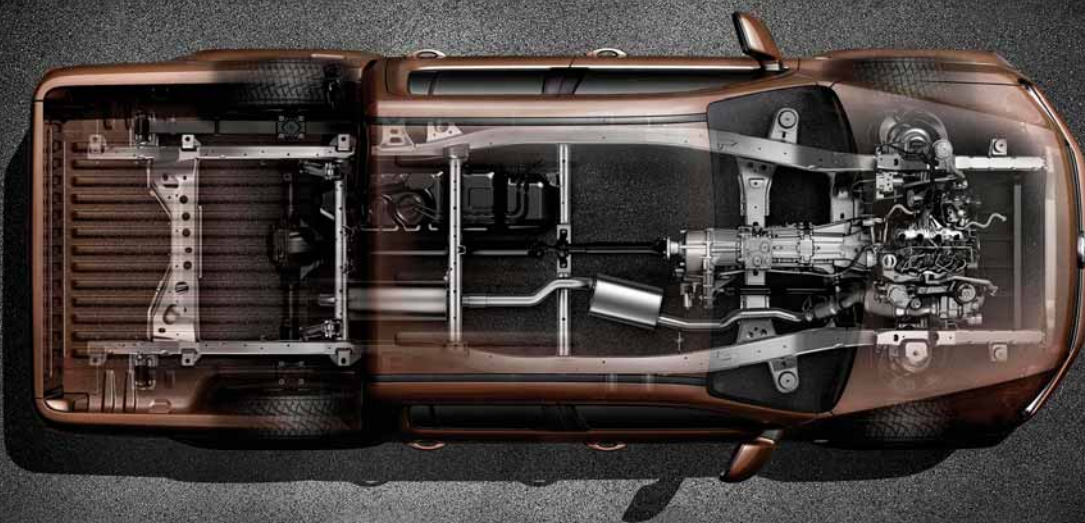




Selbststudienprogramm 464

**Der Amarok -  
Kraftübertragung und Antriebskonzept**

Konstruktion und Funktion





S464\_002

Mit dem Amarok beteiligt sich Volkswagen Nutzfahrzeuge zielgerichtet und selbstbewusst an dem weltweiten Trend zu multifunktionell nutzbaren Fahrzeugen.

Dabei werden konsequent die langjährigen Erfahrungen zur Herstellung von Fahrzeugen mit Hinterachsantrieb wie mit Allradantrieb genutzt. Das neu entwickelte Antriebskonzept bietet hervorragende Fahreigenschaften. Komfortable PKW-ähnliche Handhabung und Bedienung zeichnen den Amarok aus. Die tägliche Nutzung wird durch eine Reihe von unterstützenden Systemen zur Fahrsicherheit und zum Handling im Gelände hervorragend unterstützt.

Grundsätzlich ist der Amarok in all seinen Varianten sowohl für Straßen- als auch für den schweren Offroad-Einsatz nutzbar. Je nach Nutzung ist die Allradausführung des Amarok entweder mit permanentem oder mit zuschaltbarem Allradeingriff erhältlich. Ebenso gibt es den Amarok auch in einer Standardausführung mit Hinterachsantrieb. Der gesamte Antriebsstrang des Amarok ist eine Neuentwicklung und wurde an nutzfahrzeug-spezifische Bedürfnisse angepasst.



Beachten Sie auch das Selbststudienprogramm 463 „Der Amarok“.



**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**



<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>	
Die Allradentwicklung bei Volkswagen Nutzfahrzeuge .....	4	
Das Antriebskonzept des Amarok .....	6	
Der Antriebsstrang .....	8	
<b>Bedienung</b> .....	<b>10</b>	
Die Bedienung .....	10	
Das Offroad-Fahrprogramm .....	14	
<b>6-Gang-Schaltgetriebe OC6</b> .....	<b>16</b>	
Das 6-Gang-Schaltgetriebe .....	16	
Der Getriebeaufbau und die Funktion .....	18	
Der Getriebeschnitt .....	20	
Der Kraftverlauf .....	26	
Die äußere Schaltbetätigung .....	28	
Die innere Schaltbetätigung .....	30	
<b>Verteilergetriebe</b> .....	<b>32</b>	
Der zuschaltbare Allradantrieb mit dem Verteilergetriebe OC7.....	32	
Das Verteilergetriebe mit selbstsperrendem Mittendifferenzial OBU.....	46	
<b>Hinterachs Antrieb OCC</b> .....	<b>48</b>	
Der Hinterachs Antrieb OCC .....	48	
<b>Vorderachs Antrieb OC1</b> .....	<b>55</b>	
Der Vorderachs Antrieb OC1 .....	55	
<b>Prüfen Sie Ihr Wissen</b> .....	<b>58</b>	



## Die Allradentwicklung bei Volkswagen Nutzfahrzeuge

Die herstellerseitige Fertigung allradgetriebener Fahrzeuge begann bei Volkswagen Nutzfahrzeuge 1983 mit dem LTI 4x4.

Damit wurde bereits frühzeitig dem Wunsch für einen möglichst breitgefächerten Fahrzeugeinsatz – vom Einsatz auf komfortablen Straßen bis hin zur Verwendung für schwieriges Gelände – Rechnung getragen.

Im sportlichen und besonders im gewerblichen Einsatz kann der Allradantrieb Traktionsprobleme besser bewältigen.

**LTI 4x4  
ab 1983**



**T3 syncro  
ab 1985**



**T4 syncro  
ab 1993**





Da Volkswagen Nutzfahrzeuge weltweit Fahrzeuge vermarktet, müssen auch besondere Verhältnisse z. B. in entlegenen Gebieten und in schwierigem freien Gelände berücksichtigt werden – der Allradantrieb bietet dafür eine ideale Lösung.



**Amarok 4MOTION  
ab 2010**

**Caddy 4MOTION  
ab 2009**



**T5 4MOTION  
ab 2004**



S464\_051



## Das Antriebskonzept des Amarok

Das Antriebskonzept des Amarok bietet 3 unterschiedliche Antriebsvarianten.

Der Antrieb des Amarok wird durch intelligente Fahrdynamikregelsysteme effizient unterstützt.



S464\_058

## Fahrdynamikregelsysteme

Der Amarok ist mit folgende Fahrdynamikregelsystemen ausgestattet:

- ABS (serienmäßig)
- ASR (serienmäßig)
- MSR (serienmäßig)
- EDS (serienmäßig)
- ESP
- Offroad-Fahrprogramm (serienmäßig)
- Bergabfahrassistent
- Berganfahrassistent

## Hinterachs Antrieb

Beim Amarok mit Hinterachs Antrieb wird die Antriebskraft über eine Kardanwelle allein auf die Hinterachse übertragen.

Bereits mit Hinterachs Antrieb kann der Amarok neben der Nutzung auf befestigten und unbefestigten Straßen auch im Gelände eingesetzt werden.



S464\_006

## permanenter Allradantrieb mit selbstsperrendem Mittendifferenzial OBU

Beim Amarok mit permanentem Allradantrieb wird die Kraftverteilung zu beiden Antriebsachsen durch ein Verteilergetriebe mit permanentem Eingriff unter Verwendung eines selbstsperrenden Mittendifferenzials realisiert.

Gegenüber dem Hinterachs Antrieb ist eine bessere Traktion vor allem im Gelände möglich.



S464\_074

## zuschaltbarer Allradantrieb mit Part-Time-Verteilergetriebe 0C7

Beim Amarok mit zuschaltbarem Allradantrieb wird die Kraftverteilung zu den Antriebsachse durch ein Verteilergetriebe mit elektrisch zuschaltbarem Vorderachsantrieb realisiert. Bei diesem Verteilergetriebe kann außerdem noch eine Reduktionsstufe (Geländeuntersetzung) eingelegt werden.

Der Amarok ist in dieser Ausführung noch deutlich besser für den Einsatz in schwerem Gelände geeignet.



S464\_005



# Einleitung



## Der Antriebsstrang

Der Amarak hat einen modular aufgebauten Antriebsstrang, bei dem die einzelnen Komponenten wie Schaltgetriebe, Vorderachsgetriebe, Verteilergetriebe und Hinterachsgetriebe jeweils eigenständige Baugruppen darstellen.

## Getriebe

Zur Kraftübertragung vom Motor kommt gegenwärtig das 6 Gang-Schaltgetriebe OC6 zum Einsatz

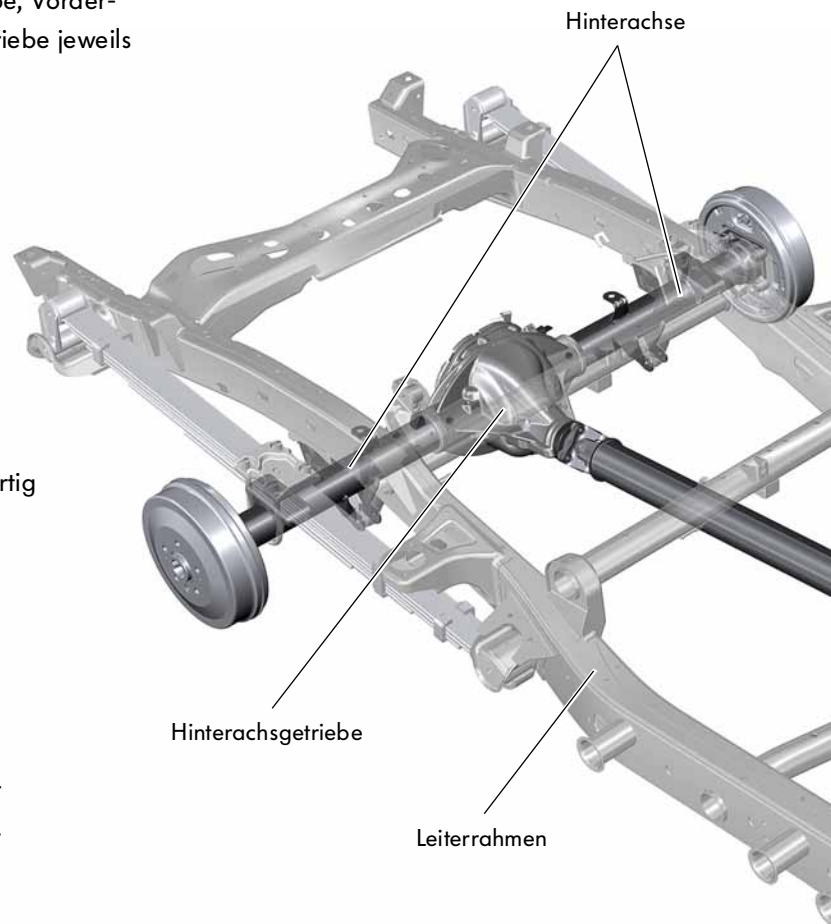
## Verteilergetriebe

Für die Kraftverteilung zu den Achsgetrieben wird entweder das Verteilergetriebe OC7 (zuschaltbarer Allrad) oder OBU (permanenter Allrad) verwendet.

## Kardanwellen

Für den Antrieb der Hinterachse werden 3 unterschiedliche zweigeteilte Kardanwellen verbaut. Das vordere Teilstück der Kardanwelle hat für die jeweilige Antriebsvariante eine entsprechend angepasste Baulänge.

Für den Antrieb der Vorderachse ist eine ungeteilte Kardanwelle verbaut. Diese ist für beide Varianten des Allradantriebs identisch.

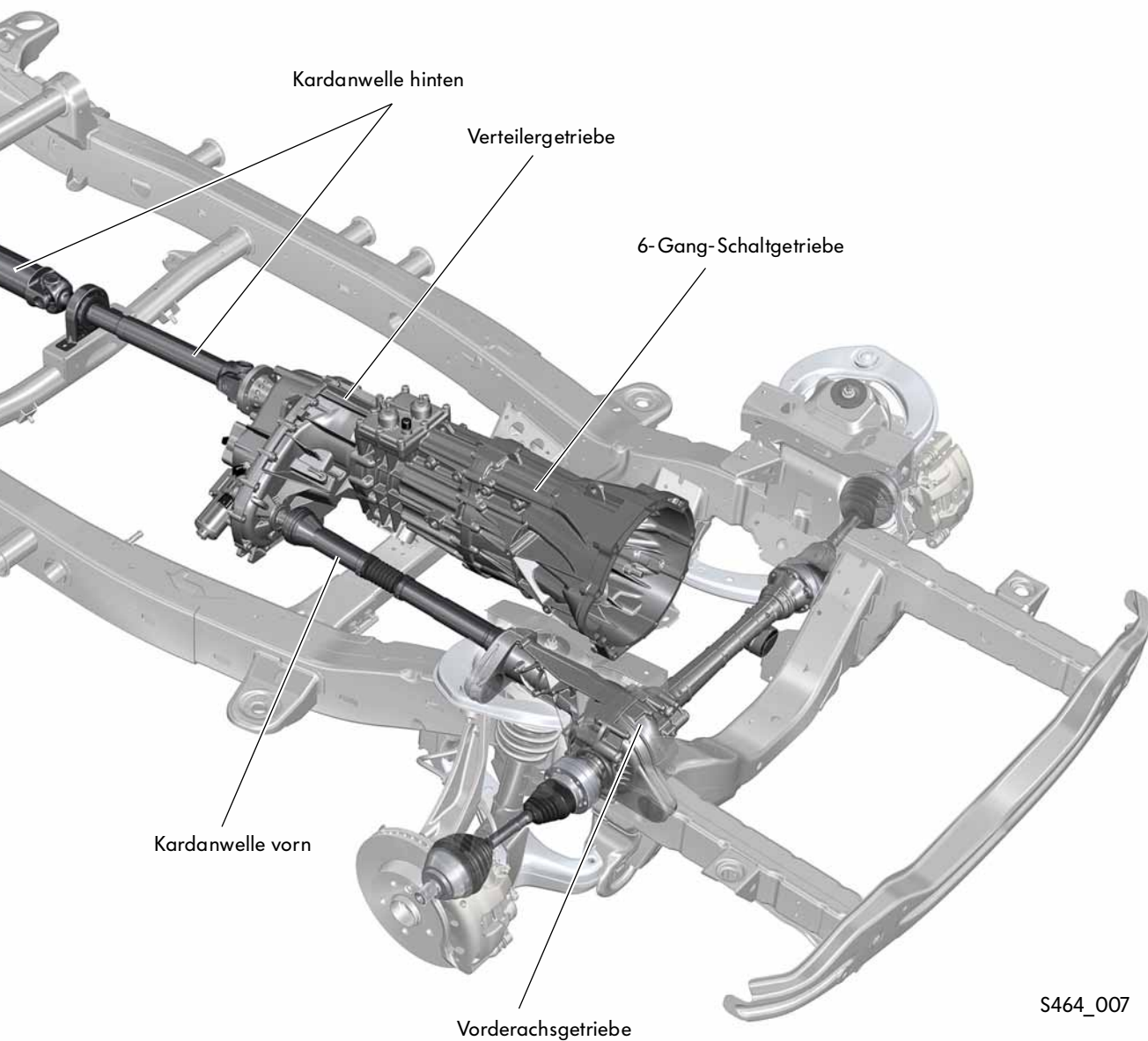




## Hinterachsgetriebe, Vorderachsgetriebe

Zum Antrieb der Hinterachse kommt der in symmetrischer Einbaulage angeordnete Hinterachsantrieb OCC zum Einsatz. Das Hinterachsdifferenzial kann gesperrt werden.

Zum Antrieb der Vorderachse kommt der in zwei unterschiedlichen Bauformen verbaute Vorderachsantrieb OC1 zum Einsatz. Das Vorderachsgetriebe ist asymmetrisch angeordnet.



Im Bild ist der Antriebsstrang mit zuschaltbarem Allradantrieb dargestellt.

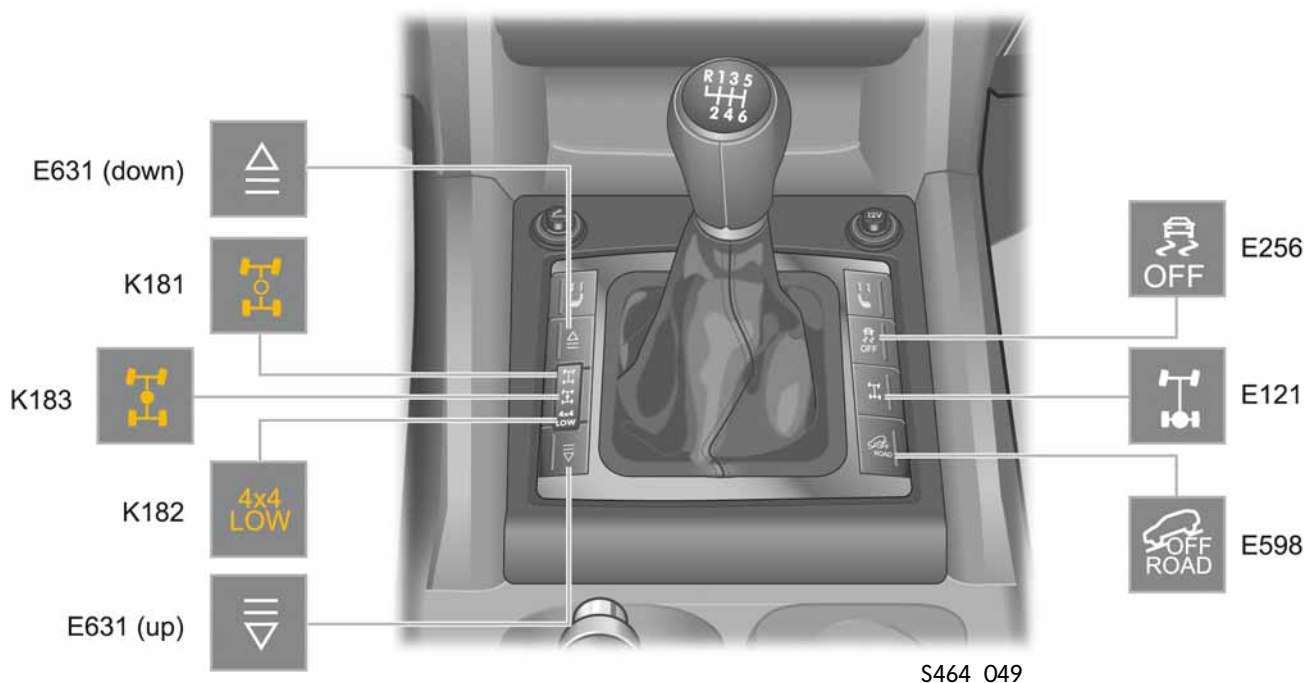
# Bedienung

## Die Bedienung

Das Ein- und Ausschalten des Allradantriebes, der Reduktionsstufe (Geländeuntersetzung), der Differenzialsperre und des Offroad-Fahrprogramms erfolgen über ein Tastenfeld in der Mittelkonsole. Die Statusanzeige erfolgt durch die Kontrollleuchten K181, K182 und K183.

Die Allradkomponenten werden am Getriebe jeweils elektrisch eingelegt. Dadurch werden keine zusätzlichen Schalthebel zur Bedienung der Allradstufen benötigt.

### Tastenbelegung – Mittelkonsole



### Legende

E631 (down) = Schalter für Fahrwerkprogramm (Einschalten)

K181 Kontrollleuchte für Normalbetrieb im Bedienungsteil für Verteilergetriebe (4x2)

K183 Kontrollleuchte für Längssperre im Bedienungsteil für Verteilergetriebe (4x4 HIGH)

K182 Kontrollleuchte für Getriebeuntersetzung im Bedienungsteil für Verteilergetriebe (4x4 LOW)

E631 (up) = Schalter für Fahrwerkprogramm (Ausschalten)

E256 Taster für ASR und ESP (Deaktivierung ASR)

E121 Schalter für Differenzialsperre hinten

E598 Taster für Fahrprogramm (Offroad Fahrprogramm)

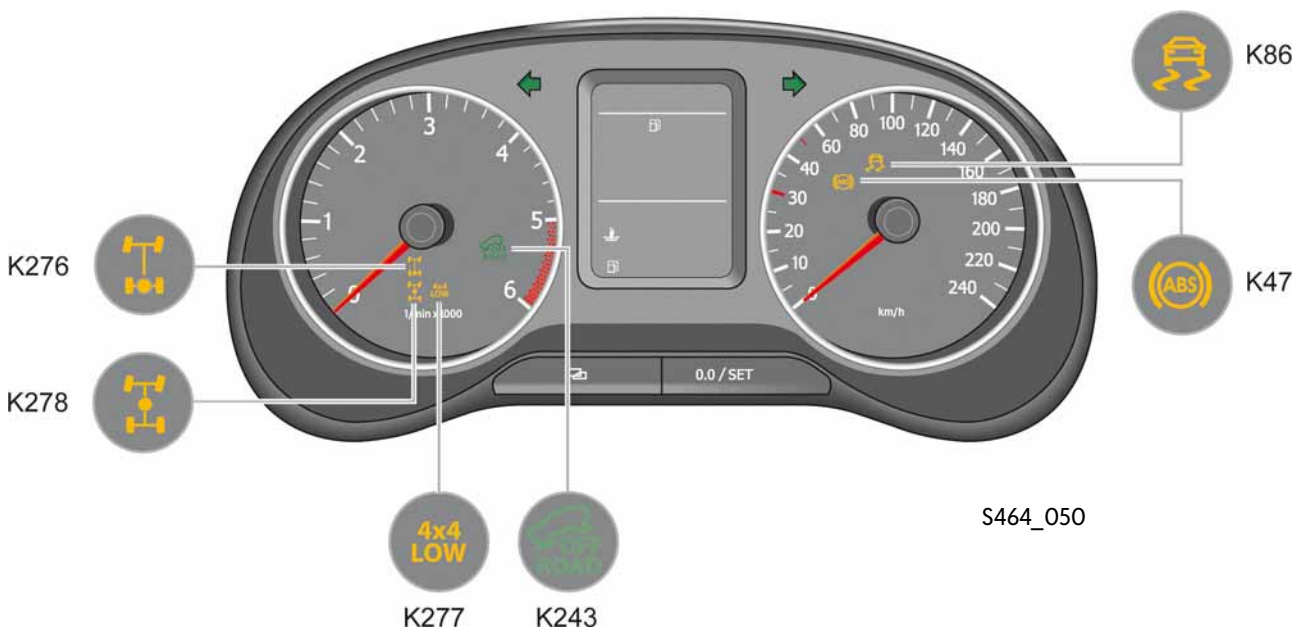
E256, E121 und E598 besitzen keine Funktionsbeleuchtung

Bei Rechtslenkerfahrzeugen ist das Tastenfeld E631 auf der anderen Seite des Schalthebels verbaut.

## Anzeigen im Schalttafeleinsatz

Die jeweils bei der Bedienung aktivierten Zustände des Allradantriebes werden im Tastenfeld hinterleuchtet und als Statusanzeige zusätzlich im Schalttafeleinsatz angezeigt.

Die Statusanzeige des Hinterachsbetriebes 4x2 erfolgt ausschließlich in der Mittelkonsole.



### Legende

- K278 Kontrollleuchte für Längssperre (4x4 HIGH)
- K277 Kontrollleuchte für Getriebeuntersetzung
- K276 Kontrollleuchte für Quersperre hinten
- K47 Kontrollleuchte für ABS (ABS Fehler oder ABS deaktiviert)
- K86 Kontrollleuchte für Antriebsschlupfregelung (Fehler, Regelung, oder deaktiviert)
- K243 Kontrollleuchte für Fahrprogramm (Offroad-Fahrprogramm)

# Bedienung

## Allradantrieb 4x4 HIGH

### Anzeige im Schalttafeleinsatz



S464\_077

... der Allradantrieb ist zugeschaltet  
(Längssperre eingelegt)

### Einschaltbedingungen

- Klemme 15 „EIN“
- E631 (up) > 0,5 sec. betätigt
- bei jeder Fahrzeuggeschwindigkeit schaltbar
- keine Unterspannung
- kein relevanter Fehlerspeichereintrag

### Ausschaltbedingungen

- Klemme 15 „EIN“
- E631 (down) > 0,5 sec. betätigt
- bei jeder Fahrgeschwindigkeit abschaltbar
- keine Unterspannung
- kein relevanter Fehlerspeichereintrag

## Geländeuntersetzung 4x4 LOW

### Anzeige im Schalttafeleinsatz



S464\_079

... der Allradantrieb ist zugeschaltet und  
die Reduktionsstufe LOW eingelegt

### Einschaltbedingungen

- Motordrehzahl < 1500 1/min
- E631 (up) > 0,5 sec. betätigt
- Fahrzeuggeschwindigkeit  $v < 1$  km/h
- 4x4 HIGH eingeschaltet
- keine Unterspannung
- kein relevanter Fehlerspeichereintrag

### Ausschaltbedingungen

- Motordrehzahl < 1500 1/min
- E631 (down) > 0,5 sec. betätigt
- Fahrgeschwindigkeit  $v < 1$  km/h
- keine Unterspannung
- kein relevanter Fehlerspeichereintrag

## Differenzialsperre

### Anzeige im Schalttafeleinsatz



... die Differenzialsperre ist eingeschaltet

S464\_081



### Einschaltbedingungen

- laufender Motor
- E121 > 0,5 sec. betätigt
- bei jeder Fahrzeuggeschwindigkeit schaltbar
- keine Unterspannung
- kein relevanter Fehlerspeichereintrag
- bei zuschaltbarem Allradantrieb: Allradstufe 4x4 LOW eingelegt

### Ausschaltbedingungen

- Taster gedrückt > 0,5 sec. (E121)
- bei jeder Fahrgeschwindigkeit abschaltbar
- 30 sec. Nachlaufzeit nach Kl. 15 „AUS“.  
Wird der Motor bei eingelegter Differenzialsperre im Fahrbetrieb abgewürgt, bleibt die Sperre für ein Zeitfenster von 30 sec. nach Kl. 15 „AUS“ weiterhin aktiviert. Dadurch werden ein Wiederstart und das Anfahren mit eingelegter Sperre ermöglicht. Dies steigert den Fahrkomfort im Offroad Fahrbetrieb.

