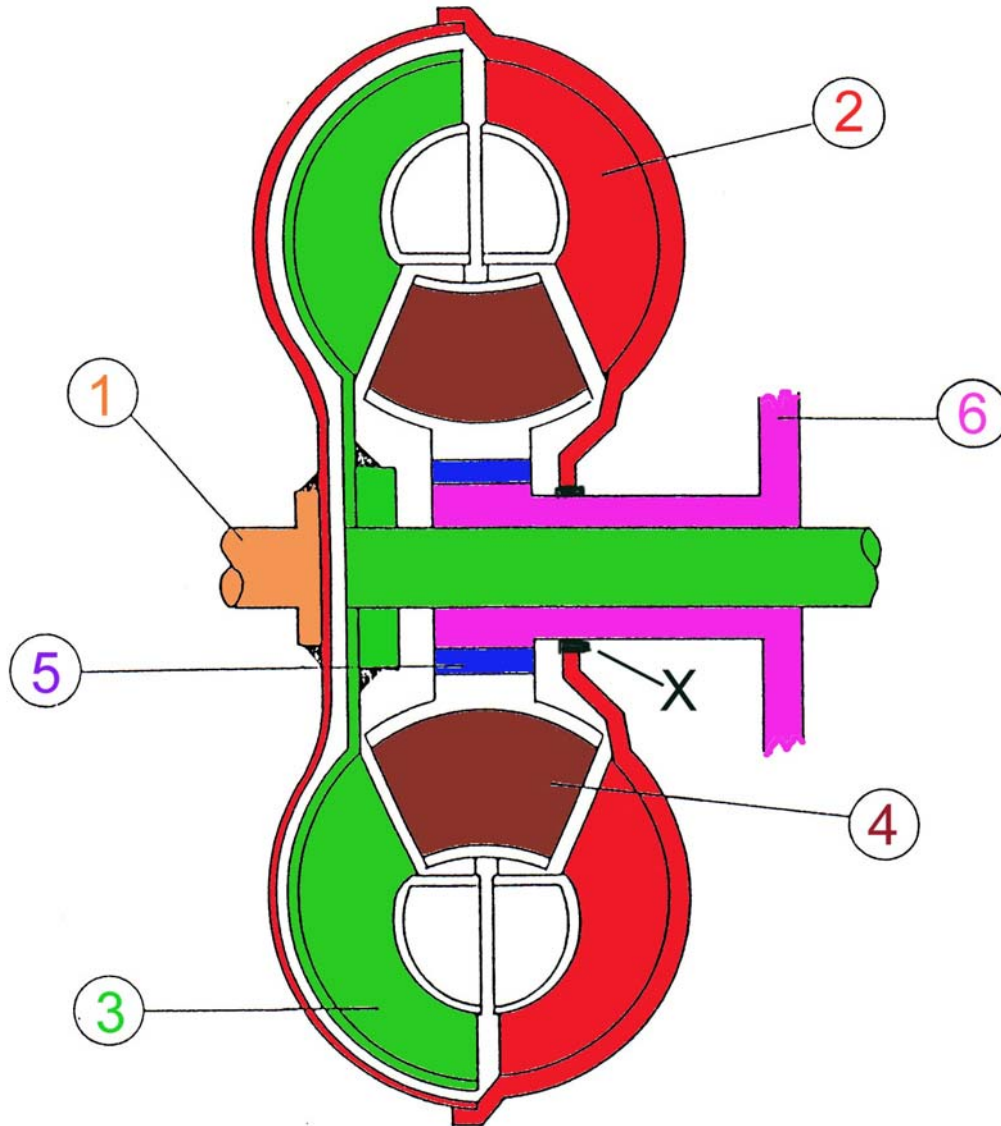


Automatisches Getriebe

Hydraulischer Drehmomentwandler

(Zweiphasenwandler oder Prinzip Trilok)

Aufbau:

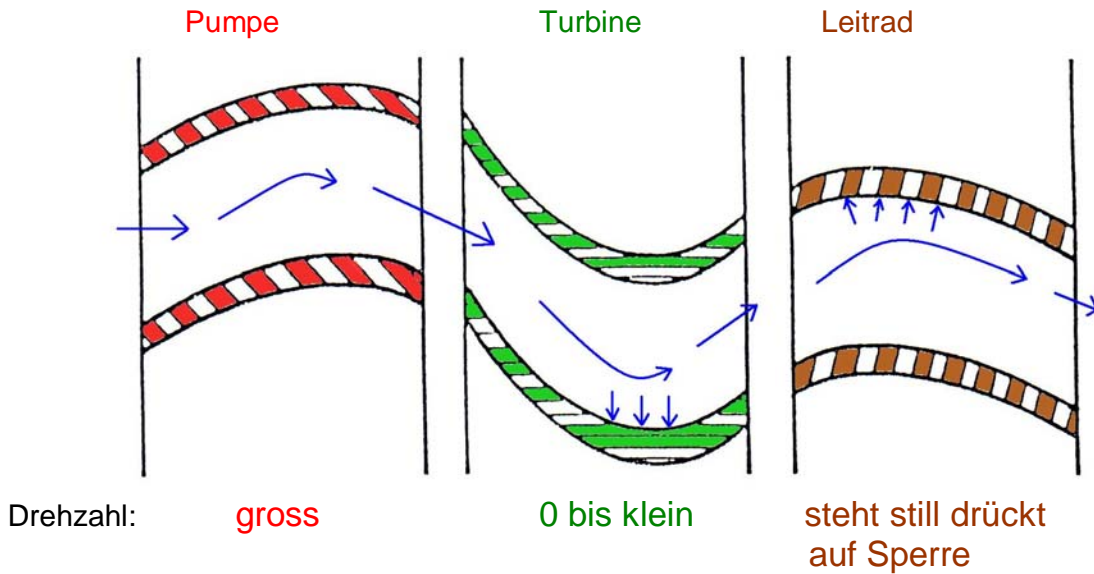


- 1 - Kurbelwelle mit Wandlergehäuse
- 2 - Pumpenrad, im Wandlergehäuse eingeschweisst
- 3 - Turbinenrad, verbunden mit Getriebewelle
- 4 - Leitrad oder Stator auf Freilauf
- 5 - Freilauf und Sperre, mit Reaktionswelle verbunden
- 6 - Reaktionswelle, am Getriebegehäuse befestigt
- X - Abdichtung

Automatisches Getriebe

Arbeitsweise des Drehmomentwandlers

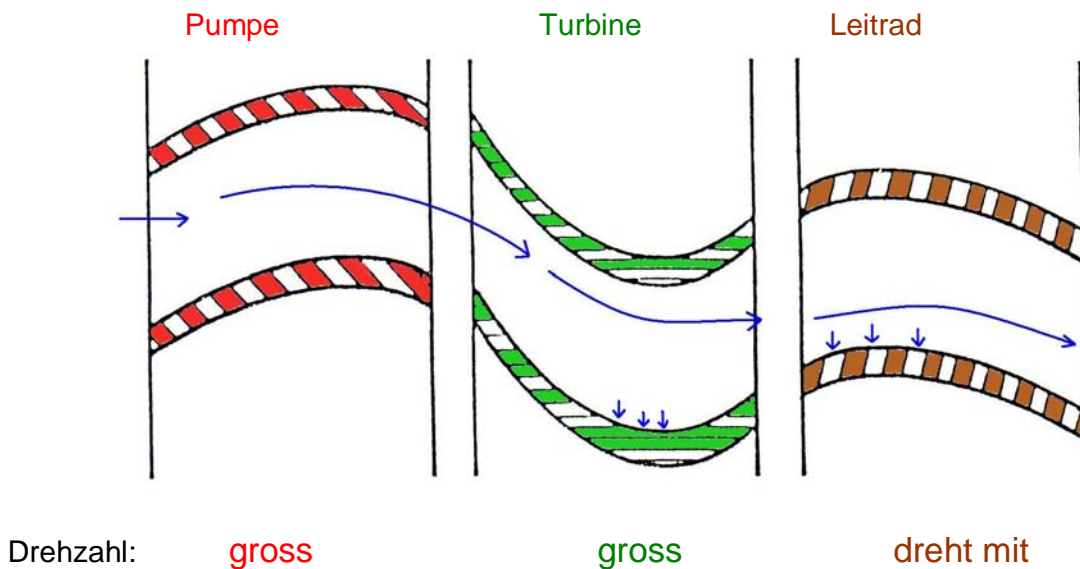
Anfahren:



