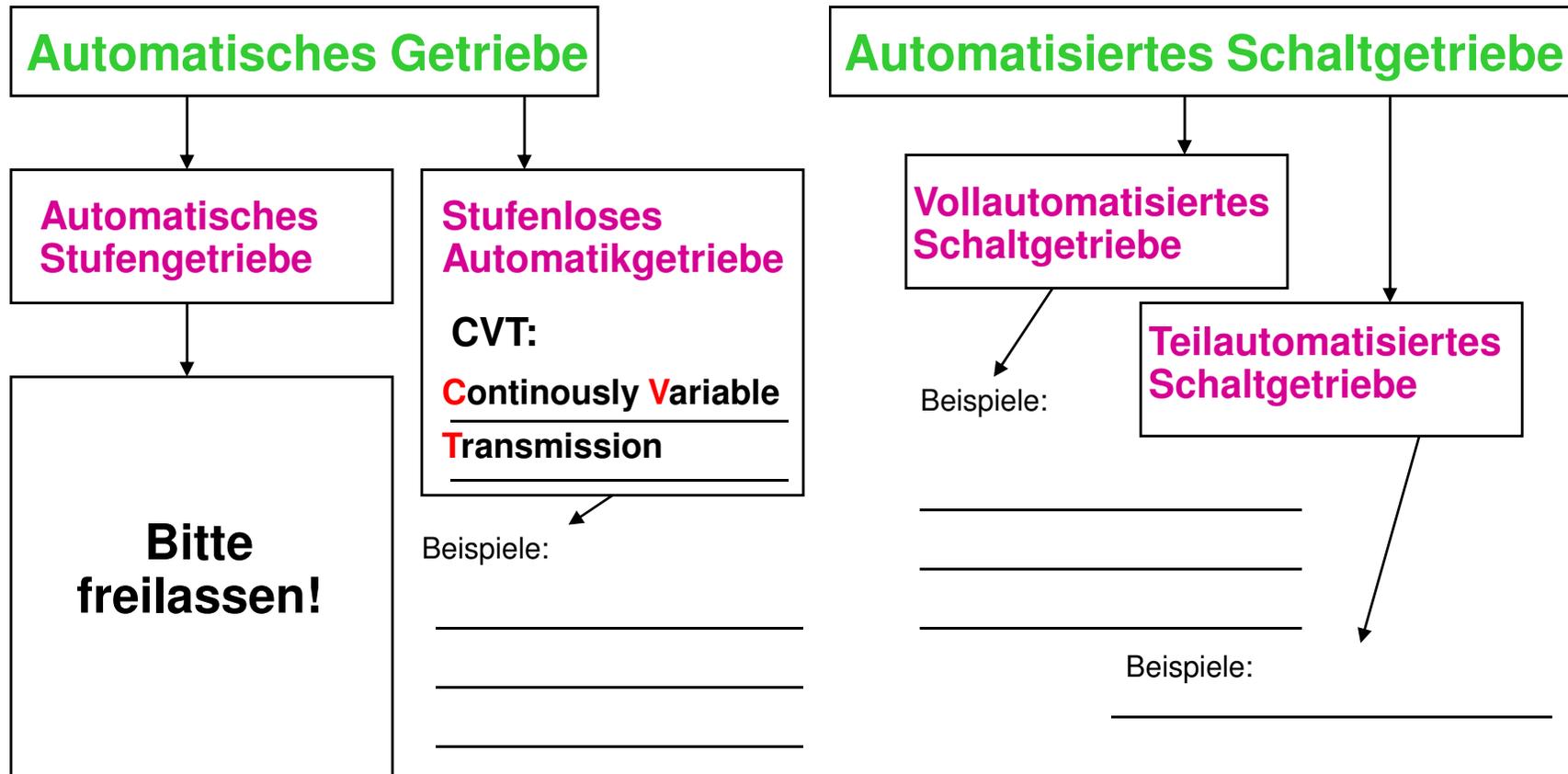
- Nachteile:
1. höherer Kraftstoffverbrauch durch entsprechende Verlustleistungen der Ölpumpe und des Wandlers.
 2. teuer in der Herstellung und teurer in der Anschaffung im Vergleich zu Fhz. mit Schaltgetrieben
 3. Das Anfahren im Winter ist schwieriger! (Fhz. ohne Traktionshilfen)



Ausführungen und Bauarten

Ordnen Sie die Begriffe der folgenden Gliederung zu!

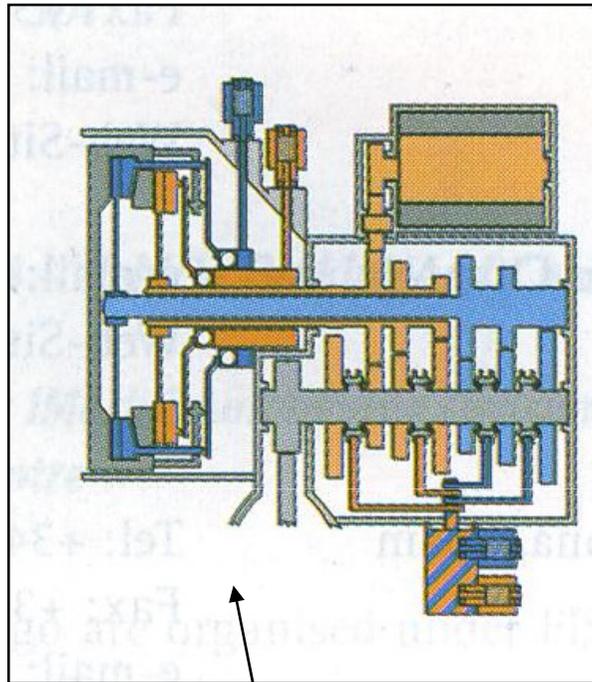
Automatische Getriebe, Vollautomatisiertes Schaltgetriebe, Automatisches Stufengetriebe, Stufenloses Automatikgetriebe, Automatisiertes Schaltgetriebe, Teilautomatisiertes Schaltgetriebe,



B.Sy.



Übersicht Bauarten



Automatisiertes Schaltgetriebe (ASG)

Bsp.: Doppelkupplungsgetriebe mit

Schaltstellern für Kupplung und Gangwahl

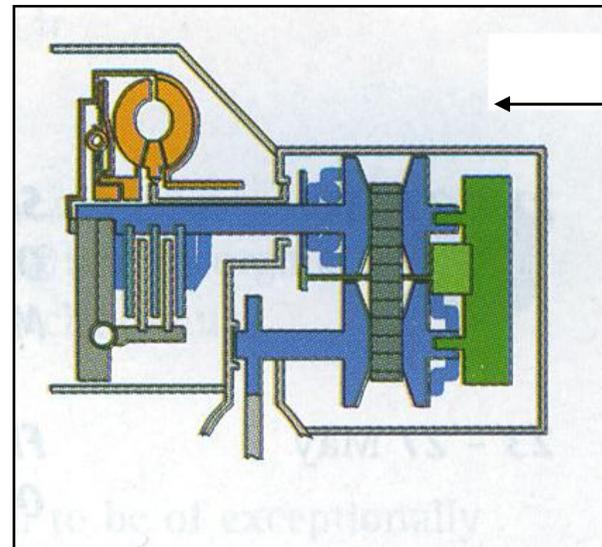
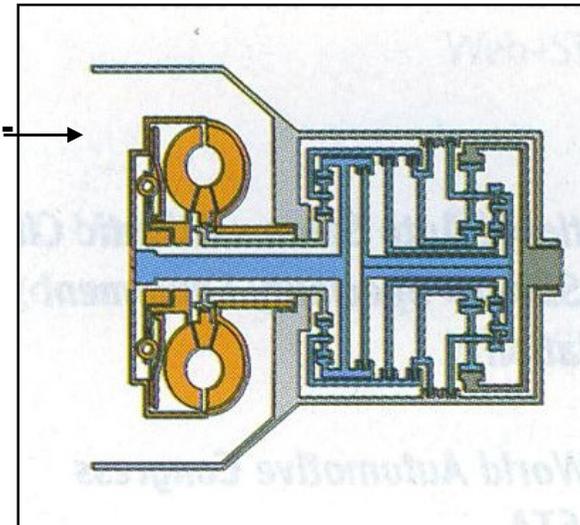
B.Sy.

Automatikgetriebe

mit Drehmomenten-

wandler und

Planetengetriebe



Stufenloses

Automatikgetriebe

mit Drehmomenten-

wandler oder Reib-

oder Magnetpulver-

kupplung



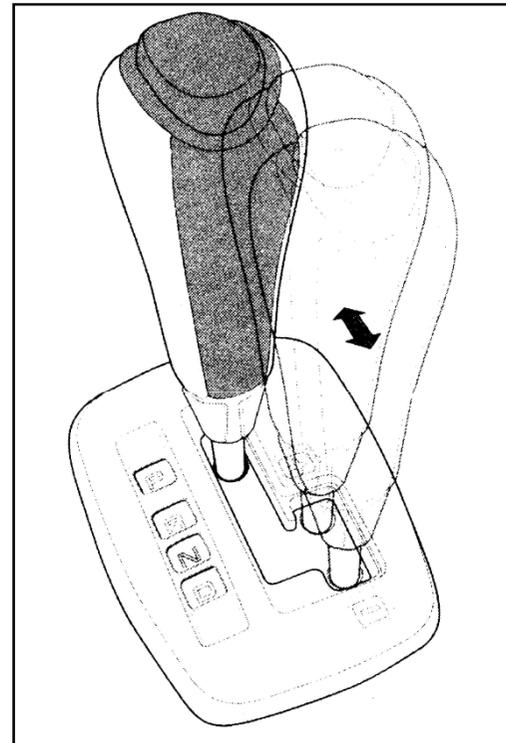
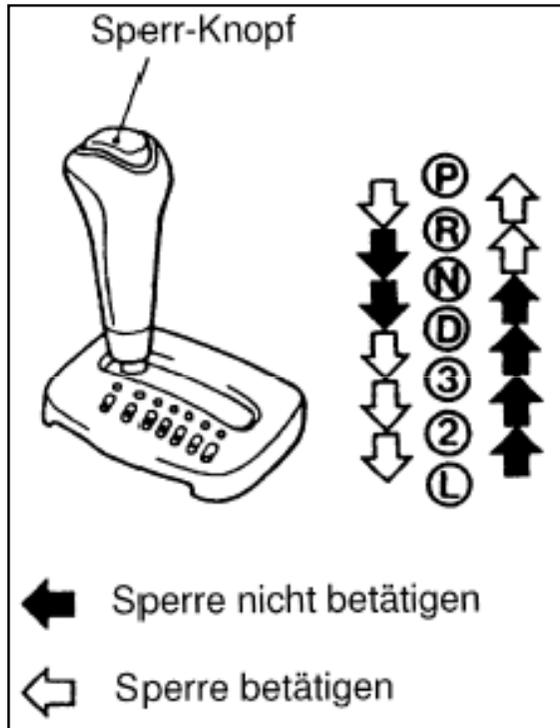
Begriffe und Abkürzungen

AT	Automatic Transmission - Automatikgetriebe
ATF	Automatic Transmission Fluid - Automatikgetriebeöl
Overdrive	OD – Schonfahrt, Schongang – der höchste Gang selbstständiges Einschalten des höchsten Ganges bei Zurücknahme des Gaspedals oberhalb einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit
Kickdown	KD- Übergas – Überdrücken des Gaspedals über Vollgas
WÜK	Wandlerüberbrückungskupplung
Schaltpunkt	Ist die Fahrgeschwindigkeit an dem ein Fahrstufen- bzw. Gangwechsel automatisch erfolgt.



Bedieneinrichtungen von Automatikgetrieben

Wählhebel mit Positionsschalter



Bei hydraulischen Steuerung Betätigung des Schiebers im Steuerteil durch Schaltseil oder Stange.

Bei elektronisch- hydraulischer Steuerung über den Anlassperrschalter und elektronische Magnetventile.

Weiterhin ist die Möglichkeit einer manuellen Schaltung möglich (Steptronik, Tiptronik, Sportsmode).

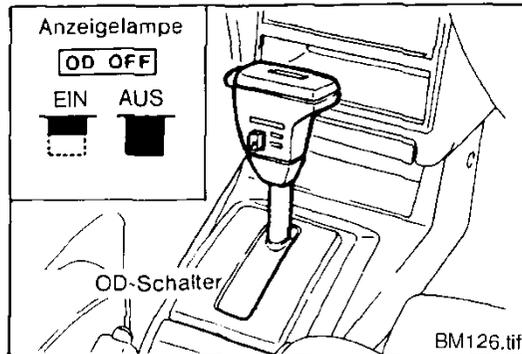


Bedieneinrichtungen von Automatikgetrieben

P	Die Abtriebswelle ist mechanisch verriegelt. Die Schaltelemente arbeiten nicht und der Motor kann gestartet werden
R	Rear - Das Fahrzeug kann Rückwärts gefahren werden, Der Motor kann nicht gestartet werden.
N	Neutral - Das Motordrehmoment wird nicht auf die Abtriebswelle übertragen. Der Motor kann gestartet werden.
D	Drive – abhängig von Last und Fahrgeschwindigkeit wird automatisch zwischen allen Vorwärtsfahrstufen geschaltet.
2	zweite Stufe – Im Fahrbereich wird automatisch zwischen 1. und 2. Fahrstufe geschaltet.
1,L	Laststufe – Das Fahrzeug wird in der 1.Fahrstufe gehalten. Die Motorbremswirkung kann in der 1.Stufe gegenüber Wählhebelstellung 2 und D genutzt werden.(Einsatz vor allem im Hängerbetrieb und starken Gefälle).

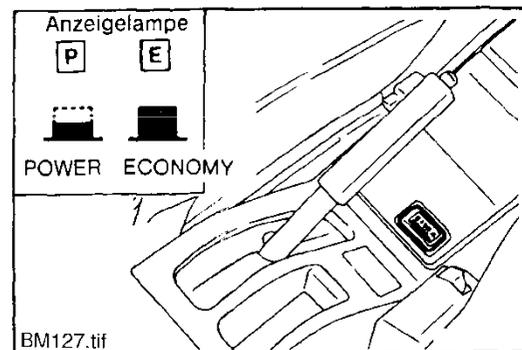


Bedieneinrichtungen von Automatikgetrieben



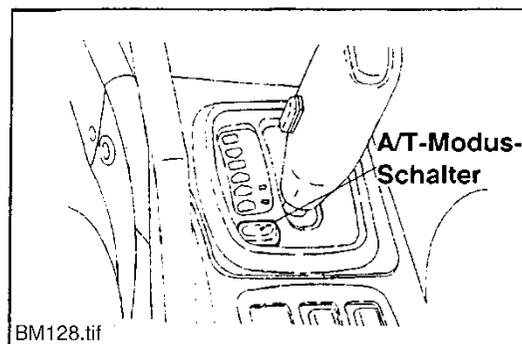
OD-Schalter oder S-Schalter (Superperformance) DC

Mit Hilfe des OD-Schalters kann die höchste Fahrstufe ein- bzw. ausgeschaltet werden.



E/P-Programmwahlschalter

Mit diesem Schalter kann ein Betriebsmodus gewählt werden, der eine sportlichere bzw. eine wirtschaftlichere Fahrweise erlaubt..

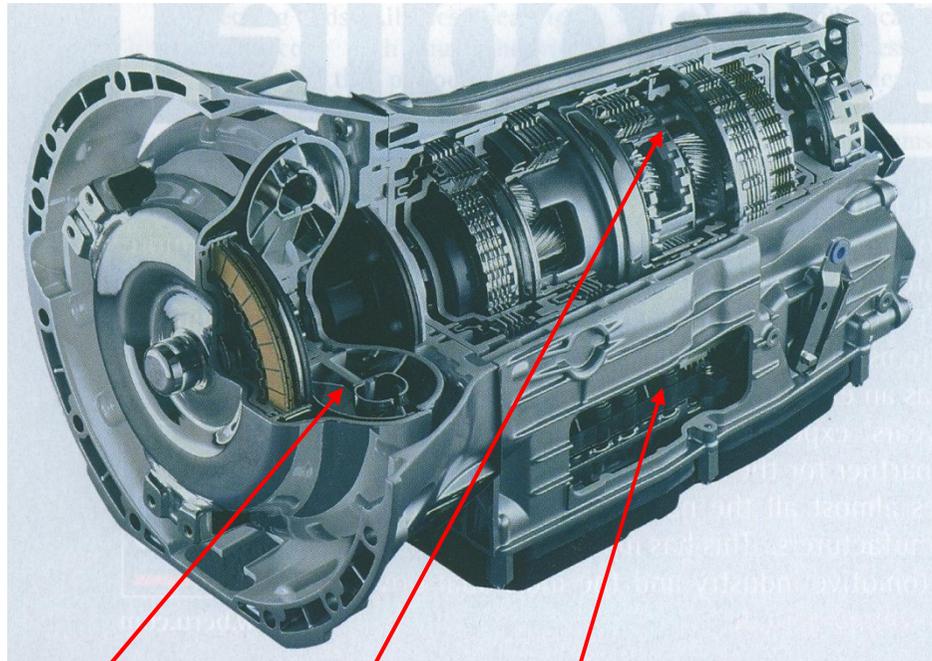


z.B. HOLD-Schalter

Anfahren bei glattem Untergrund in Fahrstufe 2



2. Hauptbaugruppen des Automatikgetriebes und deren Aufgaben



1

2

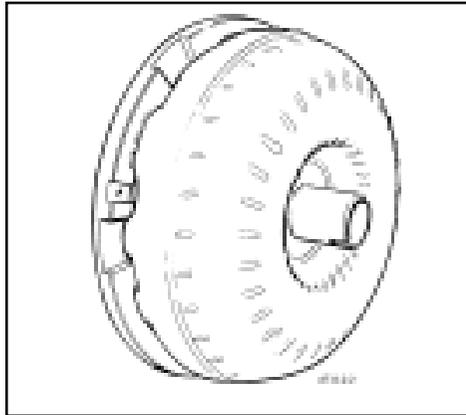
3

1. Hydrodyn. Drehmomentenwandler
zum Anfahren (hydr. Kupplung),
zur Drehmomentensteigerung und
zur Schwingungsdämpfung
2. Mehrere Sätze von Planeten-
getrieben mit dazugehörigen
Schaltelementen (z.B. Kupplungen)

3.

Hydraulische oder elektronisch-hydraulische Anlage zur Speisung des
Drehmomentenwandlers und zur Steuerung der verschiedenen Schaltteile.

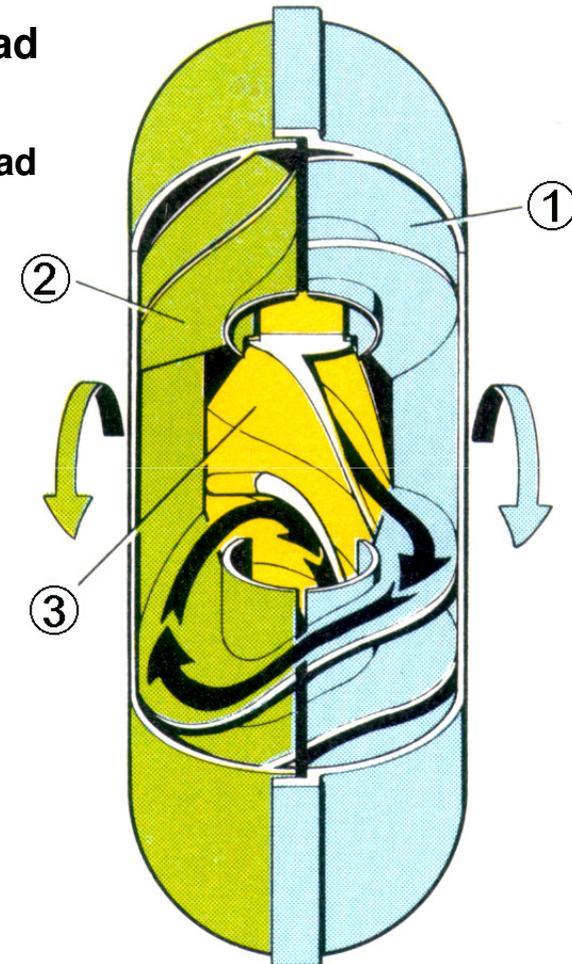
3. Der Drehmomentenwandler



1- Pumpen- bzw. Primärrad

2- Turbinen- bzw. Sekundärrad

3- Leitrad (Umlenk- oder Reaktionsrad)



Der Drehmomentenwandler wird in verschiedenen

Bereichen der Technik angewandt (zuerst im Schiffbau)

und ist dort schon seit etwa 100 Jahren im Einsatz.

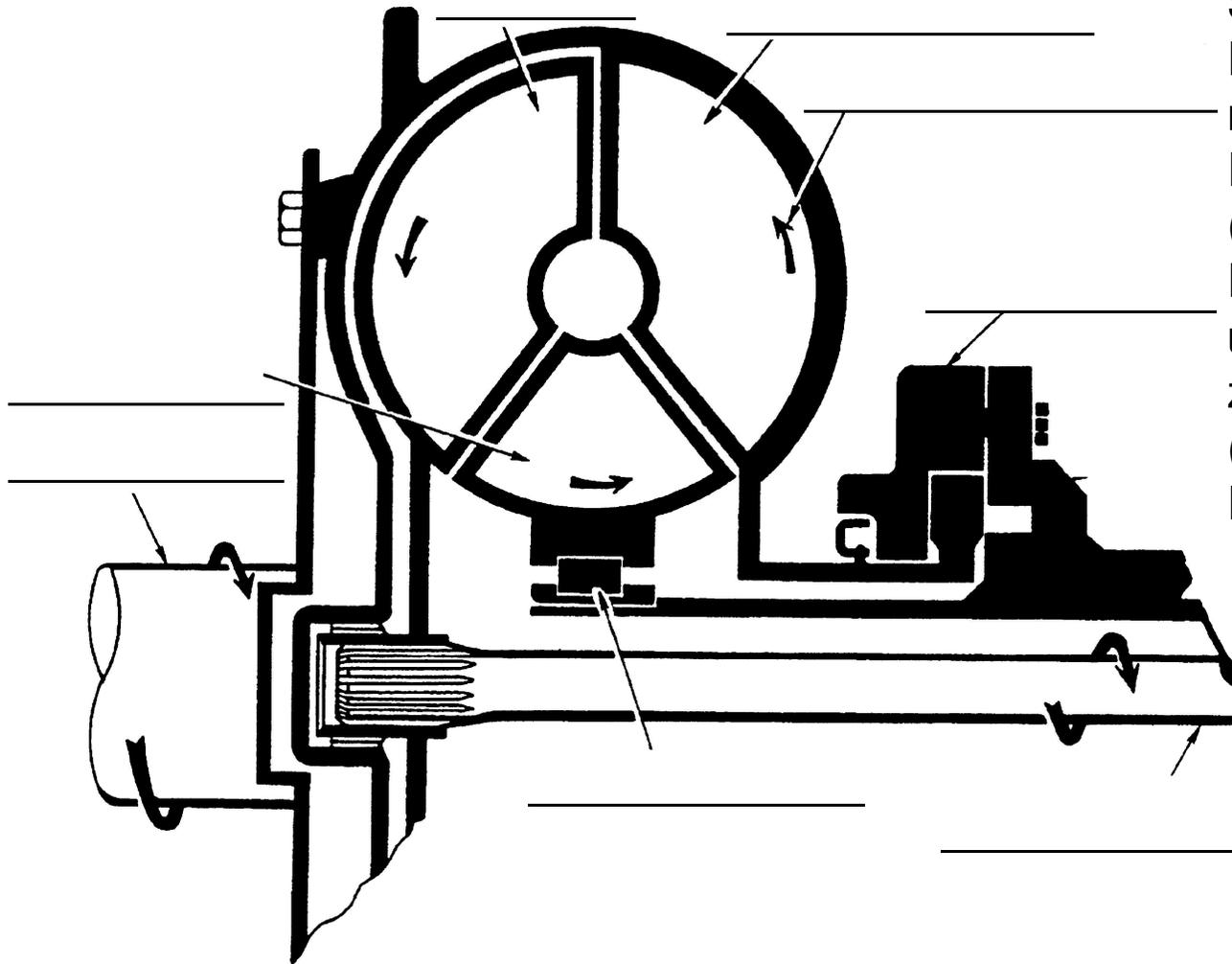
Hamburger Schiffsingenieur Föttinger (Föttinger-Wandler
1905)

Er ist eine geschlossene Einheit und kann nicht zerlegt
werden.



