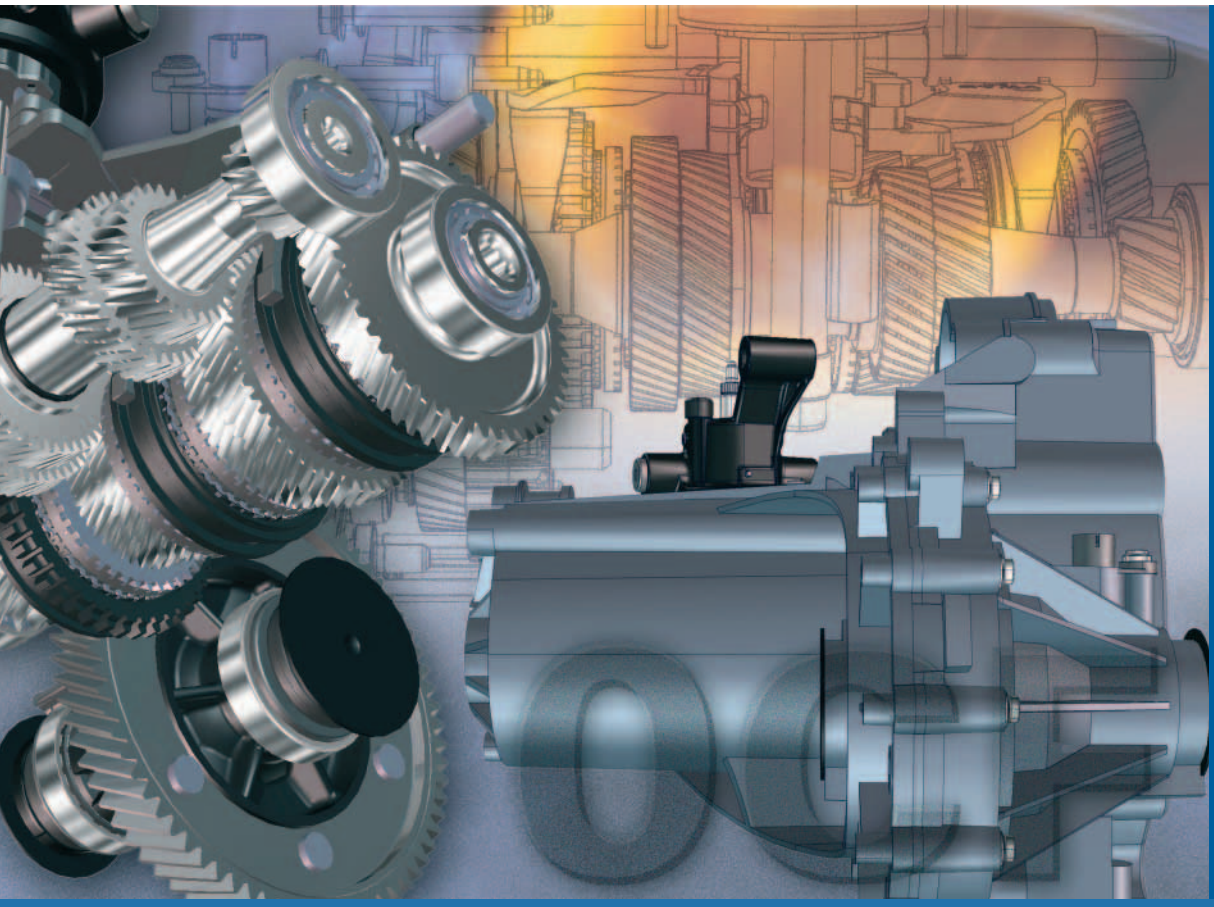
Service Training

Selbststudienprogramm Technik 509

Das Schaltgetriebe 0CF

Konstruktion und Funktion



Mit der Markteinführung des up! wird von Volkswagen ein neues 5-Gang-Schaltgetriebe angeboten. Dieses Schaltgetriebe 0CF zeichnet sich durch eine kompakte und leichte Bauweise aus. Es entspricht damit den Hauptanforderungen, die für den up! bestimmt wurden.

Bei der Entwicklung des Getriebes wurden folgende Ziele umgesetzt:

- Hoher Wirkungsgrad
- Gewichtsreduzierung durch Optimierung aller Getriebekomponenten
- Einfacher Aufbau
- Vereinfachung der Montageschritte



Das Selbststudienprogramm stellt die Konstruktion und Funktion von Neuentwicklungen dar!
Die Inhalte werden nicht aktualisiert.

Aktuelle Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen Service-Literatur.

Achtung Hinweis

Auf einen Blick



Einleitung **4**
Die Schaltgetriebe von Volkswagen 4
Die technischen Daten 5

Aufbau und Mechanik **6**
Der Getriebeaufbau im Überblick 6
Die Antriebswelle 7
Die Abtriebswelle 8
Der Rückwärtsgang 9
Das Ausgleichsgetriebe 10
Die Schaltelemente 11

Getriebefunktion **14**
Die Schaltvorgänge 14
Der Kraftverlauf zwischen Antriebswelle und Abtriebswelle 16

Getriebemanagement **18**
Die elektronischen Bauteile 18

Service **20**
Die Spezialwerkzeuge 20
Servicehinweise 21

Prüfen Sie Ihr Wissen **22**









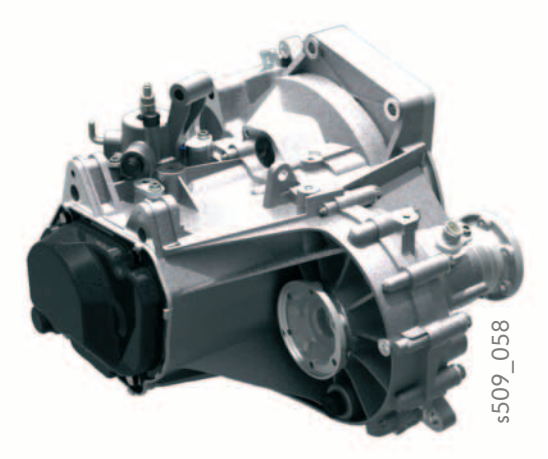


Die Schaltgetriebe von Volkswagen

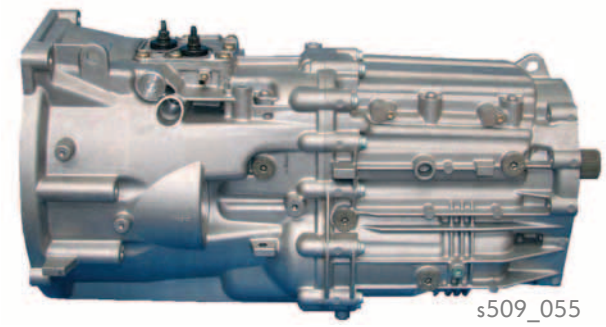
Auch wenn es sie schon sehr lange gibt, Schaltgetriebe stellen keine veraltete Technik dar. Immer wieder sind die Schaltgetriebe den neuen Vorgaben gerecht geworden. So haben die Schaltgetriebe die Ziele, wie Kraftstoffverbrauchs- und Geräuschreduzierung, entscheidend beeinflussen können.

In der Getriebeentwicklung von Volkswagen wurden Schaltgetriebe für die unterschiedlichsten Bedingungen und Anforderungen im Fahrzeugbetrieb geplant. Das Spektrum reicht vom Schaltgetriebe 02T für Motoren mit geringen Drehmomenten und knappem Bauraum bis hin zu dem Schaltgetriebe 08D für Motoren mit großen Drehmomenten. Neu in dieser Familie kommt nun mit dem up! das Schaltgetriebe 0CF zum Einsatz. Mit diesem Getriebe werden speziell die Bedürfnisse im Kleinwagensegment abgedeckt.

Schaltgetriebe sind und bleiben eine sinnvolle Ergänzung für die Aufgabe der Kraftübertragung vom Motor auf die Antriebsräder.