Flüssigkeit: wird im stehenden Turbinenrad stark abgelenkt und im Leitrad gestaut:

Dadurch entsteht grosse Drehmomentverstärkung

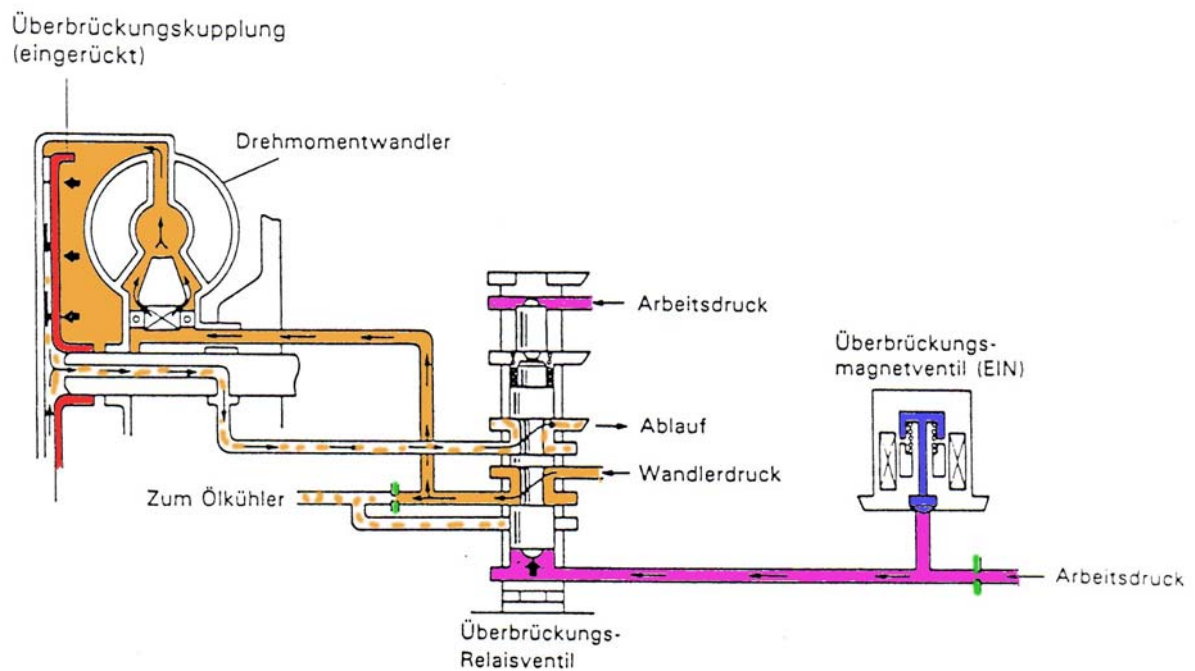
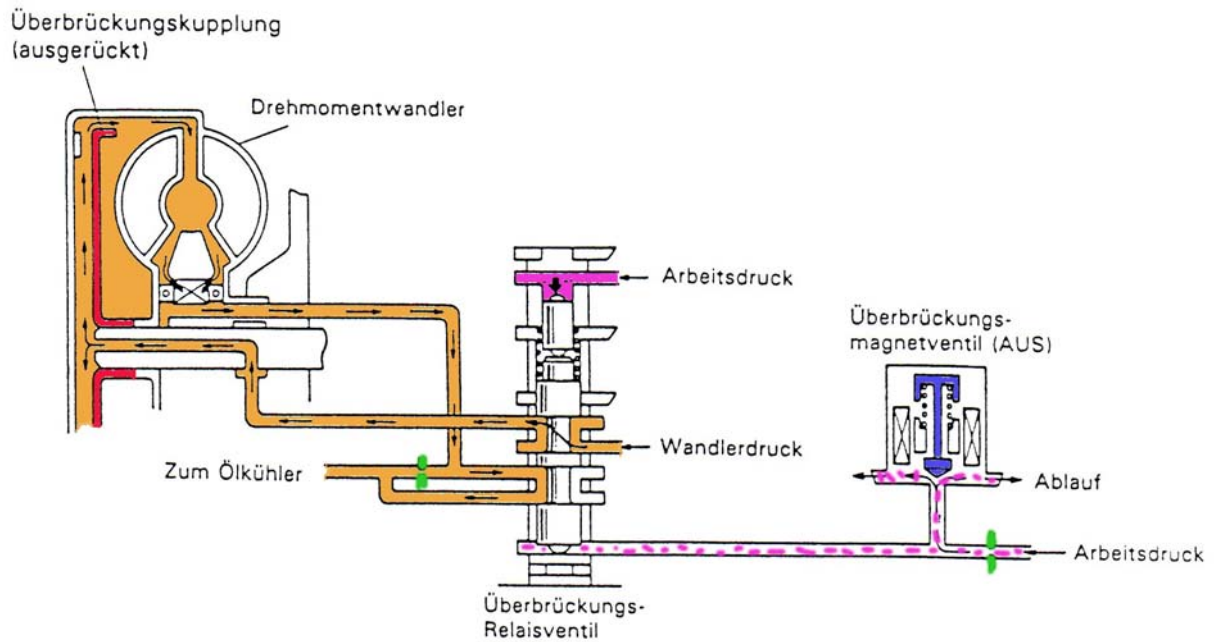
Ab Kupplungspunkt:



Flüssigkeit: Turbinendrehzahl ergibt veränderten Strahlausfluss beim Turbinenrad:

Das Leitrad wird von der Rückseite angeströmt und dreht auf dem Freilauf

Automatisches Getriebe



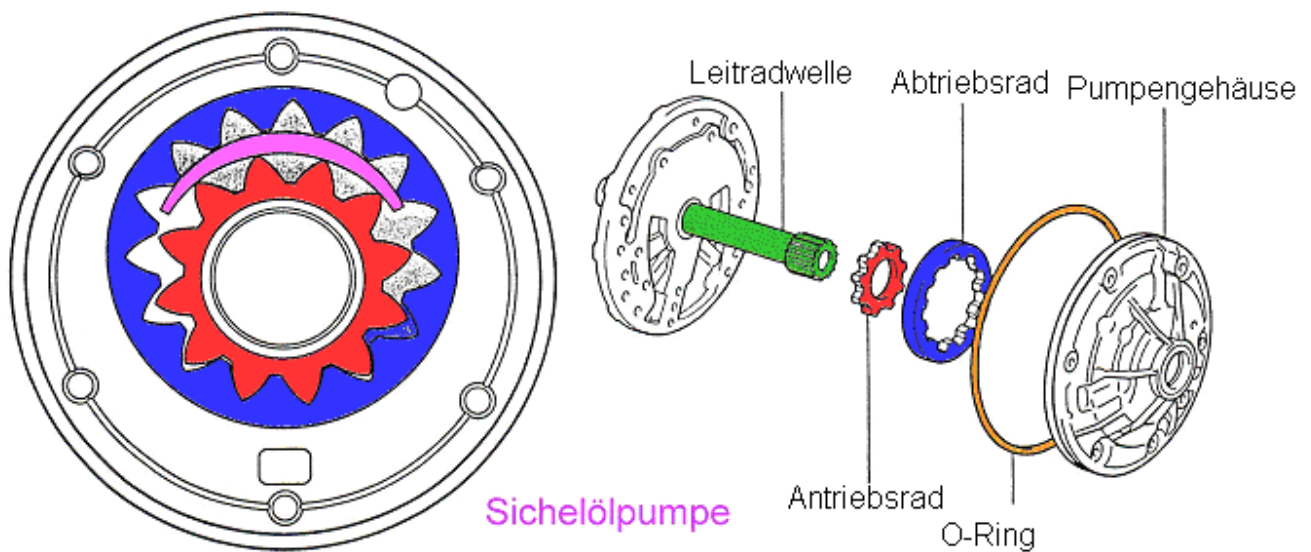
Die Überbrückungskupplung wird durch den Oeldruck gegen die vordere Abdeckung gedrückt. So kann die Motorumdrehung direkt auf die Antriebswelle übertragen werden.

