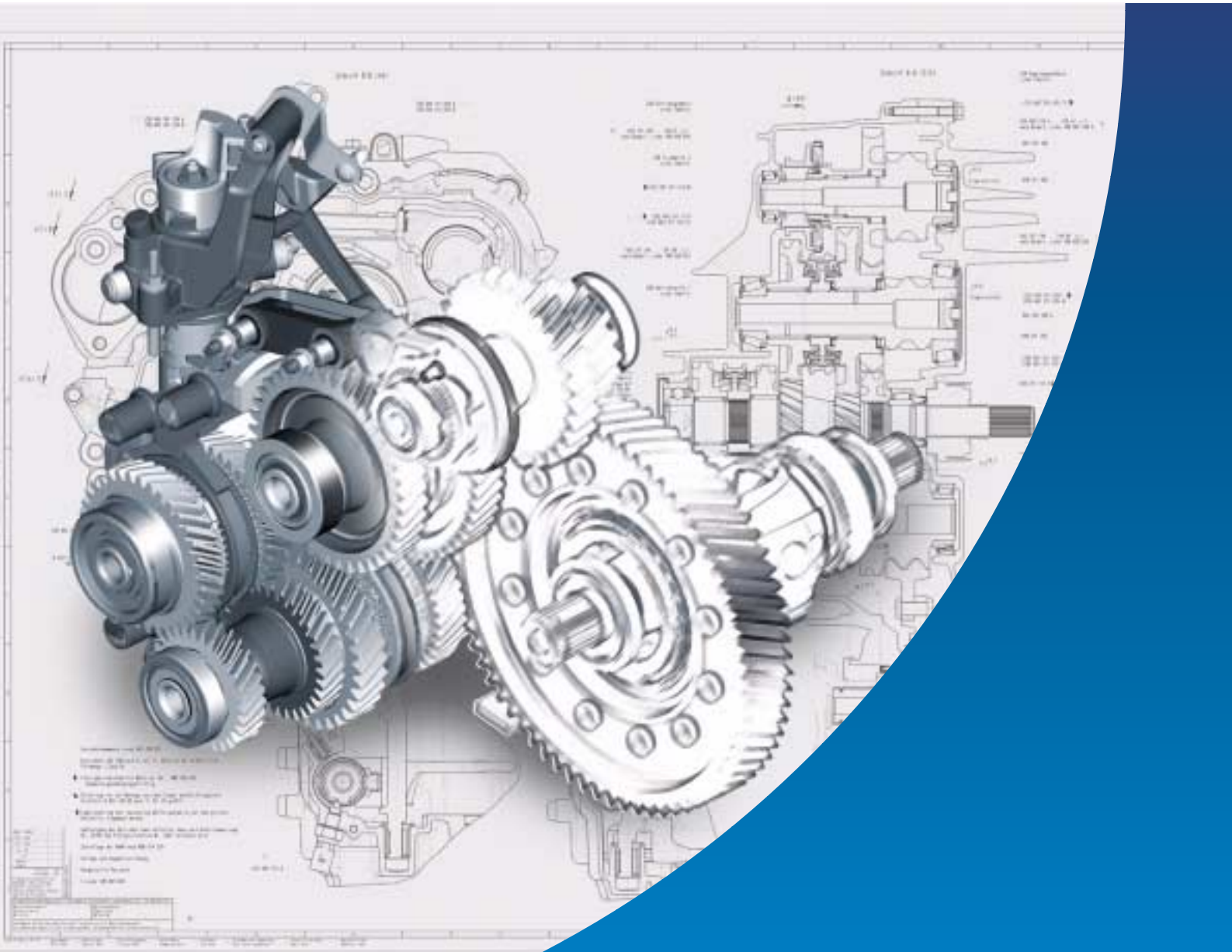
Service Training

Selbststudienprogramm 320

6-Gang-Schaltgetriebe 0A5

Konstruktion und Funktion





S320_002

Moderne Autos müssen neben steigenden technischen Anforderungen zunehmend auch effektive Raumkonzepte verwirklichen. Dabei darf das Design jedoch nicht beeinträchtigt werden.

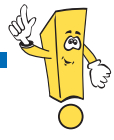
Immer wichtiger wird also eine platzsparende und den jeweiligen Einbauverhältnissen angepasste Konstruktion der Aggregate.

Das für besonders drehmomentstarke Motoren, wie den neuen R5-TDI-Motor, entwickelte 0A5-Getriebe ist ein gutes Beispiel für eine solche Konstruktion.

Es ist sehr kurz gebaut und berücksichtigt damit auch die begrenzten Einbauräume für den Front-Quereinbau im Transporter und eignet sich damit auch für den Einsatz in zukünftigen PKW-Modellen.

Erreicht wurde diese kurze Bauform durch eine Aufteilung der Zahnräder auf 4 Wellen. Die Zahnräder konnten damit besonders raumsparend angeordnet werden.

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

Allgemeines 4
Technische Daten 5

Getriebemechanik 6

Aufbau 6
Getriebeschema 8
Antriebswelle 10
Triebwelle 1 11
Triebwelle 2 12
Triebwelle 3 13
3-Konen-Synchronisierung 14
Kraftverlauf 16
Ausgleichgetriebe 18
Kupplungsbetätigung 19
Nehmerzylinder mit Ausrücklager 20

Schaltung 22

Äußere Schaltbetätigung 22
Joystick-Schaltung 23
Schaltbetätigung innen 24
Wählbewegung 25
Schaltbewegung 26
Rückwärtsgang 27

Sensoren 28

Schalter für Rückfahrleuchten 28
Geber für Fahrtschreiber 29

4motion-Ausführung 30

Winkeltrieb 30

Prüfen Sie Ihr Wissen 32

Einleitung

Allgemeines

Durch die Entwicklung immer leistungsfähigerer Fahrzeuge ist eine Anpassung des Antriebs an die Leistungsentfaltung des Motors notwendig. Bei einem 6-Gang-Schaltgetriebe kann eine entsprechend kurze Stufung der einzelnen Gänge erreicht werden. Eine effektive Anpassung der Gangstufen an die Motor-Charakteristik senkt das Drehzahlniveau und den Verbrauch. Gleichzeitig können Fahrkomfort und Fahrdynamik erhöht werden.



S320_003

Das neuentwickelte 6-Gang-Schaltgetriebe 0A5 kommt zunächst für die im Transporter 2004 eingebauten R5-TDI- und V6-Motoren zum Einsatz.

Es ist das erste 6-Gang-Schaltgetriebe in Front-Queranordnung mit einer Drehmomentkapazität von bis zu 500 Nm.

Technische Daten

Getriebebezeichnung	0A5
Antriebswellen	1
Abtriebswellen	3
Vorwärtsgänge	6
Rückwärtsgänge	1
Maximales Eingangsmoment	500 Nm
Aufnahme für Wegstrecke und Geschwindigkeit	für Fahrzeuge mit Fahrtschreiber wird ein spezielles Getriebe (mit Geber für Fahrtschreiber und Sensorring) eingebaut
Spezifikation Getriebeöl	SAE 75 W nach TL 521 71
Getriebeöl-Füllmenge	2,7 l Lifetime-Befüllung
Kupplungsbetätigung	hydraulisch
Einbauart	Front/Quereinbau
Gewicht	72,6 kg (mit Öl)
Baulänge	374,3 mm



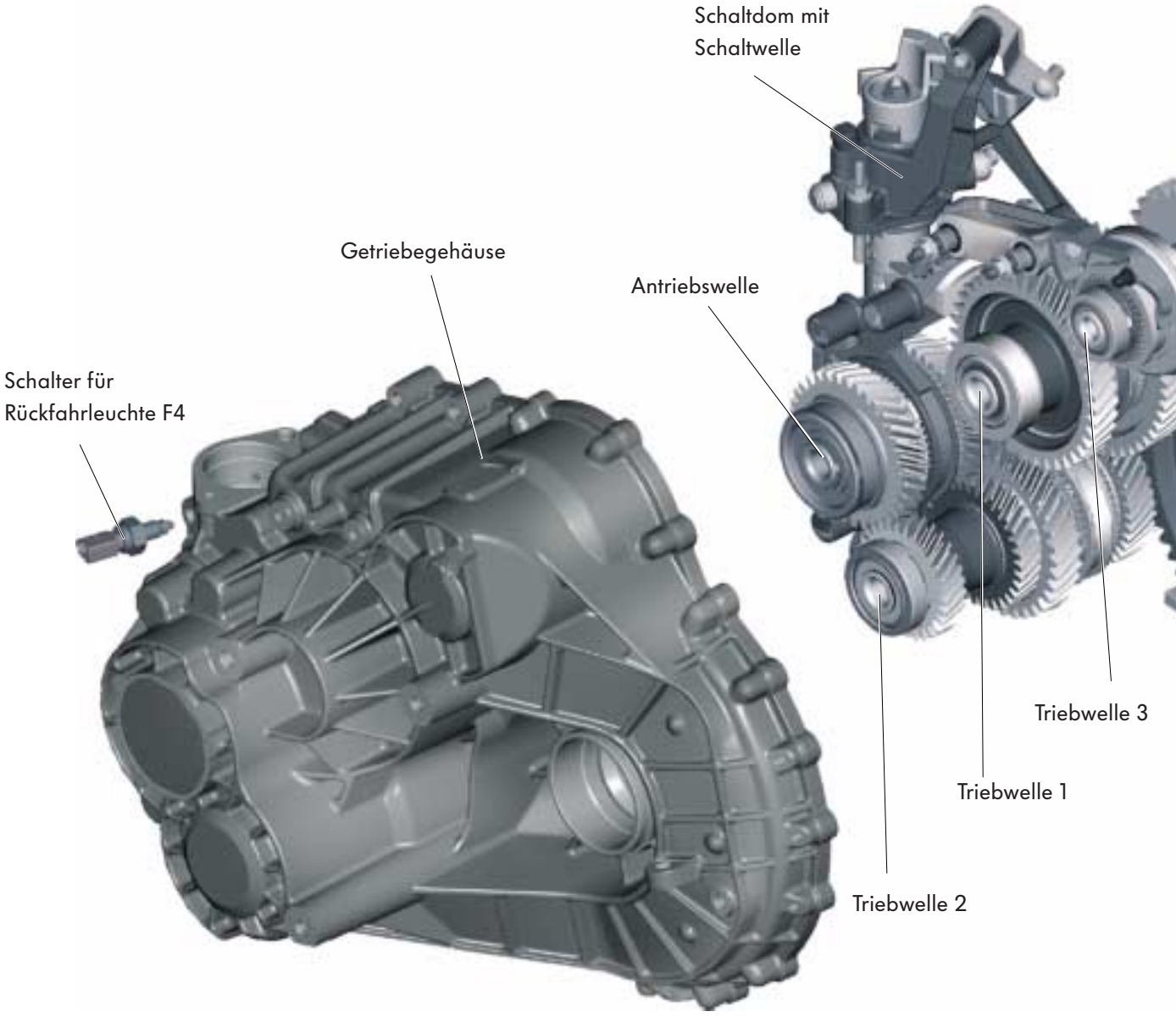
Das Getriebe ist auch in einer Allradausführung in Verbindung mit einem Winkeltrieb und einer Haldexkupplung vorgesehen.

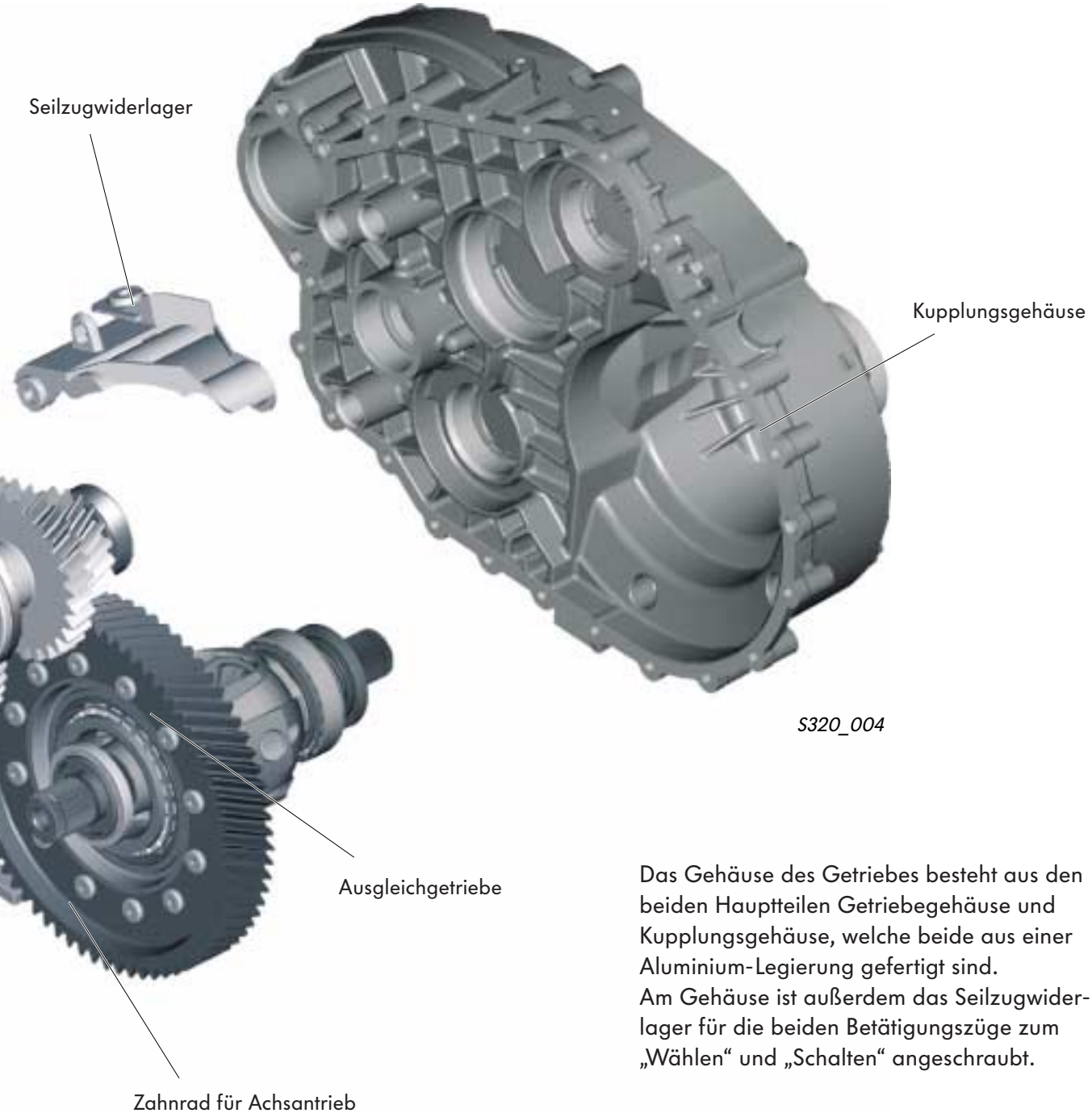
Getriebemechanik

Aufbau

Bei herkömmlichen Getrieben mit meist zwei bis drei Wellen ist nur schwer eine kurze Bauform zu erreichen. Zwei gegenüberliegende und miteinander im Eingriff befindliche Zahnräder bilden ein Zahnradpaar. Je mehr Zahnradpaare sich auf den Wellen befinden, wie zum Beispiel bei einem 6-Gang-Getriebe, desto größer wird die Baulänge des Getriebes.

