Service.

Selbststudienprogramm 299

Das 6-Gang Schaltgetriebe 08D

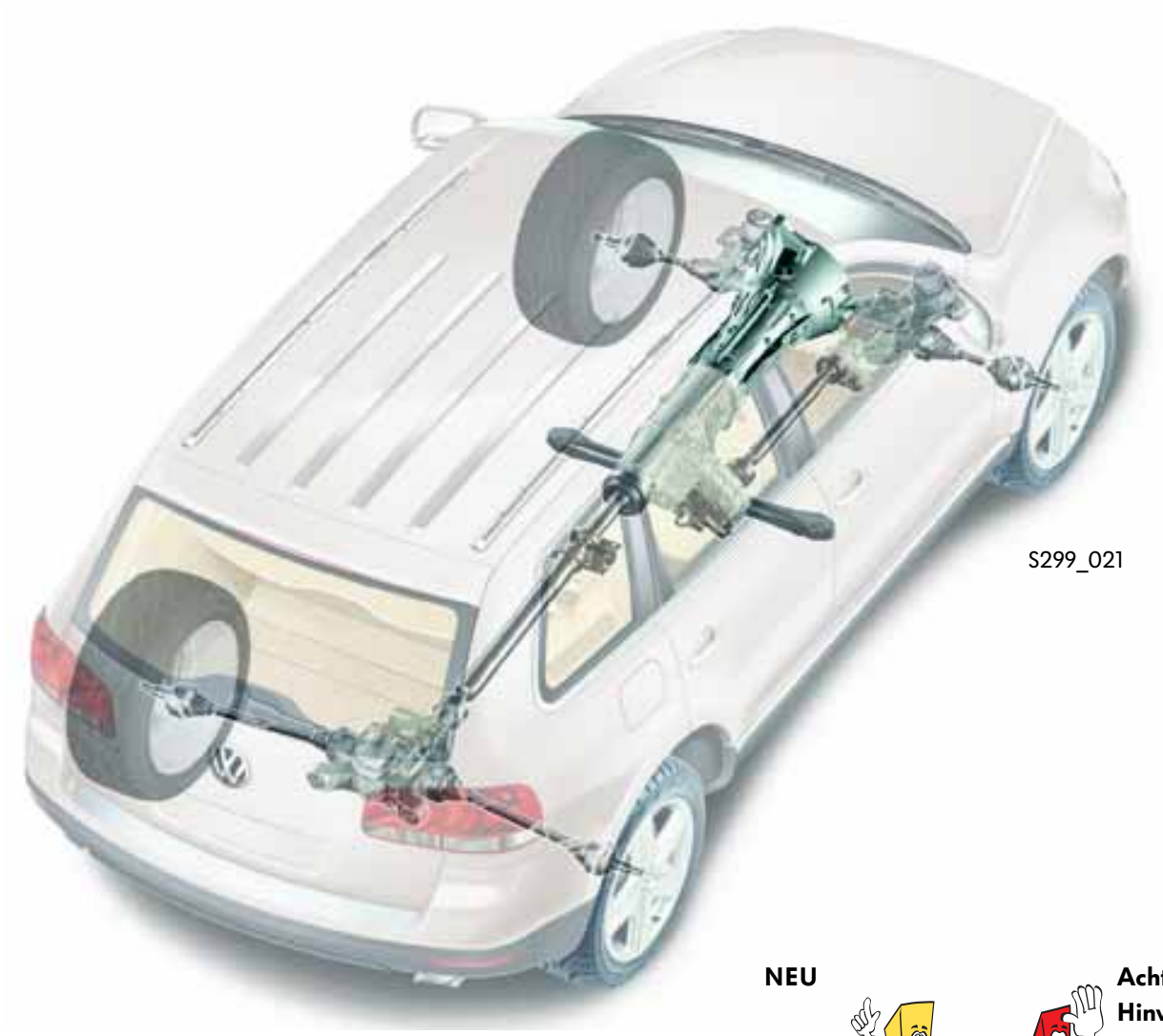
Konstruktion und Funktion



Der Touareg ist ein exklusiver Geländewagen mit Fahreigenschaften und Fahrkomfort eines sportlichen Oberklasse-Wagens. Das bedeutet, dass hier eine extreme Anpassungsfähigkeit an verschiedenste Fahrbedingungen realisiert sind.

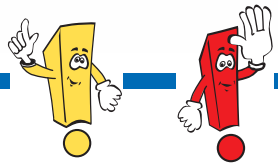
Jeder Fahrzustand wie Anfahren, Berg-, Gelände-, Autobahnfahrt oder Landstrasse sowie Rückwärtsfahrt erfordert die Anpassung von Drehmoment, Drehzahl und Drehsinn.

Für die optimale Übertragung der Motorkraft auf die Antriebsräder, bei jedem Fahrzustand, steht beim Geländewagen Touareg auch ein 6-Gang-Schaltgetriebe zur Verfügung.
Das 6-Gang Schaltgetriebe 08D wurde speziell für die Einsatzbedingungen dieses Fahrzeugs entwickelt.



S299_021

NEU



Achtung
Hinweis

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 KD-Literatur.

Auf einen Blick

Einleitung 4

Getriebemechanik 6

Schaltung 18

Sensoren 34

Service 35

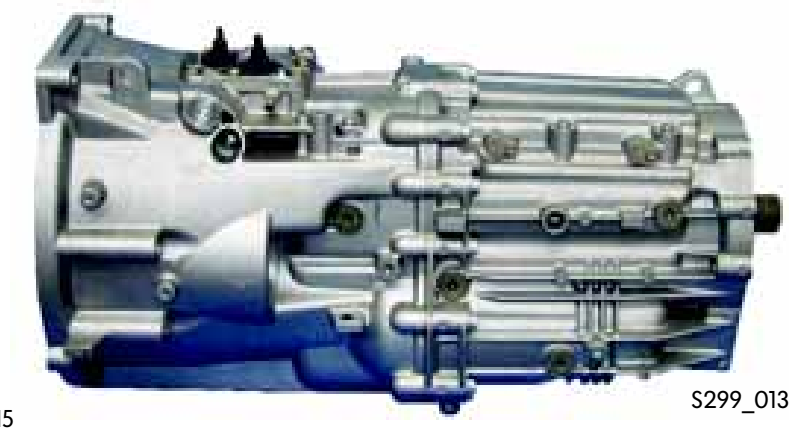
Prüfen Sie Ihr Wissen 40

Einleitung

Für die Kraftübertragung steht dem Touareg ein 6-Gang-Schaltgetriebe zur Verfügung.
Für dieses Fahrzeug bietet das neu entwickelte 6-Gang-Schaltgetriebe eine enge Gangabstufung mit einer drehmomentstarken Übertragung im Gelände sowie einer sportlichen Fahrweise auf der Strasse.



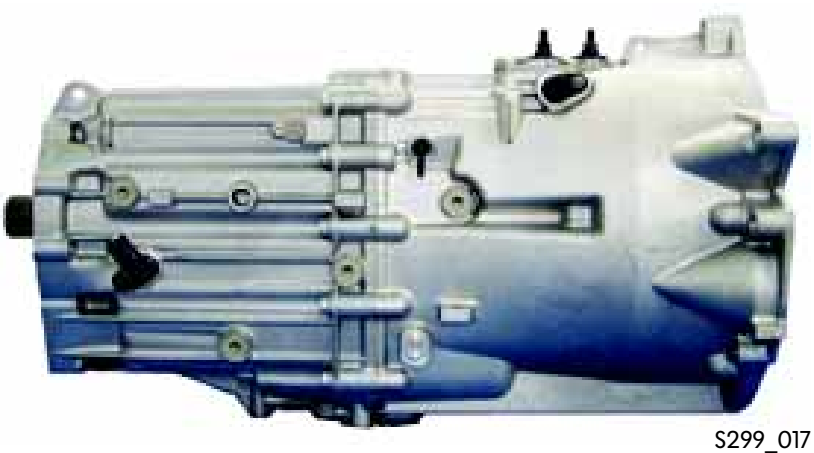
S299_015



S299_013



S299_019



S299_017

Technische Daten

- Einbauweise: Längseinbau
- Füllmenge Getriebeöl: 1,8 Liter Lifetimeöl
- Gesamtgewicht: 60 kg mit Ölfüllung
- Spezifikation Getriebeöl: Synthetik-Öl

Übersicht Übersetzungen
Das 6-Gang-Schaltgetriebe 08D wird mit folgenden Motoren kombiniert:

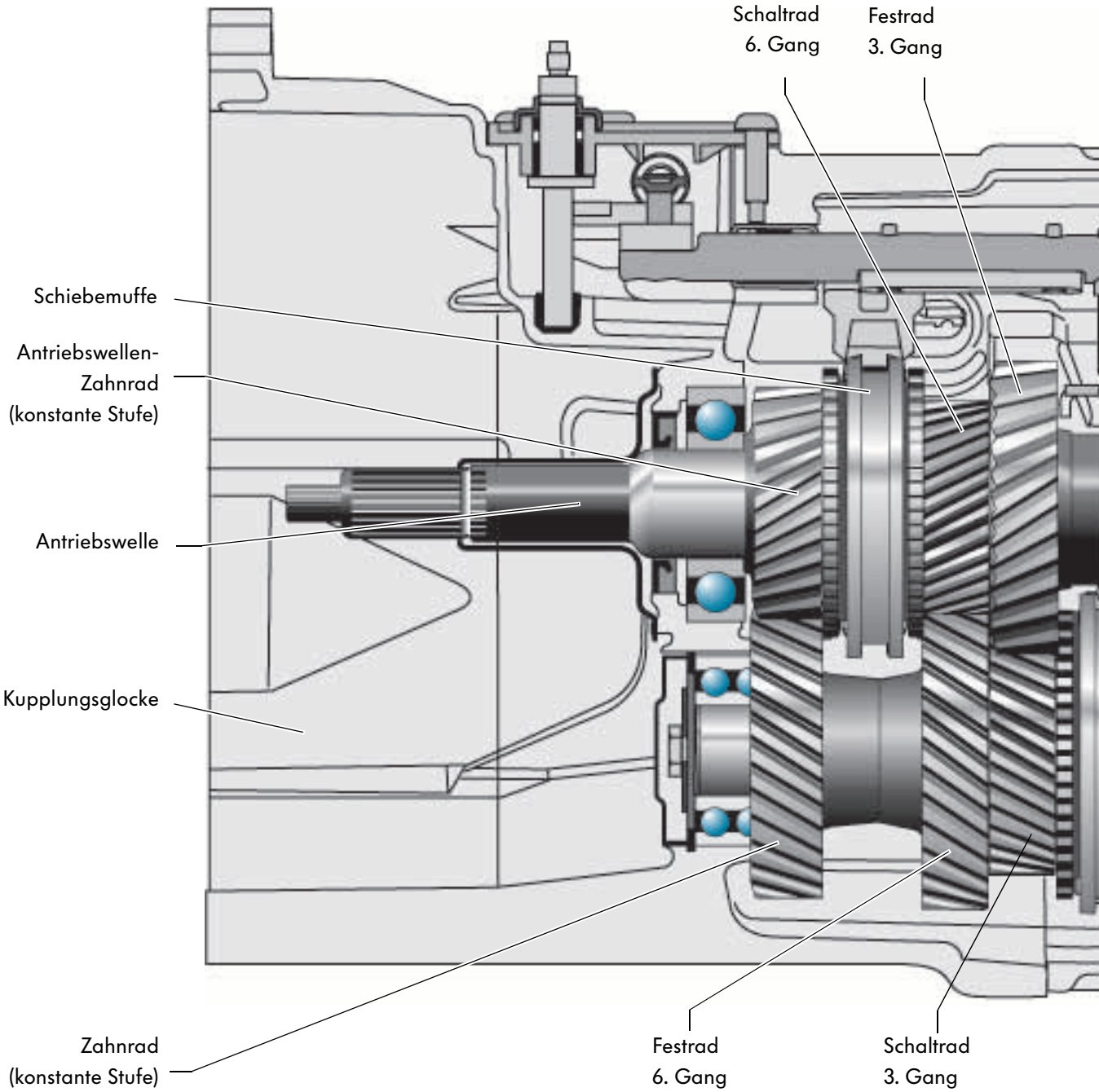
Gang	VR6			R5-TDI		
	konstante Stufe	Zahnpaarung	Übersetzung	konstante Stufe	Zahnpaarung	Übersetzung
1	41:31	46:13	4,68	44:27	46:13	5,766
2	41:31	44:23	2,53	44:27	37:20	3,015
3	41:31	37:31	1,579	44:27	33:29	1,854
4	41:31	34:37	1,215	44:27	29:36	1,313
5			1			1
6	41:31	31:49	0,837	44:27	26:53	0,799
Rückwärts	41:31	(23:13)x(42:23)	4,273	44:27	(23:13)x(42:23)	5,265

Getriebemechanik

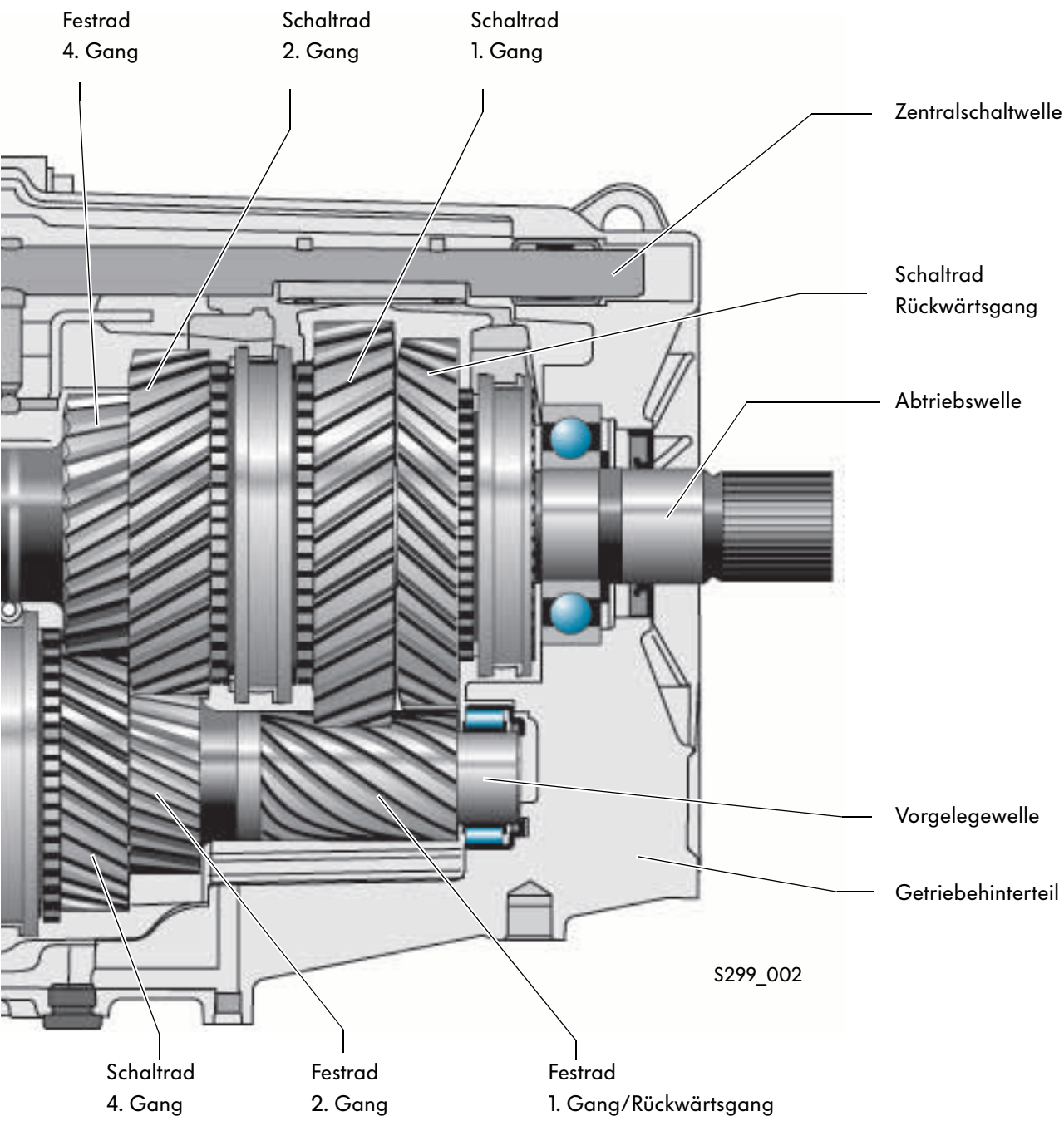
Der Getriebeaufbau

Das 6-Gang Schaltgetriebe 08D ist ein Längsgetriebe mit vollsynchronisierten Gängen. Es verfügt über eine Antriebswelle, eine Vorgelegewelle und eine Abtriebswelle.

Alle Schalträder sind nadelgelagert und verteilen sich auf die Vorgelege- und Abtriebswelle.
Der 5. Gang wird direkt geschaltet.



Die Schaltung der Gänge erfolgt über radiale und axiale Bewegung einer Zentralschaltwelle mit Schaltfingern, die in die jeweiligen Schaltschwingen greifen.