### Für alle Varianten 4x4 HIGH, 4x4 LOW und für die Differenzialsperre gilt für die Bedienung

Der Fahrerwunsch zum Schalten der gewünschten Allradstufe wird für 10 sec. gespeichert. Stellen sich innerhalb dieser Zeit die erforderlichen Einschaltbedingungen ein, so erfolgt das Schalten der Allradstufen 4x4 HIGH, 4x4 LOW und der Differenzialsperre. Dies verbessert den Bedienkomfort.

### Systemzustände ABS / ESP

Im Amarok bleibt in allen Ausstattungsvarianten die ABS/ESP-Regelung im Allradbetrieb (4x4 HIGH und 4x4 LOW) erhalten. Bei Fahrzeugen mit zuschaltbarem Allradantrieb wird die ABS/ESP-Regelung bei eingelegter Differenzialsperre deaktiviert. Durch die mechanische Kopplung der beiden Achsen (4x4 HIGH/4x4 LOW) und die zusätzliche Kopplung der beiden Hinterräder ist eine radindividuelle Regelung durch ABS/ESP nicht mehr möglich. Die Deaktivierung wird im Schalttafeleinsatz über die Kontrollleuchten K86 und K47 angezeigt. Bei Fahrzeugen mit permanentem Allradantrieb bleibt die ABS/ESP-Funktionalität auch mit eingelegter Differenzialsperre erhalten.



## Das Offroad-Fahrprogramm

Das Offroad-Fahrprogramm setzt serienmäßig bei allen Fahrzeugvarianten des Amarok ein. Es soll den Fahrer in besonderen Fahrsituationen im Offroad-Einsatz unterstützen. Dabei werden erweiterte Funktionsmöglichkeiten des ABS/ESP-Steuergerätes genutzt.



- Offroad ABS (Anpassungen im ABS-Regelverhalten)
- Offroad ESP (Anpassungen im ABS und ESP-Regelverhalten)
- Bergabfahrassistent

### Aktivierung des Offroad-Programmes und Anzeige

<p><b>Das Offroad-Programm wird aktiviert</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● manuell – durch Betätigung des Tasters für Fahrprogramm E598 (in der Mittelkonsole, rechts vom Schalthebel) oder</li> <li>● automatisch – bei aktivierter Fahrstufe 4x4 LOW</li> </ul>	 <p><b>E598</b> S464_073</p>
<p><b>Anzeige der Aktivierung des Offroad-Fahrprogrammes</b></p> <p>Die Aktivierung des Offroad-Fahrprogrammes wird durch die Kontrollleuchte für Fahrprogramm K243 im Schalttafeleinsatz angezeigt.</p>	 <p>S464_072</p>

### Konfigurationen

- Fahrzeuge mit ABS (MK25 E) besitzen ein Offroad ABS
- Fahrzeuge mit ESP (MK25 XT) besitzen ein Offroad- ABS/ESP und einen Bergabfahrassistenten

### Einschaltbedingungen Offroad-Programm

- Klemme 15 „EIN“
- E598 > 0,5 sec. betätigt

#### Sonderfall bei Fahrzeugen mit zuschaltbarem Allradantrieb

Bei eingeleger Fahrstufe 4x4 LOW wird das Offroad-Programm automatisch aktiviert.

Das Offroad-Fahrprogramm bleibt nach dem Einschalten bis zum nächsten Zündungswechsel ununterbrochen aktiviert.

Wird der Motor z.B. im Offroad Fahrbetrieb abgewürgt, bleibt das Offroad-Fahrprogramm auch nach dem Wiederstart mit einer Nachlaufzeit von 30 sec. nach Kl. 15 - Wechsel aktiviert. Dies verbessert den Fahrkomfort.

## Merkmale des Offroad-Fahrprogrammes

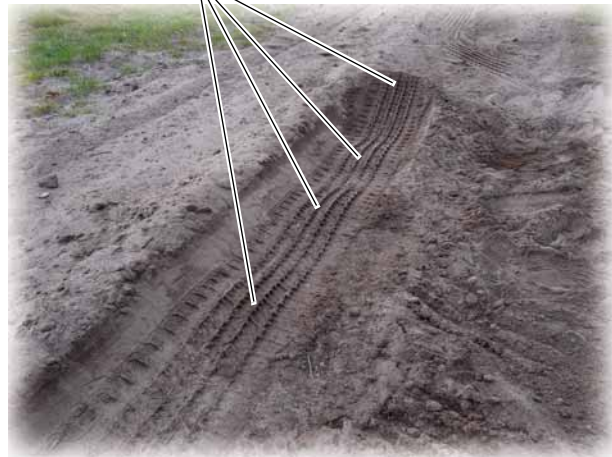
### Offroad ABS

Fahrzeuge mit Offroad ABS können auf losem Untergrund wie z. B. Sand, Kies ... besser verzögern.

Im ABS-Regelverhalten verlängert sich die Druckaufbau- und die Druckhaltephase. Der Druckabbau ist kürzer und erfolgt später. Dadurch entsteht in jeder Regelphase Radschlupf, der einen Schlupfkeil aus losem Untergrund vor den Rädern aufbaut.

Der Schlupfkeil bremst das Fahrzeug zusätzlich ab und verkürzt je nach Beschaffenheit des Untergrundes den Bremsweg.

Schlupfkeil



S464\_076

Spezielle Hinweise zum Gebrauch des Offroad-ABS erhalten sie in der Betriebsanleitung.

### Offroad ESP

Fahrzeuge mit ESP haben zur Verbesserung der Traktion neben dem Offroad ABS zusätzlich ein angepasstes ESP Regelverhalten:

- ESP greift bei Geschwindigkeiten unter 50 km/h etwas später ein, wenn das Fahrzeug untersteuert.
- ESP greift bei Geschwindigkeiten unter 70 km/h etwas später ein, wenn das Fahrzeug übersteuert.
- ASR greift bei Geschwindigkeiten unter 70 km/h etwas später ein.

### Bergabfahrassistent

Der Bergabfahrassistent macht das Befahren steiler Gefälle Strecken einfacher und kontrollierbarer. Er begrenzt die Geschwindigkeit durch aktiven Bremseneingriff über die ESP Hydraulik an allen 4 Radbremsen. Er hält die Geschwindigkeit nach Einfahrt in das Gefälle konstant. Über Gas und Bremse kann der Fahrer die Geschwindigkeit jederzeit erhöhen oder verringern. Der Bergabfahrassistent passt die Geschwindigkeit in seinem Regelfenster zwischen 2 bis max. 30 km/h an. Das System funktioniert bei Vorwärts- und Rückwärtsfahrt.

### Einschaltbedingungen Bergabfahrassistent

- E598 > 0,5 sec. betätigt
- Besonderheit bei zuschaltbarem Allradantrieb: automatische Aktivierung in 4x4 LOW
- laufender Motor
- Gefälle vorwärts > 10 %, rückwärts > 8 %
- Fahrgeschwindigkeit  $v < 30$  km/h (> 30 km/h Wechsel in standby-Modus)
- Fahrer bremst weniger als Hangabtriebskraft
- Gaspedal ist unbetätigt



Nähere Informationen zur grundsätzlichen Funktionsweise des Bergabfahrassistenten finden Sie im Selbststudienprogramm 374 „Schlupfregel- und Assistenzsysteme“.

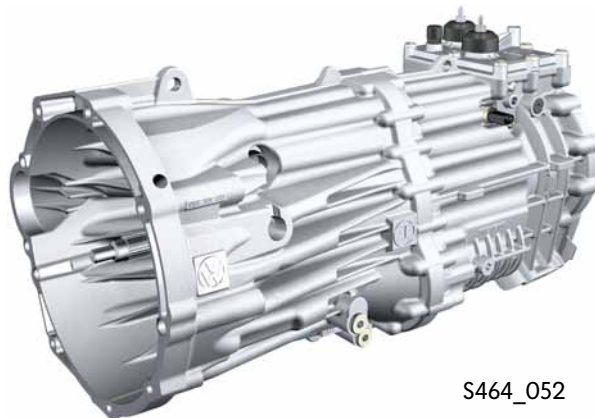


# 6-Gang-Schaltgetriebe 0C6

## Das 6-Gang-Schaltgetriebe

Zur Kraftübertragung kommt ein modernes vollsynchronisiertes 2-Wellen-Getriebe konventioneller Bauart zum Einsatz. Es ist von robustem Aufbau und für nutzfahrzeugspezifische Anforderungen ausgelegt. Entwickler und Hersteller des 0C6 Getriebes ist die Firma ZF-Getriebe GmbH.

- Das 6-Gang-Schaltgetriebe besitzt ein einheitliches Gehäuse für alle Antriebsvarianten.
- Für alle Motorisierungen werden die gleichen Gangübersetzungen verwendet.
- Das neuentwickelte 6-Gang-Schaltgetriebe kommt zur Zeit ausschließlich im Amarok zum Einsatz.



S464\_052

### Getriebe – Abtriebsadapter

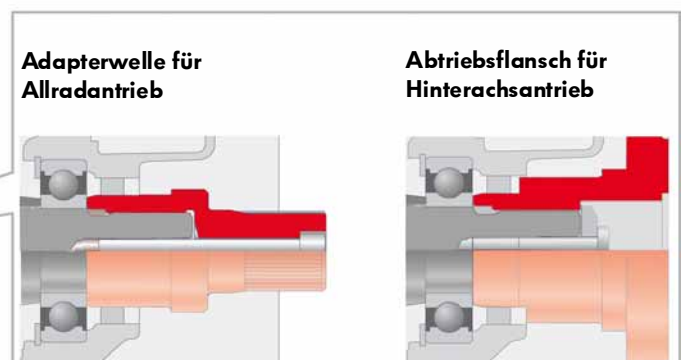
Für die beiden Antriebsvarianten Hinterachs Antrieb und Allradantrieb gibt es zwei unterschiedliche Getriebevarianten. Diese unterscheiden sich nur im Bereich der Anbindung an die Kardanwelle bei Fahrzeugen mit Hinterachs Antrieb bzw. an das Verteilergetriebe bei allradgetriebenen Fahrzeugen.

**Allradantrieb** – Über eine Adapterwelle wird das Drehmoment vom Schaltgetriebe auf das Verteilergetriebe übertragen. Die Adapterwelle ist über eine Verzahnung mit leichtem Presssitz mit der Abtriebswelle des Getriebes verbunden und zusätzlich verschraubt.

**Hinterachs Antrieb** – Über einen Abtriebsflansch wird das Drehmoment auf die Kardanwelle zur Hinterachse übertragen. Der Abtriebsflansch ist unter leichtem Presssitz auf die Verzahnung der Abtriebswelle des Getriebes aufgesteckt und zusätzlich durch eine Verschraubung befestigt.



Bild entspricht Adapterwelle für Allradantrieb



S464\_062

## Technische Daten

Getriebebezeichnung	OC6
Getriebetyp	6-Gang-Schaltgetriebe
Getriebekennbuchstabe	z. B. MQU (4x2) NFG, NCR MQV, MJE (4x4) NFF, NCQ, MJE
max. übertragbares Drehmoment	400 Nm
Wellen	Antriebswelle und koaxiale Abtriebswelle, Vorgelegewelle, Rücklaufwelle R-Gang
Einbauort	Längseinbau
Verwendung mit den Motoren ...	90/120kW-TDI-Motoren 118kW-TSI-Motor
Achsabstand	85 mm
Baulänge	690 mm
Gewicht	61 kg
Spezifikation Getriebeöl	synthetisches Getriebeöl (SAE 75W-80)
Füllmenge lifetime-Befüllung	Erstbefüllung: 1,5l, Wechselmenge: 1,4l
Wechselintervall	Lebensdauerbefüllung (lifetime)
Kupplungsbetätigung	hydraulisch



## Übersetzungen

	Gangübersetzung
1. Gang	4,82
2. Gang	2,54
3. Gang	1,49
4. Gang	1,0
5. Gang	0,76
6. Gang	0,64
Rückwärtsgang	4,37
Spreizung	7,53

Die Gangübersetzungen aller Getriebevarianten sind identisch. Der 5. und 6. Gang sind als Overdrive ausgelegt. Die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges wird im 5. und annähernd auch im 6. Gang erreicht. Der 6. Gang dient als Schongang und zur Kraftstoffeinsparung, weil mit deutlich reduzierter Motordrehzahl gefahren wird. Dies reduziert die CO<sub>2</sub>-Emission und verringert den Verschleiß in der Motormechanik.

Beispiel: 120kW-TDI-Motor (gerechnete Werte)

- V<sub>max</sub> 5. Gang = 179,5 km/h bei 4135 1/min
- V<sub>max</sub> 6. Gang = 178,9 km/h bei 3457 1/min

Der 1. Gang ist nutzfahrzeugspezifisch relativ kurz ausgelegt. Dies dient zum kupplungsschonenden Anfahren bei ausgelasteten Fahrzeugen im Anhängerbetrieb.

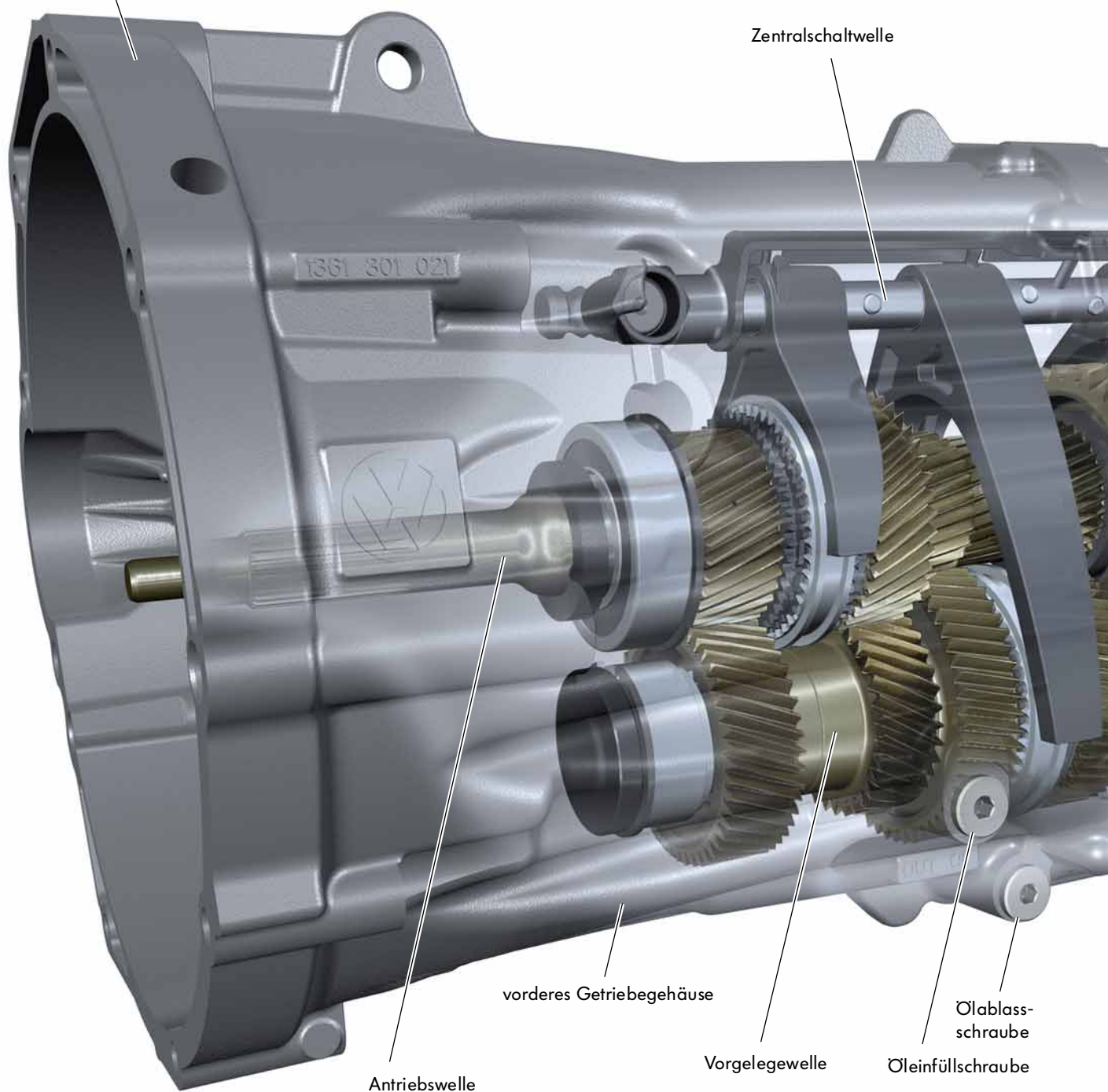
# 6-Gang-Schaltgetriebe 0C6

## Der Getriebeaufbau und die Funktion

Das zweiteilige Getriebegehäuse ist aus Aluminiumdruckguss gefertigt.

Gehäuseflansch  
für Anschluss an Motor

Zentralschaltwelle



Antriebswelle

vorderes Getriebegehäuse

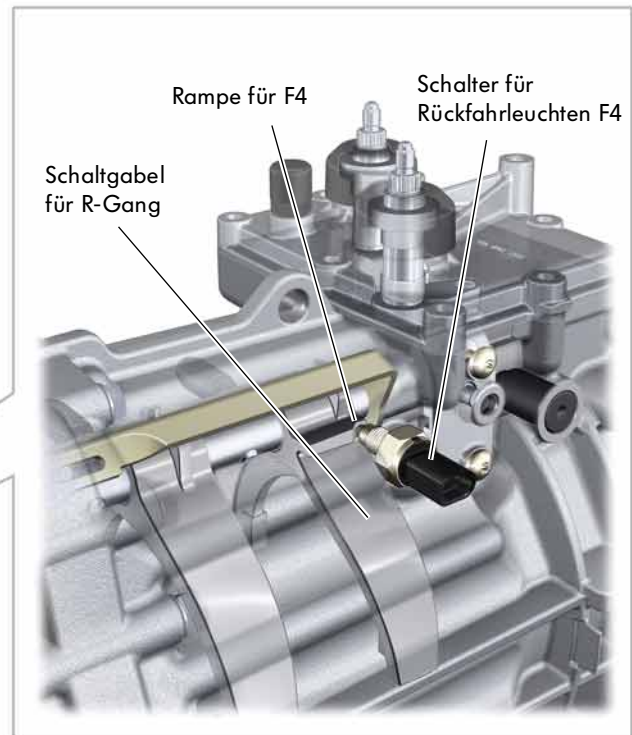
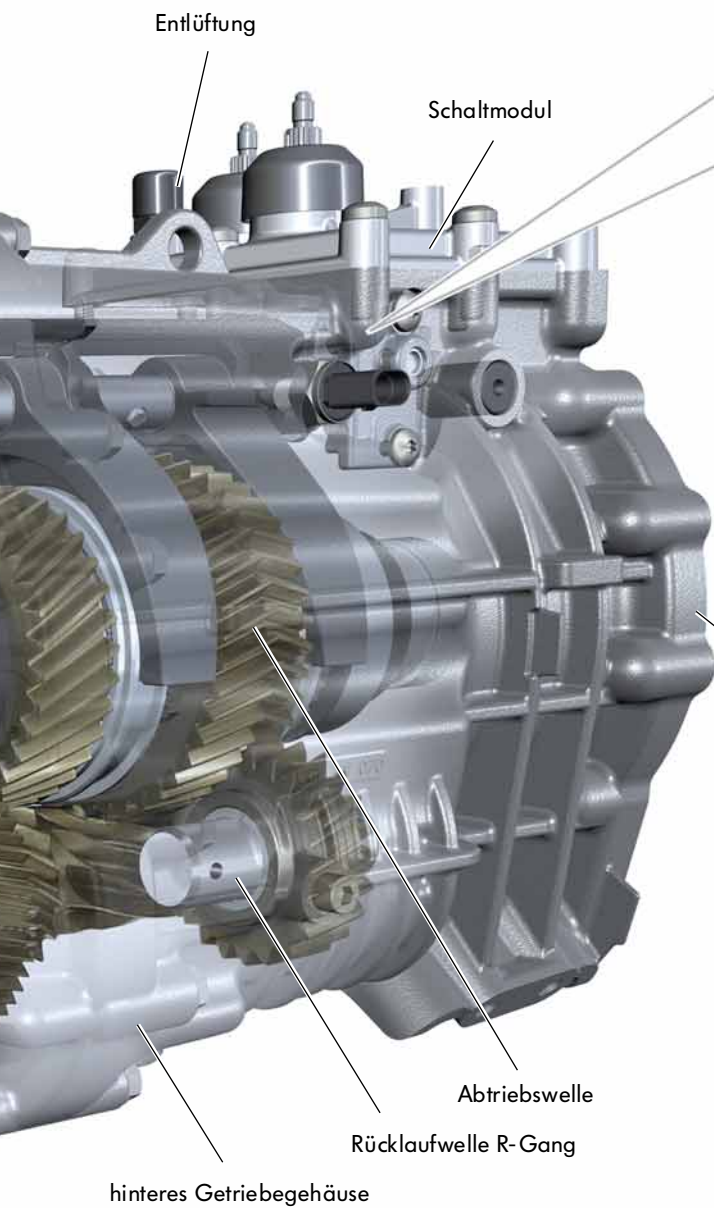
Vorgelegewelle

Ölablass-  
schraube

Öleinfüllschraube

## Schalter für Rückfahrleuchten F4

Der Schalter für Rückfahrleuchten F4 wird über eine Rampe angesteuert. Die Rampe ist auf der Schaltgabel für Rückwärtsgang angebracht. Die Rückfahrleuchten werden direkt vom F4 angesteuert. Das Signal des Schalters für Rückfahrleuchten F4 wird zusätzlich dem Bordnetzsteuergerät J519 zur Verfügung gestellt.



S464\_018



Das Ölniveau steht bei korrekter Ölbefüllung unterhalb der Unterkante des Gewindes der Öleinfüllschraube.

Zur Ölbefüllung und Kontrolle beachten Sie bitte die Hinweise im ELSA.



# 6-Gang-Schaltgetriebe 0C6

## Der Getriebeschnitt

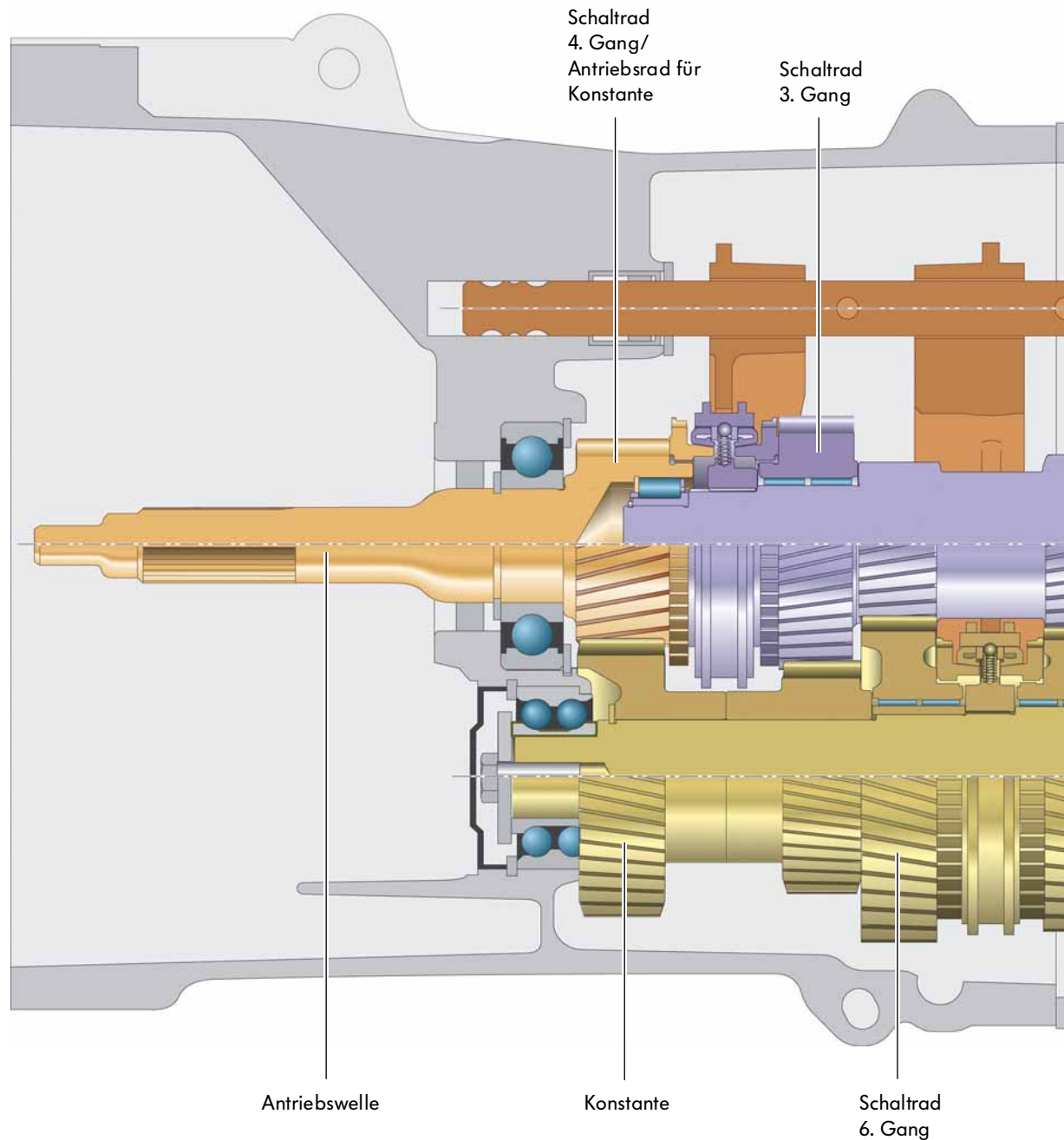
Das Schaltgetriebe des Amarok ist ein 2-stufiges vollsynchronisiertes Schiebemuffen-Wechselgetriebe.