Aufbau

Das ATF strömt durch den Spalt zwischen Drehmomentenwandler-nabe und der Reaktionswelle (Statorwelle) in den Drehmomentenwandler und kehrt durch den Spalt zwischen Reaktionswelle (Statorwelle) und Eingangswelle zurück



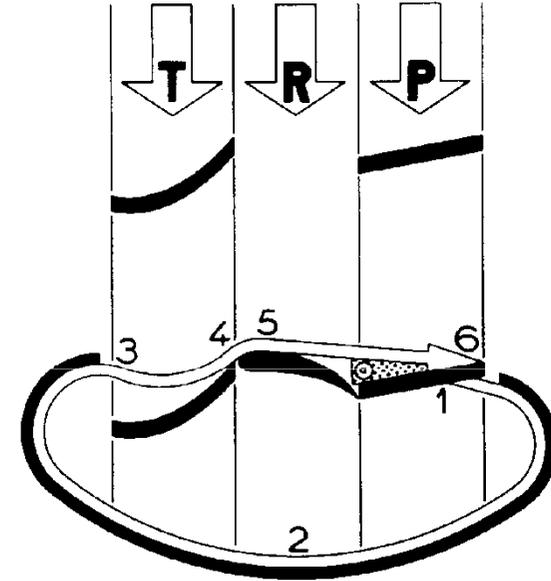
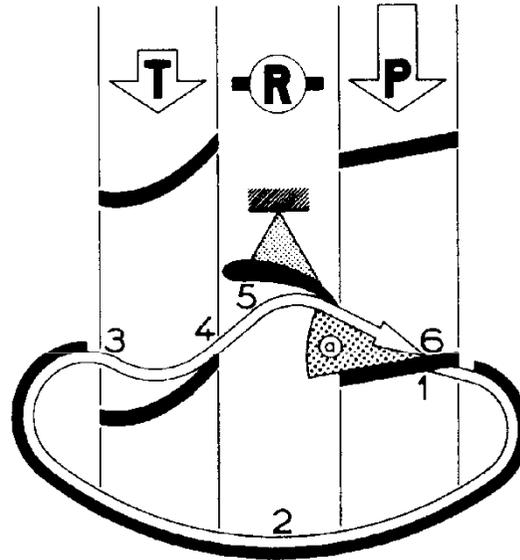
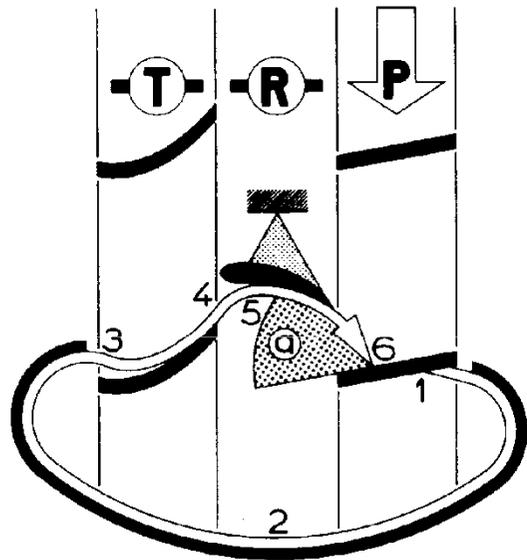


Funktion Drehmomentenwandler

Fahrstufe D Bremse betätigt

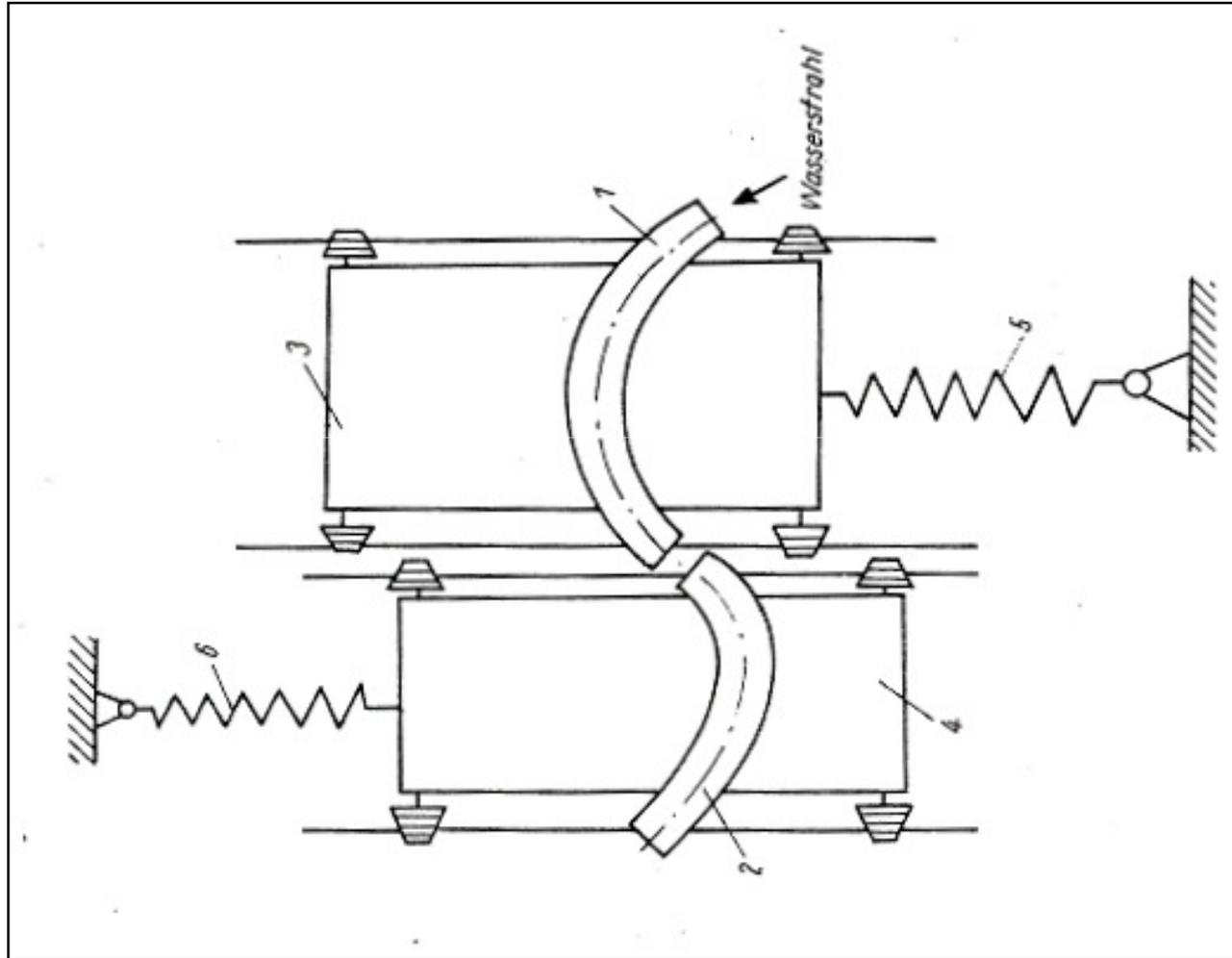
Anfahren

Kupplungspunkt





Funktion Drehmomentenwandler

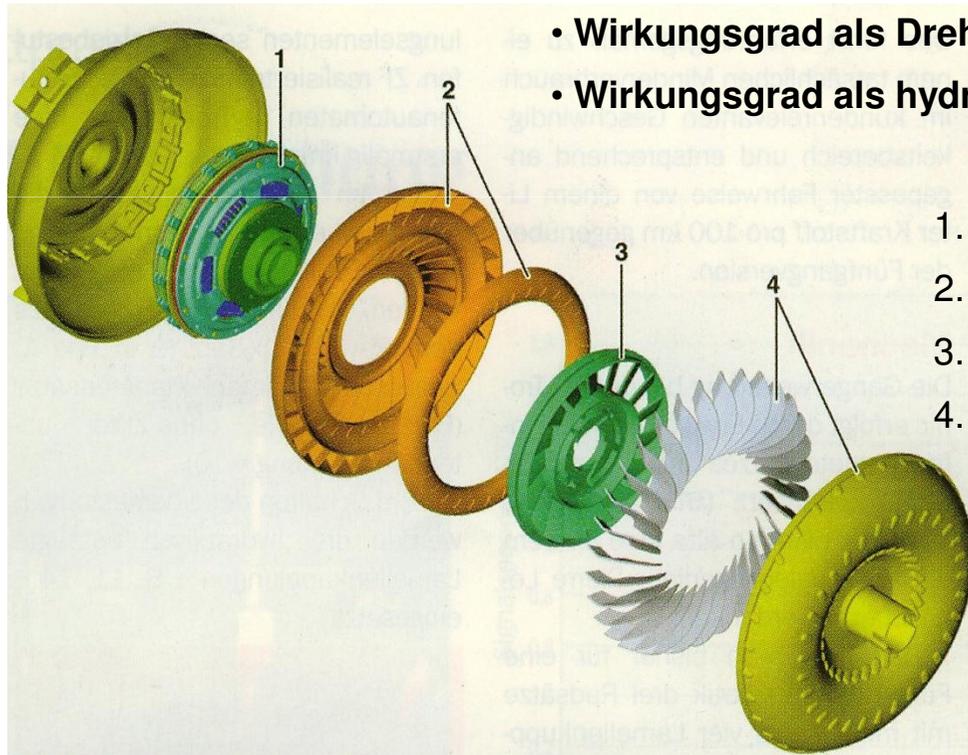


- (1) Rohr „Turbinenrad“
- (2) Rohr „Leitrad“
- (3) Wagen auf Schienen
- (4) Wagen auf Schienen
- (5) Feder 1
- (6) Reaktionfeder



Wandlerüberbrückungskupplung

- Drehmomentenwandler und Flüssigkeitskupplungen arbeiten immer mit einem
- Die Pumpendrehzahl ist immer als die Turbinendrehzahl!
- Die Ursache sind
- Deshalb werden in den Ölkreislauf oft eingesetzt.

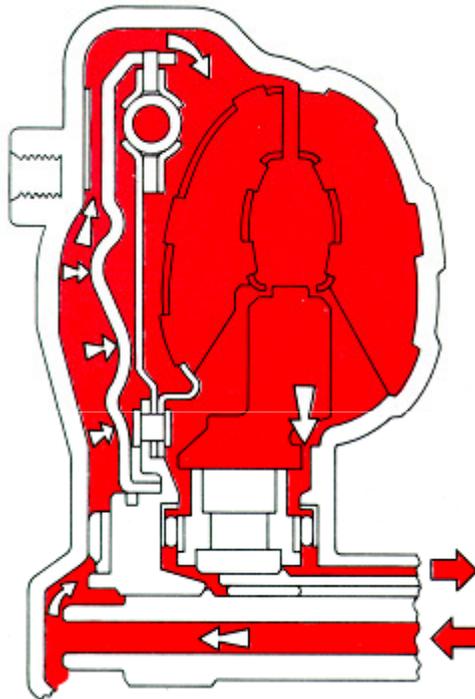


- Wirkungsgrad als Drehmomentenwandler
- Wirkungsgrad als hydraulische Kupplung

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Funktion Wandlerüberbrückungskupplung

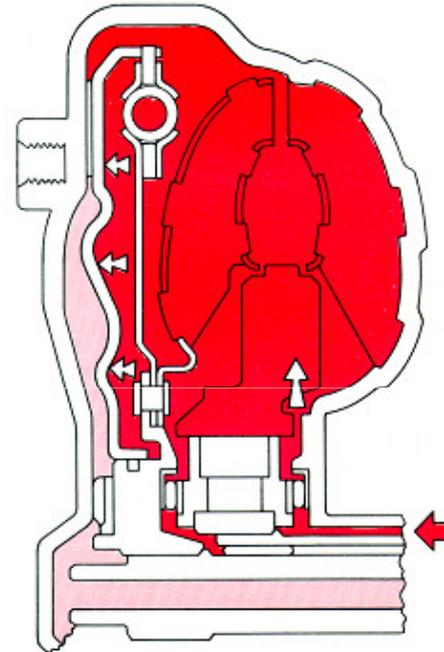
1. Wandlerüberbrückung **ausgeschaltet**



Das Öl wird zwischen der Kupplungsscheibe und der Vorderseite des Wandlers hochgedrückt. Dieser Öldruck hält die Kupplungsscheibe zurück und verhindert, dass die Überbrückungskupplung reibschlüssig wird. Im Rückstrom fließt das Öl durch Kanäle im Ständer des Leitrades ab

B.Sy.

2. Wandlerüberbrückung **eingeschaltet**

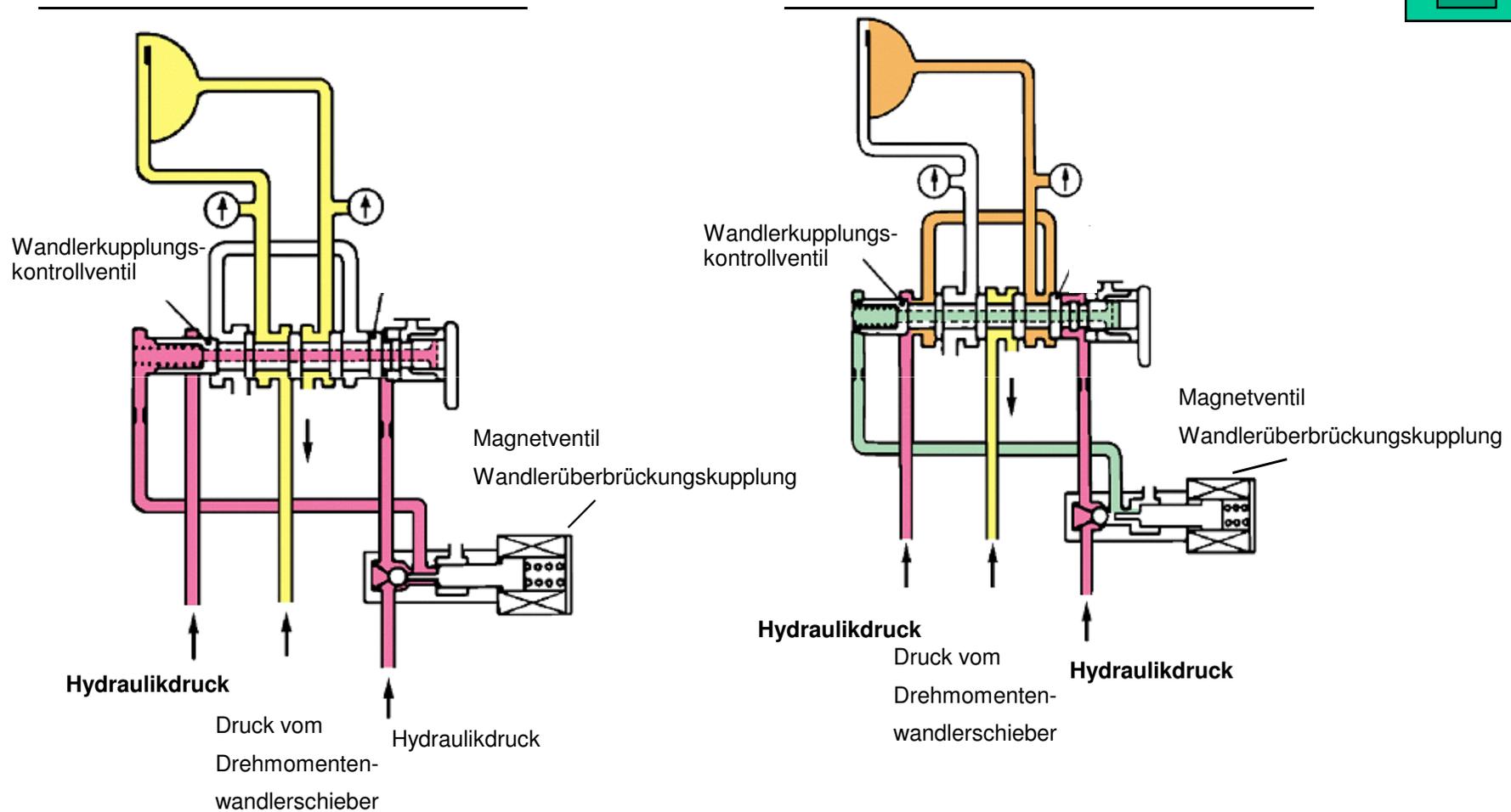
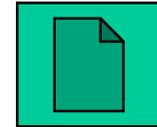


Die Ölstromrichtung zum Wandler wird geändert und die Kupplungsscheibe wird nach vorn gedrückt und bildet mit dem Wandlergehäuse eine reibschlüssige Verbindung.

Die Dämpfungsfedern in der Kupplungsscheibe haben die Aufgabe, die beim Einkuppeln auftretenden Torsionsschwingungen aufzunehmen. Das Öl fließt durch eine kleine Bohrung zur hohlen Antriebswelle ab.



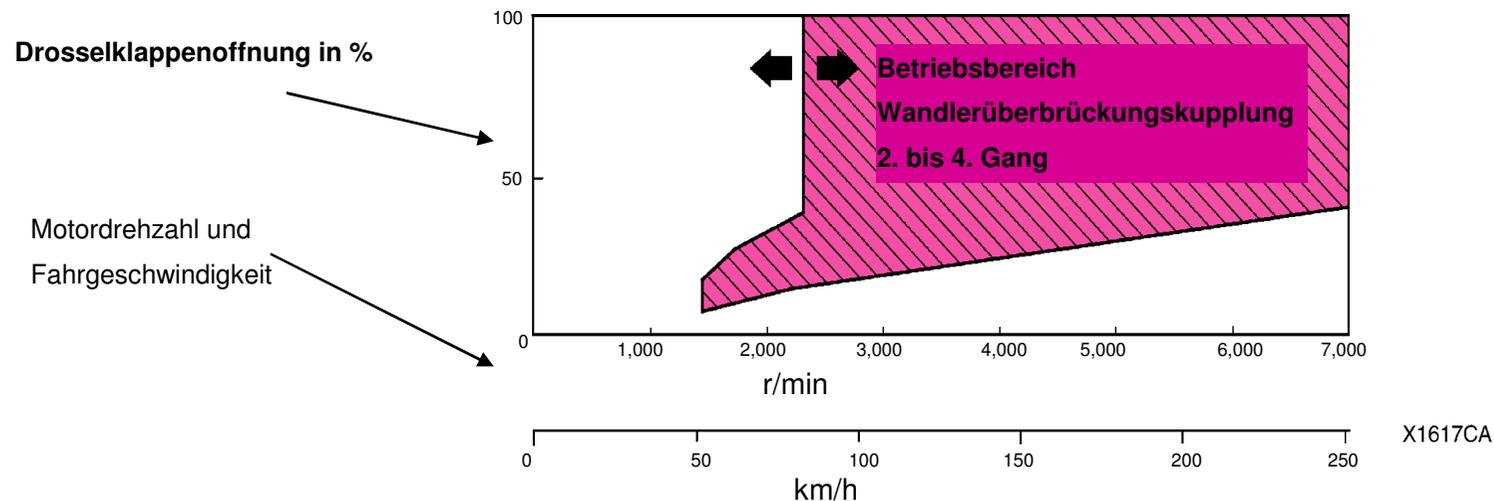
Funktion Wandlerüberbrückungskupplung



Das Magnetventil wird von dem Automatiksteuergerrät angesteuert und verändert über den Hydraulikdruck die Stellung vom Wandlerkupplungskontrollventil.



Arbeitsbereich Wandlerüberbrückungskupplung



Die Wandlerüberbrückungskupplung ist ausgerückt:

- Last und Rückwärtsgang für schnelle Beschleunigung beim Anfahren
- Gesamten Drehzahlbereich unter ca. 1500 U/min für problemloses Anfahren
- Grosse Drosselöffnung bei Motordrehzahlen bis etwa 2200 U/min für schnelles Beschleunigen
- Motorbremswirkung
- ATF- Temperaturen unter 50 Grad Celcius

Ausführungen:

1. AT ohne elektronische Steuerung ermöglichen den Einsatz von WÜK nur im höchsten Gang.
2. AT mit elektronischer Steuerung ermöglichen den Einsatz der WÜK bereits ab den 2. Gang.



Wartung, Prüfung und Fehlersuche

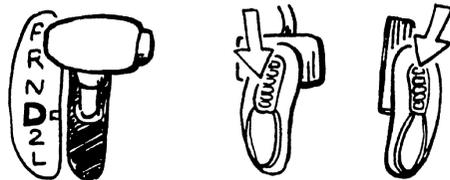
Die ordnungsgemäße Funktion kann durch die Prüfung der **Festbremsdrehzahl (Stall-Speed)** festgestellt werden.



Prüfbedingungen:

1. Motor und Getriebe betriebswarm
2. Ölstand geprüft
3. Nicht unter Fahrleistungen von weniger als 5000 km
4. Prüfzeit maximal 5 s

Sicherheitsmassnahmen:



AT-1-2

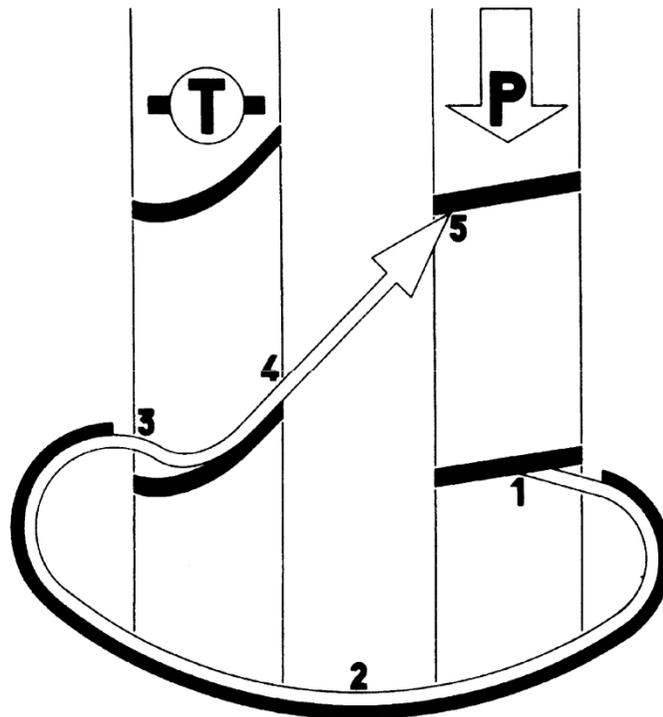
Testergebnis:

- Festbremsdrehzahl sehr gering (ca.1000 U/min) –
- Festbremsdrehzahl unter Sollwert –
- Festbremsdrehzahl zu hoch -



Wartung, Prüfung und Fehlersuche

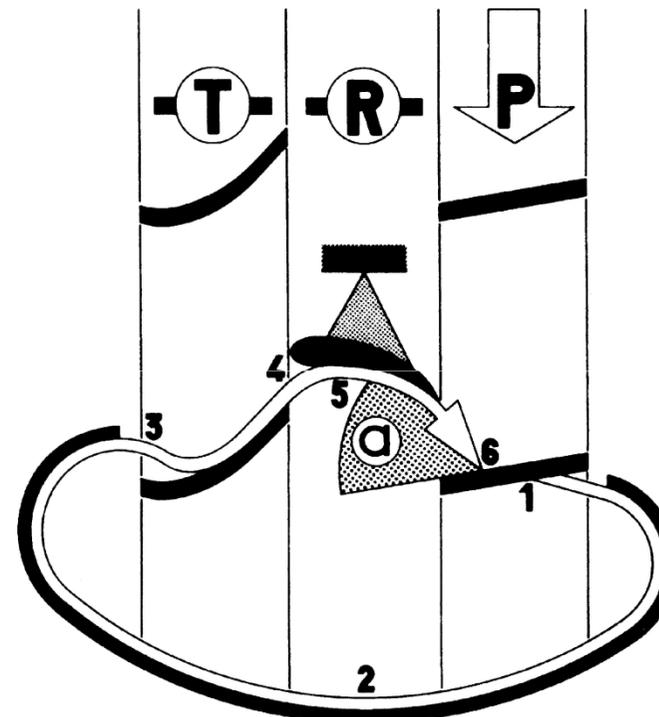
Freilauf des Leitrades rutscht durch:



Ölstrom im Wandler arbeitet gegen das Pumpenrad,
Festbremsdrehzahl sehr gering

B.Sy.

Freilauf des Leitrades festgefressen



Das Leitrad dreht sich nicht frei mit wenn der Kupplungspunkt erreicht ist. Das Leitrad behindert den Ölstrom und wandelt ein Teil der Motorleistung in Wärme um.

Fahrzeug erreicht bei weiten nicht seine Endgeschwindigkeit.

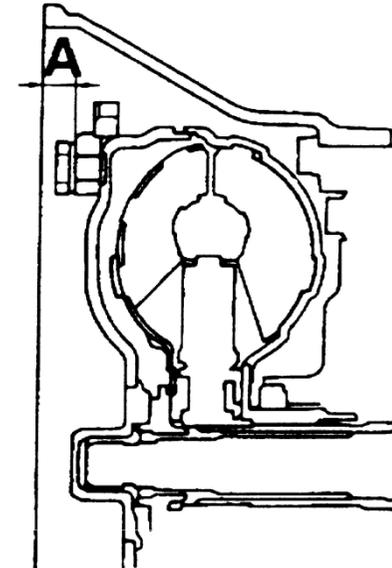


Wandlerwartung und -instandsetzung

Wandler Ein- und Ausbau

AT-Getriebe und Drehmomentwandler bilden eine Einheit und müssen immer gemeinsam aus- und eingebaut werden.