Das 0A5-Getriebe gehört mit seinen 4 Wellen zu den Kurzbau-Getrieben. So lässt sich die sehr kurze Baulänge von 374 mm verwirklichen und es ergeben sich erhebliche Platzvorteile.





S320_004

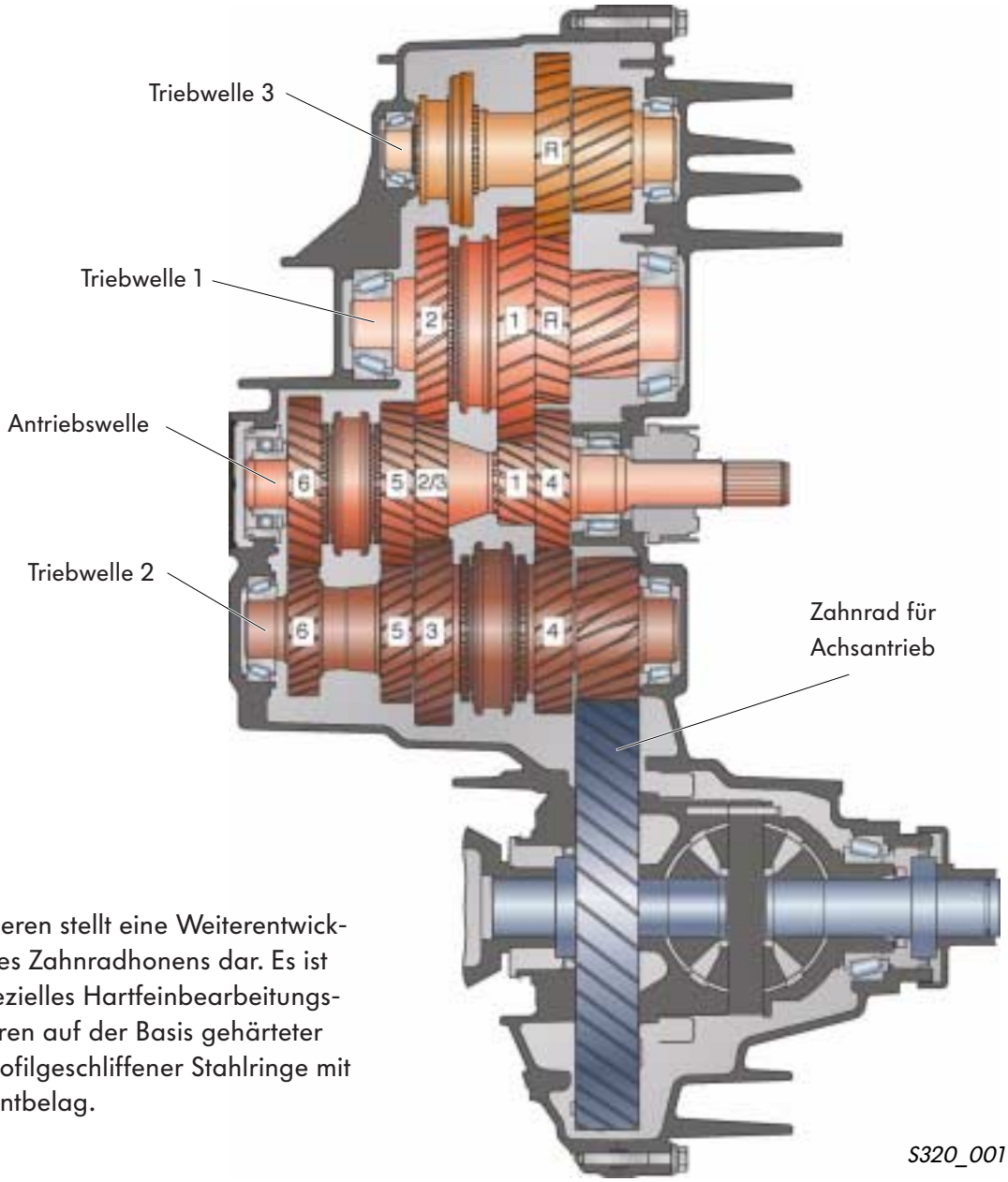
Das Gehäuse des Getriebes besteht aus den beiden Hauptteilen Getriebegehäuse und Kupplungsgehäuse, welche beide aus einer Aluminium-Legierung gefertigt sind.
Am Gehäuse ist außerdem das Seilzugwiderlager für die beiden Betätigungszüge zum „Wählen“ und „Schalten“ angeschraubt.

Getriebemechanik

Getriebeschema

Die Schalträder des 5. und 6. Ganges sind auf der Antriebswelle angeordnet. Auf der Triebwelle 1 werden der 1. und 2. Gang, auf der Triebwelle 2 der 3. und 4. Gang geschaltet. Das Schaltrad für den Rückwärtsgang befindet sich auf der Triebwelle 3.

Zur Geräuschoptimierung werden die Zahnradpaarungen für den 2. bis 4. Gang und die Zahnradpaarung für den Achsantrieb einer zusätzlichen Feinstbearbeitung der Zahnflanken unterzogen.
Die Zahnräder des 2., 3. und 4. Ganges sind geschliffen, das Schaltrad des 4. Ganges ist coroniert.



S320_001



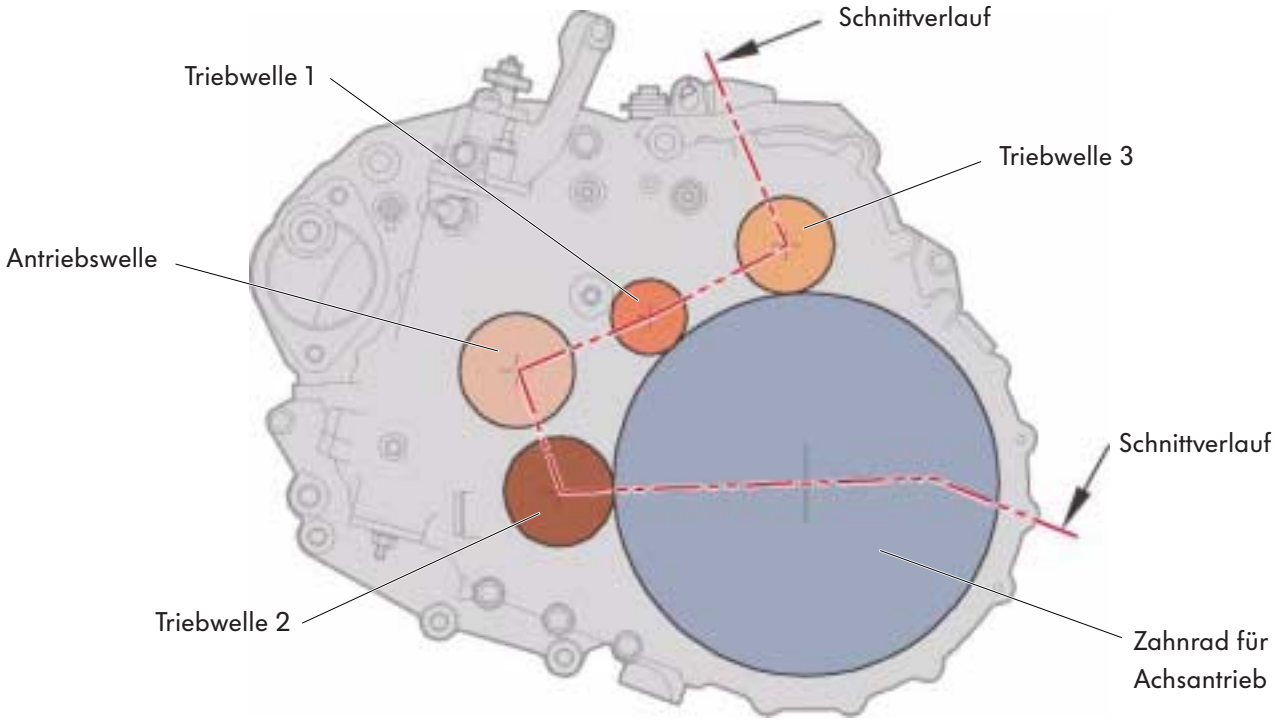
Coronieren stellt eine Weiterentwicklung des Zahnradhonens dar. Es ist ein spezielles Hartfeinbearbeitungsverfahren auf der Basis gehärteter und profilgeschliffener Stahlringe mit Diamantbelag.

Lageschema der Wellen

Zur besseren Darstellung sind die Wellen im Getriebeschema in einer Ebene dargestellt. Der Schnittverlauf ist im untenstehenden Bild zu ersehen.

Die Vorwärtsgänge 1 bis 4 haben eine 3-Konen-Synchronisierung (Smith-Synchronisierung).
Die Gänge 5 und 6 sind 1-fach synchronisiert. Der Rückwärtsgang hat eine 1-fache Außenring-synchronisierung.

Das Drehmoment wird über die drei ständig mit dem Zahnrad für Achsantrieb im Eingriff stehenden Triebwellen übertragen. Dabei erfolgt der Drehmomentfluss von der Antriebswelle über jeweils eine Triebwelle zum Achsantrieb.



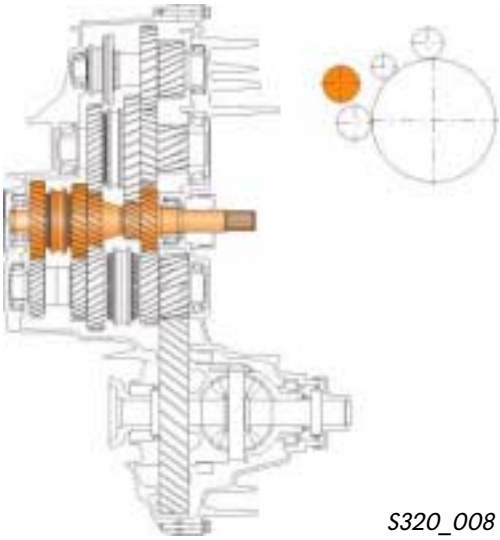
S320_006



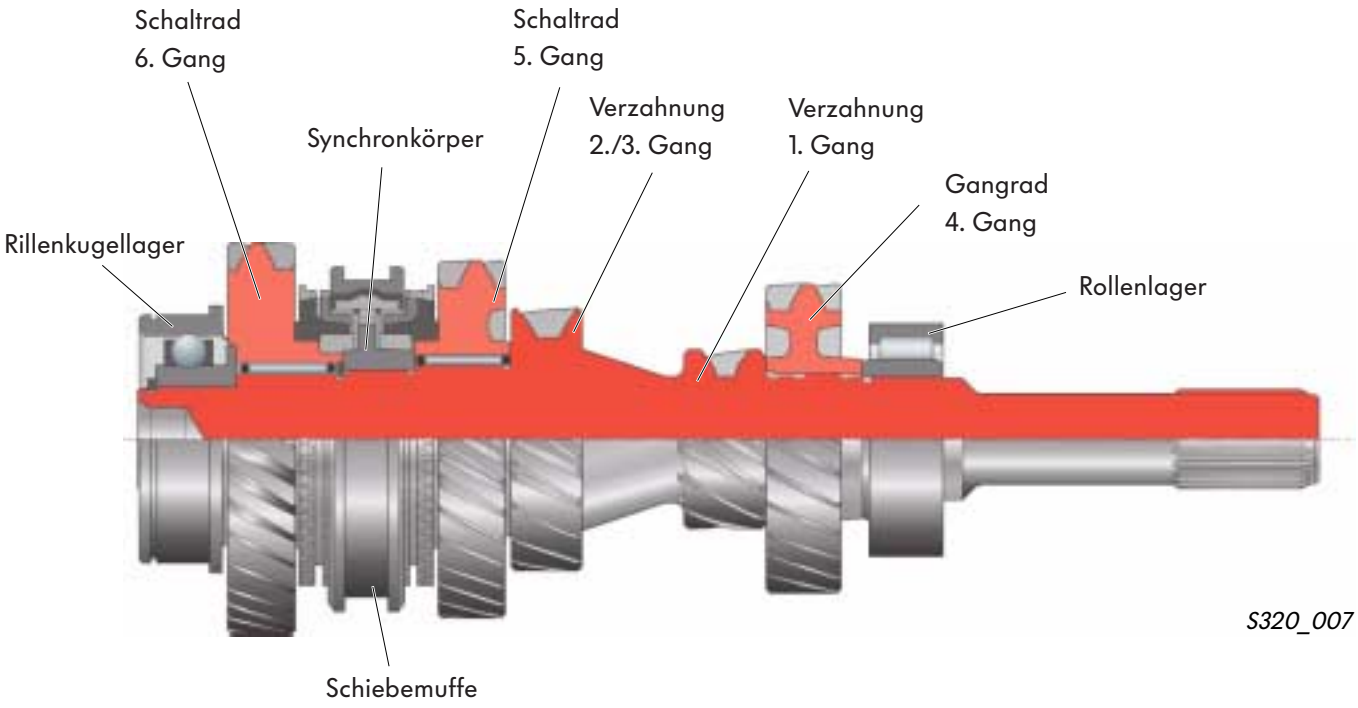
Beim Einlegen des Rückwärtsganges erfolgt der Drehmomentfluss über das auf der Triebwelle 1 angeordnete Schaltrad des 1. Ganges. Auf diesem Schaltrad ist das Rückwärtsgangrad aufgeschweißt, über welches das Drehmoment zur Triebwelle 3 und danach zum Achsantrieb gelangt.

Antriebswelle

Die Antriebswelle ist mit einem Rillenkugellager im Getriebegehäuse und einem Rollenlager im Kupplungsgehäuse gelagert.
Damit wird eine Fest-/Loslagerung erreicht.
Diese Fest-/Loslagerung verbessert die Kaltschaltbarkeit und vermeidet ein zu großes Spiel bei starker Erwärmung.



S320_008



S320_007

Die Schalträder für den 5. und 6. Gang sind als Losräder auf einem Nadellager gelagert.

Der 1. Gang ist als Verzahnung der Antriebswelle ausgeführt.

Eine weitere Verzahnung auf der Antriebswelle wird für den 2. und 3. Gang gemeinsam genutzt.

Das Gangrad für den 4. Gang ist auf die Welle aufgepresst.

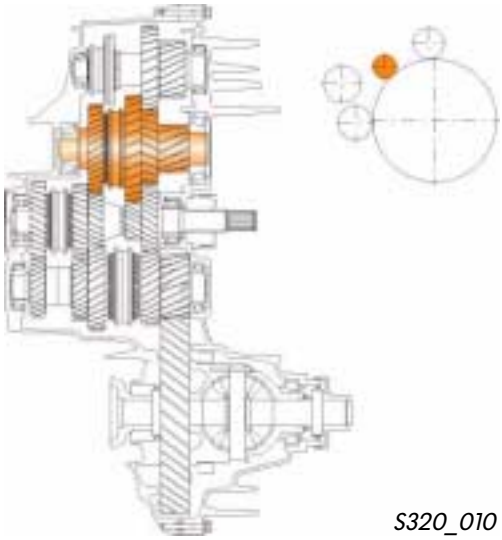
Für die Schalträder des 5. und 6. Ganges kommt eine Einfach-Synchronisierung zum Einsatz.

Der Synchronkörper für den 5. und 6. Gang ist über eine Innensteckverzahnung fest mit der Antriebswelle verbunden.