Es verfügt über eine Antriebswelle, eine Abtriebswelle, eine Vorgelegewelle und die Rücklaufwelle R-Gang.

Alle Schalträder sind nadelgelagert und verteilen sich auf die Abtriebswelle und die Vorgelegewelle.

Die Antriebswelle und die Abtriebswelle sind durch Kugellager gelagert.

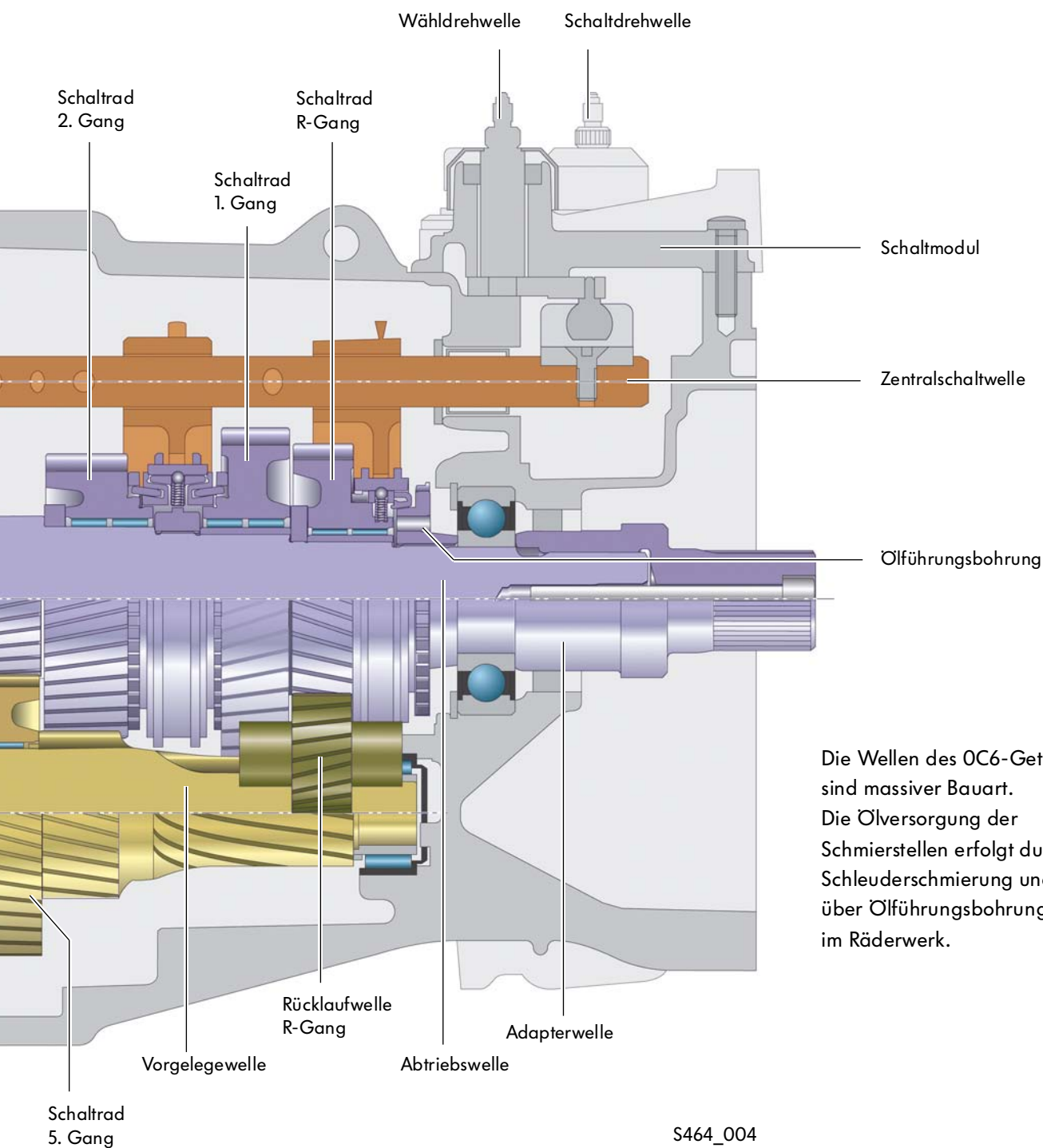
Die Vorgelegewelle ist sowohl durch Kugellager als auch durch Zylinderrollenlager gelagert.



Das Schalten der Gänge erfolgt über eine Schalt- und eine Wähdrehwelle, welche drehbar im Schaltmodul gelagert sind.

Alle Schaltgabeln werden über die Zentralschaltwelle angesteuert.

Die Ölablassschraube ist nicht magnetisch. Zur Aufnahme von metallischem Abrieb der Synchronisierung oder metallischen Partikeln bei mechanischen Getriebebeschäden ist ein Magnet im vorderen Getriebegehäuse verbaut.



Die Wellen des OC6-Getriebes sind massiver Bauart. Die Ölversorgung der Schmierstellen erfolgt durch Schleuderschmierung und über Ölführungsbohrungen im Räderwerk.

S464\_004



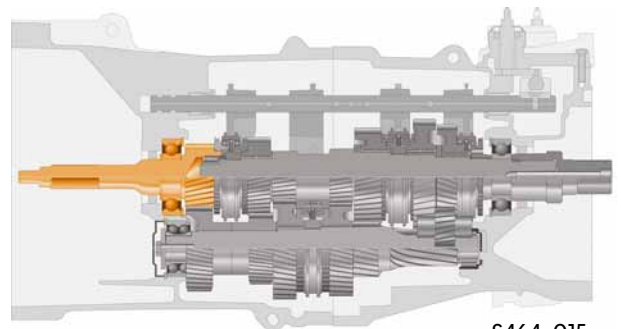
# 6-Gang-Schaltgetriebe 0C6

## Antriebswelle

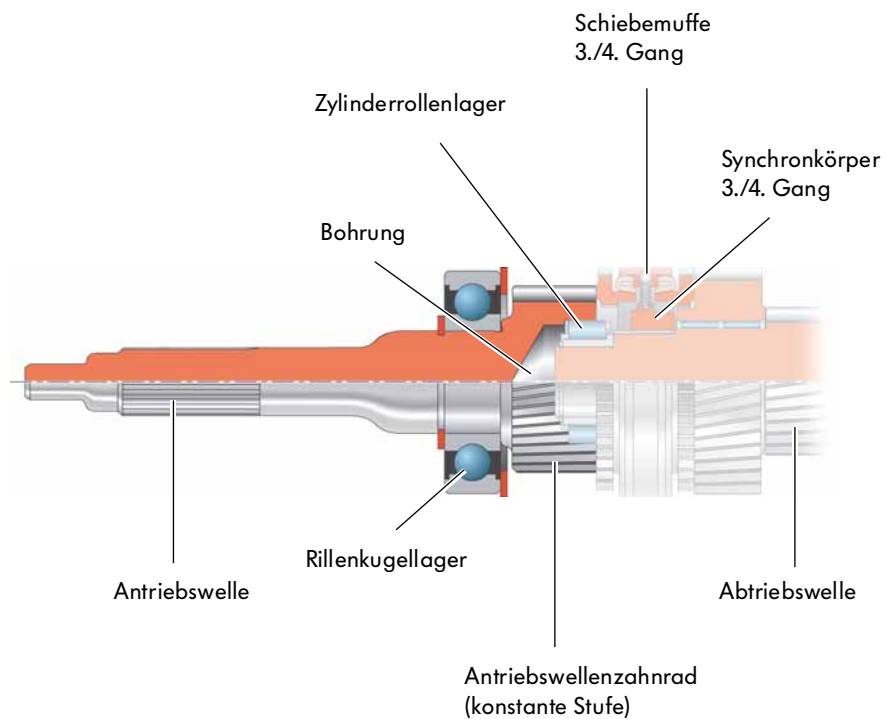
Die Antriebswelle ist mit einem Rillenkugellager als Festlager im vorderen Getriebegehäuse gelagert.

Das Zylinderrollenlager dient als Loslager zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle. Es befindet sich in der Bohrung der Antriebswelle.

Das Antriebswellenzahnrad der konstanten Stufe ist Bestandteil der Antriebswelle.



S464\_015



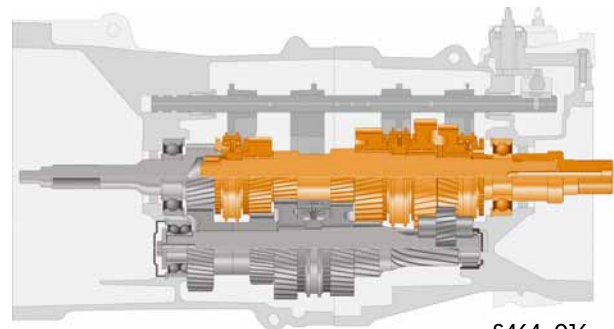
S464\_008

## Abtriebswelle

Die Abtriebswelle hat als Festlager ein Rillenkugellager, das im hinteren Getriebegehäuse verbaut ist. Das Zylinderrollenlager dient als Loslager zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle.

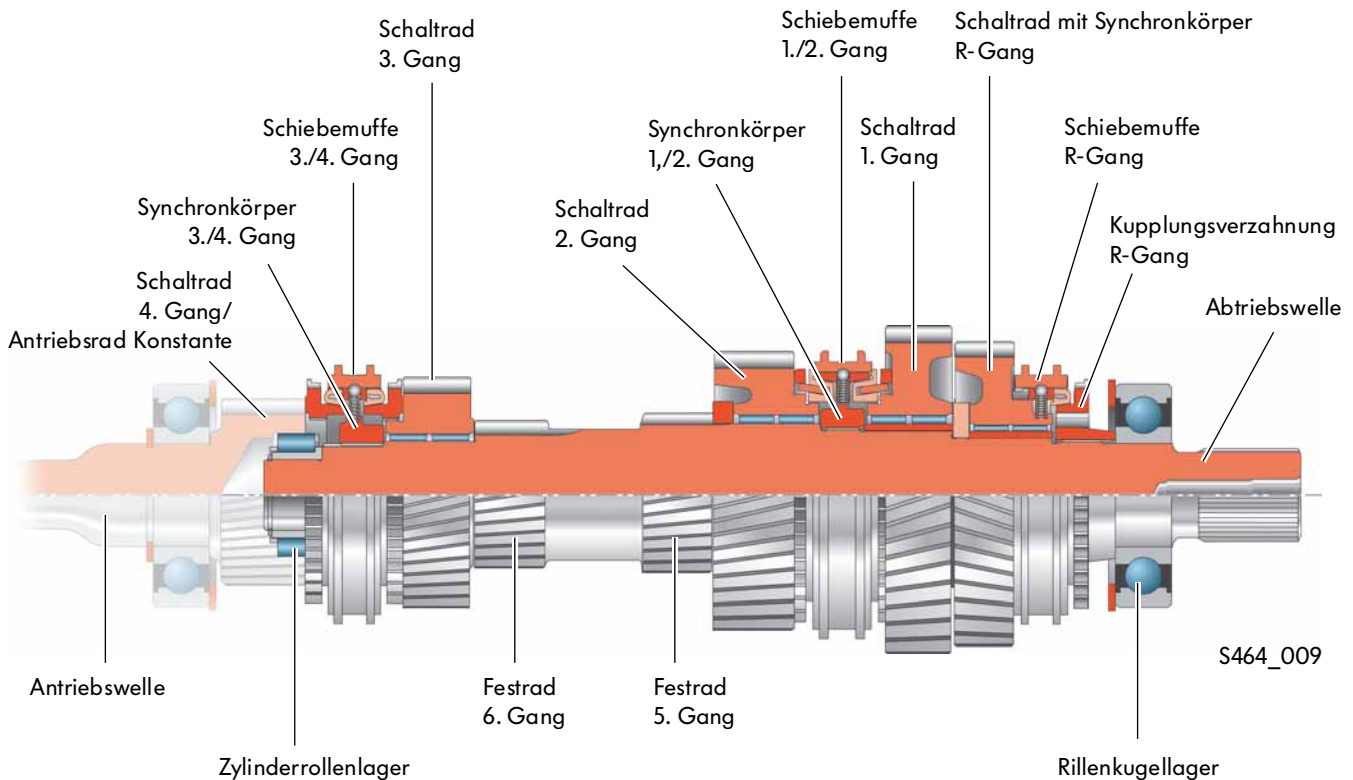
Die Festräder des 5. und 6. Ganges sind Bestandteil der Abtriebswelle. Die Schalträder des 1., 2., 3. und des R-Ganges sind nadelgelagert und somit frei drehbar. Diese Schalträder werden auch als Losräder bezeichnet – sie drehen sich ständig mit den entsprechenden Festrädern mit.

Die Synchronkörper des 1./2. und des 3./4. Ganges sind über eine Steckverzahnung fest mit der Abtriebswelle verbunden. Als Besonderheit bilden Schaltrad und Synchronkörper des Rückwärtsganges eine Baueinheit. Die Kupplungsverzahnung des Rückwärtsganges ist drehfest über eine Steckverzahnung mit der Abtriebswelle verbunden.



S464\_016

Erst beim Schalten eines Ganges werden die Schalträder über die jeweilige Schiebemuffe und den dazugehörigen Synchronkörper fest mit der Abtriebswelle verbunden und können somit ein Drehmoment übertragen.



S464\_009



# 6-Gang-Schaltgetriebe 0C6

## Vorgelegewelle

Zur Lagerung der Vorgelegewelle dienen ebenfalls ein Fest- und ein Loslager. Das Doppelrillenkugellager ist als Festlager im vorderen Getriebegehäuse und das Zylinderrollenlager als Loslager im hinteren Getriebegehäuse verbaut.

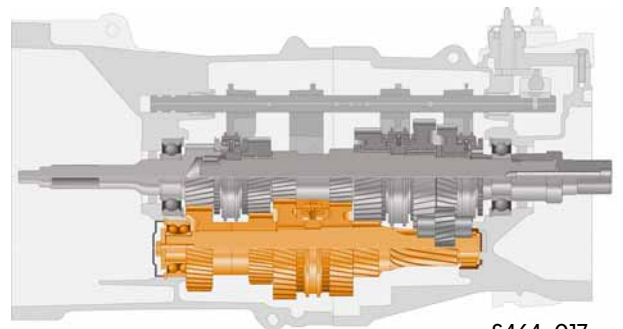
Die Festräder des 1. und 2. Ganges sind aus der Vorgelegewelle herausgefräst und damit Bestandteil der Vorgelegewelle.

Das Festrad des 1. Ganges dient zudem als Antriebsrad für die Rücklaufwelle.

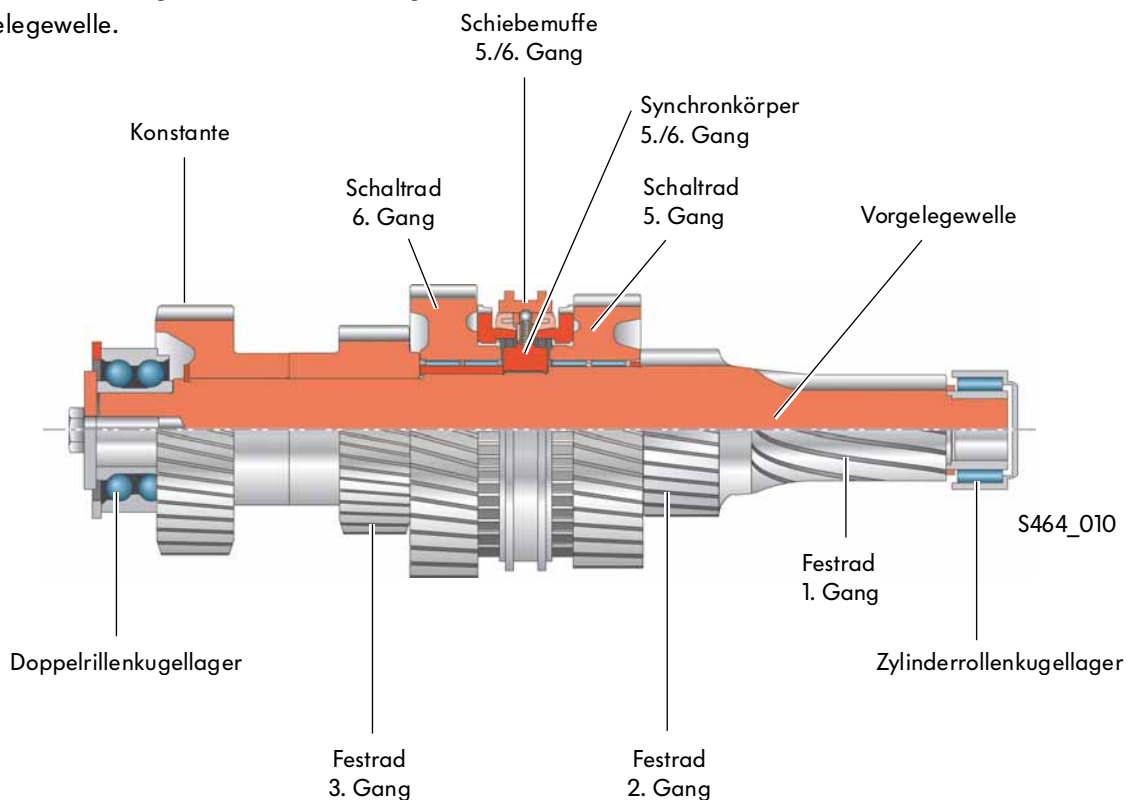
Die Schalträder für den 5. und 6. Gang sind Losräder – sie sind nadelgelagert.

Das Festrad des 3. Ganges sowie die Konstante sind durch einen Presssitz fest mit der Vorgelegewelle verbunden.

Der Synchronkörper des 5./6. Ganges bildet ebenfalls durch eine Steckverzahnung eine feste Verbindung mit der Vorgelegewelle.



S464\_017



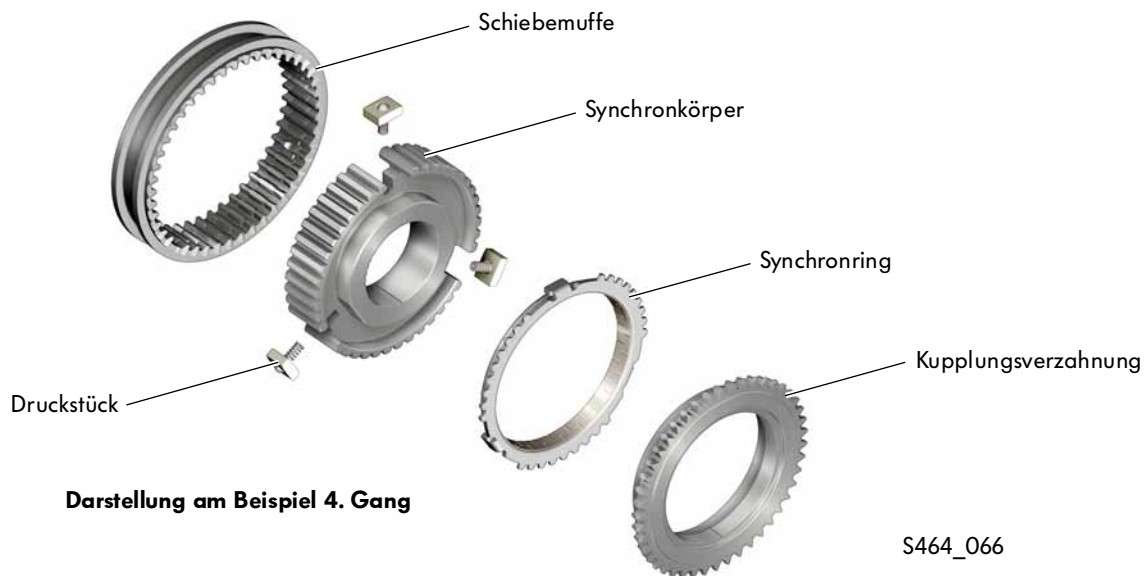
S464\_010

## Synchronisierung

Im Schaltgetriebe werden aufgrund konstruktiver Gegebenheiten und unterschiedlicher Massen der auf Gleichlauf zu bringenden Zahnräder verschiedene Varianten der Synchronisierung verwendet. Es sind sowohl geklebte als auch aufgelötete Streusinterbeläge verarbeitet.

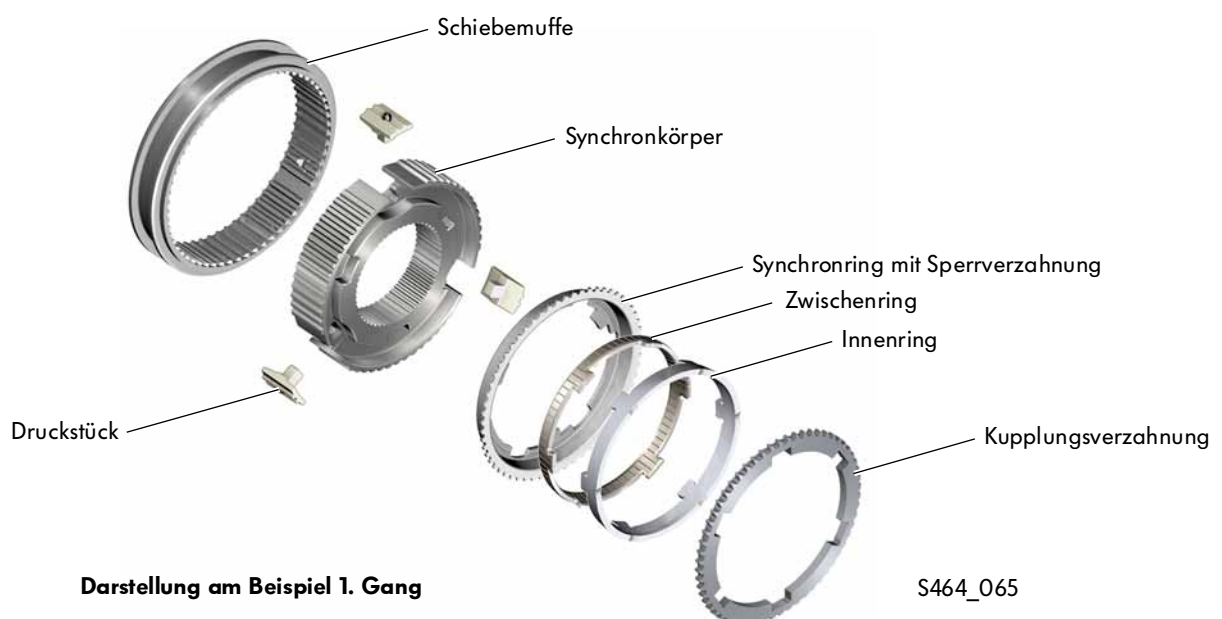
### Einfachsynchronisierung mit geklebtem Streusinterreibbelag

Diese Synchronisierung ist beim 3./4. Gang – 5./6. Gang und R-Gang realisiert.



### 1./2. Gang – Zweifachsynchronisierung mit gelöteten Streusinterreibbelägen

Diese Synchronisierung ist beim 1./2. Gang realisiert.



# 6-Gang-Schaltgetriebe 0C6

## Der Kraftverlauf

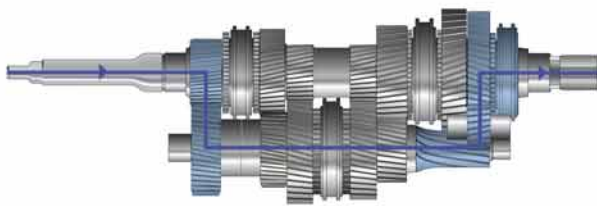
Das Motordrehmoment wird über die Antriebswelle in das Getriebe geleitet. Über die Zahnradpaarung der konstanten Stufe, die ständig im Eingriff ist, wird der Kraftfluss auf die Vorgelegewelle übertragen.

Bis auf den 4. Gang wird bei allen anderen Gängen der Kraftfluss von der Vorgelegewelle über die jeweilige Zahnradpaarung des geschalteten Ganges auf die Abtriebswelle geleitet.