Schaltgetriebe 02T



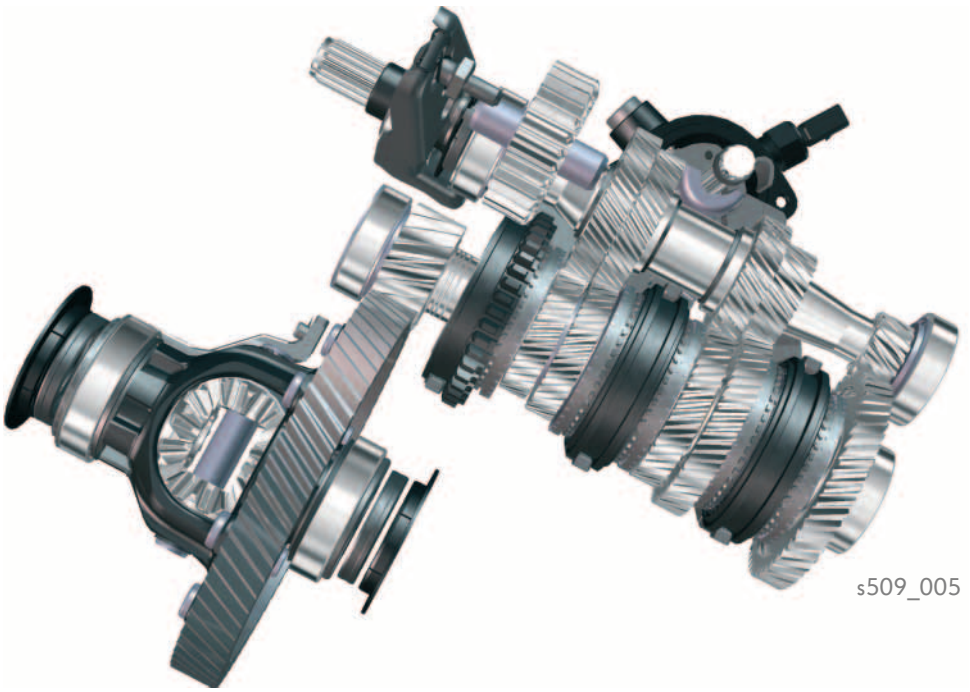
Schaltgetriebe 08D



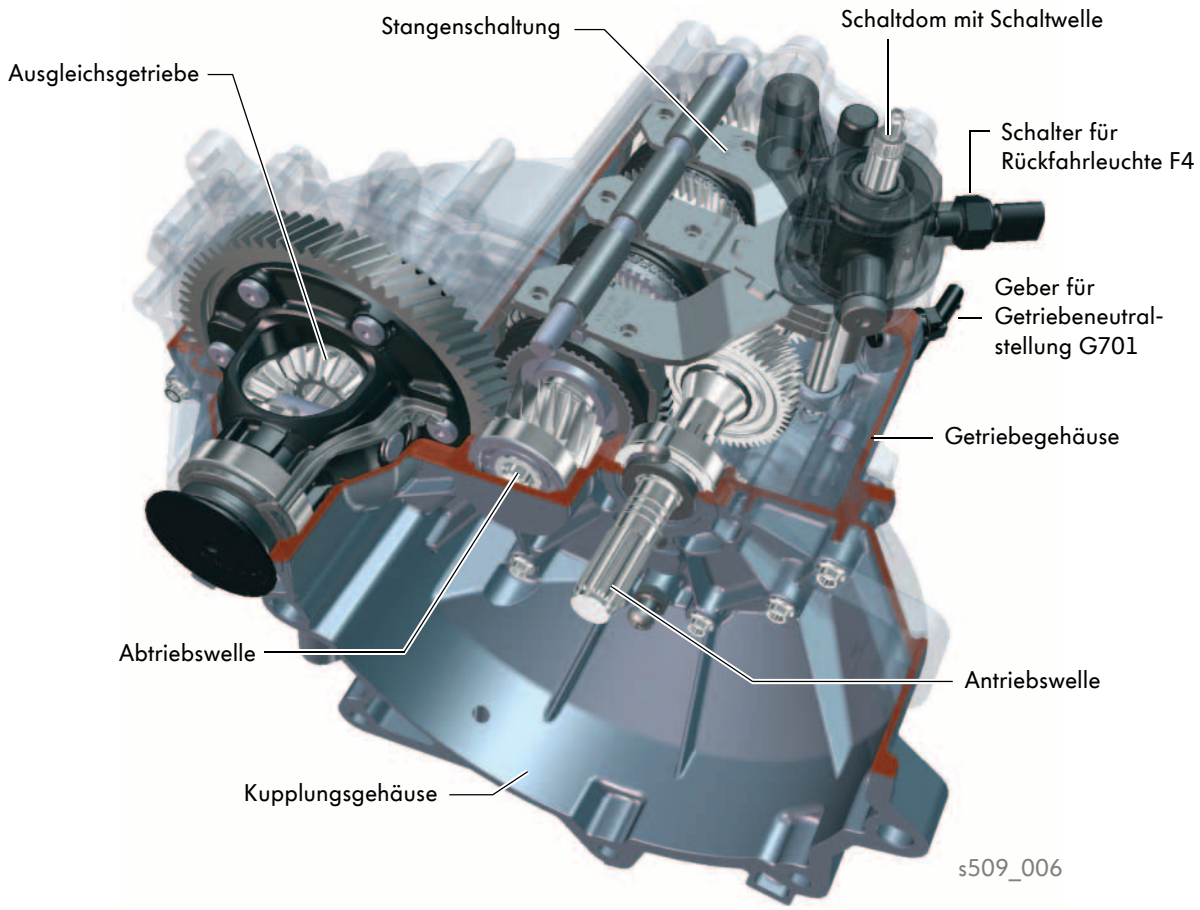
5-Gang-Schaltgetriebe 0CF

Die technischen Daten

Getriebebezeichnung	0CF
Getriebetyp	5-Gang-Schaltgetriebe; 2-Wellen-Schaltgetriebe mit zusätzlicher Achse für den R-Gang
Einbauart	Front-/Quereinbau
Baulänge/Baubreite	356mm/462mm
max. Eingangsdrehmoment	120Nm
Werkstoff Getriebe- und Kupplungsgehäuse	Aluminium
Getriebeöl	SAE 75 W
Erstbefüllung/Ölwechselmenge	1,2l/1,1l
Gewicht	26,7kg mit Öl
Spreizung	4,57 sowohl bei 44kW und 55kW
Achsübersetzung	44kW: 74 zu 19 55kW: 75 zu 18
Zahnradpaarungen	identisch bei 44kW und 55kW
Höchstgeschwindigkeit	wird im 4. Gang erreicht



Der Getriebeaufbau im Überblick

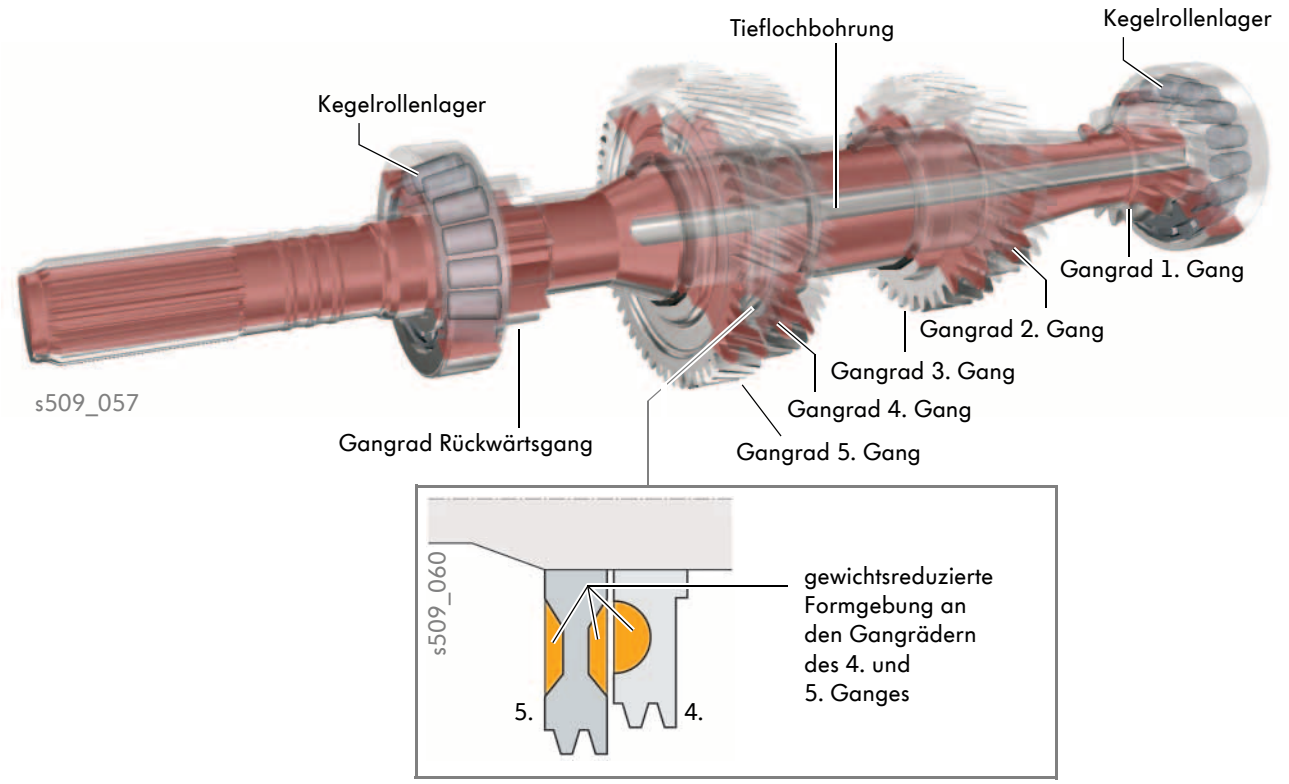


Das einteilige Getriebegehäuse schließt an das Kupplungsgehäuse an, über welches das Getriebe mit dem Motor verbunden ist. Der Schaltdom überträgt die Stellung des Gang-Wählhebels über eine Seilzugschaltung auf die Schaltwelle.
Das Innere des Getriebes wird durch die Antriebswelle, die Abtriebswelle, die Achse für den Rückwärtsgang, die Stangenschaltung, den Schaltdom mit Schaltwelle und das Ausgleichsgetriebe gebildet.

Der Schalter für Rückfahrleuchte F4 ist in den Schaltdom geschraubt.

Der Geber für Getriebeneutralstellung G701 wird nur bei Getrieben verbaut, die für Fahrzeuge mit Start-Stopp-System vorgesehen sind.