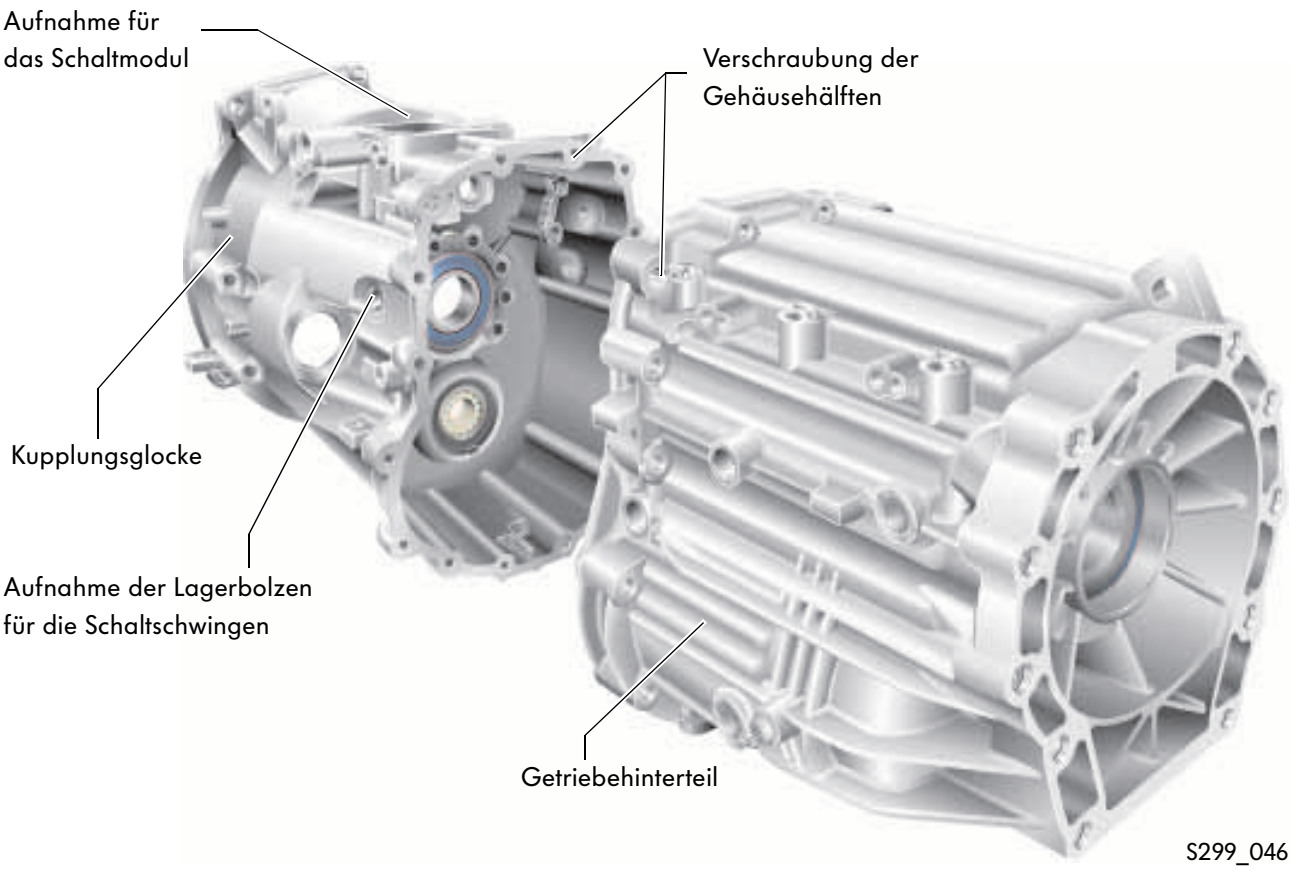


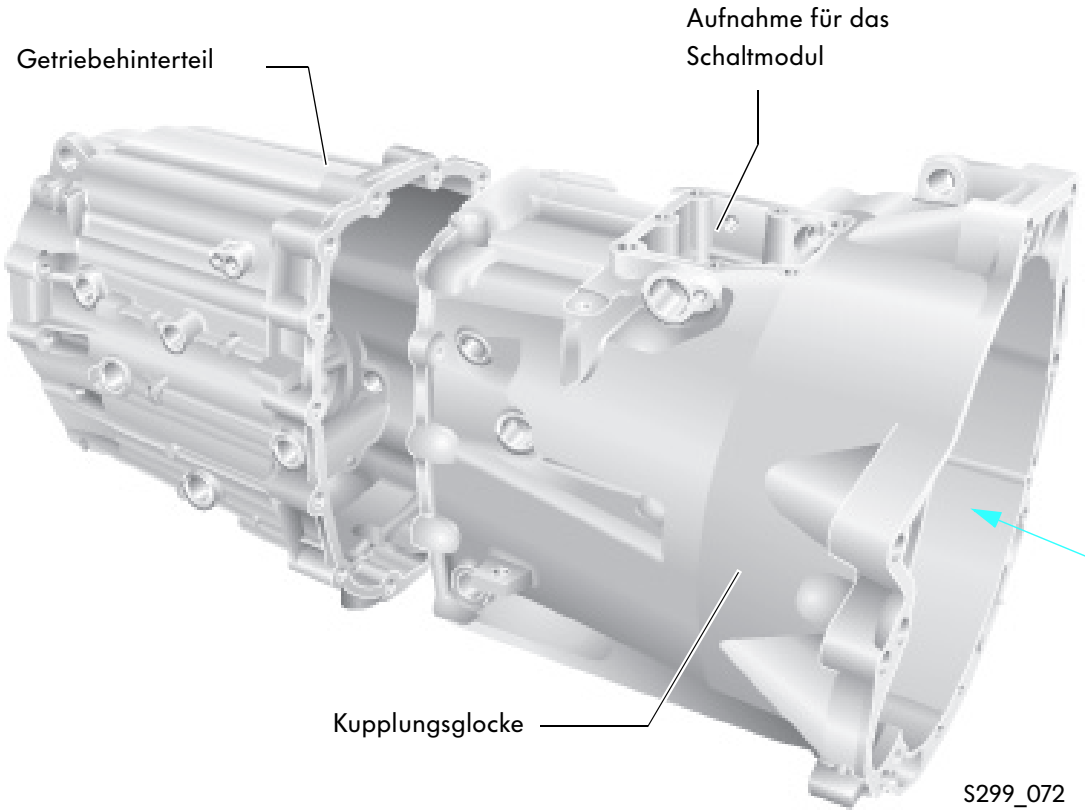
Getriebemechanik

Das Getriebegehäuse

ist aus Aluminium gefertigt und besteht aus 2 Teilen, der Kupplungsglocke und dem Getriebehinterteil.

Abhängig vom jeweiligen Motor ist das Flanschbild der Kupplungsglocke anders gestaltet.





S299_072



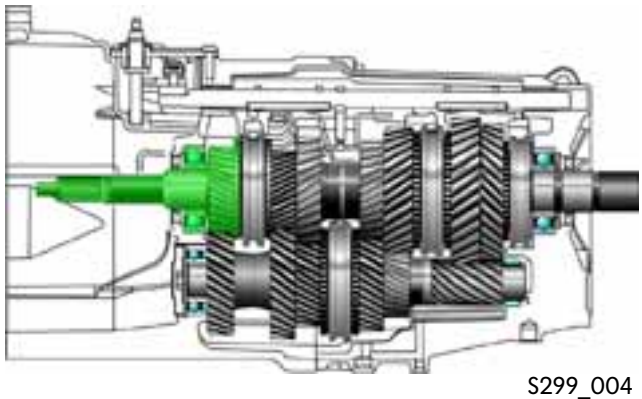
S299_054

Die Antriebswelle

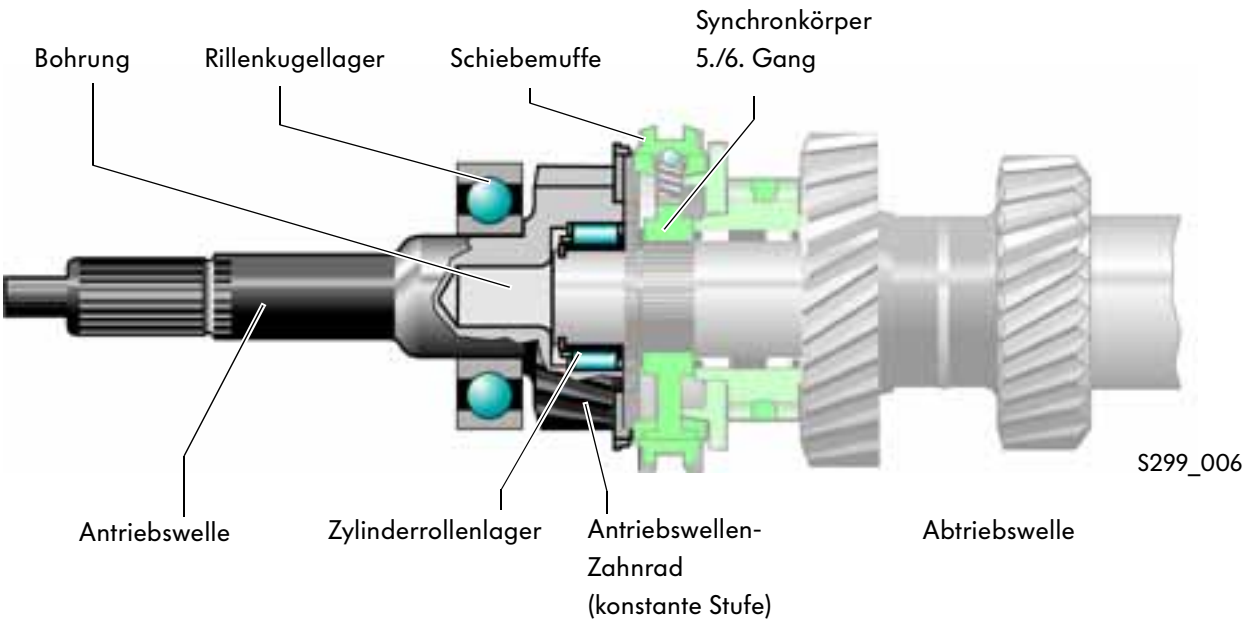
Die Antriebswelle ist mit einem Rillenkugellager als Festlager in der Kupplungsglocke gelagert.

Ein Zylinderrollenlager dient als Loslager zwischen der Antriebs- und Abtriebswelle. Es befindet sich in der Bohrung der Antriebswelle.

Das Antriebswellen-Zahnrad der konstanten Stufe ist Bestandteil der Antriebswelle.



S299_004

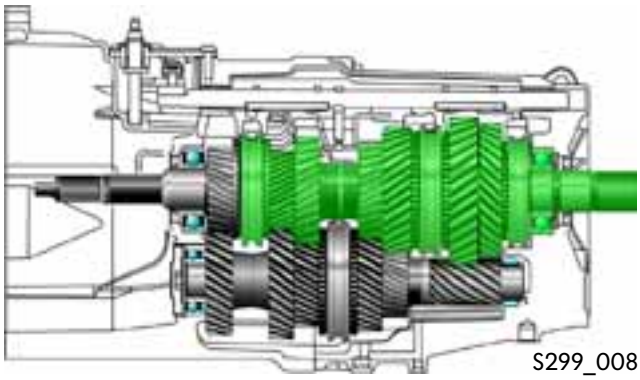


S299_006

Die Abtriebswelle

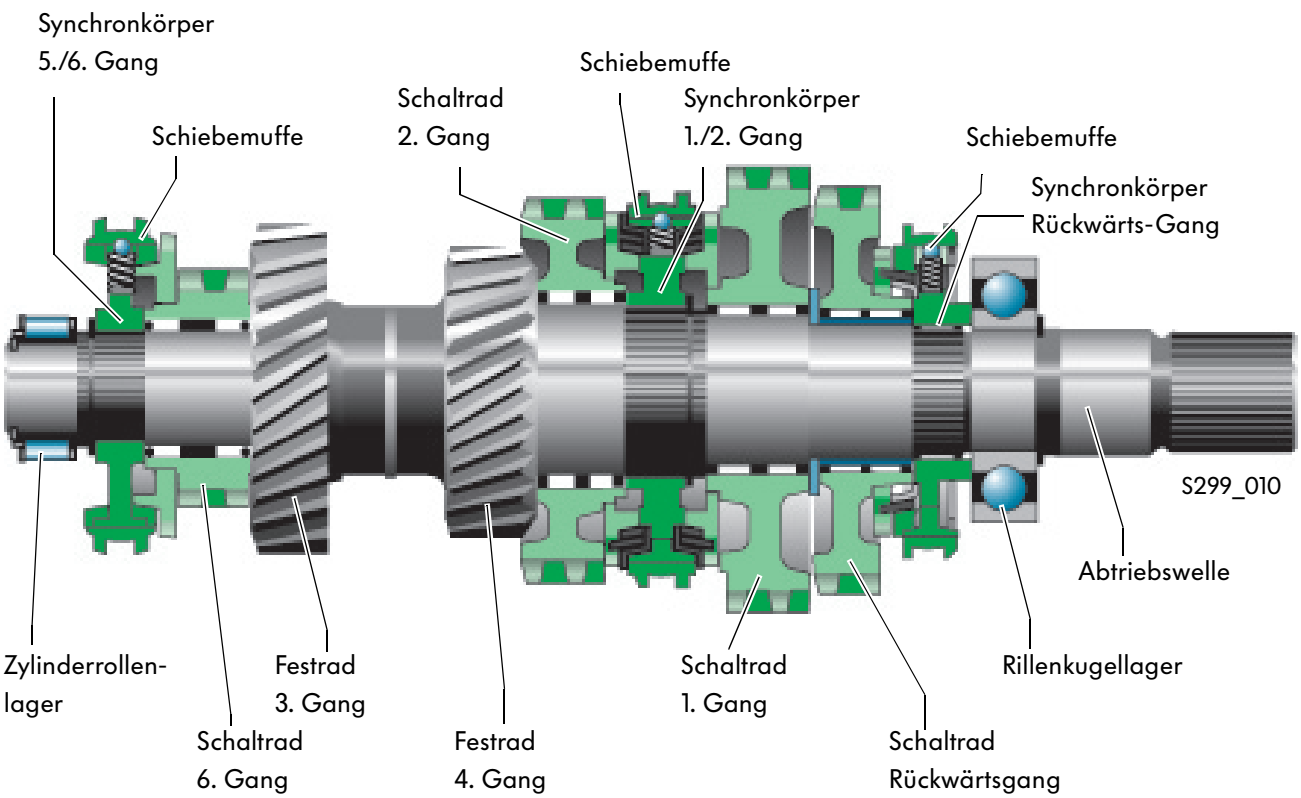
Das Festlager der Abtriebswelle ist ein Rillenkugellager, das sich im Getriebehinterteil befindet. Ein Zylinderrollenlager dient als Loslager zwischen der Antriebs- und Abtriebswelle.

Die Festräder des 3. und 4. Ganges sind Bestandteil der Abtriebswelle. Die Schalträder für den 1., 2., 6. und den Rückwärtsgang sind drehbar und nadelgelagert. Sie werden auch als Losräder bezeichnet. Die Schalträder drehen sich ständig mit den entsprechenden Festrädern mit. Erst beim Schalten eines Ganges werden sie über die entsprechende Schiebemuffe fest mit der Abtriebswelle verbunden und können ein Drehmoment übertragen.



S299_008

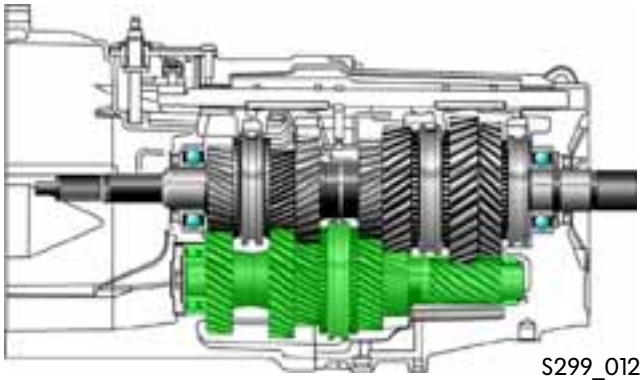
Über eine Steckverzahnung sind die Synchronkörper des 1./2. Ganges, des 5./6. Ganges und des Rückwärtsganges fest mit der Abtriebswelle verbunden.



Die Vorgelegewelle

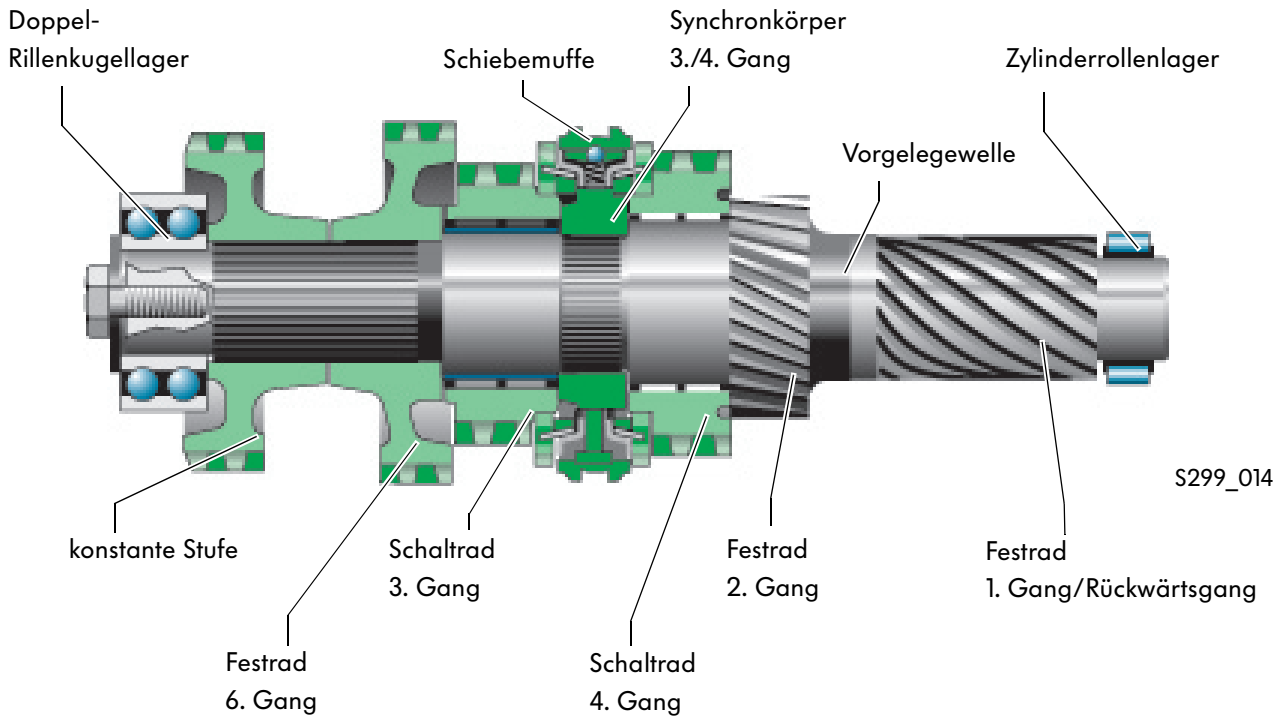
Zur Lagerung der Vorgelegewelle dienen ebenfalls ein Fest- und ein Loslager.
Das Doppel-Rillenkugellager befindet sich in der Kupplungsglocke und das Zylinderrollenlager im Getriebehinterteil.