Wichtig: Bei der Montage des Getriebes an den Motor muss der Drehmomentwandler korrekt in der Ölpumpe eingerastet sein - siehe Bezugswert (A) in der WA des jeweiligen Fahrzeugtypes.



Wartungs- und Instandsetzungshinweise

Ist Ölstand zu niedrig, wird der Wandler nicht mit ausreichend Öl gefüllt und kann nur mit starken Schlupf arbeiten, was unweigerlich zu Überhitzungsschäden führt (Wandlernabe oder Wandlergehäuse haben blaue Anlassfarbe).

Nur das **vorgeschriebene Öl** verwenden. (Verklebung der Wandlerkupplung)

Wandler dürfen nur in Fachwerkstätten instandgesetzt werden.

Kfz Werkstätten können aber defekte Dichtringe an der Wandlernabe austauschen.



4. Planetengetriebe

Ein Planetengetriebe ist eine Einheit von schrägverzahnten Innen- und Aussenrädern.

Das Planetengetriebe wird in verschiedenen Formen in der Technik angewandt.

Der größte Vorteil des Planetengetriebes ist darin zu sehen, dass es kupplungsfreie Schaltvorgänge ermöglicht, ohne dass die Planetenräder dabei aus dem Eingriff gebracht werden.

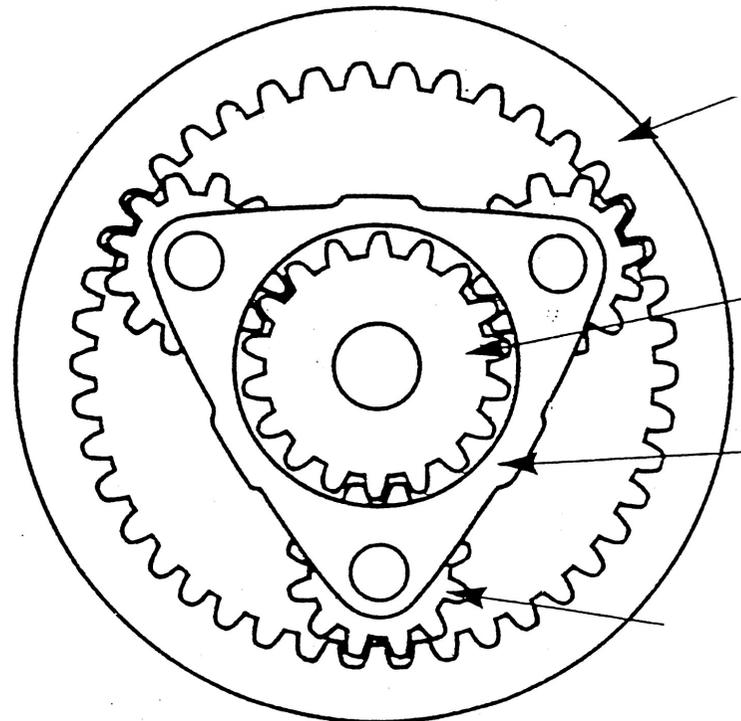
Durch Zusammenkuppeln und Festbremsen einzelner Teile im Planetengetriebe erhält man verschiedene Übersetzungsstufen.

4 oder 5 Gang AT-Getriebe haben je nach Aufbau mehr als ein Planetengetriebe.



Aufbau und Arbeitsweise eines einfachen Planetengetriebes

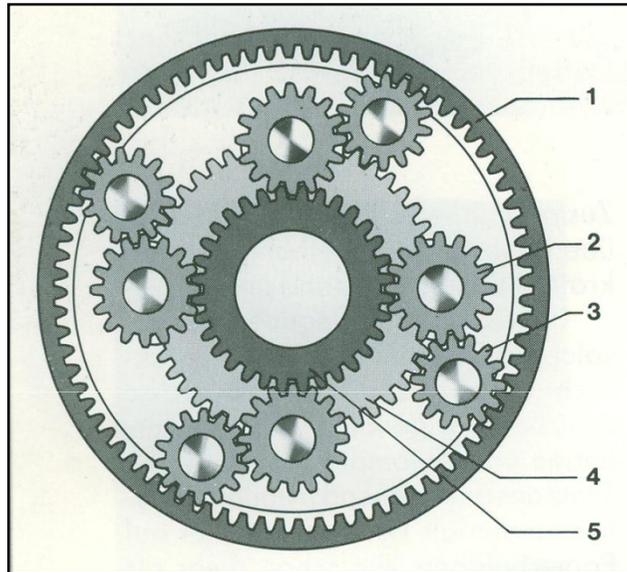
Antrieb	Abtrieb	fest	Übersetzung/Drehrichtung	Gangwahl



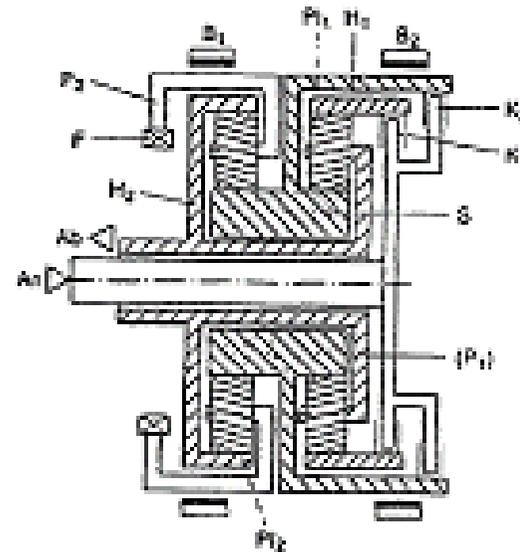


Bauformen

Ravingneaux-Satz



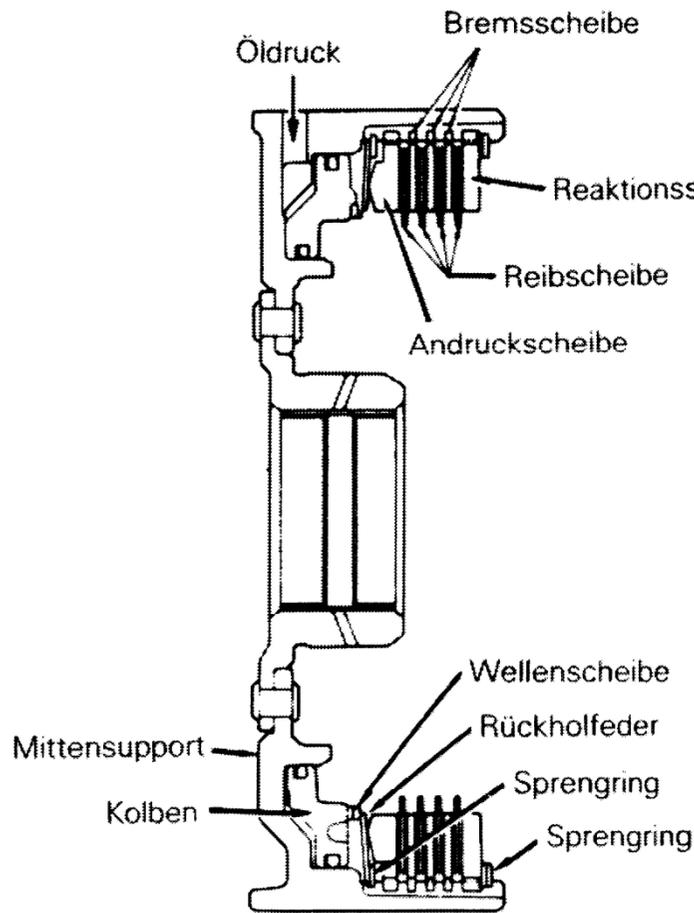
Simpson-Satz



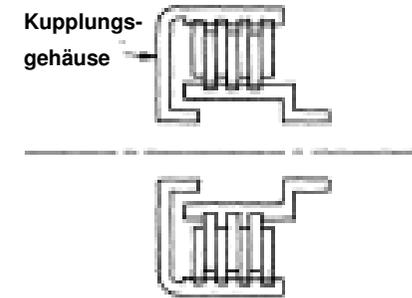
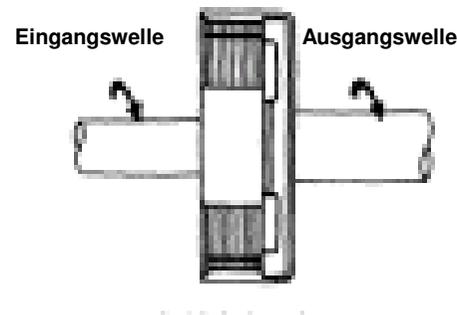


Schaltelemente

Bremsen und Kupplungen



B.Sy.



Kupplungen: Kupplungen geben die Kraft an den Planetensatz weiter.

Bremsen: halten Bauteile im Planetengetriebe fest und dienen der Gangwahl

Das Lamellenpaket setzt sich aus Stahlscheiben und Belaglamellen, das sind Blechscheiben die den Reibbelag tragen, zusammen.

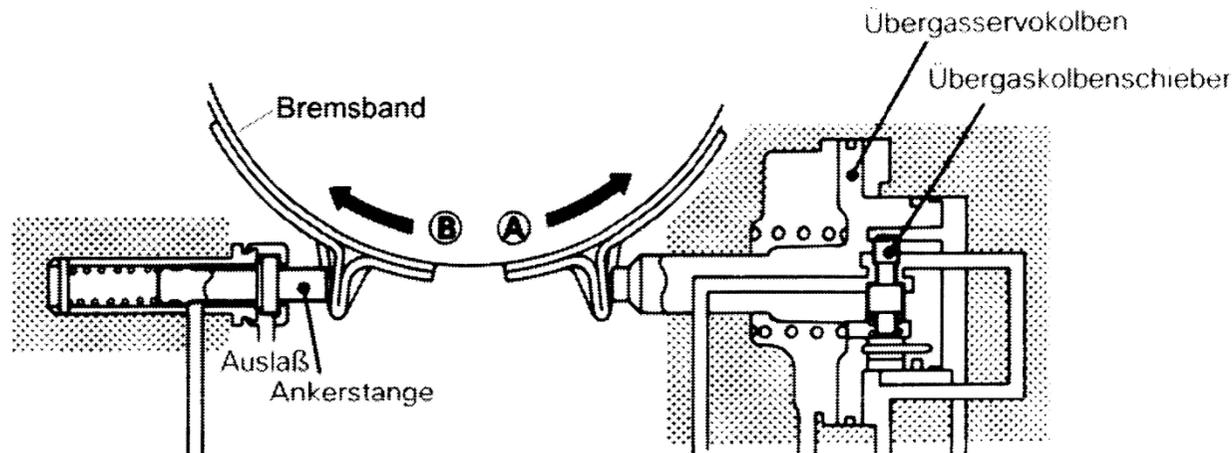
Zur Mitnahme haben die Lamellen Zähne und Nuten, die in entsprechenden Gegenprofilen der Lamellenträger axial verschiebbar sind.





Schaltelemente

Umschlingungsbremsen (Bremsband)

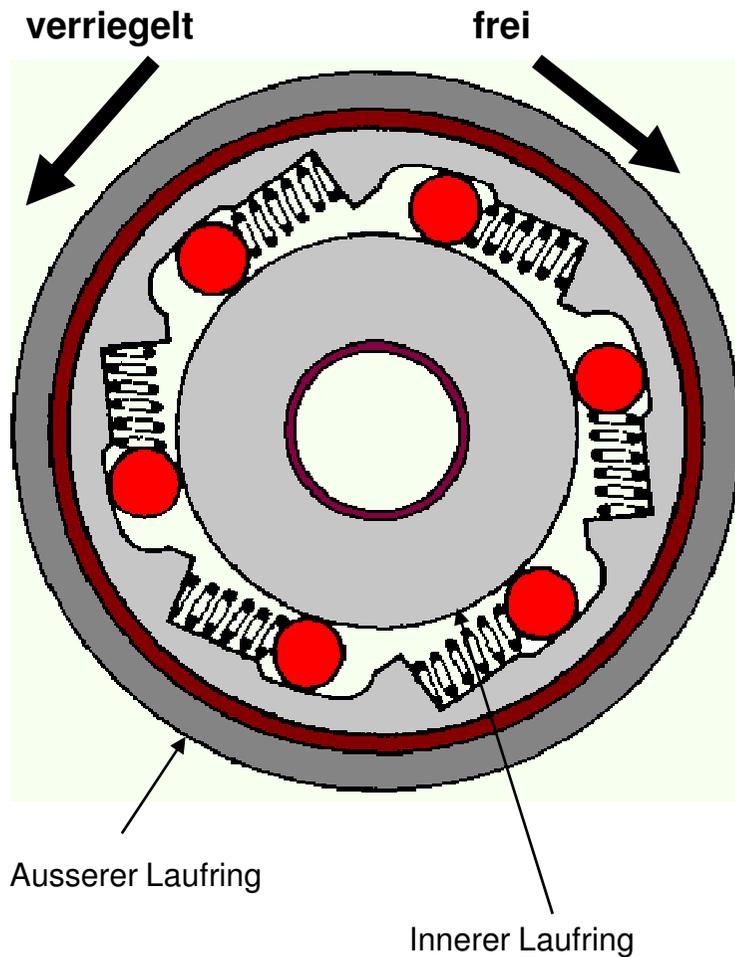


Umschlingungsbremsen (Bremsband) sind ein altes Maschinenelement, um einen Verstärkungseffekt zu erzielen. Um eine steife Trommel wird ein zugsteifes, aber biegeelastisches Band gewickelt. Bremsbänder halten Bauteile im Planetengetriebe fest und dienen der Gangwahl.

Nachteil: Bremsbänder müssen je nach Verschleiss nachgestellt werden.



Schaltelemente



B.Sy.

Freilauf

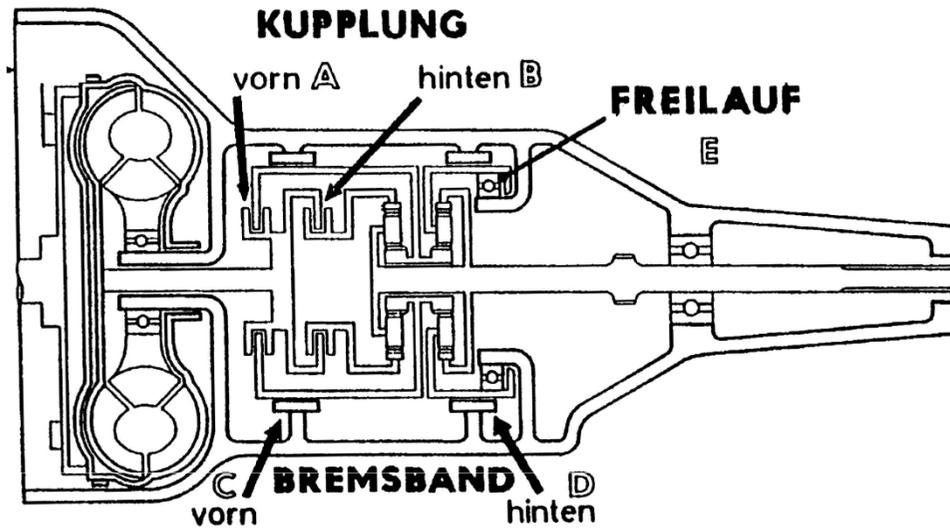
Freiläufe sperren in einer Richtung und halten Bauteile im Planetengetriebe beim Anfahren und Beschleunigen fest.

In der Schubphase wird die Verbindung gelöst.

Vorteil:
Freiläufe brauchen keine hydraulische Ansteuerung.



• Planetengetriebe und Schaltelemente



WÄHLHEBEL in POSITION	FAHRSTUFE	A v.Kuppl.	B h.Kuppl.	C v.Bremsb.	D h.Bremsb.	E Freilauf
D	1		★			★
	2		★	★		
	3	★	★			
2	1		★			★
	2		★	★		
L	1		★		★	
R	R.GANG	★			★	

B.Sy.

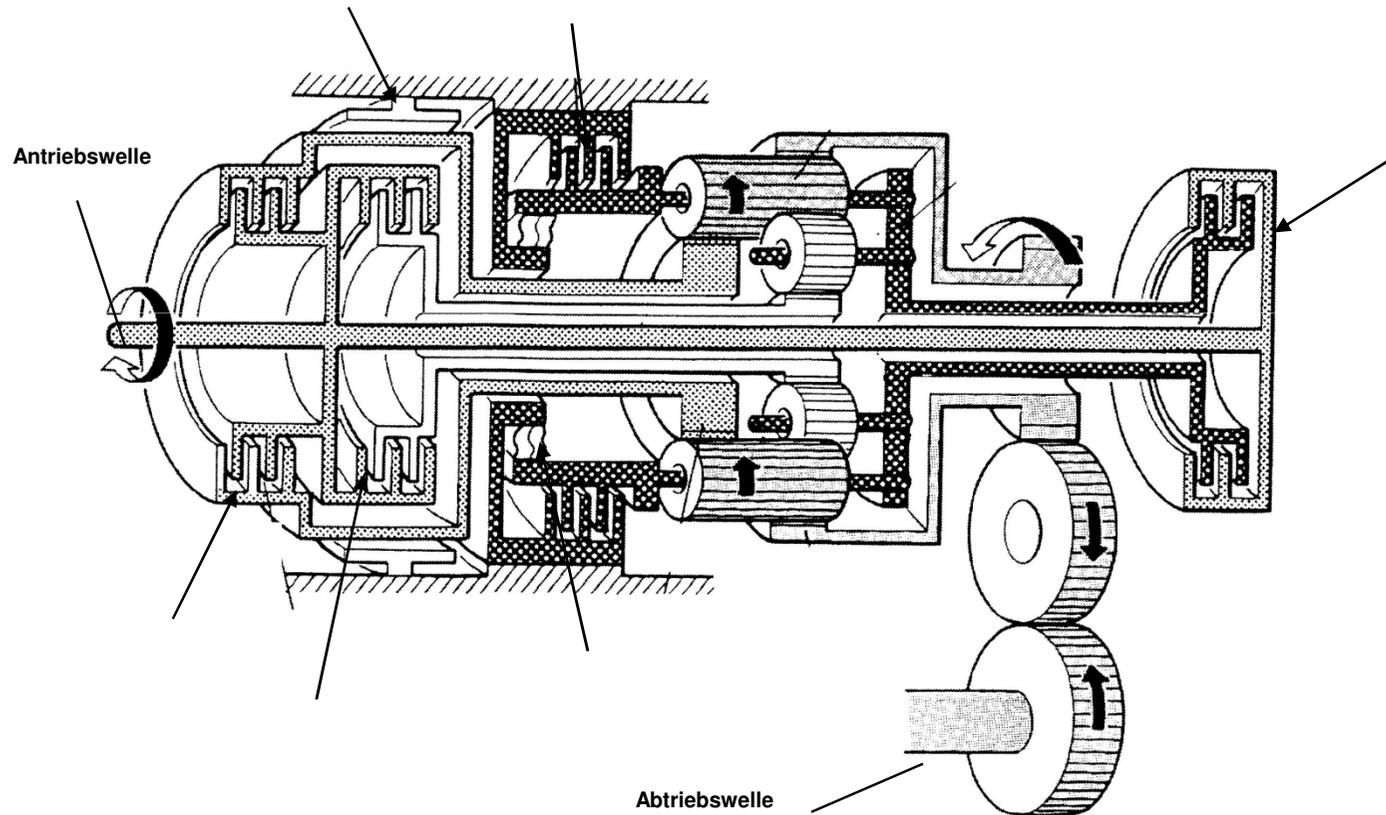




Übung

Kennzeichnen Sie in der Schnittdarstellung die Bauteile, wie Kupplung, Kupplungsbremse, Bremsband und Freilauf! Um was für ein Planetenradsatz handelt es sich hier!

Ravigneau-Satz

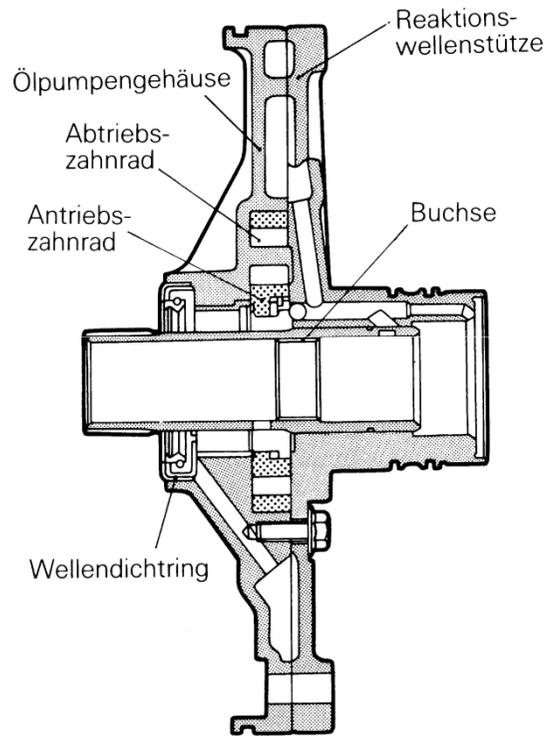




5. Hydraulische Steuerung

•Ölpumpe

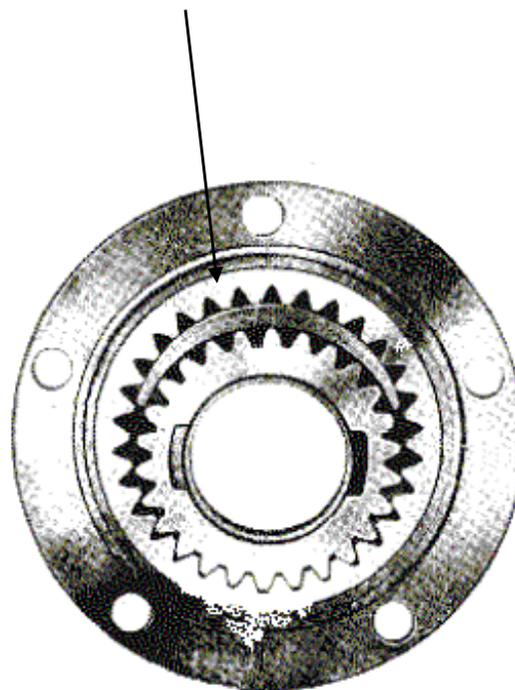
Die Leistung der Pumpe wird optimal ausgelegt. Eine zu hohe Leistung führt zu einer nicht notwendigen Leistungsreduzierung des Motors



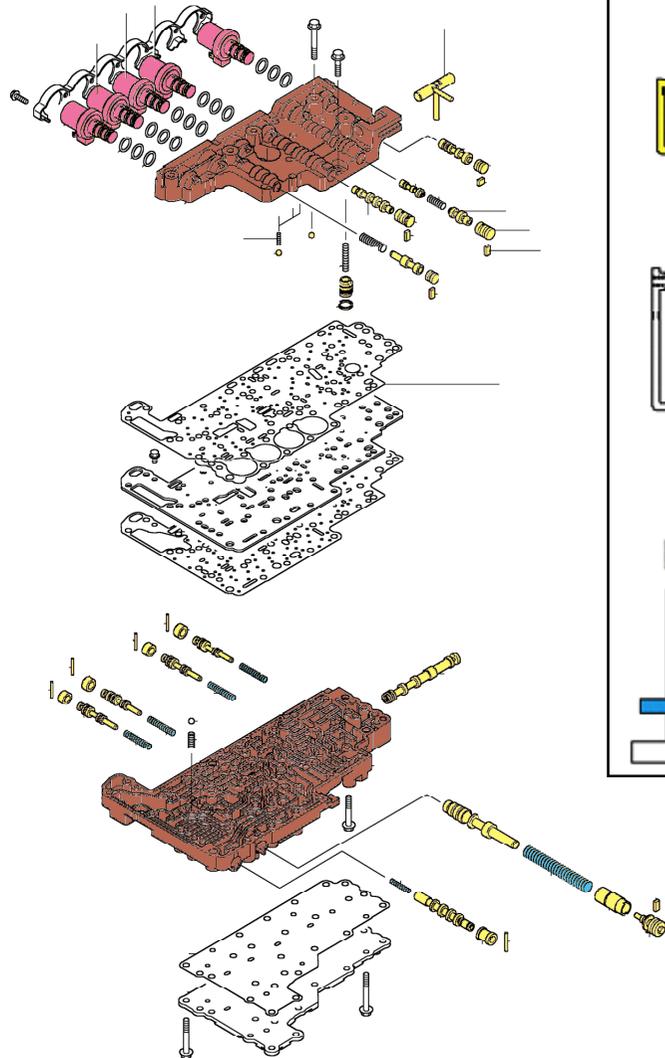
Aufgaben:

1. erzeugt den Druck für die Ölzufuhr zum Drehmomentenwandler
2. sorgt für die Schmierung der Reibteile des Planetengetriebes und der Freilaufkupplung
3. erzeugt den Druck für das Aktivieren des Hydrauliksteuersystems

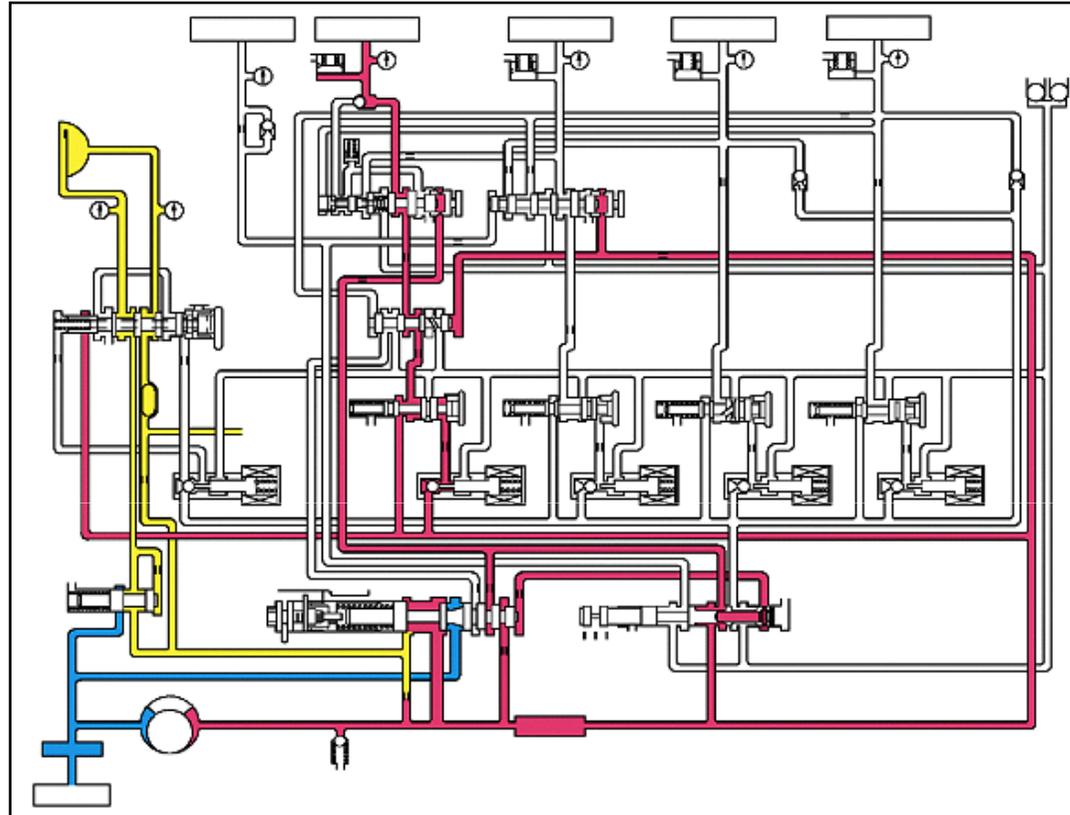
Evolverten- Zahnradpumpe,
Mondsichelpumpe,
innenverzahnnte
Zahnradpumpe



•Schiebergehäuse



B.Sy.



