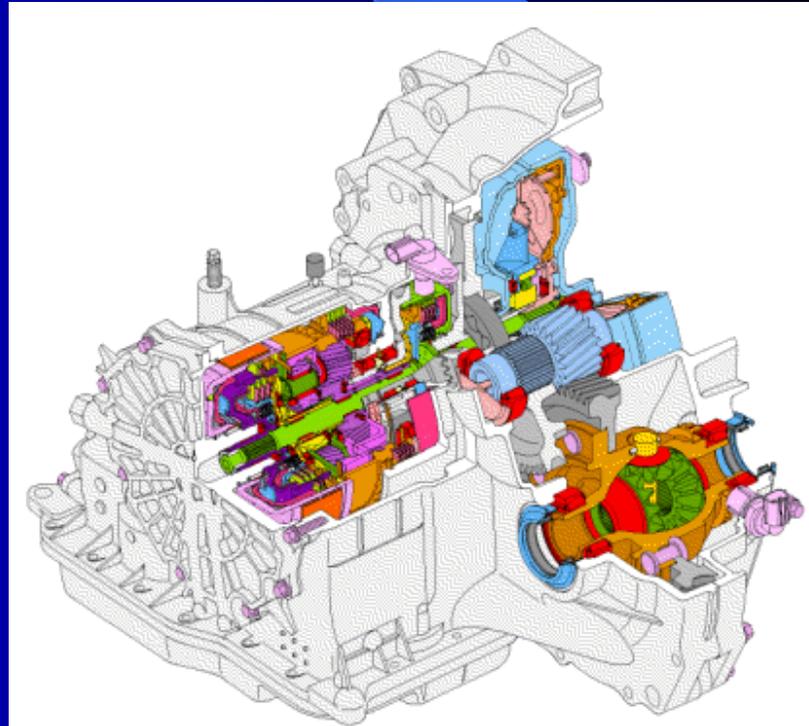


Automatikgetriebe

Themenübersicht

- ◆ Allgemeines
- ◆ Aufbau und Funktion der einzelnen Baugruppen
- ◆ Getriebesteuerung
- ◆ Service Informationen



Allgemeines

Besonderheiten des Automatikgetriebes

- Kein Kuppeln und Schalten
- Weiche Schaltübergänge
- Schnelles Zurückschalten durch Kickdown
- Leichtes Anfahren auch bei Steigungen und mit Anhängerbetrieb
- Weitgehende Wartungsfreiheit

Getriebeaufbau

- Hydrodynamischer Drehmomentwandler
 - Er hat dieselbe Funktion wie die Kupplung in einem Schaltgetriebe und bewirkt im Wandlungsbereich Drehmomentverstärkungen
- Planetengetriebe
 - Ermöglicht die automatische Schaltung der Übersetzungen für die einzelnen Gänge ohne Kraftflussunterbrechung

Getriebeaufbau

- Mechanisch-hydraulische Steuerung
 - Sie hat die Aufgabe, das selbsttätige Hoch- und Zurückschalten der einzelnen Gänge im richtigen Zeitpunkt zu bewirken

Drehmomentwandler

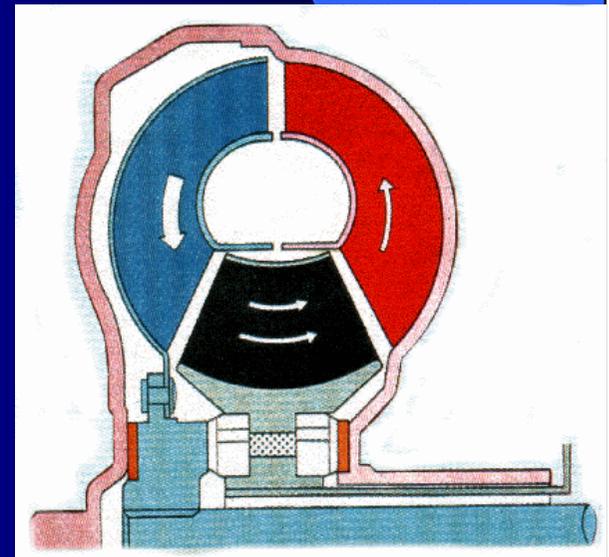
Eigenschaften

- Kompakte Bauweise
- Stufenlose Drehmomentwandlung
- Drehmomentstöße des Motors werden durch das Hydrauliköl gedämpft
- Geschmeidiger Anfahrvorgang
- Verschleißarm und selbsttätig arbeitend
- Drehmomentwandlung nur während des Anfahrens
- Höherer Kraftstoffverbrauch (2 % Schlupf)

Drehmomentwandler

Bauteile

- Der Drehmomentwandler besteht aus:
 - Pumpenrad (wird vom Motor angetrieben)
 - Turbinenrad (ist mit dem Getriebe verbunden)
 - Leitrad (befindet sich zwischen Pumpen-Turbinenrad)
 - Überbrückungskupplung (modellabhängig)