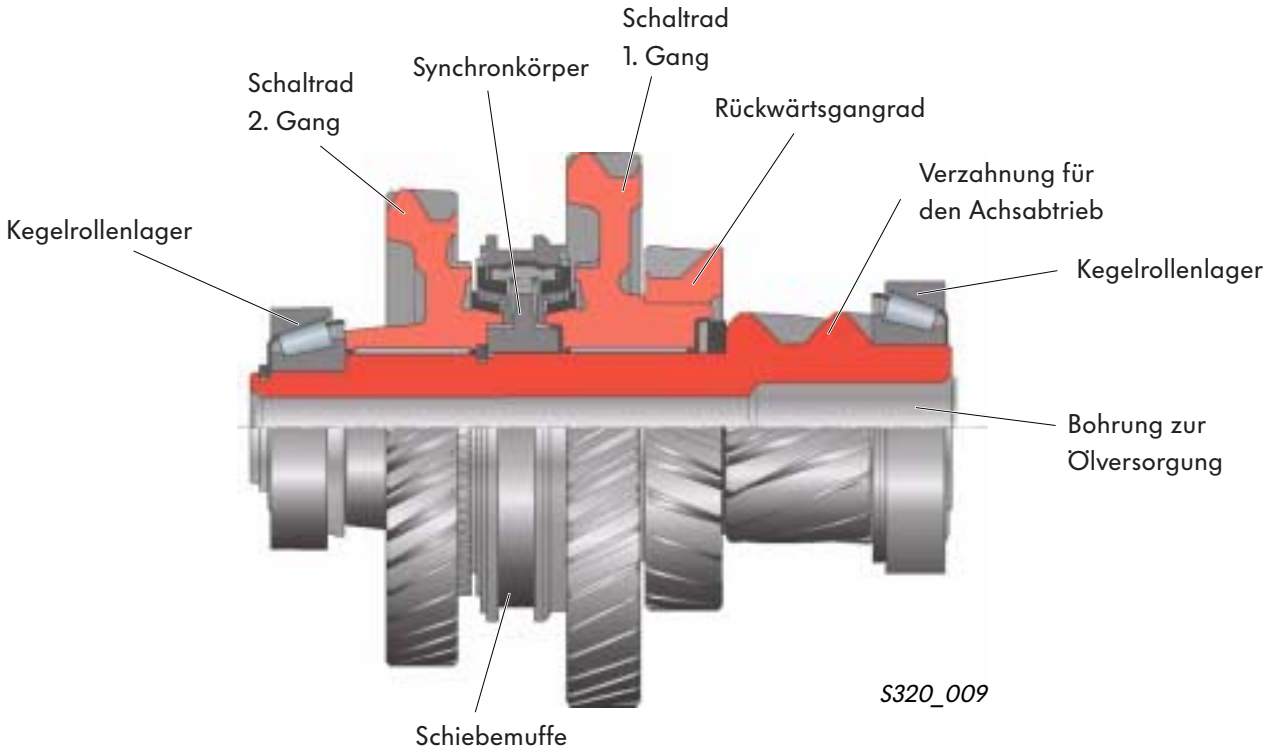
Triebwelle 1

Die Triebwelle 1 ist mit je einem Kegelrollenlager im Getriebegehäuse und im Kupplungsgehäuse gelagert.

Zur Ölversorgung ist die Triebwelle hohlgebohrt. Durch diese Bohrung wurde außerdem eine Gewichtsreduzierung erreicht.



S320_010



S320_009

Auf der Triebwelle 1 sind die Schalträder für den 1. und 2. Gang auf einem Nadellager gelagert (Losräder).
Das Rückwärtsgangrad ist auf das Schaltrad für den 1. Gang aufgeschweißt.

Die Verzahnung für den Achsantrieb ist Bestandteil der Triebwelle 1.

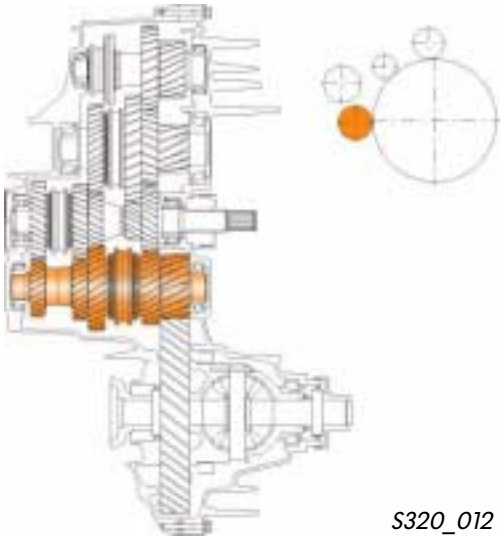
Für die Schalträder des 1. und 2. Ganges kommt eine 3-Konen-Synchronisierung zum Einsatz.

Der Synchronkörper für den 1. und 2. Gang ist über eine Innensteckverzahnung fest mit der Triebwelle 1 verbunden.

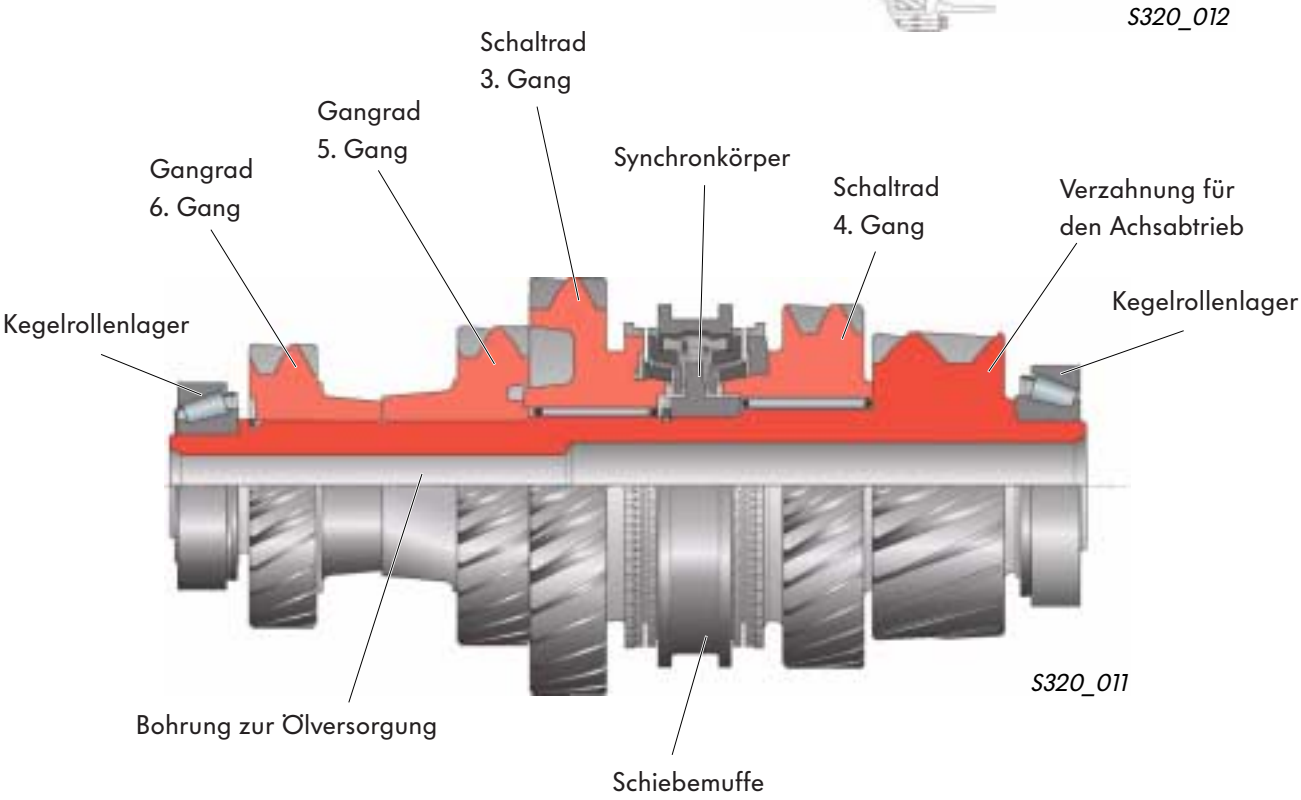
Triebwelle 2

Die Triebwelle 2 ist mit je einem Kegelrollenlager im Getriebegehäuse und im Kupplungsgehäuse gelagert.

Zur Ölversorgung ist die Triebwelle hohlgebohrt. Durch diese Bohrung wurde außerdem eine Gewichtsreduzierung erreicht.



S320_012



S320_011

Auf der Triebwelle 2 sind die Schalträder für den 3. und 4. Gang auf einem Nadellager gelagert (Losräder).

Die Gangräder für den 5. und 6. Gang sind auf der Triebwelle aufgeschrumpft.

Die Verzahnung für den Achsabtrieb ist Bestandteil der Triebwelle.

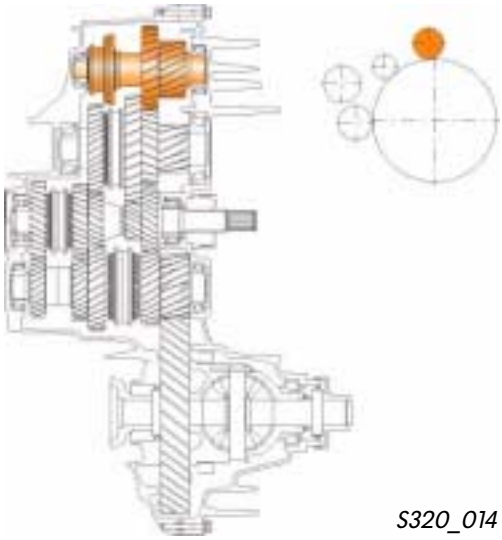
Für die Schalträder des 3. und 4. Ganges kommt eine 3-Konen-Synchronisierung zum Einsatz.

Der Synchronkörper für den 3. und 4. Gang ist über eine Innensteckverzahnung fest mit der Triebwelle 2 verbunden.

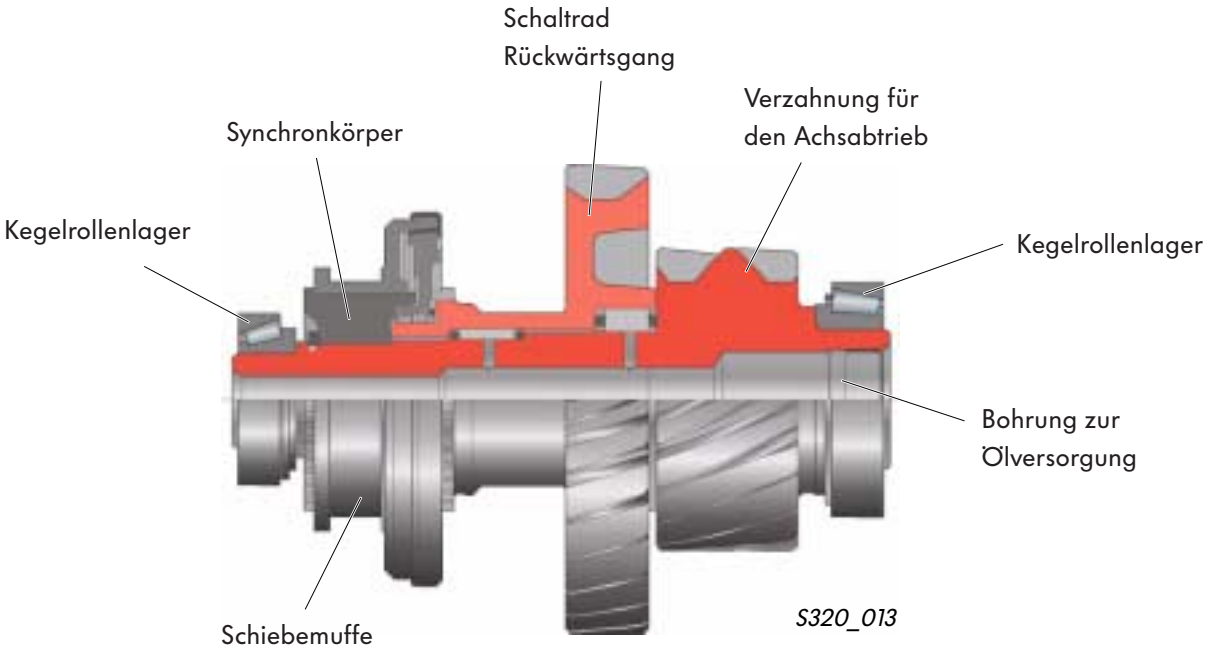
Triebwelle 3

Auch die Triebwelle 3 ist mit je einem Kegelrollenlager im Getriebegehäuse und im Kupplungsgehäuse gelagert.

Zur Ölversorgung ist die Triebwelle hohlgebohrt. Durch diese Bohrung wurde außerdem eine Gewichtsreduzierung erreicht.



S320_014



S320_013

Auf der Triebwelle 3 befinden sich das Schaltrad und die Schiebemuffe für den Rückwärtsgang. Das Schaltrad für den Rückwärtsgang ist auf einem Nadellager gelagert (Losrad).

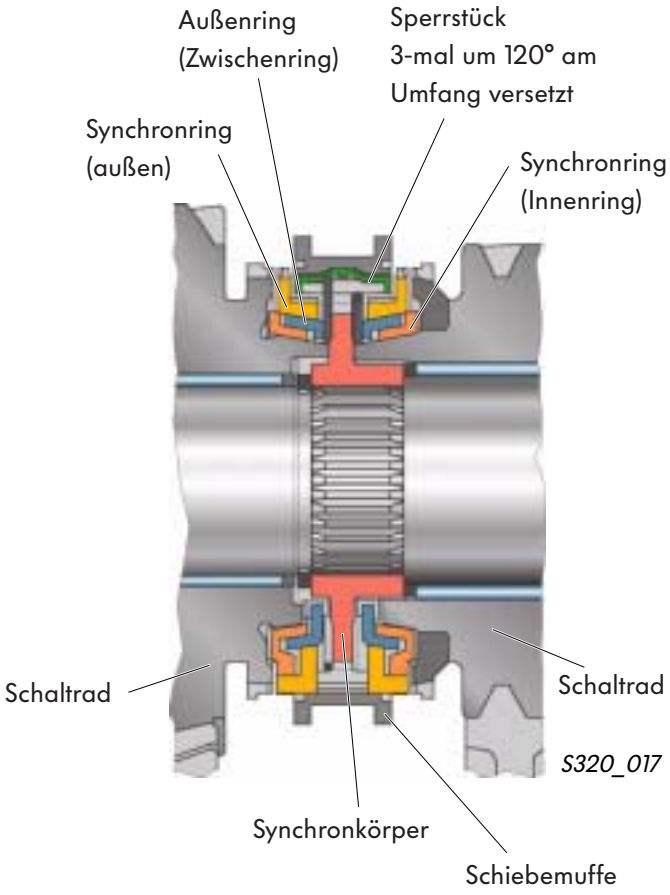
Die Verzahnung für den Achsabtrieb ist Bestandteil der Triebwelle.