Zwei grundsätzliche Ausführungen:

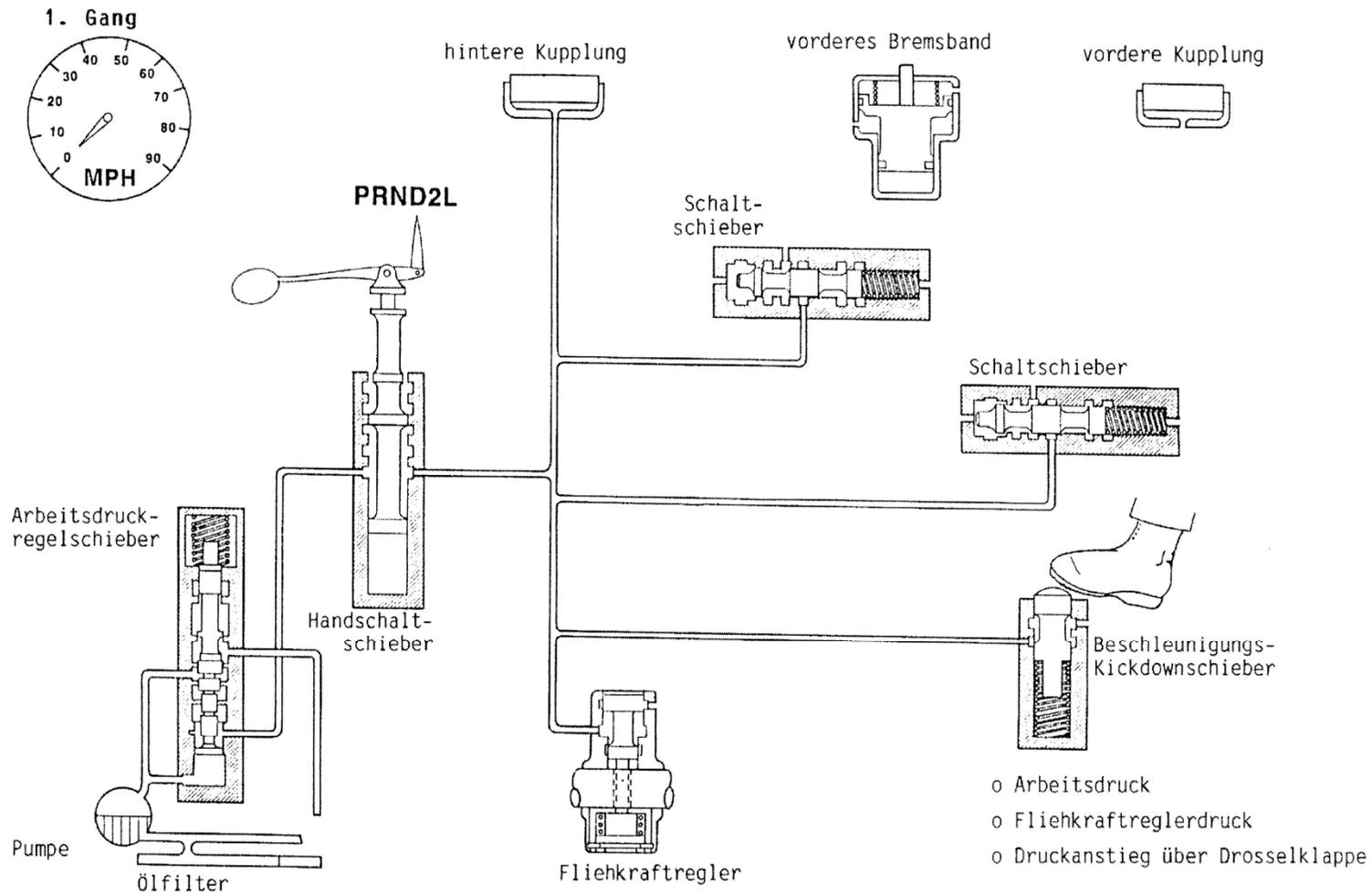
1. Mechanisch hydraulisch gesteuerte Schaltung
2. Elektronisch hydraulisch gesteuerte Schaltung





•Mechanisch hydraulisch gesteuertes Automatikgetriebe

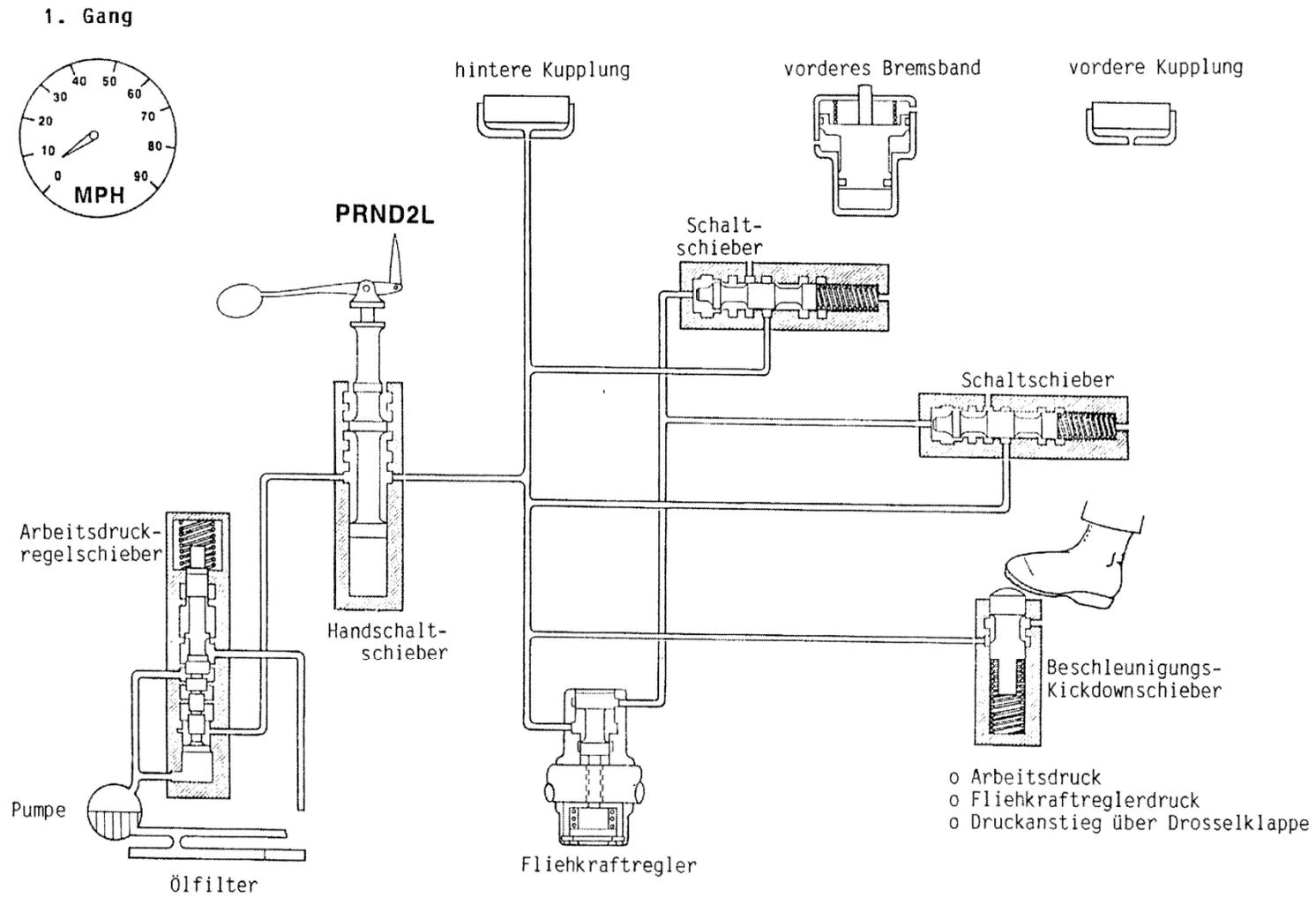
1.Gang Wählhebelstellung „D“ stoppen



B.Sy.



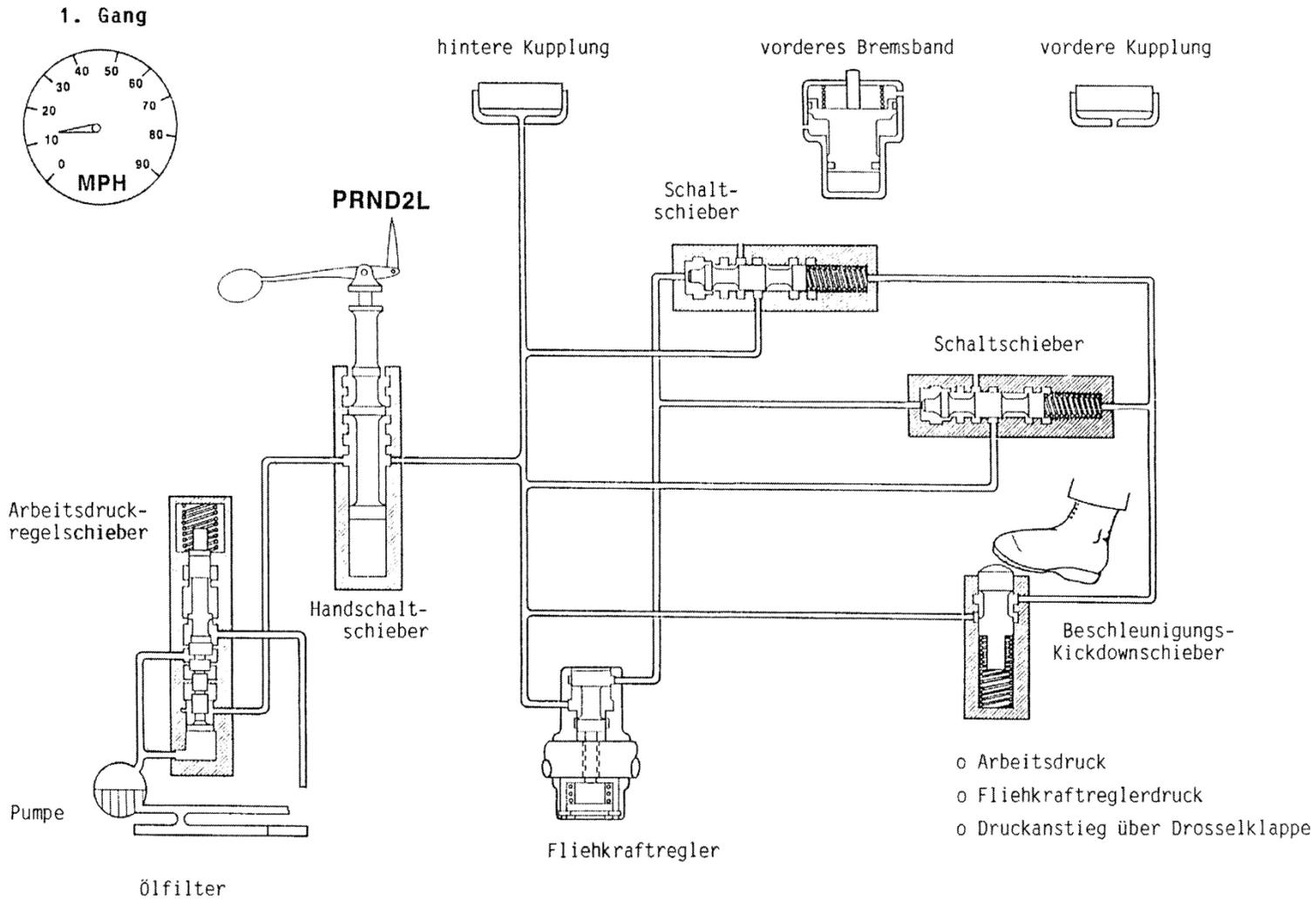
1.Gang Wählhebelstellung „D“ Bremse gelöst



B.Sy.



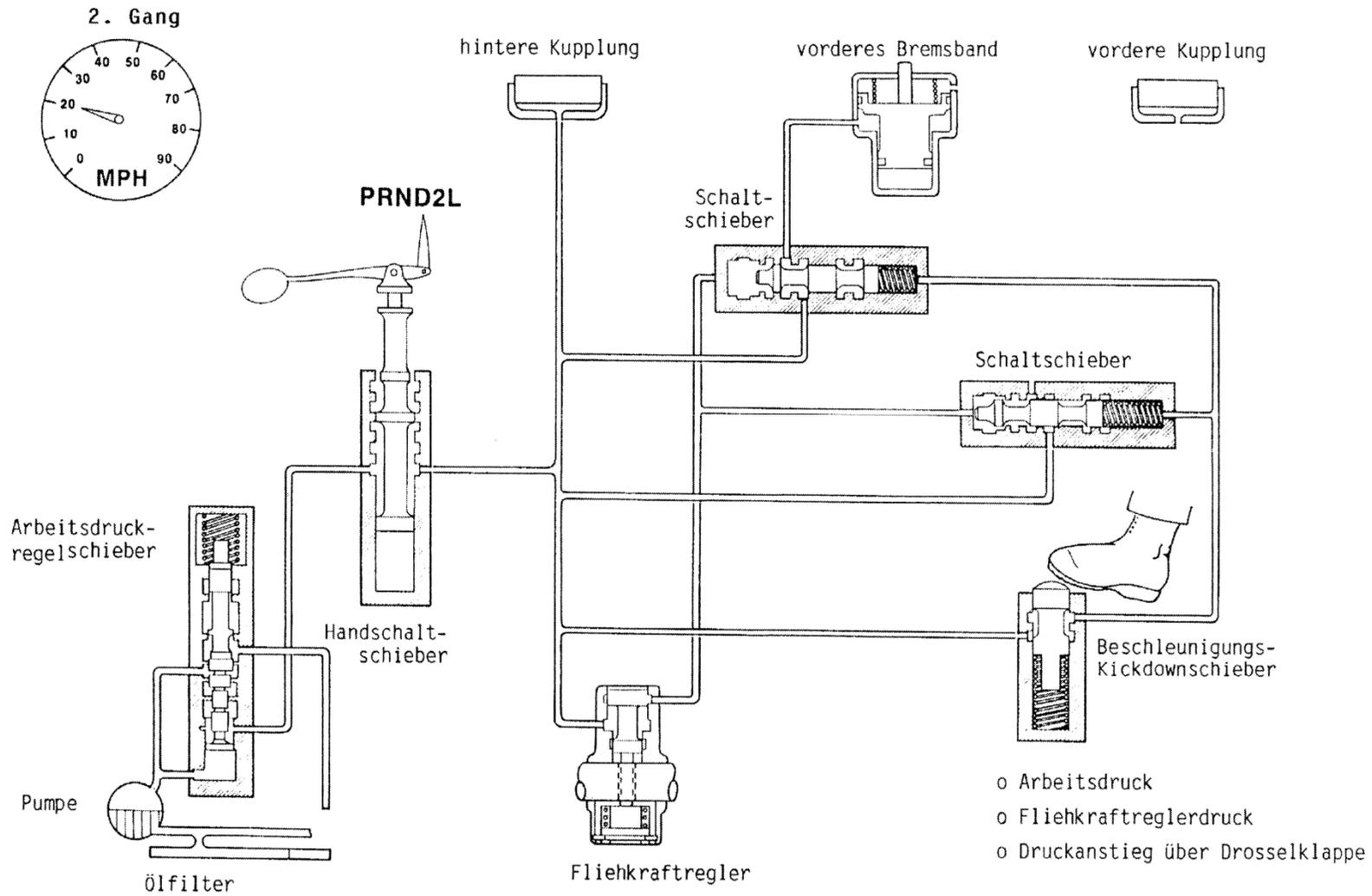
1.Gang – Wählhebelstellung „D“ Gasgeben



B.Sy.



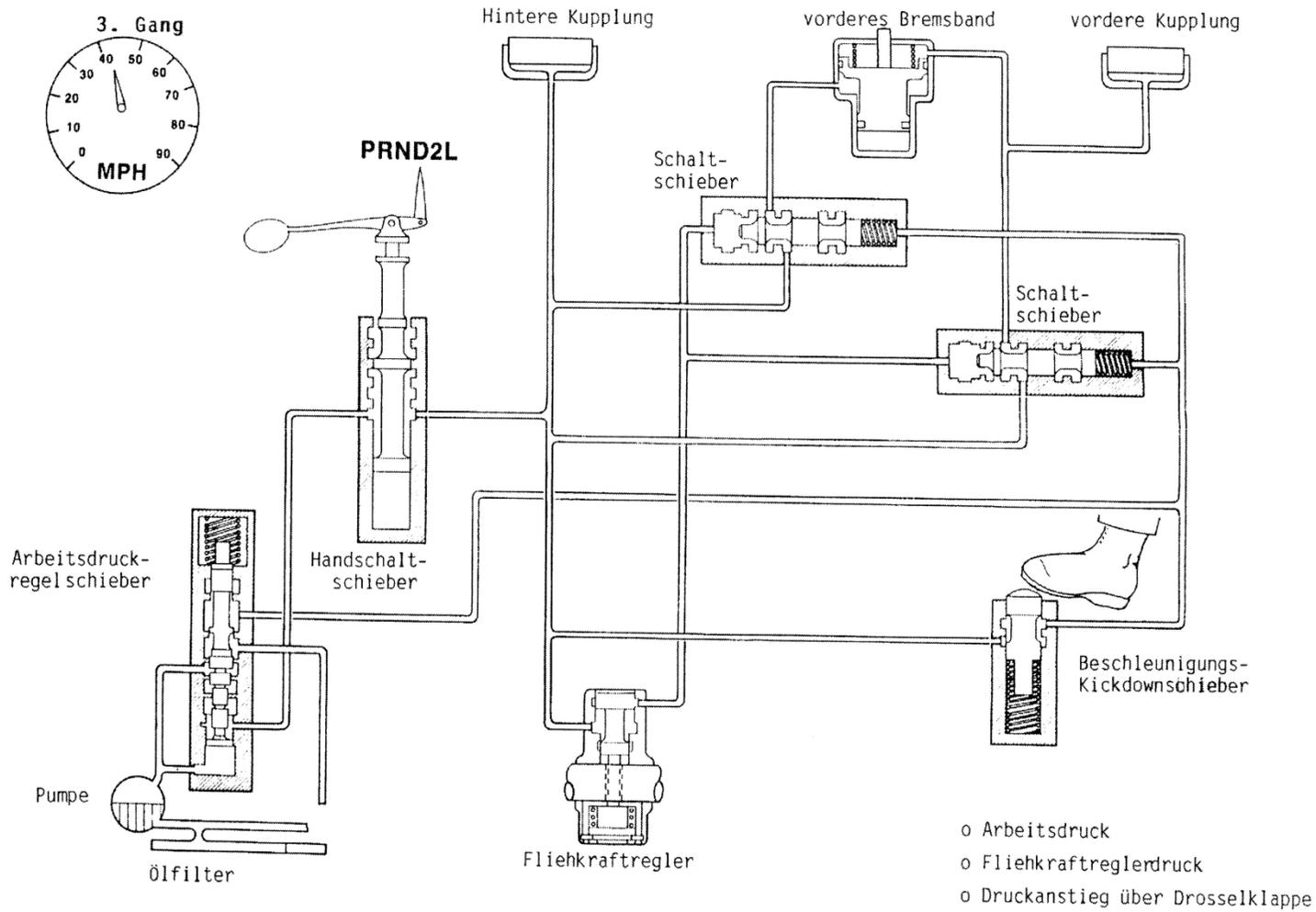
2. Gang



B.Sy.