Die Antriebswelle



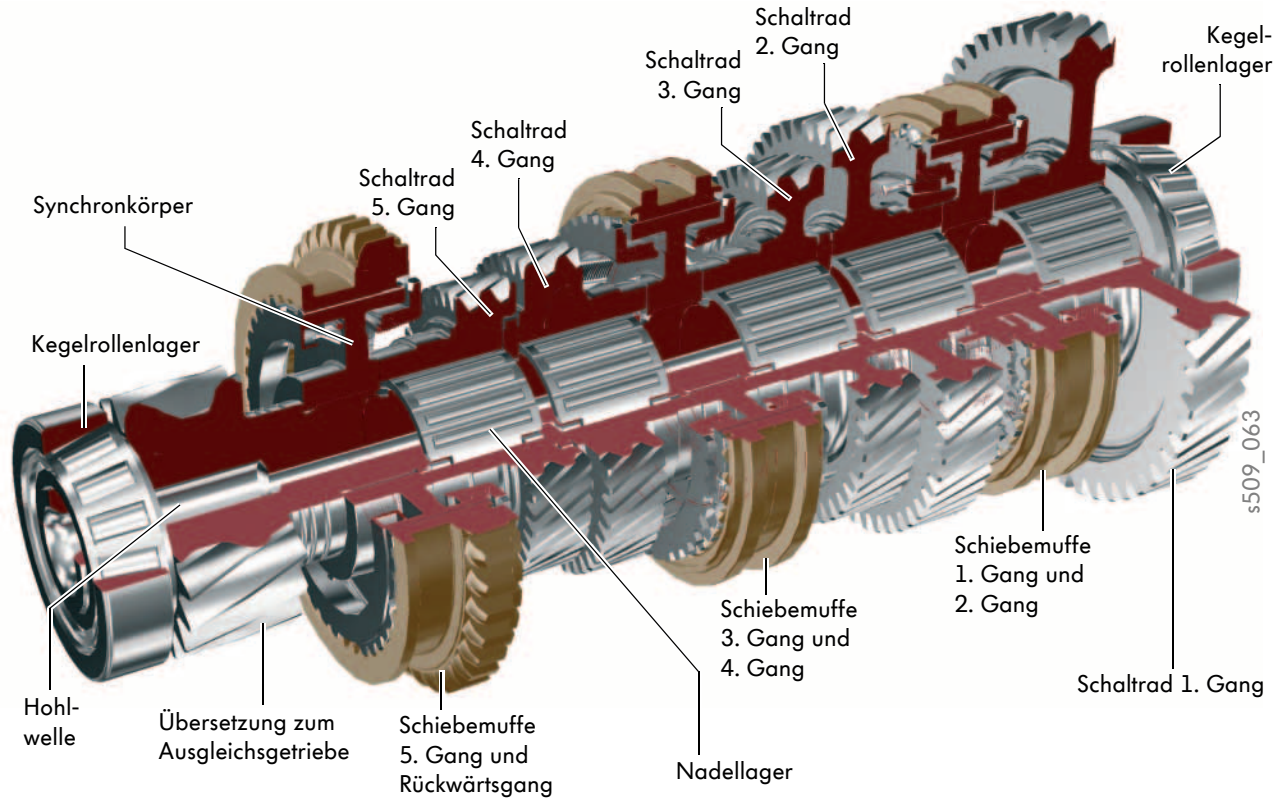
Aufbau

Die Antriebswelle ist mit zwei Kegelrollenlagern sowohl im Kupplungs- als auch im Getriebegehäuse geführt. Sie wird in der Fertigung ohne Vorspannung montiert.
Die Antriebswelle und die Gangräder für den ersten, zweiten Gang und Rückwärtsgang (Festräder) sind aus einem Werkstück gefertigt. Die Gangräder für den dritten, vierten und fünften Gang werden separat gefertigt und auf die Antriebswelle gepresst. Die Formgebung der Gangräder vom vierten und fünften Gang tragen zusammen mit der Ausführung der Antriebswelle mit einer Tieflochbohrung zur Gewichtsreduzierung bei.

Aufgabe

Die Antriebswelle nimmt die Antriebsenergie vom Motor auf und gibt sie über den jeweils geschalteten Gang an die Abtriebswelle und das Ausgleichsgetriebe bis zu den Vorderrädern weiter.

Die Abtriebswelle



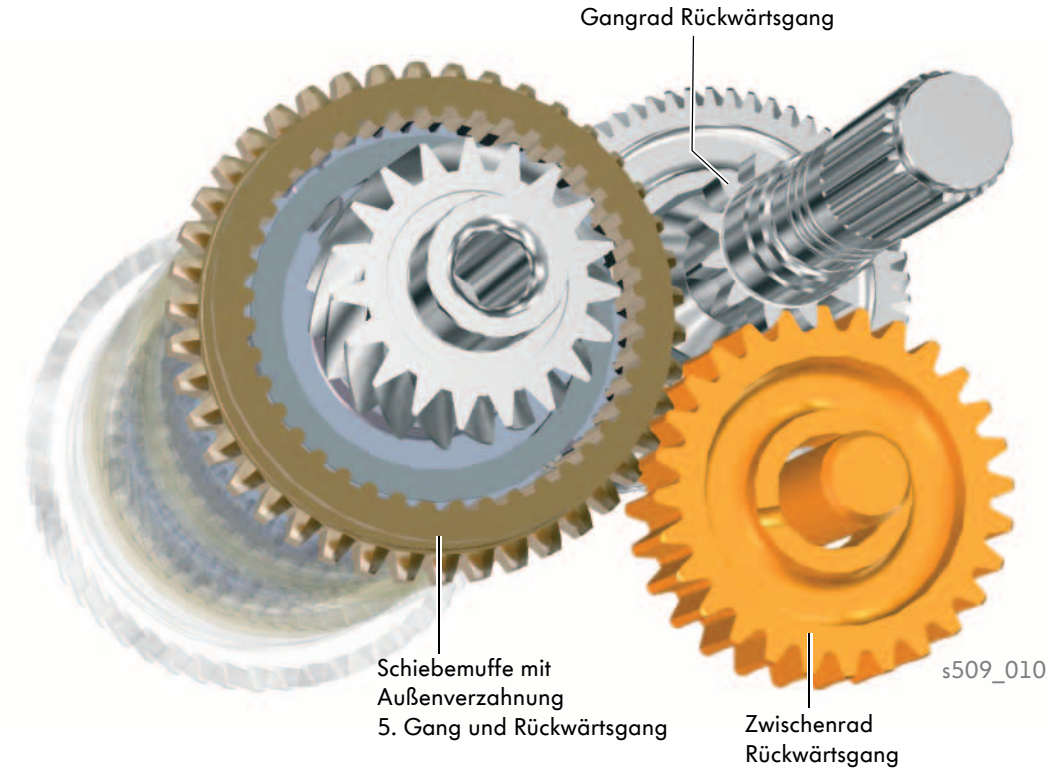
Aufbau

Auf der Abtriebswelle befinden sich die Schiebemuffen mit den Synchronkörpern, die Schalträder und die Übersetzung zum Ausgleichsgetriebe.
Um das Gewicht der Abtriebswelle gering zu halten, ist sie als Hohlwelle ausgeführt. Sie ist ebenfalls mit den gleichen Kegelrollenlagern ausgestattet wie die Antriebswelle und im Kupplungs- sowie im Getriebegehäuse geführt. Die Welle wird in der Fertigung unter Vorspannung montiert.
Die Abtriebswelle besitzt keine radiale Abstufungen. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass alle Lager der Schalträder identisch sind. Die Schalträder laufen auf Nadellagern und sind gewichtsoptimiert.
Der erste Gang als auch die Gänge drei, vier und fünf sind einfach synchronisiert. Der zweite Gang ist doppelt synchronisiert. Die Synchronkörper sind für die Gänge eins bis vier identisch ausgeführt.

Aufgabe

Mit Hilfe ihrer Schalträder realisiert die Abtriebswelle die verschiedenen Übersetzungsverhältnisse der einzelnen Gänge.