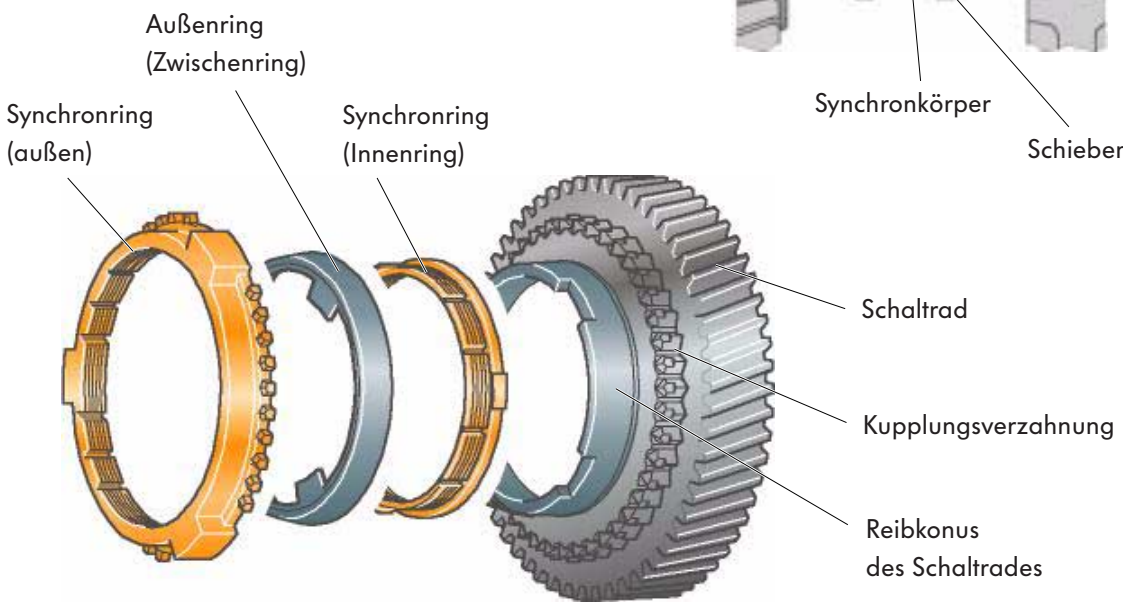
Für das Schaltrad kommt eine Einfach-Außenring-Synchronisierung zum Einsatz.

Der Synchronkörper für den Rückwärtsgang ist über eine Innensteckverzahnung fest mit der Triebwelle 3 verbunden.

3-Konen-Synchronisierung (1. bis 4. Gang)

Bevor ein Zahnrad auf der Antriebswelle mit einem Zahnrad auf den Triebwellen durch den Synchronkörper und die Schiebemuffe geschaltet wird, müssen die Zahnräder auf gleiche Drehzahlen (Gleichlauf) gebracht werden. Dieser Vorgang wird als Synchronisieren bezeichnet. Das geschieht während des Schaltvorganges über einen Reibkonus am Schaltrad und die Reibkonen an den Synchronringen.





S320_018

Durch die Erhöhung der Anzahl der Reibpaarungen ergibt sich eine größere Gesamt-Reibfläche für die Synchronisierung. Damit steigt deren Leistungsfähigkeit deutlich und die erforderliche Schaltkraft wird reduziert.

Daraus resultiert eine Verbesserung der Synchronisationsleistung.

Jede 3-Konen-Synchronisierung besteht aus:

- einem Reibkonus des Schaltrades
- einem Synchronring (Innenring)
- einem Außenring (Zwischenring)
- einem Synchronring (außen).

Sperrausgangs- und Synchronisierstellung

Beim Schalten wird die Schiebemuffe durch die Schaltgabel aus der neutralen Mittellage in Richtung des zu schaltenden Schaltrades verschoben und nimmt dabei die 3 Sperrstücke mit. Diese verschieben den Synchronring (außen) axial und drücken ihn gemeinsam mit dem Außenring (Zwischenring) und dem Synchronring (Innenring) auf den Reibkonus am Schaltrad.

Solange sich die Schiebemuffe und das Schaltrad nicht mit gleicher Drehzahl drehen, entsteht zwischen den Reibkonen ein Reibmoment, das den äußeren Synchronring so weit verdreht, bis dieser mit seinen Erhebungen seitlich an den Aussparungen des Synchronkörpers anliegt. Die Zahndächer der Innenverzahnung der Schiebemuffe liegen dabei an den Schrägen der Sperrzähne des Synchronringes an und „sperren“ so die Schiebemuffe gegen axiales Verschieben in Richtung des Synchronringes.

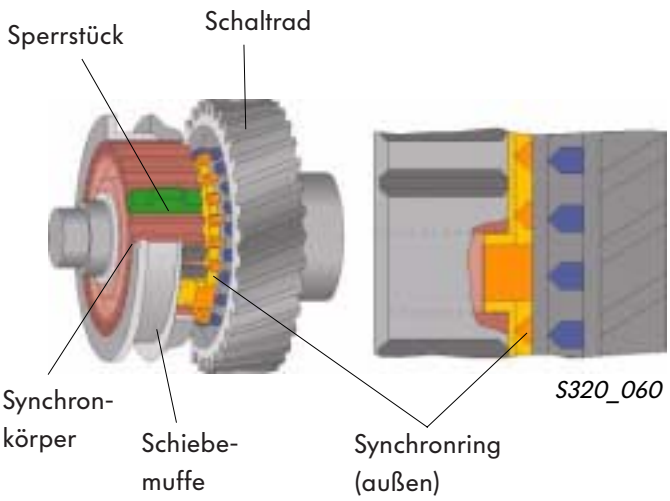
Durch das Reibmoment zwischen
- Synchronring (außen)/Außenring (Zwischenring),
- Außenring (Zwischenring)/Synchronring (Innenring) sowie
- Synchronring (Innenring) und Reibkonus des Schaltrades

wird die Drehzahl erhöht bzw. abgesenkt, bis Gleichlauf zwischen Schiebemuffe und Schaltrad besteht.

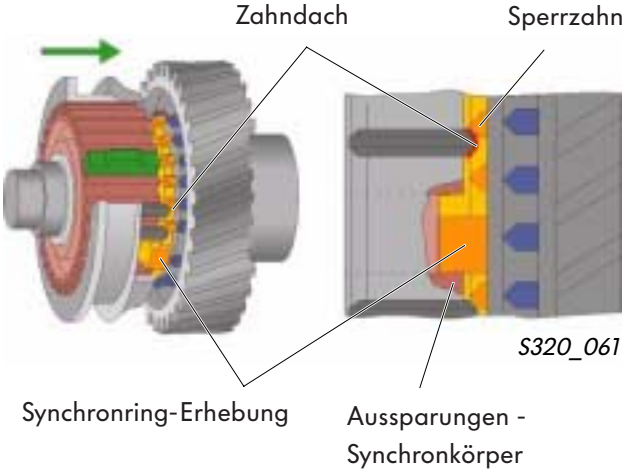
Schaltstellung

Mit Erreichen des „Gleichlaufs“ wirkt keine Umfangskraft mehr auf den Synchronring (außen). Er wird nun von den Zahndächern der Innenverzahnung der Schiebemuffe so verdreht, bis die Schiebemuffe nicht mehr „gesperrt“ ist und nun in die Kupplungsverzahnung des Schaltrades geschoben werden kann. Damit ist der Kraftfluss zwischen Getriebewelle und Schaltrad hergestellt.

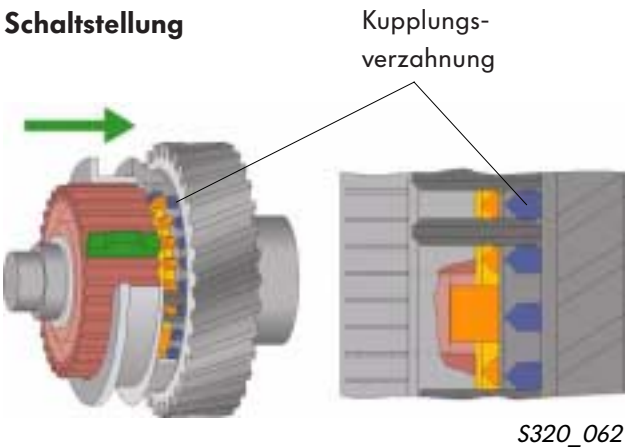
Neutrale Stellung



Sperrausgangs- und Synchronisierstellung



Schaltstellung

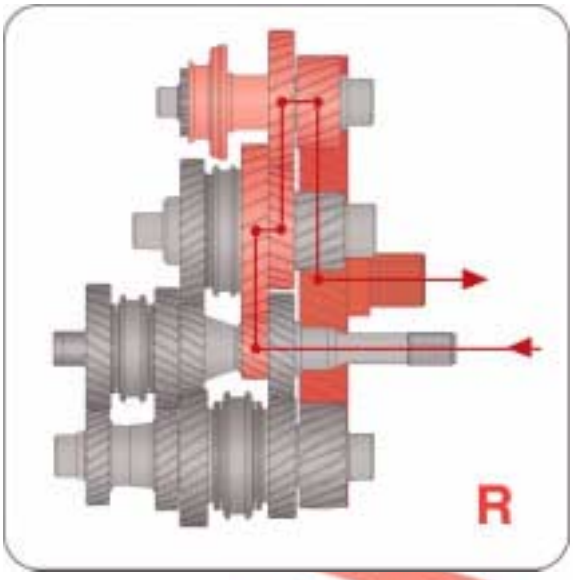


Getriebemechanik

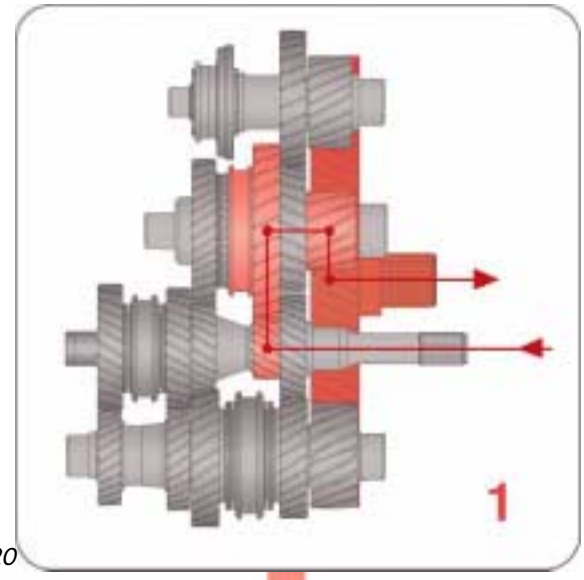
Kraftverlauf

Das Motordrehmoment wird über die Antriebswelle in das Getriebe eingeleitet und je nach geschaltetem Gang über eine der drei Triebwellen an das Zahnrad für Achsantrieb übertragen.

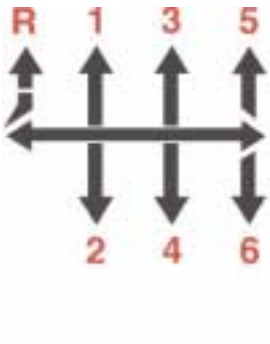
Beim Rückwärtsgang geschieht dies über die Triebwelle 3 (Rücklaufwelle). Die Drehrichtungsumkehr erfolgt über das Schaltrad des 1. Ganges, das dabei nicht kraftschlüssig mit der Triebwelle 1 verbunden ist.