Die Festräder des 1. und 2. Ganges sind Bestandteil der Vorgelegewelle.
Die Schalträder für den 3. und 4. Gang sind Losräder und nadelgelagert. Das Schaltrad des 6. Ganges sowie die konstante Stufe sind über eine Steckverzahnung fest mit der Vorgelegewelle verbunden. Sie werden auch als Festräder bezeichnet.



S299_012

Der Synchronkörper des 3./4. Ganges bildet ebenfalls über eine Verzahnung einen festen Verbund mit der Vorgelegewelle.



S299_014

Die Synchronisation

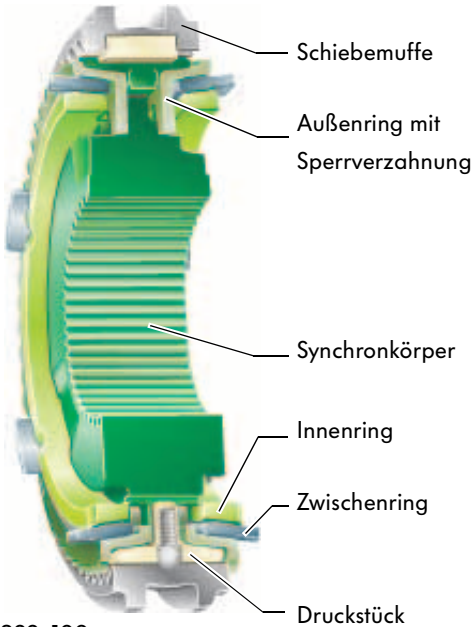
Bevor ein Gang geschaltet werden kann, muss zuvor die Drehgeschwindigkeit des Schaltrades in Gleichlauf zum Synchronkörper gebracht (synchronisiert) werden. Um die Reibfläche insgesamt für die Synchronisation zu vergrößern und damit die Schaltkräfte zu reduzieren, erfolgt beim Schalten des 1./2. Ganges eine 3-Konus-Synchronisation. Beim 3./4. Gang sowie beim Rückwärtsgang kommt eine Doppel-Konus-Synchronisation zum Einsatz. Der 5./6. Gang wird über einen Reibkonus synchronisiert.

Die 3-Konus-Synchronisation

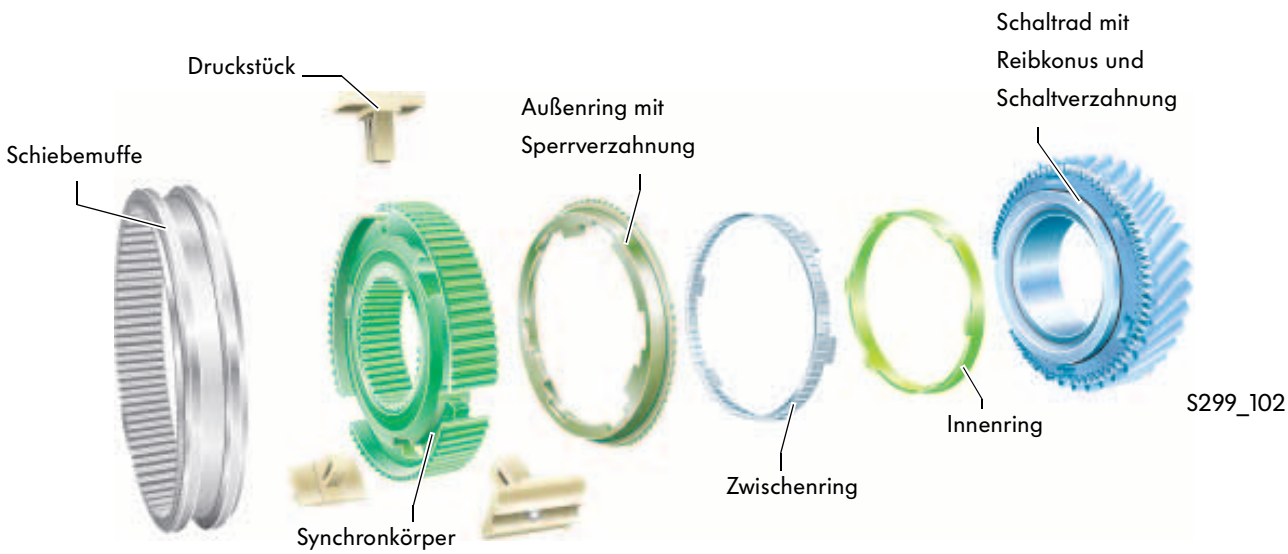
Das Synchronpaket der 3-Konus-Synchronisierung besteht aus:

- einem Außenring (Synchronring)
- einem Zwischenring
- einem Innenring
- und dem Reibkonus an dem jeweiligen Schaltrad.

Über Nocken an den Synchronringen ist der Synchronkörper mit dem Außen- und Innenring verbunden. Sie laufen mit der Drehgeschwindigkeit der Abtriebswelle. Der Zwischenring ist mit dem Schaltrad verbunden und dreht sich mit seiner Geschwindigkeit.



S299_100



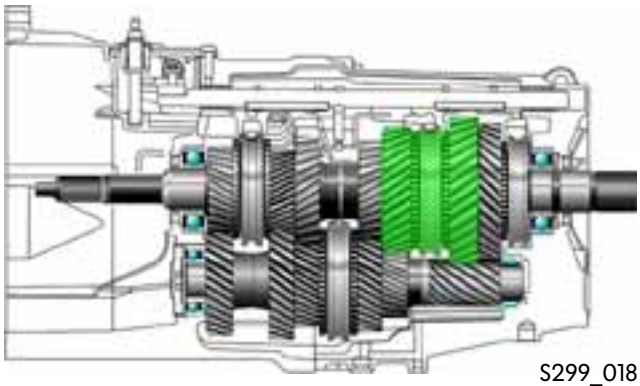
S299_102

Getriebemechanik

Die Funktion der 3-Konus-Synchronisation

Die Angleichung der Drehzahlen von Schiebemuffe und Schaltrad erfolgt bei der 3-Konus-Synchronisation während des Schaltens des ersten bzw. zweiten Ganges durch Reibschluss.

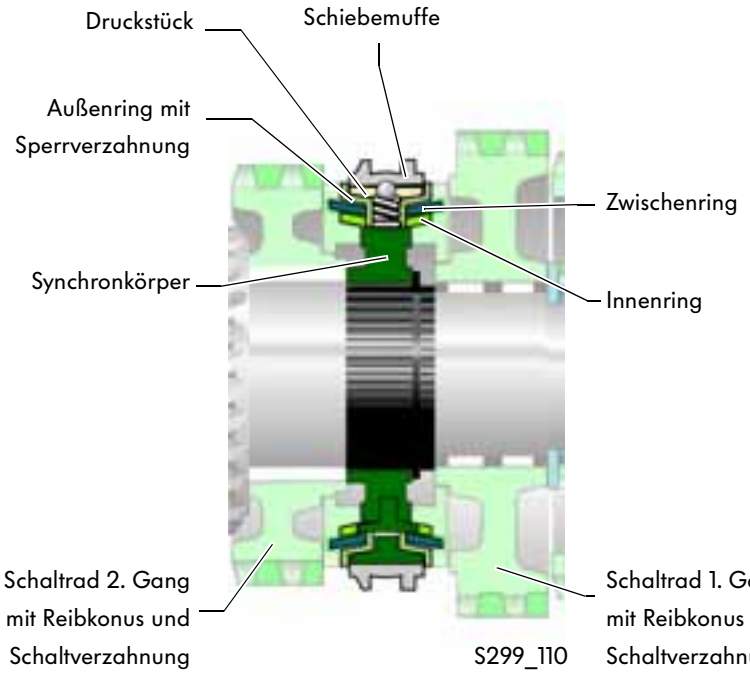
Die Sperrverzahnung lässt den Schaltvorgang erst nach Gleichlauf der Schiebemuffe mit dem entsprechenden Schaltrad zu.



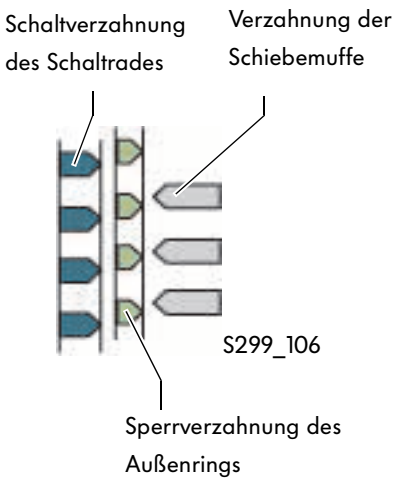
S299_018

- Leerlaufstellung

Im Leerlauf befinden sich die Schiebemuffe sowie die Ringe des Synchronpakets in Neutralstellung. Keines der Schalträder ist fest mit der Abtriebswelle verbunden. Es besteht kein Kraftfluss.

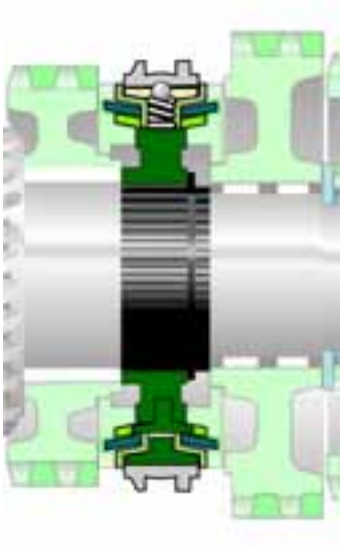


S299_110

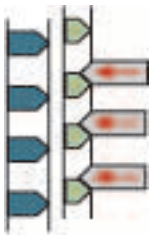


S299_106

- Synchronisiervorgang



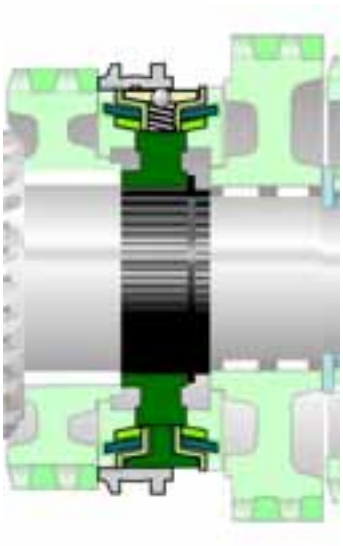
S299_110



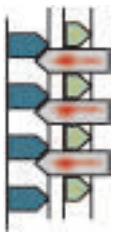
S299_108

Über die Schaltschwinge 1./2. Gang wird die Schiebemuffe in Richtung des Schaltrades bewegt. Dabei werden die Druckstücke durch die Schiebemuffe axial gegen das Synchronpaket verschoben. Die Reibflächen der einzelnen Ringe sowie der Reibkonus des Schaltrades kommen zur Anlage und die Synchronisation der unterschiedlichen Drehzahlen zwischen der Abtriebswelle und dem Schaltrad beginnt. Durch Reibung wird der Außenring mit Sperrverzahnung um eine Zahnbreite verdreht. Diese Sperrverzahnung verhindert das Weiterschieben der Schiebemuffe auf die Schaltverzahnung des Schaltrades.

- geschalteter Gang



S299_112



S299_130

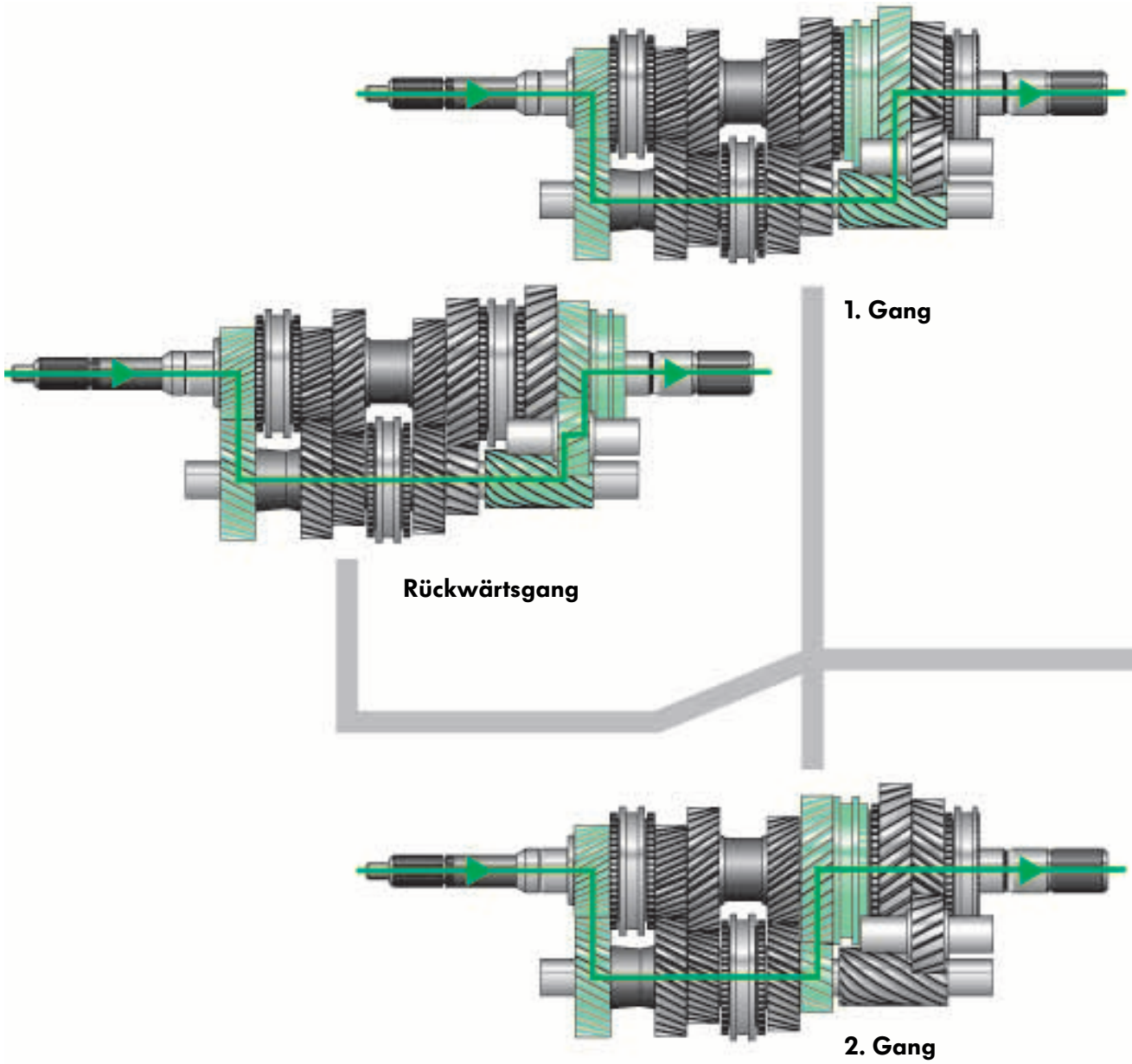


S299_114

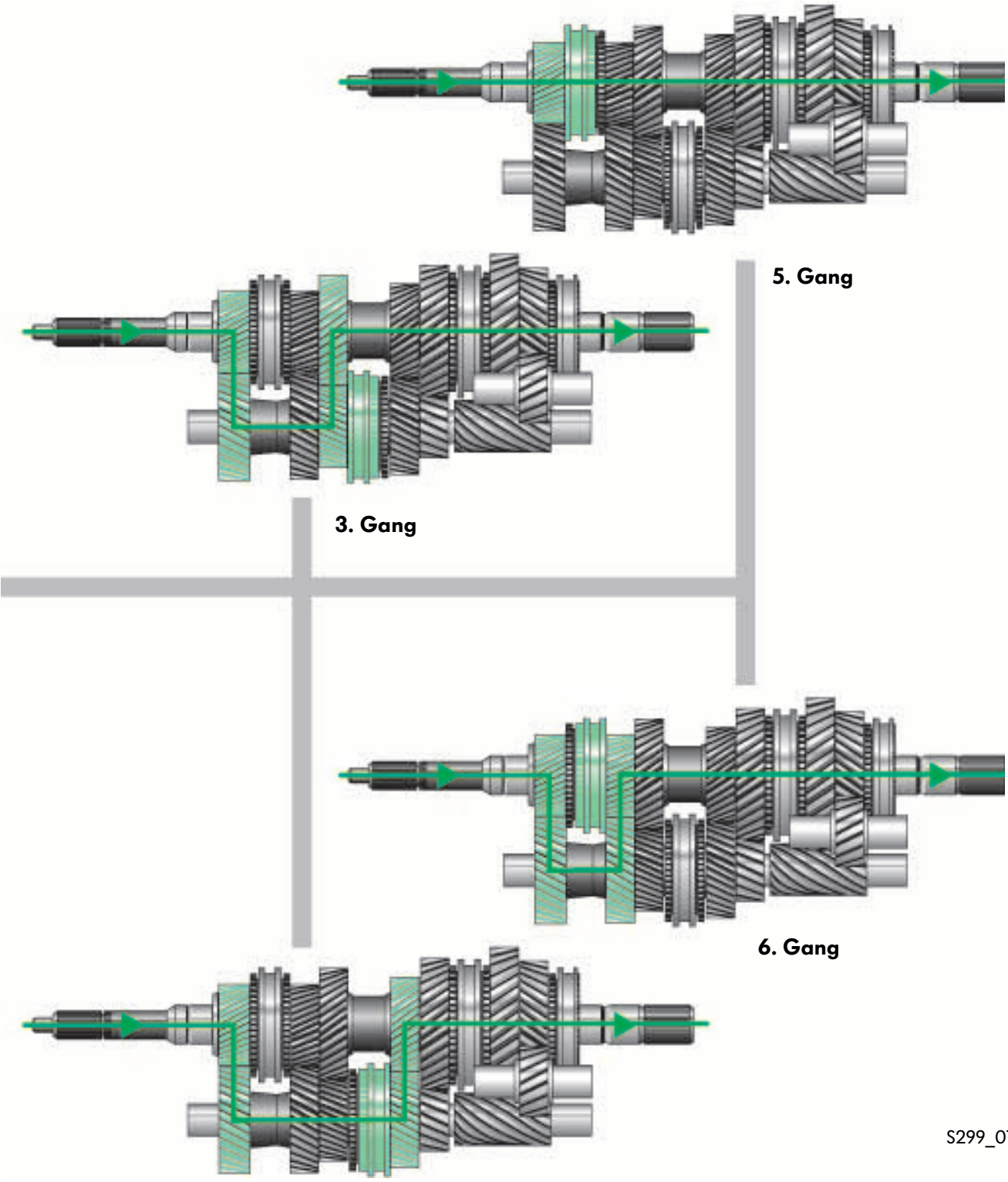
Bei gleicher Drehzahl zwischen Abtriebswelle und Schaltrad entfällt die Reibung. Über die Anschrägung der Zähne wird der Außenring durch die Schiebemuffe in seine Ausgangslage zurückgedreht. Die Sperrung ist aufgehoben und die Schiebemuffe kann über das Druckstück auf die Schaltverzahnung des Schaltrades geschoben werden.
Es liegt nun eine formschlüssige Verbindung zwischen Abtriebswelle und Schaltrad vor.