Der Rückwärtsgang



Aufbau

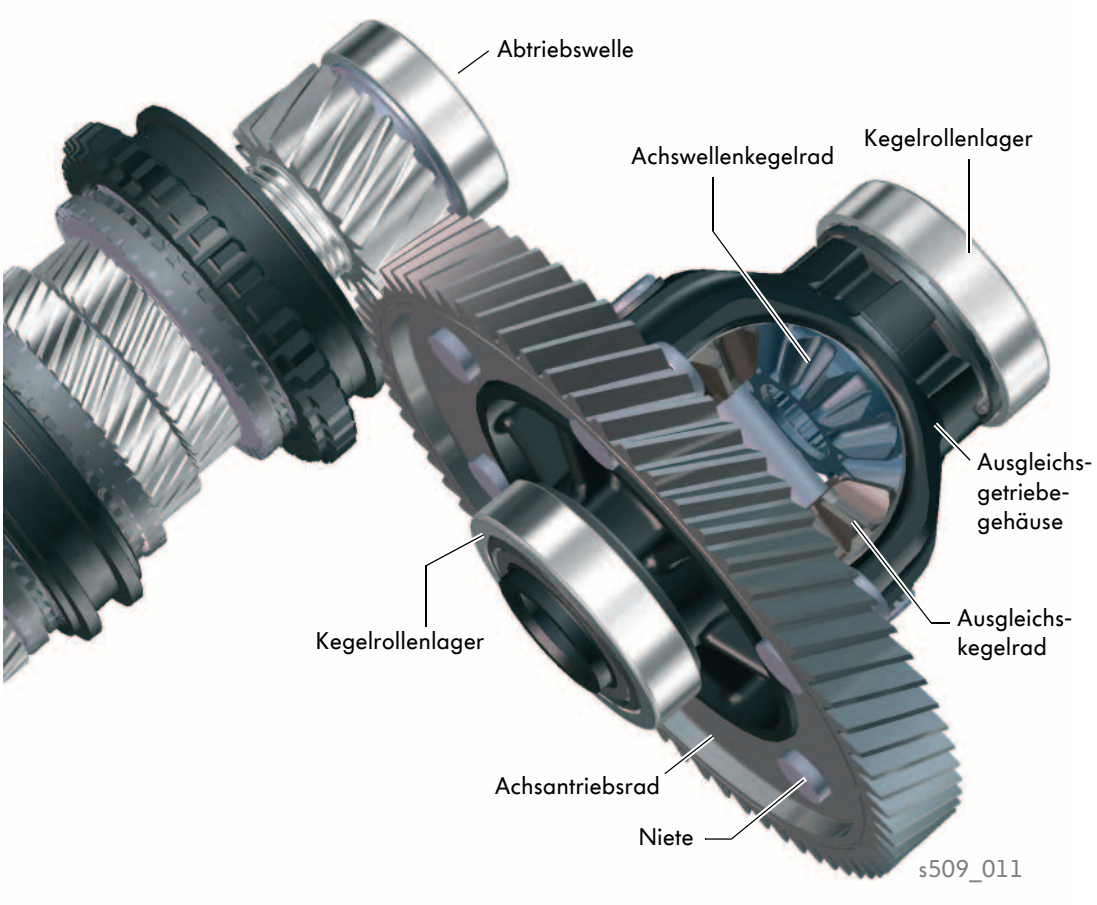
Das Gangrad für den Rückwärtsgang (R-Gang) ist Teil der Antriebswelle. Das Gangrad greift in ein Zwischenrad, das im Kupplungsgehäuse mit einem Nadelkäfig auf einer Achse gelagert ist. Das Schalten in den Rückwärtsgang erfolgt über die Schiebemuffe, die auch den fünften Gang schaltet.

Das Gangrad des R-Ganges und das Zwischenrad für den R-Gang sind ständig im Eingriff.
Erst, wenn die Schiebemuffe mit ihrer Außenverzahnung auf der Abtriebswelle in Richtung des Zwischenrades verschoben wird und in dieses eingreift, ist die Schaltung in den Rückwärtsgang kraftschlüssig.

Aufgabe

Durch das Zwischenrad des Rückwärtsganges wird die Drehrichtung der Abtriebswelle umgekehrt.

Das Ausgleichsgetriebe



Aufbau

Im Gegensatz zum Schaltgetriebe 02T ist das Ausgleichsgetriebegehäuse kleiner ausgeführt und das Achsantriebsrad schmaler ausgelegt. Dadurch ist das Ausgleichsgetriebe leichter geworden.
Das Achsantriebsrad ist mit Hilfe von sechs Nieten mit dem Ausgleichsgetriebegehäuse verbunden.
Das Ausgleichsgetriebe ist auf beiden Seiten im Gehäuse mit Kegelrollen gelagert.

Aufgabe

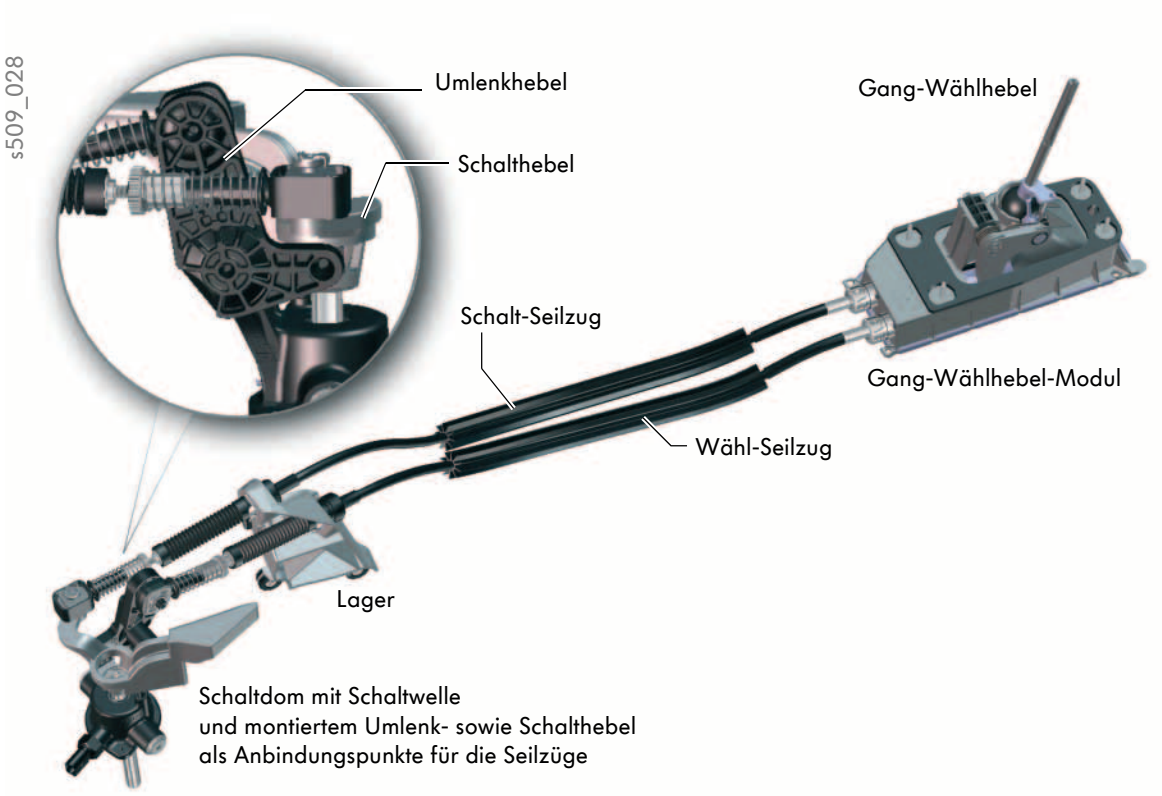
Das Ausgleichsgetriebe hat die Aufgabe, z. B. bei Kurvenfahrten Drehzahlunterschiede zwischen den kurveninneren und kurvenäußeren Rädern einer Achse auszugleichen. Dadurch wird Schlupf zwischen Reifen und Straße vermieden.

Die Schaltelemente

Die Schaltung der Gänge erfolgt über die folgenden Bauteile und Baugruppen:

- die Seilzugschaltung mit Gang-Wählhebel
- den Schaltdom mit Schaltwelle
- die Stangenschaltung der Abtriebswelle

Die Seilzugschaltung mit Gang-Wählhebel



Aufbau

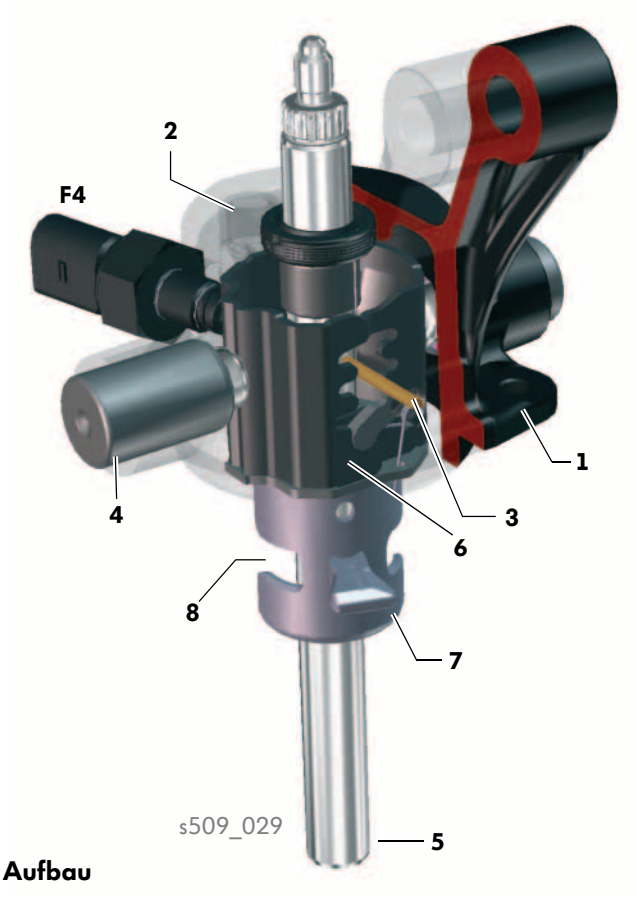
Die Seilzugschaltung besteht aus dem Gang-Wählhebel-Modul, einem Wähl-Seilzug und einem Schalt-Seilzug mit ihren Anbindungen an den Schaltdom sowie dem Lager für die Seilzüge.