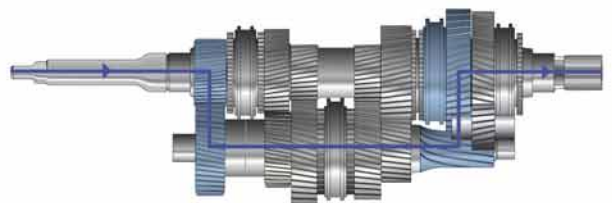
Der 4. Gang wird direkt geschaltet. In diesem Fall erfolgt der Kraftfluss direkt von der Antriebs- zur Abtriebswelle.

Beim geschalteten Rückwärtsgang verläuft der Kraftfluss zwischen Vorgelege- und Abtriebswelle über die zusätzliche Welle R-Gang, wodurch sich die Drehrichtung der Abtriebswelle umkehrt.

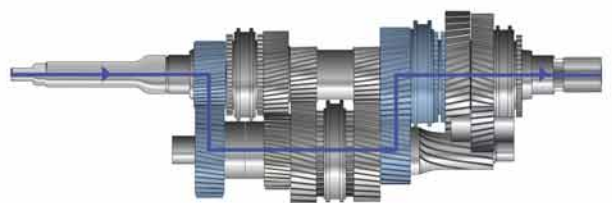
Rückwärtsgang (R-Gang)

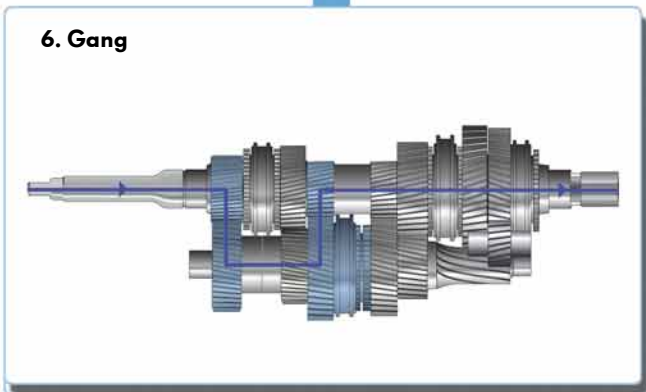
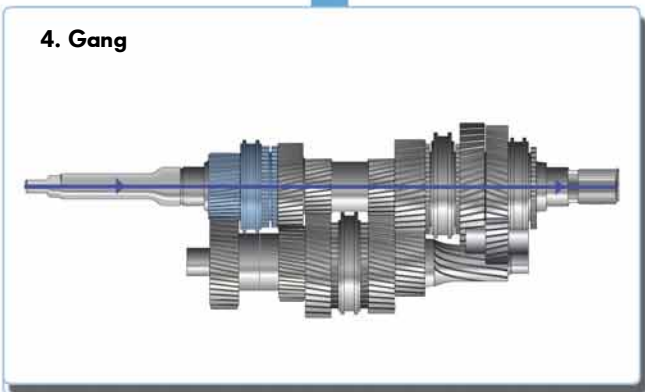
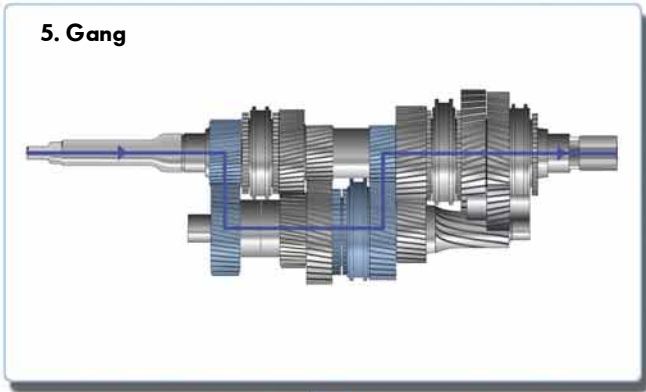
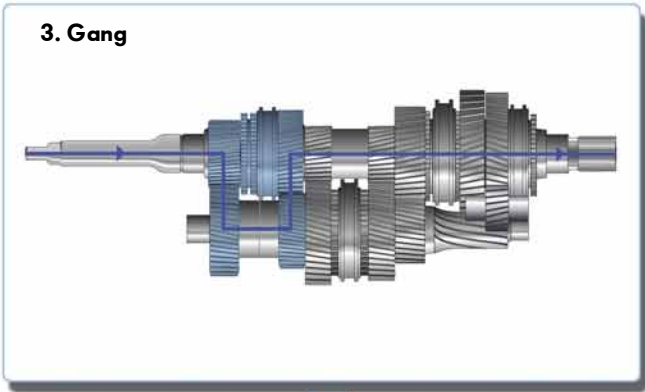
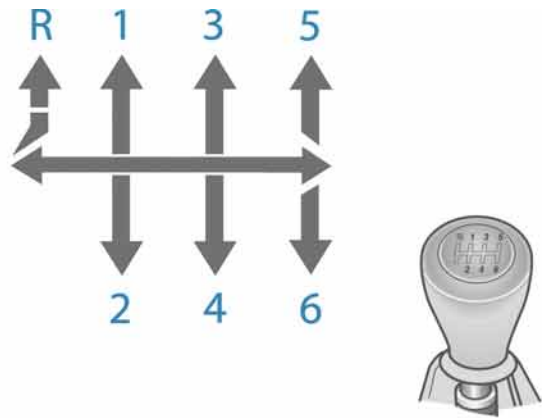


1. Gang



2. Gang

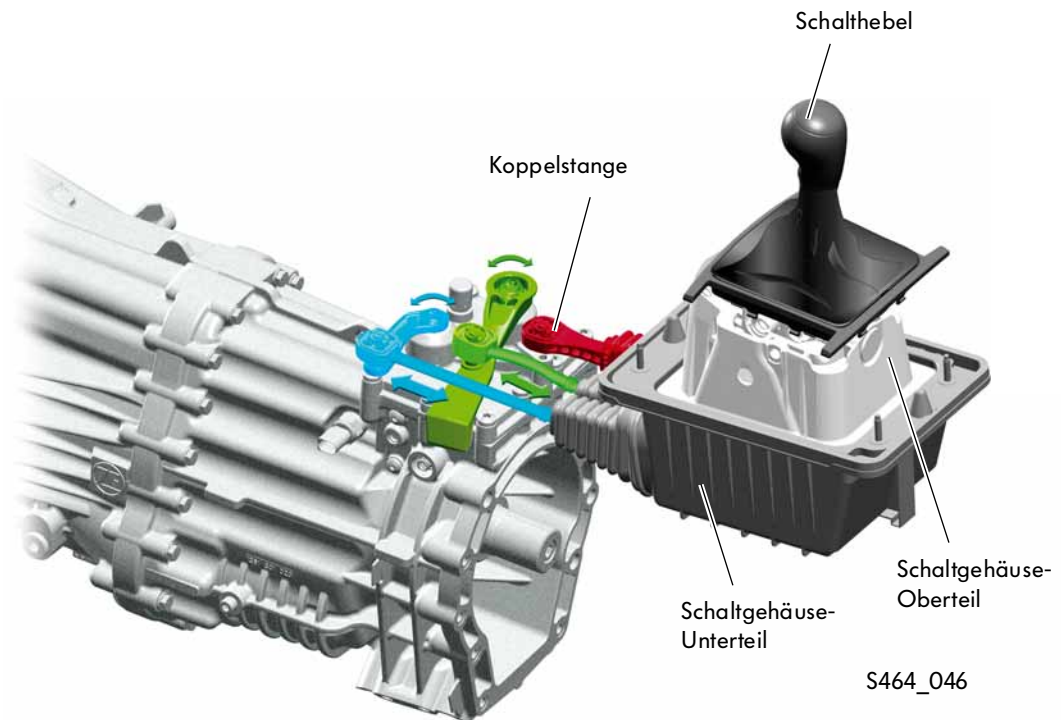




# 6-Gang-Schaltgetriebe 0C6

## Die äußere Schaltbetätigung

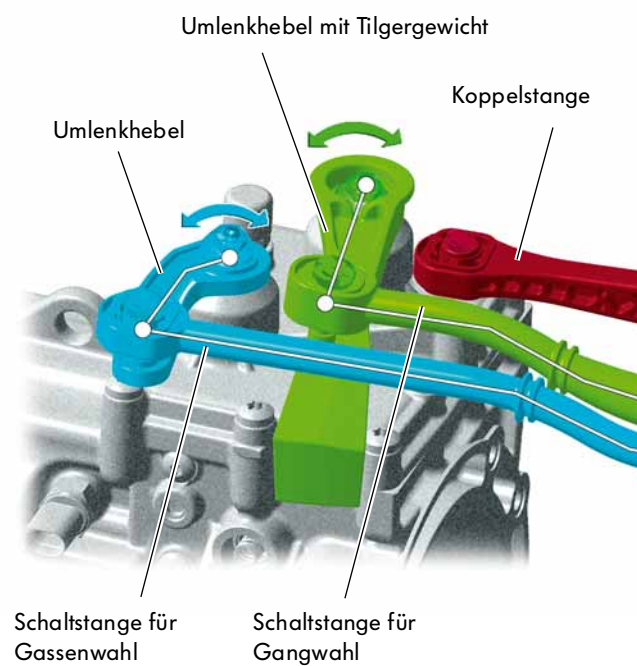
Die Ausführung der Schaltbetätigung mit Koppelstange stellt eine Neuentwicklung für Volkswagen dar.



Die Schaltvorgänge werden über zwei getrennte Schaltstangen auf die Schalteinheit des Getriebes übertragen ...

... durch die

- Schaltstange für Gangwahl und die
- Schaltstange für Gassenwahl



# Entkopplung des Schalthebels

Die Koppelstange dient zur Entkopplung des Schalthebels vom Getriebe. Sie verhindert das Übertragen von Vibrationen auf den Schalthebel. Durch diese konstruktive Maßnahme wird der Bedienkomfort beim Fahren gesteigert.

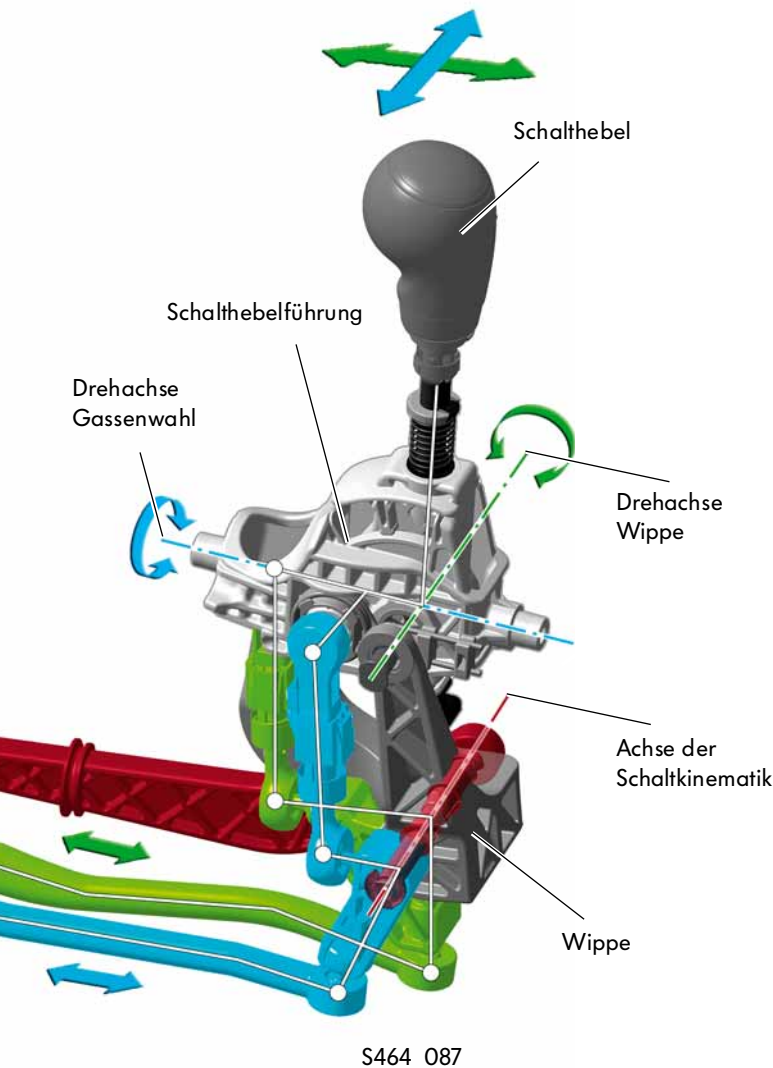
## Aufbau und Funktion

Die Koppelstange ist am vorderen Ende über einen Aufnahmezapfen starr am Getriebe befestigt. Am hinteren Ende ist sie über eine Wippe mit der Schaltkinematik im Schaltgehäuse verbunden. Die Wippe ist beidseitig beweglich im Schaltgehäuse-Oberteil gelagert.

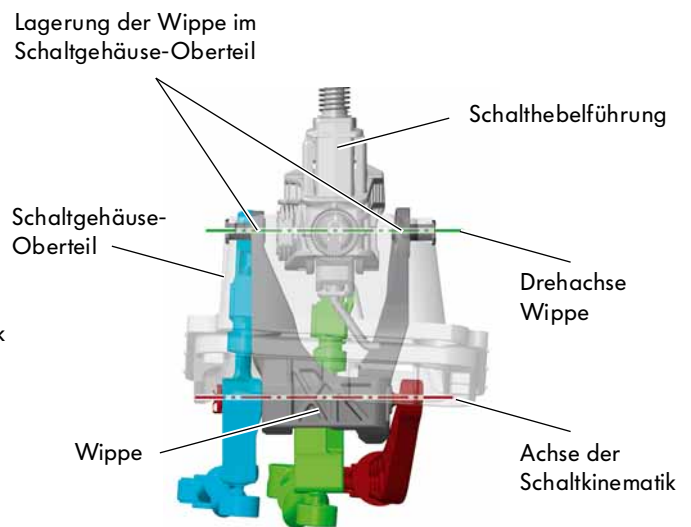
Die Koppelstange hält die Achse der Schaltkinematik immer in einem gleichbleibenden Abstand zum Getriebe. Während des Schaltvorganges laufen alle Bewegungen der Schaltkinematik über diese Achse ab.

Vibrationen und lastwechselbedingte Relativbewegungen des Antriebsstranges werden durch das relative Verschieben der Achse der Schaltkinematik – infolge der Anbindung durch die Koppelstange – aufgefangen.

Die Schaltbetätigung bleibt in jedem Fall frei von Vibrationen und Rückkoppelungen von Aggregatebewegungen



### Rückansicht – in Fahrtrichtung



# 6-Gang-Schaltgetriebe 0C6

## Die innere Schaltbetätigung

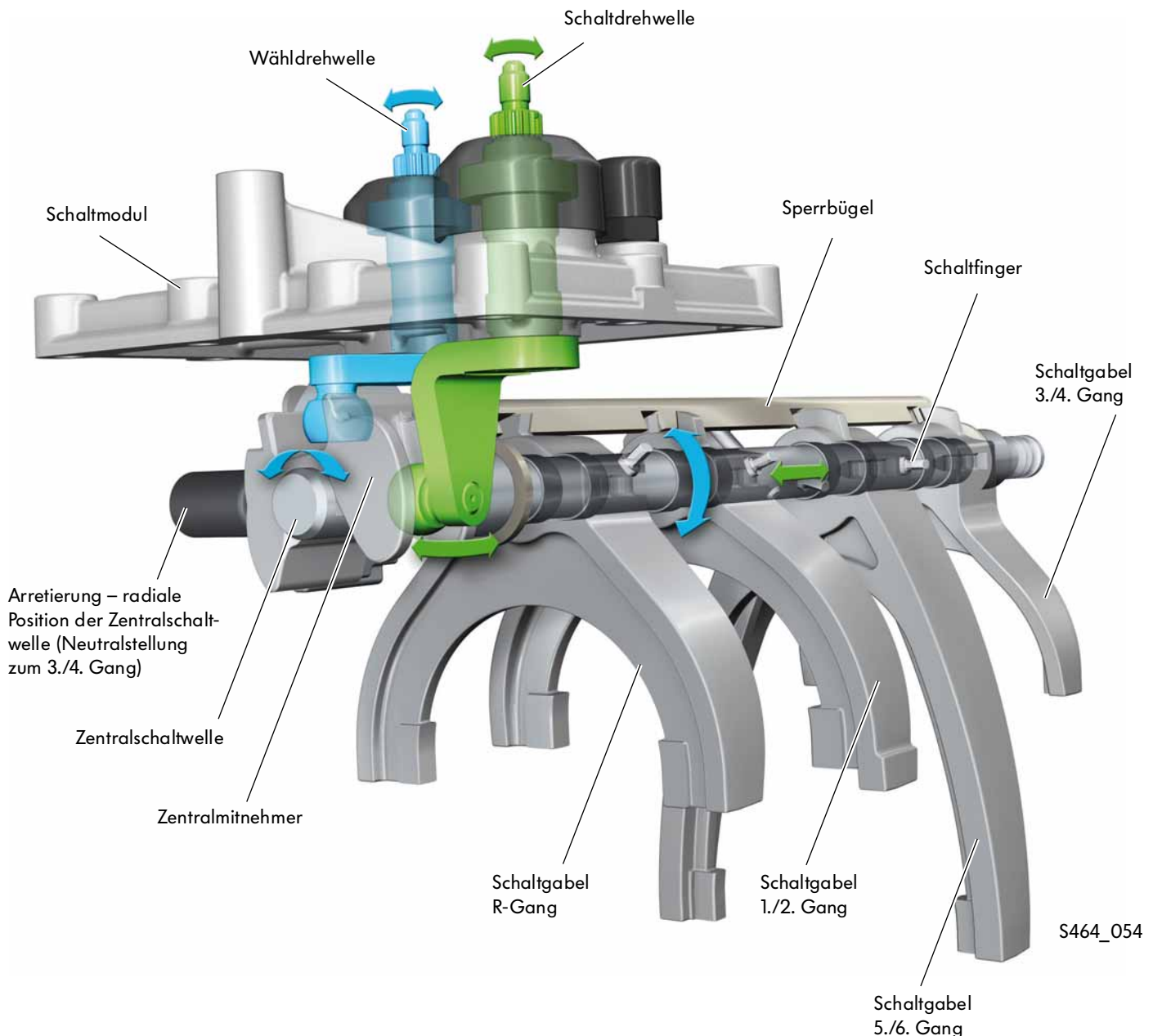
### Aufbau und Funktion

Die Schalt- und die Wählhebeldrehwelle sind im Schaltmodul drehbar gelagert.

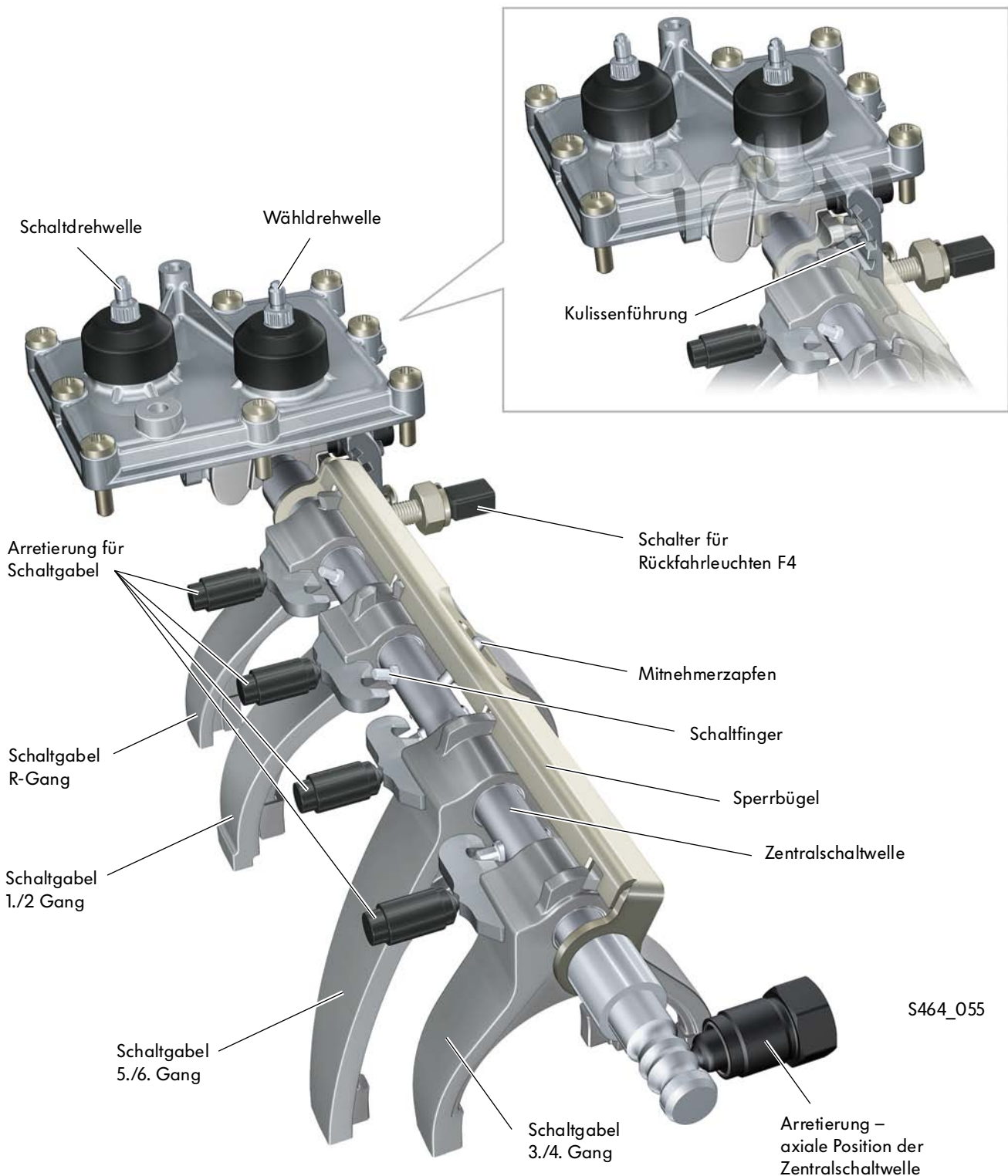
Über einen Hebelmechanismus greifen beide Drehwellen über den Zentralmitnehmer in die Zentralschaltwelle ein.

Die Zentralschaltwelle ist drehbar in Gleitlagern aus Teflon mit allen Schaltgabeln verbunden. Über die Schaltdrehwelle wird die Zentralschaltwelle axial in beide Richtungen verschoben und damit beide Gänge einer Gasse geschaltet. Jedem Schaltfinger ist eine Schaltgabel zugeordnet.

Über die Wähldrehwelle wird die Zentralschaltwelle radial in beide Richtungen verdreht und damit die jeweilige Gasse gewählt. Die Zentralschaltwelle sowie die Schalt- und Wähldrehwelle werden in teflonbeschichteten Gleitlagern geführt



Der Sperrbügel ist drehbar auf der Zentralschaltwelle gelagert – axial ist er nicht verschiebbar. Über den Mitnehmerzapfen, welcher fest mit der Zentralschaltwelle verbunden ist, wird der Sperrbügel bei der Wahl der Gasse mitgeführt. Über mechanische Codierungen an den Schaltgabeln und im Sperrbügel wird das sequentielle Schalten der einzelnen Gänge sichergestellt. Über eine Kulissenführung am Zentralmitnehmer wird der Schaltvorgang zusätzlich mechanisch codiert.