Getriebemechanik

Der Kraftverlauf



Das Motordrehmoment wird über die Antriebswelle in das Getriebe geleitet. Über die Zahnradpaarung der konstanten Stufe, die ständig im Einsatz ist, wird der Kraftfluss auf die Vorgelegewelle übertragen. Je nach geschaltetem Gang wird über das jeweilige Zahnradpaar der Kraftfluss von der Vorgelegewelle auf die Abtriebswelle geleitet. Der 5. Gang ist direkt geschaltet. Das bedeutet, dass hier der Kraftverlauf nicht über die Vorgelegewelle, sondern direkt von der Antriebs- zur Abtriebswelle erfolgt. Die Verbindung wird über die Schiebemuffe hergestellt.

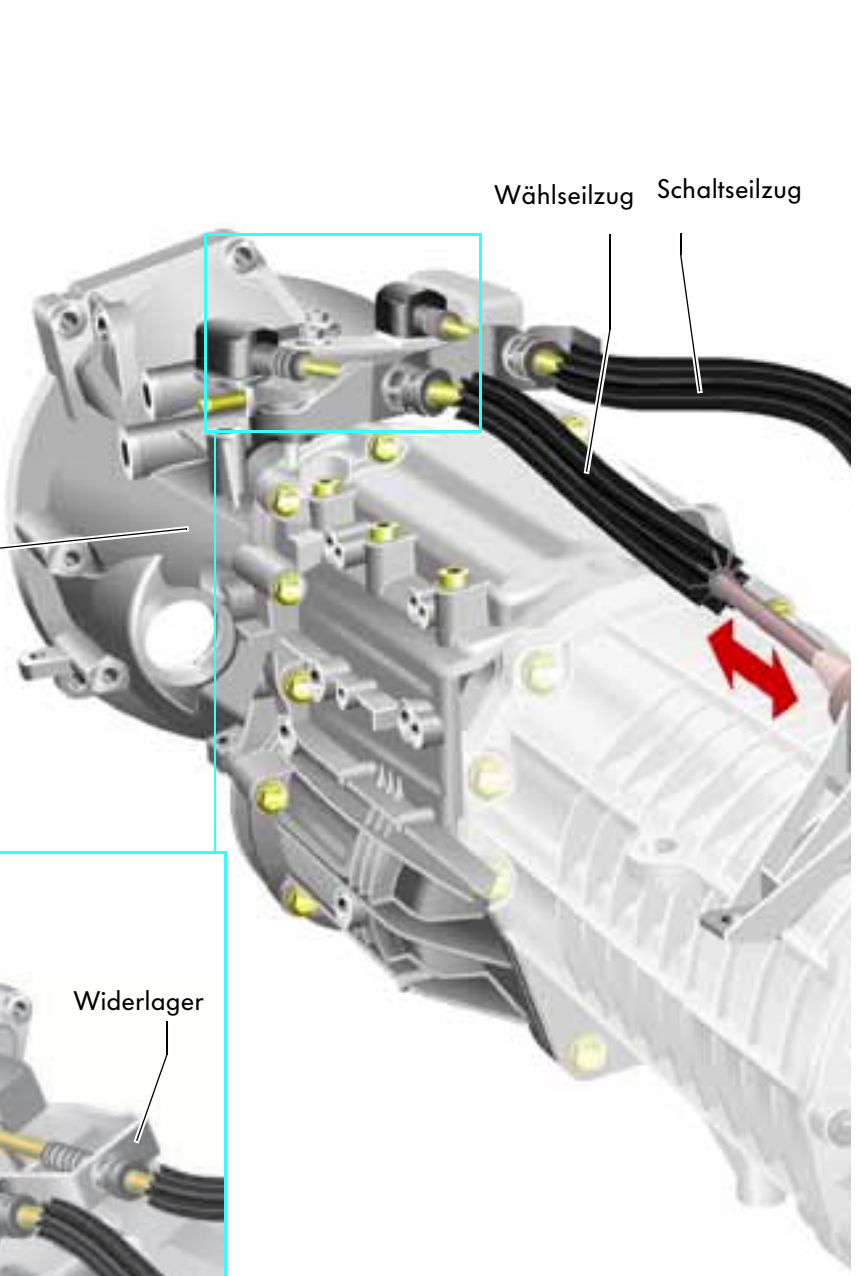

5. Gang
3. Gang
6. Gang
4. Gang
S299_016

Schaltung

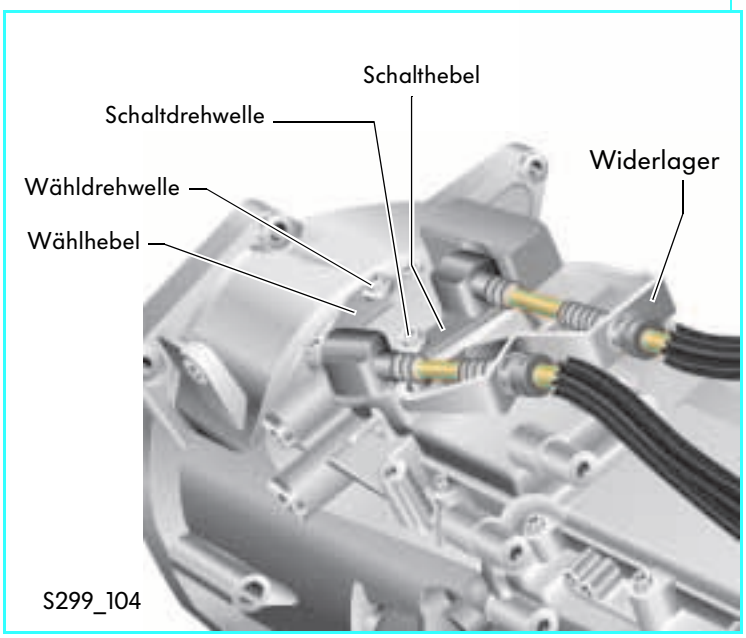
Die äußere Schaltung

Das 6-Gang Schaltgetriebe 08D ist mit einer Seilzugschaltung ausgestattet. Zwei Seilzüge, ein Wählseilzug und ein Schaltseilzug, stellen die Verbindung zwischen dem Handschalthebel im Fahrzeug und dem Getriebe her.

Zur äußeren Schaltung gehören der Handschalthebel mit dem Schaltgehäuse, die Seilzüge, das Widerlager sowie der Schalt- und der Wählhebel.

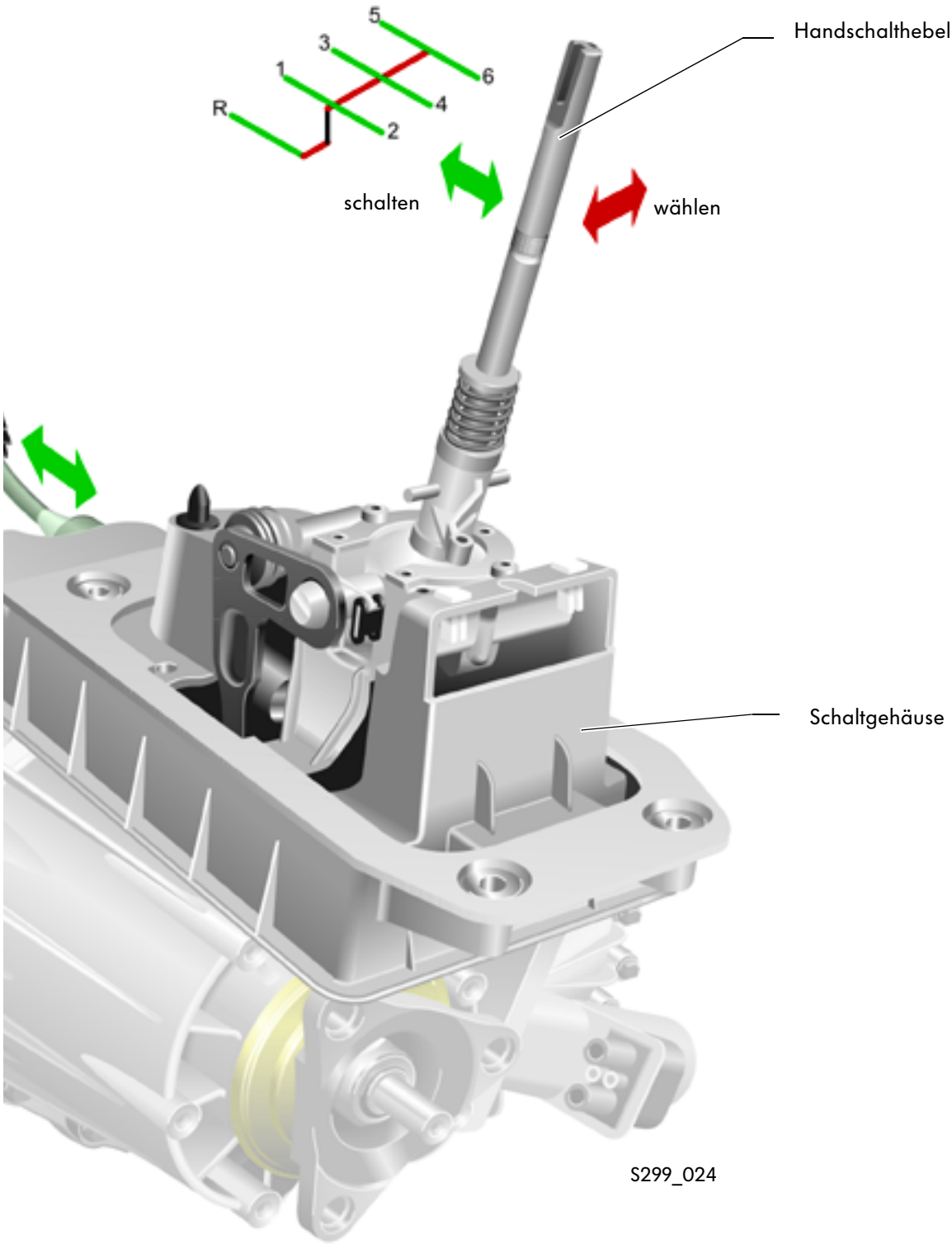


äußeres Schaltmodul



Im Schaltgehäuse werden die Schalt- und Wählbewegungen des Handschalthebels in axiale Bewegungen der Seilzüge umgewandelt.

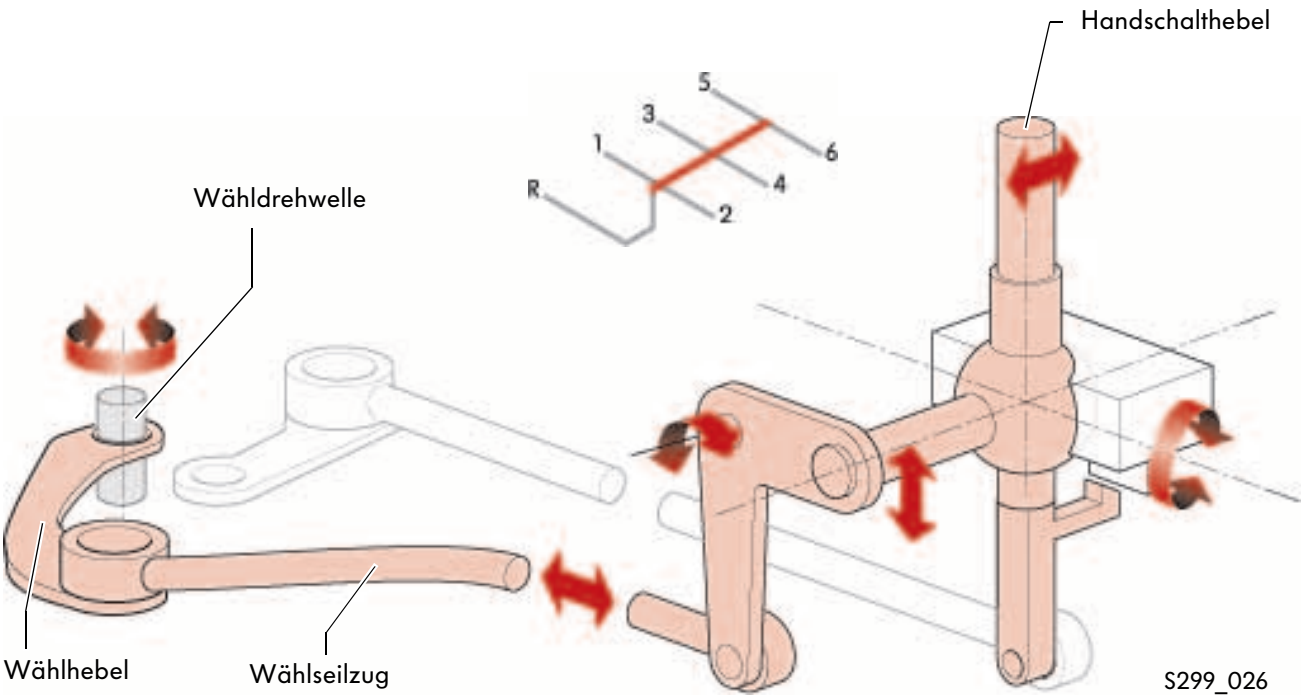
Am äußeren Schaltmodul werden die axialen Bewegungen der Seilzüge in Drehbewegungen der Schalt- und Wählrehwelle umgewandelt.



S299_024

Schaltung

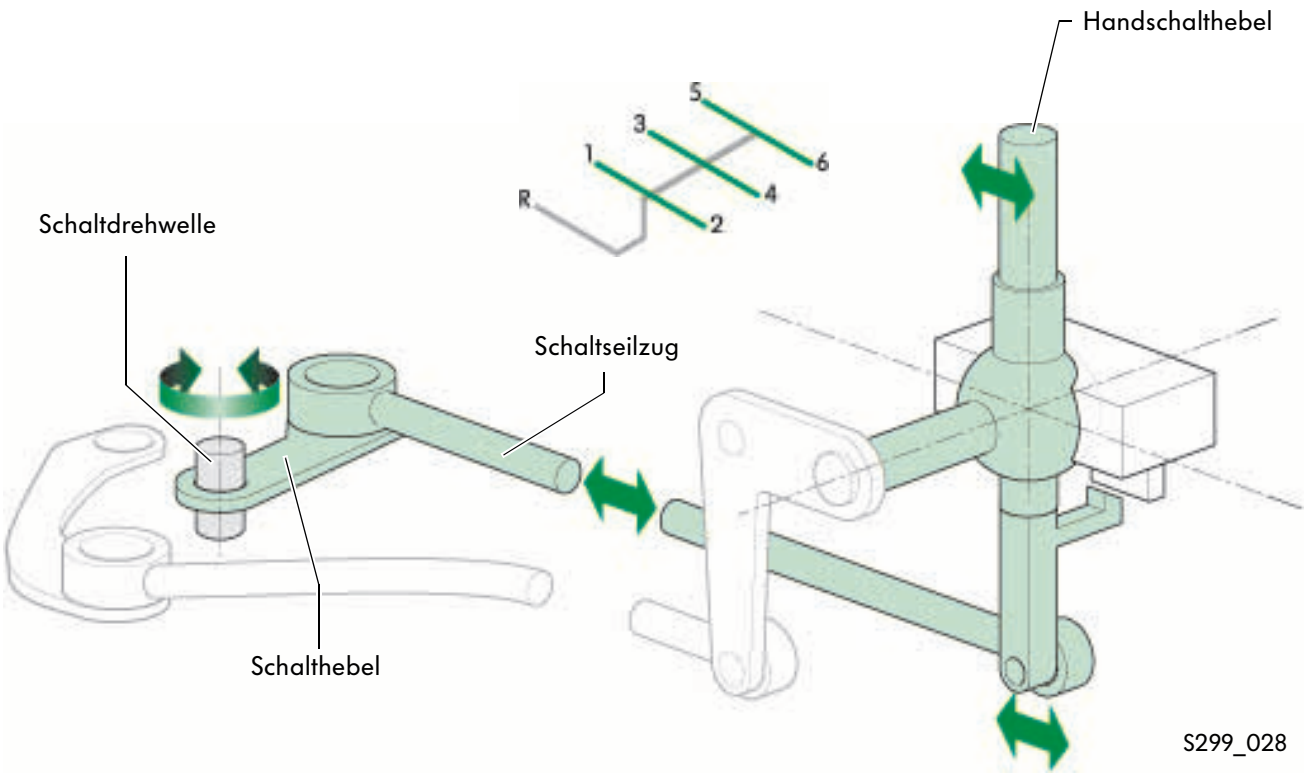
Die Wählbewegung



Durch die Mechanik am Handschalthebel wird die Wählbewegung (rechts - links) auf den Wählseilzug übertragen und in eine Vor- und Rückwärtsbewegung umgewandelt.

Die äußere Mechanik am Schaltmodul setzt die Bewegung des Wählseilzuges in eine Drehbewegung um.
Diese Drehbewegung wird über die Wähldrehwelle in das Schaltmodul eingeleitet.

Die Schaltbewegung



Die Vor- und Rückwärtsbewegung des Handschalthebels wird auf den Schaltseilzug übertragen.