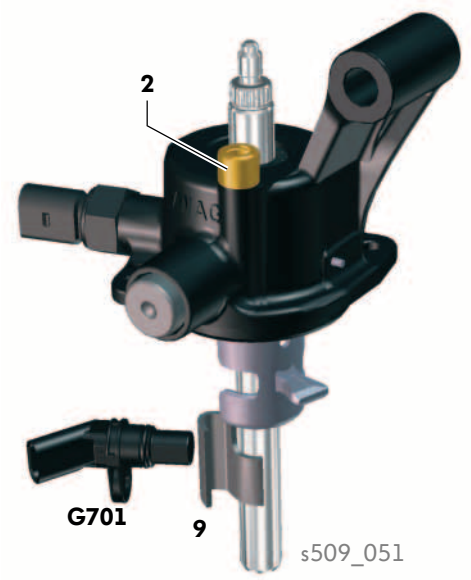
Aufgabe

Die beiden Seilzüge stellen die Verbindung zwischen dem Gang-Wählhebel und dem Getriebe her.
Sie übertragen mit Hilfe des Umlenkhebels und des Schalthebels die Wähl- und Schaltbewegungen des Gang-Wählhebels auf den Schaltdom.
Die Seilzugschaltung vermindert außerdem die Übertragung von Vibrationen und Schwingungen aus dem Triebstrangbereich in den Fahrgastraum.

Aufbau und Mechanik

Der Schaltdom mit Schaltwelle





Schaltdom mit Sensorblech (9) und Geber für Getriebeneutralstellung G701 nur bei Fahrzeugen mit Start-Stopp-System

Aufbau

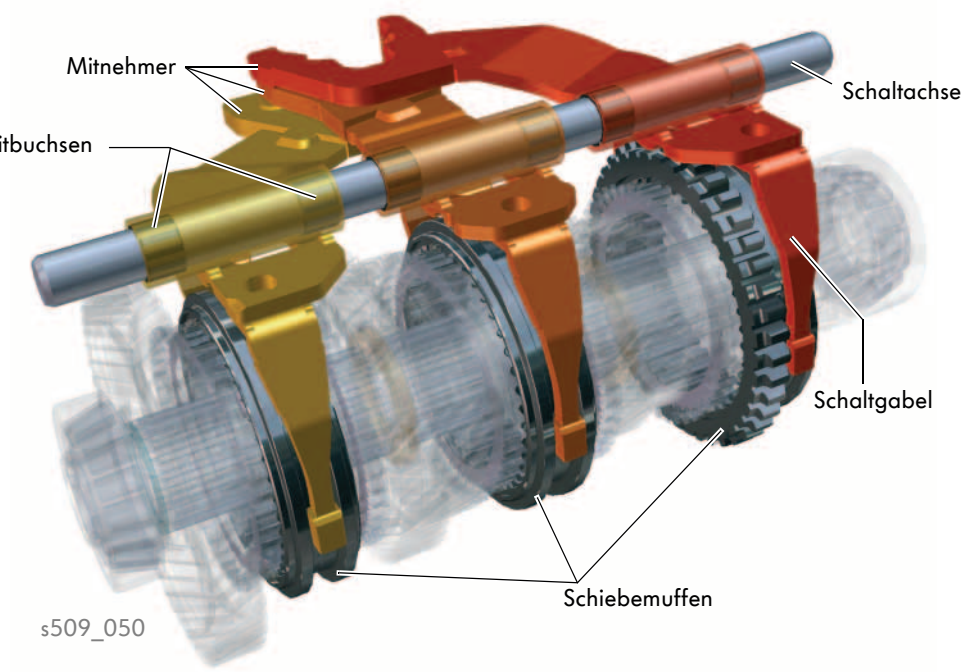
Der Schaltdom besteht aus:

- dem Schaltdomdeckel (1) mit Getriebeentlüftung (2), Kulissenstift (3) und Arretierhülsen (4)
- der Schaltwelle (5)
- der Rastierungshülse mit Schaltkulisse und Sperrhülse (6) sowie Schaltfinger (7) mit Aussparungen (8)
- dem Schalter für Rückfahrleuchten F4

Aufgabe

Der Schaltdom überträgt die Bewegungen des Schalt-Seilzuges und des Wähl-Seilzuges auf die Stangenschaltung. Die Wege der Schaltwelle werden durch einen Kulissenstift begrenzt, der im Deckel des Schaltdoms befestigt ist und in die Schaltkulisse der Rastierungshülse reicht.
Der Schaltfinger an der Schaltwelle greift in die Stangenschaltung und betätigt die Schaltgabeln. Aussparungen in der Sperrhülse rechts und links vom Schaltfinger verhindern, dass zwei Schaltgabeln gleichzeitig geführt werden.

Die Stangenschaltung



Aufbau

Die Stangenschaltung besteht aus:
- drei Schaltgabeln mit Mitnehmern und innen liegenden Gleitbuchsen
- einer Schaltachse

Die Enden der Schaltachse sind im Kupplungs- und im Getriebegehäuse gelagert. Auf der Schaltachse befinden sich die Schaltgabeln, die auf ihr axial hin und her verschoben werden. Die Schaltgabeln, die fest mit den Mitnehmern verbunden sind, greifen in die Schiebemuffen und verschieben diese.

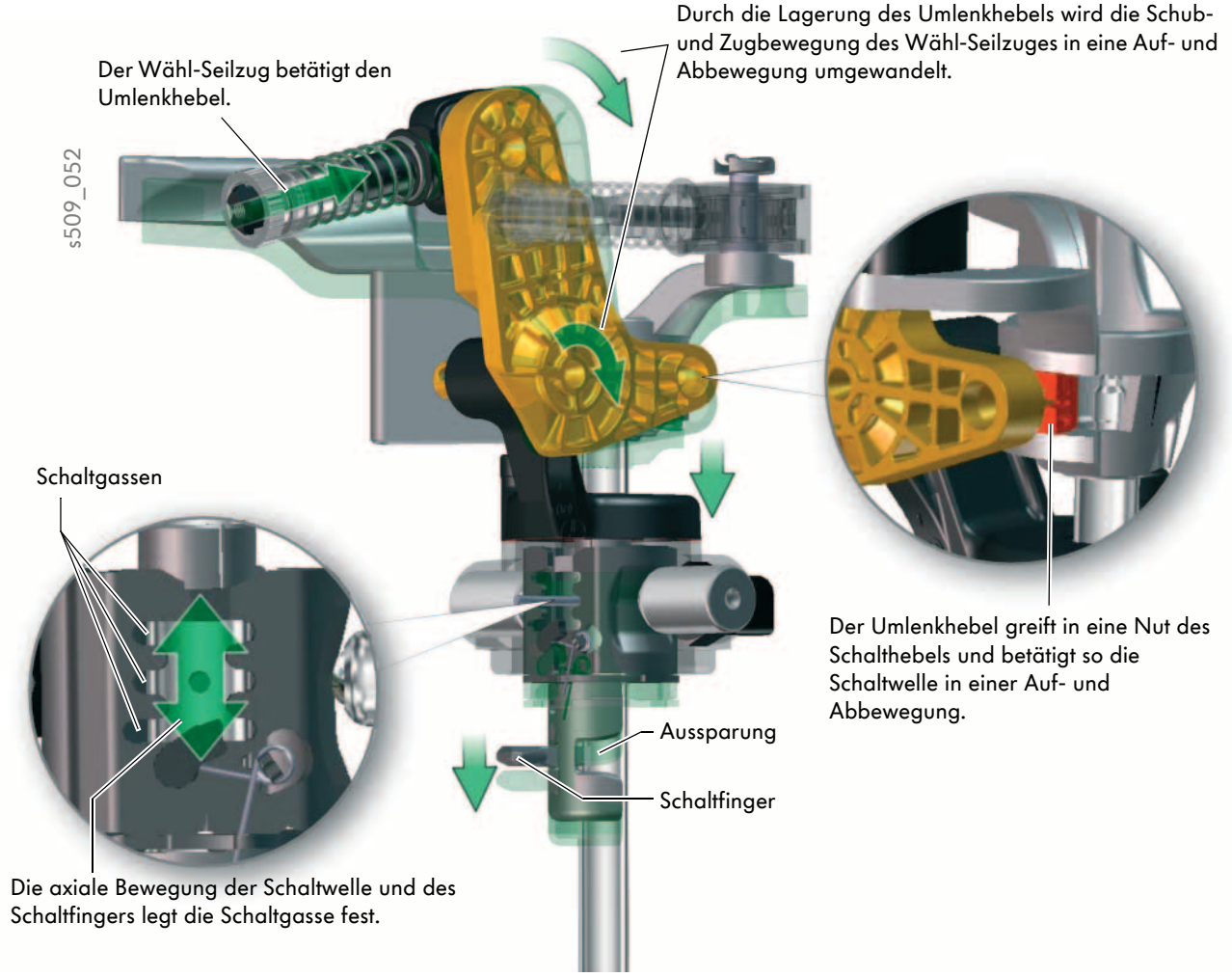
Aufgabe

Die Stangenschaltung überträgt die Schaltbewegungen der Schaltwelle auf die Schiebemuffen der Abtriebswelle. Die Schiebemuffen greifen in die entsprechenden Schalträder und schalten somit die Gänge.

Die Schaltvorgänge

Beim Schalten führt die Schaltwelle zwei unterschiedliche Bewegungen aus. Die axiale Bewegung wird durch die Wählgasse und die Drehbewegung durch eine Schaltgasse innerhalb des Gang-Wählhebelmoduls erzeugt.