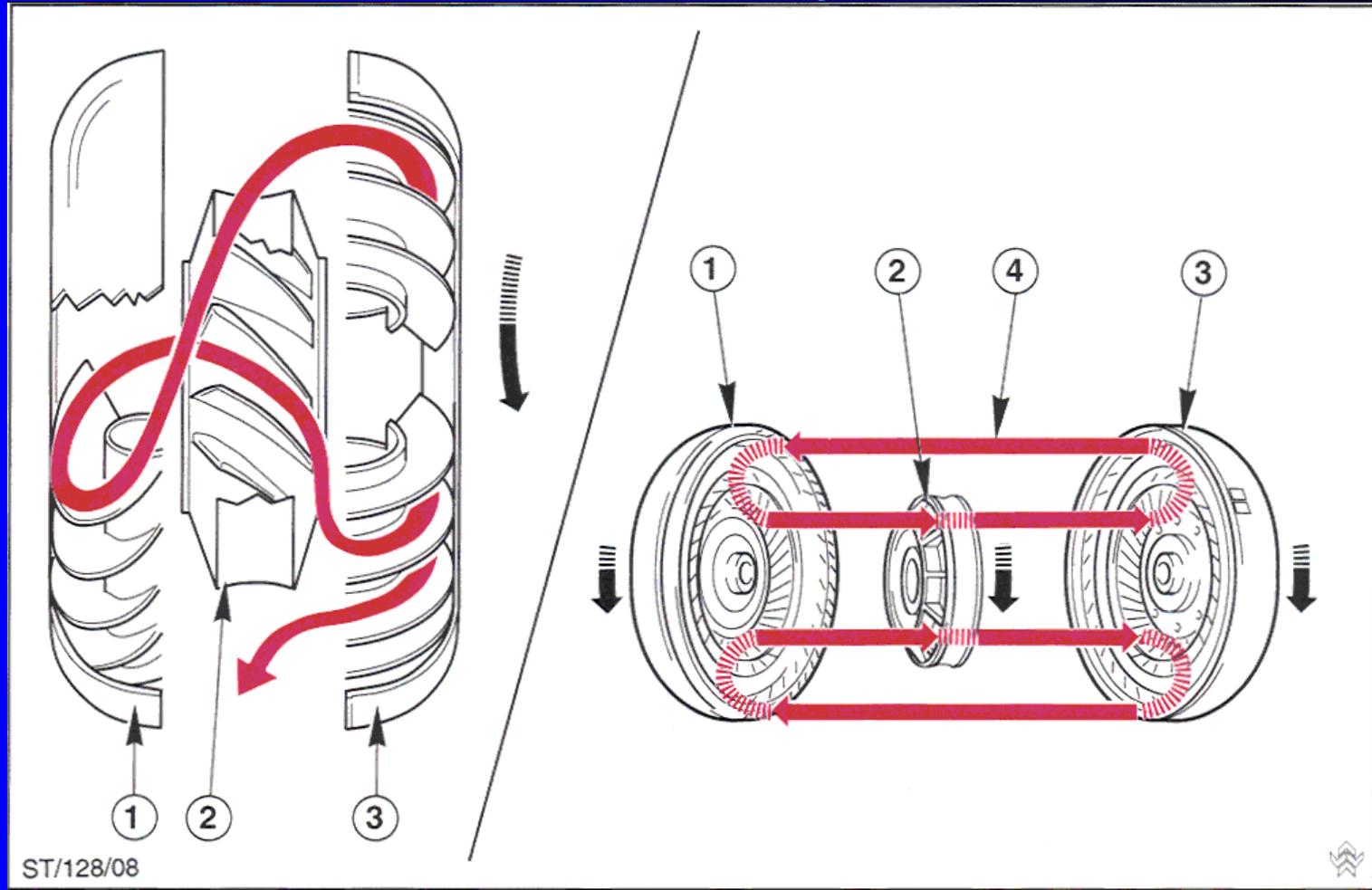
Drehmomentwandler

Funktion

- Beim Antrieb des Pumpenrads wird das Öl vom Pumpen- zum Turbinenrad befördert und versetzt dieses in Drehung
- Das aus dem Turbinenrad entgegen der Drehrichtung austretende Öl trifft nun auf das Leitrad
- Das durch den Freilauf entgegen der Motordrehrichtung gesperrte Leitrad, wirkt durch den entstehenden Rückstoß eine zusätzliche Kraft - in Drehrichtung des Pumpenrades - auf das Turbinenrad

Drehmomentwandler

Funktion



Drehmomentwandler

Funktion

- Die Funktion des hydraulischen Drehmomentwandlers lässt sich in drei Phasen unterteilen:
 - die Anfahrphase
 - der Übergangsbereich
 - der Kupplungspunkt

Drehmomentwandler

Funktion

- **Anfahrphase**
 - Beim Anfahren ist der Drehzahlunterschied zwischen Pumpen und Turbinenrad am größten und erreicht so den Höchstwert der Drehmomentsteigerung um das 2,5 bis 3-fache des Motordrehmoments
- **Übergangsbereich**
 - Mit zunehmender Motordrehzahl wird der Drehzahlunterschied geringer, der Rückstau wird kleiner und damit die Drehmomentverstärkung geringer