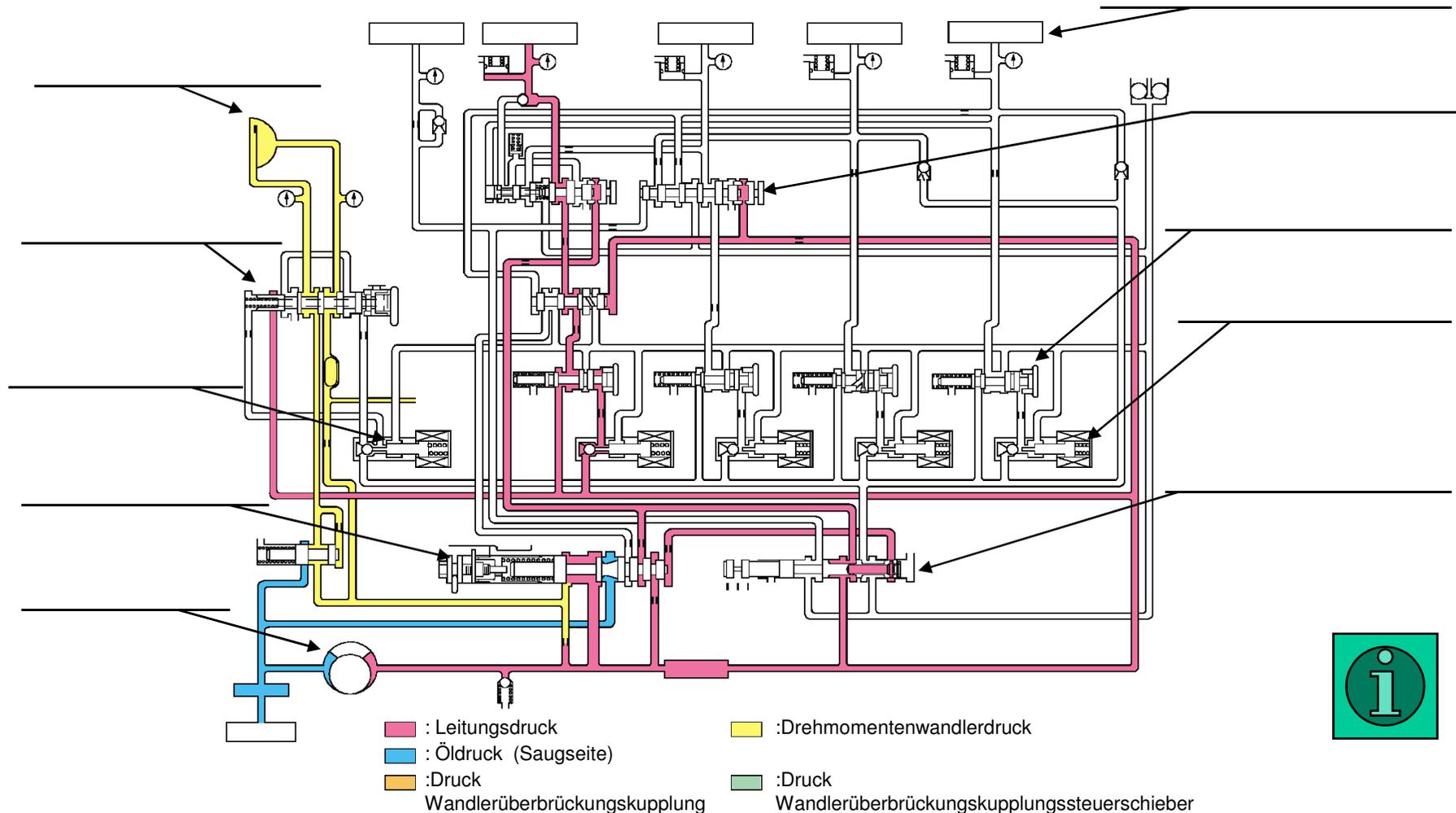


3. Gang





•Elektronisch-hydraulisch gesteuertes Automatikgetriebe



Kennzeichne folgende Bauteile in der Abbildung: Drehmomentenwandler, Notlaufschieber, Schaltschieber, Kupplungsmagnetventil, Leitungsdruckschieber, Wandlerüberbrückungsschieber, Ölpumpe, Magnetventil Wandlerüberbrückung, Wählhebelschieber, Schaltelemente

B.Sy.



6. Automatikgetriebeöl – ATF

Aufgaben und Anforderungen:

- Schmiermittel für alle Lager, Planetenradsätze und Freiläufe- hohe Alterungsstabilität (Verschlammung)
- Arbeitsflüssigkeit für Lamellenkupplung, Bremsband und Servokolben - hohe Reibwertkonstanz
- Medium für die hydrodynamischen Vorgänge im Wandler und für die Funktion der hyd. Steuerung - gutes Kältefließverhalten bzw. gute Pumpbarkeit
- Kühlung durch Wärmeaufnahme im Getriebe und Wandler und Wärmetransport zum Wärmetauscher (Ölkühler) - geringe Temperaturabhängigkeit der Viskosität (Temperaturbereiche –20 Grad bis +170 Grad Celsius)

Spezifikationen

GM- 1.AT in Grossserie 1937 – Einsatz von dünnflüssigen Motoröl.

Ab 1949 ATF TypA, ab 59 ATF TypA Suffix A (TASA), 1967 Typ B (DEXRON), 1973 DEXRON II D (kein Spermöl mehr enthalten)

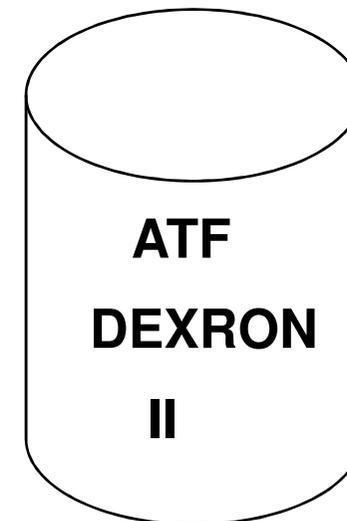
Viele Hersteller haben Eigenentwicklungen z.B. BP Autran

GM Dexron II, Dexron III

Ford Mercon, Mercon V

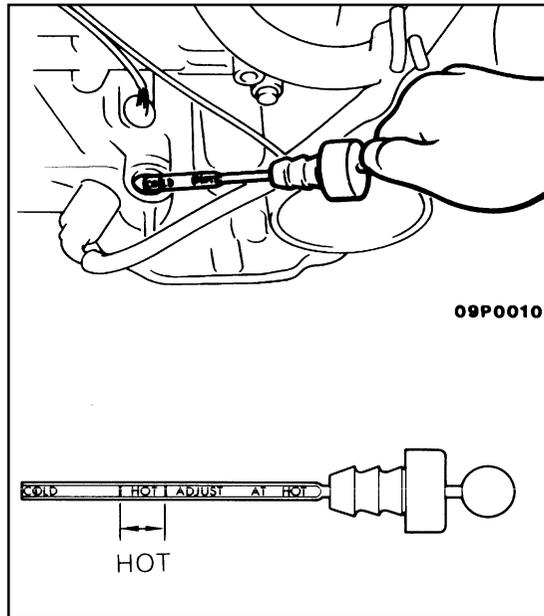
Chrysler ATF+, ATF+2, ATF+3, ATF+4

Mitsubishi Diamond SP II & III





•Getriebeölprüfung



Prüfbedingungen:

1. Das Fahrzeug fahren bis die ATF-Temperatur Betriebstemperatur erreicht hat.
2. Das Fahrzeug auf ebener Fläche im Motorleerlauf parken.
3. Den Wählhebel durch alle Fahrstufen schalten, um Wandler und Hydraulikkreise zu füllen, den Wählhebel dann auf Position N oder P (Siehe Herstellerangabe) setzen.
4. Jeglichen Schmutz vom Ölmesstab entfernen.

Überfüllung:

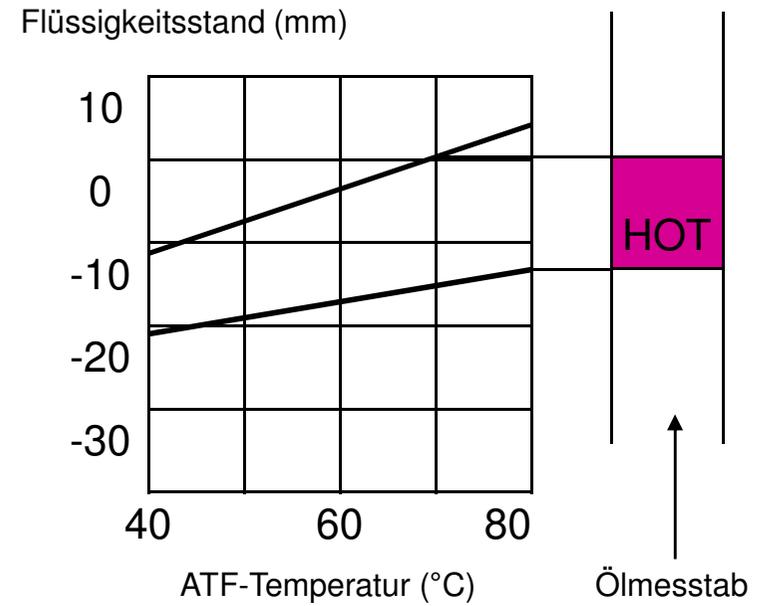
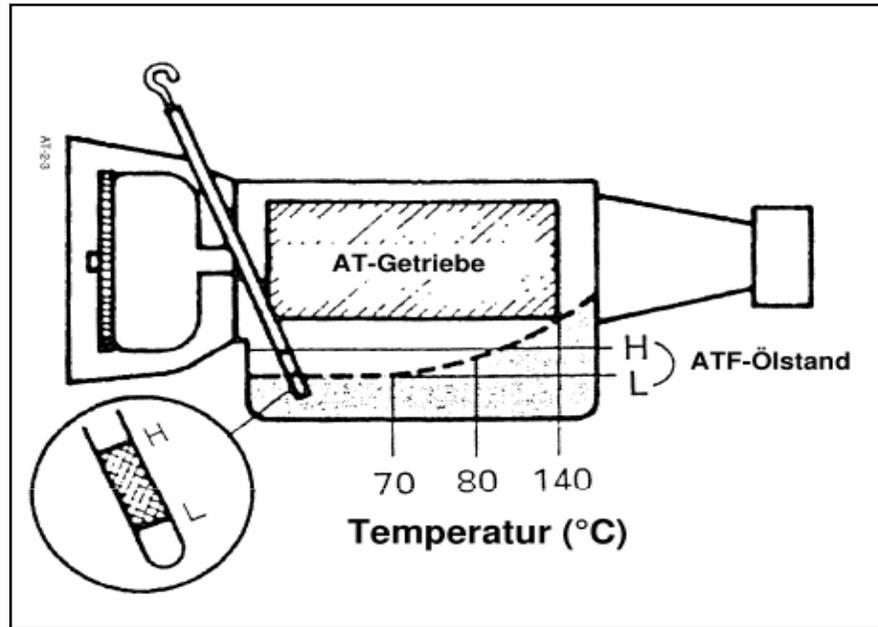
- Aufschäumen des Öls durch die Zahnräder führt zu Schalt- und Rutschproblemen an Bremsen und Kupplungen.
- Ölleckagen am Getriebe und Getriebeentlüftung

Unterfüllung:

- Überhitzungsschäden (Siehe Wandler)
- Ölpumpe saugt Luft mit an was zum Aufschäumen im Hydraulikkreis führen würde und das Schalten und Rutschen der Bremsen und Kupplungen verursachen.



•Getriebeölprüfung





•Getriebeölwechsel

Bei Überholung oder Getriebewechsel grundsätzlich die Ölkühleranlage reinigen.

Reinigungsmethode:

Vorderes Ölrohr am Getriebe anschließen.

Hinteres Ölrohr (Rückölleitung) unangeschlossen lassen.

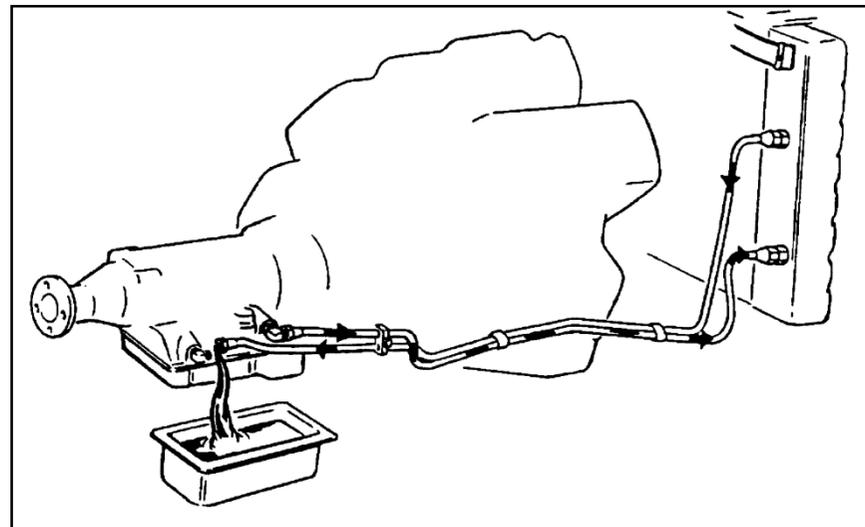
Getriebe mit ca. 0,5 Liter AT-ÖL überfüllen.

Motor starten, dann im Leerlauf arbeiten lassen.

Das verunreinigte / verbrannte Öl aus der Rückölleitung in einem Gefäß auffangen.

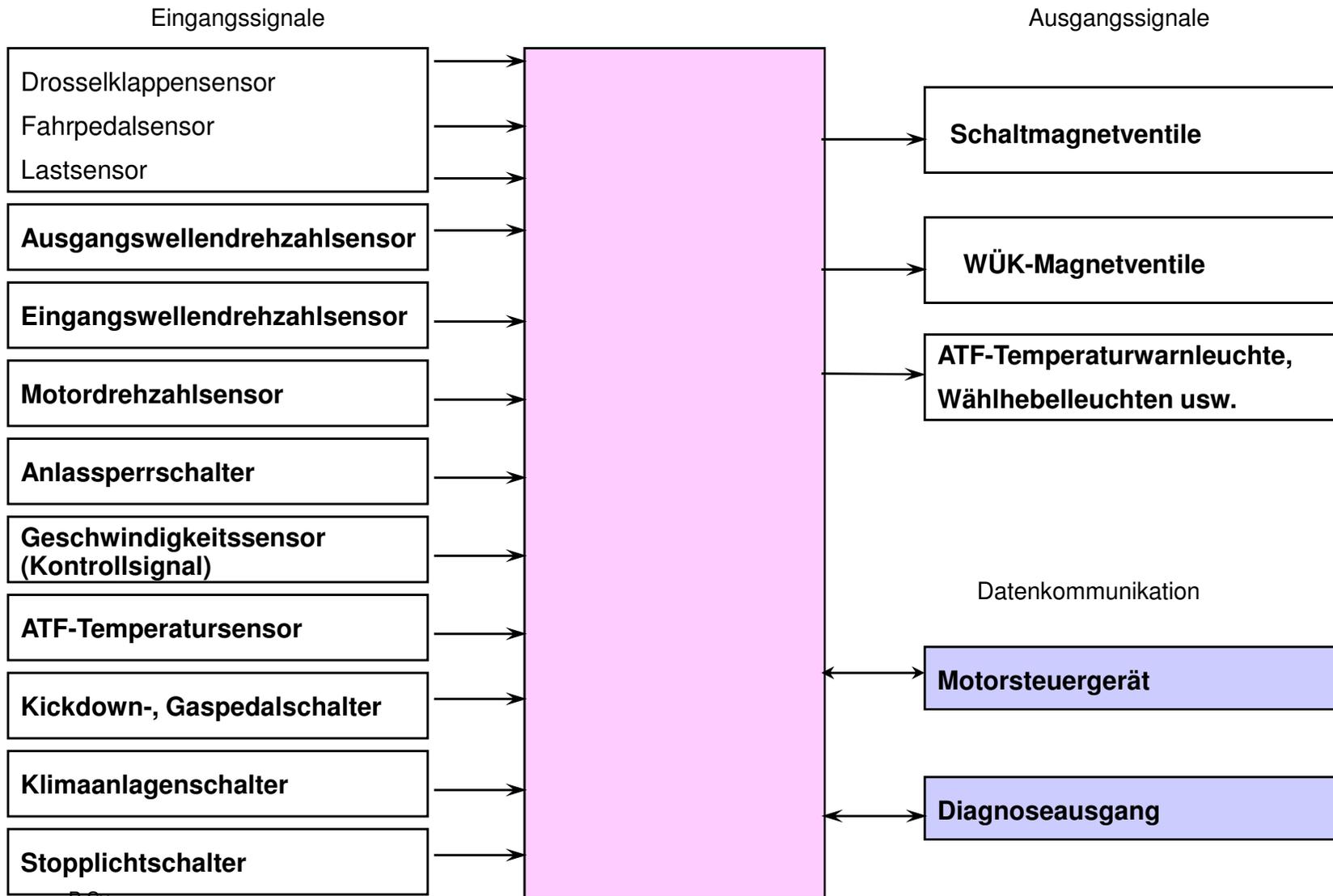
Motor abstellen, wenn an der Rückölleitung reines Öl, das nicht mehr verbrannt riecht, austritt.

Rückölleitung anschließen.





7. Elektronisch gesteuerte Automatikgetriebe



B.Sy.



Sensoren und Schalter

Eingangs- und Ausgangswellendrehzahlsensor Hallgeber, Induktivgeber

1. Ausgangswellendrehzahlsensor – Steuerung der Schaltpunkte
 2. Eingangswellendrehzahlsensor – Steuerung Wandlerüberbrückungskupplung
 3. Aus Beiden berechnet das Steuergerät aktuelle Fahrstufe und Übersetzung
-

Fahrgeschwindigkeitssensor

Kontrollsensor für Schaltsteuerung, Wandlerschlupfregelung

ATF-Temperatursensor temperaturabhängige Schaltsteuerung, Wandlerschlupfregelung,
aktiviert Warnleuchte bei zu hohen Temperaturen

Anlassperrschalter Sperren des Anlassers bei eingelegter Fahrstufe, Anzeige der
eingelegten Fahrstufe, Einschalten der Rückfahrleuchte

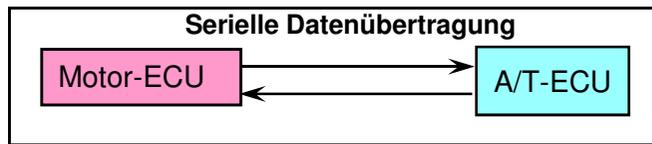
Kick-Down-Schalter Kickdown-, Übergassignal für Schaltsteuerung

Bremslichtschalter für adaptive Schaltkontrolle

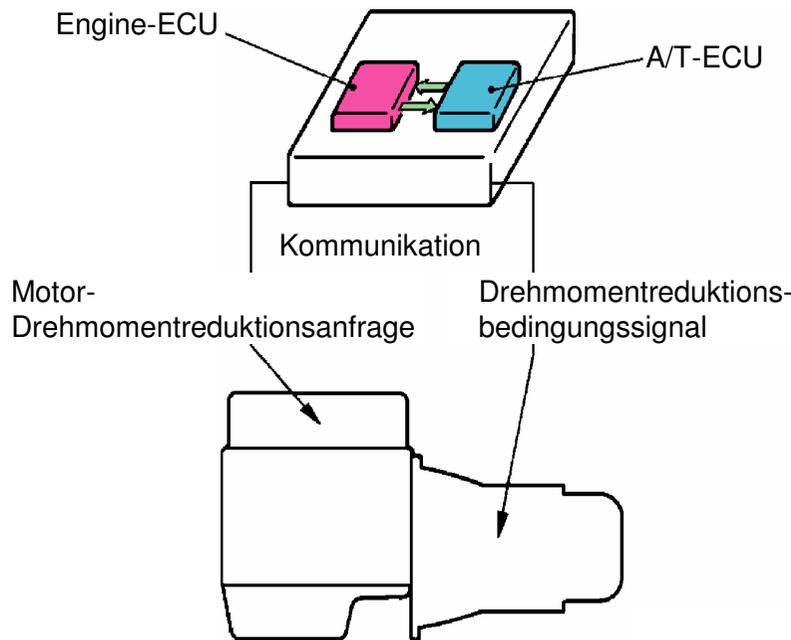


Motor/Getriebe Gesamtsteuerung

Motor/AT-Steuergerät

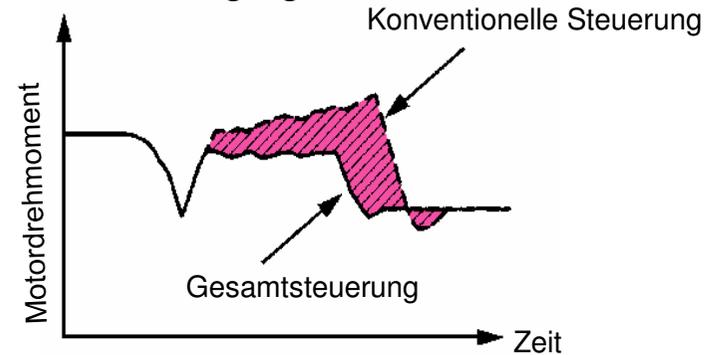


Motor/AT-Steuergerät



Beispiel:

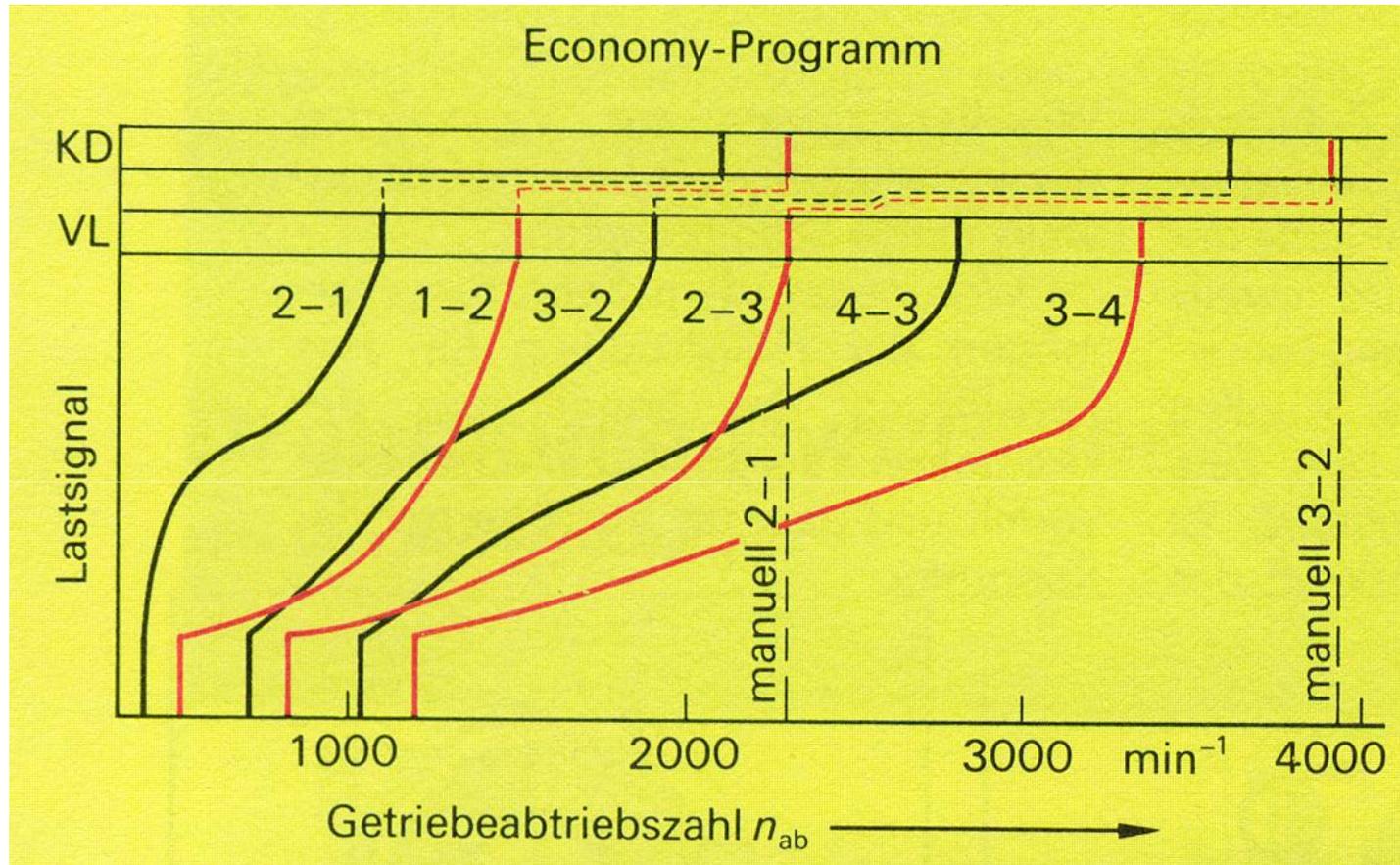
Hochschaltvorgang



Durch die Drehmomentenreduzierung des Motors (Zündzeitpunkt) und der präzisen AT-Drucksteuerung über die Schaltmagnetventile während des Gangwechsels kann ein Schaltrucken vermindert werden.