Automatisches Getriebe

Oelpumpe

Die meistens direkt vom Wandler angetriebene Oelpumpe ist ein wichtiger Bestandteil des Automatikgetriebes. Sie sorgt nicht nur für die Schmierung im Getriebe, sondern erfüllt folgende Aufgaben:

1. Arbeits-und Kühlöl im Drehmomentwandler
2. Drucköl für Kolben und Kupplung und Bremsen
3. Drucköl zur Steuerung der Schaltvorgänge
4. Schmierung des Getriebautomates



Pumpenschäden

Die unterschiedlichen Schadensbildungen, die an Oelpumpen auftreten können, haben im Prinzip alle die gleichen Ursachen:

- a) **Zu niedriger Ölstand, oder zu geringe Fördermenge** => dadurch hohe Öltemperatur und als Folge Fresser in den Lagerungen und Verzahnungen.
- b) **Unzulässige Betriebsbedingungen** => verstopftes Ölsieb, hoher Saugunterdruck.
- c) **Schlechte Ölqualität** => verschmutztes Öl, oder Öl entspricht nicht den vorgeschriebenen Spezifikationen.

Abschlepphinweise

Wenn das Fahrzeug abgeschleppt wird, läuft der Motor nicht, damit wird auch die Oelpumpe nicht angetrieben.

Um einen Automatikgetriebeschaden mangels Schmierung zu verhindern, darf nur langsam

max. **30 km/h** , und nur über eine kurze Distanz max. **50 km** abgeschleppt werden.

Verschiedene Hersteller verbieten jegliches Abschleppen von Automatik-Fahrzeugen

Die Angaben in der Betriebsanleitung vom Fahrzeug unbedingt einhalten.

Automatisches Getriebe

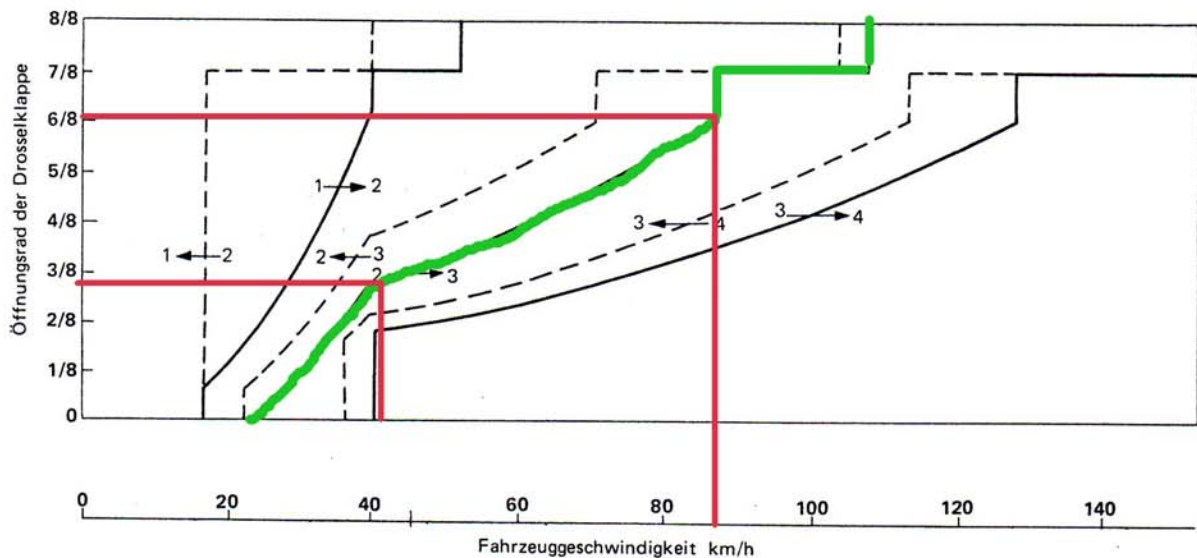
Mechanische Wirkungsweise

In jeder Wählhebelstellung arbeitet jedes Bauteil entsprechend den in der Tabelle aufgeführten Angaben.

Wählbereich		Übersetzungsverhältnis	Rückwärtskupplung	Kupplung für höchsten Gang	Lastkupplung	Bandbremsenautomat		Last- und Rückwärtsbremse	Freilaufkupplung	Parksperrklinke	Überbrückung
						Betätigung	Freigabe				
Parken		–								Im Eingriff	
Rückwärtsgang		2,272	Im Eingriff					Im Eingriff			
Leergang		–									
Direktgang	D ₁ Niedriger Gang	2,785			Im Eingriff				Im Eingriff		
	D ₂ 2. Gang	1,545			Im Eingriff	Im Eingriff					
	D ₃ Höchster Gang (3. Gang)	1,000		Im Eingriff	Im Eingriff	(Im Eingriff)	Im Eingriff				Im Eingriff
	D ₄ Overdrive (4. Gang)	0,694		Im Eingriff		Im Eingriff					Im Eingriff
2	2 ₁ Niedriger Gang	2,785			Im Eingriff				Im Eingriff		
	2 ₂ 2. Gang	1,545			Im Eingriff	Im Eingriff					
1	1 ₁ Niedriger Gang	2,785			Im Eingriff			Im Eingriff	Im Eingriff		
	1 ₂ 2. Gang	1,545			Im Eingriff	Im Eingriff					

SCHALTMUSTER Typ 21X06

————— Hinaufschalt-Kurve - - - - - Zurückschalt-Kurve



Automatisches Getriebe

Funktion von Kupplung und Bremsen

Damit die verschiedenen Uebersetzungen eines Planetenradgetriebes genutzt werden können, sind Schaltelemente notwendig. Aufgabe der Schaltelemente ist es, die einzelnen Räder des Planetenradsatzes miteinander zu kuppeln oder festzubremsen.

Die Kupplungen verbinden oder trennen zwei drehende Teile

Die Bremsen können drehende Teile blockieren oder freigeben

Die meistverwendete Bauform für die Schaltelemente ist die **Lamellenbauweise**

Lamellenkupplung

Sie wird hydraulisch betätigt. Der Oeldruck gelangt über eine Bohrung zum Kolben und verschiebt diesen in Richtung des Lamellenpaketes. Die Scheiben und Platten werden zusammengepresst und bilden eine starre Verbindung.

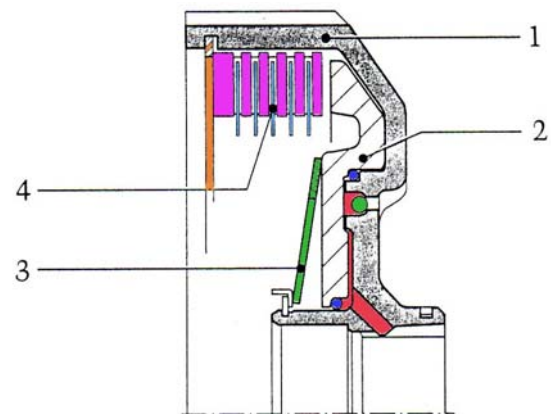
Wenn der Oeldruck abgebaut wird, so presst die Tellerfeder den Kolben wieder in die Ausgangsstellung zurück.