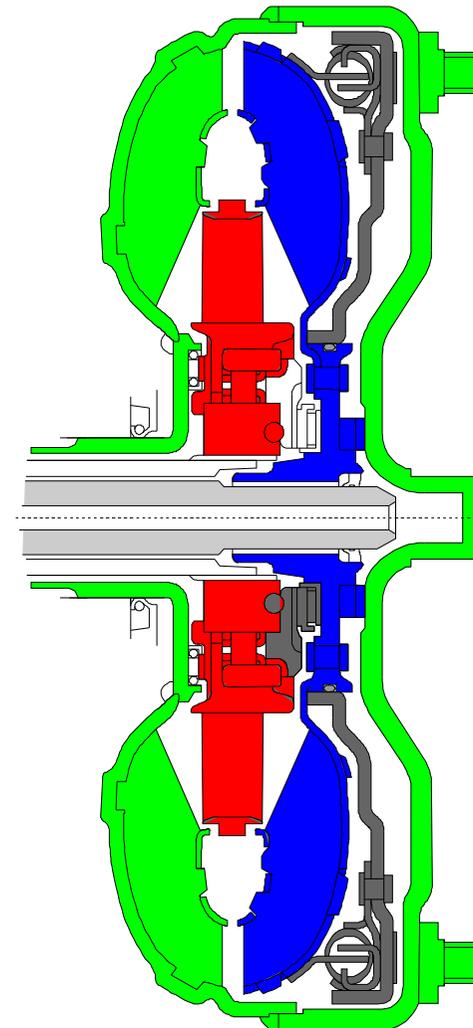
Drehmomentwandler

Funktion

- Kupplungspunkt
 - Ab einer bestimmten Drehzahl drehen Pumpen- und Turbinenrad annähernd gleich schnell
 - Der Ölstrom trifft auf die Rückseite der Leitrad-schaufeln, so dass sich das Leitrad vom Freilauf löst und mit läuft.
 - Der Drehmomentwandler arbeitet nun als reine Flüssigkeitskupplung, das Drehmoment wird nicht mehr verstärkt sondern nur im Verhältnis 1:1 weitergegeben.

Drehmomentwandler mit Wandlerüberbrückungskupplung

Die Wandlerüberbrückungs-
kupplung ist im Wandler-
gehäuse untergebracht und
überbrückt im 3. und 4. Gang
den hydrodynamischen
Dremomentwandler und stellt
auf diese Weise eine starre und
schlupffreie Verbindung
zwischen Pumpen- und
Turbinenrad und dem Getriebe
her



Wandlerüberbrückungskupplung

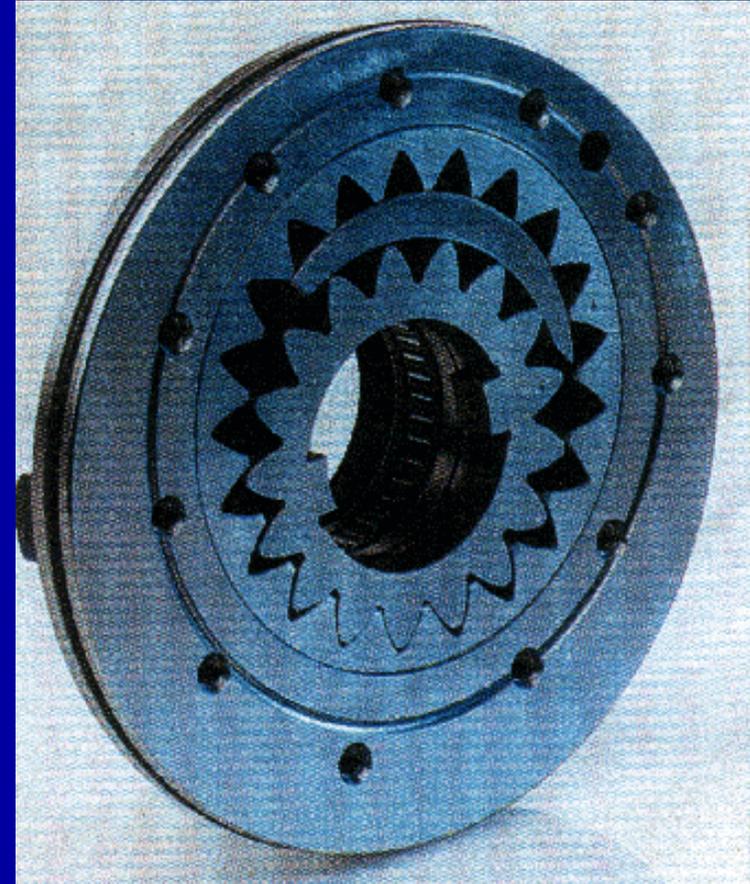
Nachteile

- Übertragung von Brummgeräuschen
- Torsionsschwingungen
- Lastwechselschlägen

Ölpumpe

Zwischen Wandler und Getriebe befindet sich eine Mond-Sichel-Pumpe. Sie liefert das Drucköl für:

- die Steuerung und die Betätigungseinrichtungen (Kupplungen und Bremsbänder)
- den Drehmomentwandler
- die Schmierung des Getriebes



Planetengetriebe

Aufbau

- Kernstück moderner Automatikgetriebe ist der sogenannte Planetenradsatz
- Die Grundelemente eines Planetensatzes:
 - Hohlrad
 - Planetenräder
 - Sonnenrad
 - Planetenträger