# Verteilergetriebe

## Der zuschaltbare Allradantrieb mit dem Verteilergetriebe 0C7

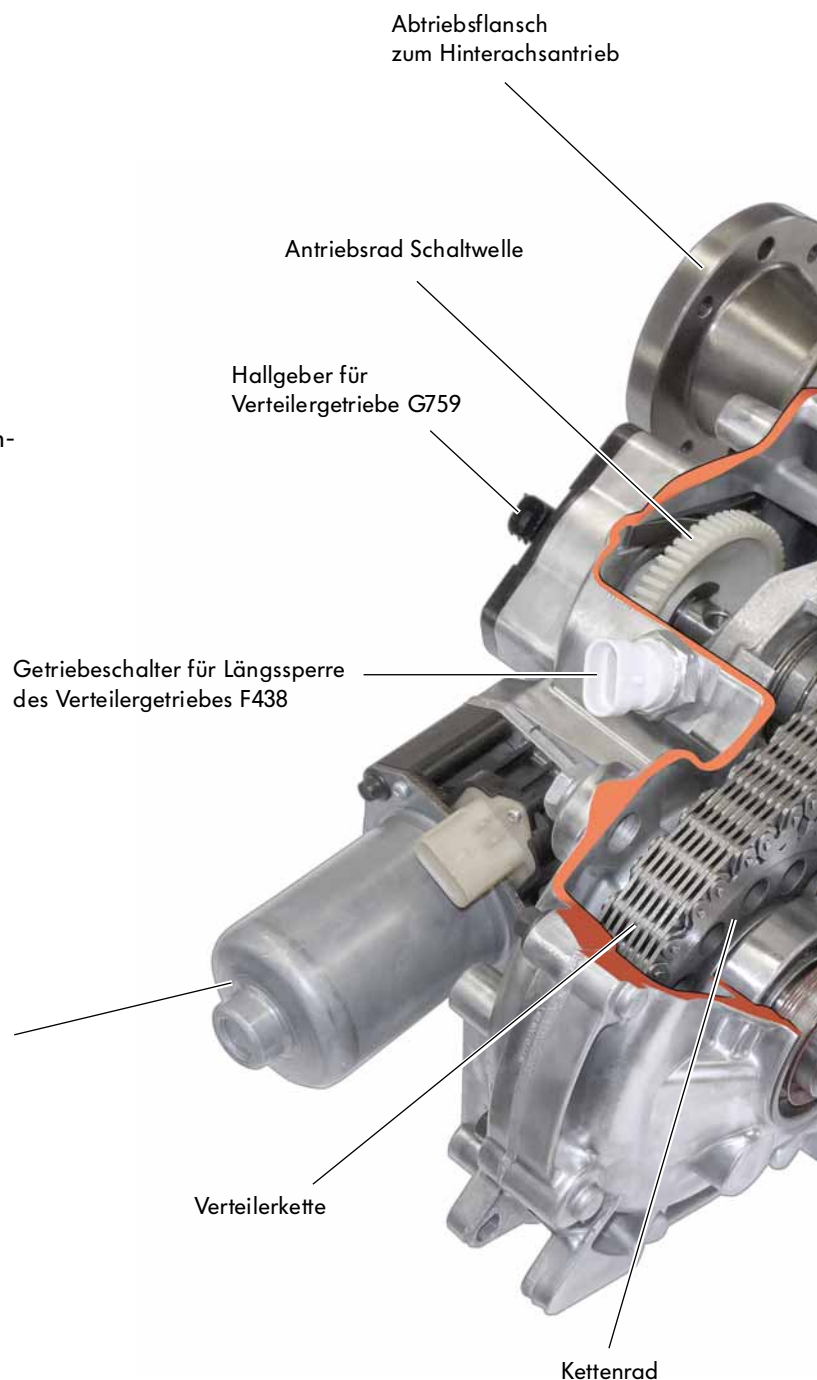
Das am Schaltgetriebe angeflanschte Verteilergetriebe verteilt das Antriebsmoment auf die Vorder- und die Hinterachse. Es ermöglicht das Zuschalten des Vorderachsantriebes (4x4 HIGH) und der zusätzlichen Reduktionsstufe (Geländeuntersetzung, 4x4 LOW).

Die Schaltvorgänge erfolgen über einen Stellmotor, der die Getriebeschaltstufen über zwei separate Schiebemuffen zuschaltet.

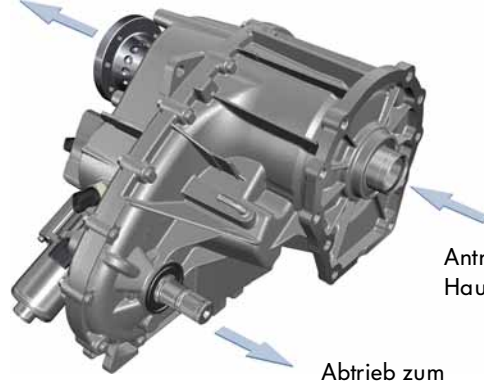
### zuschaltbarer Allradantrieb

#### mechanischer Aufbau

- neuentwickeltes Verteilergetriebe
- robuster Aufbau
- speziell für den Offroad-Einsatz ausgelegt
- Geländeuntersetzung (Reduktionsstufe) für alle Gangstufen
- Einbindung des Systems in die Fahrdynamikregelung
- Verteilung Antriebsmoment: gleichmäßige Kraftverteilung durch starre Verbindung zwischen Vorderachse und Hinterachse
- Gewicht = 34 kg
- Ölfüllmenge 1,25l
- Entwickler und Hersteller des Verteilergetriebes 0C7 Firma Magna powertrain



Abtrieb zum  
Hinterachsgetriebe



Antrieb vom  
Hauptgetriebe

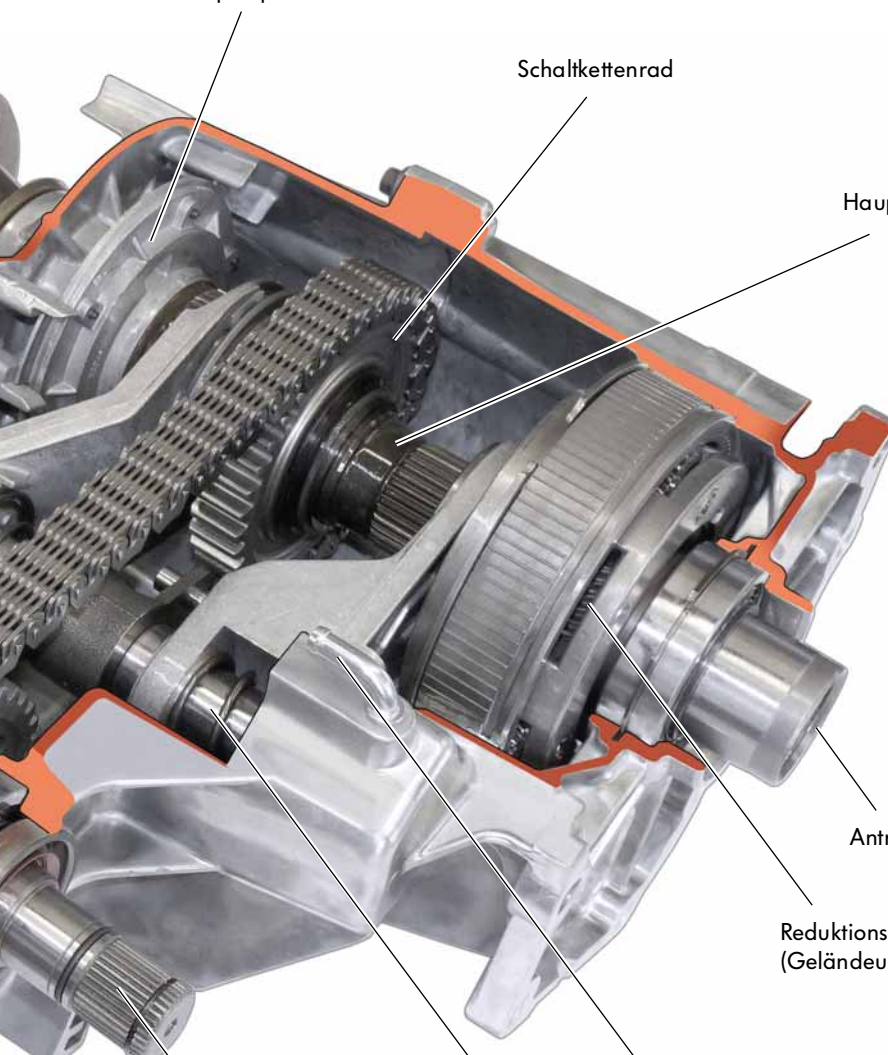
S464\_039

Abtrieb zum  
Vorderachsgetriebe

Ölpumpe

Schaltkettenrad

Hauptwelle



Antrieb vom Hauptgetriebe

Reduktionsstufe  
(Geländeuntersetzung)

Entlüftung

Schaltwelle

Abtriebswelle  
zum Vorderachsantrieb

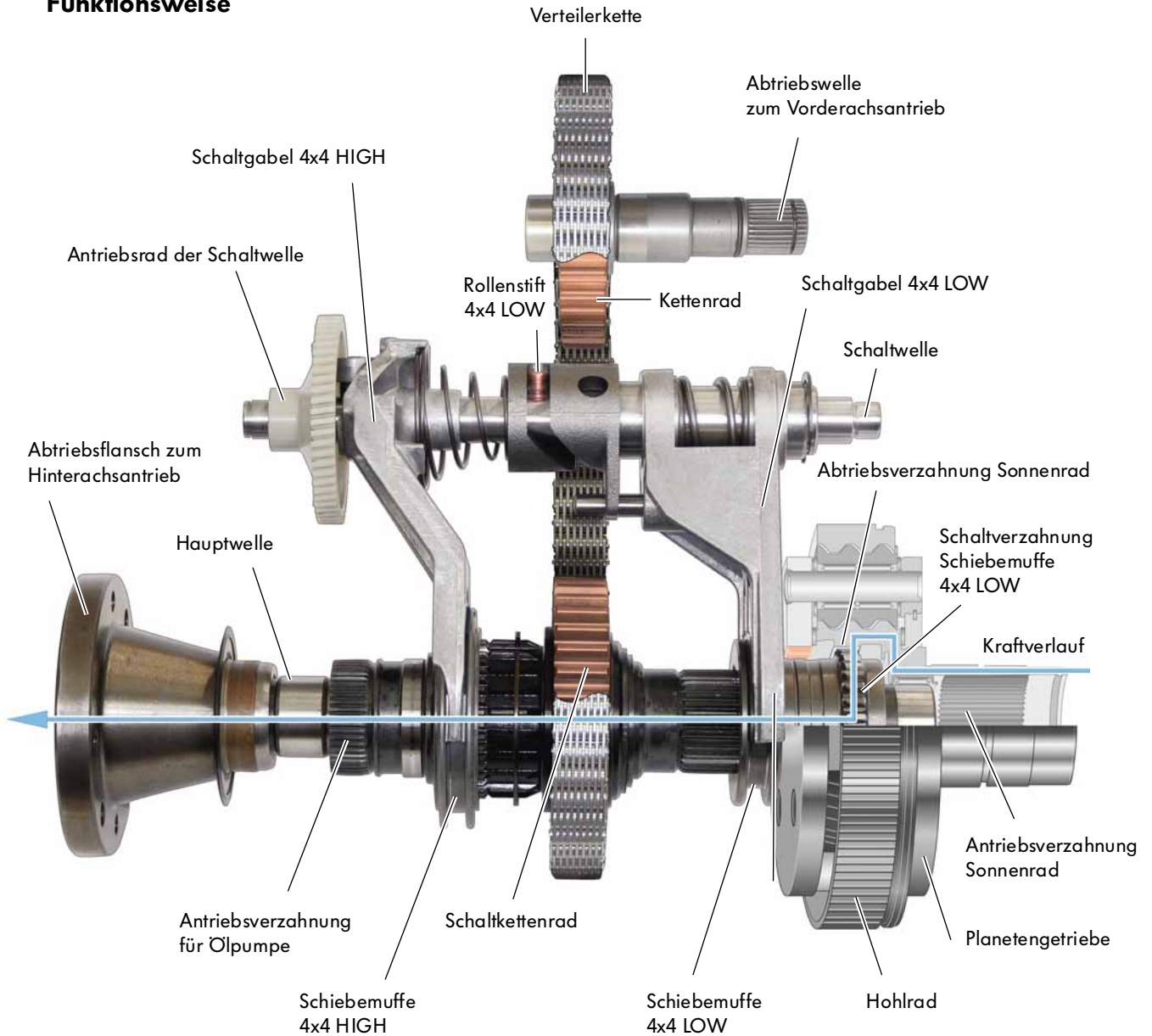
S464\_012



# Verteilergetriebe

## Hinterachs Antrieb 4x2

### Funktionsweise



S464\_014

Die Hauptwelle besteht aus einer durchgehenden hohlgebohrten Welle. Die Hauptwelle dient zur Aufnahme des Schaltkettenrades, der beiden Schiebemuffen für 4x4 HIGH und 4x4 LOW und des Kardanwellenflansches. Zudem befindet sich auf der Hauptwelle die Antriebsverzahnung für die Ölpumpe.

Das Schaltkettenrad ist drehfrei auf der Hauptwelle gelagert.

Die Schiebemuffe 4x4 LOW ist über ihre Innenverzahnung drehfest mit der Hauptwelle verbunden und bildet eine Baueinheit mit der Schaltverzahnung.

Im Normalfall befindet sich das Fahrzeug im 4x2-Betrieb – dabei wird nur die Hinterachse angetrieben. Die beiden Schaltgabeln für 4x4 HIGH und 4x4 LOW befinden sich in ihrer Ruheposition. Das Antriebsmoment wird vom Hauptgetriebe direkt über das Sonnenrad des Planetengetriebes auf die Hauptwelle des Verteilergetriebes übertragen.

**Kraftverlauf**

Antriebsverzahnung Sonnenrad -> Abtriebsverzahnung Sonnenrad -> Schaltverzahnung Schiebemuffe 4x4 LOW -> Hauptwelle -> Abtriebsflansch zum Hinterachsantrieb.

Die Momentenverteilung erfolgt zu 100 % auf die Hinterachse.

**Planetengetriebe**

Das Antriebsmoment wird im Verteilergetriebe OC7 immer über ein vorgeschaltetes Planetengetriebe eingeleitet.

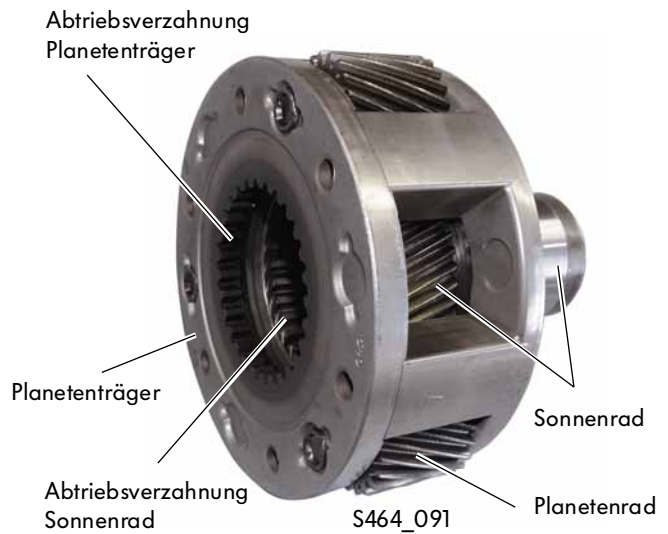
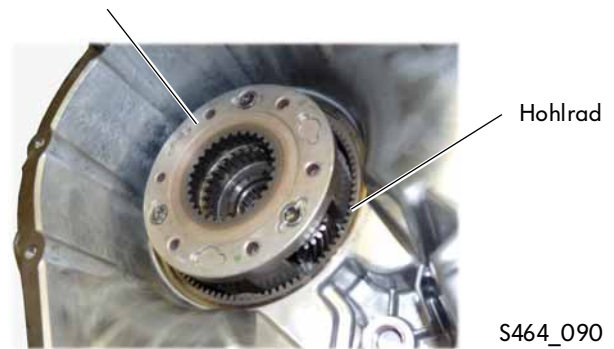
Es hat zwei Funktionen:

- Krafteinleitung ins Verteilergetriebe
- Realisierung der Geländeuntersetzung

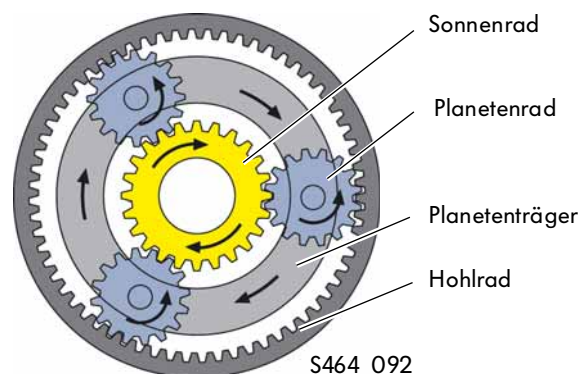
Das Planetengetriebe besteht aus einem einfachen Planetenradsatz. Das Hohlrad des Planetengetriebes ist in das Getriebegehäuse fest eingepresst. In diesem Hohlrad läuft der Planetenträger mit 3 Planetenrädern. In den Planetenträger ist das Sonnenrad so eingesteckt, dass es die Planetenräder antreibt. Die Planetenräder greifen gleichzeitig in das antreibende Sonnenrad und das Hohlrad ein und der Planetenträger dreht sich.

Durch die Übersetzung hat der Planetenträger eine geringere Drehzahl als das antreibende Sonnenrad – das ist die Reduktion. Über die Abtriebsverzahnung des Planetenträgers (4x4 LOW) und die Abtriebsverzahnung des Sonnenrades (4x2, 4x4 HIGH) wird das Antriebsmoment weiter auf die Schiebemuffe 4x4 LOW und die Hauptwelle übertragen.

(Der Planetenträger ist zur Verdeutlichung nur halb in das Hohlrad eingesteckt)



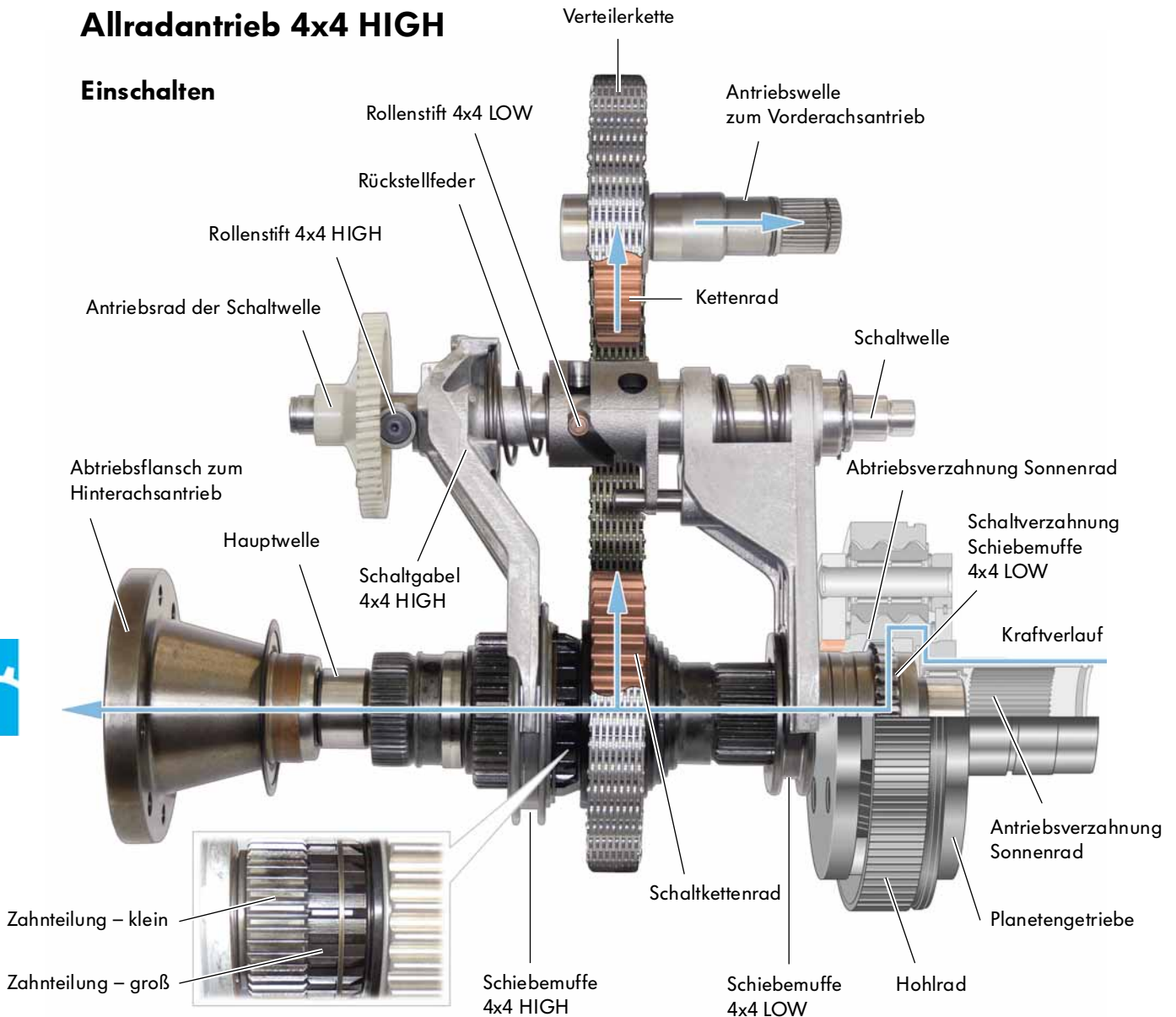
**Einfacher Planetenradsatz (schematischer Aufbau)**



# Verteilergetriebe

## Allradantrieb 4x4 HIGH

### Einschalten



S464\_068

Zum Einschalten des 4x4-Betriebes wird der Stellmotor für Verteilergetriebe V455 vom Steuergerät für Verteilergetriebe J646 mit einem pulsweitenmodulierten Signal bestrahlt. Der Motor dreht die Schaltwelle über das Antriebsrad um 90° im Uhrzeigersinn weiter. Dabei verschiebt der fest mit der Schaltwelle verbundene Rollenstift 4x4 HIGH die Schaltgabel 4x4 HIGH über eine Steuerrampe in Richtung Schaltkettenrad. Zum Einschalten des 4x4-Betriebes wird die Schiebemuffe 4x4 HIGH auf die geradeverzahnte Schaltverzahnung des Schaltkettenrades geschoben. Das Schaltkettenrad ist jetzt drehfest mit der Hauptwelle verbunden.

### Kraftverlauf

Antriebsverzahnung Sonnenrad → Abtriebsverzahnung Sonnenrad → Schaltverzahnung Schiebemuffe 4x4 LOW → Hauptwelle → Abtriebsflansch zum Hinterachs Antrieb/Schaltkettenrad → Verteilerkette → Kettenrad → Abtriebswelle zum Vorderachs Antrieb.

Der 4x4-Betrieb stellt eine 100 %ige Längssperre zwischen Vorderachse und Hinterachse dar. Das Antriebsmoment verteilt sich somit gleichmäßig auf Vorder- und Hinterachse.

Der Schaltvorgang erfolgt unsynchronisiert.

Der 4x4-Betrieb kann bei jeder Fahrgeschwindigkeit eingelegt werden. Während der Fahrt ergeben sich teilweise (durch Schlupf, Fahrbahnuntergrund, unterschiedlichen Reifenverschleiß, ...) minimale Drehzahlunterschiede zwischen Vorderachse und Hinterachse.

Um das Einschalten des 4x4-Betriebes während der Fahrt zu erleichtern, ist die Zahnteilung auf der Schaltverzahnung des Schaltkettenrades doppelt so groß wie auf der Hauptwelle. Bei geschaltetem 4x4-Betrieb ergibt sich dadurch systembedingt ein Leerweg im Kraftverlauf zum Vorderachsgetriebe von wenigen Winkelgraden. Dieser Leerweg stellt keinen Fehler dar und führt zu keinen Einschränkungen im Fahrkomfort sowie zu keinen Einbußen in der Standfestigkeit des Verteilergetriebes.

## Ausschalten

Zum Zurückschalten in den 4x2-Betrieb dreht der Stellmotor für Längssperre die Schaltwelle um ca. 90° gegen den Uhrzeigersinn zurück. Die Schaltgabel wird dabei ausschließlich durch die Kraftwirkung der Rückstellfeder in die 4x2-Position zurückgeschoben.

Durch die Fahrsituation bedingt, können sich im 4x4-Betrieb unter Umständen Verspannungen im Antriebsstrang aufbauen. Bei Fahrten auf schlupffreien Untergrund können die Verspannungen nicht abgebaut werden. Die Verspannungen führen zu erhöhter Haftreibung zwischen Schaltmuffe und Schaltverzahnung des Schaltkettenrades.

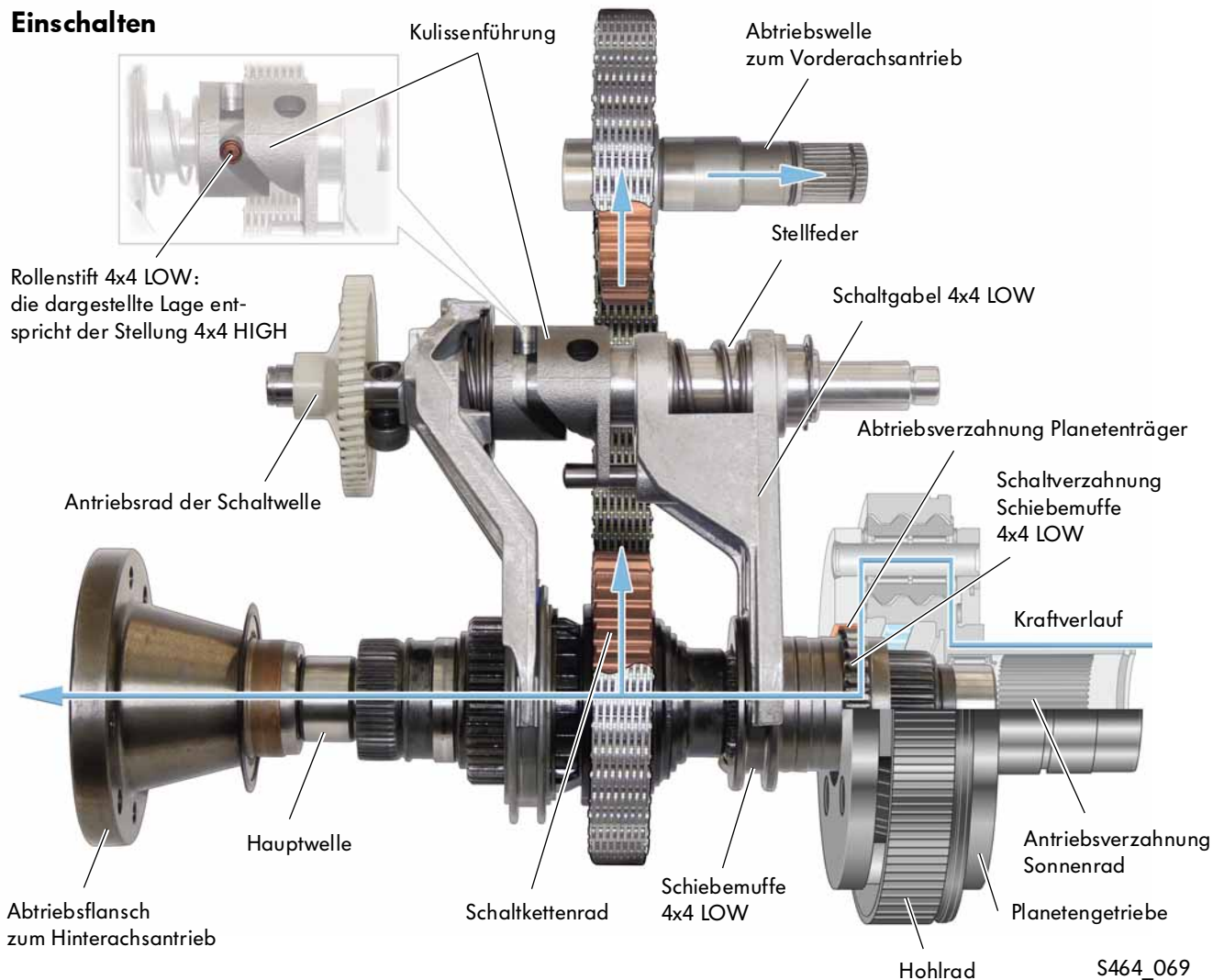
Bedingt durch die Haftreibung verbleibt die Schaltmuffe beim Ausschalten des 4x4-Betriebes in ihrer Position. Sobald sich die Verspannungen während der Fahrt durch einen Last- oder Fahrtrichtungswechsel wieder abbauen können, wird die Schaltgabel durch die Rückstellfeder nachträglich in die 4x2-Position zurück geschaltet.