1. Kupplungstrommel

2. Kolben

3. Tellerfeder

4. Lamellenpaket



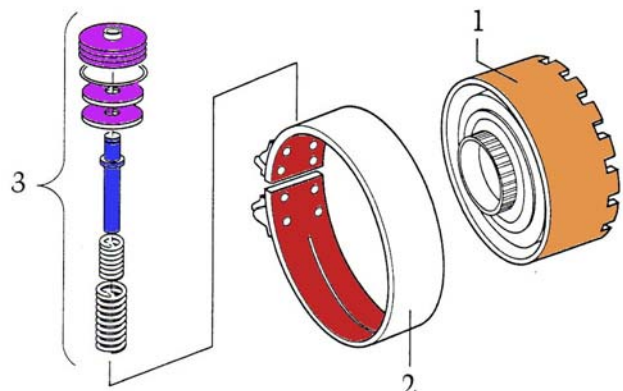
Bandbremse

Das Bremsband ist um den Aussenumfang der Trommel gewickelt. Ein Bandende ist am Getriebegehäuse mit einem Stift befestigt, das andere berührt den durch Hydraulikdruck betätigten Bremskolben. Das Band wird um die drehende Trommel geklemmt und hält diese fest.

1. Trommel (Topf)

2. Bremsband

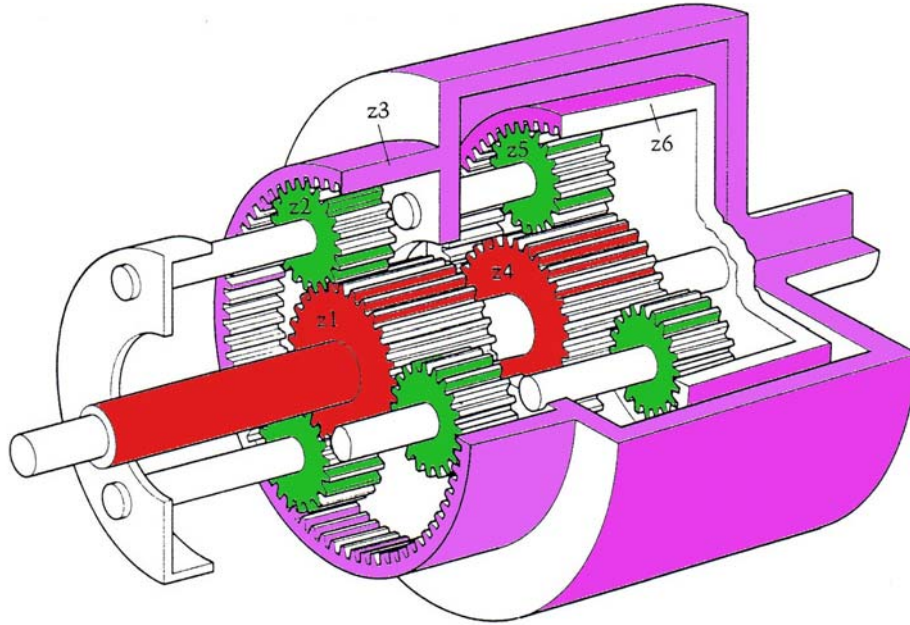
3. Kolben mit Rückholfeder



Automatisches Getriebe

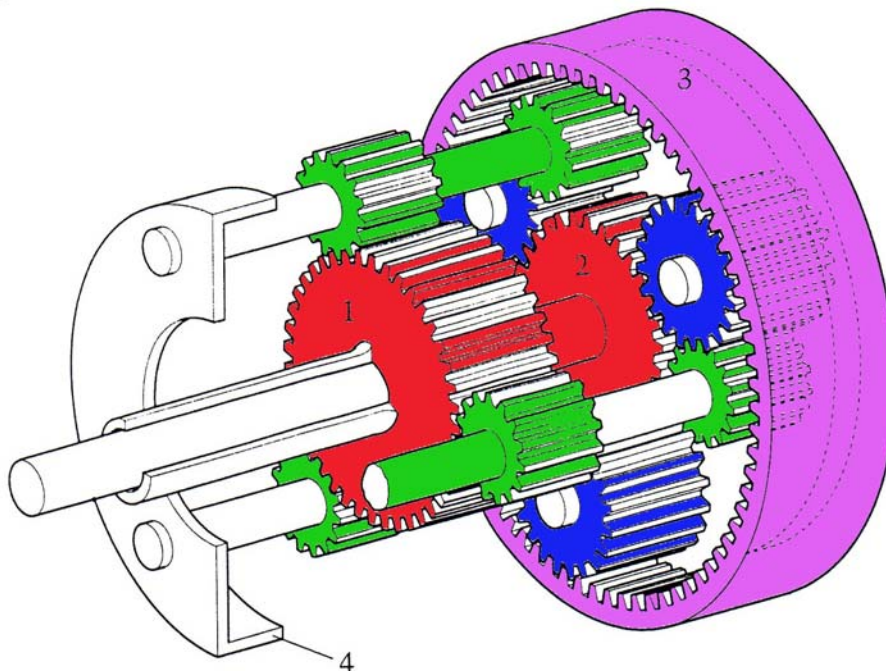
Zusammengesetzte Planetengetriebe

Simpson-Satz Er ist aus zwei einfachen Planetenradsätzen zusammengebaut. Bei dieser Bauweise werden zwei Planetensätze mit **gleichen Sonnenrädern** $Z1 + Z4$, **gleichen Planetenrädern** $Z2 + Z5$ und **gleichen Hohlrädern** $Z3 + Z6$ miteinander verbunden. Zur Vereinfachung des Bauaufwandes wird das Sonnenrad meistens in einer langen, für beide Planetensätze gemeinsamen Ausführung gefertigt.

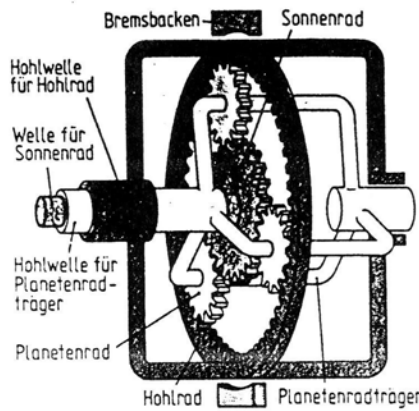


Ravigneaux-Satz Er besteht aus zwei einfachen Planetenradsätzen, die so miteinander verbunden sind, dass sie ein **gemeinsames Hohlrads** 3 und einen gemeinsamen **Planetensradträger** 4 besitzen.

Die **Sonnenräder** 1 + 2 haben verschiedene Durchmesser.



Automatisches Getriebe



- Bauteile:** Sonnenrad, Hohlrad, Planetenräder, Planetenradträger
- Wirkungsweise:** Sonnenrad, Hohlrad oder Planetenradträger werden wechselseitig angetrieben oder festgebremst. Dadurch können 5 Übersetzungsstufen in gleicher und 2 in umgekehrter Drehrichtung erreicht werden.
- Antriebsteile:** Verbinden drehende Teile (Antriebskupplungen).
- Abbremssteile:** Bremsen Bauteile gegen das Gehäuse fest (Bremskupplungen, Bremsbänder, Freiläufe).
- Antrieb und Abtrieb:** Können über Sonnenrad, Hohlrad oder Planetenradträger geführt werden.

Die Tabelle zeigt die Variationsmöglichkeiten der wechselseitig angetriebenen, festgebremsten und abtreibenden Hauptteile eines einfachen Planetenradsatzes.