Planetengetriebe

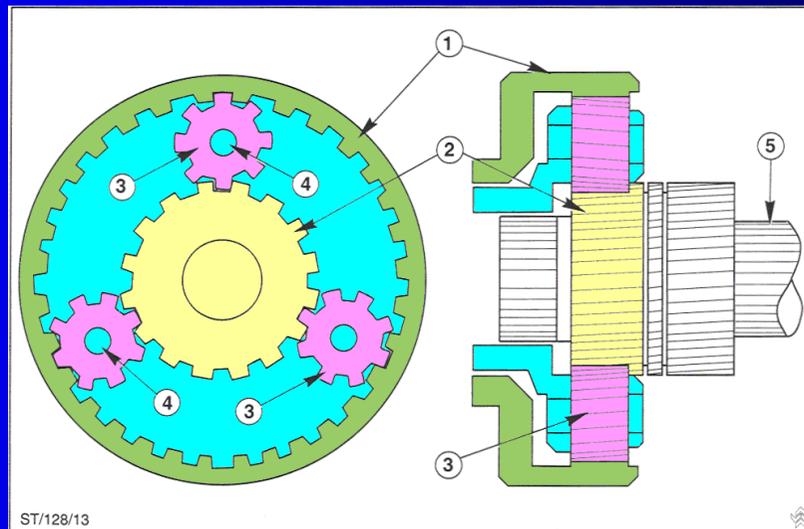
Vorteile

- Kleinere Zahnkräfte, da das Drehmoment über mehrere Zahnräder verteilt wird
- Geringerer Platzbedarf, dadurch ist kompakte Bauweise möglich
- Gänge können ohne Kraftflussunterbrechung geschaltet werden, da kein Gleichlauf hergestellt werden muss
- Geräuscharmer Lauf, da ständig alle Zahnräder im Eingriff sind

Planetengetriebe

Funktion

- Die Planetenräder sind im Planetenradträger gelagert und laufen auf dem Sonnenrad ab
- Außen werden die Planetenräder von einem Hohlrad mit Innenverzahnung umschlossen
- Alle Zahnräder sind ständig miteinander im Eingriff



Planetengetriebe

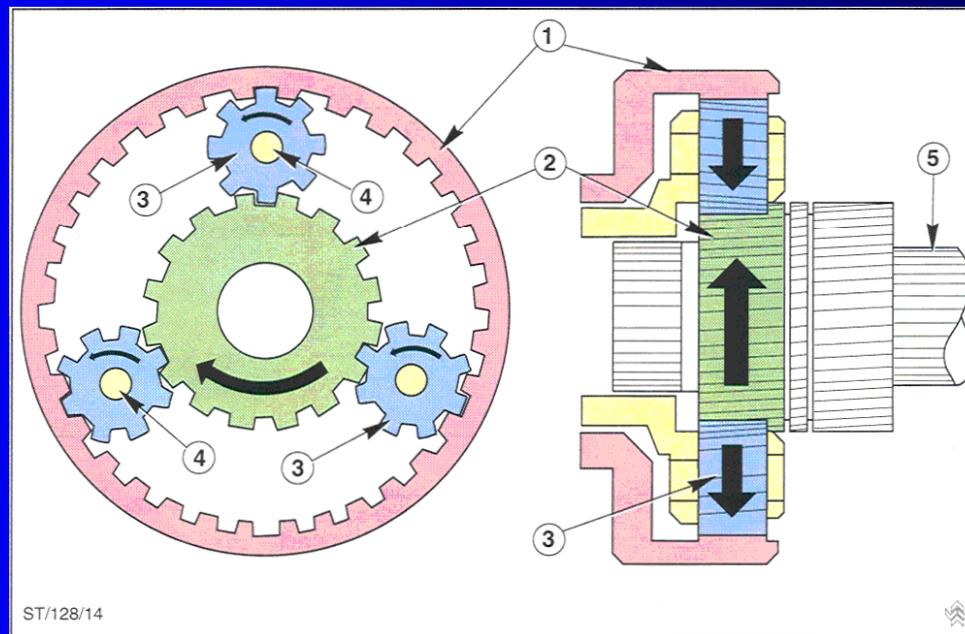
Funktion

- Mit einem einfachen Planetensatz sind durch Festhalten bzw. Loslassen der verschiedenen Bauteile mehrere Übersetzungen möglich:
 - Große Übersetzung (1.Gang)
 - Kleine Übersetzung (2.Gang)
 - Direkte Übersetzung (3.Gang)
 - Umkehrung der Drehrichtung (Rückwärtsgang)
 - Neutral

Planetengetriebe

Funktion

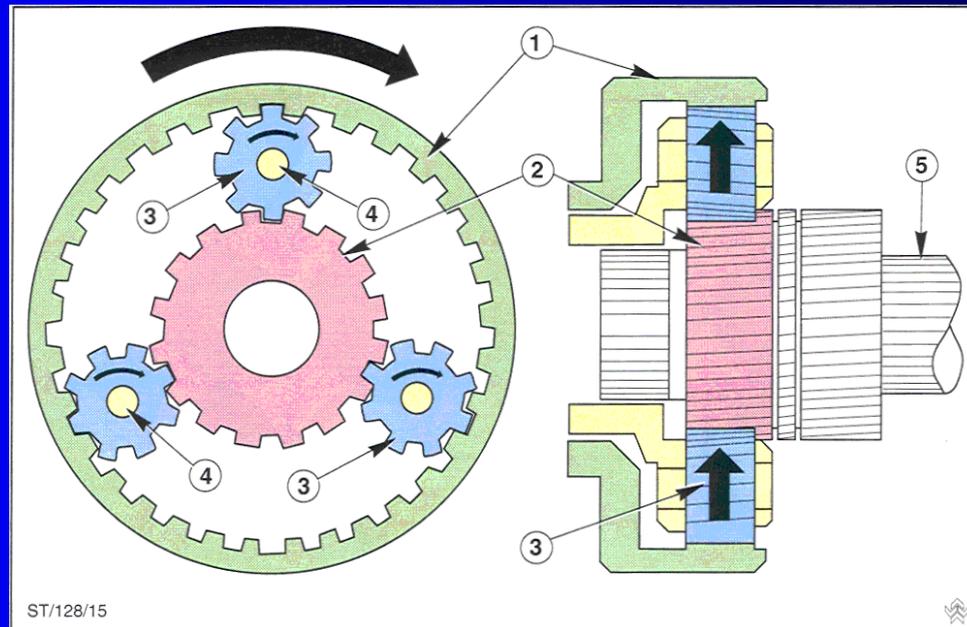
- Große Übersetzung
 - Sonnenrad treibt an
 - Hohlräder werden gehalten
 - Planetenräder wälzen sich auf dem Hohlräder ab