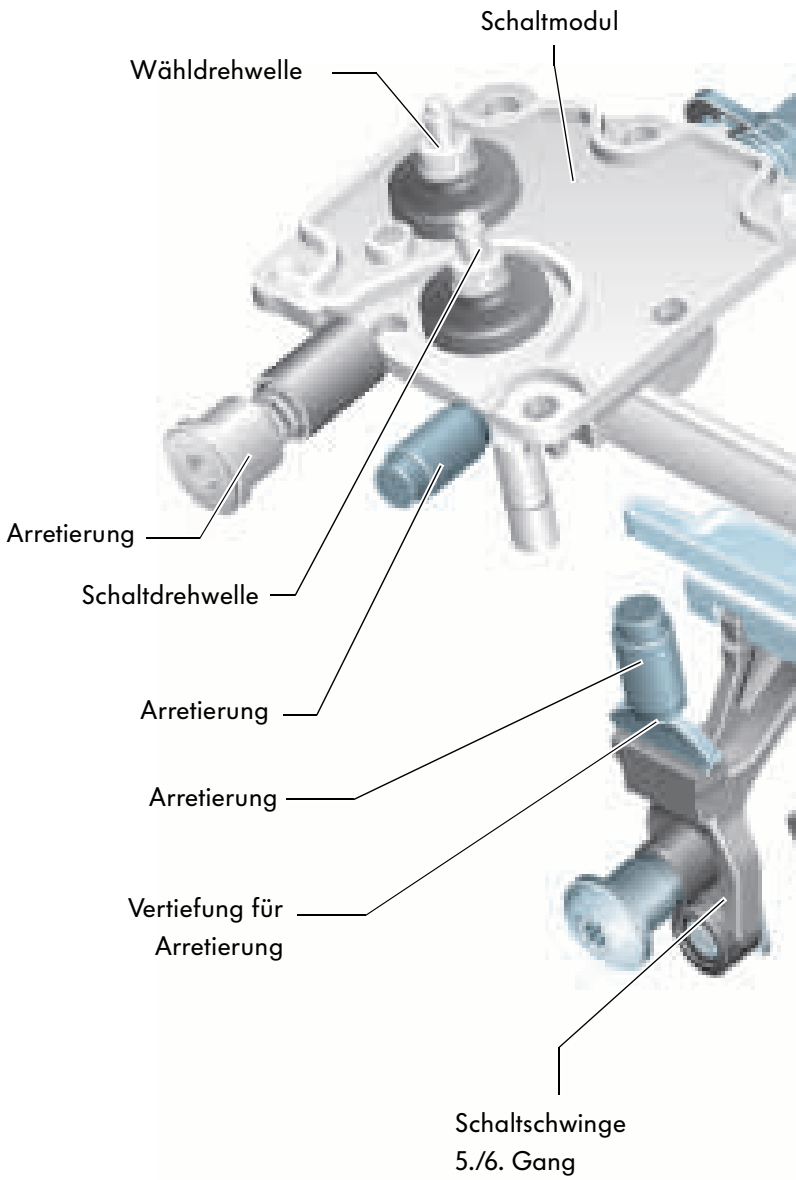
Am Schaltmodul wird die axiale Bewegung des Schaltseilzuges über den Schalthebel in eine Drehbewegung umgewandelt und diese über die Schaltdrehwelle in das Schaltmodul eingeleitet.

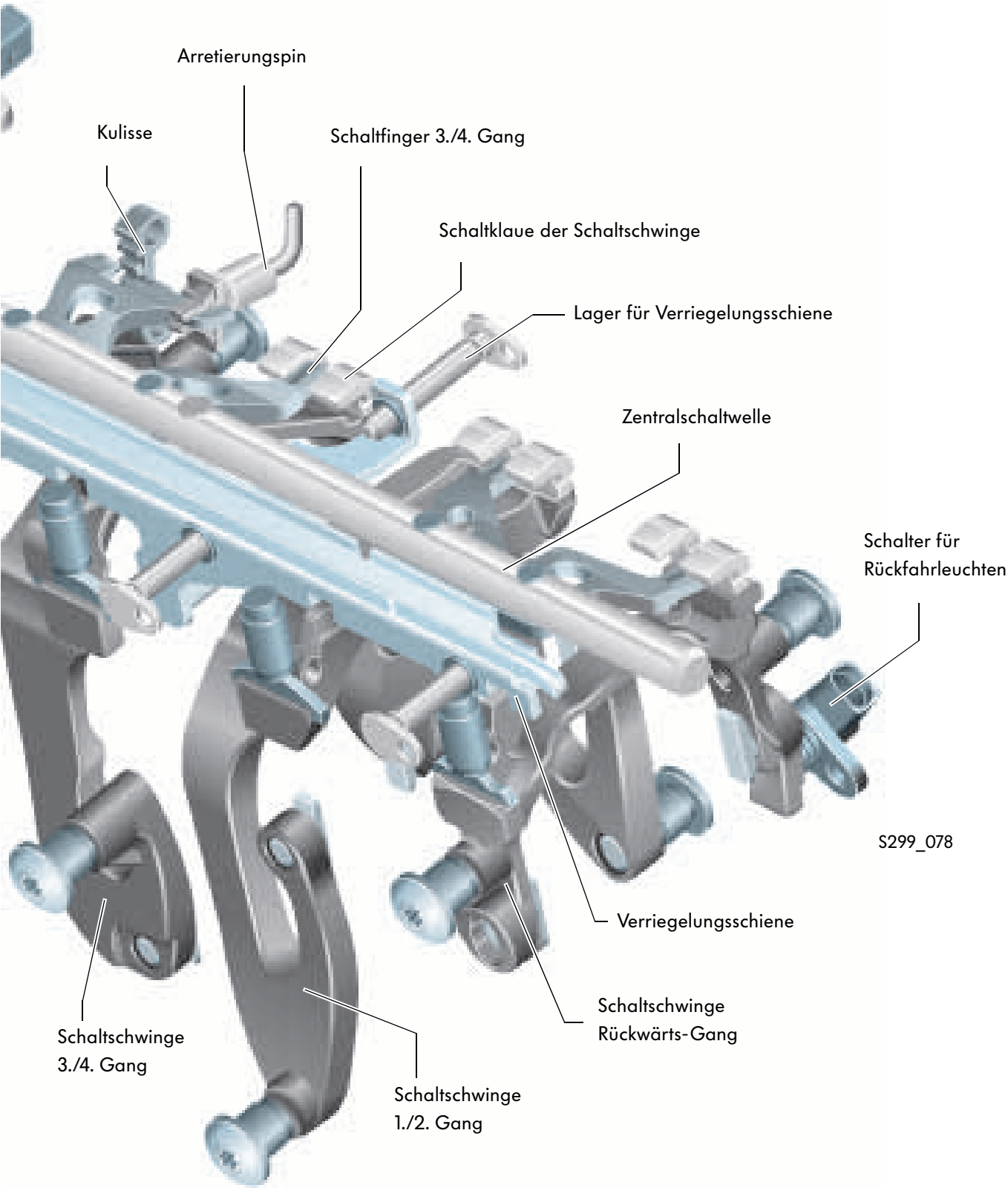
Schaltung

Die innere Schaltung

Die inneren Schaltung kann im Wesentlichen in drei Teilsysteme untergliedert werden.

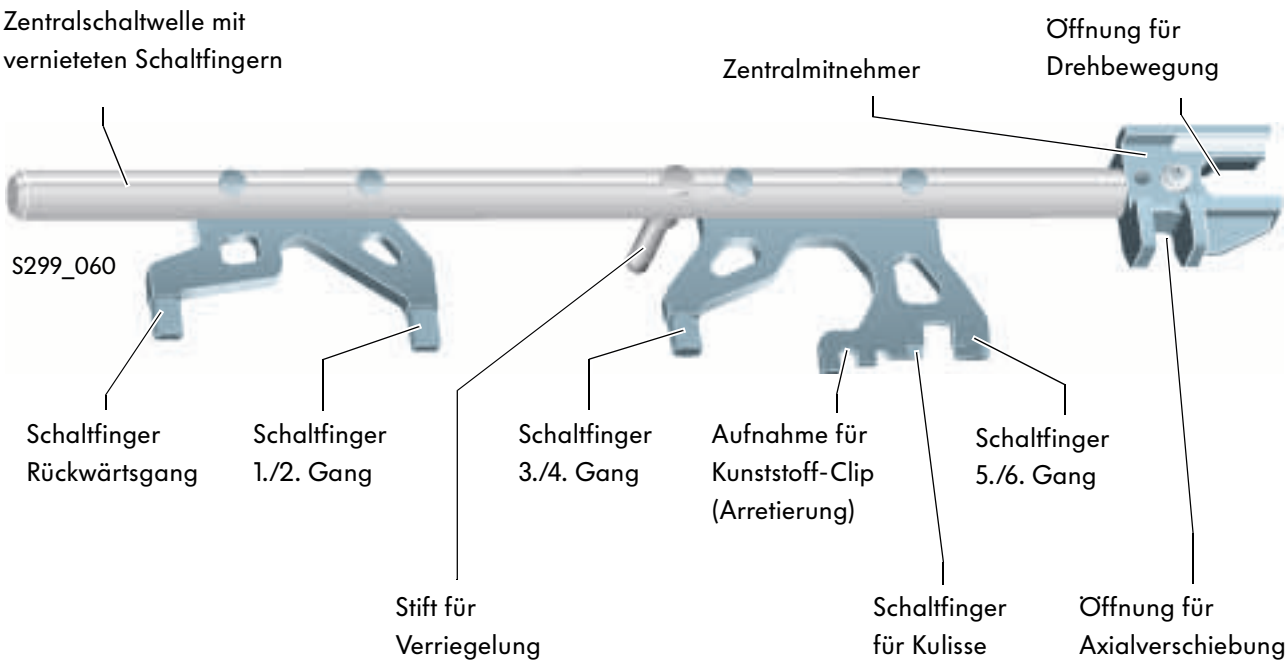
- Das Schaltmodul
- Die Schaltbetätigung im Getriebe
- Die Verriegelung




Arretierungspin
Kulisse
Schaltfinger 3./4. Gang
Schaltklaue der Schaltschwinge
Lager für Verriegelungsschiene
Zentralschaltwelle
Schalter für
Rückfahrleuchten
S299_078
Verriegelungsschiene
Schaltschwinge
Rückwärts-Gang
Schaltschwinge
3./4. Gang
Schaltschwinge
1./2. Gang

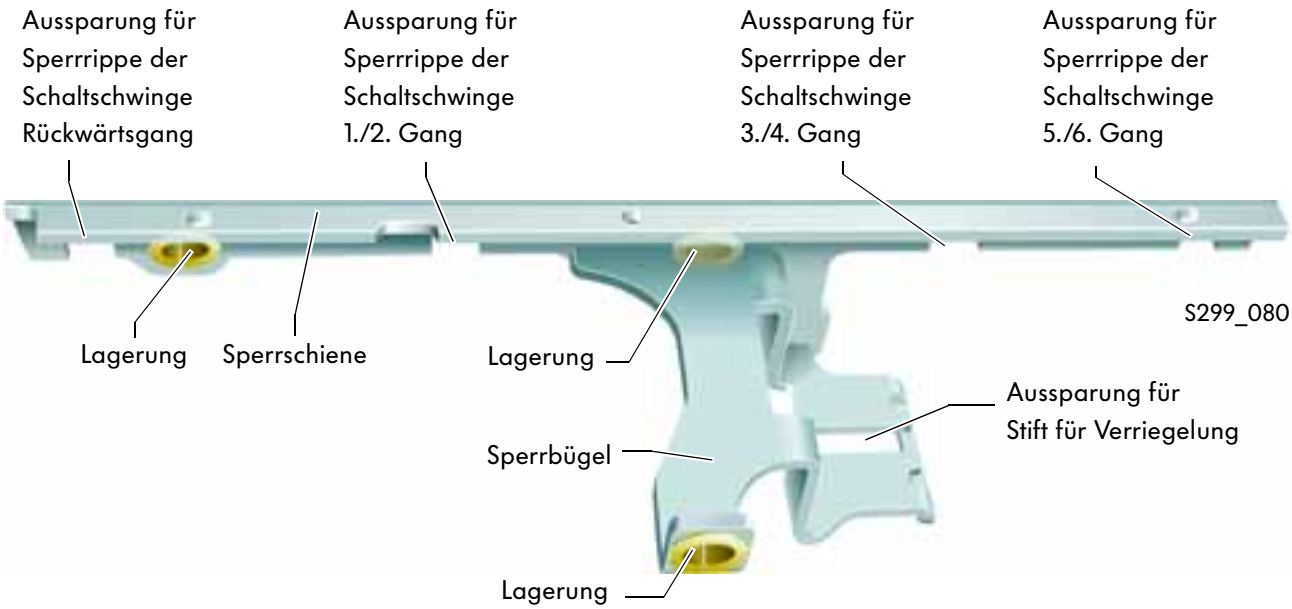
Schaltung

Die Zentralschaltwelle

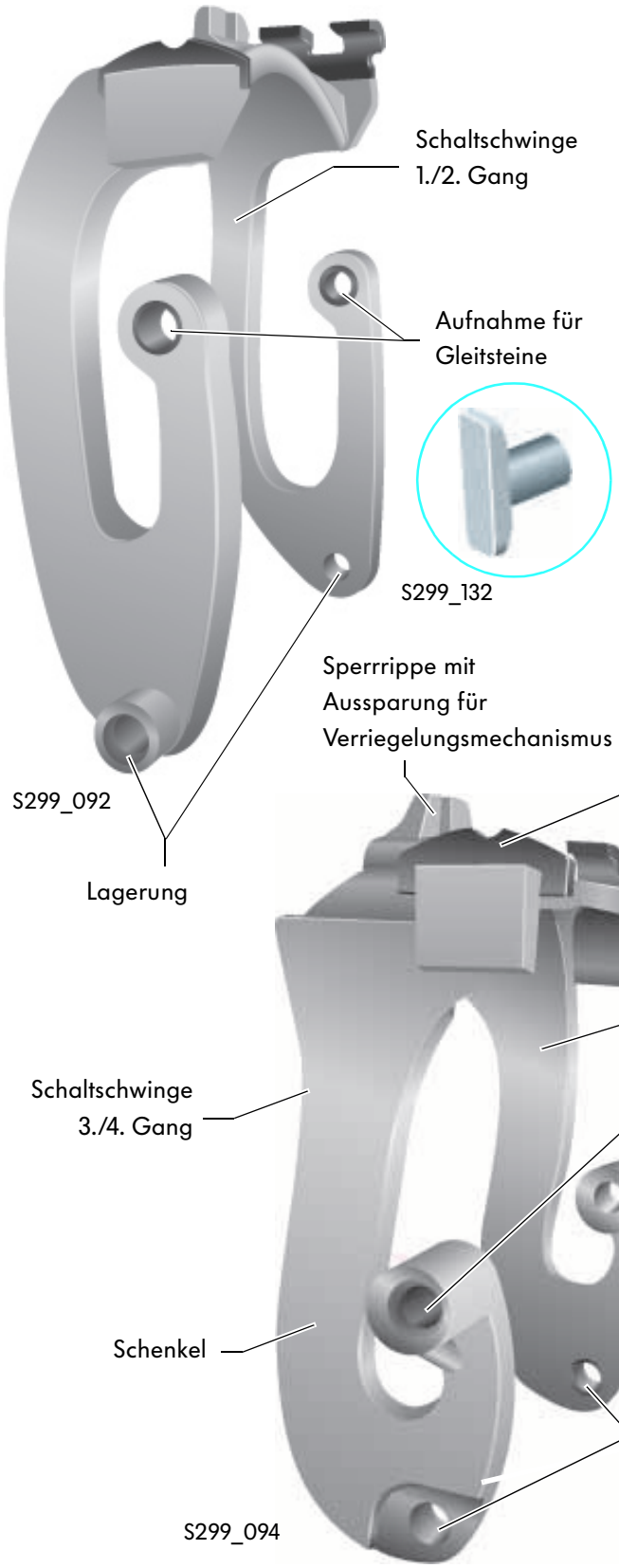


Die Verriegelung

Die Verriegelung besteht aus der Sperrschiene und dem Sperrbügel.



Die Schaltschwingen



Die Schwingen sind Aluminium-Druckgussteile.

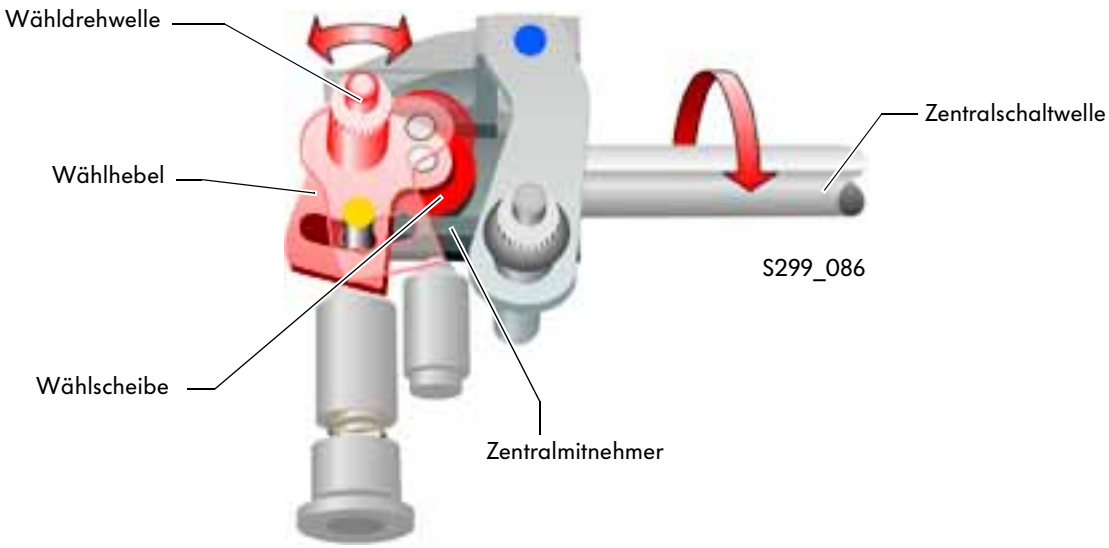
Die unsymetrische Konstruktion der Schenkel gewährleistet, dass trotz einseitiger Kraft-einleitung über die Schaltklaue eine gleichmäßige Kraftübertragung an beiden Gleitsteinen erfolgt. Dadurch wird ein verkanten der Schiebemuffe verhindert.

Schaltung

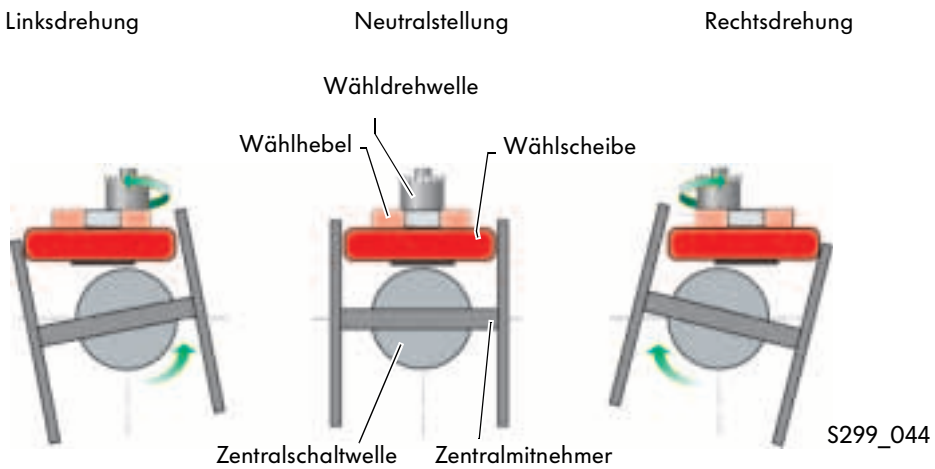
Das Schaltmodul

Das Schaltmodul ist eine Einheit, die die Bewegungen der Seilzüge in radiale Bewegungen (Wählen) oder axiale Bewegungen (Schalten) umwandelt und an die Zentralschaltwelle leitet.