# Verteilergetriebe

## Geländeuntersetzung 4x4 LOW

### Einschalten



Zum Einschalten der Geländeuntersetzung 4x4 LOW wird der Stellmotor für Verteilergetriebe V455 vom Steuergerät für Verteilergetriebe J646 pulswidenmoduliert bestromt. Der Motor dreht die Schaltwelle ausgehend von der Position 4x4 HIGH über das Antriebsrad um ca. 120 – 130° im Uhrzeigersinn weiter. Dabei verschiebt der fest mit der Schaltwelle verbundene Rollenstift 4x4 LOW die Schaltgabel 4x4 LOW über die Kulissenführung in die Stellung 4x4 LOW. (Rollenstift in dieser Schaltstellung nicht mehr zu sehen - befindet sich jetzt verdeckt an der Rückseite der Kulissenführung)

Systembedingt kann die Reduktion erst nach dem Einschalten von 4x4 HIGH geschaltet werden.

Der Schaltvorgang erfolgt unsynchronisiert und ist nur bei stehendem Fahrzeug möglich.

### Kraftverlauf

Antriebsverzahnung Sonnenrad → Planetengetriebe → Abtriebsverzahnung Planetenträger → Schaltverzahnung Schiebemuffe 4x4 LOW → Hauptwelle → Abtriebsflansch zum Hinterachs Antrieb/Schaltkettenrad → Verteilerkette → Kettenrad → Abtriebswelle zum Vorderachs Antrieb.

Die Übersetzung der Reduktionsstufe (Geländeuntersetzung) beträgt  $i = 2,72$  bei allen Fahrzeugen.

## Ausschalten

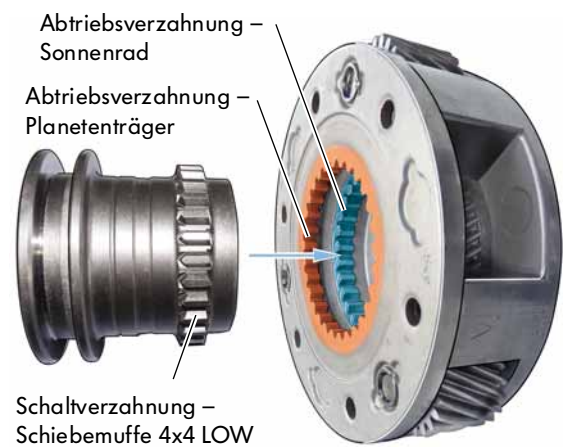
Zum Zurückschalten in 4x4 HIGH dreht der Stellmotor für Längssperre die Schaltwelle gegen den Uhrzeigersinn in die Stellung 4x4 HIGH zurück. Dabei wird die Schaltgabel über die Kulissenführung in ihre Ausgangsposition zurückgefahren. Der Kraftfluss erfolgt nun ohne Reduktion direkt vom Sonnenrad auf die Hauptwelle.

## Stellfeder

Die Stellfeder wirkt in beide Bewegungsrichtungen der Schaltgabel 4x4 LOW. Sie betätigt die Schaltgabel 4x4 LOW. Im normalen Schaltvorgang sitzt die Feder spannungslos in ihrer Position. Durch die Zahnschrägen der Schaltverzahnungen von Schiebemuffe 4x4 LOW und Planetenradsatz erfolgt das Schalten in der Regel ohne Widerstand.

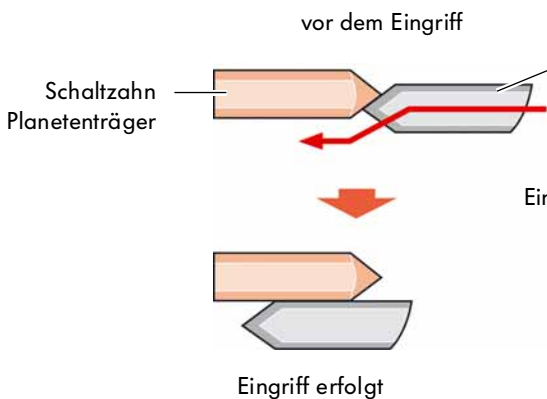
Bei „Zahn vor Zahn“-Stellungen wird die Stellfeder durch die Drehbewegung der Schaltwelle vorgespannt. Sobald sich die Winkelposition des Sonnenrades minimal verändert, kann der Schaltvorgang durch die vorgelagerte Federkraft der Stellfeder erfolgen. Tritt der oben beschriebene Fall ein („Zahn vor Zahn“-Stellungen), kann es systembedingt zum Schaltkratzen kommen. Aus diesem Grund ist es vorteilhaft, beim Ein- und Ausschalten von 4x4 LOW die Getriebe-Neutralstellung einzulegen, um die Wahrscheinlichkeit des Schaltkratzens zu minimieren.

Die Schaltverzahnungen auf der Schiebemuffe und im Planetengetriebe besitzen zum Schalten von HIGH zu LOW symmetrisch abgeschrägte und zum Schalten von LOW zu HIGH unsymmetrisch abgeschrägte Zahnflanken. Die in beide Bewegungsrichtungen der Schaltverzahnung wirkenden abgeschrägten Zahnflanken unterstützen den Schaltvorgang beim Einschalten und Ausschalten von 4x4 LOW. Die Schaltverzahnung von LOW zu HIGH ist durch die unsymmetrische Zahnflankenstellung für die Vorwärtsfahrt optimiert.

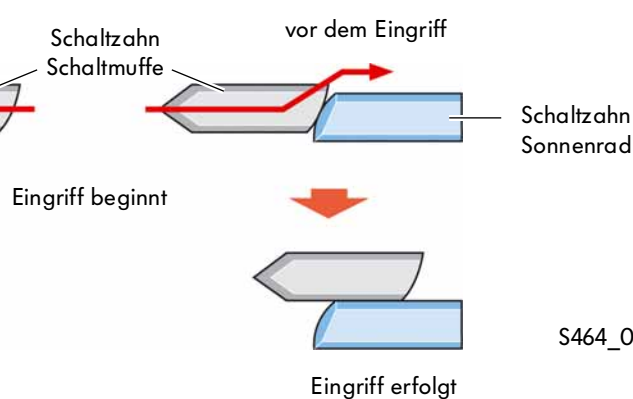


S464\_094

### Eingriff der Verzahnung der Schiebemuffe in die Verzahnung des Planetenträgers



### Eingriff der Verzahnung der Schiebemuffe in die Verzahnung des Sonnenrades



S464\_095



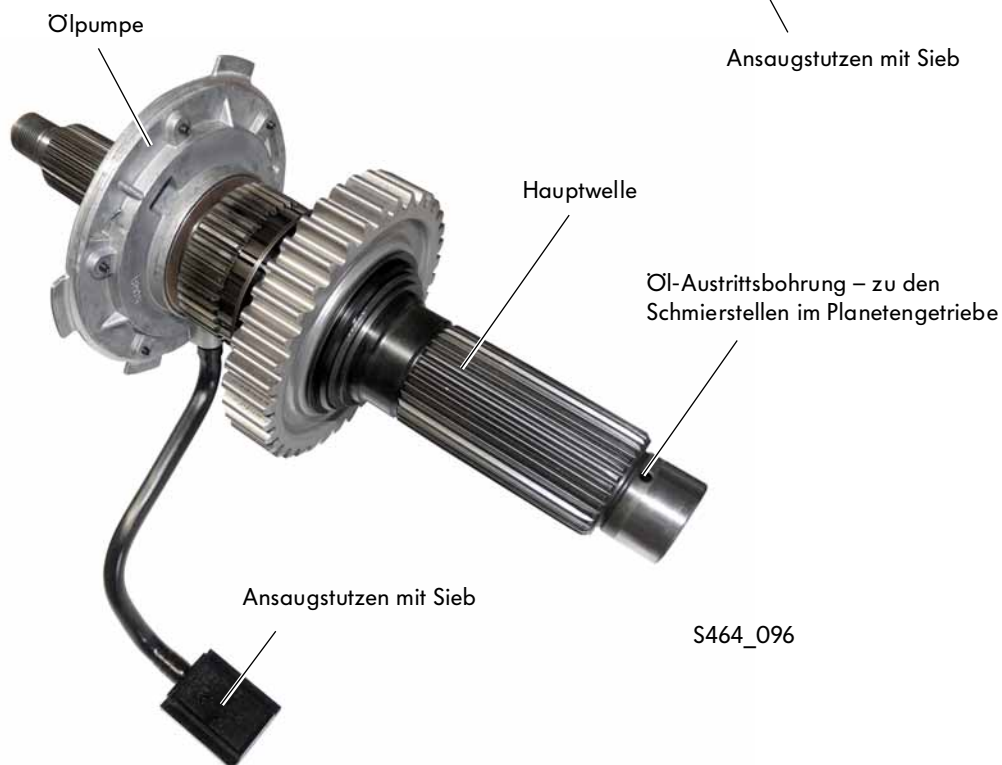
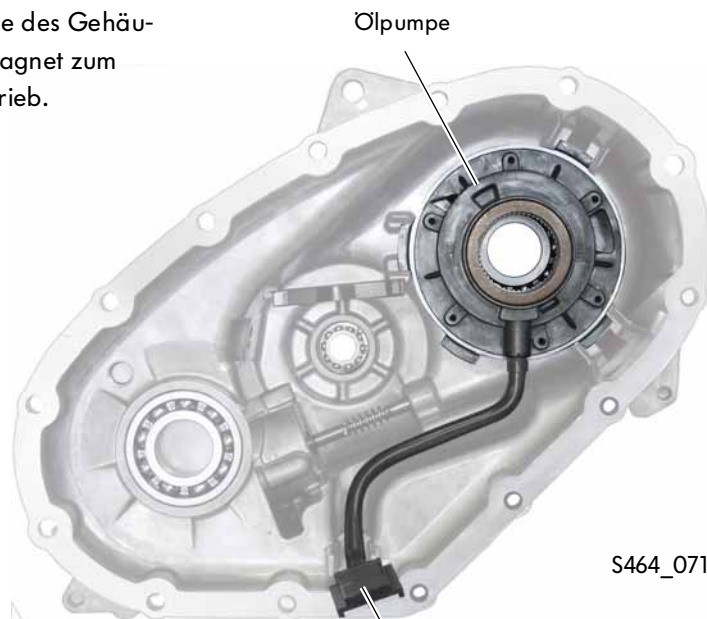
# Verteilergetriebe

## Ölversorgung

Die Schmierölversorgung erfolgt über eine Druckumlaufschmierung. Die über eine Verzahnung der Hauptwelle angetriebene Ölpumpe versorgt die Schmierstellen über Ölkanäle in der hohlgebohrten Hauptwelle.

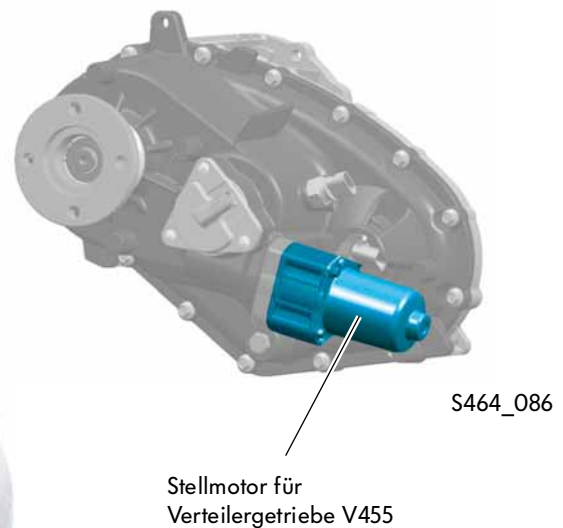
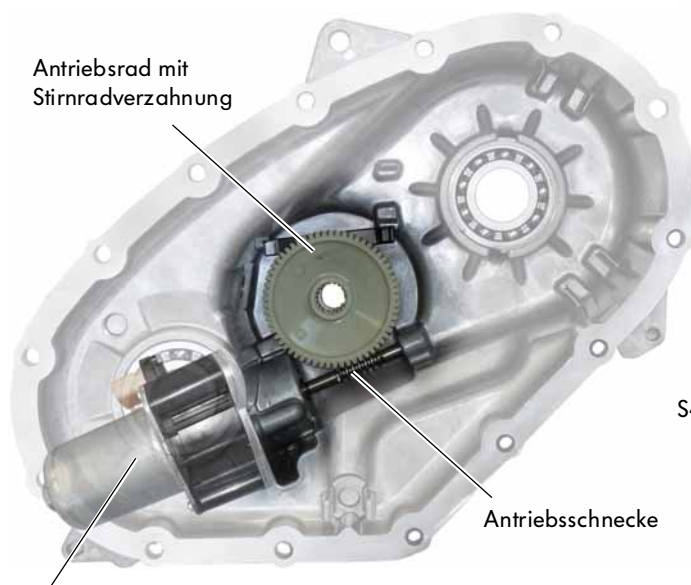
Die Ölpumpe ist als Rotorpumpe ausgeführt.

Die Ansaugung des Öls erfolgt über einen Ansaugstutzen mit Ölsieb über der tiefsten Stelle des Gehäuses. Unter dem Sieb befindet sich ein Magnet zum Ansammeln von ferromagnetischem Abrieb.



## Antrieb der Schaltwelle

Der am Getriebegehäuse verschraubte Stellmotor für Verteilergetriebe V455 ist mit der Antriebsschnecke verbunden. Die Antriebsschnecke versetzt das Antriebsrad der Schaltwelle über eine Stirnradverzahnung in eine Drehbewegung.



Stellmotor für Verteilergetriebe V455

## Stellmotor für Verteilergetriebe V455

### Aufgabe

Der Stellmotor verdreht mechanisch die Schaltwelle, um die gewünschte Antriebsart 4x2, 4x4 oder 4x4 LOW zu schalten.

### Funktionsweise

Der Stellmotor arbeitet als permanent erregter Elektromotor, wobei die Ansteuerung des Motors über ein PWM-Signal vom Steuergerät für Verteilergetriebe J646 erfolgt.

Stellmotor für Verteilergetriebe V455

Abtrieb zur Antriebsschnecke



### Auswirkung bei Ausfall

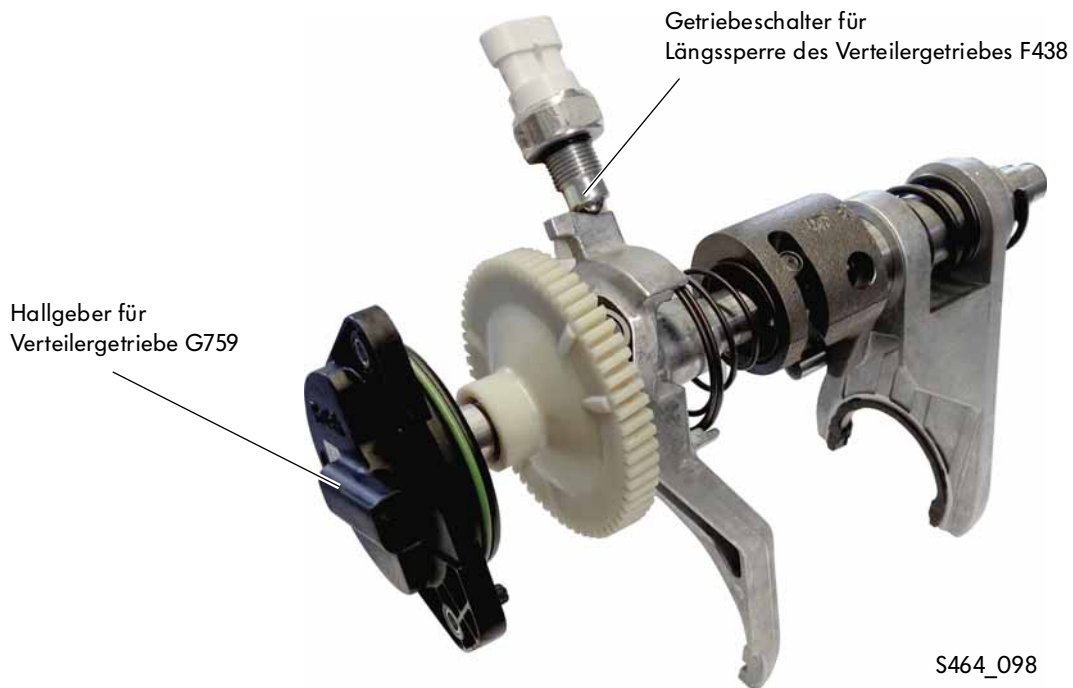
- Fehlereintrag im Fehlerspeicher
- blinkende Kontrollleuchte im Schalttafeleinsatz
- kein Schaltvorgang mehr möglich
- Das Verteilergetriebe verbleibt in der zuletzt geschalteten Position.



# Verteilergetriebe

## Steuerung des Verteilergetriebes

Zur Erfassung der Systemzustände und zur Steuerung der Schaltvorgänge im Verteilergetriebe werden zwei Sensoren benötigt. Sie versorgen das Steuergerät für Verteilergetriebe J646 mit allen nötigen Informationen.



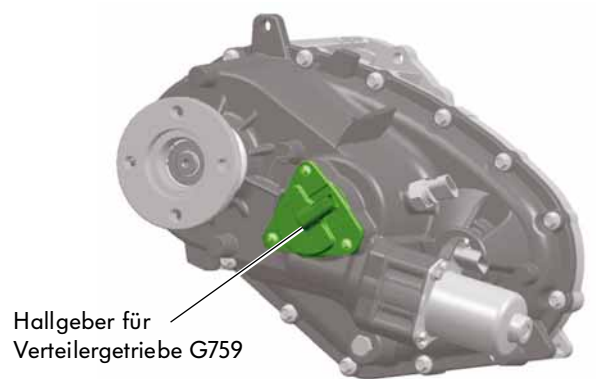
## Hallgeber für Verteilergetriebe G759

### Aufgabe

- Positionserkennung der Schaltwelle.
- Steuerung der Schaltvorgänge im Verteilergetriebe.

Der Hallgeber gibt einen Spannungspegel in Abhängigkeit von der Position der Schaltwelle aus.

- 4x2 = 4,0 V
- 4x4 HIGH = 2,0 V
- 4x4 LOW = 1,0 V



### Auswirkung bei Ausfall

- Fehlereintrag im Fehlerspeicher
- blinkende Kontrollleuchte im Schalttafeleinsatz
- kein Schaltvorgang mehr möglich
- Das Verteilergetriebe verbleibt in der zuletzt geschalteten Position.

## Funktionsweise

Der Sensor arbeitet auf Basis des Hall-Prinzips.

Die Antriebslasche des Drehsensors ist über eine Aussparung mit der Schaltwelle verbunden. Auf der Sensorwelle befindet sich ein Permanentmagnet, der bei Verdrehung Magnetfeldänderungen im Sensor erzeugt.

Die Sensorelektronik wertet die Signalveränderungen aus und stellt dem Steuergerät eine vom Drehwinkel abhängige analoge Spannung zur Verfügung.

Hallgeber für Verteilergetriebe G759

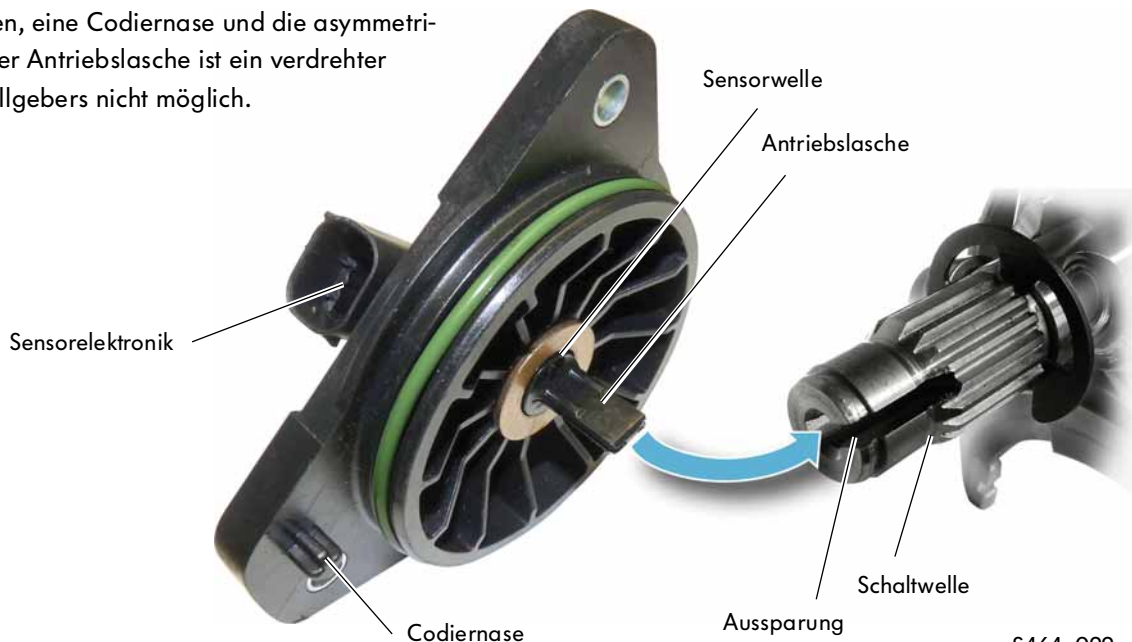


Sensorelektronik



S464\_102

Der Hallgeber für Verteilergetriebe G759 ist im hinteren Gehäuse des Verteilergetriebes verschraubt. Durch die 3 asymmetrisch angeordneten Befestigungsschrauben, eine Codiernase und die asymmetrische Position der Antriebslasche ist ein verdrehter Einbau des Hallgebers nicht möglich.



S464\_099



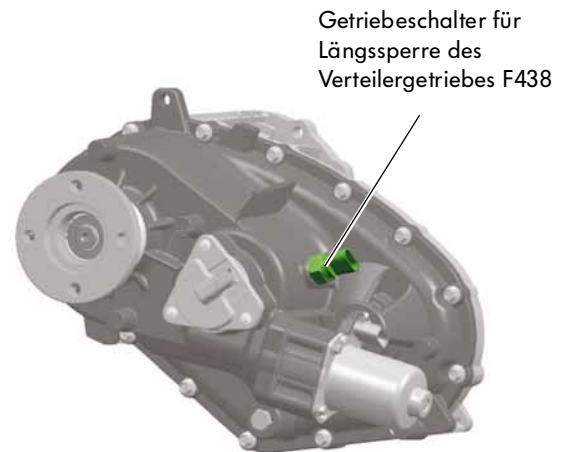
# Verteilergetriebe

## Getriebeschalter für Längssperre des Verteilergetriebes F438

### Funktionsweise

Der Getriebeschalter F438 arbeitet als einfacher mechanischer Taster. Er wird über eine Rampe auf der Schaltgabel 4x4 HIGH angesteuert.

Im 4x2-Betrieb ist der Schalter geöffnet.