Schaltschema	Antrieb	fest	Abtrieb	Übersetzung i	Bereich/Gang
	Sonnenrad S	Hohlrad H	Planetenradträger PT	$i = \frac{n_1}{n_2} = 1 + \frac{z_3}{z_1}$	Übersetzung ins Langsame z.B. 1. Gang
	Sonnenrad S	Planetenradträger PT	Hohlrad H	$i = \frac{n_1}{n_3} = -\frac{z_3}{z_1}$	Übersetzung ins Langsame Drehsinnumkehr Rückwärtsgang
	Planetenradträger PT	Hohlrad H	Sonnenrad S	$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{1 + \frac{z_3}{z_1}}$	Große Übersetzung ins Schnelle
	Planetenradträger PT	Sonnenrad S	Hohlrad H	$i = \frac{n_2}{n_3} = \frac{1}{1 + \frac{z_1}{z_3}}$	Übersetzung ins Schnelle
	Hohlrad H	Sonnenrad S	Planetenradträger PT	$i = \frac{n_3}{n_2} = 1 + \frac{z_1}{z_3}$	Kleine Übersetzung ins Langsame z.B. 2. Gang
	Hohlrad H	Planetenradträger PT	Sonnenrad S	$i = \frac{n_3}{n_1} = -\frac{z_1}{z_3}$	Übersetzung ins Schnelle Drehsinnumkehr
	Sonnenrad mit Hohlrad verblockt Planetenräder wirken als Mitnehmer S + H + PT drehen sich mit gleicher Drehzahl			$i = \frac{n_1}{n_2} = 1 : 1$ $n_1 = n_2 = n_3$	Direkte Übersetzung $i = 1 : 1$ direkter Gang

n_1 Drehzahl Sonnenrad
 z_1 Zähnezahl Sonnenrad

n_2 Drehzahl Planetenradträger
 z_2 Zähnezahl Planetenräder

n_3 Drehzahl Hohlrad
 z_3 Zähnezahl Hohlrad

Automatisches Getriebe

1. Automatenöl wechseln: Wenn möglich Oelwanne demontieren und reinigen.

Geruch und Farbe vom ATF beachten

Achtung: Nicht im heissen Zustand ausführen

Grund: Wärmestau vom Material, Dichtringe aus Gummi werden überhitzt.

2. Oelfilter oder Oelsieb ersetzen (Herstellerangaben beachten). Anzugsmomente einhalten.

3. Bremsbänder einstellen wo vorhanden. Diese Arbeiten müssen nach den Angaben aus dem Werkstatthandbuch ausgeführt werden.

4. Oelwanne mit neuer Dichtung montieren und ATF einfüllen. Die Markierung MIN darf bei kaltem Getriebe nicht überschritten werden.

5. Motor starten, Wählhebel bei gebremsten Fahrzeug mehrmals durchschalten.

Oelbetriebstemperatur 50-80°C Fahrzeug muss waagrecht stehen

Kontrolle vom Oelstand bei Wählhebelstellung P oder N (Handbremse)

6. Kontrolle der Wählhebelstellung, Verriegelung und Anlassersperrschalter.

Motor startet nur auf P und N ev. Sperre über Bremspedal

7. Kontrolle vom Drosselklappenzug und ev. Steuerung vom Unterdruck-Modulator

8. Prüfen vom Oelkühler oder Wärmetauscher Verschmutzung , Leitungen

9. Sichtkontrolle: Oelverluste, Aufhängungen, Kabelverbindung

Zusätzliche Arbeiten: Kickdownzug einstellen, Wandlerschrauben und Flexplatte nachziehen

10. Probefahrt: Schaltdaten und Schaltübergänge prüfen

Anschliessend Kontrolle auf Oelverluste und Oelstand bei heissem Automat überprüfen.

11. Fehlersuche und Diagnose bei Beanstandungen am Getriebeautomaten:

a) Festbremsdrehzahl messen Vollgas bei blockiertem Fahrzeug

b) Verzögerungstest ausführen Von N nach D bei Leerlaufdrehzahl

c) Hydraulik-Test durchführen Leitungsdruck / Reglerdruck

Automatisches Getriebe

Störungssuche und Diagnose

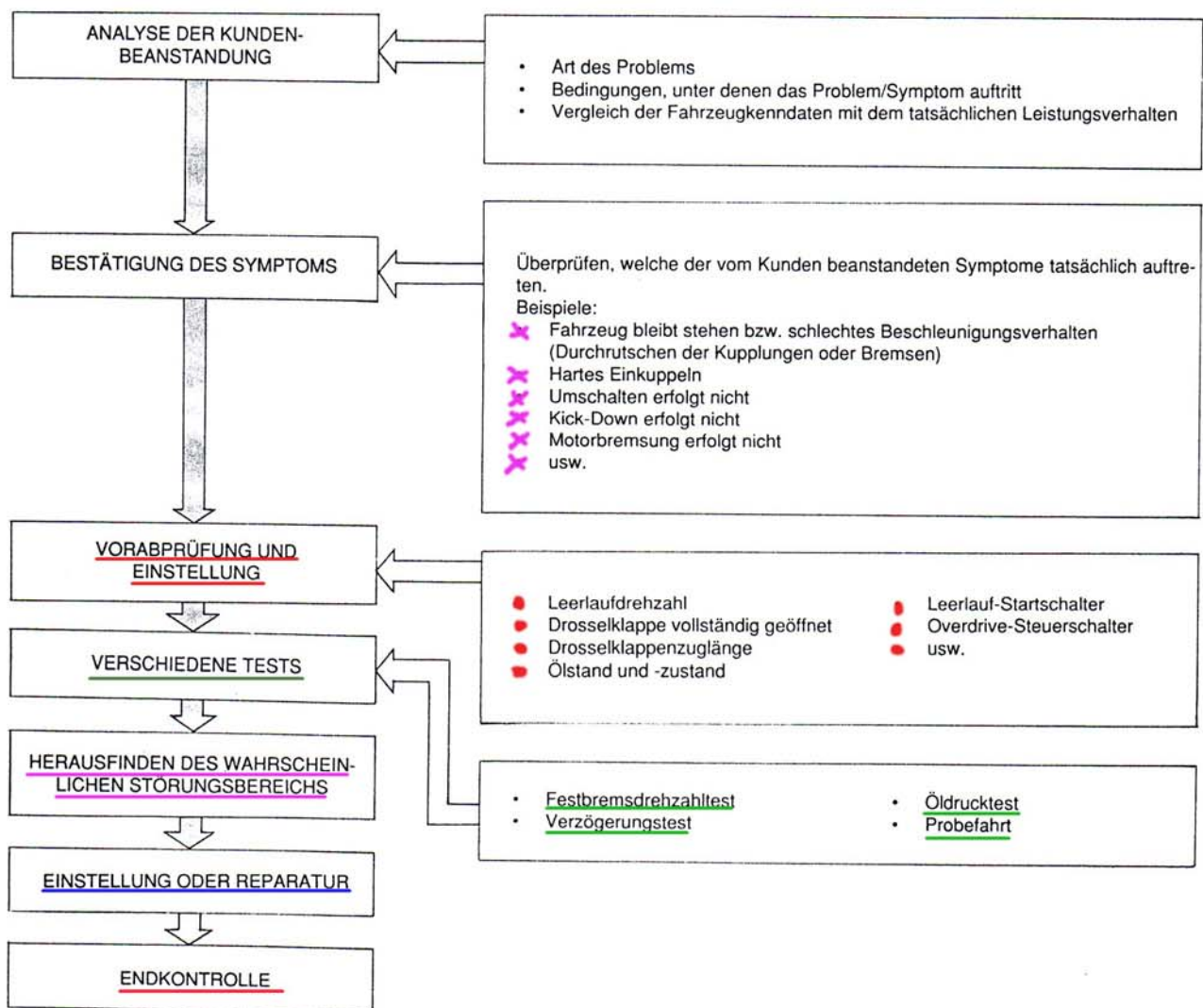
ALLGEMEIN

Für ein genaues und rasches Ausführen der Störungssuche und -beseitigung an den Automatikgetrieben sind drei Dinge erforderlich: Der Techniker muß als erstes ein gründliches Verständnis von Aufbau und Funktionsweise des Getriebes haben; er muß weiterhin die Kundenbeanstandungen analysieren und schließlich die Problemsymptome genau verstehen; darüber hinaus muß das eigentliche Verfahren natürlich präzise und gründlich durchgeführt werden.