Die Wählbewegung



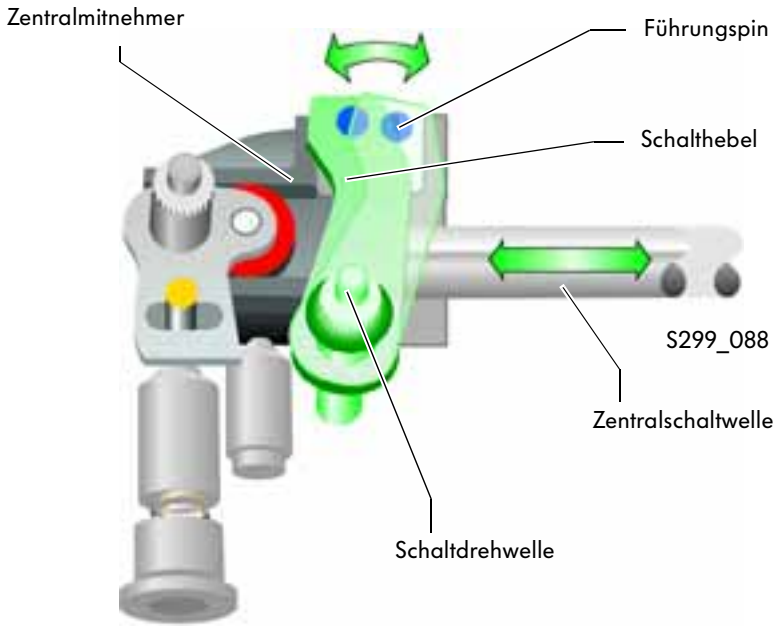
Die Wähldrehwelle ist fest mit einem Wählhebel verbunden. An diesem ist eine Wählscheibe befestigt, die in den fest mit der Zentralschaltwelle verbundenen Zentralmitnehmer eingreift. Je nach Drehung der Wähldrehwelle erfolgt eine außermittige Bewegung der Wählscheibe und damit eine Hebelwirkung auf den Zentralmitnehmer. Die Zentralschaltwelle wird gedreht.

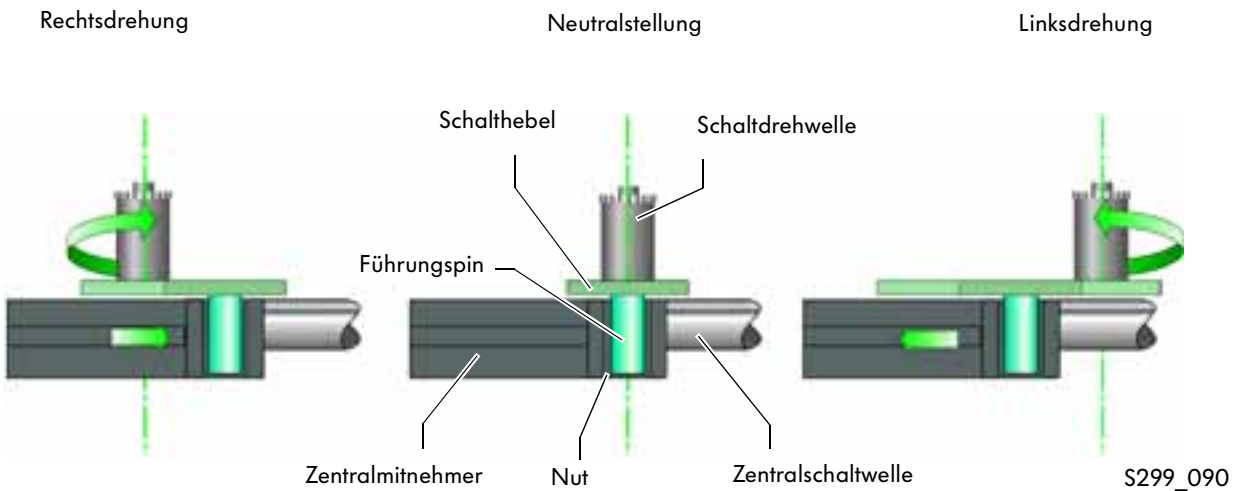


Die Schaltbewegung

Die Schaltdrehwelle ist fest mit einem Schalthebel verbunden. Der Führungspin des Schalthebels greift in eine Nut des Zentralmitnehmers ein.

Beim Drehen der Schaltdrehwelle wird durch die Hebelwirkung des Schalthebels die Zentralschaltwelle axial verschoben.

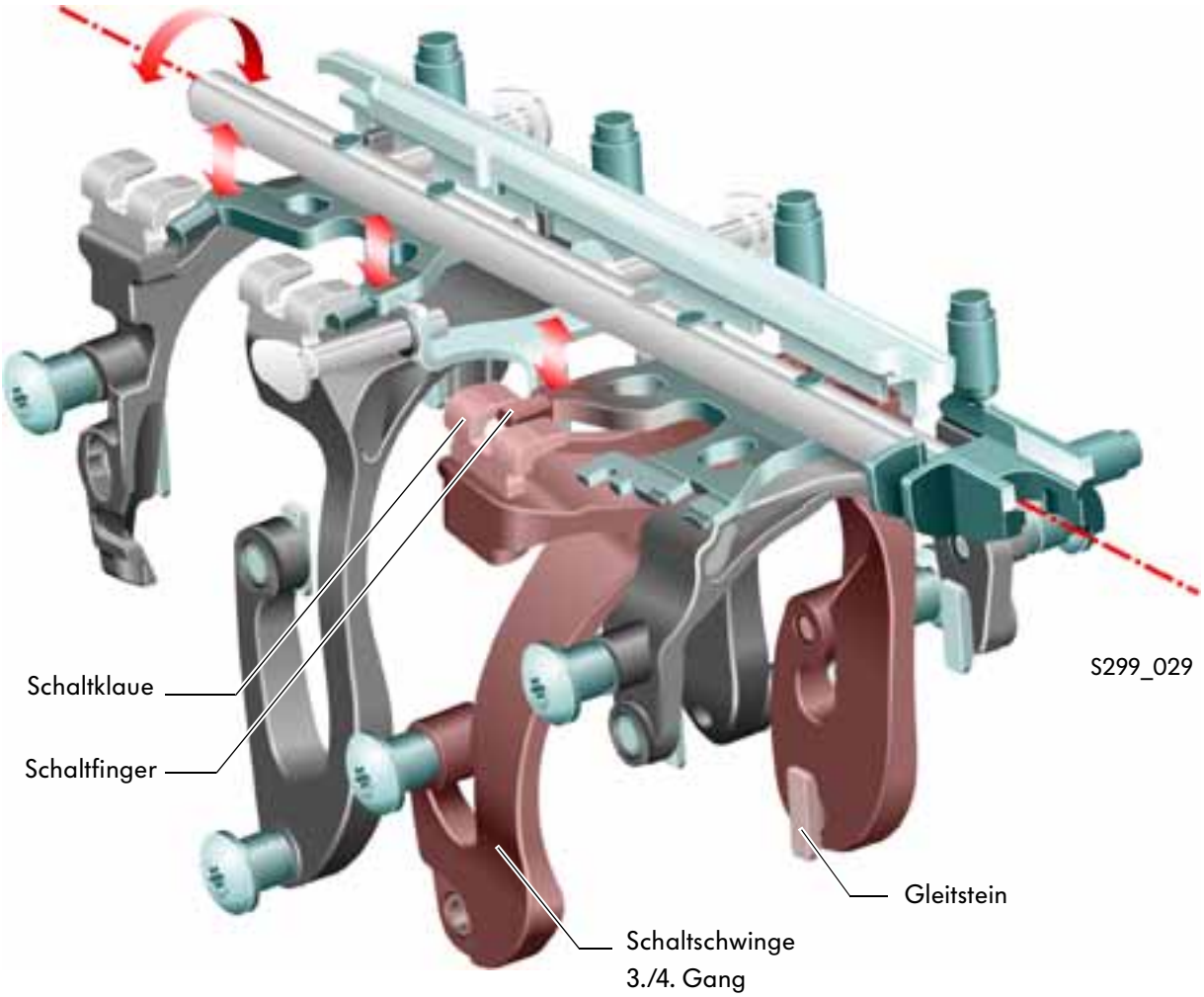




Schaltbetätigung im Getriebe

Die Wählbewegung

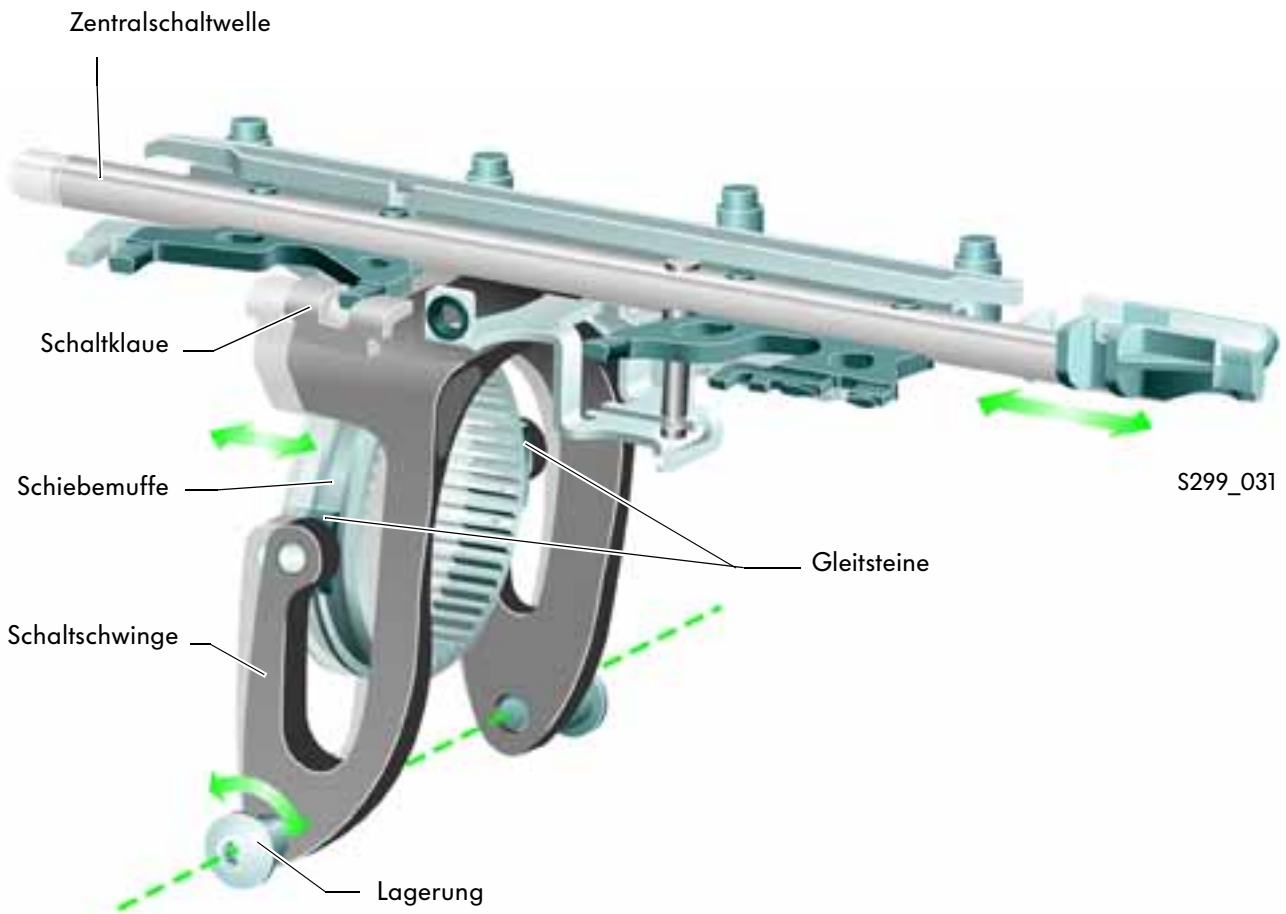
Auf der Zentralschaltwelle sind in unterschiedlichen Winkeln Schaltfinger befestigt. Durch die radiale Bewegung der Zentralschaltwelle greifen die Schaltfinger je nach gewählter Gasse (1./2.; 3./4.; 5./6. oder Rückwärtsgang) in die Schaltklaue der entsprechenden Schaltschwinge ein.



Die Schaltbewegung

Die axiale Verschiebung der Zentralschaltwelle verursacht über die entsprechende Schaltklaue eine Kippbewegung der Schaltschwinge. Dabei ist die Lagerung der Schaltschwinge der Drehpunkt dieser Kippbewegung.

Die Kippbewegung der Schaltschwinge wird als axiale Bewegung an zwei Gleitsteine weitergeleitet. Die Gleitsteine greifen in die auf den Synchronkörper geführte Schiebemuffe. Die Schiebemuffe wird aus der Neutralstellung in Richtung Schaltrad verschoben und verbindet je nach gewähltem Gang formschlüssig das Schaltrad mit der Abtriebs- bzw. Vorgelegewelle.