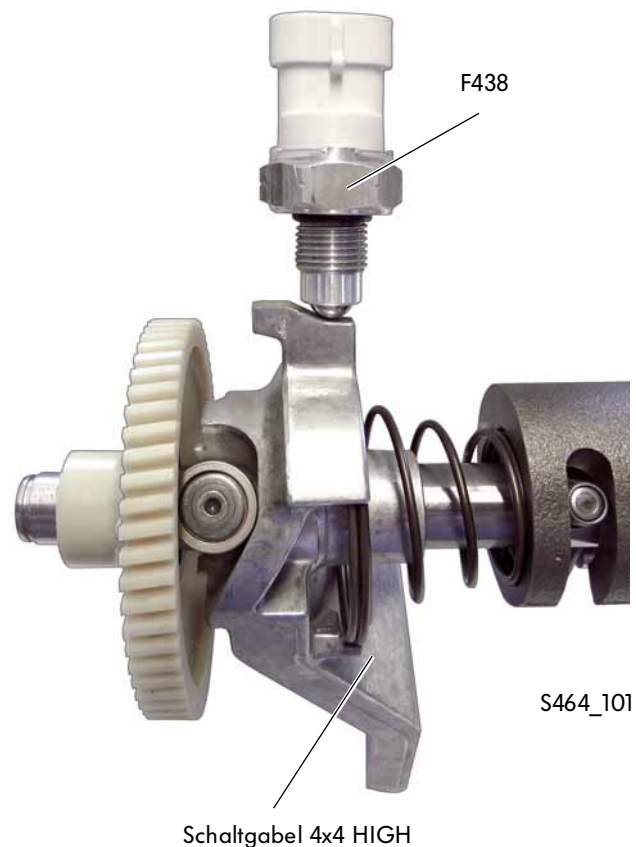
S464\_084

### Aufgabe

- Sensierung der tatsächlichen Stellung der 4x4-Schaltgabel, d. h., ob der Allradantrieb tatsächlich ausgeschaltet ist und die Schaltgabel in der 4x2-Stellung steht.
- Außerdem wird die Ansteuerlogik der im Schalttafeleinsatz verbauten Kontrollleuchte für Längssperre K278 über den Getriebeschalter für Längssperre des Verteilergetriebes F438 gesteuert. Erst dann, wenn das Verteilergetriebe den Schaltvorgang in den 4x2-Betrieb abgeschlossen hat, wird die Kontrollleuchte K278 nicht mehr angesteuert.

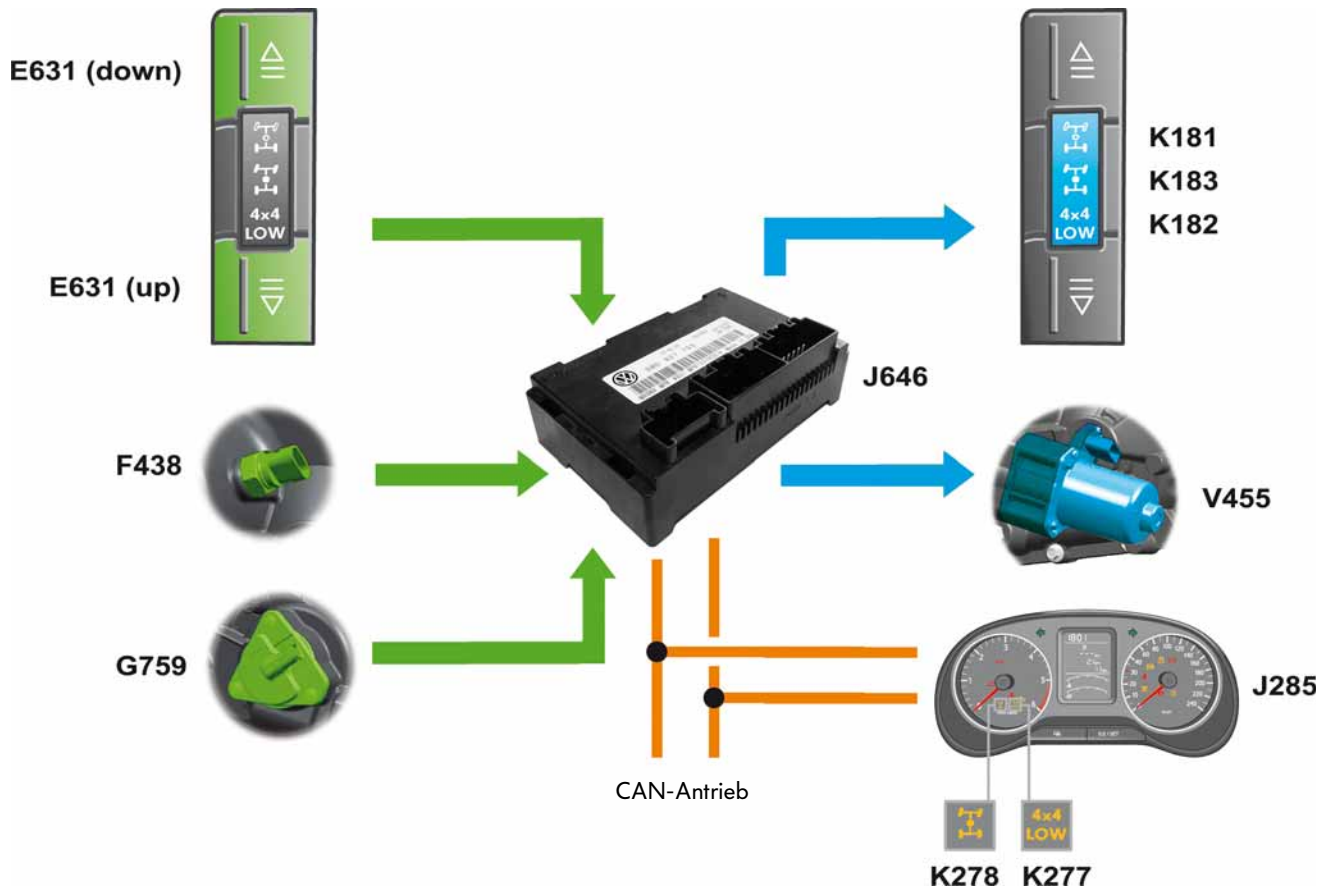
### Auswirkung bei Ausfall

- Fehlereintrag im Fehlerspeicher
- blinkende Kontrollleuchte im Schalttafeleinsatz
- keine Funktionseinschränkungen für den Allradbetrieb.



S464\_101

# Systemübersicht



S464\_035

E631 (down) = Schalter für Fahrwerkprogramm  
 E631 (up) = Schalter für Fahrwerkprogramm  
 F438 Getriebeschalter für Längssperre des Verteilergetriebes  
 G759 Hallgeber für Verteilergetriebe  
 J285 Steuergerät im Schalttafeleinsatz  
 J646 Steuergerät für Verteilergetriebe (Einbauort mittig unter der Schalttafel)

K181 Kontrollleuchte für Normalbetrieb im Bedienungsteil für Verteilergetriebe  
 K182 Kontrollleuchte für Getriebeuntersetzung im Bedienungsteil für Verteilergetriebe  
 K183 Kontrollleuchte für Längssperre im Bedienungsteil für Verteilergetriebe  
 K277 Kontrollleuchte für Getriebeuntersetzung  
 K278 Kontrollleuchte für Längssperre  
 V455 Stellmotor für Verteilergetriebe

# Verteilergetriebe

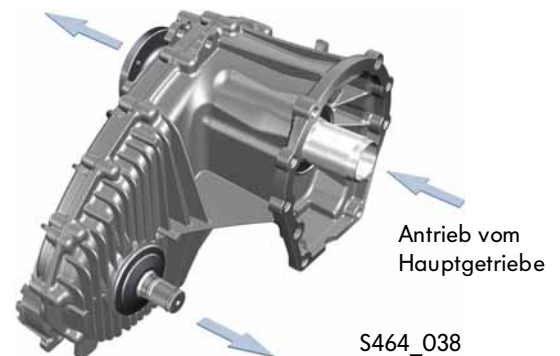
## Das Verteilergetriebe mit selbstsperrendem Mittendifferenzial OBU

Das im Amarok verbaute Verteilergetriebe mit selbstsperrendem Mittendifferenzial basiert konstruktiv auf dem Verteilergetriebe des Audi Q7 und des Touareg 2011. Es wurde für den Einsatz im Amarok angepasst.

### Technische Merkmale

- moderne „Allrad“-Technologie im Amarok
- robustes, rein mechanisch arbeitendes System
- für Straßen- und Geländeeinsatz geeignet
- permanenter Allradantrieb
- Differenzialausgleich zwischen Vorderachse und Hinterachse
- selbstsperrendes Mittendifferenzial mit Grundverteilung des Antriebsmomentes (bei Fahrten ohne Schlupf an Vorderachse und Hinterachse): Vorderachse = 40 %, Hinterachse = 60 %  
Variable Momentenverteilung: Vorderachse = 20 – 60 %, Hinterachse = 40 – 80 %
- Einbindung in die Fahrdynamikregelsysteme
- volle ESP-Tauglichkeit im Allradbetrieb und gesperrtem Hinterachsdifferenzial
- Gewicht 23 kg

Abtrieb zum  
Hinterachs Antrieb



Abtriebflansch zum Hinterachs Antrieb

selbstsperrendes Mittendifferenzial

Ölfangschale mit Ölführung

Entlüftung

Verteilerkette

Eingangswelle

Abtriebswelle zum  
Vorderachs Antrieb

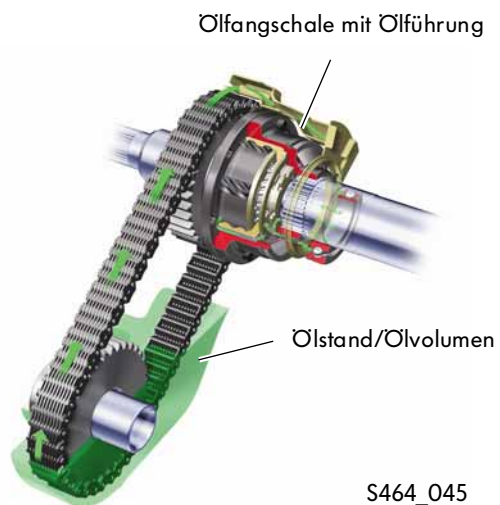
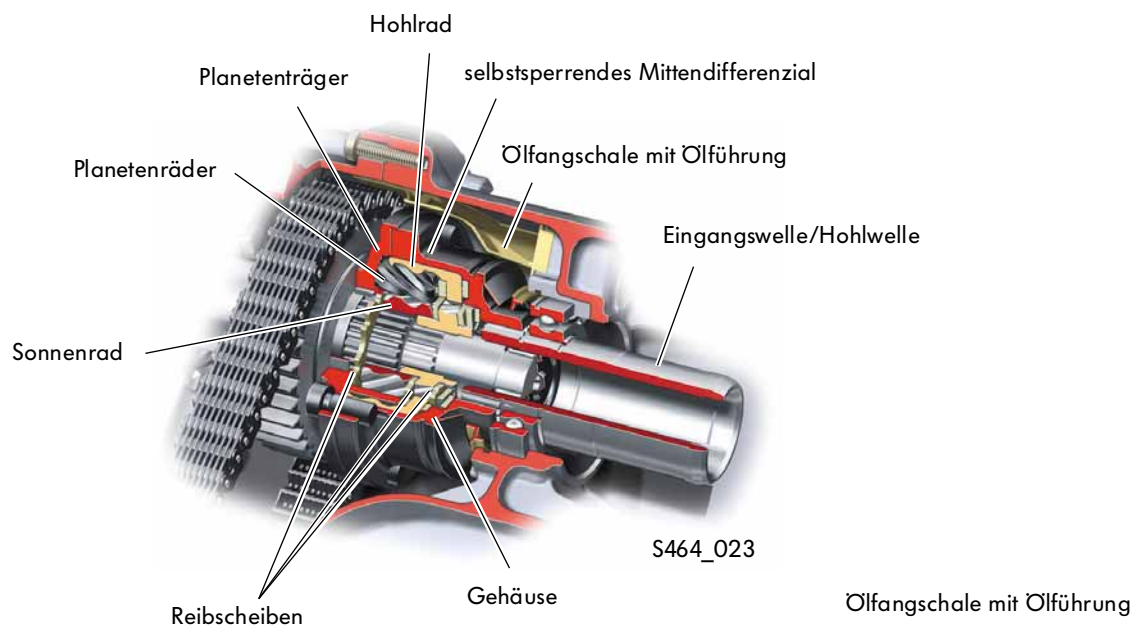
S464\_013

## Selbstsperrendes Mittendifferenzial Typ C

Das selbstsperrende Mittendifferenzial gleicht zum einen Drehzahlunterschiede zwischen Vorderachse und Hinterachse aus und verteilt zum anderen dynamisch in Abhängigkeit vom Radschlupf das Antriebsmoment zwischen Vorderachse und Hinterachse.

Der Grundaufbau des selbstsperrenden Mittendifferenzials entspricht einem einfachen Planetenradsatz mit Planetenträger, Planetenrädern, Hohlrad und Sonnenrad.

Zusätzlich sind noch Reibscheiben aus vernickeltem Stahl im Mittendifferenzial verbaut. Diese Reibscheiben und das ATF-Öl beeinflussen maßgeblich das Reibmoment und somit den Sperrwert des Differenzials. Das Reibmoment entsteht durch die selbstsperrende Wirkung der Schrägverzahnungen und durch die Anpresskraft von Sonnenrad und Hohlrad auf die Reibscheiben.



Weitere Informationen zur Konstruktion und Funktion des selbstsperrenden Mittendifferenzials finden sie im Selbststudienprogramm 363 „Audi Q7-Kraftübertragung/Verteilergetriebe 0AQ“ und im Selbststudienprogramm 469 „Der Touareg 2011 - Fahrwerk und Allradkonzept“.



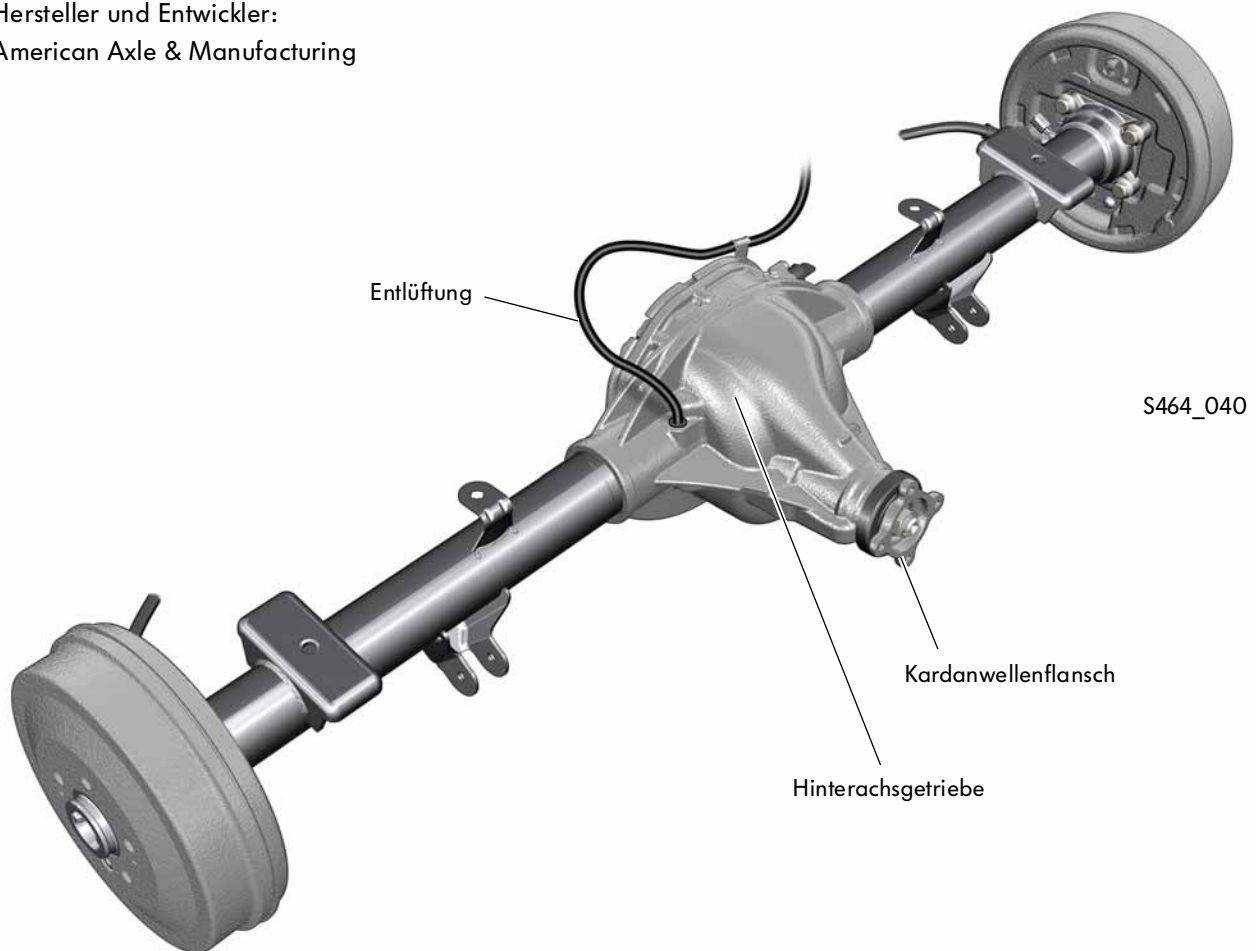
# Hinterachsantrieb OCC

## Der Hinterachsantrieb OCC

Der Hinterachsantrieb des Amarok erfolgt über eine neu entwickelte Starrachse mit Blattfederung und Trommelbremsen.

Diese Achse stellt eine Basiskonstruktion für alle Varianten des Amarok dar.

Hersteller und Entwickler:  
American Axle & Manufacturing



Vorteile der Starrachse:

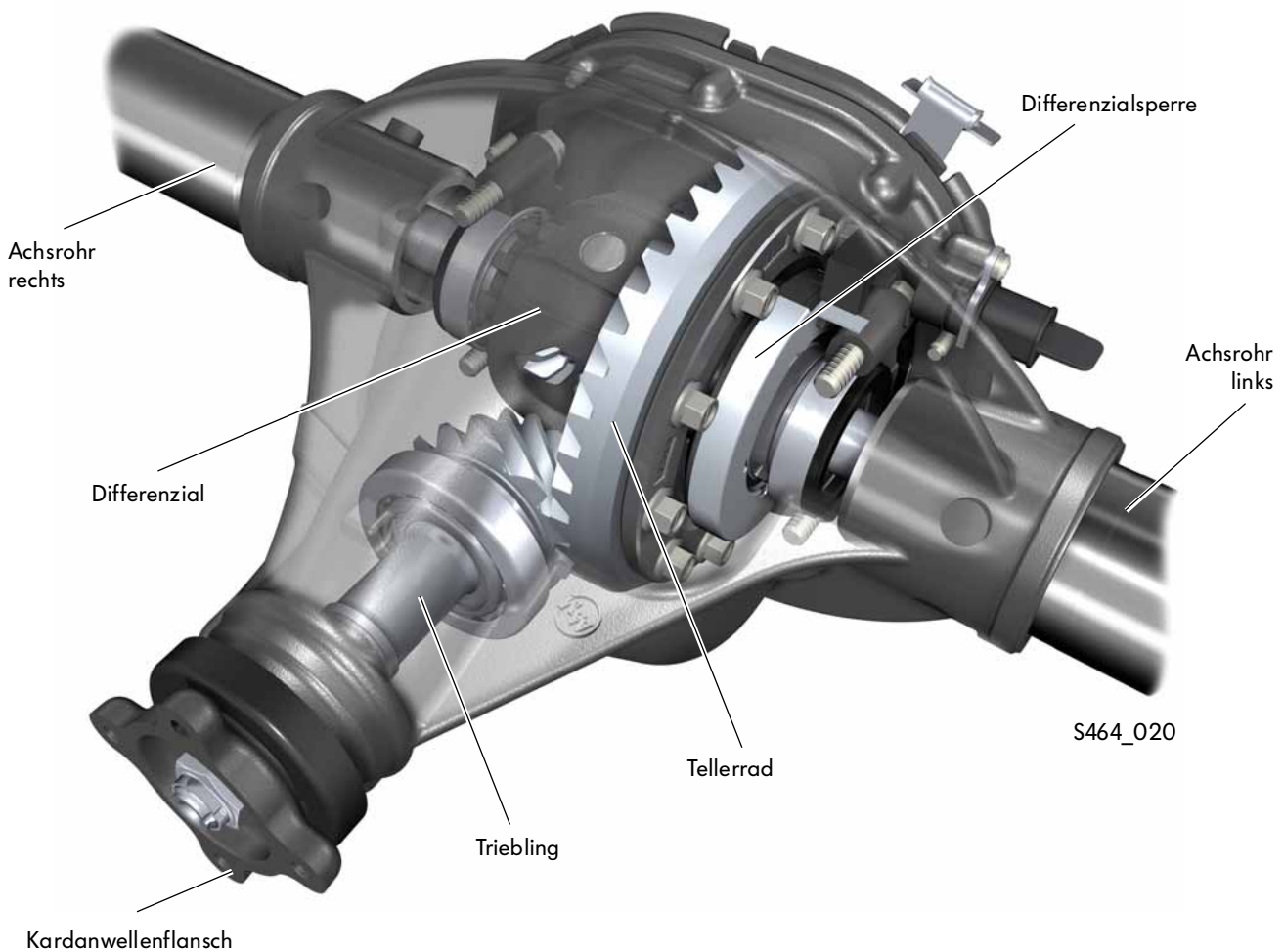
- spur- und sturzkonstante Radführung über den gesamten Federweg
- keine Verringerung der Bodenfreiheit beim Einfedern
- großes Ladevolumen
- robuste Bauweise

## Hinterachsgetriebe

Das Hinterachsgetriebe wird zur Zeit in 2 unterschiedlichen Übersetzungen gefertigt

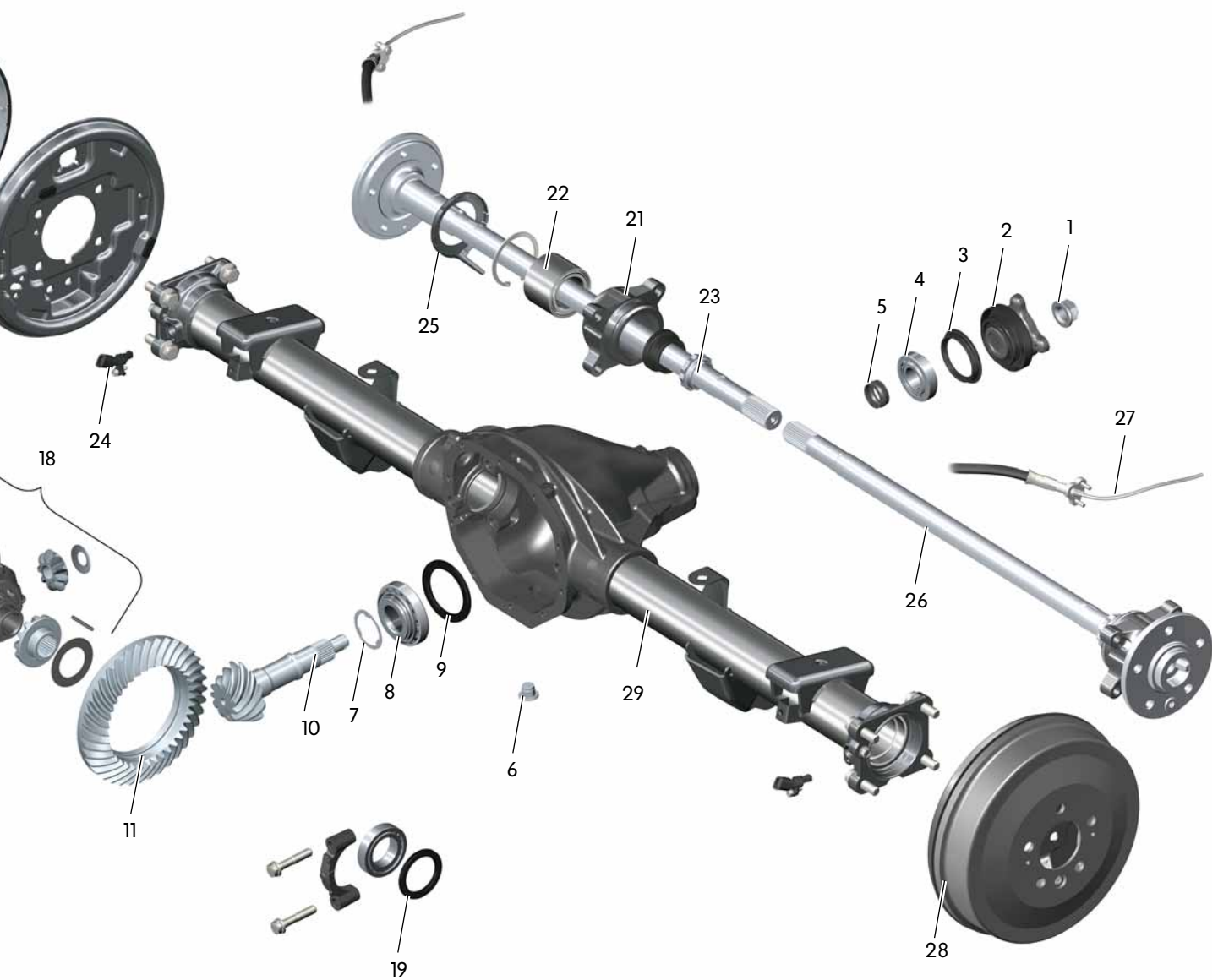
$i = 4,1$  für 120kW-TDI-Motor und

$i = 4,3$  für 90kW-TDI-Motor und 118kW-FSI-Motor



Das Hinterachsgetriebe ist optional mit einer elektrisch zuschaltbaren Differenzialsperre für alle Fahrzeugvarianten erhältlich





S464\_021

- 23 Bundmutter Radlager
- 24 Raddrehzahlsensor
- 25 Ölablauf
- 26 Steckwelle
- 27 Handbremsseil
- 28 Trommelbremse
- 29 Achsrohr

# Hinterachsantrieb OCC

## Differenzialsperre

Die Aktivierung der Differenzialsperre erfolgt über den Schalter für Differenzialsperre hinten E121 in der Mittelkonsole. Die Statusanzeige befindet sich im Schalttafeleinsatz. Ausstattungs- und variantenabhängig sind bei aktivierter Differenzialsperre ESP und ABS deaktiviert.