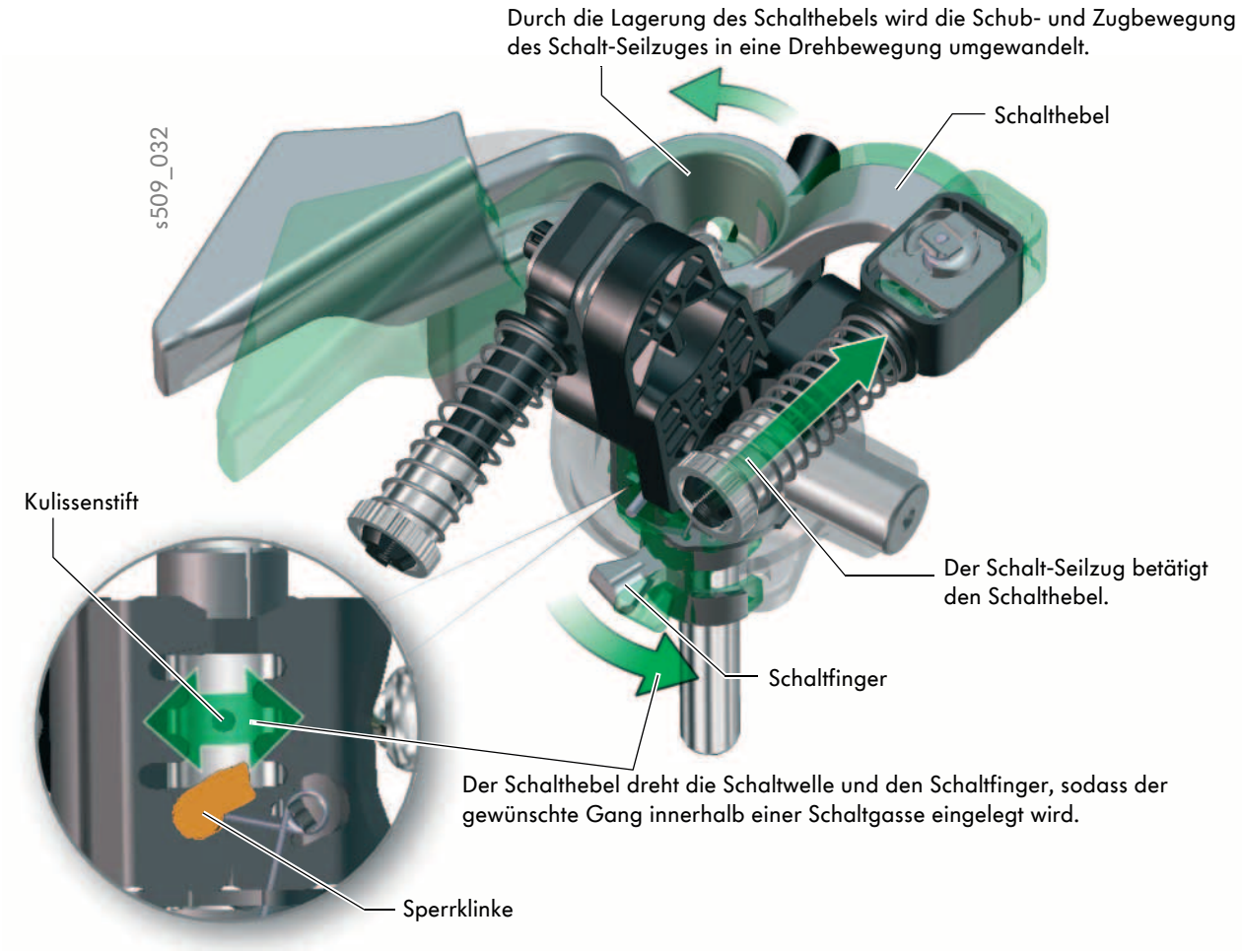
Wahl der Schaltgasse mit der Wählgasse



Die seitliche Bewegung des Gang-Wählhebels wird über den Wähl-Seilzug und einen Umlenkhebel auf den Schaltdom übertragen. Der Umlenkhebel greift in eine Nut des Schalthebels am Schaltdom. Dadurch kann der Umlenkhebel die Schaltwelle mit der Schaltkulisse und dem Schaltfinger anheben und absenken.

Diese Bewegung ermöglicht es dem Schaltfinger an der Schaltwelle, in eine der drei Mitnehmer zu greifen. Die Aussparungen seitlich des Schaltfingers verhindern, dass der Schaltfinger zwei Mitnehmer gleichzeitig betätigt.

Wahl des einzulegenden Ganges mit der Schaltgasse

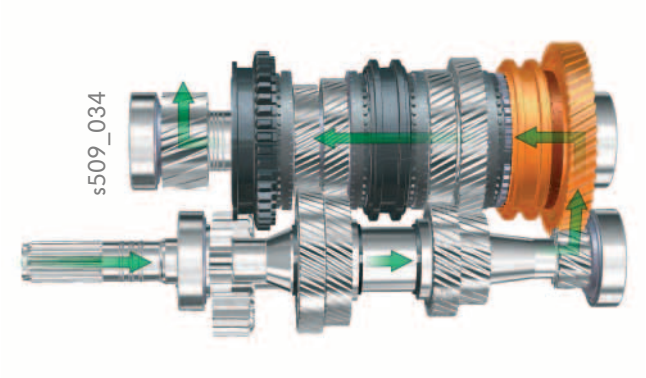


Die Gangauswahl innerhalb einer Schaltgasse wird über die Drehbewegung der Schaltwelle und des Schaltfingers im Schaltdom ausgeführt. Die Vor- bzw. Zurückbewegung des Gang-Wählhebels wird über den Schalt-Seilzug und den Schalthebel auf die Schaltwelle übertragen. Im Schaltdom wird die Drehbewegung der Schaltwelle durch den Kulissenstift begrenzt, der in die Schaltkulisse ragt.

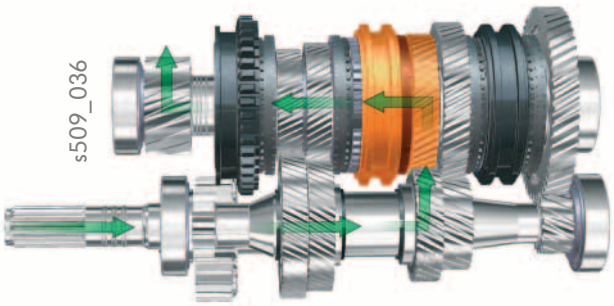
Beim Einlegen des Ganges verschiebt der Schaltfinger den ausgewählten Mitnehmer auf der Schaltachse, sodass die entsprechende Schiebemuffe auf der Abtriebswelle in das zugeordnete Schaltrad greift.

Eine Sperrklinke an der Schaltkulisse verhindert, dass vom fünften Gang direkt in den Rückwärtsgang geschaltet werden kann.

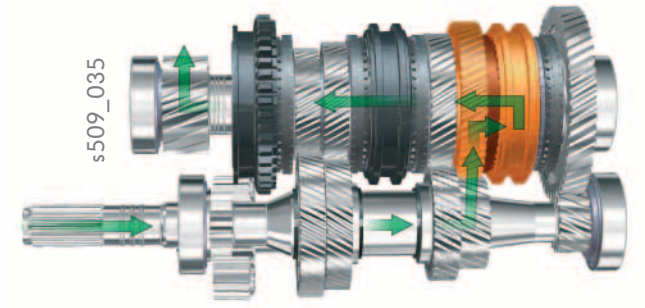
Der Kraftverlauf zwischen Antriebswelle und Abtriebswelle