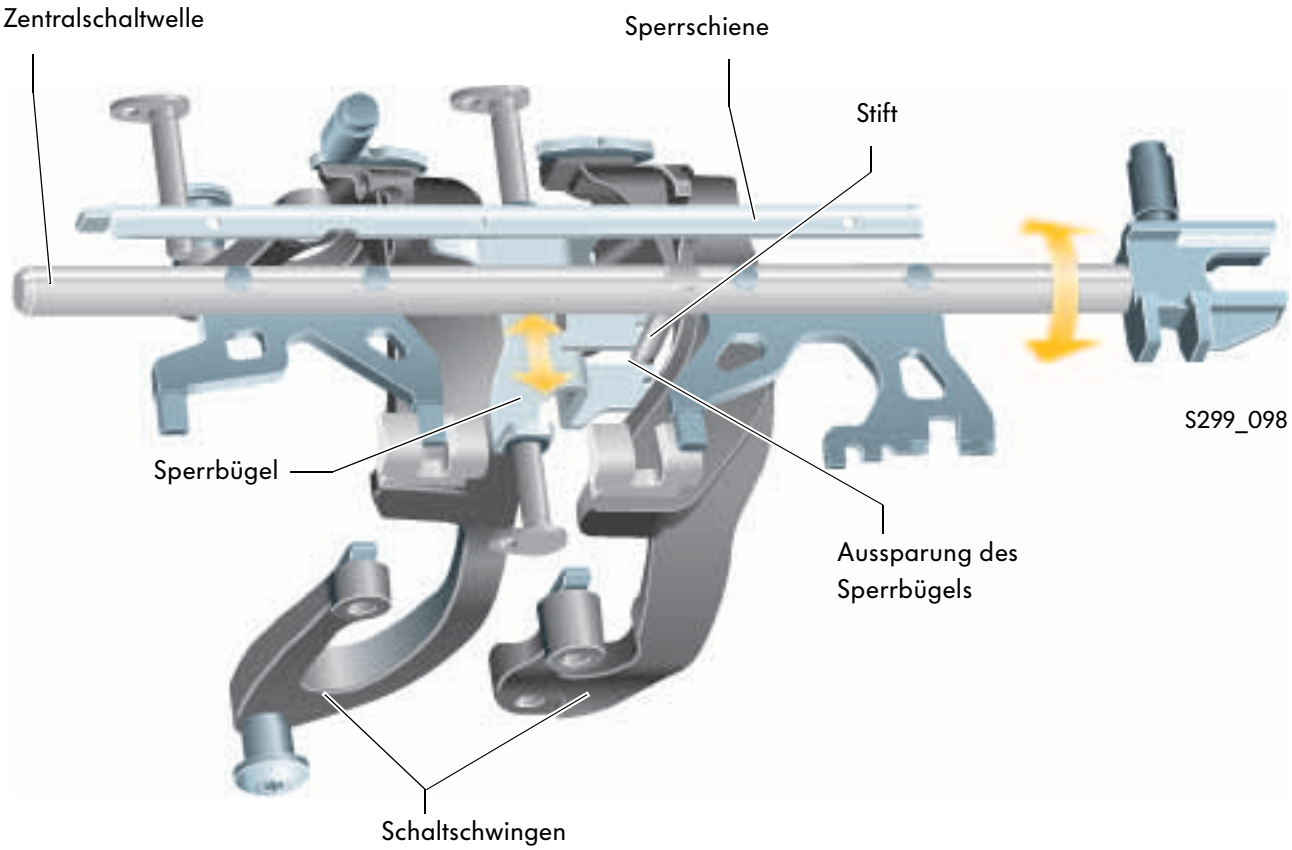


Schaltung

Die Verriegelung

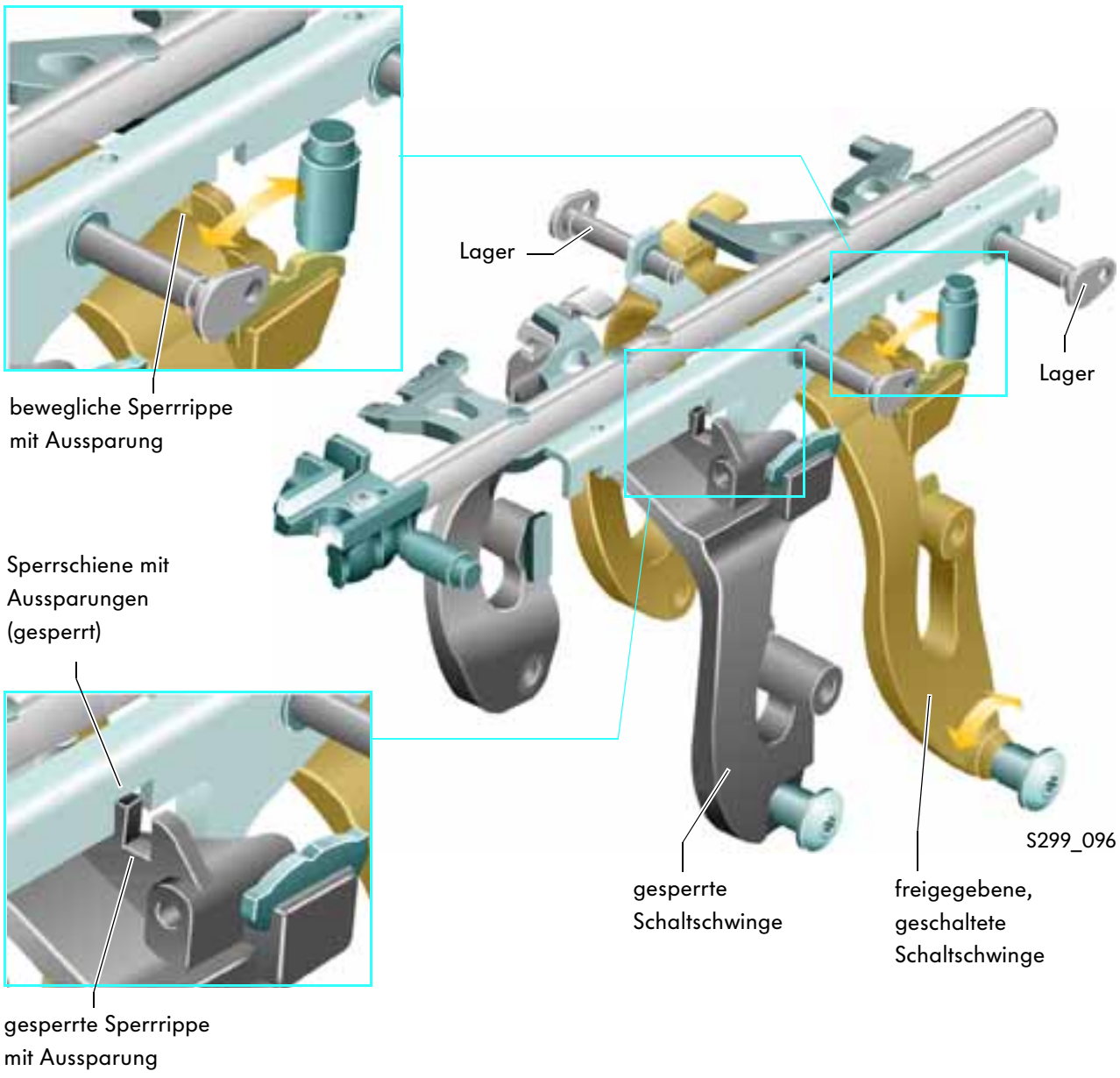
Die Verriegelung erfolgt über die Sperrschiene. Sie ist ein aktives System.
Die Wählbewegung der Zentralschaltwelle löst die Verriegelung über die Sperrschiene aus.

Die Drehbewegung der Zentralschaltwelle wird über den Stift für Verriegelung, der in die Aussparung des Sperrbügels greift, in eine lineare Querbewegung der Sperrschiene umgewandelt. Das bedeutet, dass die Sperrschiene quer zu den Schaltschwingen verschoben wird.



Die Aussparungen an der Sperrschiene und an den Sperrrippen der Schaltschwingen sind bei den Bewegungen so ausgelegt, dass nur eine Schaltschwinge beweglich bleibt und die anderen gesperrt sind.

Durch die Aussparung der Sperrrippe kann die gewählte Schaltschwinge längs entlang der Sperrschiene verschoben werden. Das heißt, der Gang kann geschaltet werden, während die anderen Schaltschwingen gesperrt bleiben.
Ein ungewolltes gleichzeitiges Schalten mehrerer Gänge wird durch die Verriegelung verhindert.



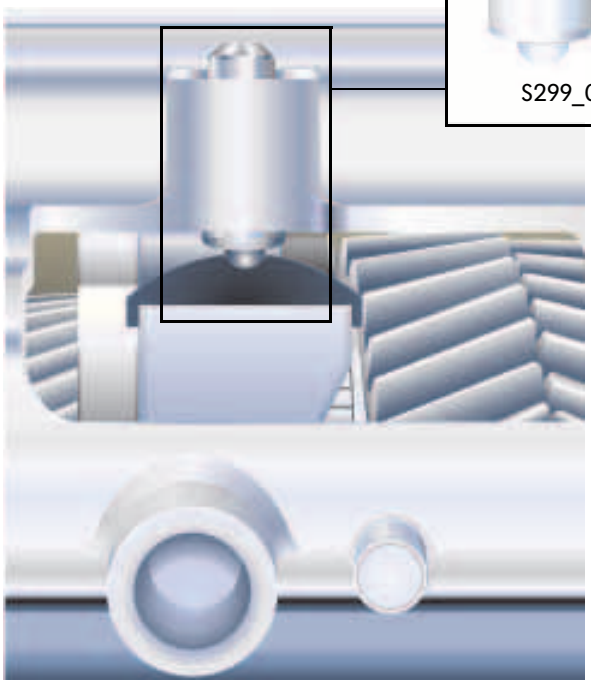
Schaltung

Die Arretierung

Die Arretierung dient der sicheren Schaltung der jeweiligen Gänge. Jede Schaltschwinge ist zur Schaltung von 2 Gängen zuständig und hat eine Rastierung für die Leerlaufstellung.

Durch diese Arretierung wirkt eine zusätzliche Kraftkomponente in Schaltrichtung, welche die Bewegung der Schiebemuffe unterstützt.

Leerlaufstellung

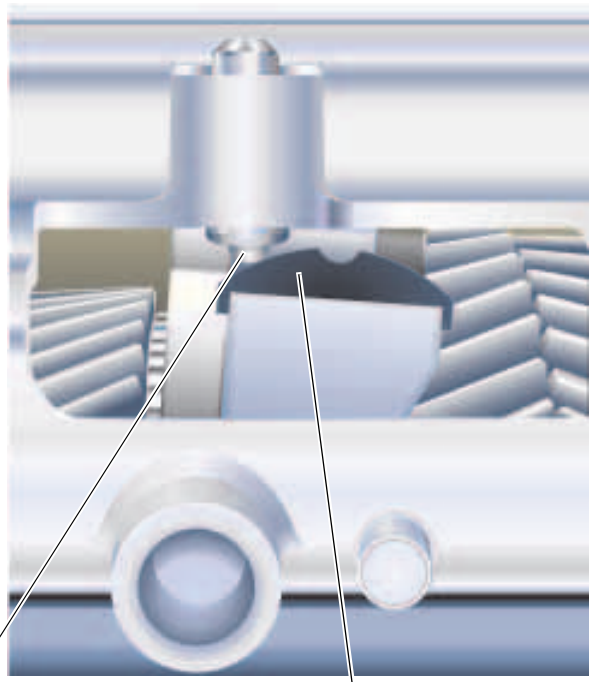


S299_064



S299_068

geschalteter Gang



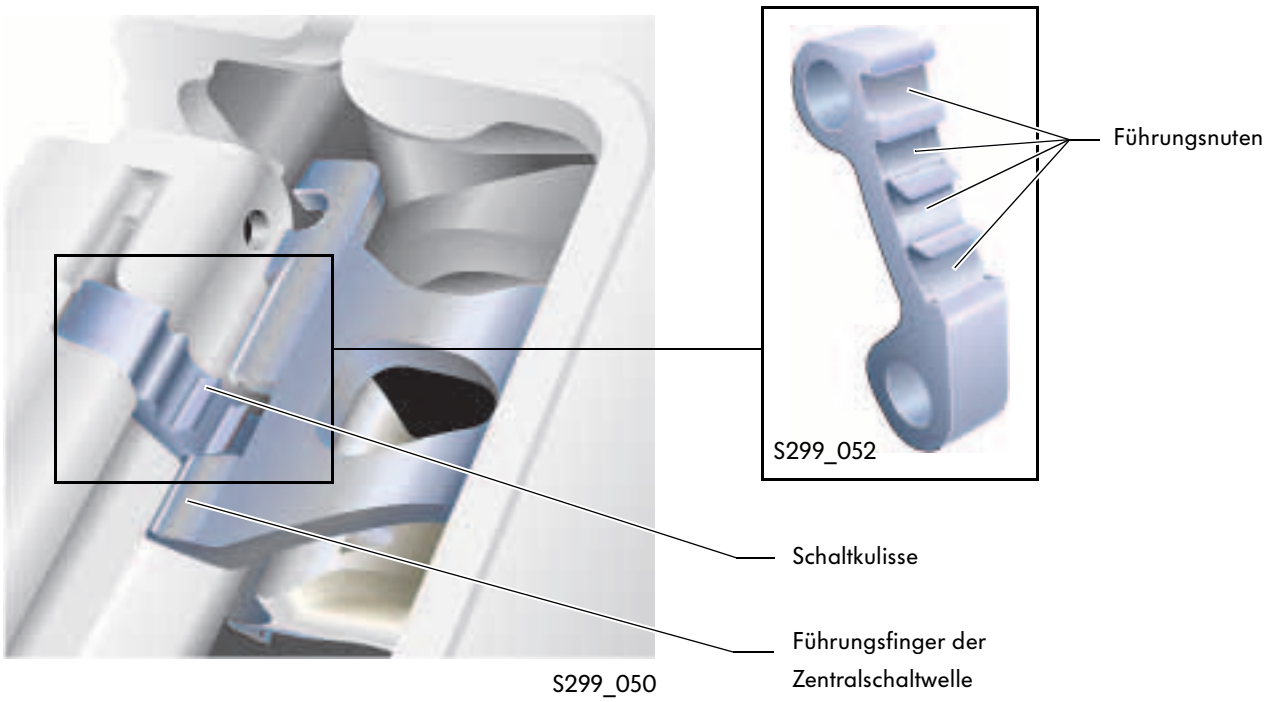
S299_066

Die Schaltkulisse

Durch die Schaltkulisse wird das Querspiel des Handschalthebels minimiert.

Ein auf der Zentralschaltwelle befestigter Führungsfinger greift je nach gewählter Schaltgasse in die jeweilige Führungsnut der Schaltkulisse ein. Dabei wird das Wählhebelspiel eingeengt sowie die Zentralschaltwelle gegen Verdrehkräfte abgestützt.

Somit fixiert die Schaltkulisse die Zentralschaltwelle in der gewählten Schaltstellung und sichert die Stellung des Handschalthebels in der entsprechenden Schaltgasse (im geschalteten Gang).

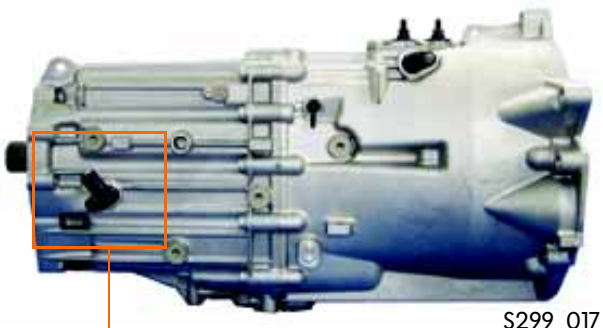


Sensoren

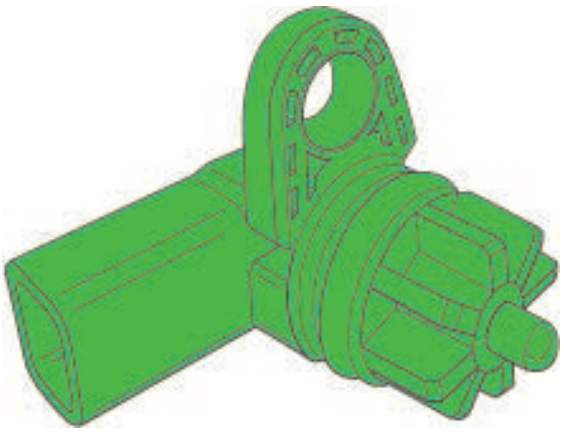
Der Schalter für Rückfahrleuchten

Der Schalter für Rückfahrleuchten befindet sich seitlich an der in Fahrtrichtung rechten Getriebeseite.

Beim Einlegen des Rückwärtsganges wird über diesen Schalter der Stromkreis zu den Rückfahrleuchten geschlossen. Die Betätigung erfolgt dabei über die Schaltschwinge des Rückwärtsganges.



S299_017

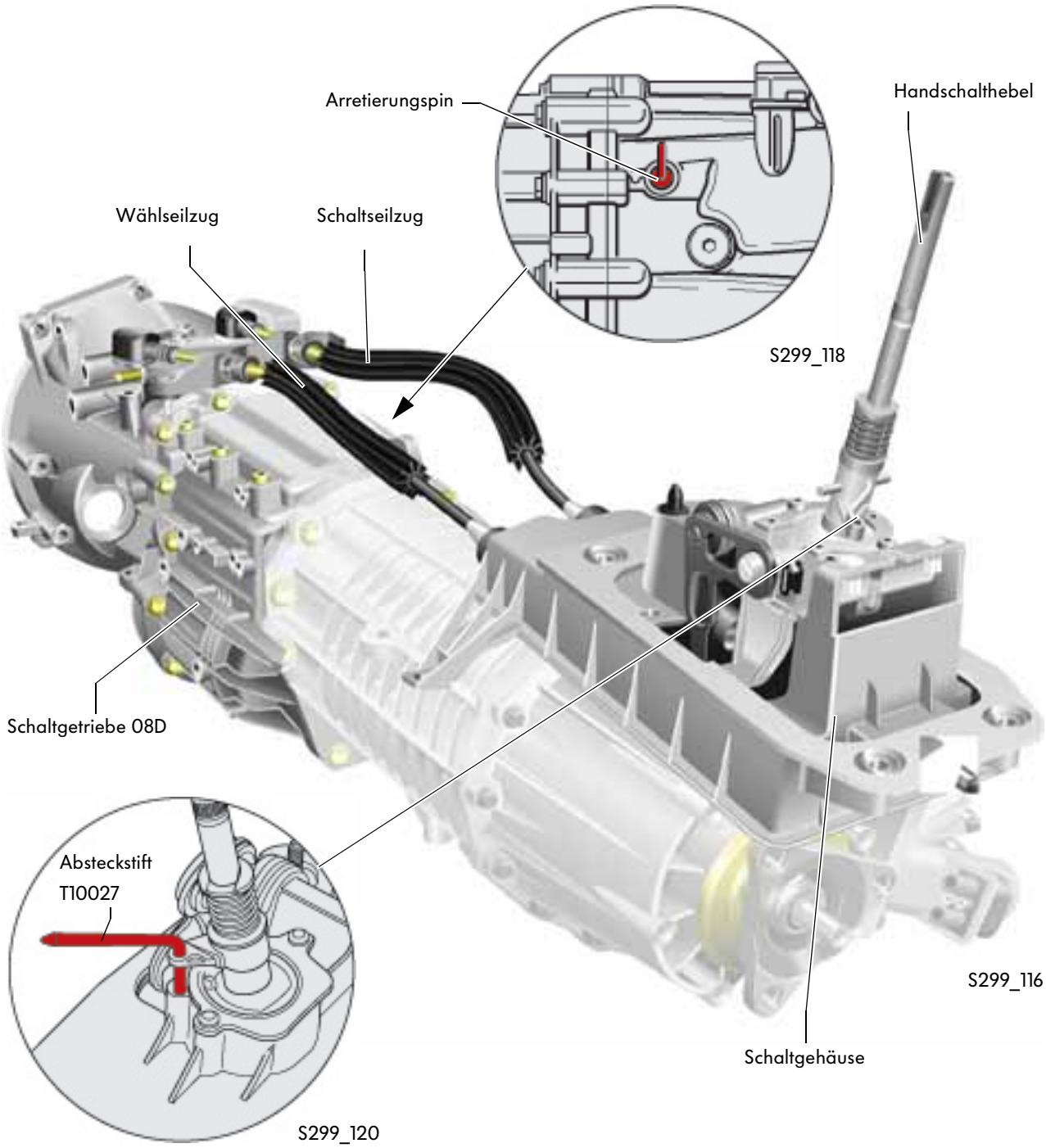


S299_048

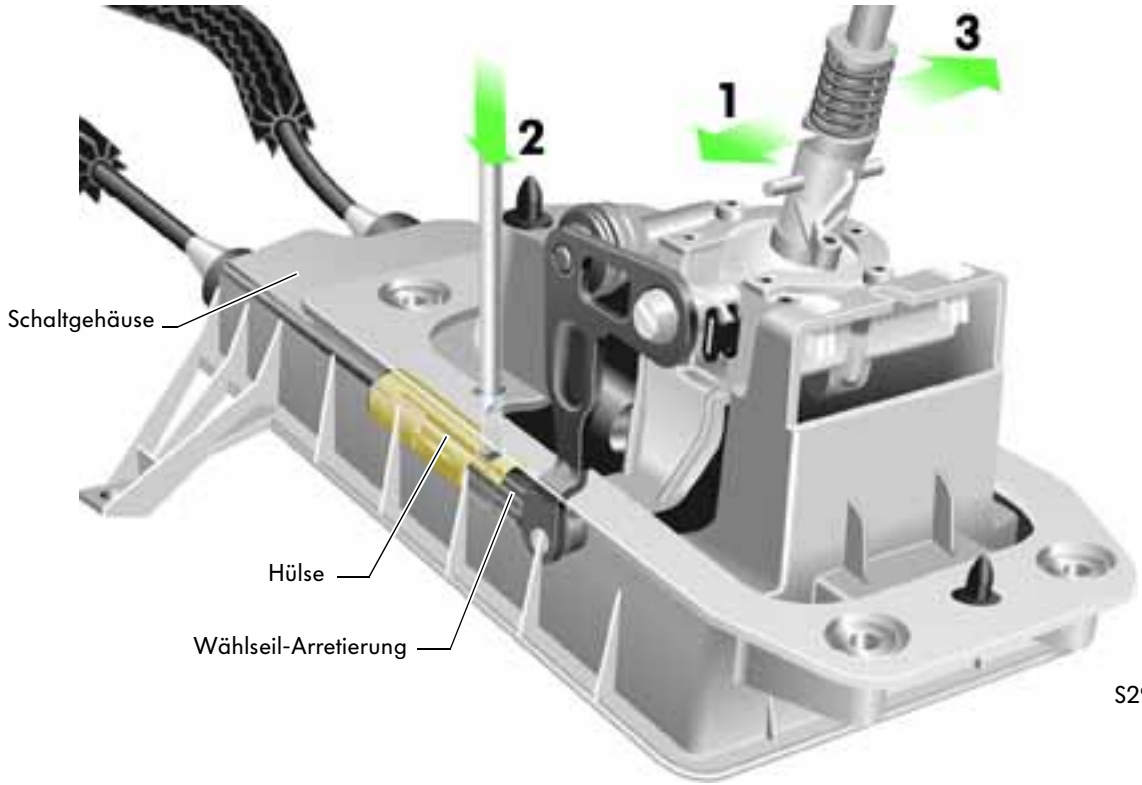
Die Seilzugschaltung einstellen

Zur Einstellung der Seilzüge wird der Handschalthebel bei gelösten Schaltseilen durch den Absteckstift T10027 arretiert.