Planetengetriebe

Funktion

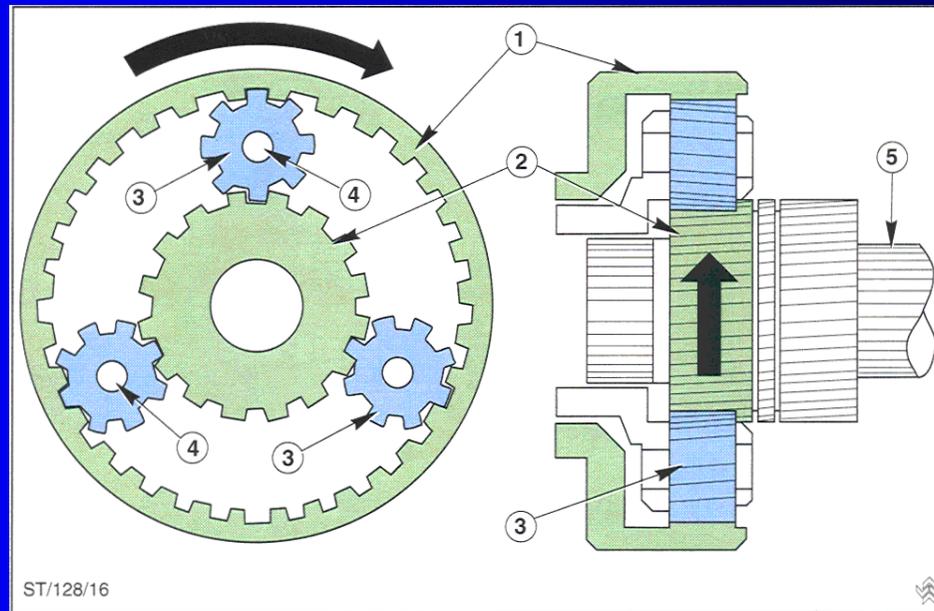
- Kleine Übersetzung
 - Hohlrاد treibt an
 - Sonnenrad wird festgehalten
 - Planetenräder wälzen sich auf dem Sonnenrad ab



Planetengetriebe

Funktion

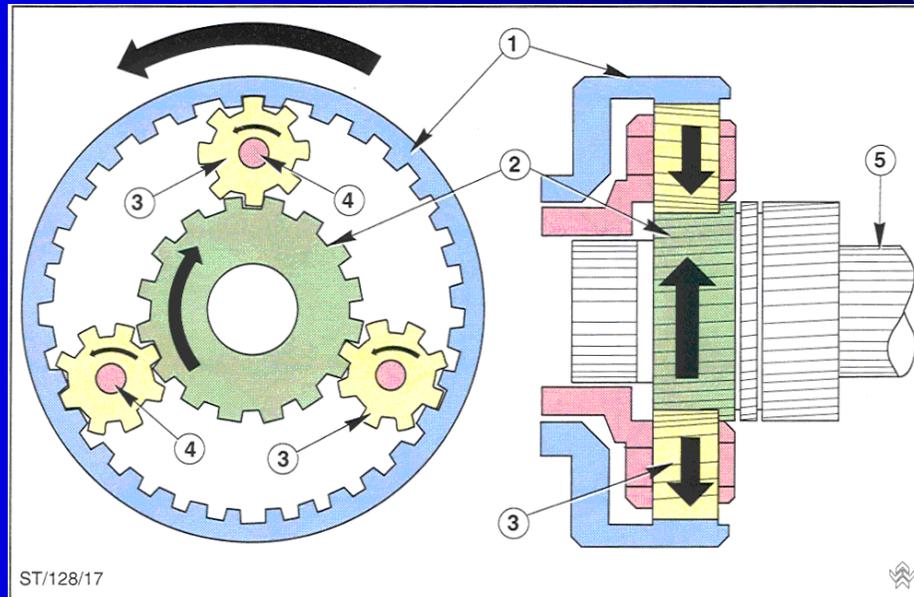
- Direkte Übersetzung
 - Hohlrad und Sonnenrad werden angetrieben
 - Planetenräder blockieren und drehen in Drehrichtung mit
 - Planetensatz dreht 1:1