S320_020

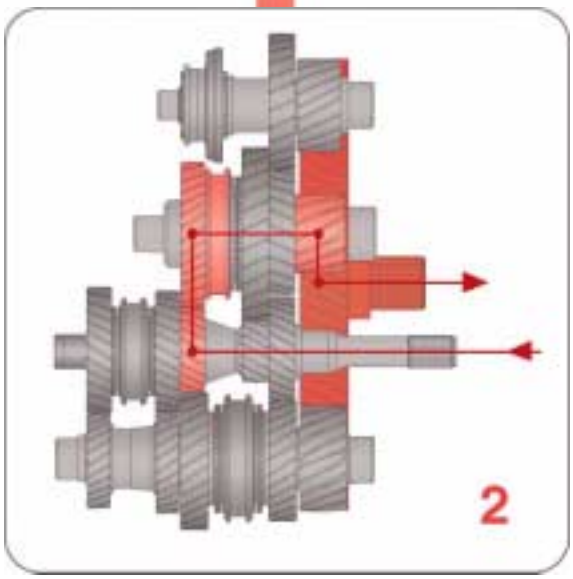


S320_021

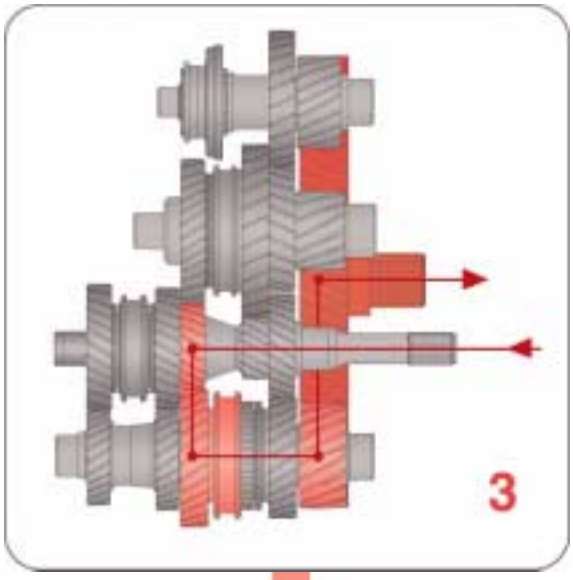




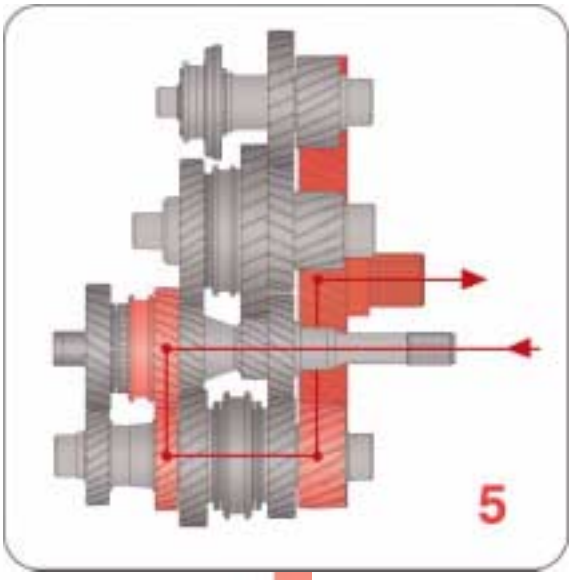
S320_027



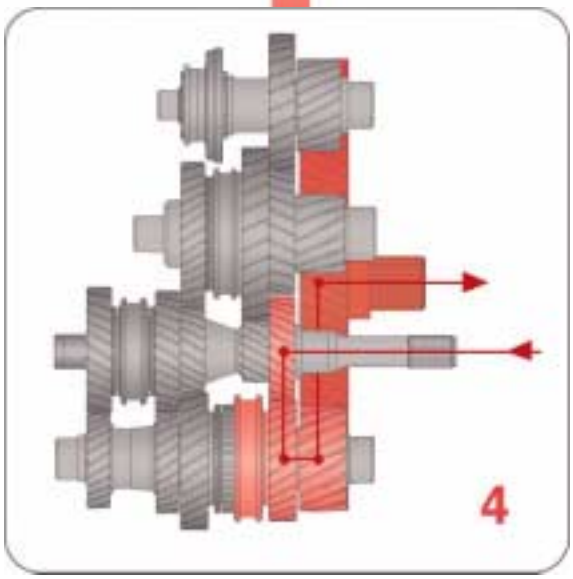
S320_022



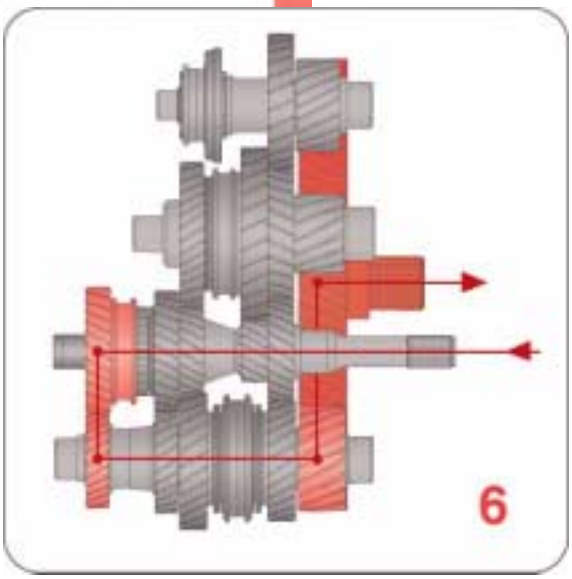
S320_023



S320_025



S320_024

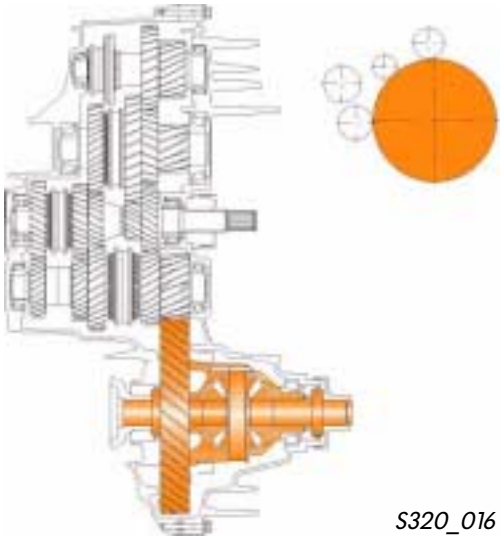


S320_026

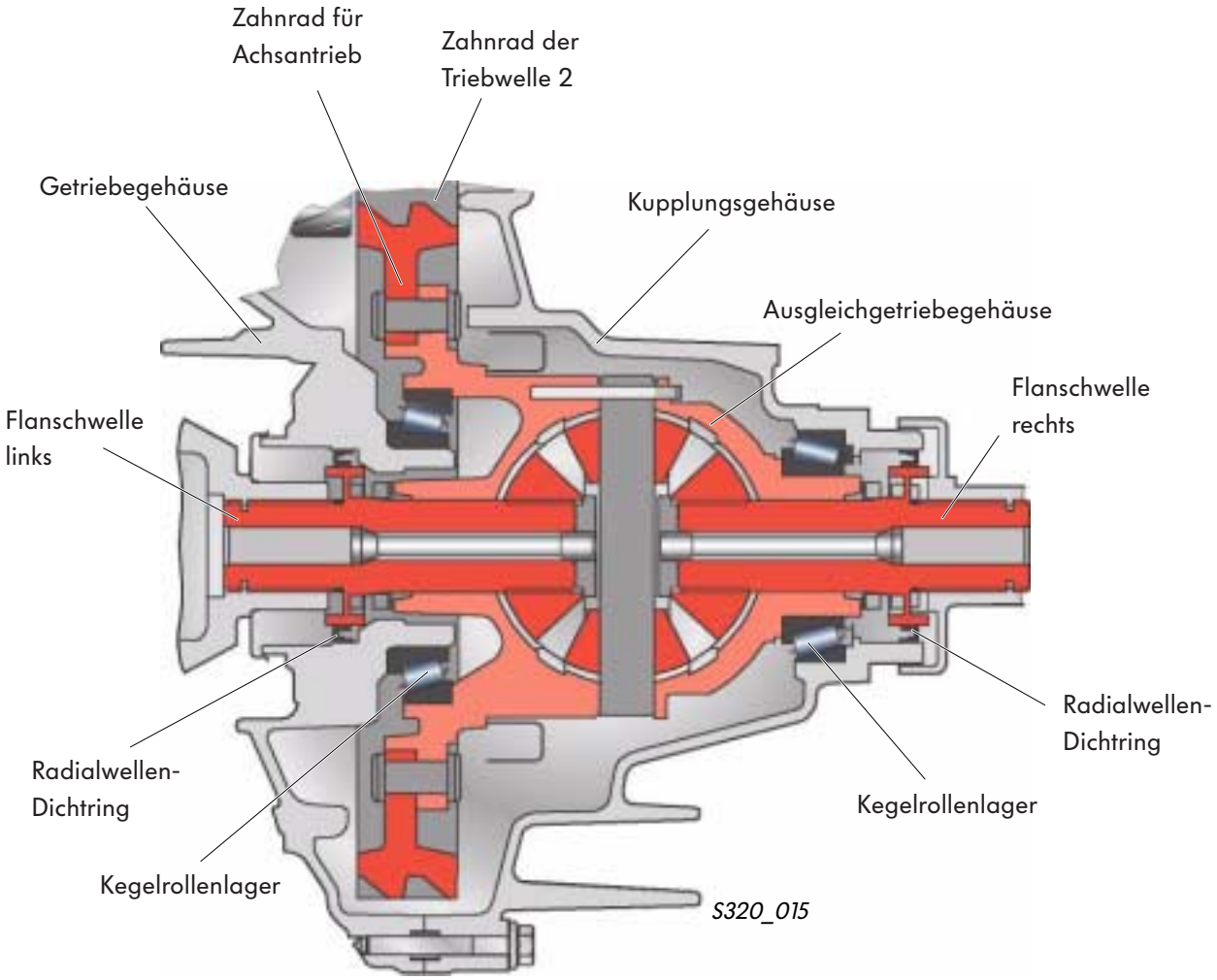
Ausgleichgetriebe

Die Lagerung des Ausgleichgetriebes erfolgt mit Kegelrollenlagern im Getriebegehäuse. Das Zahnrad für den Achsantrieb ist mit dem Ausgleichgetriebegehäuse fest vernietet und mit den drei Triebwellen ständig im Eingriff.

Die Abdichtung der Flanschwellen nach außen erfolgt mit zwei baugleichen Radialwellen-Dichtringen.



S320_016

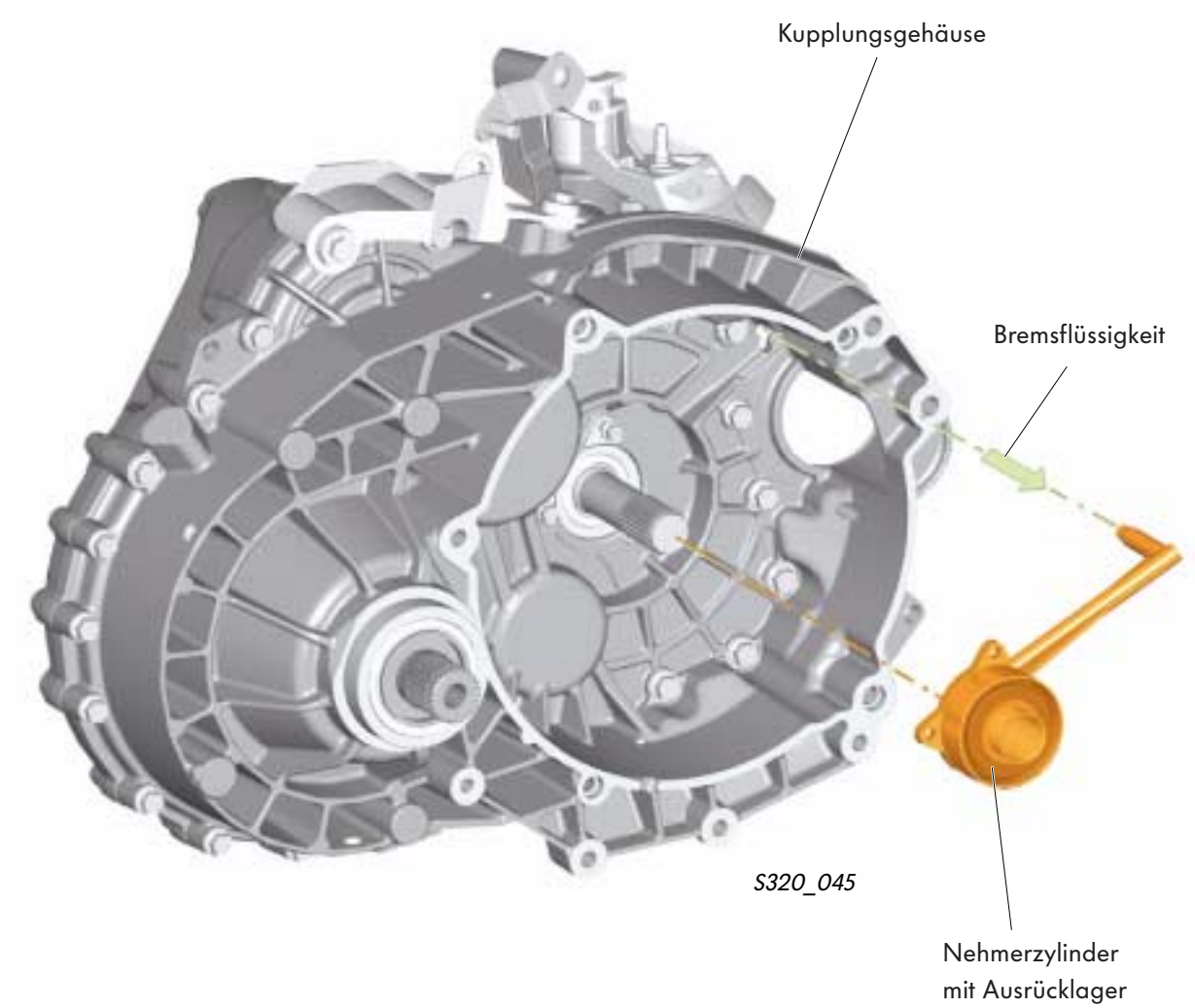


S320_015

Kupplungsbetätigung

Die Betätigung der Kupplung erfolgt hydraulisch über eine Baueinheit, bestehend aus Nehmerzylinder und Ausrücklager. Diese ist mit dem Kupplungsgehäuse verschraubt.

Das Hydrauliksystem der Kupplung arbeitet mit Bremsflüssigkeit und ist mit dem Bremsflüssigkeitsbehälter verbunden.





Ein Austausch der Kupplungsbetätigung ist nur als Baueinheit möglich.

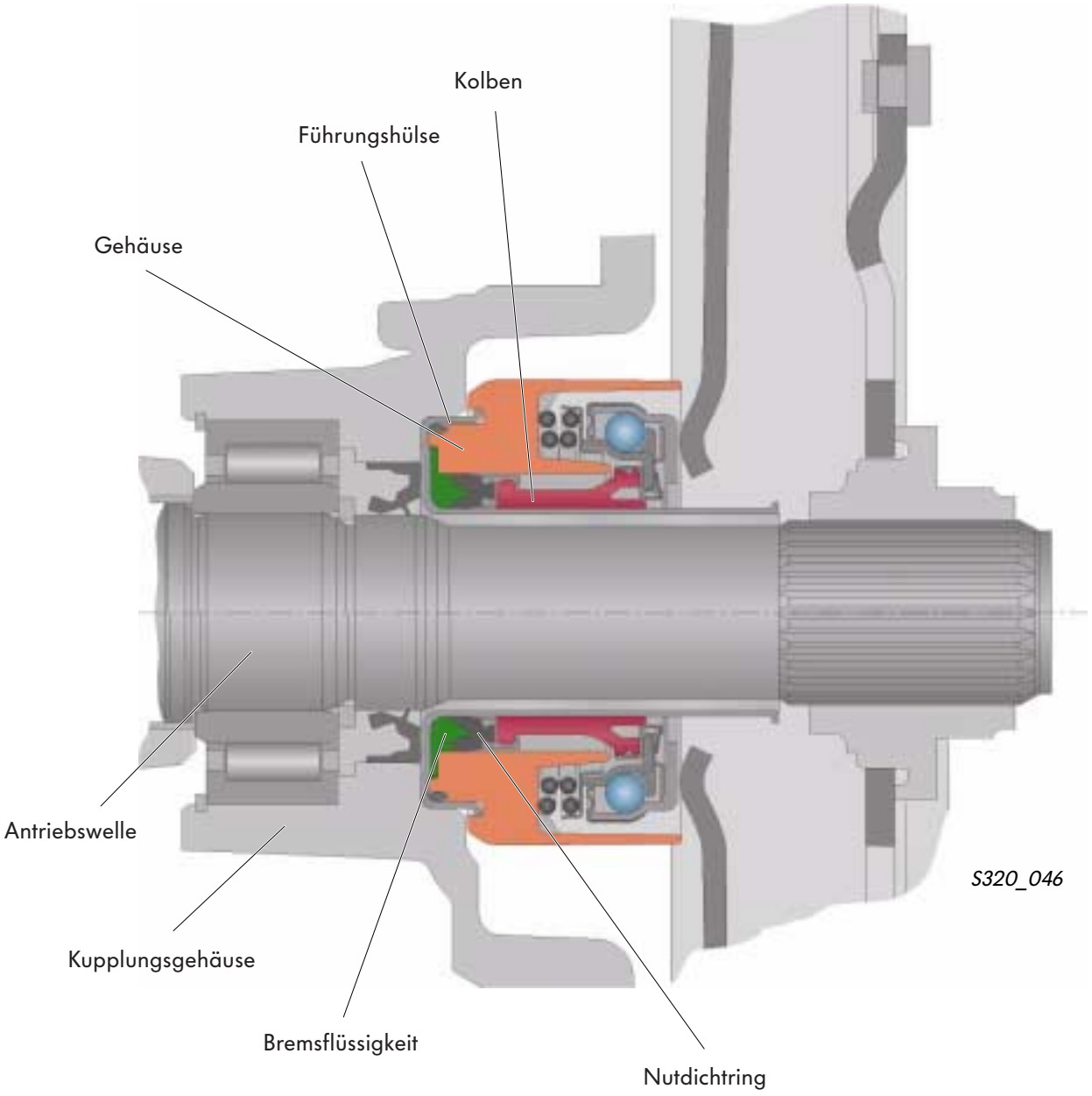
Nehmerzylinder mit Ausrücklager

Das Gehäuse des Nehmerzylinders und die Führungshülse sind fest miteinander verbunden.

Zwischen Nehmerzylinder und Führungshülse ist der Kolben angeordnet, welcher unter Druck-Einwirkung axial verschoben wird.

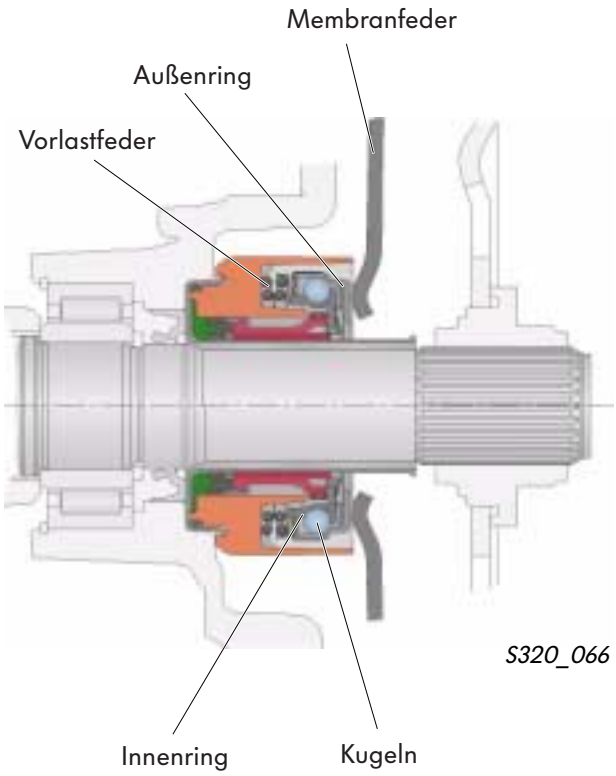
Ein Nutdichtring, der durch ein Halteprofil formschlüssig mit dem Kolben verbunden ist, dichtet den Nehmerzylinder gegen das Gehäuse und die Führungshülse ab.