ACHTUNG!

Auf keinen Fall das Getriebe aus dem Fahrzeug ausbauen und mit dem Zerlegen beginnen, ohne zuerst alle hier erläuterten Überprüfungen im eingebauten Zustand vorzunehmen. Wird dies nicht beachtet, kommt es zu hohen Zeitverlusten und erhöhten unnötigen Arbeitskosten zu Lasten des Kunden.

VERFAHREN ZUR STÖRUNGSSUCHE UND -BESEITIGUNG



Automatisches Getriebe

Störungssuche und Diagnose / Verschiedene Tests

Das genaue Aufnehmen der Kundenbeanstandung und der Bedingungen, unter denen die Störung auftritt, ist für den Arbeitsablauf von entscheidender Bedeutung. Anders ausgedrückt, diese Grundlagen der Störungssuche und -beseitigung entscheiden über die Fragen, wie bei der Inspektion vorzugehen und was zu reparieren ist.

Wichtig ist auch der Vergleich zwischen den korrekten Fahrzeugkennwerten und den tatsächlichen Leistungsdaten.

VORABPRÜFUNG UND EINSTELLUNG

In vielen Fällen genügen zur Lösung des Problems eine Vorabprüfung und die entsprechenden erforderlichen Einstellungen. Vor dem Fortfahren mit dem nächsten Arbeitsgang sind daher unbedingt eine Vorabprüfung und die daraus resultierenden Einstellungen vorzunehmen.

Liegt beispielsweise die Leerlaufdrehzahl erheblich über dem Standardwert, ergibt sich beim Schalten aus der Fahrstufe "N" oder "P" ein weit aus größerer Schaltrück. Ist der Gasseilzug falsch eingestellt (zu lang), öffnet sich die Drosselklappe im Vergaser auch dann nicht vollständig, wenn das Gaspedal bis zum Anschlag durchgetreten ist, wodurch ein Kick-Down unmöglich wird. Ist der Automatikgetriebeölstand zu niedrig, gelangt Luft in die Ölpumpe und verursacht einen Leitungsdruckabfall; dies führt zum Durchrutschen der Kupplungen und Bremsen und damit zu Schwingungen, ungewöhnlichen Geräuschen und anderen Problemen. Im Extremfall blockiert sogar das Getriebe. Hieraus wird ersichtlich, wie wichtig Vorabprüfungen und Einstellungen sind und warum sie vor allen anderen Tests erfolgen müssen.

Für den Techniker ist unbedingt zu beachten, daß er mit dem nächsten Schritt erst nach Behebung aller bei der Vorabprüfung festgestellten Probleme und Mängel fortfährt.

Bei Störungen am Automatikgetriebe sind vier verschiedene Tests möglich, die einen jeweils unterschiedlichen Zweck erfüllen. Das genaue Verständnis des jeweiligen Zwecks ist für die genaue und rasche Störungssuche und -beseitigung unbedingte Voraussetzung.

● FESTBREMSDREHZAHLTTEST

Hierbei wird die Gesamtleistung von Motor und Getriebe (der Kupplungen und Bremsen des Planetengetriebes) überprüft. Das Fahrzeug ist so abzustellen, daß eine Bewegung unmöglich ist; dann ist während des Schaltens in die Fahrstufe "D" oder "R" und dem vollständigen Niedertreten des Gaspedals die Motordrehzahl zu messen.

● VERZÖGERUNGSTEST

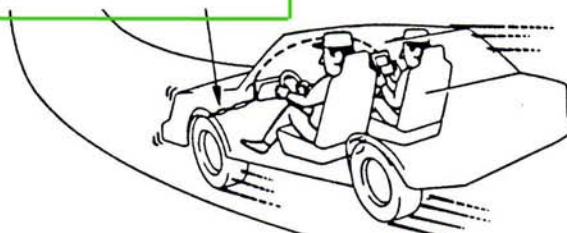
Hierbei wird beim Einstellen des Wählhebels von der Fahrstufe "N" auf "D" oder "R" die Zeitspanne gemessen, bis der Schaltrück spürbar ist. Mit Hilfe dieses Tests kann der Abrieb von Kupplungs- oder Bremsbelag, das Funktionieren der Hydraulikkreise usw. überprüft werden.

● ÖLDRUCKTEST

Bei einer bestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit wird der Reglerdruck und bei einer bestimmten Motordrehzahl der Leitungsdruck gemessen. Mit Hilfe dieses Tests wird das Funktionieren der einzelnen Ventile im Hydrauliksteuerkreis sowie das Vorhandensein von Öllecks usw. überprüft.

● PROBEFAHRT

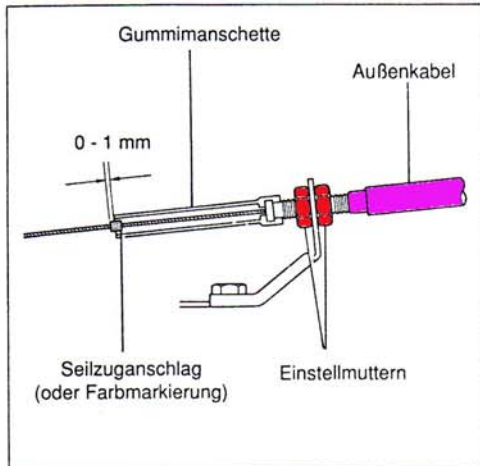
Hierbei wird das Fahrzeug tatsächlich gefahren und das Getriebe hoch- und heruntergeschaltet, um festzustellen, ob die Schaltpunkte mit den Standardwerten übereinstimmen und ob Schaltrück, Durchrutschen, ungewöhnliche Geräusche usw. auftreten.



Automatisches Getriebe

Ueberprüfung - Drosselklappenzug / Schaltzug / Leerlauf und Startschalter

ZIEL : Beherrschung des Verfahrens zum Überprüfen und Einstellen von Drosselklappen- und Schaltzug sowie Leerlauf-Startschalter.
VORBEREITUNG : Drehmomentschlüssel 55 kg-cm (5,4 Nm)
GILT FÜR GETRIEBEMODELL: A131L für den Corolla, A140L für den Camry



1. DROSSELKLAPPENZUG ÜBERPRÜFEN UND EINSTELLEN

(a) Das Gaspedal vollständig niedertreten und prüfen, ob die Drosselklappe völlig geöffnet ist.

HINWEIS: Ist die Drosselklappe nicht völlig geöffnet, das Gasgestänge einstellen.

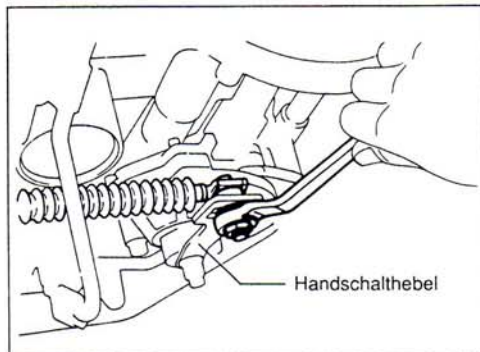
(b) Das Gaspedal in der untersten Position halten und die Einstellmuttern lösen.

(c) Das Außenkabel so einstellen, daß der Abstand zwischen dem Manschettenende und dem Anschlag am Seilzug dem Standardwert entspricht.

Standardwert für den Abstand zwischen Manschette und Seilzuganschlag:

0 - 1 mm

(d) Die Einstellmuttern fest anziehen.



2. SCHALTZUG ÜBERPRÜFEN UND EINSTELLEN

Den Wählhebel aus der Position "N" in alle übrigen Positionen bewegen; prüfen, ob sich der Hebel mühelos und genau umschalten läßt und ob die Positionsanzeige die richtige Position angibt.