An der in Fahrtrichtung rechten Getriebeseite befindet sich ein Arretierungspin. Damit wird durch Drehung die Zentralschaltwelle fixiert.



Das Lösen des Wählseilzuges



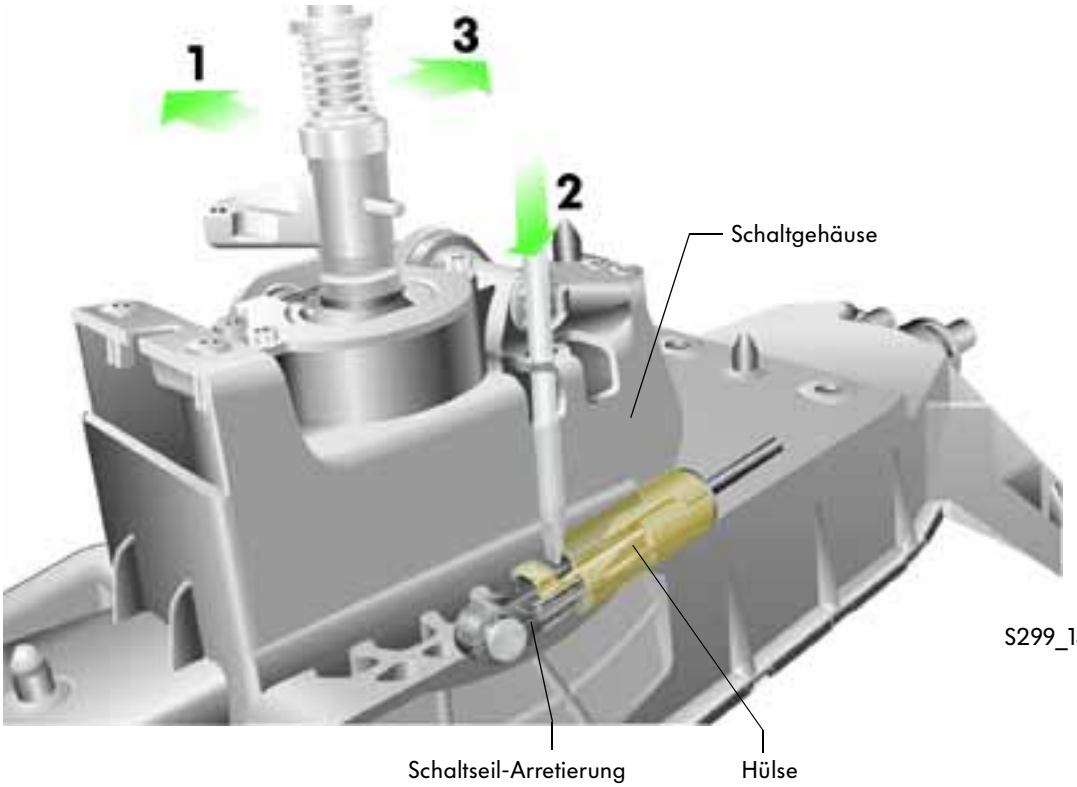
S299_140

Um den Wählseilzug zu lösen, muss als erstes der Handschalthebel nach links (1) in die Gasse 1./2. Gang bewegt werden. Dadurch wird die Wählseil-Arretierung unter die Öffnung im Schaltgehäuse positioniert.

Dann kann der Schraubendreher (2) durch die Öffnung geschoben und die Hülse der Wählseil-Arretierung festgehalten werden.

Wird nun der Handschalthebel nach rechts (3) in die Gasse 5./6. Gang bewegt, wird die Wählseil-Arretierung vorgespannt .
Der Wählseilzug ist gelöst.

Das Lösen des Schaltseilzuges



S299_138

Als ersten Schritt muss der Handschalthebel nach links (1) in die Gasse 1./2. Gang bewegt werden.

Dann kann der Schraubendreher (2) durch die Öffnung geschoben und die Hülse der Schaltseil-Arretierung festgehalten werden.

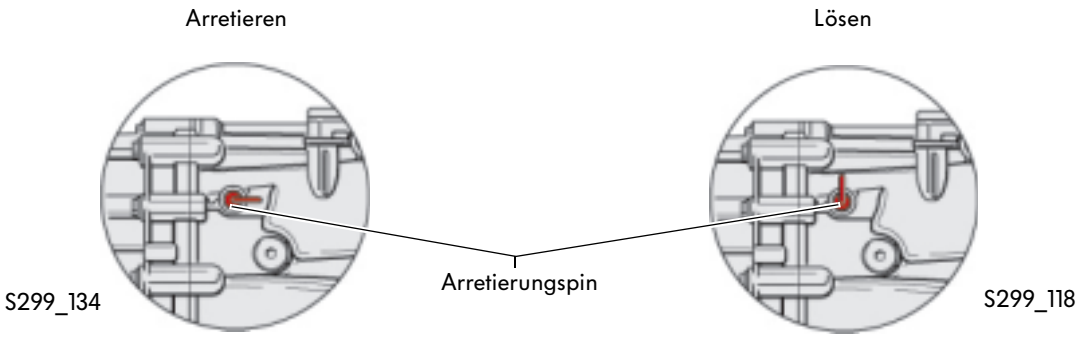
Der Handschalthebel wird jetzt nach vorn (3) bewegt und damit die Schaltseil-Arretierung vorgespannt.
Der Schaltseilzug ist gelöst.



S299_104

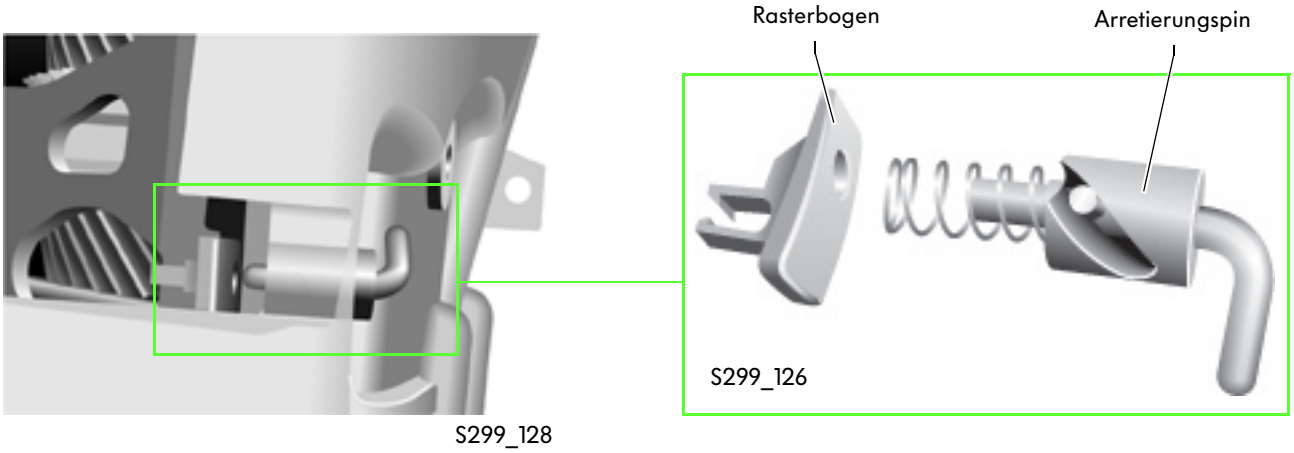
Dann wird der Wählhebel am Getriebe um ca. den halben möglichen Weg nach vorne geschoben. Jetzt werden die Zentralschaltwelle durch den Arretierungspin und der Handschalthebel durch den Absteckstift (wie auf den nächsten Seiten beschrieben) in ihren Positionen fixiert, bevor die Seile wieder fest geklemmt werden.

Die Arretierung der Zentralschaltwelle



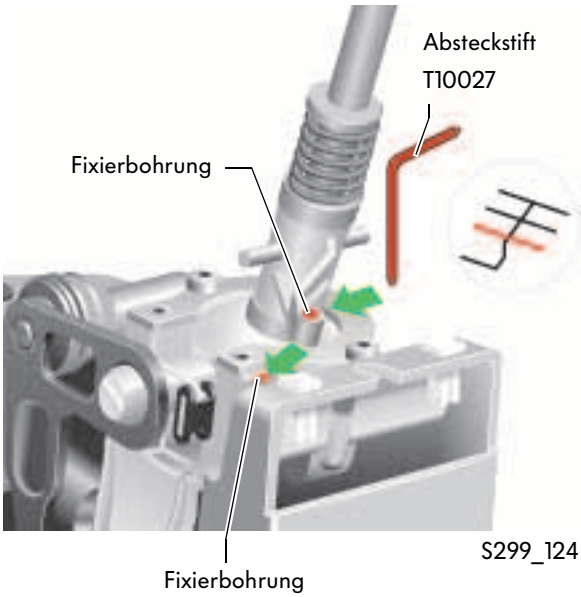
Zur Fixierung der Zentralschaltwelle muss die innere Schaltung in der Schaltgasse 1./2. Gang (in Neutralstellung) arretiert werden.
Dazu befindet sich an der in Fahrtrichtung rechten Getriebeseite ein Arretierungspin.

Bei gewählter Schaltgasse 1./2. Gang kann dieser Arretierungspin im Uhrzeigersinn um 90 Grad gedreht und eingeschoben werden und in einen auf der Zentralschaltwelle positionierten Rasterbogen eingerastet werden.
Die Zentralschaltwelle ist fixiert.



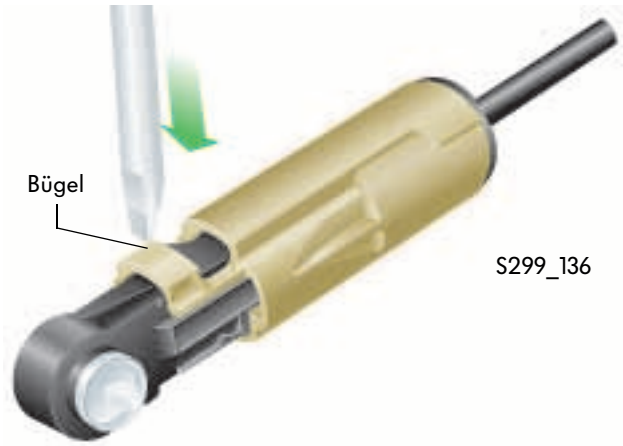
Nach dem Einstellen der Seile muss der Arretierungspin wieder gegen den Uhrzeigersinn gedreht, herausgezogen und verrastet werden.

Die Arretierung des Handschalthebels



Der Handschalthebel wird im Leerlauf in die Gasse des 1./2. Ganges gebracht, bis die Fixierbohrungen am Handschalthebel und im Schaltgehäuse übereinander liegen. Dann kann der Absteckstift T10027 eingesteckt werden.

Seilzüge festklemmen



Um den Wähl- bzw. Schaltseilzug festzuklemmen, muss die jeweilige Arretierung im Schaltgehäuse ausgelöst werden. Dazu muss mit dem Schraubendreher auf den Bügel der Schaltseil- bzw. Wählseil-Arretierung gedrückt werden.

Danach kann der Arretierungspin am Getriebe gegen den Uhrzeigersinn gedreht und herausgezogen sowie der Absteckstift T10027 entfernt werden.

Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Das Getriebegehäuse ist aus Aluminium gefertigt und besteht aus:

☐ a) einem Gehäuseteil, der Gehäuseschale

☐ b) zwei Gehäuseteilen, der Kupplungsglocke und dem Getriebehinterteil.

☐ c) drei Gehäuseteilen, der Kupplungsglocke, dem Schaltungsdeckel und dem Getriebehinterteil.

2. Im Getriebe 08D sind drei Wellen verbaut.
Welche Wellen liegen auf einer Achse und sind miteinander gelagert?

☐ a) die Abtriebswelle mit der Vorgelegewelle

☐ b) die Antriebswelle mit der Vorgelegewelle

☐ c) die Antriebswelle mit der Abtriebswelle

3. Das Getriebe wurde mit drei verschiedenen Synchronisationsarten ausgestattet.
Welches Gangradpaar wurde mit einer 3-Konus-Synchronisation ausgelegt?

☐ a) 1. und 2. Gangrad

☐ b) 3. und 4. Gangrad

☐ c) 5. und 6. Gangrad

4. Was bedeutet: „Der 5. Gang wird direkt geschaltet.“?

☐ a) Der Kraftfluss wird von der Vorgelegewelle auf die Abtriebswelle übertragen.

☐ b) Der Kraftfluss wird von der Antriebswelle auf die Vorgelegewelle und dann auf die Abtriebswelle übertragen.

☐ c) Der Kraftfluss erfolgt nicht über die Vorgelegewelle.

☐ d) Der Kraftfluss erfolgt direkt von der Antriebs- zur Abtriebswelle.
Die Verbindung wird über die Schiebemuffe hergestellt.

5. Welche Funktion hat das Schaltmodul?

☐ a) Das Schaltmodul wandelt die Bewegungen der Seilzüge in radiale Bewegungen (Wählen) oder axiale Bewegungen (Schalten) um und leitet diese an die Zentralschaltwelle.

☐ b) Das Schaltmodul ist eine Ersatzschaltung. Falls die Schaltschwingen blockieren, wird trotzdem ein sicheres und komfortables Schalten realisiert.

☐ c) Durch das Schaltmodul kann die Schiebemuffe schneller durchgeschaltet werden. Der Schaltkraftverlauf wird unterstützt.

6. Wozu dient die Schaltkulisse

☐ a) Durch die Schaltkulisse wird ein ungewolltes gleichzeitiges Schalten mehrerer Gänge verhindert.

☐ b) Durch die Schaltkulisse wird das Querspiel des Handschalthebels minimiert.

Notizen

Lösungen

1.) b

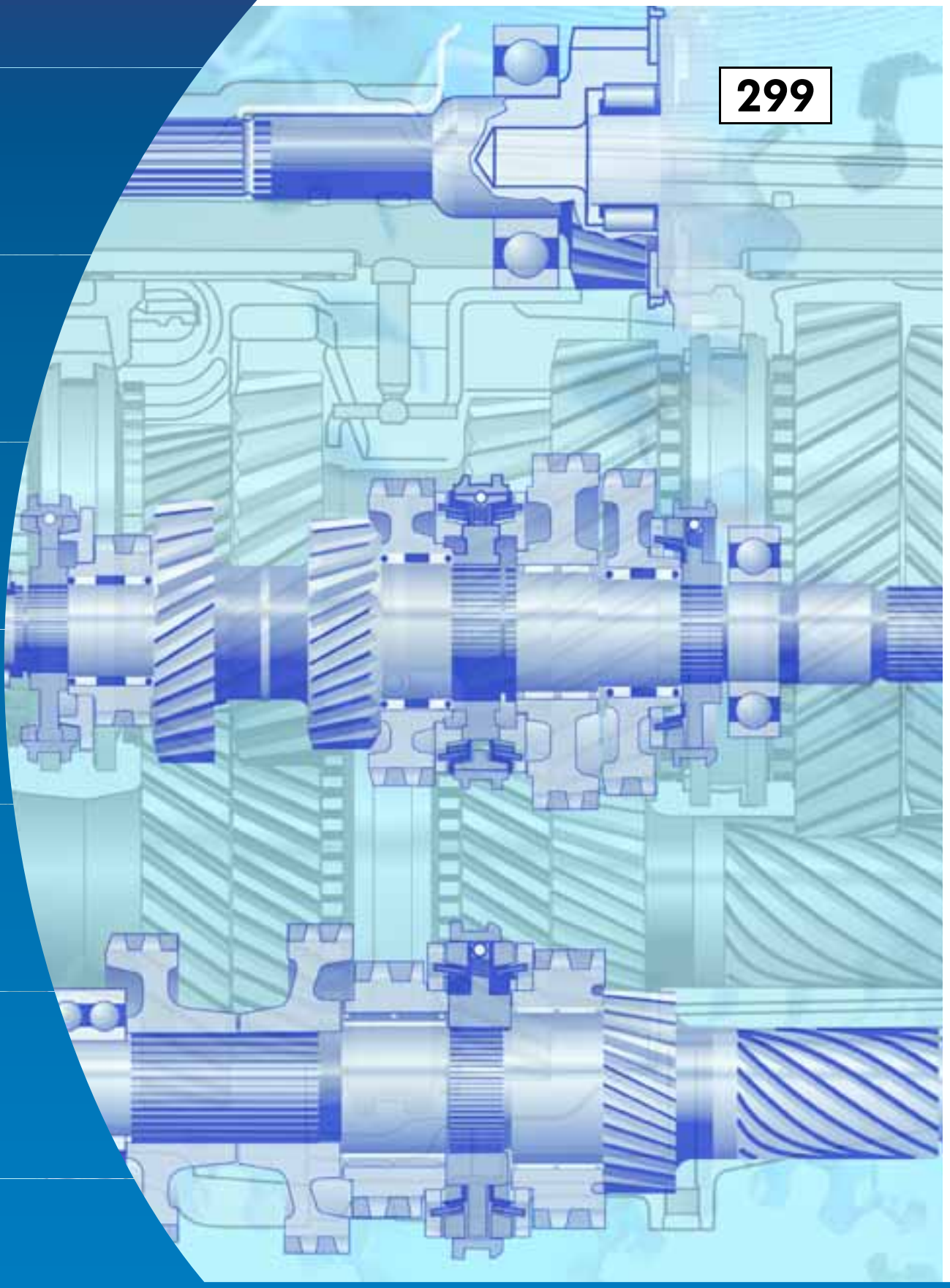
2.) c

3.) a

4.) c, d

5.) a

6.) b



Nur für den internen Gebrauch © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten
000.2811.19.00 Technischer Stand 11/02

Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.