Das Ausrücklager hat eine Lifetime-Fettbefüllung.



Lösestellung

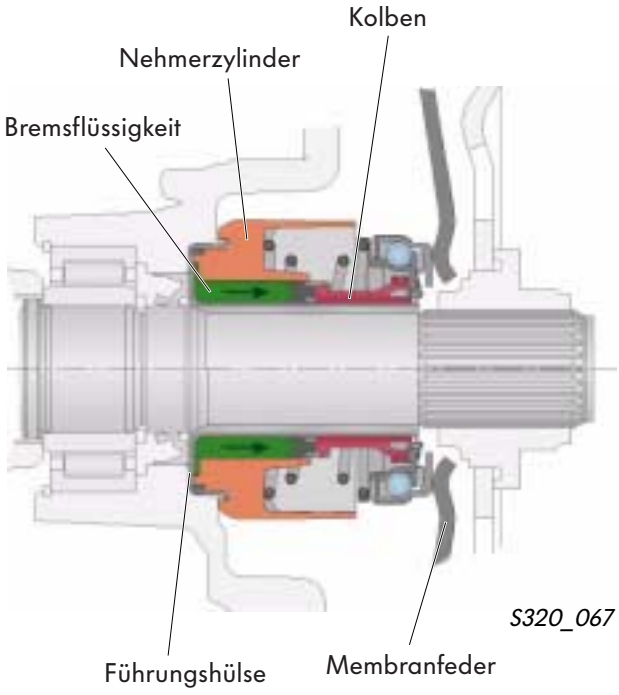
Durch die Federwirkung der Vorlastfeder wird der Außenring ständig an die Membranfeder der Kupplung gedrückt. So läuft der Außenring immer mit der Kupplungsdrehzahl. Der Drehzahl-Ausgleich zwischen Innen- und Außenring wird über Kugeln erreicht. Diese laufen in einem geschlossenen Käfig um.



S320_066

Kupplung betätigt

Beim Betätigen des Kupplungspedals wird durch einen Geberzylinder Druck erzeugt. Die Druckübertragung erfolgt dann über die Bremsflüssigkeit zum Nehmerzylinder. Der Kolben wird mit Druck beaufschlagt und auf der Führungshülse in Richtung Membranfeder gedrückt. Die Kupplung ist damit betätigt.



S320_067

Schaltung

Äußere Schaltbetätigung

Mit dem im Transporter 2004 einsetzenden Getriebe kommt erstmals im Konzern eine äußere Schaltbetätigung mit Joystick und Zugring zum Einsatz. Es wird deshalb die Schaltbetätigung des Getriebes an diesem Beispiel beschrieben.

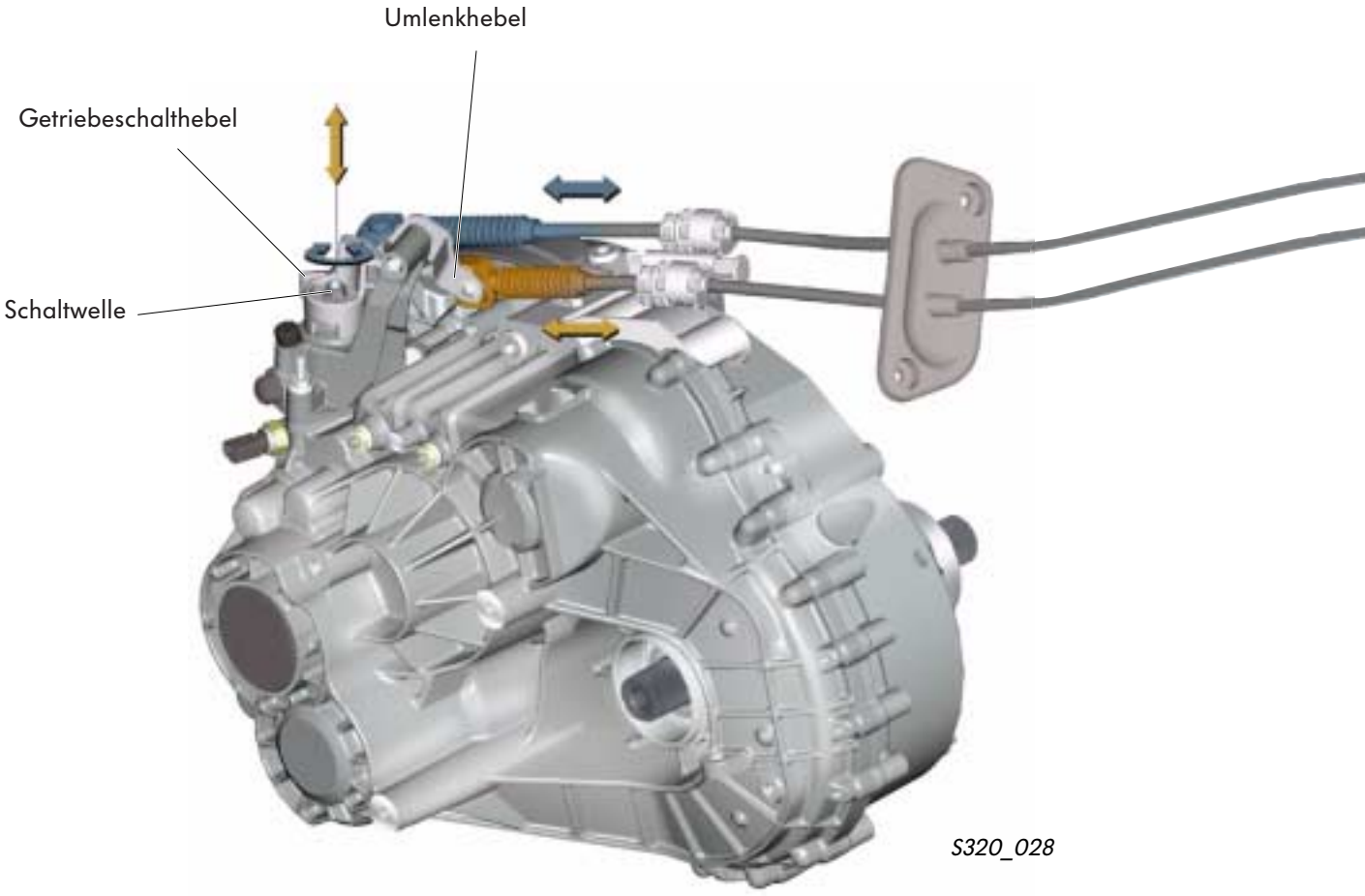
Zur Abkoppelung von Schwingungen und Lastwechselreaktionen aus dem Triebwerkbereich ist das Getriebe mit einer Seilzugschaltung ausgestattet.

Die beiden Seilzüge übertragen die Wähl- und Schaltbewegung auf die Schaltwelle.

Die Mechanik (Umlenkhebel und Getriebeschalthebel mit Tilgergewicht) setzt die Vor- und Zurückbewegungen der 2 Seilzüge in Auf- und Ab- sowie Drehbewegungen der Schaltwelle um.



Zum Einstellen der Seilzugschaltung finden Sie ausführliche Informationen im **El**ektronischen **S**ervice **A**uskunfssystem (ELSA).



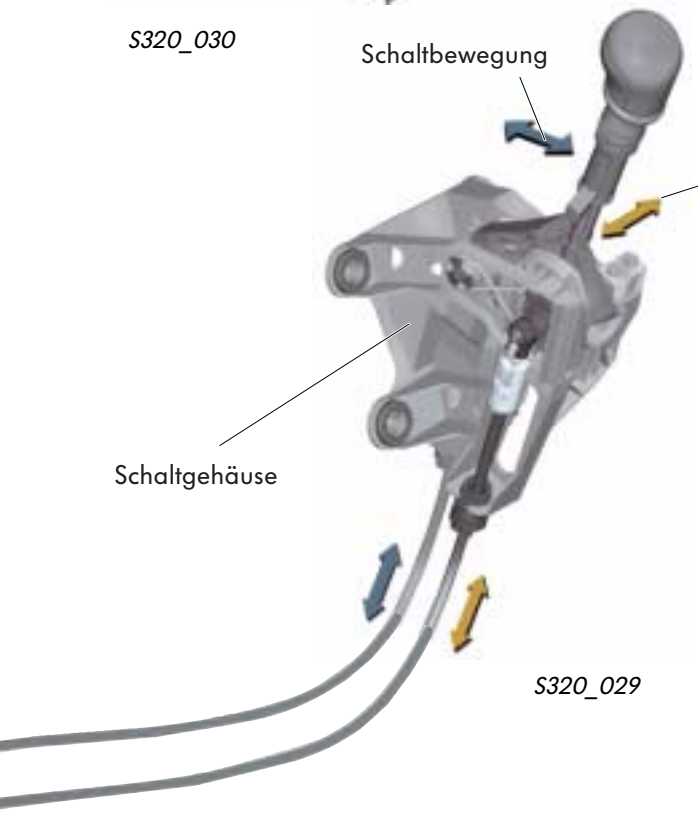
S320_028

Joystick-Schaltung

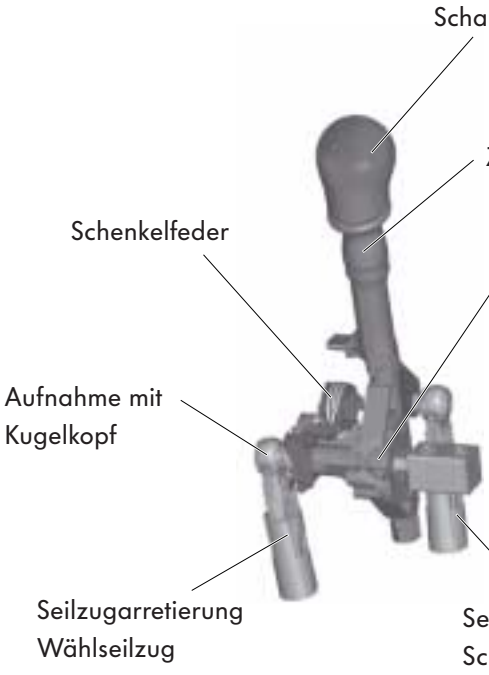
Der Joystick besteht aus zwei Hauptbaugruppen - dem Schalthebel und dem Schaltgehäuse. Der Schalthebel ist auf einer Kugel beweglich gelagert. Damit lassen sich die Hauptbewegungen „Schalten“ und „Wählen“ realisieren.



S320_030



S320_029



S320_058

Für das Getriebe wurde eine 4-Gassen-Schaltung gewählt, bei der der Rückwärtsgang im Schaltschema links vorn liegt. Die Lage der übrigen Gänge entspricht dem bekannten H-Schaltprinzip.

Als Sicherung gegen versehentliches Einlegen des Rückwärtsganges wird in Verbindung mit der Joystickschaltung ein System mit einem Zugring am Schalthebel eingesetzt.

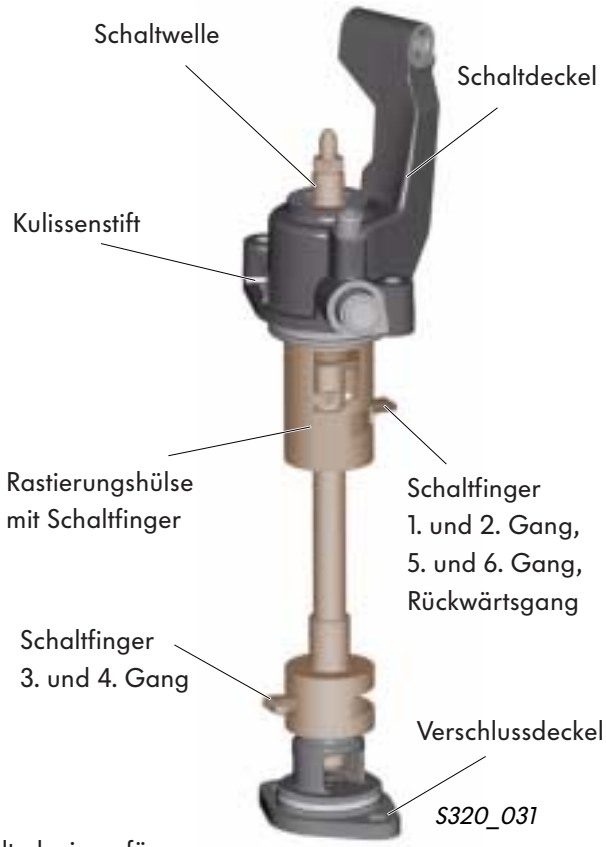
Am Schalthebel sind die Seilzugarretierungen für die Seilzüge „Wählen“ und „Schalten“ angebracht. Um eine hohe Beweglichkeit zu gewährleisten, sind die Aufnahmen als Kugelköpfe ausgeführt.
Um den Schalthebel in der Mittelstellung zu fixieren, ist eine Schenkelfeder eingebaut.

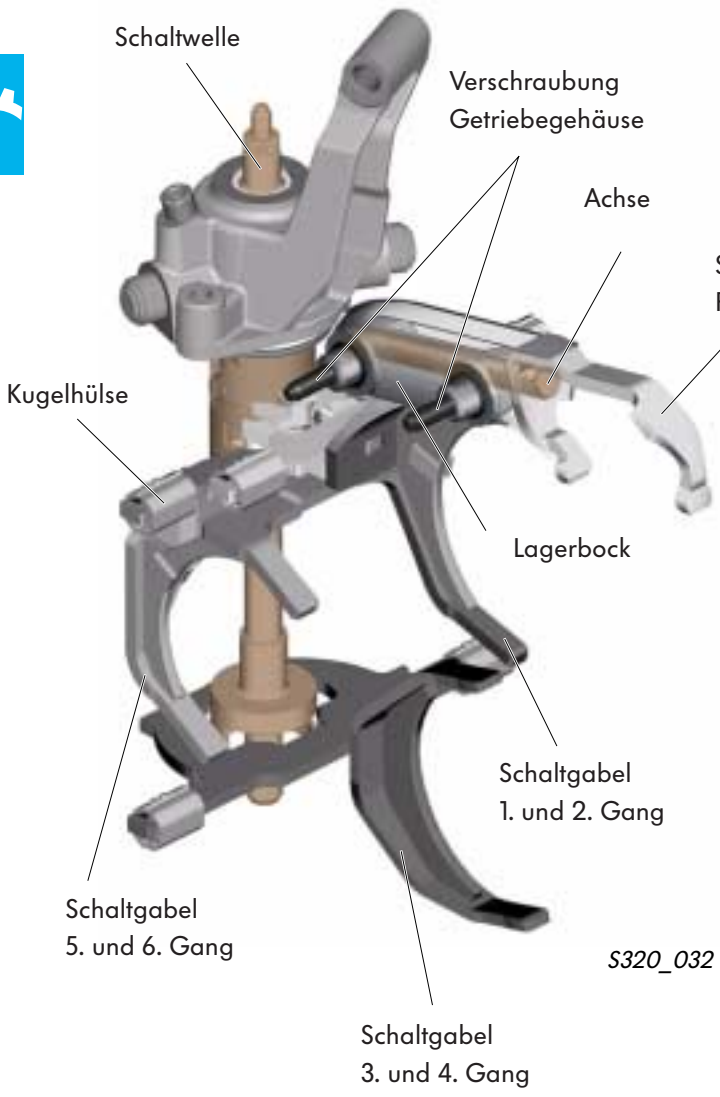
Schaltung

Schaltbetätigung innen

Die Schaltbewegungen werden durch die Schaltwelle in das Getriebe eingeleitet.