Weichen Anzeige und korrekte Positionsmarkierung voneinander ab, die folgenden Einstellschritte durchführen:

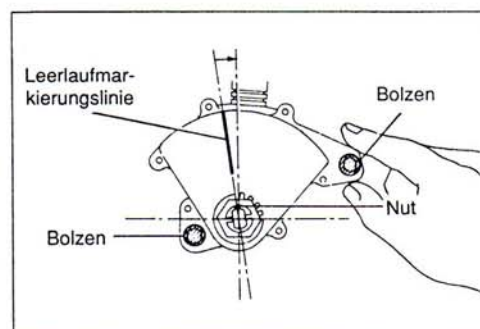
(a) Die Drehgelenkmutter am Handschalthebel lösen.

(b) Den Handschalthebel vollständig zur rechten Fahrzeugseite hindrücken.

(c) Den Hebel um zwei Kerben zur Leerlaufposition zurückbewegen.

(d) Den Hebel auf "N" einstellen.

(e) Den Hebel geringfügig zur Seite der Fahrstufe "R" drücken und dabei die Drehgelenkmutter fest anziehen.



3. LEERLAUF-STARTSCHALTER EINSTELLEN

Läßt sich der Motor starten, wenn sich der Wählhebel in einer anderen Position als in "N" oder "P" befindet, ist eine Einstellung erforderlich.

(a) Die Bolzen des Leerlauf-Startschalters lösen und den Wählhebel auf "N" einstellen.

(b) Nut und Leerlaufmarkierungslinie fluchten.

(c) Den Leerlauf-Startschalter an der richtigen Position halten und die Bolzen fest anziehen.

Drehmoment: 55 kg-cm (5,4 Nm)

Automatisches Getriebe

ZIEL	:	Beherrschung der Verfahren zum Durchführen des Festbremsdrehzahl-, Verzögerungs- und Hydrauliktests sowie der Probefahrt.
VORBEREITUNG	:	SST 09992-00094 Öldruckmessersatz • Drehzahlmesser • Stoppuhr

1. FESTBREMSDREHZAHLEST

Ziel dieses Tests ist die Überprüfung der Gesamtleistung von Getriebe (Getriebe-Differentialblock) und Motor durch Messen der Festbremsdrehzahlen in den Fahrstufen "D" und "R".

VORSICHT:

- Diesen Test bei normaler Ölbetriebstemperatur (50 - 80 °C) durchführen.
- Diesen Test nicht länger als 5 Sekunden vornehmen.
- Zur Gewährleistung der Sicherheit, diesen Test auf einer großen, freien und ebenen Fläche durchführen, die die nötige Bodenhaftung gewährleistet.
- Den Festbremsdrehzahltest sollten stets zwei Techniker gemeinsam durchführen; einer sollte die Räder und Radkeile von außen beobachten und der andere den Test selbst durchführen. Der im Fahrzeug befindliche Tester ist unverzüglich zu warnen, sobald eines der Räder sich zu drehen beginnt oder die Radkeile zu verrutschen drohen.

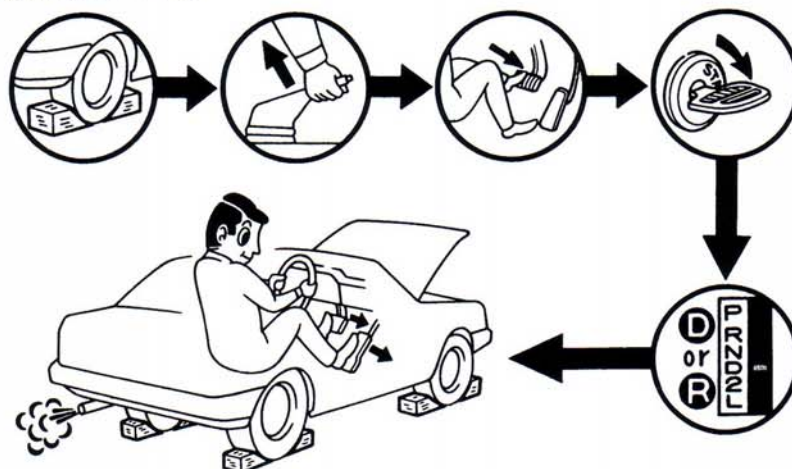
FESTBREMSDREHZAHLE MESSEN

- Die Vorder- und Hinterräder mit Keilen sichern.
- Einen Drehzahlmesser an die Zündung anschließen.
- Die Feststellbremse vollständig anziehen.
- Das Bremspedal mit dem linken Fuß vollständig niederreten und so belassen.
- Den Motor anlassen.
- In die Fahrstufe "D" schalten. Das Gaspedal mit dem rechten Fuß vollständig niederreten. Die Festbremsdrehzahl rasch ablesen.

Festbremsdrehzahl: siehe nächste Seite.

- Denselben Test in der Fahrstufe "R" durchführen.

FESTBREMSDREHZAHLEST



Automatisches Getriebe

2. VERZÖGERUNGSTEST

Wird der Wählhebel bei im Leerlauf drehendem Motor eingestellt, tritt eine gewisse Verzögerung auf, bevor der Schaltruck spürbar ist. Auf diese Weise wird der Zustand der Overdrive-Direktkupplung, der Vorwärtskupplung, der Direktkupplung und der ersten und Rückwärtsbremse überprüft.

VORSICHT:

- Den Test bei normaler Ölbetriebstemperatur (50 - 80 °C) durchführen.
- Zwischen den Tests einen Abstand von einer Minute vorsehen.
- Drei Messungen durchführen und dann den Mittelwert nehmen.

VERZÖGERUNG MESSEN

- Die Feststellbremse vollständig anziehen.
- Den Motor anlassen und die Leerlaufdrehzahl überprüfen.

Leerlaufdrehzahl (Fahrstufe "N"): 3S-F 800 min⁻¹

3S-FE 700 min⁻¹ ohne Tages-Scheinwerfersystem
750 min⁻¹ mit Tages-Scheinwerfersystem

4A-F 800 min⁻¹ ohne Servolenkung } Corolla in der Ausführung
900 min⁻¹ mit Servolenkung } für Europa und andere
750 min⁻¹ übrige Länder } Länder

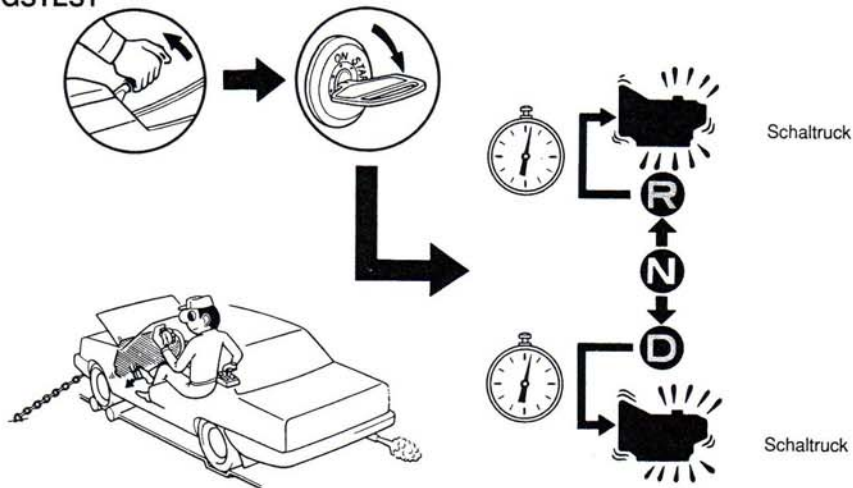
- Den Wählhebel aus der Fahrstufe "N" in die Fahrstufe "D" bewegen. Mit einer Stoppuhr ab dem Zeitpunkt, an dem der Wählhebel bewegt wird, bis zu dem Zeitpunkt messen, an dem Schaltruck spürbar wird.