Planetengetriebe

Funktion

- Umkehrung der Drehrichtung
 - Sonnenrad wird angetrieben
 - Planetenträger wird festgehalten
 - Planetenräder drehen um Ihre Achse und die Drehrichtung von Hohlrad und Sonnenrad ist gegenläufig



Planetengetriebe

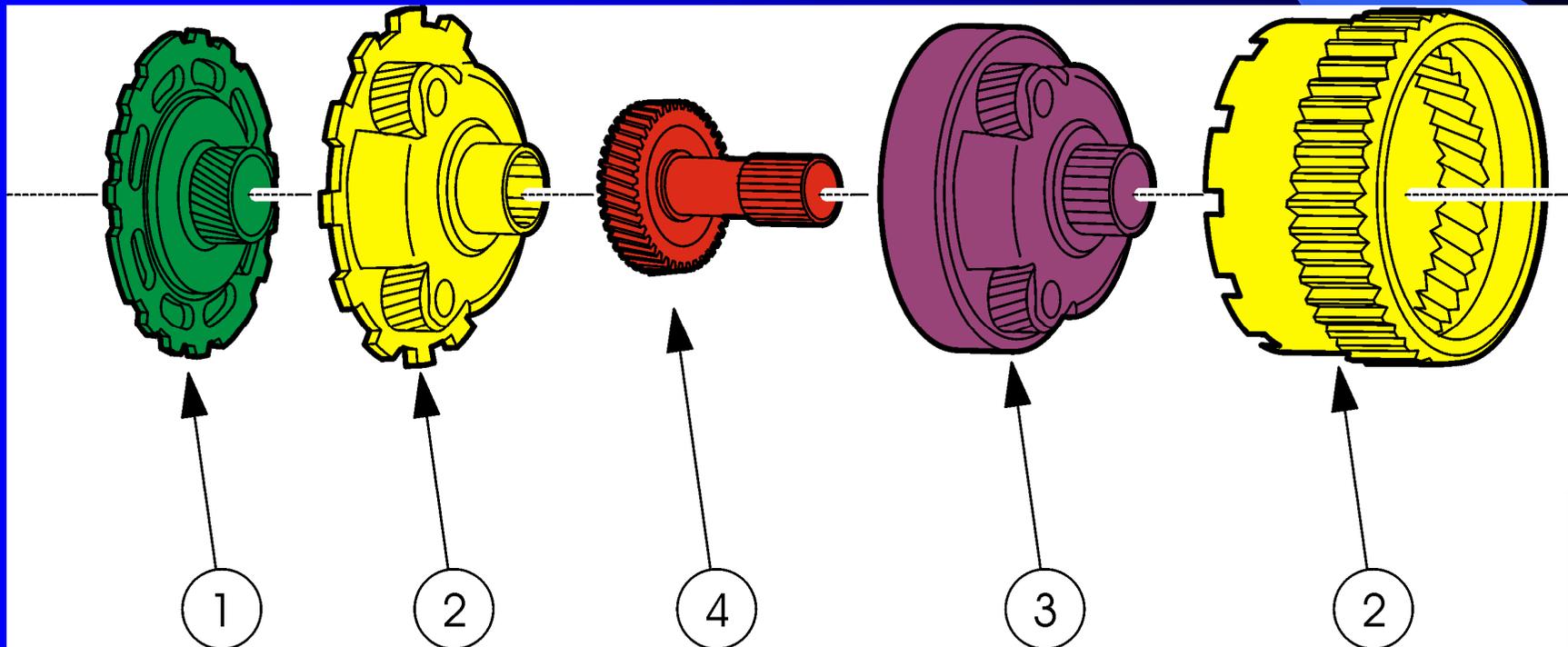
Funktion

- Neutral
 - Sonnenrad wird angetrieben; da jedoch keine weiteren Teile festgehalten werden, kann keine Drehmomentübertragung stattfinden

Planetengetriebe

Ausführungen

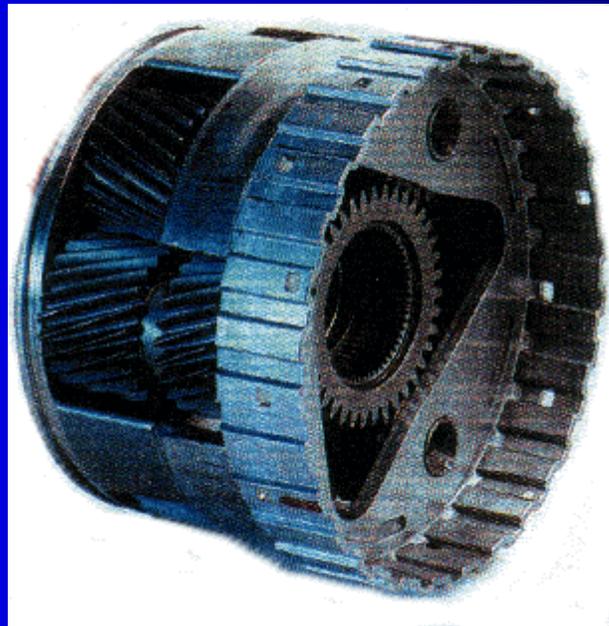
- Der einfache Planetenradsatz findet im automatischen Getriebe keine Anwendung. Entweder man hat:
 - hintereinandergeschaltete Planetenradsätze
 - besteht aus zwei hintereinandergeschalteten einfachen Planetenradsätzen



Planetengetriebe

Ausführungen (Forts.)