Die Schaltwelle wird oben im Schaltdeckel und unten in einem Verschlussdeckel gleitend geführt, der mit dem Getriebegehäuse verschraubt ist.





Die Schaltwelle greift mit ihren Schaltfingern je nach geschaltetem Gang in eine der Schaltgabeln für den 1. bis 6. Gang/Rückwärtsgang ein und betätigt diese. Gelagert sind die Schaltgabeln jeweils beidseitig durch Kugelhülsen im Getriebe- bzw. Kupplungsgehäuse und können somit zum Schalten eines Ganges axial verschoben werden.

Der Rückwärtsgang wird über eine Schaltschwinge geschaltet. Sie ist über einen Lagerbock am Getriebegehäuse verschraubt und schwenkt um eine gleitgelagerte Achse.

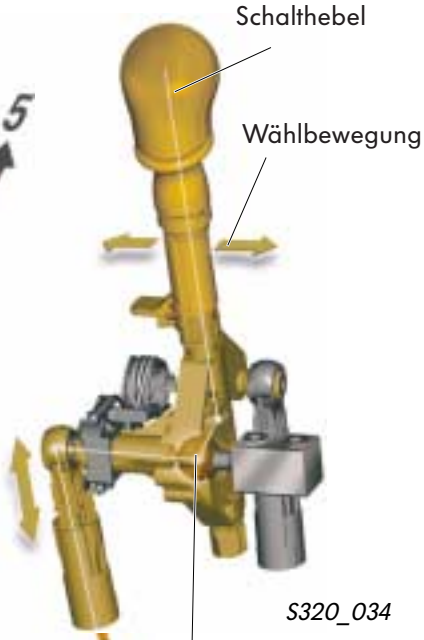
Wählbewegung

Die Wählbewegung (Rechts- bzw. Linksbewegung des Schalthebels) wird über den Schalthebel auf den Wählseilzug als Vor- und Zurückbewegung übertragen.

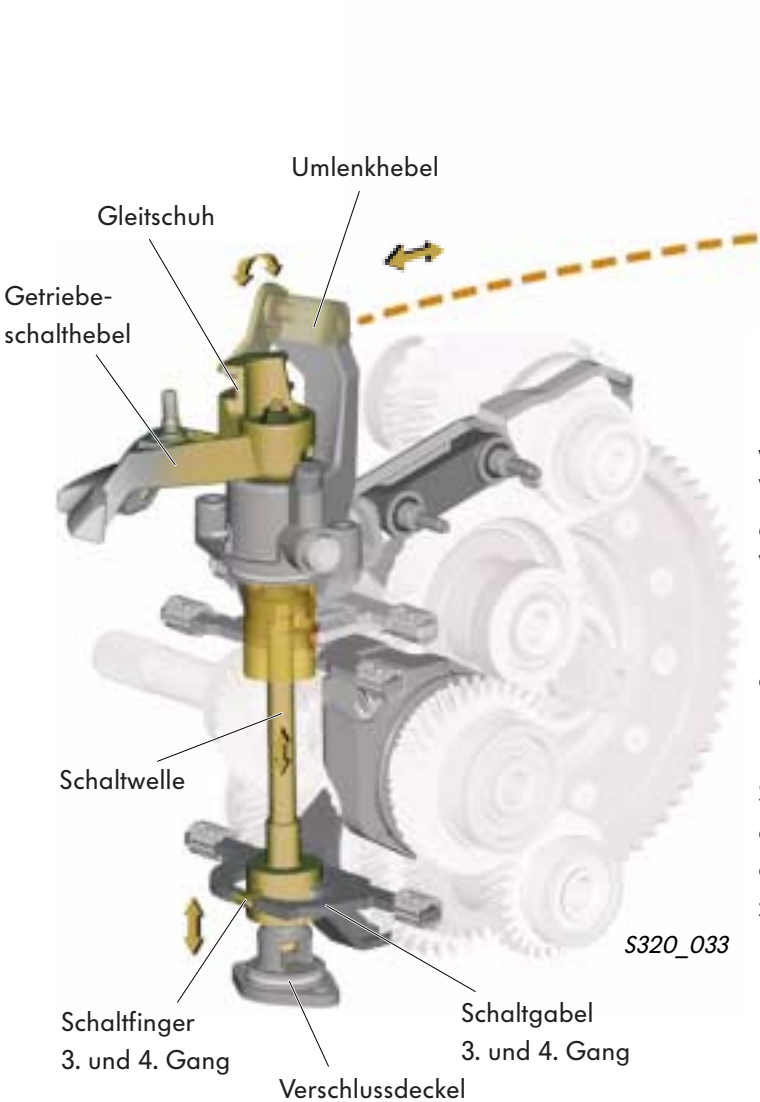
Der Schalthebel sitzt drehbar auf einer Kugel, welche am Schaltgehäuse befestigt ist.



S320_035



S320_034



S320_033

Durch den am Getriebe gelagerten Umlenkhebel wird die Vor- und Zurückbewegung des Wählseilzuges in eine Auf- und Abbewegung der Schaltwelle umgesetzt. Dazu ist der Wählseilzug am Umlenkhebel befestigt.

Dieser ist beweglich über einen Gleitschuh mit dem Getriebeschalthebel verbunden.

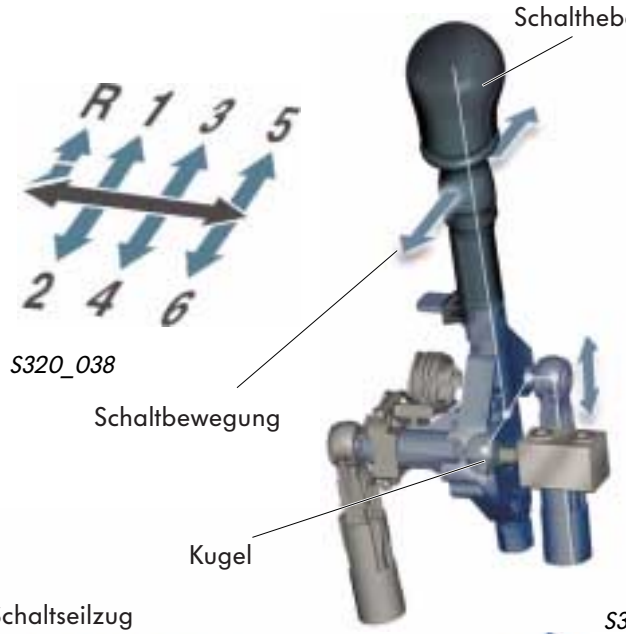
Durch die Auf- und Abbewegung wird die Schaltwelle in die für den Schaltvorgang erforderliche Position gebracht. Damit befindet sich der jeweilige Schaltfinger in der Eingriffshöhe zur betreffenden Schaltgabel/Schaltschwinge.

Schaltung

Schaltbewegung

Die Schaltbewegung (Vor- und Zurückbewegung des Schalthebels) wird auf den Schaltseilzug übertragen.

Wird mit dem Schalthebel eine Schaltbewegung ausgeführt, so wird diese Kippbewegung auf das Schaltseil als Vor- und Zurückbewegung umgesetzt.

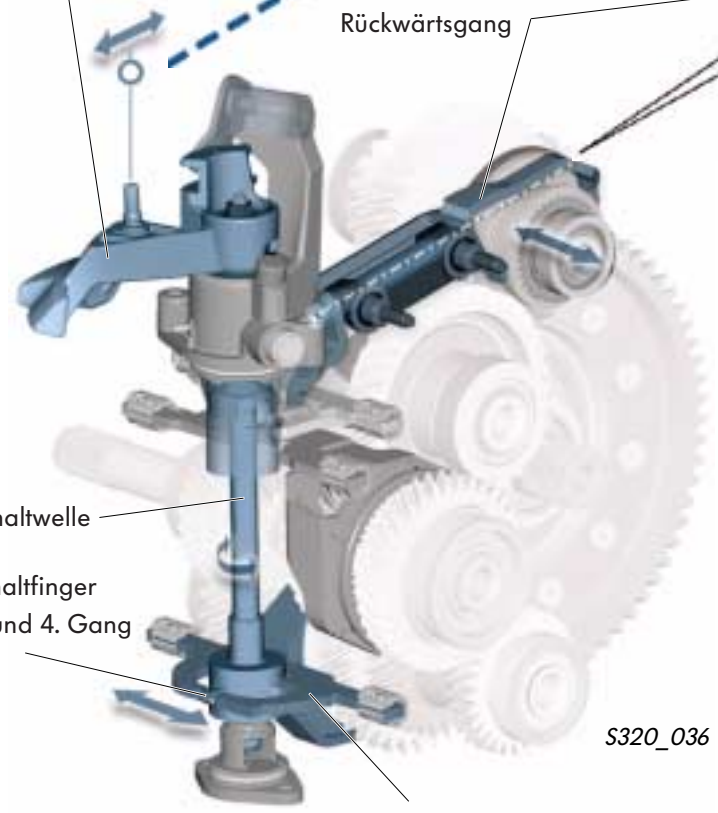


S320_038

S320_037



S320_071



S320_036

Durch die Vor- und Zurückbewegung des Schaltseilzuges wird die Schaltwelle um ihre Achse gedreht. Durch diese Drehbewegung verschiebt der Schaltfinger die jeweils mit ihm im Eingriff befindliche Schaltgabel.
Beim Rückwärtsgang wird die Drehbewegung in eine Schwenkbewegung der Schaltschwinge (um die Achse) umgesetzt.

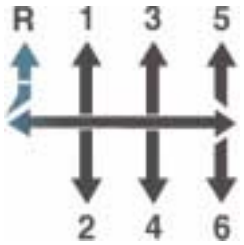
Der Umlenkhebel zur Übertragung der Wählbewegung am Getriebe ist mit dem Getriebeschalthebel im Eingriff und bleibt infolge der Beweglichkeit des Gleitschuhes in seiner gewählten Lage.
Die betreffende Schaltgabel/Schaltschwinge greift in die Schiebemuffe ein und überträgt die Bewegung als axiale Verschiebung der Schiebemuffe. Der Gang wird geschaltet.

Rückwärtsgang

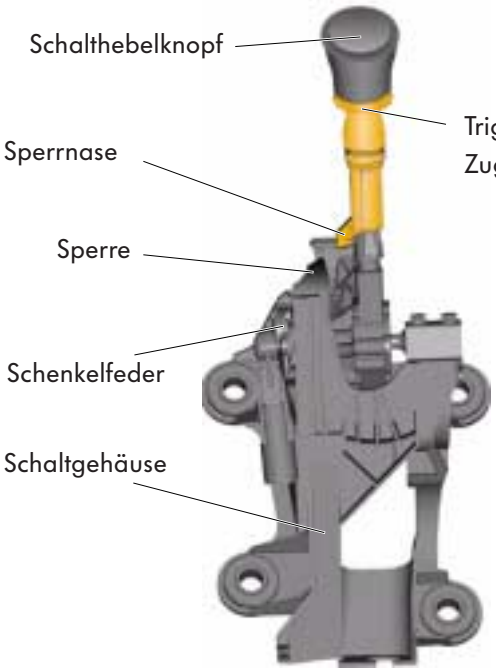
In Verbindung mit der Joystickschaltung kommt erstmals bei Volkswagen eine Rückwärtsgangsperre mit Zugring zum Einsatz.

Die Rückwärtsgangsperre ist in den Trigger integriert.

Zum Einlegen des Rückwärtsganges ist der Zugring des Triggers in Richtung Schalthebelknopf zu ziehen.

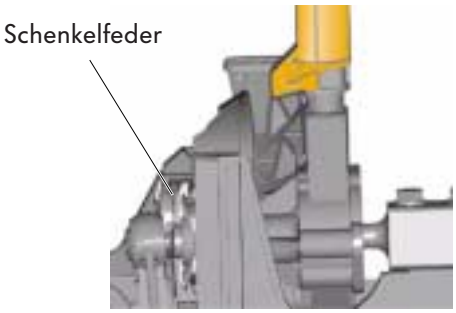


S320_040

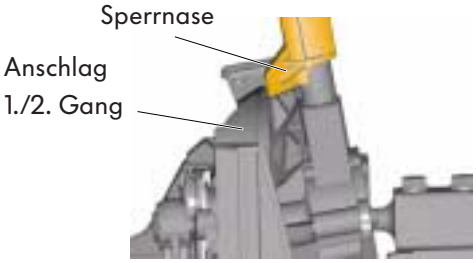


S320_039

Der Schalthebel wird in der Ausgangsstellung durch die Schenkelfeder in seiner Mittelstellung (Gasse 3./4. Gang) fixiert.



S320_041



S320_042

Beim Einlegen des 1. Ganges verhindert die Sperrnase das versehentliche Schalten in den Rückwärtsgang. Sie stößt gegen den Anschlag 1./2. Gang (Teil des Schaltgehäuses).



S320_043

Durch Anheben des Zugringes wird die Sperrnase über den Anschlag 1./2. Gang gehoben und das Einlegen des Rückwärtsganges ist möglich.

Sensoren

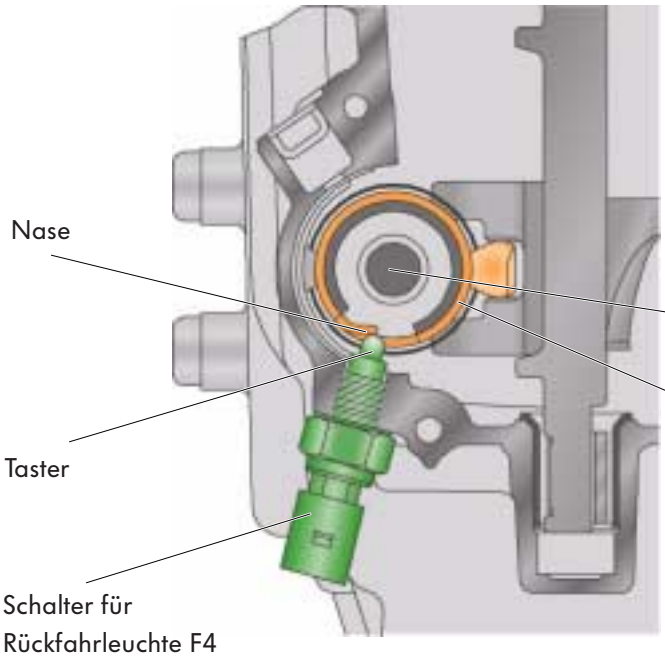
Schalter für Rückfahrleuchten

Der Schalter für Rückfahrleuchten ist seitlich im Getriebegehäuse eingeschraubt.



S320_069

Schalter für
Rückfahrleuchte F4



S320_054

Der Taster des Schalters für Rückfahrleuchten F4 greift während des Schaltens der Gänge 1 bis 6 in eine Aussparung der Rastierungshülse ein.