Verzögerung: unter 1,2 Sekunden

- Auf dieselbe Weise die Verzögerung für den Umschaltvorgang "N" -> "R" messen.

Verzögerung: unter 1,5 Sekunden

VERZÖGERUNGSTEST



BEWERTUNG

- Fällt die Verzögerung für "N" -> "D" länger als angegeben aus:
 - ist der Leitungsdruck möglicherweise zu niedrig;
 - ist die Vorwärtskupplung möglicherweise verschlissen;
 - funktioniert die Overdrive-Freilaufkupplung möglicherweise nicht einwandfrei.
- Fällt die Verzögerung für "N" -> "R" länger als angegeben aus:
 - ist der Leitungsdruck möglicherweise zu niedrig;
 - ist die Direktkupplung möglicherweise verschlissen;
 - ist die erste und Rückwärtsbremse möglicherweise verschlissen;
 - funktioniert die Overdrive-Freilaufkupplung möglicherweise nicht einwandfrei.

Automatisches Getriebe

3. HYDRAULIKTEST

VORBEREITUNG

- (a) Das ATF auf Betriebstemperatur erwärmen.
- (b) Den Teststopfen des Getriebegehäuses entfernen und den Hydraulikdruckmesser anschließen.
SST 09992-00094 (Öldruckmesser)

VORSICHT:

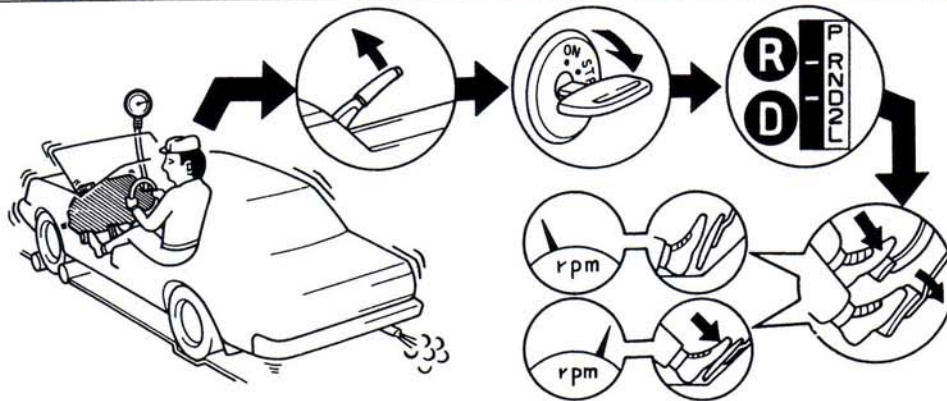
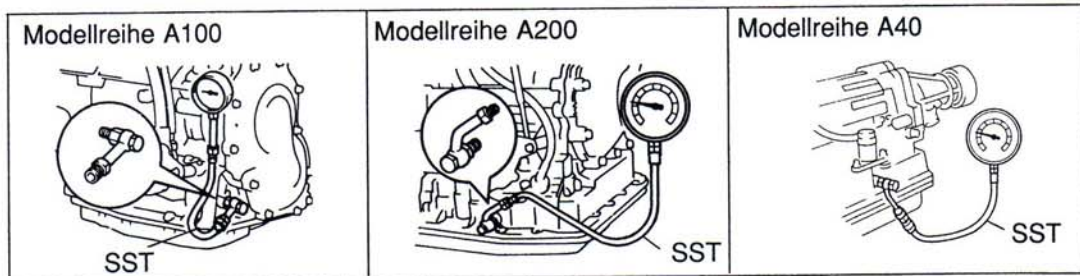
- Den Test bei normaler Ölbetriebstemperatur (50 - 80 °C) durchführen.
- Der Leitungsdrucktest muß stets von zwei Technikern gemeinsam ausgeführt werden. Einer muß von außen die Räder und Radkeile beobachten, während der andere den Test durchführt.

LEITUNGSDRUCK MESSEN

- (a) Die Feststellbremse vollständig anziehen und alle vier Räder mit Keilen sichern.
- (b) Den Motor anlassen und die Leerlaufdrehzahl prüfen.
- (c) Das Bremspedal mit dem linken Fuß vollständig niedertreten und in die Fahrstufe "D" schalten.
- (d) Während der Motor im Leerlauf dreht, den Leitungsdruck messen.
- (e) Das Gaspedal vollständig niedertreten. Sobald der Motor die Festbremsdrehzahl erreicht, rasch den Leitungsdruckspitzenwert ablesen.

FAHRSTUFE	LEITUNGSDRUCK (IM LEERLAUF)	LEITUNGSDRUCK (FESTBREMSDREHZAHL)
D	3,7 - 4,3 (363 - 422)	9,2 - 10,7 (902 - 1049)
R	5,4 - 7,2 (530 - 706)	14,4 - 16,8 (1412 - 1648)

- (f) Auf dieselbe Weise den Test in der Fahrstufe "R" durchführen.



Entspricht der gemessene Druck nicht den angegebenen Werten, die Einstellung des Drosselklappenzugs erneut überprüfen und den Test wiederholen.

Automatisches Getriebe

CVT / ECVT (Electronic Continuously Variable Transmission)

Der Vorteil einer stufenlosen Automatik liegt in der "unendlichen" Anzahl Gänge.

Aufbau:

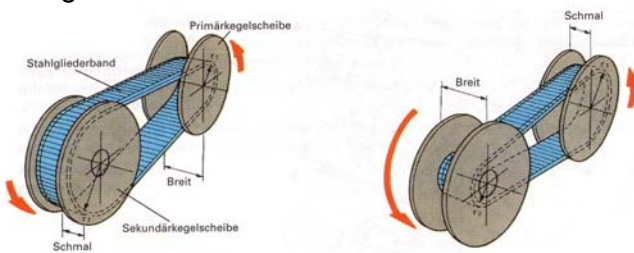
Das Getriebe besteht aus folgenden Baugruppen:

- Magnepulverkupplung oder Drehmomentwandler
- Vor- und Rückwärtsgang-Synchroneinrichtung
- Endübersetzungsgruppen
- Stahlgliederband-Kegelscheiben-Antrieb mit hydraulischer Steuerung
- Achsantrieb

Stahlgliederband

Das Stahlgliederband setzt sich aus rund 280 Gliedern zusammen, die auf zwei Stahlbändern montiert sind. Die Kraftübertragung erfolgt durch Gegeneinanderdrücken der Stahlglieder (Schubgliederband). Das bedeutet die Stahlglieder übertragen durch Druck die Kraft, die Metallbänder sorgen für die notwendige Reibung.

Durch eine Mischung der unterschiedlichen dicken Glieder in unregelmäßiger Reihenfolge ändert sich die Eigenfrequenz des Stahlbandes, so dass weniger Schwingen und Laufgeräusche entstehen.



Durch eine Durchmesseränderung der Kegelscheiben, welche elektrohydraulisch durch ein Steuergerät angepasst wird, erfolgt eine Übersetzungsänderung.

Programmiert sind intelligente Schaltstrategien, z.B. eine Standabkoppelung im Leerlauf, oder eine Fast-Off-Erkennung, die auf schnelles Loslassen des Gaspedals logisch reagiert (die Bremswirkung fördert) sowie Bergfahrt-Erkennung.



Magnepulverkupplung

Die Kupplung nutzt bei ihrer Funktion die Eigenschaften der elektromagnetischen Felder aus. Das Arbeitsprinzip der Kupplung beruht darauf, dass sich kleine Eisenpartikel unter dem Einfluss eines Magnetfeldes gegenseitig anziehen. Hierbei richten sich die Eisenpartikel in Richtung der magnetischen Feldlinien aus und schließen sich zu Ketten zusammen. Dieser Effekt lässt sich auch zur Drehmomentübertragung nutzen.