- einen Ravigneaux-Satz
 - o enthält nur ein Hohlräder, dafür - auf gemeinsamen Träger - jeweils Paare von Planetenrädern die in zwei Sonnenräder eingreifen



Planetengetriebe

Ausführungen (Forts.)

- oder einen Simpson-Satz
 - o hat ein gemeinsames breites Sonnenrad und setzt sich aus zwei einfachen Planetenradsätzen und zwei Hohlrädern zusammen

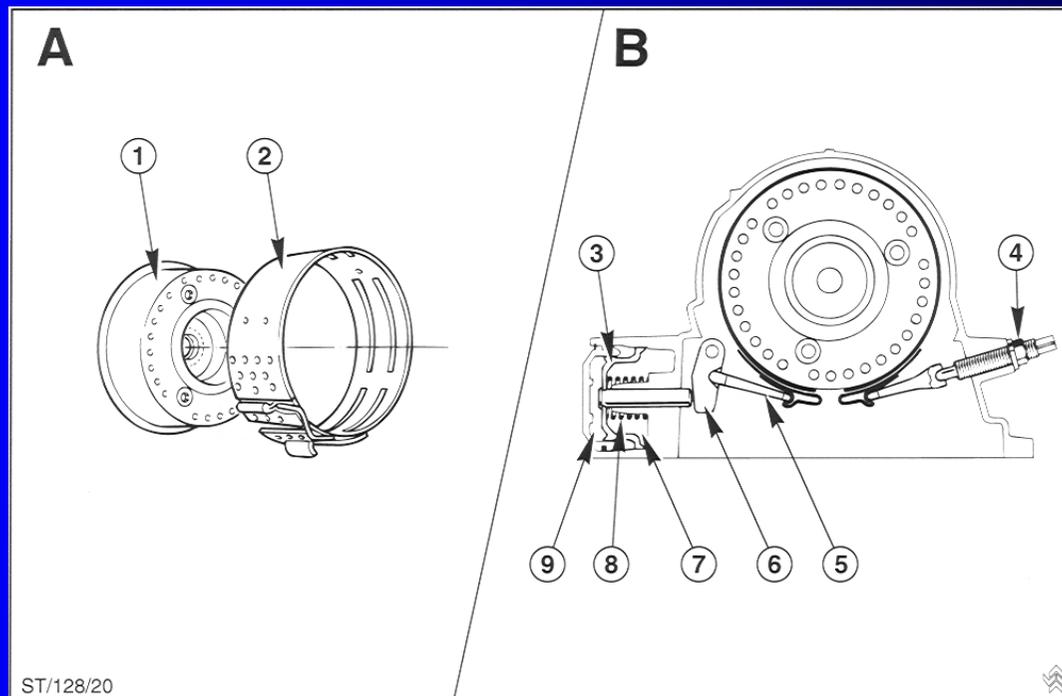
Getriebesteuerung

- Damit verschiedene Übersetzungsstufen sowie Gänge geschaltet werden können müssen beim Planetengetriebe bestimmte Teile am Drehen gehindert oder miteinander gekoppelt werden. Dazu verwendet man folgende Bauteile:
 - Bremsbänder
 - Freilaufkupplungen
 - Lamellenkupplungen

Getriebebesteuerung

Schaltglieder

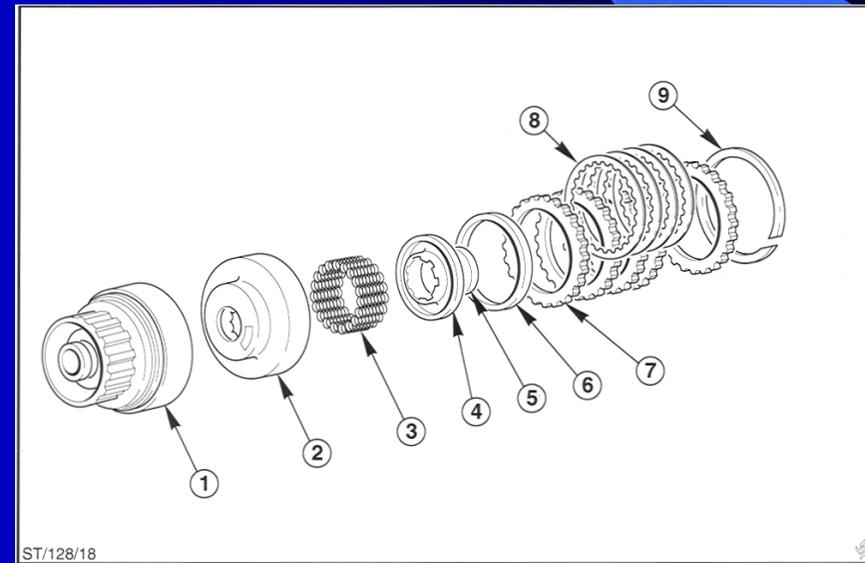
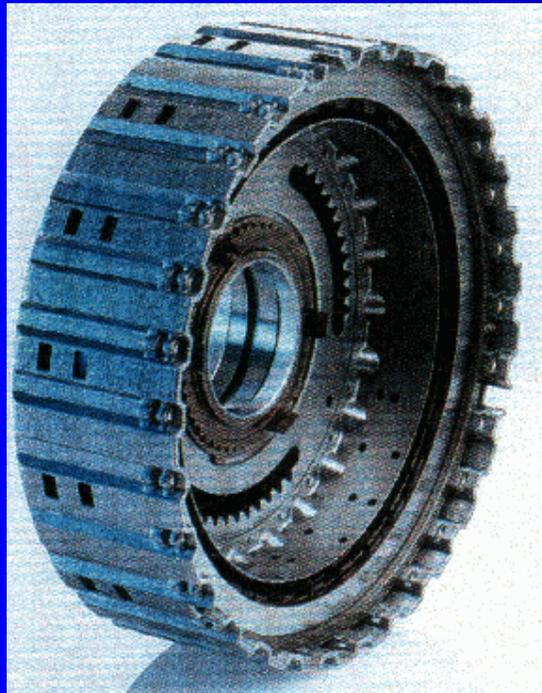
- Bremsbänder
 - blockiert eine Welle oder Kupplungstrommel und ist am Getriebegehäuse verankert und umschlingt das Drehteil