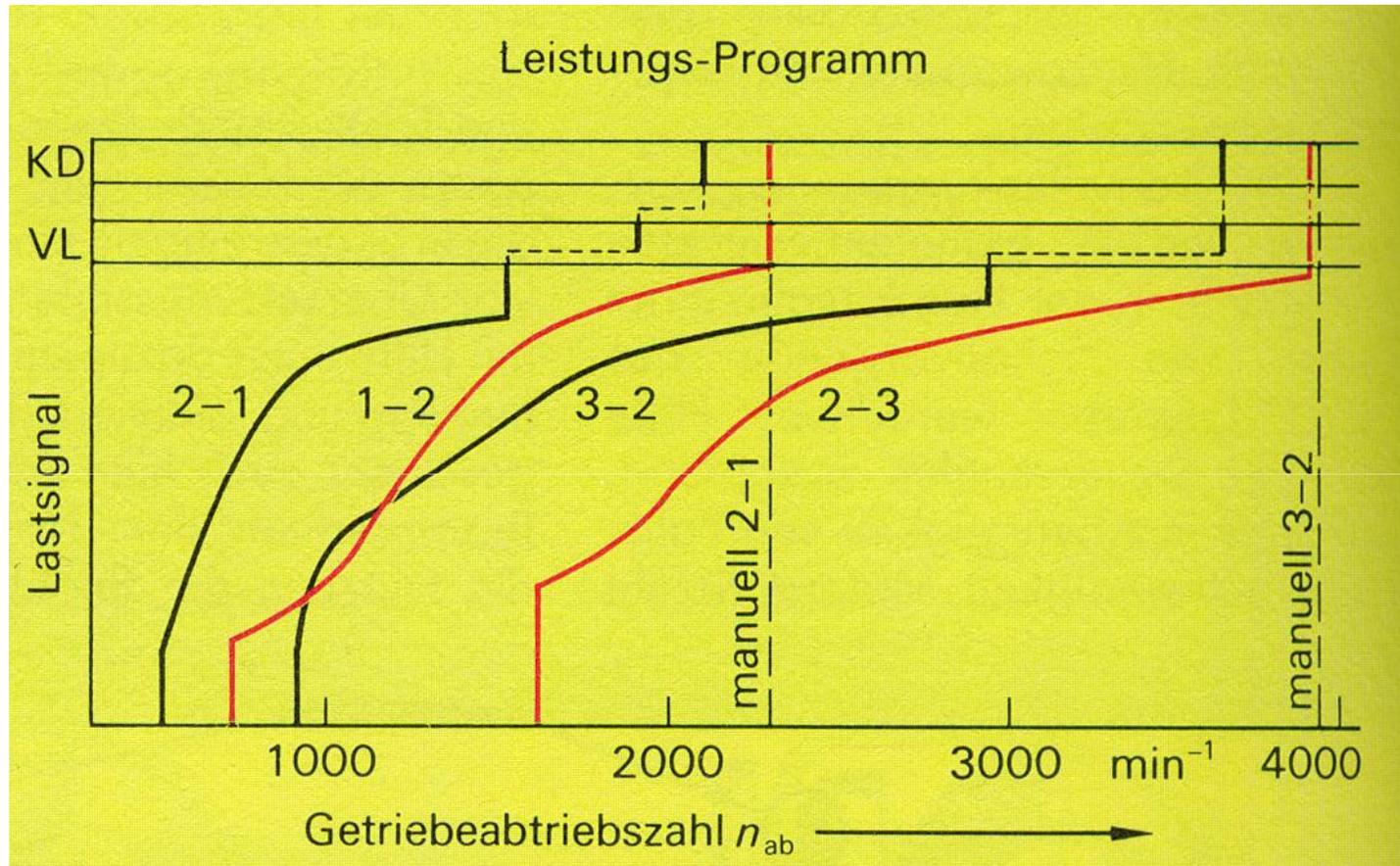


•Fahrprogramme und Schaltpunkte



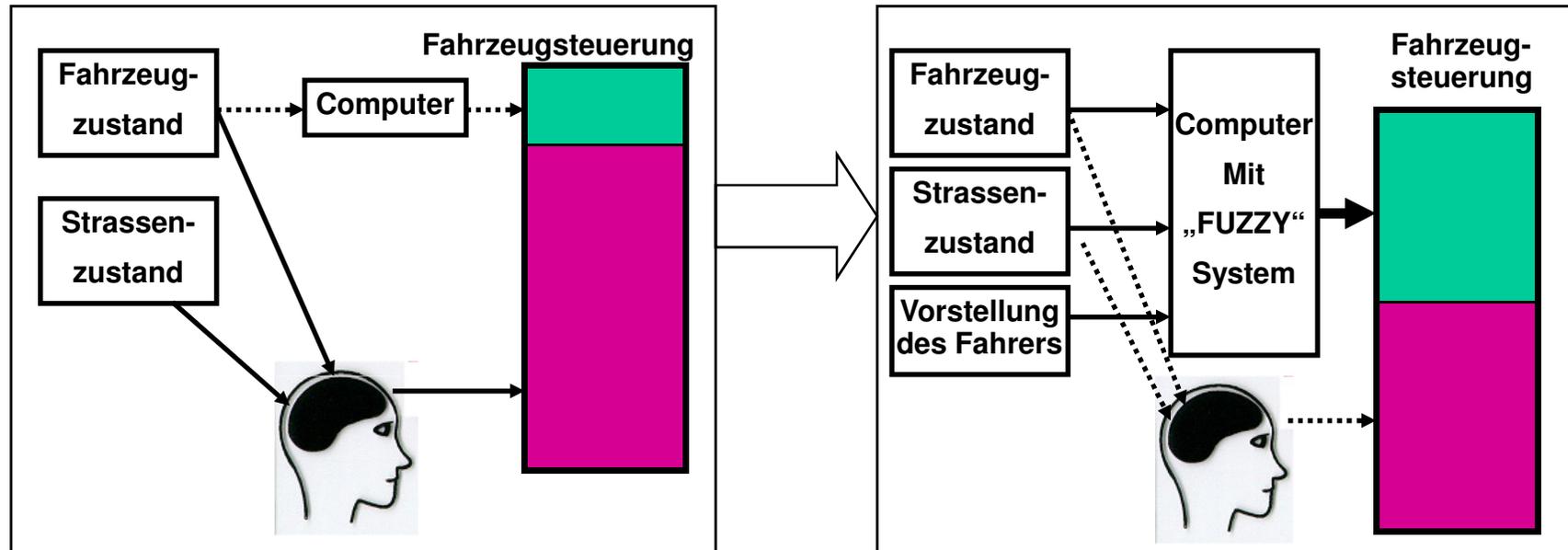


•Fahrprogramme und Schaltpunkte





Intelligente Schaltlogik (Fuzzy-Logic, adaptive Schaltkontrolle)



Konventionelle Steuerungssysteme verlangen vom Fahrer, dass er bei sich ändernden Straßenzuständen reagiert.

z.B. bei Bergfahrt muss der Fahrer manuell zurückschalten, damit eine Motorbremsung erzielt wird.

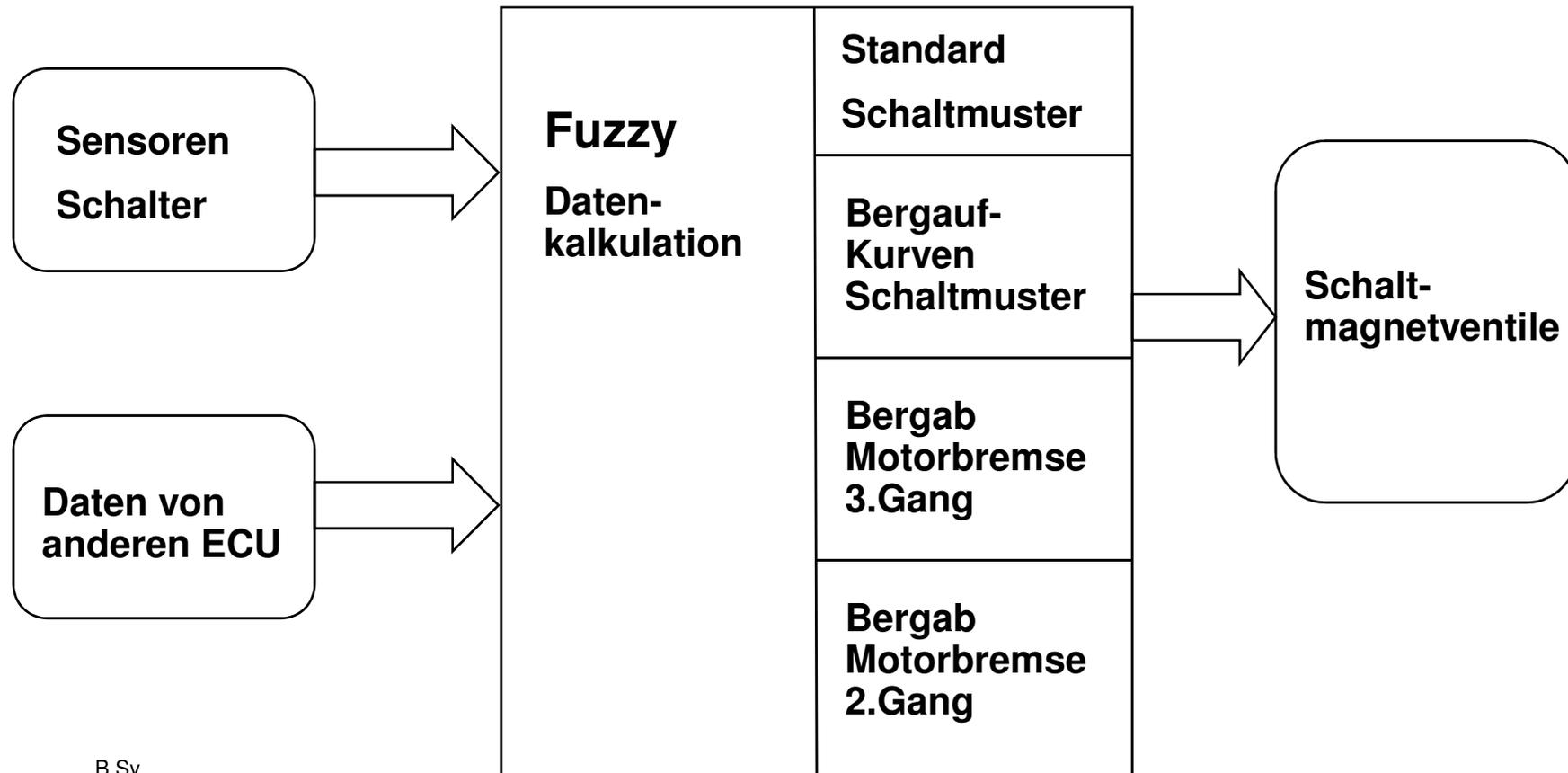
Fuzzy-Logik verbessert die Fahrzeug-Steuerung

z.B. erleichtert das automatische Herunterschalten des Getriebes bei Bergfahrt und Kurvenfahrt.



•Fuzzy- Logic

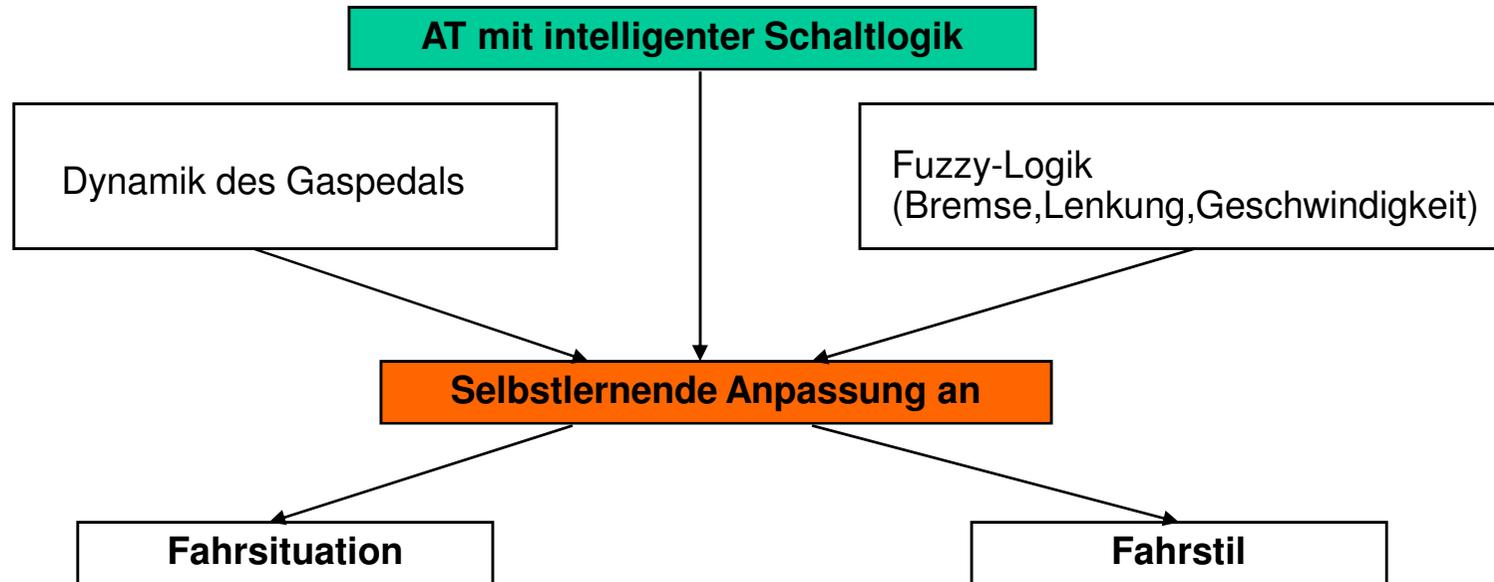
1. erleichtert das automatische Herunterschalten des Getriebes bei Bergfahrt und Kurvenfahrt.
2. schaltet automatisch in den 3. oder 2. Gang herunter, wenn ungenügende Motorbremswirkung erkannt wird.
3. verhindert ein zu frühes Hochschalten vor ansteigenden Kurven
4. schaltet bei fallenden Kurven früher herunter, um den Effekt der Motorbremse besser zu nutzen.



B.Sy.



Adaptive Schaltsteuerung

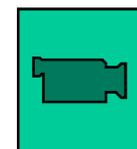


Die adaptive Schaltsteuerung speichert mit Hilfe von Sensoren Daten über den Fahrstil des Fahrers, bzw. über den Straßenverlauf und -zustand, und errechnet die optimale Gangwahl und den Schaltzeitpunkt.

Die Bandbreite der Schaltpunkte reicht von einer besonders ökonomischen Fahrweise (frühes Hochschalten, geringe Motordrehzahlen), bis zu höchster Fahrdynamik bei ausgedrehtem Motor in den Gangstufen und früher Rückschaltung in niedrigere Gänge.

Entscheidend dabei ist der Fahrereinfluss.

Rasche Gaspedalbewegung, etwa auf einer kurvenreichen Strecke, sowie häufige Beschleunigung haben den schrittweisen Wechsel der Schaltmuster zur Folge.

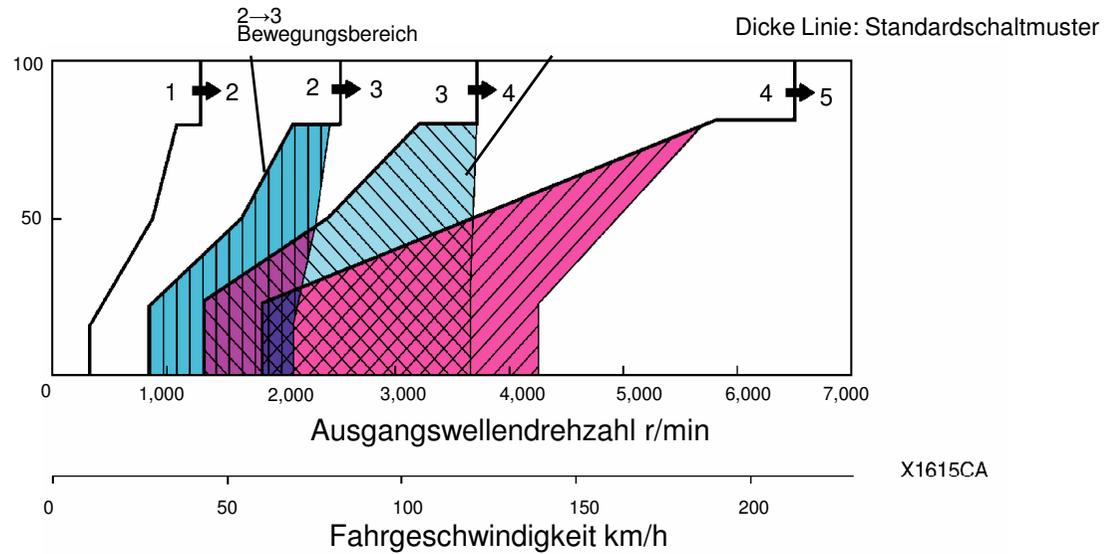




Fahrprogramm und Schaltpunkte bei adaptiver Schaltsteuerung

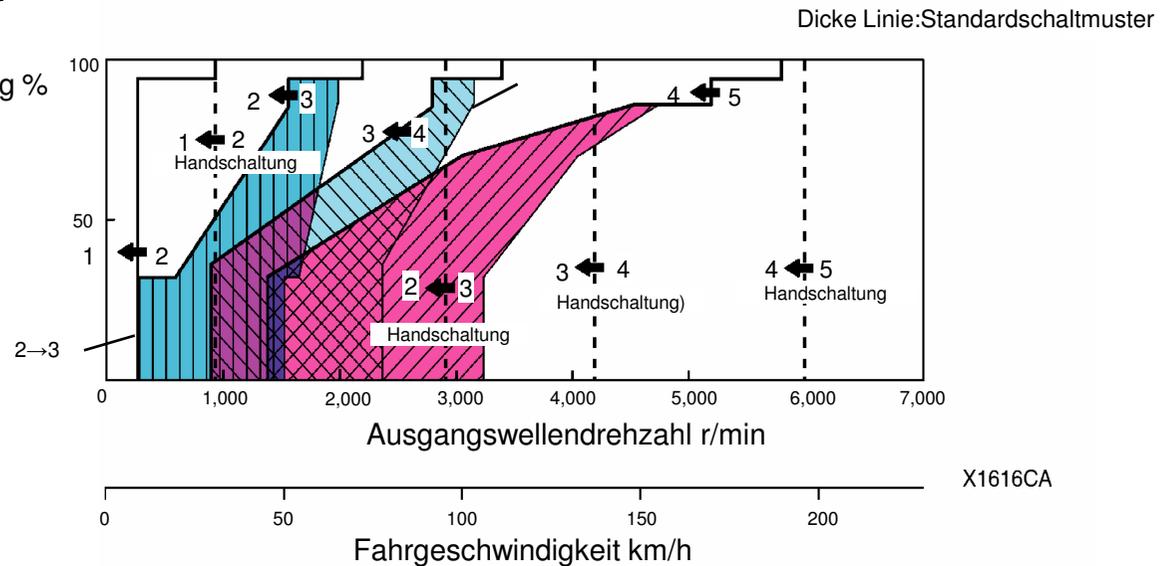
Hochschaltmuster

Drosselklappenöffnung %



Herunterschaltmuster

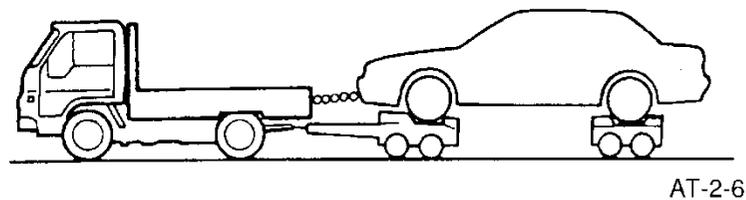
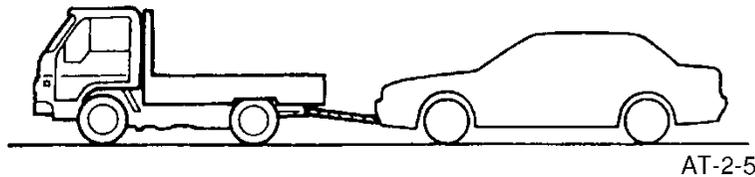
Drosselklappenöffnung %





8. Diagnose und Fehlersuche an Automatikgetrieben

An- und Abschleppen von Fahrzeugen mit AT



Vorsicht:

Die Abschleppgeschwindigkeit sollte bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe höchstens 50km/h und die Abschleppdistanz nicht mehr als 50 km betragen.



•Fehlersuche allgemein

Fehlfunktionen des Automatikgetriebes können folgende Ursachen haben:

1. unzureichende Wartung und Einstellung
2. mechanische Fehlfunktion
3. hydraulische Fehlfunktion
4. Fehlfunktion der Elektronik bei ELC-AT Getrieben
5. schlechte Motorleistung

Reihenfolge der Überprüfung:

Prüfung des Flüssigkeitsstandes im AT-Getriebe
Zustand der Automatikgetriebeflüssigkeit
Einstellung des Schaltgestänges
Einstellung des Drosselklappensteuerzuges (Kickdownzug, sofern vorhanden)

Danach sollte eine Probefahrt durchgeführt werden, um zu bestimmen, ob das Problem behoben wurde, oder ob weitere Diagnosen erforderlich ist, wie zum Beispiel:

- a) Prüfung der Festbremsdrehzahl
- b) Prüfung der Schaltgeschwindigkeiten
- c) Prüfung der elektronischen Steuerung

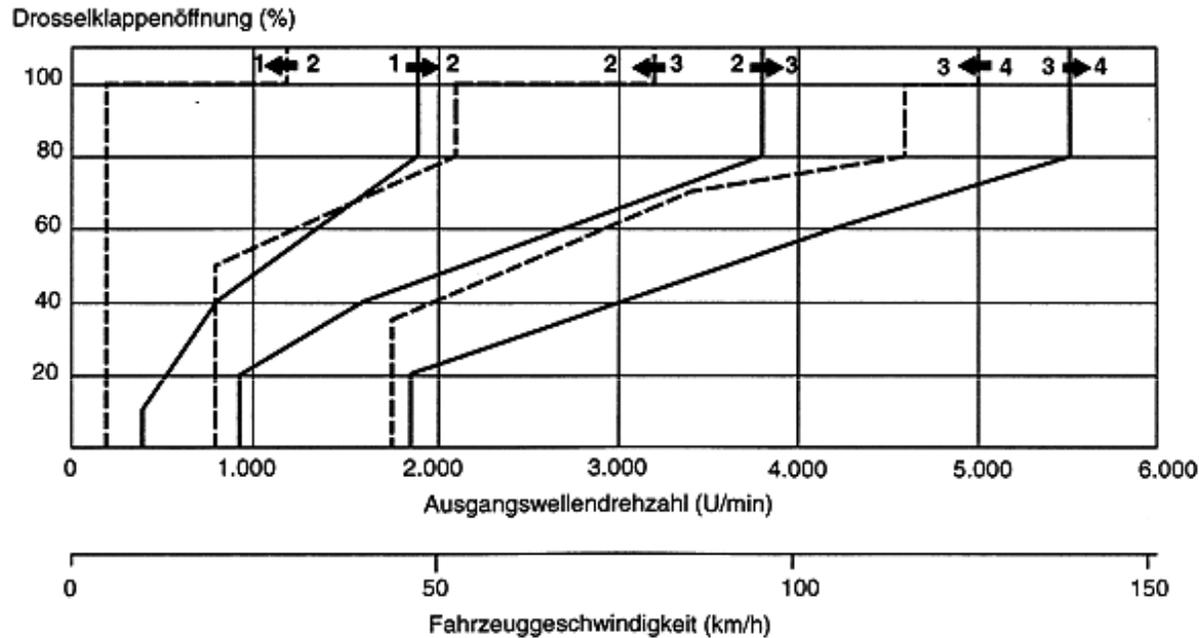
Wenn nach diesen Prüfungen und Korrekturen das Problem noch vorhanden ist, sollten für die weitere ^{B.Sy}Fehlersuche hydraulische Überprüfungen durchgeführt werden.