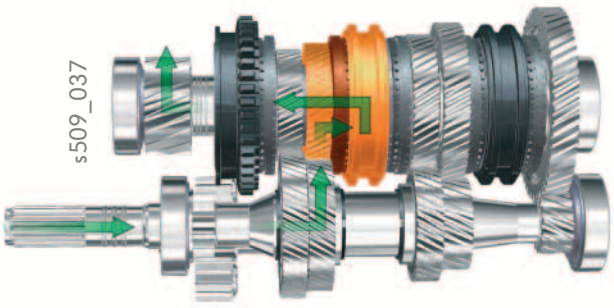
1. Gang



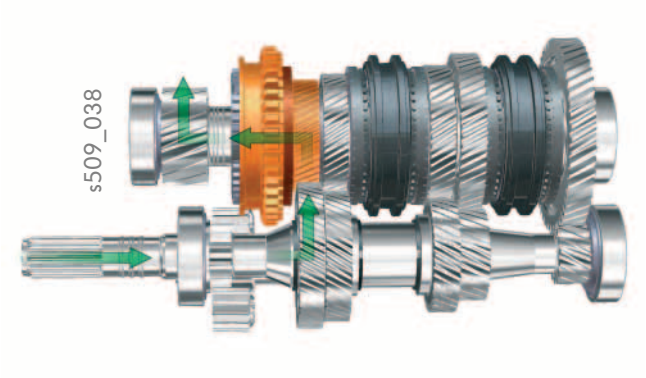
3. Gang



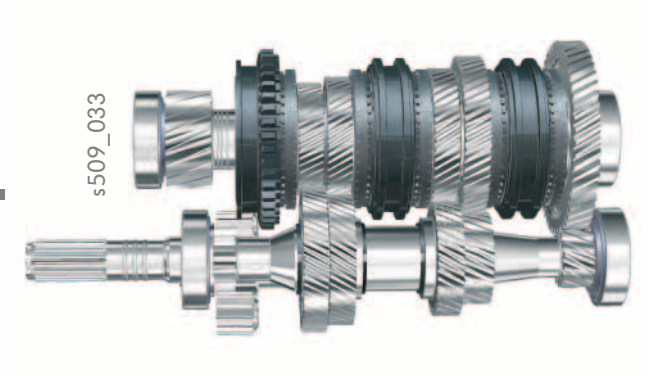
2. Gang



4. Gang

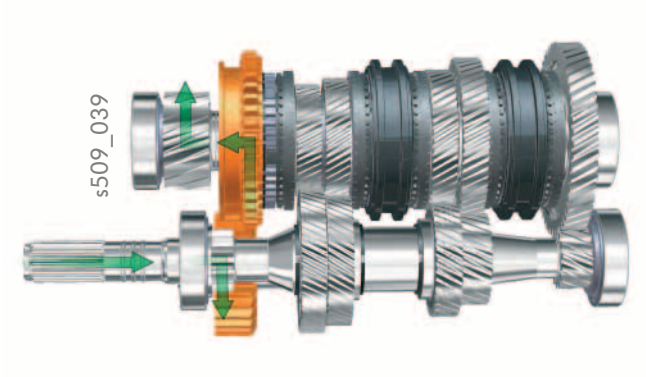


5. Gang



Getriebeneutralstellung

Rückwärtsgang



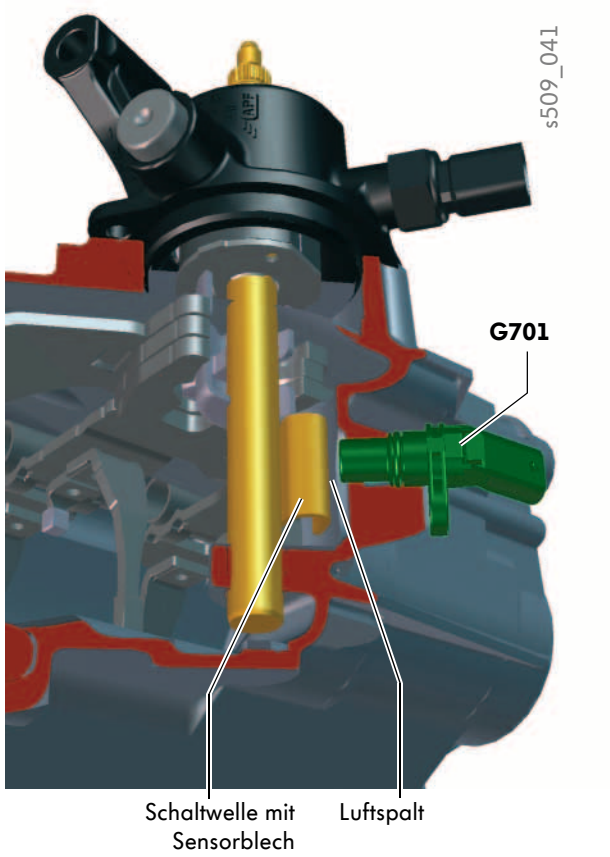
Die elektronischen Bauteile

Sensoren

Der Geber für Getriebeneutralstellung G701

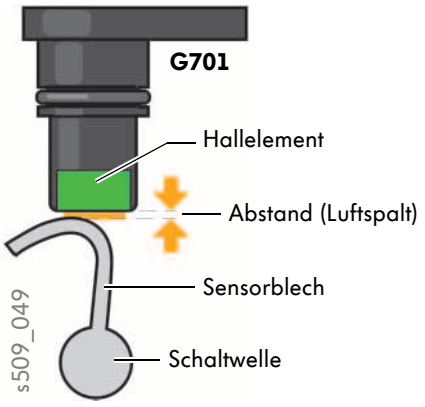
Einbauort und Aufgabe

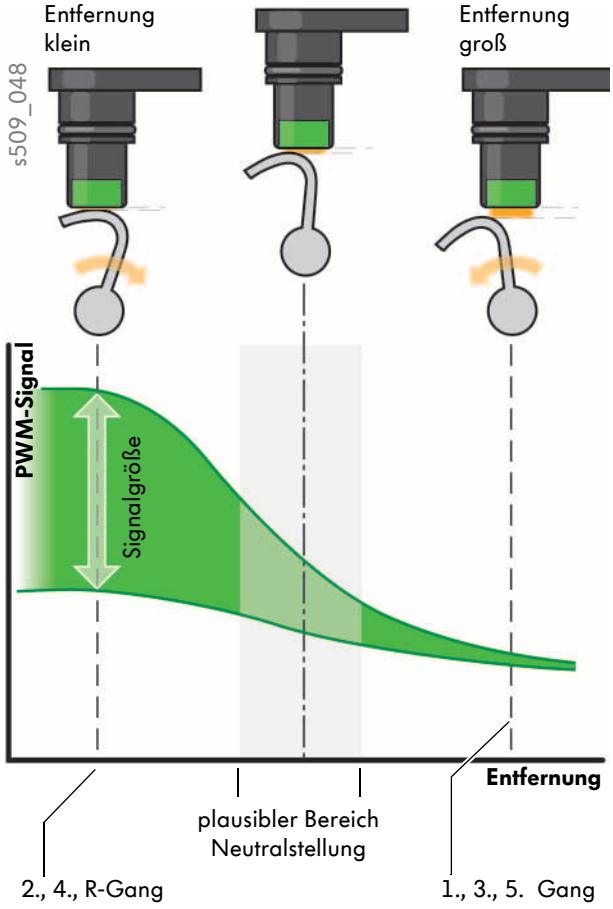
Der Geber für Getriebeneutralstellung G701 (Neutralgassensensor) befindet sich bei Fahrzeugen mit Start-Stopp-System am Getriebegehäuse nahe dem Schaltdom. Der Geber misst seinen Abstand zu einem Sensorblech auf der Schaltwelle. Der Messwert wird als PWM-Signal codiert und an das Motorsteuergerät gesendet. Dieses erkennt aus dem Signal die Neutralposition der Schaltwelle.



So funktioniert es

Der Geber für Getriebeneutralstellung G701 arbeitet nach dem Hallprinzip. Der Geber ermittelt seinen eigenen Abstand vom Sensorblech der Schaltwelle. Dieser Abstand verändert sich, wenn sich die Schaltwelle aus der Neutralposition dreht. Je nach Größe des Abstandes wird dadurch eine unterschiedlich große Signalspannung im Hallelement hervorgerufen.





Verlauf der Signalspannung bei sich änderndem Luftspalt

Das bedeutet: Je größer die Entfernung zwischen Geber und Sensorblech, um so kleiner ist das PWM-Signal.
Liegt der Wert des PWM-Signales innerhalb des plausiblen Bereichs, erkennt das Motorsteuergerät, dass sich das Getriebe in der Neutralstellung befindet.
Der Motor kann nun bei Bedarf ohne Betätigung des Kupplungspedals durch das Start-Stopp-System wieder gestartet werden (z. B. bei Aktivierung der Klimaanlage oder bei zu geringer Batteriespannung).

Auswirkung bei Ausfall

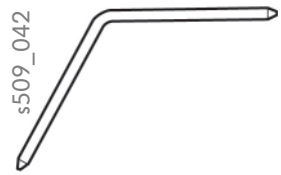
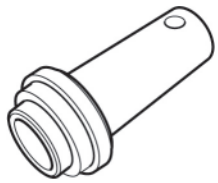
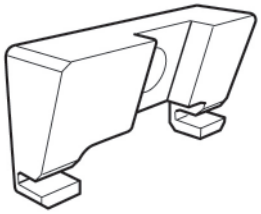
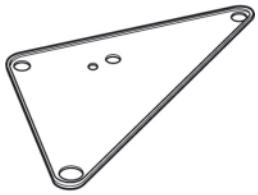
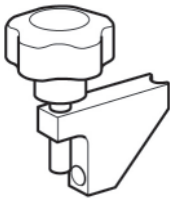
Wird kein Signal vom Geber für Getriebeneutralstellung G701 erkannt, wird das Start-Stopp-System deaktiviert.



Denken Sie daran:
Der Geber für Getriebeneutralstellung G701 und das Sensorblech sind nur in Schaltgetrieben verbaut, die über ein Start-Stopp-System verfügen. Schaltgetriebe 0CF in Fahrzeugen ohne Start-Stopp-System besitzen diesen Sensor nicht. Die Schaltwelle der Getriebe verfügt in diesem Fall auch nicht über ein Sensorblech.

Der Luftspalt in den drei Positionen wird nach jedem erneuten Motorstart nach „Zündung aus" von dem Motormanagement anhand von zusätzlichen Informationen plausibilisiert, bevor das Start-Stopp-System freigegeben wird.