Beim Wählen des Rückwärtsganges wird die Rastierungshülse gemeinsam mit der Schaltwelle axial nach oben bewegt. Dabei erreicht der Taster eine horizontale Lage in Höhe einer Nase im Fenster der Rastierungshülse.

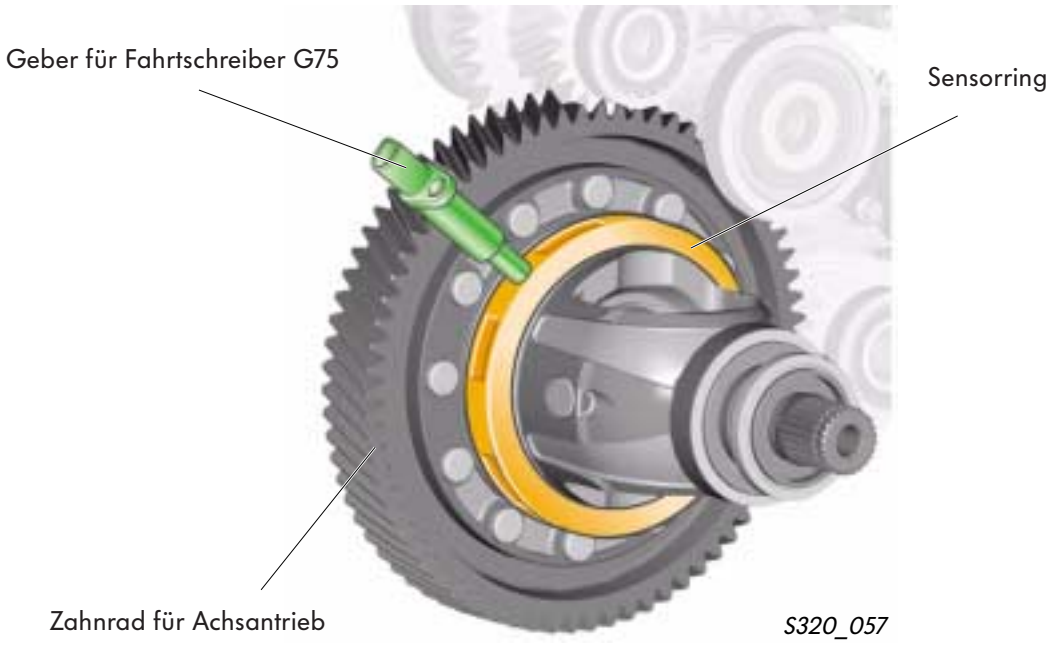
Beim Schaltvorgang in den Rückwärtsgang läuft der Taster des Schalters für Rückfahrleuchten auf die Nase auf. Der Taster wird betätigt und damit wird der elektrische Kontakt geschlossen.



S320_055

Geber für Fahrtschreiber

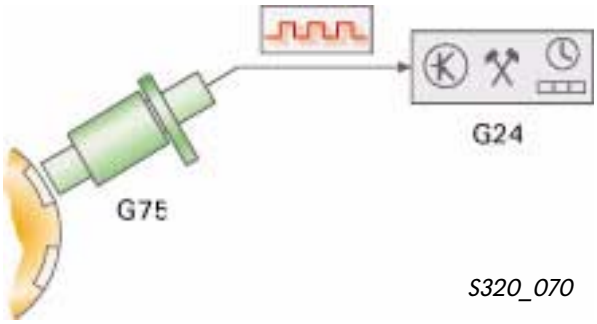
Wird das Getriebe in einem Fahrzeug mit Fahrtschreiber eingesetzt, so wird am Ausgleichgetriebe zusätzlich der Geber für Fahrtschreiber G75 verbaut.



S320_057

Ein am Ausgleichgetriebegehäuse befindlicher Sensorring erzeugt mittels eines Impulsgeberrades die Signale am Geber für Fahrtschreiber G75; diese werden zur Auswertung an den Fahrtschreiber G24 übertragen.

Der Geber ist von außen in einer Bohrung des Kupplungsgehäuses montiert.



S320_070



Serienmäßig erfolgt die Ausstattung ohne den Sensorring und Geber für Fahrtschreiber. Eine Nachrüstung ist nicht möglich.

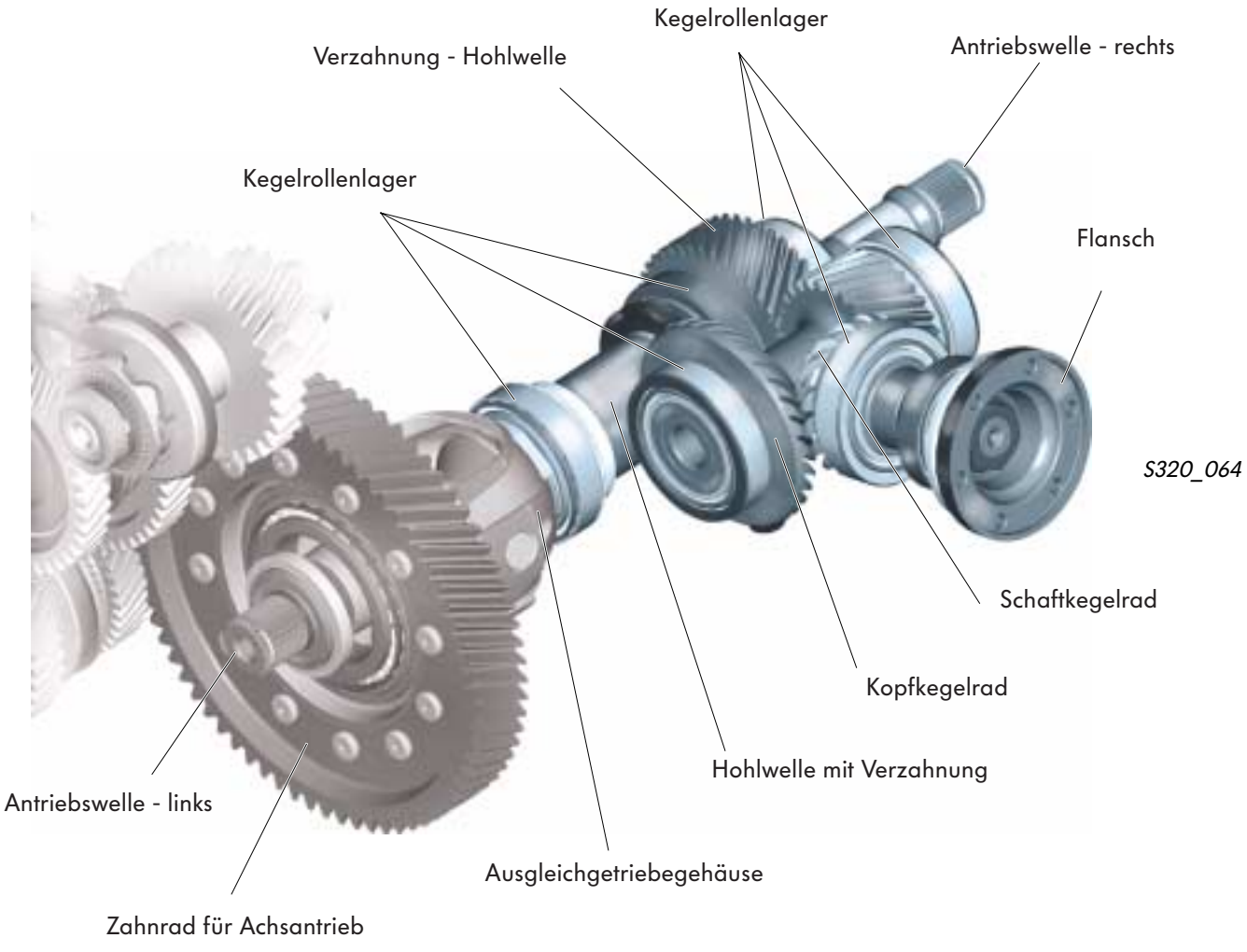
4motion-Ausführung

Winkeltrieb

Das Getriebe ist auch für ein Allradkonzept in Verbindung mit einem Winkeltrieb und einer Haldexkupplung vorgesehen.

Das Schaltgetriebe bildet dabei mit dem Winkeltrieb eine Baueinheit. An das Ausgleichgetriebe des Schaltgetriebes schließt der Winkeltrieb an, über welchen das Antriebsmoment zur Hinterachse weitergeleitet wird.

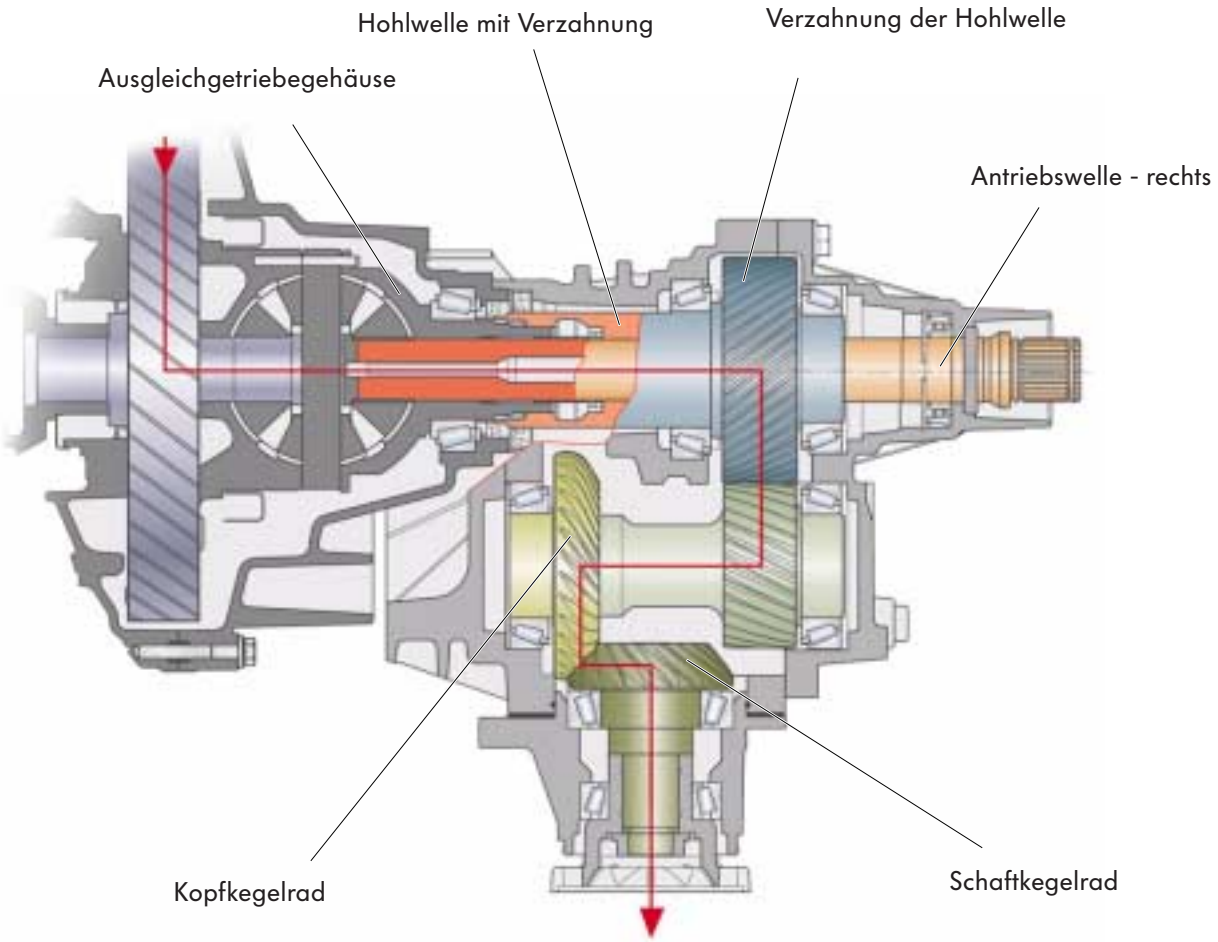




Aufbau und Funktion

Der Antrieb des Winkelgetriebes erfolgt über eine Hohlwelle, die außen eine Verzahnung für den Antrieb des Winkeltriebes trägt. Diese Hohlwelle ist mit dem Ausgleichgetriebegehäuse verbunden. Innerhalb der Welle läuft die Antriebswelle für den rechten Vorderachsantrieb.

Von der Verzahnung der Hohlwelle wird das Antriebsmoment weiter auf eine Welle übertragen, welche links eine Verzahnung als Kopfkegelrad trägt. Das Kopfkegelrad steht wiederum rechtwinklig mit dem Schaftkegelrad im Eingriff und lenkt den Kraftfluss zum Hinterachsantrieb weiter.



S320_068

Prüfen Sie Ihr Wissen

Welche Antworten sind richtig?

Es können eine, mehrere oder alle Antworten richtig sein.

1. Welche Vorteile bietet das 4-Wellenprinzip des Getriebes?

☐ a) größere Laufruhe
☐ b) geringer Platzbedarf
☐ c) bessere Umweltverträglichkeit

2. Welche Gänge werden mit den Schalträdern auf der Triebwelle 1 geschaltet?

☐ a) 5./6. Gang
☐ b) 1./2. Gang
☐ c) 3./4. Gang

3. Zeichnen Sie den Kraftverlauf für den 5. Gang in die Zeichnung ein.



S320_059

4. Welche Gänge haben 3-Konen-Synchronisierung?

☐ a) 5./6. Gang
☐ b) Rückwärtsgang
☐ c) 1./2. Gang

5. Worauf bezieht sich die „3“ in der Synchronisations-Bezeichnung?

☐ a) Das Getriebe hat für drei Gänge Synchroneinrichtungen.
☐ b) Eine Synchroneinrichtung mit drei Konusflächen.
☐ c) Die Synchronisation erfolgt in jeweils drei Arbeitsstufen.

6. Welche Feinbearbeitungsverfahren der Zahnräder sind im Getriebe verwendet?

☐ a) Läppen
☐ b) Coronieren
☐ c) Schleifen

7. Die Rückwärtsgangsperre ist bei der Joystickschaltung ausgeführt ...

☐ a) wie die bereits im Konzern bekannte Tauchdrucksperre.
☐ b) als modifizierte Tauchdrucksperre.
☐ c) als Betätigung mit Zugring.

8. Die Ausstattung der Getriebewelle mit einer Hohlbohrung dient der

☐ a) Erhöhung der Torsionssteifigkeit.
☐ b) Gewährleistung eines geräuscharmen Getriebelaufes.
☐ c) Ölversorgung.

9. Die Kupplungsbetätigung erfolgt

☐ a) hydraulisch über Kupplungsausrückhebel und ein separates Ausrücklager mit Halslager.
☐ b) über eine Hydraulikbaueinheit, bestehend aus Nehmerzylinder und Ausrücklager.
☐ c) mechanisch über einen Kupplungsausrückhebel, welcher das auf der Antriebswelle gelagerte Ausrücklager axial verschiebt.

Prüfen Sie Ihr Wissen

Lösungen

1. b.; **2.** b.;

3. Abbildung Kraftverlauf;

S320_025

4. c.; **5.** b.; **6.** b., c.; **7.** c.; **8.** c.; **9.** b.

Notizen

320



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg, VK-36 Service Training
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten
000.2811.41.00 Technischer Stand 10/03

❀ Dieses Papier wurde aus chlorfrei
gebleichtem Zellstoff hergestellt.