•Prüfung der Schaltpunkte

SCHALTMUSTER

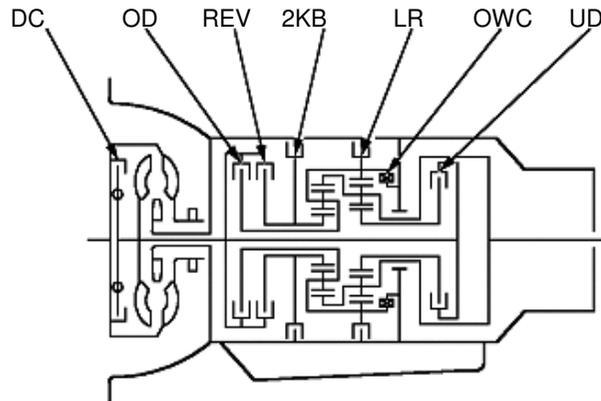
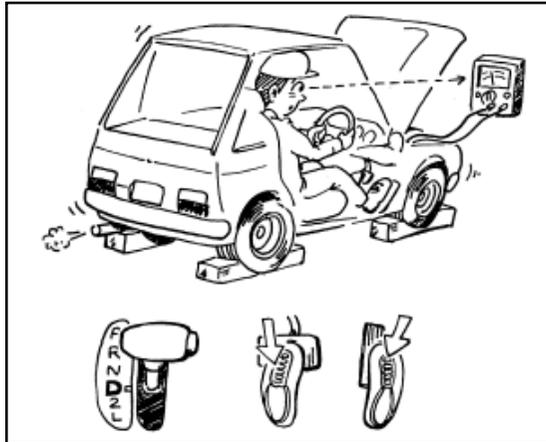
D-Bereich (Overdrive-Schalter: ON)



Hochschaltpunkt bei 40% Drosselklappenöffnung		Hochschaltpunkt bei 60% Drosselklappenöffnung		Herunterschaltpunkt bei 20% Drosselklappenöffnung	
1→2		1→2		4→3	
2→3		2→3		3→2	
3→4		3→4		2→1	



•Festbremsdrehzahlprüfung



*Anmerkung:

LR-Kupplungsbremse nur im Stand bzw. unterhalb 10 km/h geschaltet

DC: Drehmomentenwandler-überbrückungskupplung

UD: Underdrive-Kupplung

REV: Rückwärtsgangkupplung

OD: Overdrive-Kupplung

LR: L+R Kupplungsbremse

2KB: Zweite Kupplungsbremse

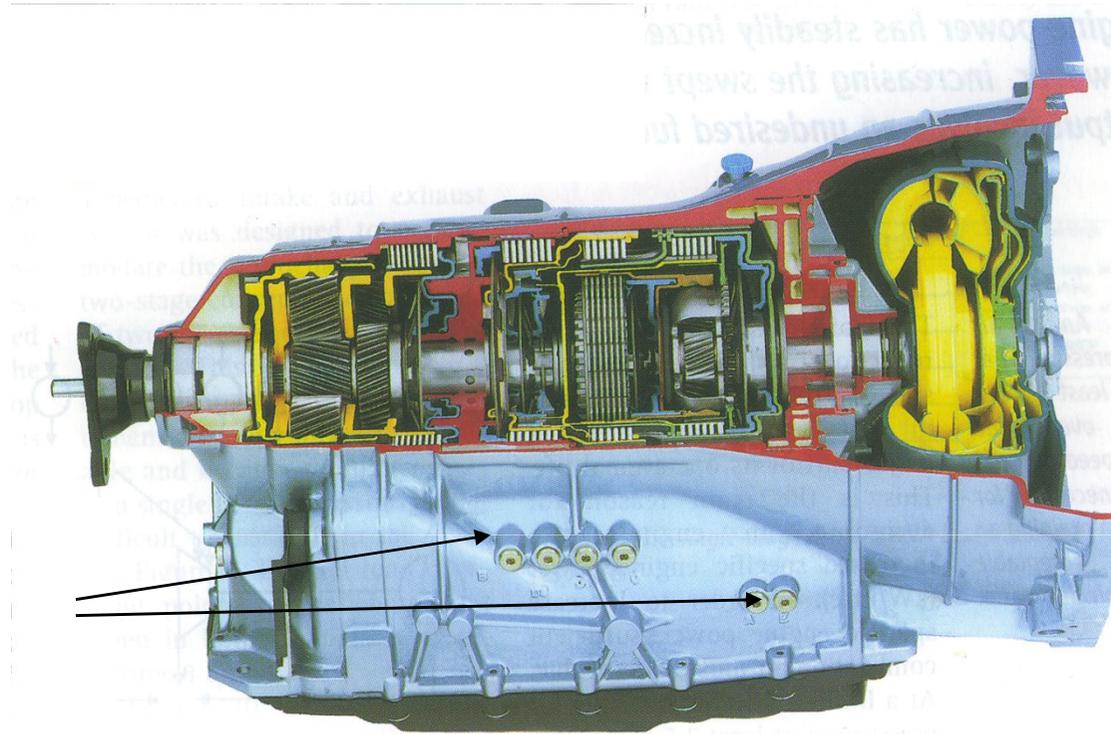
OWC: Freilauf (one-way-clutch)

Wählhebelstellung		UD	REV	OD	LR	2KB	OWC
P					X		
R			X		X		
N					X		
D	1.Stufe	X			X*		X
	2.Stufe	X				X	
	3.Stufe	X		X			
	4.Stufe			X		X	
3	1.Stufe	X			X*		X
	2.Stufe	X				X	
	3.Stufe	X		X			
2	1.Stufe	X			X*		X
	2.Stufe	X				X	
L	1.Stufe	X			X		



•Öldruckprüfung

Anschlusspunkte für
Druckmanometer



Eine Öldruckprüfung ermöglicht die Eingrenzung der Fehlerursache an Automatikgetrieben

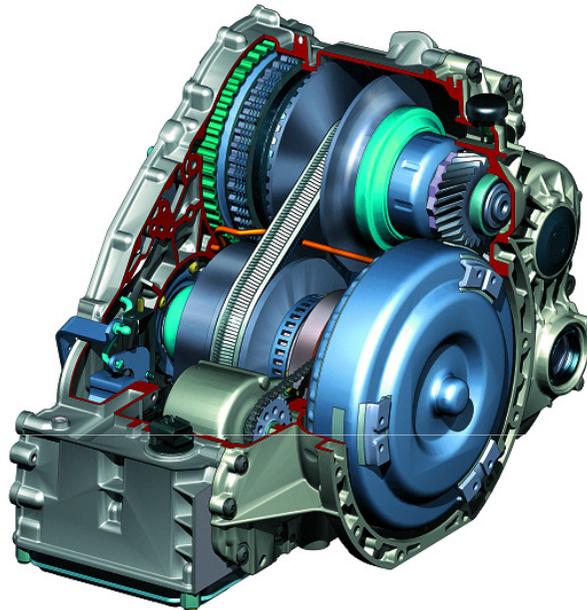


•Öldruckprüfung

Bedingungen			Sollwerte					
Wählhebelposition	Gang	Motor-drehzahl	UD-Kupplung	REV-Kupplung	OD-Kupplung	LR-Kupplung	2. - Kupplungs-bremse	Drehmomenten-wandlerdruck
P		2500	-	-	-	3,0-4,0	-	2,5-4,0
R	R	2500	-	13,0-18,0	-	13,0-18,0	-	5,0-7,0
N		2500	-	-	-	3,0-4,0	-	2,5-4,0
L	1	2500	10,0-11,0	-	-	10,0-11,0		5,0-7,0
2	2	2500	10,0-11,0	-	-	-	10,0-11,0	5,0-7,0
3	3	2500	6,0-7,0	-	6,0-7,0	-	-	4,5-6,5
D	4	2500	-	-	6,0-7,0	-	6,0-7,0	4,5-6,5



9. Sonderbauarten von Automatikgetrieben CVT- Getriebe



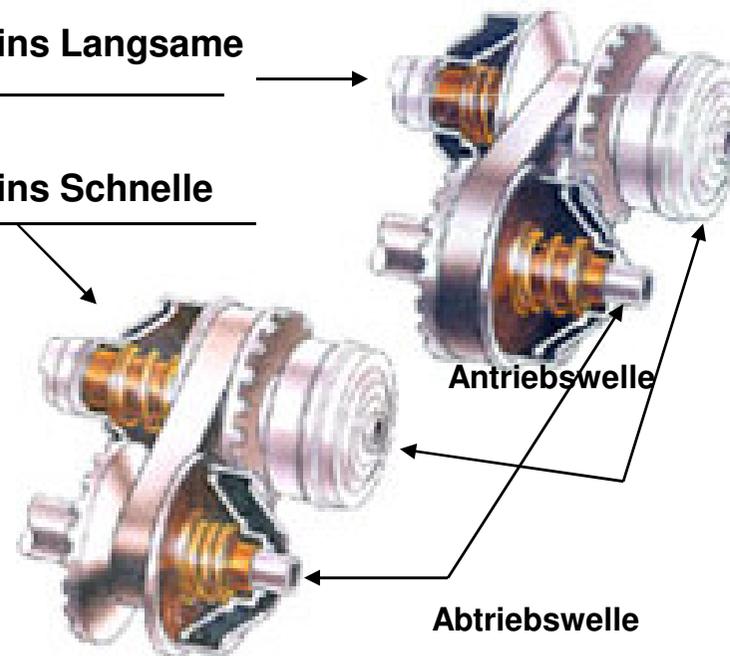
CVT- Continously Variable Transmission,
Umschlingungsgetriebe

In den 60-zigern DAF-Kleinwagen mit stufenlosen
Keilriemengetriebe (Variomatic), Entwickler van
Doorne, 650 000 Stück produziert

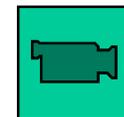
Übersetzung ins Langsame



Übersetzung ins Schnelle



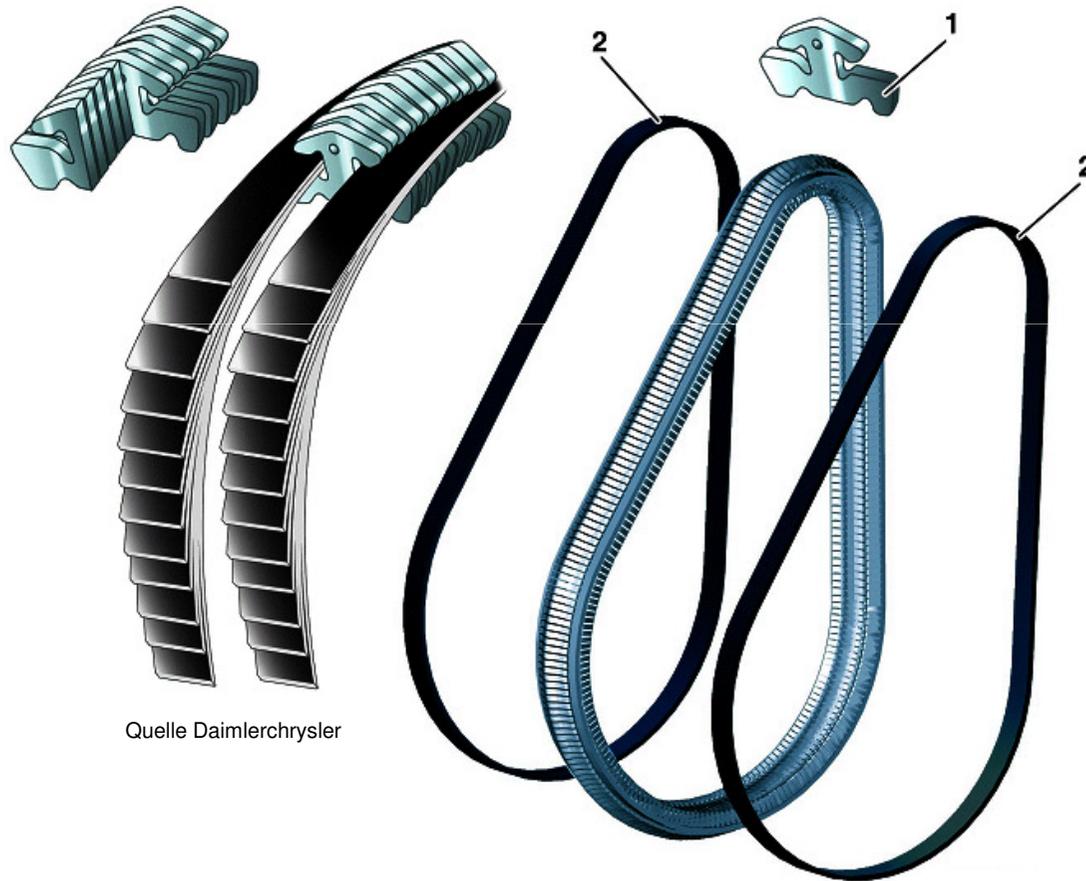
Nachteil: nur kleine Motorleistungen
konnten übertragen werden.
In den 90-iger Jahren Einsatz eines Metall-
Schubgliederbandes (Entwicklung van
Doome, ca.300 Teile) anstatt Keilriemen
(Fiesta CTX, Lancia Y10 Selectronic).





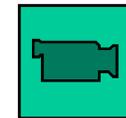
CVT-Getriebe

Schubgliederband (Pushbelt)



1. Schubglieder – Stahlsegment (ca. 300-600 Stück)
2. Zwei Ringpakete aus jeweils 9 -12 einzelnen Ringen (Stahl-Bändern)

Drehmomentenübertragung bis ca. 280 Nm möglich!



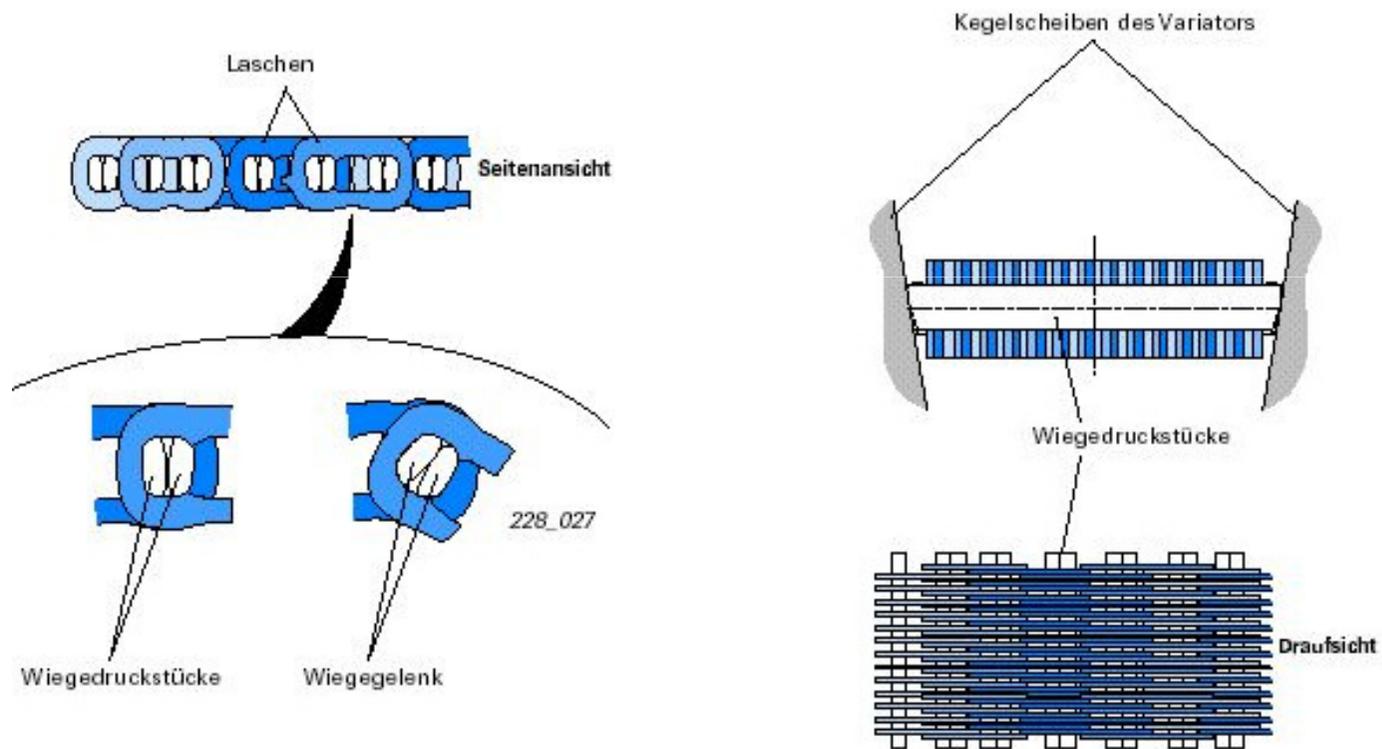
Quelle Daimlerchrysler



CVT-Getriebe

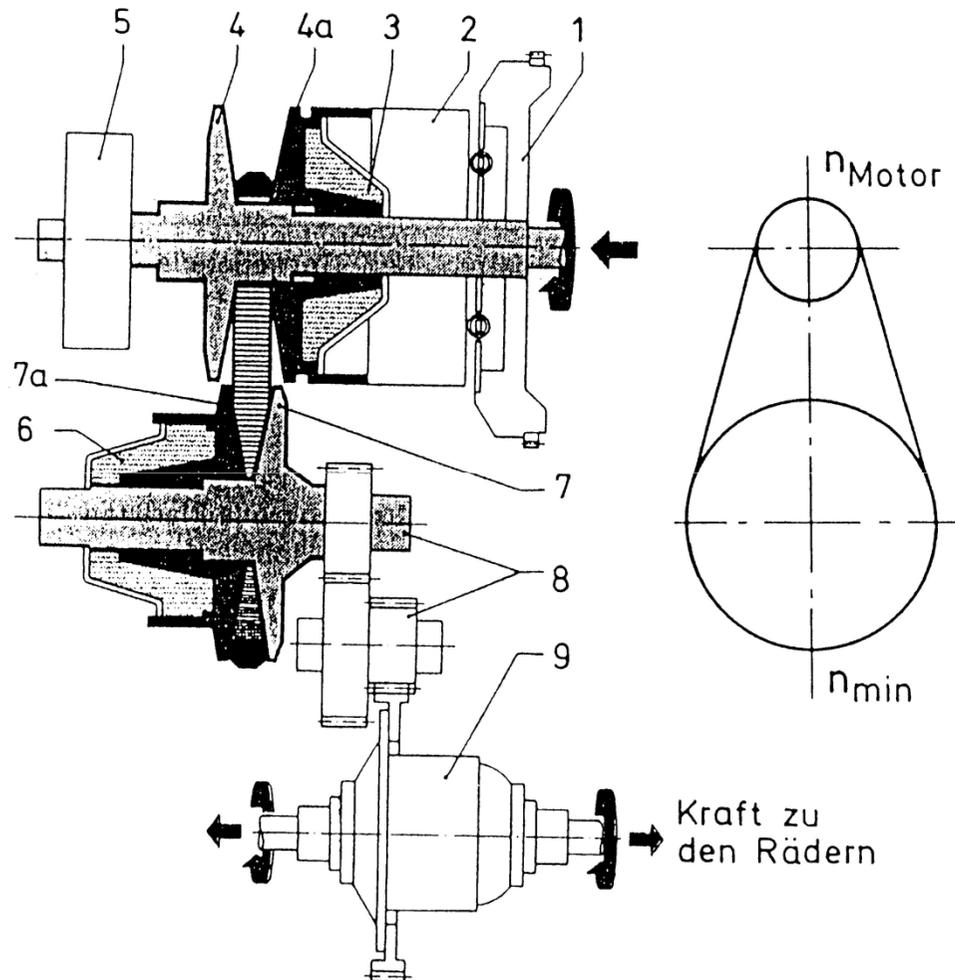
Laschenkette

- Eingesetzt in CVT von Audi (multitronic)
- Höhere Drehmomentübertragung als beim Schubgliederband (bis 350 Nm)





CVT-Getriebe

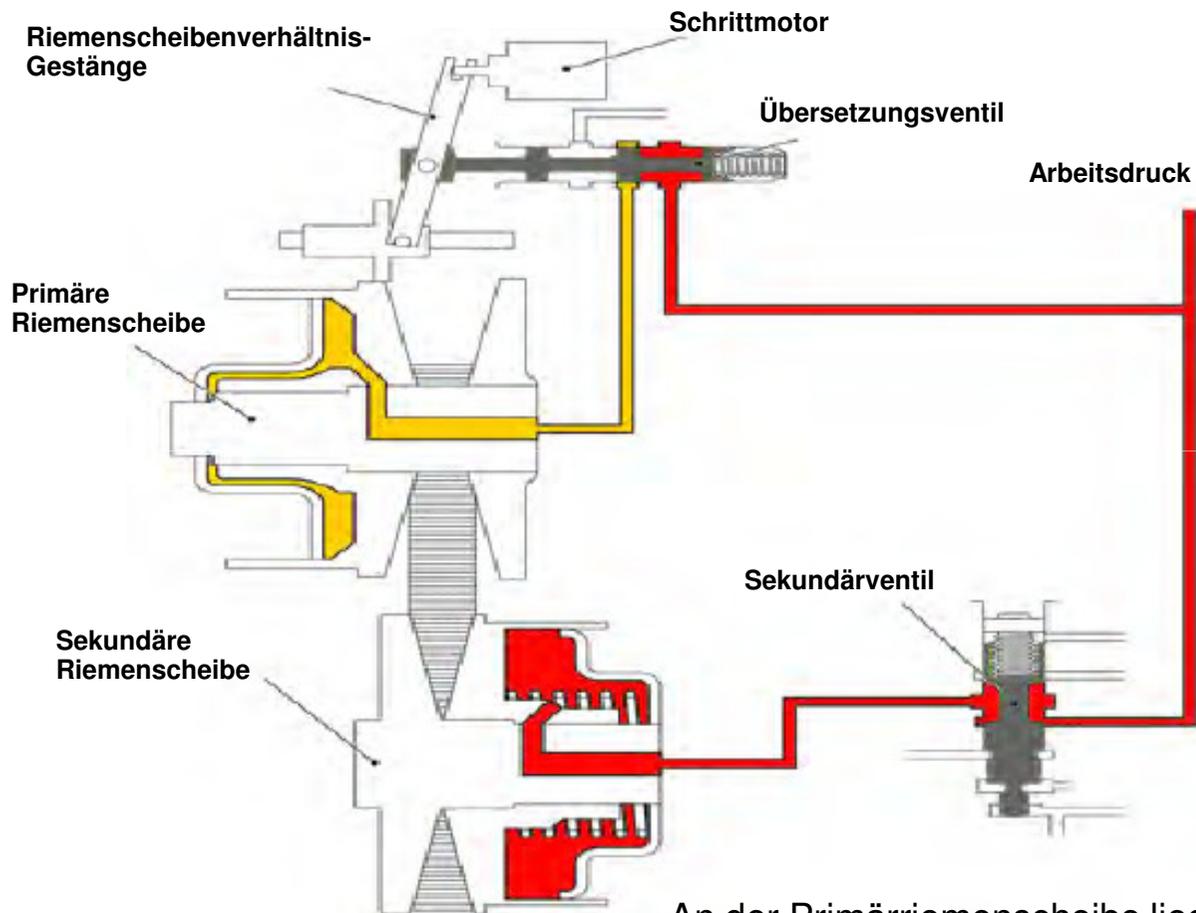


B.Sy.

1	Motorschwungrad
2	Anfahrkupplung a – DMW b -- Magnetpulver
3	Öl für Steuerhydraulik des Primär-Kegelscheibenpaars
4	Primär-Kegelscheibenpaar
4a	bewegliche Primär-Kegelscheibe
5	Ölpumpe
6	Öl für Steuerhydraulik des Sekundär-Kegelscheibenpaars
7	Sekundär-Kegelscheibenpaar
7a	beweg. Sekundär- Kegelscheibe
8	Achsuntersetzung
9	Differenzial



Beispiel der hydraulischen Steuerung des Variators



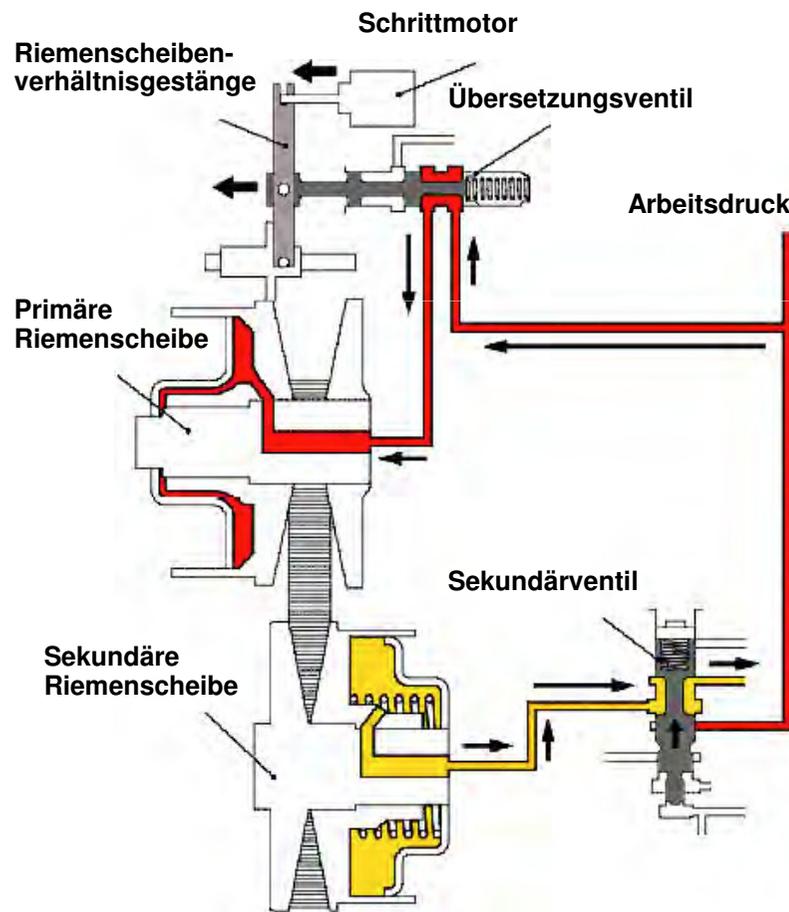
An der Primärriemenscheibe liegt kein Arbeitsdruck an. Der Leitungsdruck wird auf die Sekundärriemenscheibe ausgeübt, da sich das Sekundärventil nach unten bewegt hat.