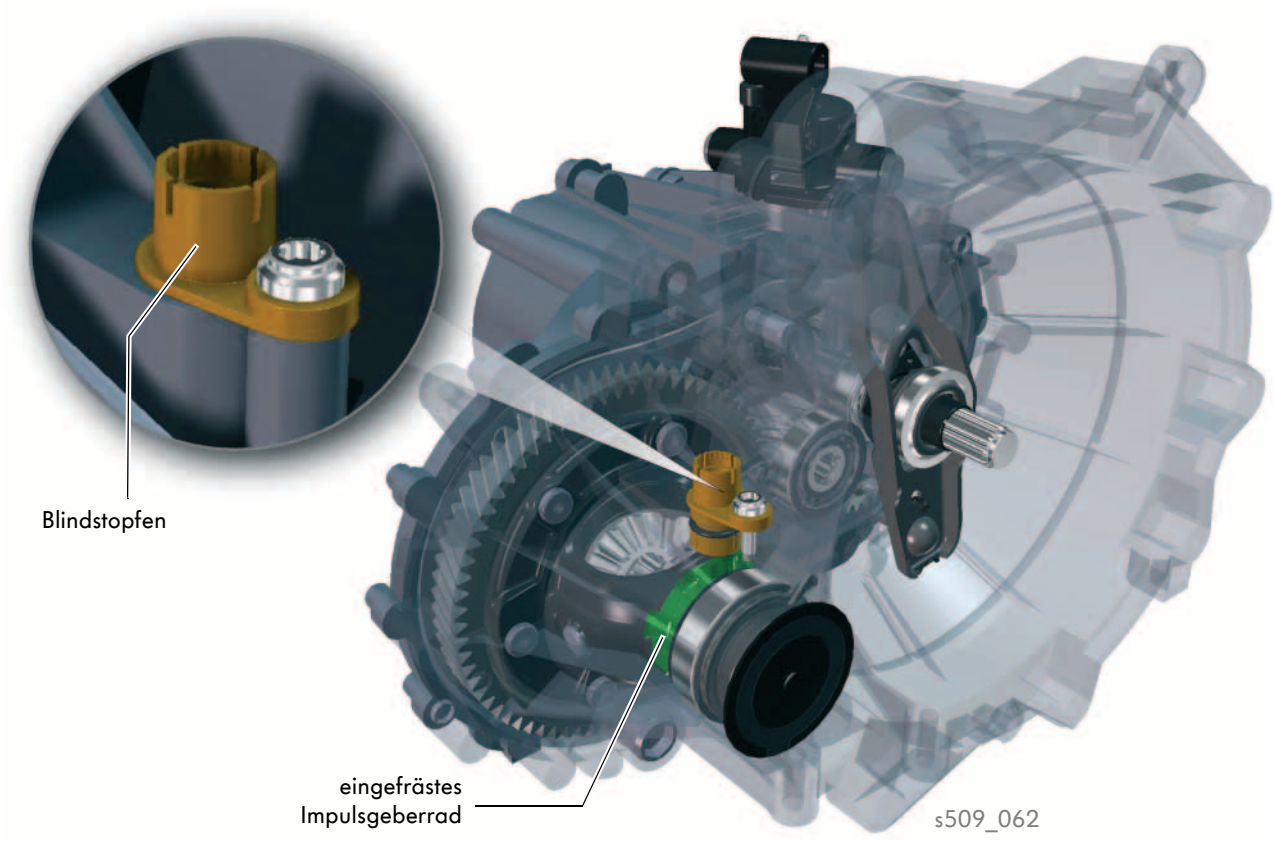
Die Spezialwerkzeuge

Bezeichnung	Werkzeug	Verwendung
T10027A Absteckstift	 s509_042	Der Absteckstift wird für die korrekte Schalteinstellung benötigt.
T10481/ T10482 Druckstück	 s509_045	Mit dem Druckstück werden die Dichtringe für die Gelenkwellen eingetrieben.
T10381/1 Verschluss-kappen	 s509_047	Die Verschlusskappen schützen die Verbindungsflansche für die Antriebswellen vor Beschädigung, wenn die Antriebswellen vom Getriebe getrennt worden sind.
10-222A/31-5 Adapter	 s509_044	Dieser Adapter wird über das Deckelschloss gelegt und stützt das Vierkantrohr T40091/1 ab.
3282/63 Justierplatte	 s509_046	Die Justierplatte wird zur Ausrichtung des Schaltgetriebes 0CF verwendet. Sie wird auf die Getriebeaufnahme gelegt.
3282/64 Adapter	 s509_043	Der Adapter 3282/64 sichert das Getriebe beim Ein- und Ausbau ab.

Servicehinweise



Bei jedem Getriebeausbau muss im Vorfeld das Getriebeöl abgelassen werden.
Der Grund:
Schon beim Entfernen der Gelenkwellen fließt Getriebeöl aus dem Gehäuse.



Der Blindstopfen ist im Kupplungsgehäuse verschraubt. Wird der Blindstopfen entfernt, kann hier das Getriebeöl nach gefüllt werden.
Hinweis für Fahrzeuge ohne ABS:
Verfügt ein Fahrzeug über kein ABS-System, kann anstelle des Blindstopfens der Geber für Geschwindigkeitsmesser G22 in der Bohrung verbaut werden. Durch das eingefräste Impulsgeberrad im Ausgleichgetriebegehäuse kann der Geber die Getriebeausgangsdrehzahl erkennen und dem Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285 als Geschwindigkeitssignal übermitteln.

Prüfen Sie Ihr Wissen

Welche Antwort ist richtig?

Bei den vorgegebenen Antworten können eine oder auch mehrere Antworten richtig sein.

1. Das Schaltgetriebe 0CF ist ...

❒ a) ein 4-Gang-Schaltgetriebe.

❒ b) ein halbautomatisches 5-Gang-Schaltgetriebe mit Erkennung der Getriebeneutralstellung.

❒ c) ein 5-Gang-Schaltgetriebe.

2. Welche gewichtsreduzierenden Maßnahmen wurden unter anderem bei der Konstruktion des Schaltgetriebes 0CF angewendet?

❒ a) Antriebswelle mit Tieflochbohrung, Abtriebswelle als Hohlwelle

❒ b) gewichtsreduzierte Gangräder für den 4. und 5. Gang

❒ c) gewichtsreduzierte Gangräder für alle Gänge

❒ d) Getriebe- und Kupplungsgehäuse aus Aluminium

❒ e) Abtriebswelle und Zusatzwelle aus kalt-gesintertem Magnesiumsilikat

❒ f) nur eine Schaltschiene für alle Gänge

3. Die Schaltwelle mit Sensorblech und der Geber für Getriebeneutralstellung G701 werden verbaut, wenn ...

❒ a) das Getriebe zum halbautomatischen Getriebe umgerüstet wird.

❒ b) das Fahrzeug mit einer Distanzregelanlage ausgestattet ist.

❒ c) das Fahrzeug mit Start-Stopp-System ausgeliefert wird.

4. Das Schaltgetriebe 0CF wird über einen Schalt- und einen Wähl-Seilzug betätigt. Welcher Seilzug bewirkt an der Schaltwelle welche Bewegung?

❒ a) Die Schaltwelle wird vom Wähl-Seilzug über den Schalthebel um ihre Längsachse gedreht.

❒ b) Die Schaltwelle wird vom Wähl-Seilzug über den Umlenkhebel und den Schalthebel auf und ab bewegt.

❒ c) Die Schaltwelle wird vom Schalt-Seilzug über den Schalthebel um ihre Längsachse gedreht.

❒ d) Die Schaltwelle wird vom Schalt-Seilzug über den Umlenkhebel und den Schalthebel auf und ab bewegt.

5. Welche Bewegung der Schaltwelle führt im Getriebe zu welcher Aktion?

❒ a) Durch die axiale Bewegung der Schaltwelle wird der Gang eingelegt.

❒ b) Durch die axiale Bewegung der Schaltwelle wird die Schaltgasse ausgewählt.

❒ c) Durch die Drehbewegung der Schaltwelle wird der Gang eingelegt.

❒ d) Durch die Drehbewegung der Schaltwelle wird die Schaltgasse ausgewählt.

6. Die Sperrklinke an der Schaltkulisse im Schaltdom ...

❒ a) verriegelt den eingelegten Rückwärtsgang.

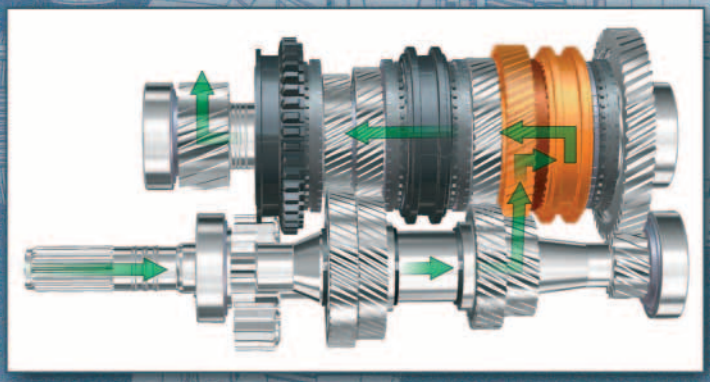
❒ b) sorgt dafür, dass nur aus dem 1. Gang in den Rückwärtsgang geschaltet werden kann.

❒ c) verhindert, dass vom 5. Gang direkt in den Rückwärtsgang geschaltet werden kann.

Lösung:
1. c); 2. a), b), d); 3. c); 4. b), c); 5. b), c); 6. c)







509

© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
000.2812.66.00 Technischer Stand 02/2012

Volkswagen AG
After Sales Qualifizierung
Service Training VSQ-1
Brieffach 1995
D-38436 Wolfsburg

❀ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.