Getriebesteuerung

Schaltglieder

- Lamellenkupplungen
 - verbindet ein drehendes Teil mit einem anderen, so das eine starre Einheit entsteht



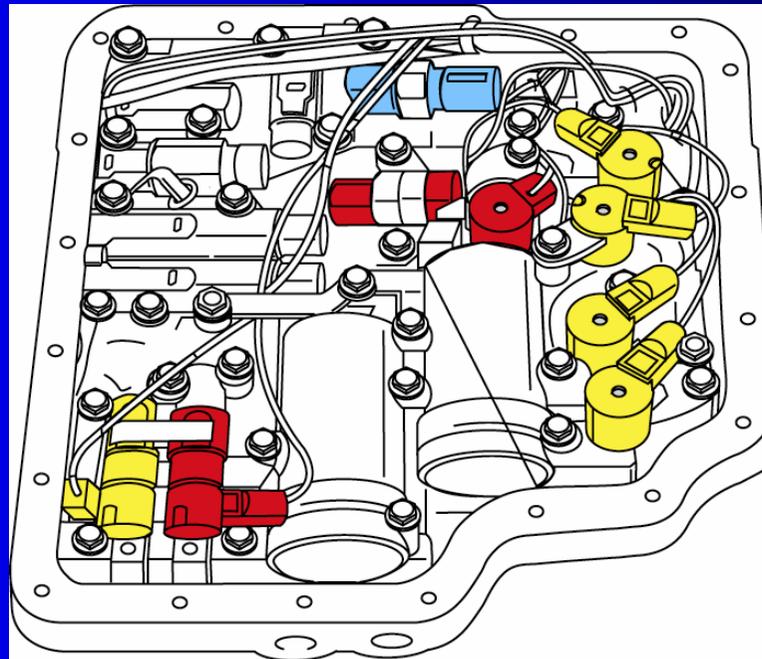
Getriebebesteuerung

Schaltglieder

- Freilaufkupplungen
 - lässt ein Drehteil nur in eine Richtung drehen

Steuergehäuse

- Die Betätigung der Bremsbänder und Lamellenkupplungen wird von Schaltventilen gesteuert, in die Öl von der Ölpumpe geleitet wird



Steuergehäuse

Funktion

- Heute werden elektronisch-hydraulische Steuerungen verwendet. Die Hydraulik übernimmt weiterhin die Betätigung der Schaltelemente, während die Steuerung der Schaltvorgänge elektronisch erfolgt. Dazu werden über Sensoren:
 - die Getriebeausgangsdrehzahl
 - der Lastzustand, die Luftmenge
 - die Motordrehzahl
 - die Wählhebel- und Programmschalterstellung und
 - die Stellung des Kickdown-Schalters erfasst und als elektrische Signale an ein Steuergerät weitergegeben

Service Informationen

Wartungsarbeiten

- Ölstand prüfen, ggf; richtig stellen
- Ölwechsel falls vorgeschrieben
- Getriebegehäuse auf Dichtheit prüfen
- Ölsieb/Ölfilter ersetzen

Service Informationen

Prüfarbeiten

- Sicht- und Geruchsprüfung vom Öl
- Einstellung der Bremsbänder (modellabhängig)
- Festbremstest
- Schaltzeitpunkte prüfen
- Öldrücke prüfen
- Fehlercode auslesen (modellabhängig)

Service Informationen

Festbremstest

- Die Messung der Festbremsdrehzahl wird folgendermaßen durchgeführt:
 - Das betriebswarme Fahrzeug ist durch die Feststell- und Betriebsbremse zu sichern, ein genau anzeigender Drehzahlmesser anzuschließen und bei Wählhebelstellung “D” kurzzeitig Vollgas geben (max. 5 Sek.)

Service Informationen

Festbremstest

- Unterschreitet die sich einpendelnde Gleichgewichtsdrehzahl den in der Betriebsanleitung vorgegebenen Festbremsdrehzahlwert von beispielsweise 1.900 1/min bis 2.200 1/min um etwa 500 1/min und mehr, so ist der Freilauf des Leitrades defekt

Service Informationen

Abschleppen

- zulässig bis zu Abschleppgeschwindigkeit von 50 km/h (auch bei Fahrzeugen mit Sekundärpumpe)
- es darf ausschließlich in Fahrtrichtung abgeschleppt werden