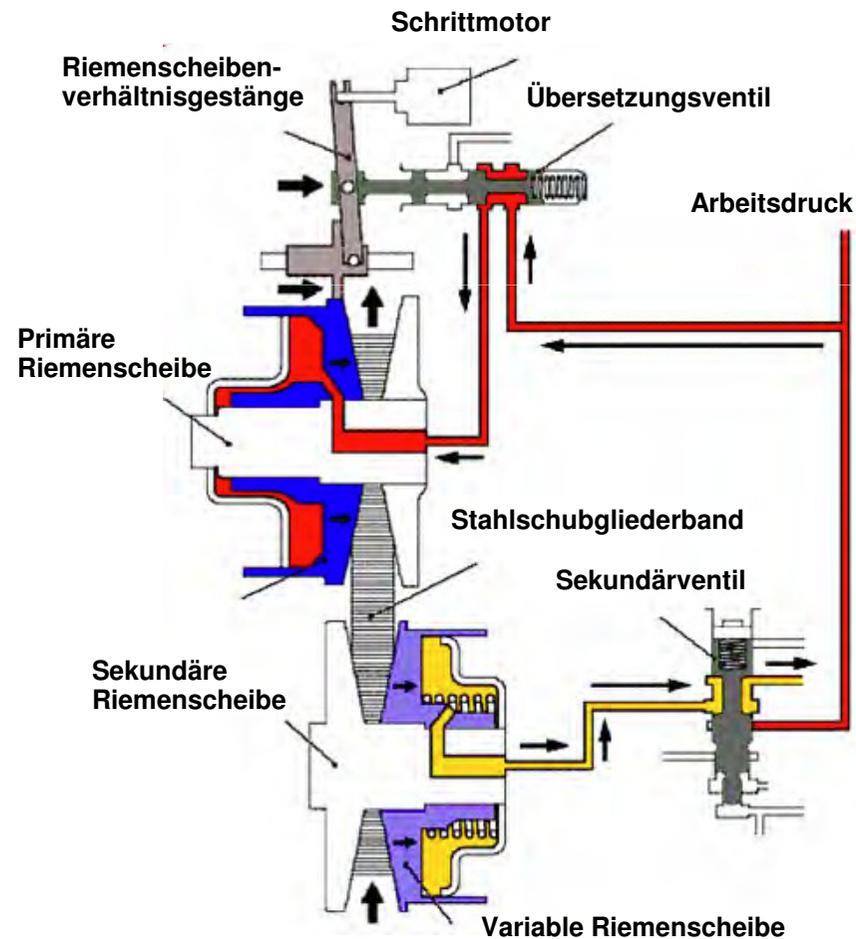
Schaltvorgang von einem niederen zu einem höheren Gang (Übersetzung)

Das Riemenscheibenverhältnisgestänge wird durch den Schrittmotor nach links bewegt. Das Übersetzungsventil öffnet den Arbeitsdruckkreis zur Primäriemenscheibe. Das Sekundärventil bewegt sich nach oben und der Druck auf die Sekundäriemenscheibe nimmt ab.

Der Arbeitsdruck an der Primärscheibe drückt den Stahlriemen nach außen und das Übersetzungsgestänge nach rechts. Gleichzeitig wird die Sekundäriemenscheibe nach rechts gedrückt.

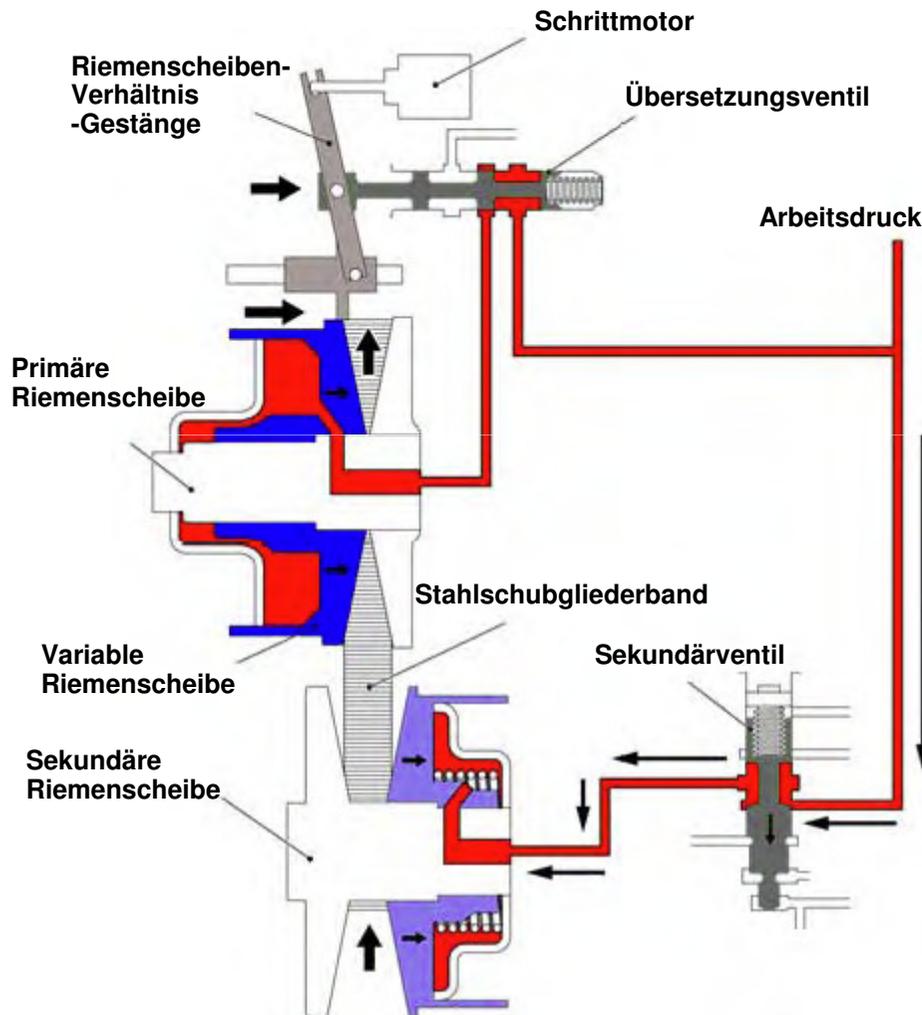


B.Sy.





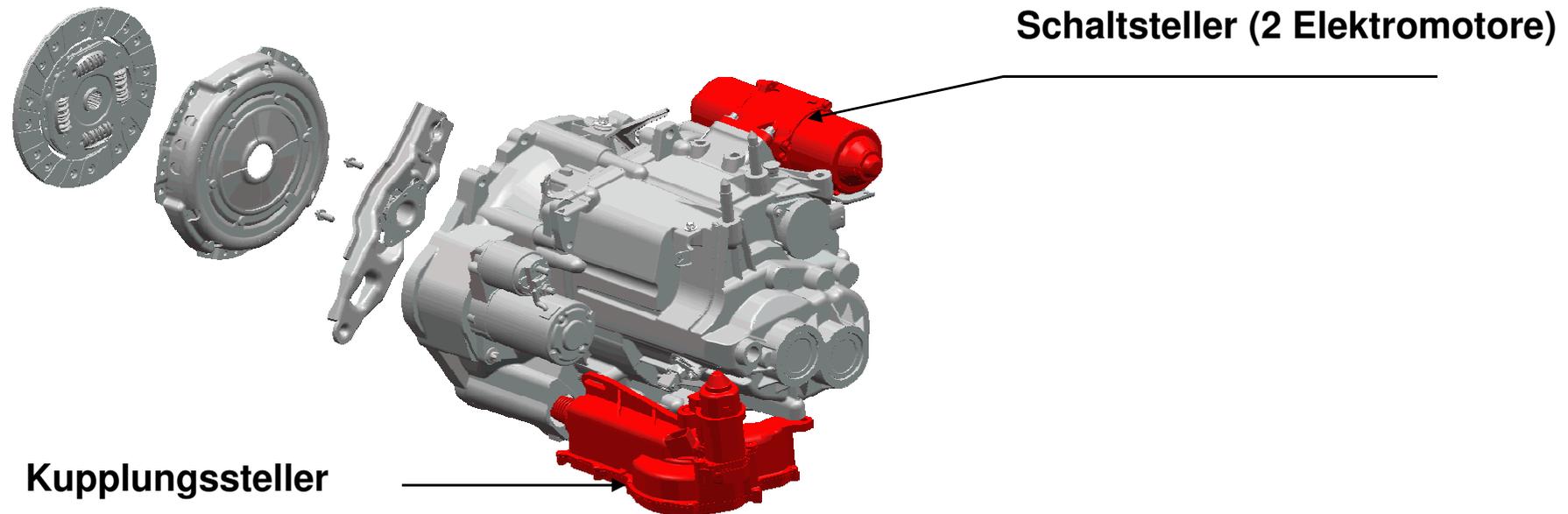
Schaltvorgang von einem niederen zu einem höheren Gang (Übersetzung)



Das Übersetzungsregelventil verschließt den Arbeitsdruckkreis zur Primärriemenscheibe.
 Das Sekundärventil geht nach unten und durch den angelegten Arbeitsdruck an der Sekundärriemenscheibe wird der Stahlriemen festgeklemmt.
 Dies beendet den Schaltvorgang.



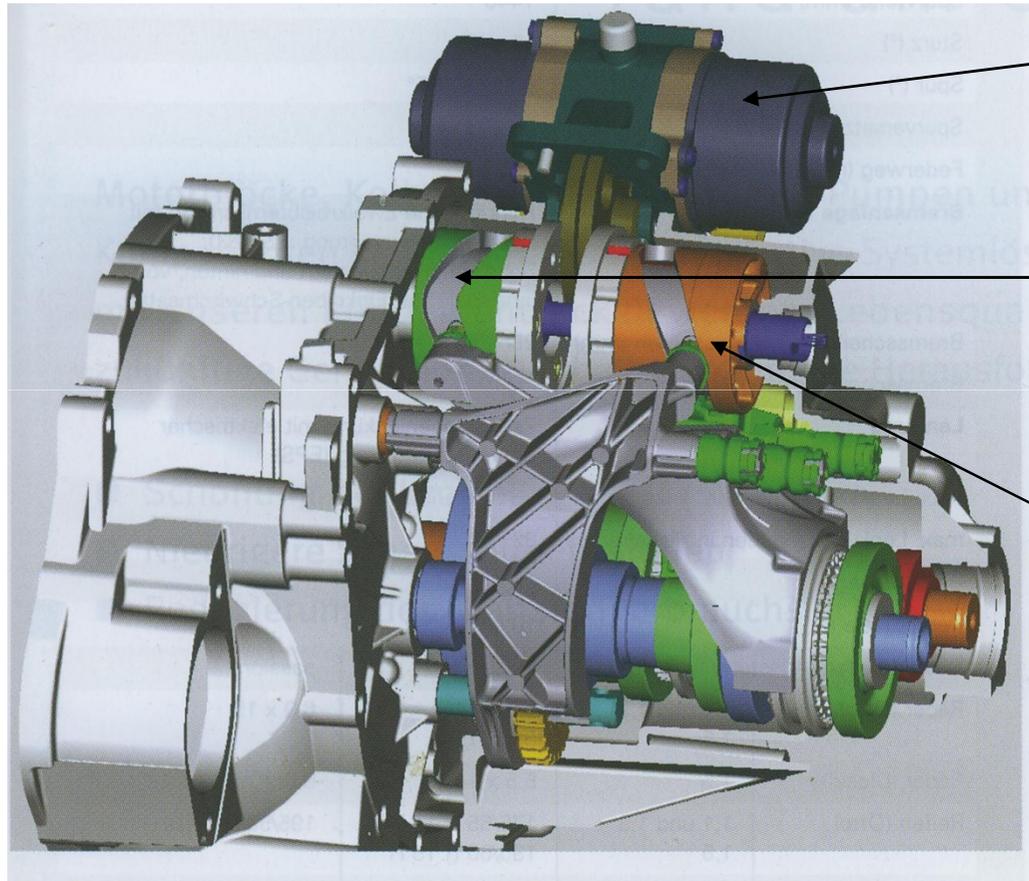
9. Sonderbauarten von Automatikgetrieben Automatisiertes Schaltgetriebe ASG (AMT)



- „Komfortabel“ wie ein Automatikgetriebe.
- „Sportlich und treibstoffsparend“ wie ein Schaltgetriebe
- Durchgesetzt vorallem im Kleinwagensektor (Beispiel:Smart)
- 1. Generation mit nur einem Schaltstellerelektromotor- lange Schaltzeiten



Automatisiertes Schaltgetriebe ASG (AMT) - Schaltvorgang



Schaltsteller mit zwei Elektromotoren und integrierten Winkelsensoren

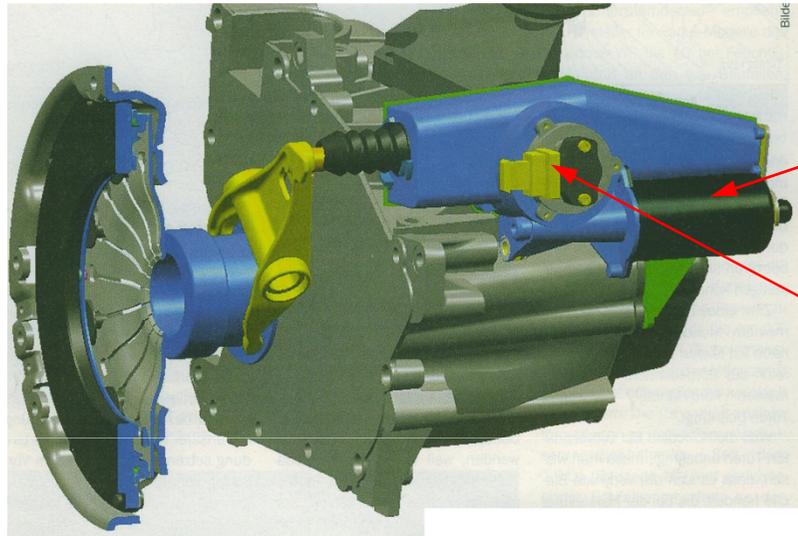
Schaltwalze 1 für
Schaltung 1., 3., 5., 6. Gang

Schaltwalze 2 für
Schaltung 2., 4., Rückwärtsgang

Doppelschaltwalzensystem:

Dieses System ermöglicht durch die besondere Verteilung der Gangräder die schnellstmögliche Schaltung zwischen den Gängen

Automatisiertes Schaltgetriebe ASG (AMT) Kupplungssteller



Der elektrische Kupplungssteller arbeitet mit einem Gleichstrommotor und einem Positionssensor.

Die Abnutzung der Kupplungsscheibe wird durch einen mechanischen Ausgleich in der Druckstange nachgestellt.

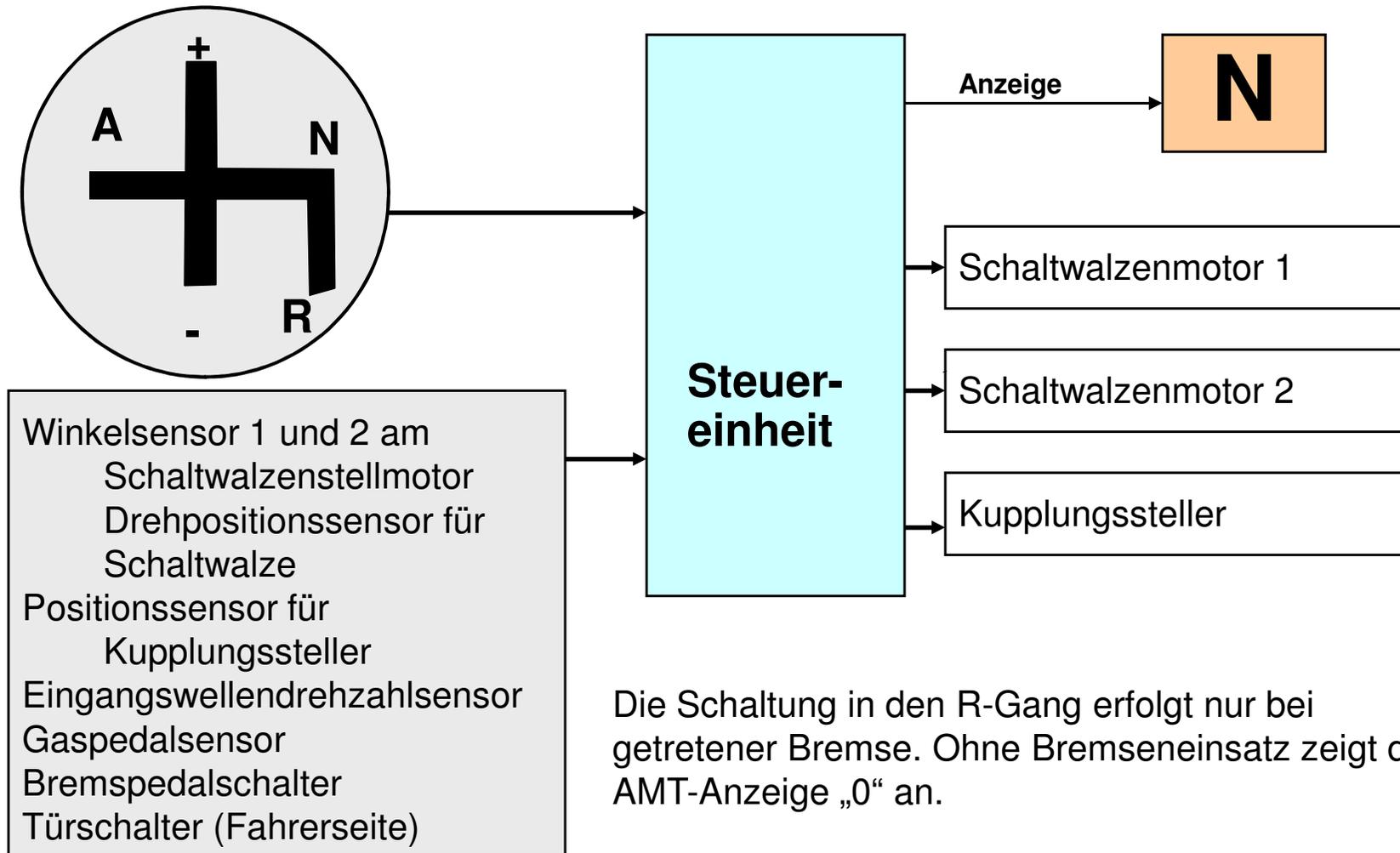
Durch die Getriebe-Steuereinheit wird bei sehr hoher Beanspruchung der Kupplung eine Schutzfunktion ausgeführt.

- 1.Stufe – Warnton (Buzzer)
- 2.Stufe - „Bonanza“ Effekt
- 3.Stufe - Ausgehen des Motors





Automatisiertes Schaltgetriebe ASG (AMT) -Schaltbetätigung und Sytemplan



Die Schaltung in den R-Gang erfolgt nur bei getretener Bremse. Ohne Bremseneinsatz zeigt die AMT-Anzeige „0“ an.



Automatisiertes Schaltgetriebe – Anpassung Kupplung und Getriebe

Anpassung Kupplung bei Wechsel folgender Teile notwendig:

1. Wechsel Motor/AMT-Steuereinheit
2. Kupplungssteller
3. Kupplungsteile (Scheibe, Automat)

Die Kupplungsanpassung erfolgt z.B. bei Austausch des Kupplungssteller durch das Löschen eines Lernspeichers in der Steuereinheit und der Aktivierung des Kupplungsstellers selbst.

Bei der Aktivierung des Stellers speichert das Steuergerät entsprechende Ist-Daten über den Drehpositionssensor um die Endpositionen beim Ein- bzw. Auskuppeln neu zu bestimmen.

Anpassung Getriebe bei Wechsel folgender Teile notwendig:

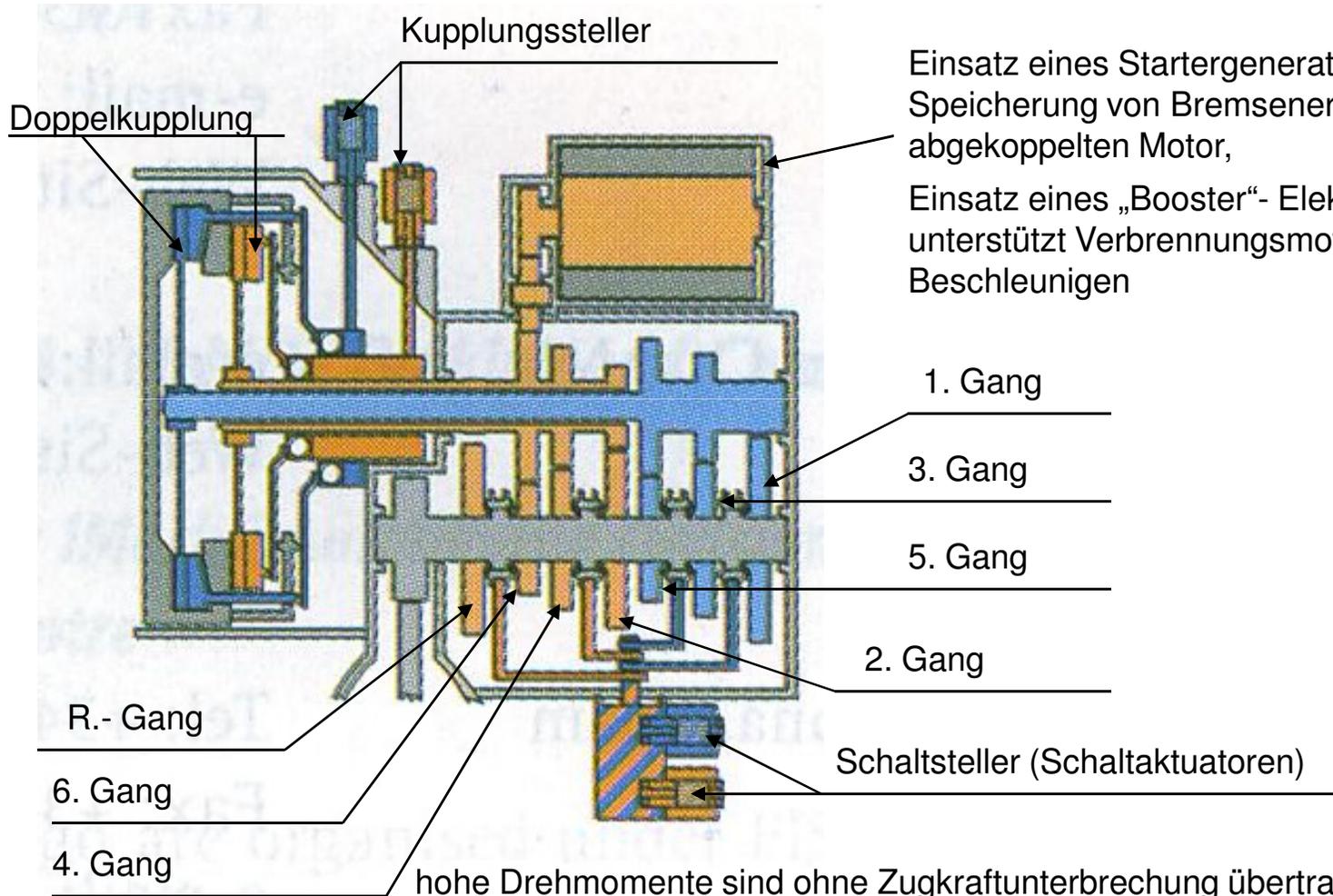
1. Wechsel Motor/AMT-Steuereinheit
2. Getriebewechsel
3. Schaltmotore und –walzen
4. Sensoren

Die Getriebeanpassung erfolgt z.B. durch eine spezielle Aktivierung der Schaltmotore und damit das Durchschalten aller Gänge.

Bei der Aktivierung des Schaltmotore speichert das Steuergerät entsprechende Ist-Daten über die Drehpositions- und Winkelsensoren um eine Anpassung von Getriebe und Motor/AMT-Steuereinheit vorzunehmen.



9. Sonderbauarten von Automatikgetrieben Direkt-Schaltgetriebe - Doppelkupplungsgetriebe (DSG)



Einsatz eines Startergenerators möglich:
Speicherung von Bremsenergie bei
abgekoppeltem Motor,
Einsatz eines „Booster“- Elektromotor
unterstützt Verbrennungsmotor beim
Beschleunigen

hohe Drehmomente sind ohne Zugkraftunterbrechung übertragbar (Schaltzeiten 300 bis 400 ms) durch gesteuerter Drehmomentenüberschneidung, d.h. Im gleichen Maß wie sich der Kraftfluss über Kupplung 1 reduziert, nimmt er über Kupplung 2 zu.

B.Sy.



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Alles Gute für die Prüfungen!