### Funktion

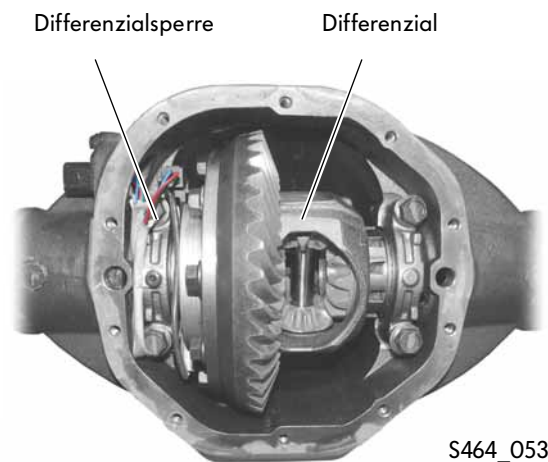
Die Steuerung der Differenzialsperre erfolgt über das im CAN-Antrieb eingebundene Steuergerät für Differenzialsperre J187, welches auf der Mittelkonsole in der Nähe des Handbremshebels verbaut ist.

- G460 = Hallgeber 1 für Quersperre (Sensor für Positionserkennung der Differenzialsperre)
- N5 = Steuermagnet (Aktuator)

Der Aktuator ist über die Haltetaschen drehfest mit dem Achsgehäuse verbunden. Druckplatte und Schaltklaue sind drehfest mit dem Differenzialgehäuse verbunden.

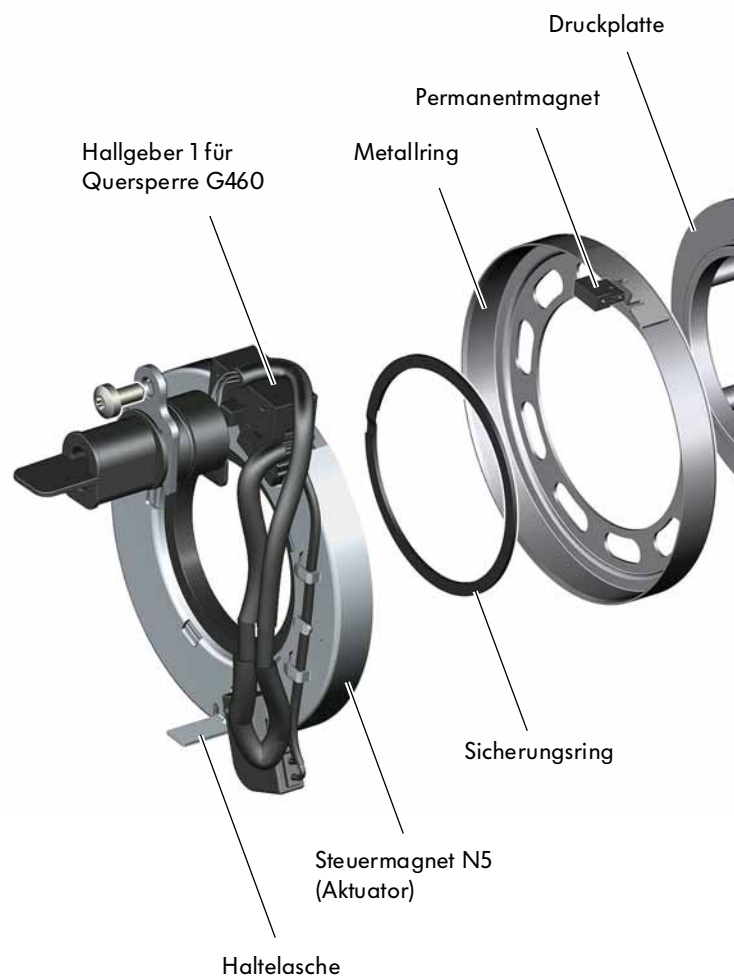
Bei eingeschalteter Differenzialsperre wird die im Aktuator integrierte Magnetspule vom Steuergerät für Differenzialsperre J187 bestromt. Der Steuermagnet rückt aus und drückt über einen Metallring und die Druckplatte auf die Schaltklaue. Die Schaltklaue greift in die Sperrverzahnung des Achskegelrads ein und blockiert dieses.

Das Achskegelrad ist nun drehfest mit dem Differenzialgehäuse verbunden. Somit ist das Differenzial gesperrt. Um eine unzulässig hohe Erwärmung des Steuermagneten zu vermeiden, wird die Magnetspule pulsweitenmoduliert bestromt. Zur Ansteuerung verarbeitet das Steuergerät die Signale des Hallgebers 1 für Quersperre G460.



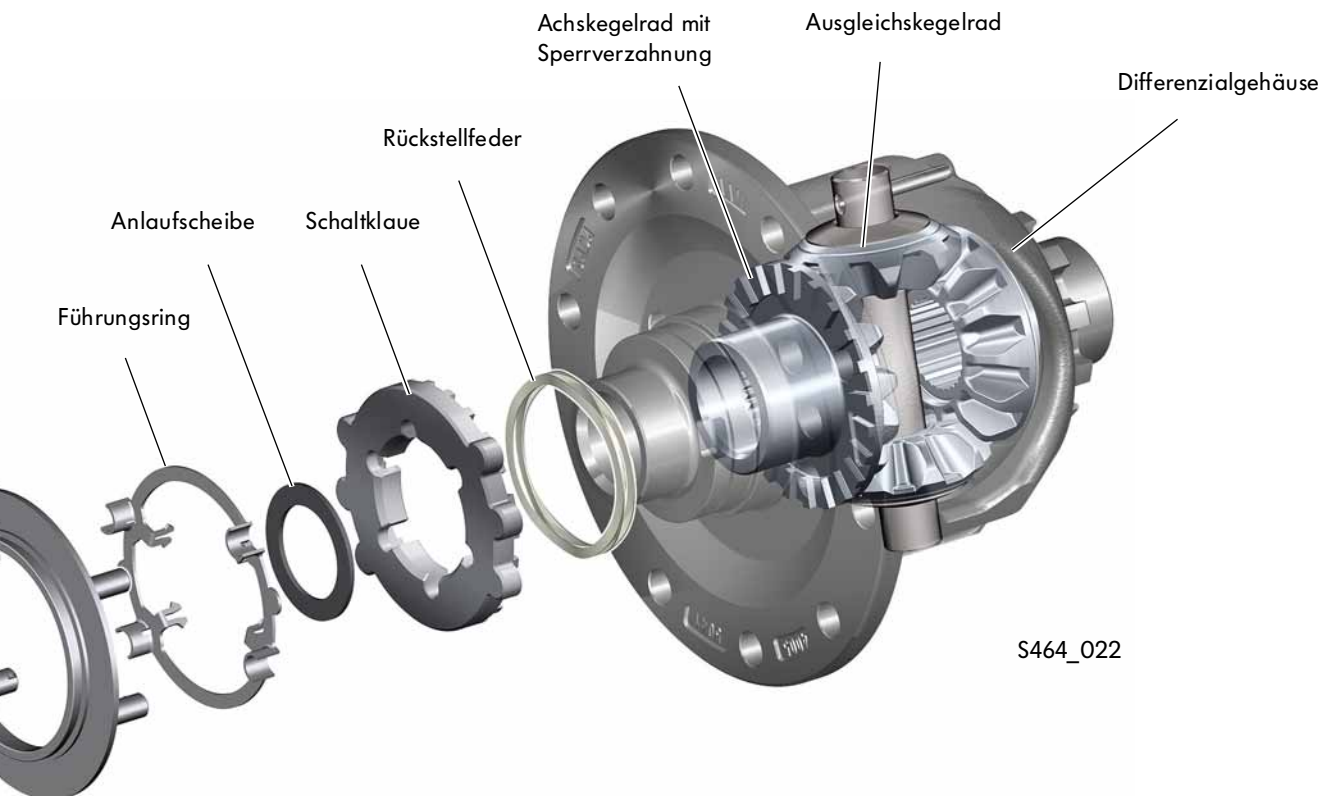
S464\_053

### Bauteilübersicht



Am Steermagnet N5 (Aktuator) ist der Hallgeber 1 für Quersperre G460 verbaut.

Dieser Positionssensor arbeitet nach dem Hallprinzip – er erfasst die tatsächliche Position des Steermagneten bzw. der Druckplatte. Somit wird das Steuergerät für Differenzialsperre J187 über die Ist-Position der Differenzialsperre informiert (geöffnet, betätigt, „Zahn auf Zahn“-Stellung). Für die gesamte Zeitdauer der Aktivierung muss der Steermagnet bestromt werden.



Nach erfolgtem Ausschalten der Sperre wird die Schaltklaue über eine Rückstellfeder in ihre Ruheposition zurückgestellt.

Nach Instandsetzungsarbeiten muss das Steuergerät für Differenzialsperre J187 auf den Hallgeber 1 für Quersperre G460 mit dem VAS-Diagnosetester angepasst werden.



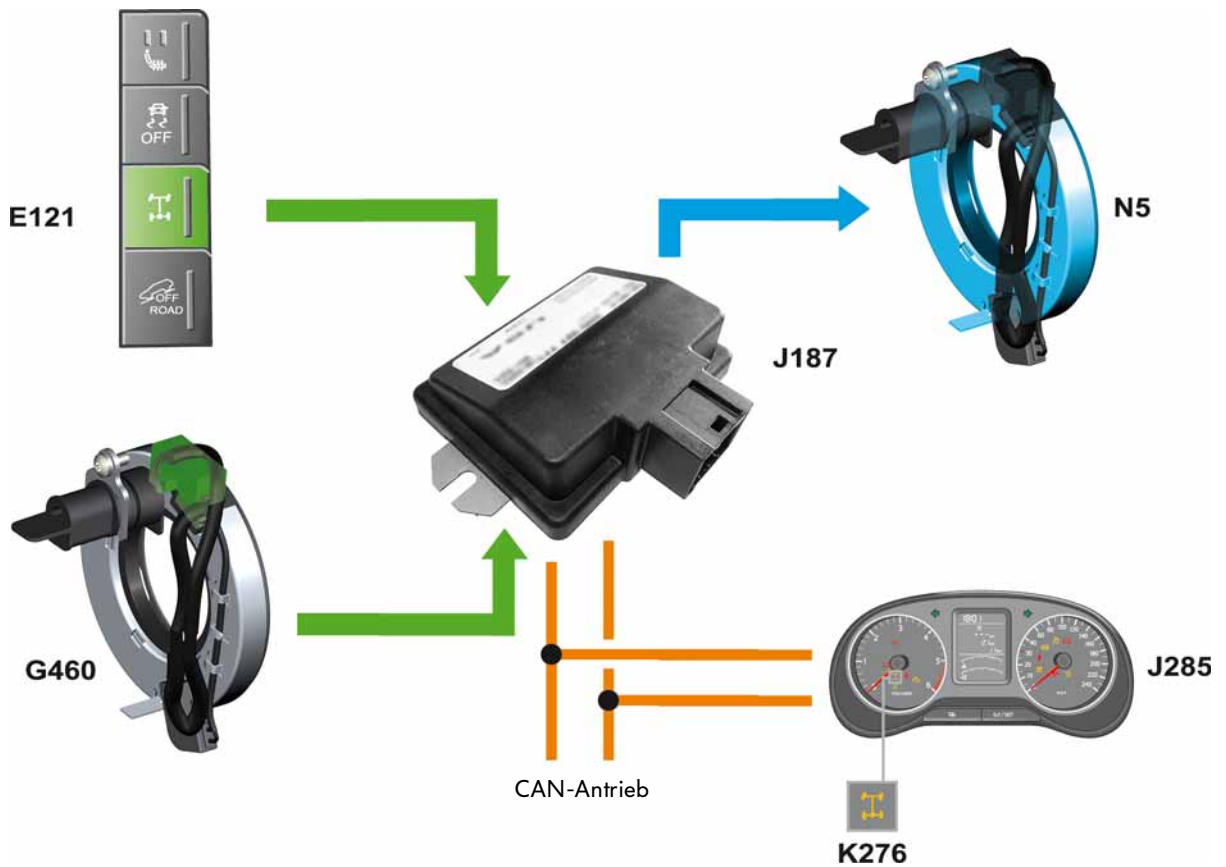
Nähere Hinweise zu Instandsetzungsarbeiten erhalten Sie im ELSA.

Zur Durchführung von Instandsetzungsarbeiten an der Differenzialsperre muss das Achsgetriebe teilweise demontiert werden. Dazu sind Mess- und Einstellarbeiten erforderlich.



# Hinterachsantrieb OCC

## Systemübersicht – Differenzialsperre



S464\_067

- E121 Schalter für Differenzialsperre hinten
- G460 Hallgeber 1 für Quersperre
- J187 Steuergerät für Differenzialsperre
- J285 Steuergerät im Schalttafeleinsatz
- K276 Kontrollleuchte für Quersperre hinten
- N5 Steuermagnet

## Der Vorderachs Antrieb 0C1

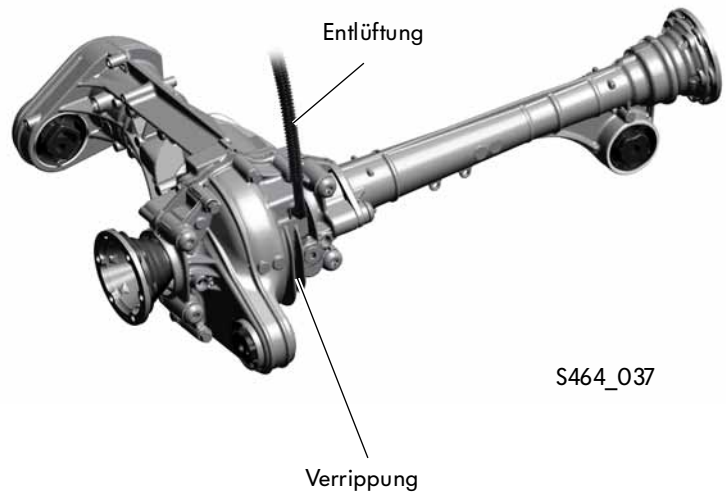
Das Vorderachsgetriebe basiert konstruktiv auf der Technik des VW Touareg und des Audi Q7.

Es wird je nach Antriebsart im Amarok in zwei unterschiedlichen Ausführungen verbaut.

Beide Varianten basieren auf dem gleichen konstruktiven Prinzip.

Hersteller und Entwickler ist die ZF Getriebe GmbH.

### Ausführung für Fahrzeuge mit permanentem Allradantrieb

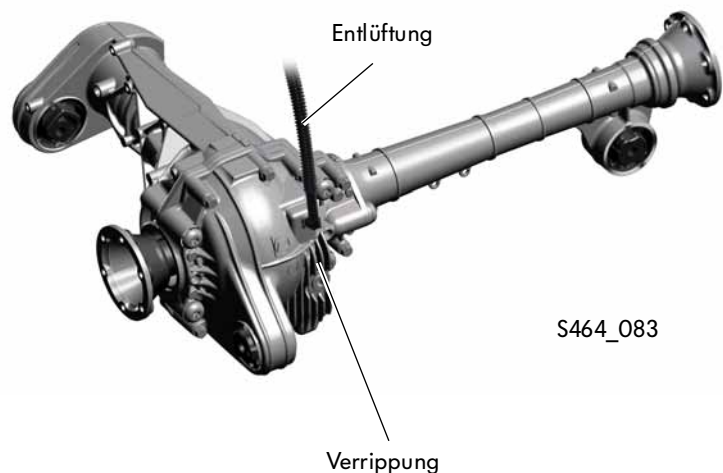


Bei Fahrzeugen mit zuschaltbarem Allradantrieb (Part Time Verteilergetriebe) können sich im Allradbetrieb bei Fahrten ohne Radschlupf höhere Belastungen im Antriebsstrang aufbauen.

Es kommen deshalb bei diesen Fahrzeugen ein verstärktes Gehäuse mit angepassten Lagern und einem größeren Tellerrad zum Einsatz.

Die Entlüftung erfolgt über einen Schlauch in den Motorraum im Bereich des rechten Innenkotflügels.

### Ausführung für Fahrzeuge mit Part-Time-Verteilergetriebe



# Vorderachs Antrieb OC1

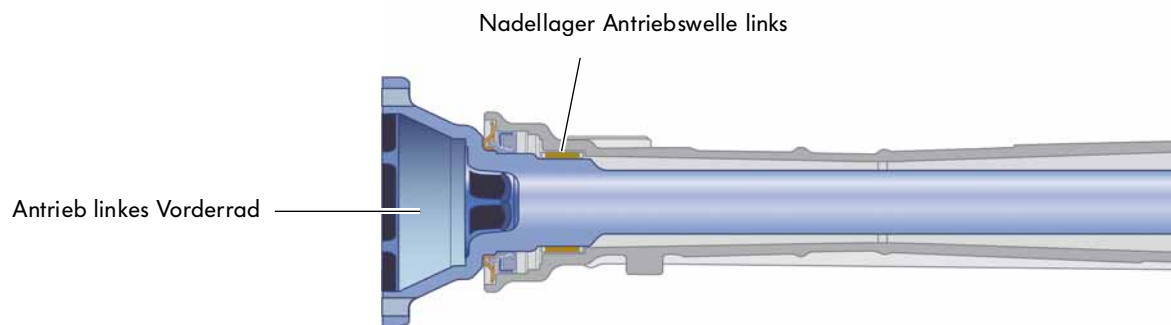
## Aufbau des Vorderachsgetriebes OC1

Das Vorderachsgetriebe OC1 besteht aus einem Kegelrad/Tellerrad-Radsatz mit Hypoidverzahnung. Über Achskegelräder wird der Differenzialausgleich realisiert.

Die Position des Triebblings zum Tellerrad wird über eine Einstellscheibe vor dem inneren Lager des Triebblings eingestellt. Die Einstellung der Lagervorspannung erfolgt über eine Stauchhülse.

Das Flankenspiel zwischen Kegelrad und Tellerrad wird über zwei Einstellscheiben am Differentialgehäuse eingestellt.

Um die asymmetrische Einbaulage des Vorderachsgetriebes zu kompensieren, ist die linke Antriebsflanschswelle entsprechend verlängert. Dadurch werden die aus den Antriebsmomenten entstehenden Stützmomente symmetrisch von der Vorderachse aufgenommen. Negative Einflüsse auf das Lenkverhalten werden somit ausgeschaltet.



## Übersetzungen

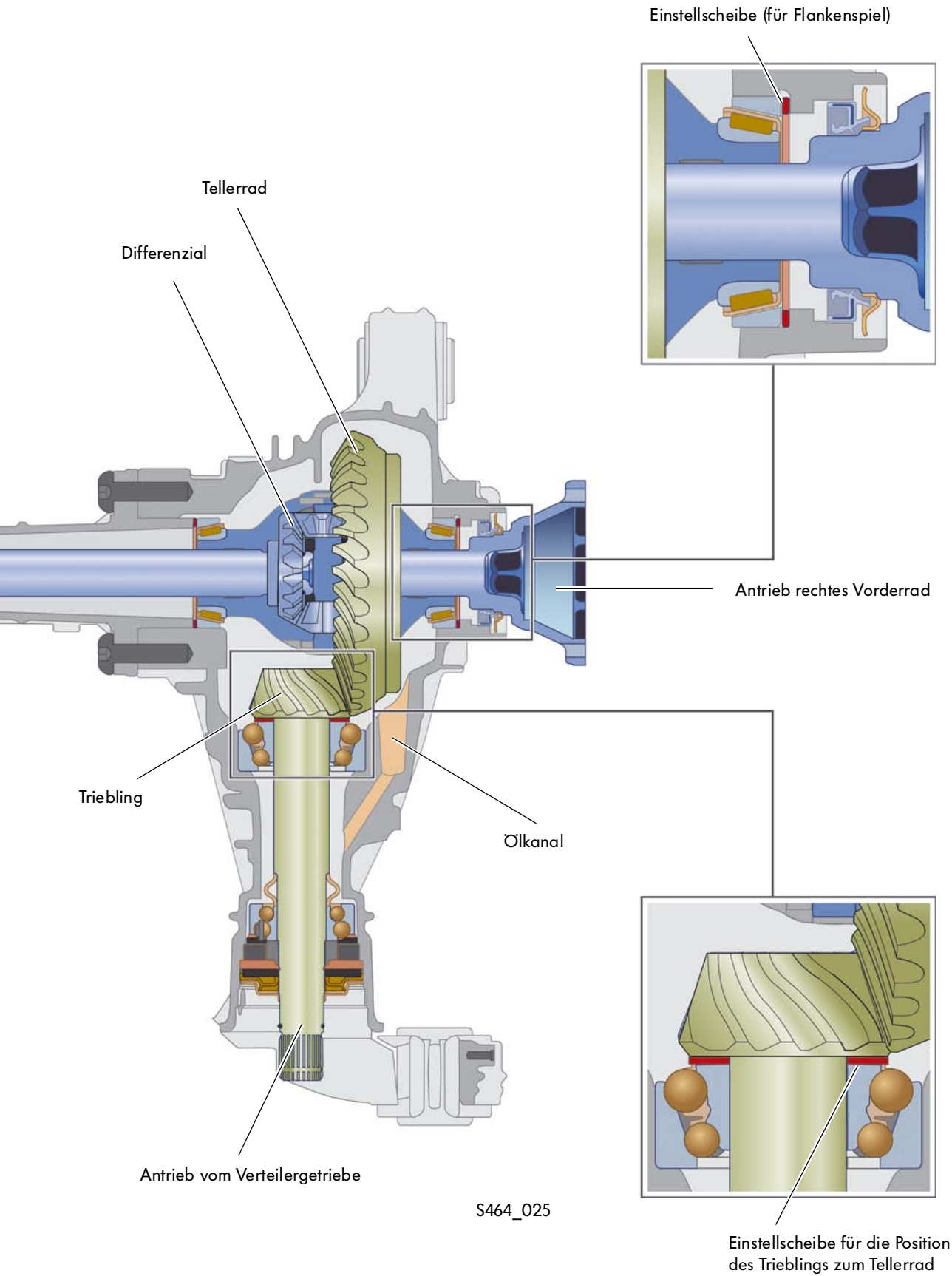
Das Vorderachsgetriebe wird mit zwei unterschiedlichen Übersetzungen und zwei unterschiedlichen Tellerraddurchmessern angeboten.

Übersetzung  $i = 4,1$  bei 120kW Motorisierung;

Übersetzung  $i = 4,3$  bei 90kW und 118kW Motorisierung;

Tellerraddurchmesser: 175 mm bei allen Fahrzeugen mit permanentem Allradantrieb

Tellerraddurchmesser: 195 mm bei allen Fahrzeugen mit zuschaltbarem Allradantrieb (Part-Time-Verteilergetriebe)



S464\_025



# Prüfen Sie Ihr Wissen

## Welche Antwort ist richtig?

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

### 1. Unter welchen Bedingungen kann die Geländeuntersetzung 4x4 LOW zugeschaltet werden? Folgende Einschaltbedingungen müssen erfüllt sein:

- a) Motordrehzahl < 1500 1/min, bei jeder Fahrgeschwindigkeit einschaltbar, eingeschalteter Allradantrieb 4x4 HIGH
- b) Motordrehzahl < 1500 1/min, Fahrgeschwindigkeit < 1 km/h, eingeschalteter Allradantrieb 4x4 HIGH
- c) Motordrehzahl < 1500 1/min, eingeschalteter Allradantrieb 4x4 HIGH, eingeschaltete Differenzialsperre

### 2. Welche Merkmale gelten für das Offroad-Fahrprogramm?

- a) Das Regelverhalten des ABS wird angepasst. Die Druckaufbau- und die Druckhaltephase werden verlängert. Der Druckabbau ist kürzer und erfolgt später.
- b) Das Regelverhalten des ABS wird angepasst. Die Druckaufbau- und die Druckhaltephase werden verkürzt. Der Druckabbau ist länger und erfolgt früher.
- c) Das Regelverhalten des ABS bleibt unverändert. Die Regelung für ASR und EDS wird angepasst.

### 3. Welche Aufgabe hat die Adapterwelle im Schaltgetriebe 0C6?

- a) Über die Adapterwelle wird die Hinterachse bei Fahrzeugen ohne Allradfunktion angetrieben.
- b) Über die Adapterwelle wird das Antriebsmoment vom Motor auf das Schaltgetriebe übertragen.
- c) Über die Adapterwelle wird das Antriebsmoment vom Schaltgetriebe auf das Verteilergetriebe übertragen.

### 4. Welche Besonderheit gibt es für den R-Gang im Schaltgetriebe 0C6?

- a) Im Schaltgetriebe 0C6 ist die Rücklaufwelle entfallen. Die Drehrichtungsumkehr erfolgt über den 2. Gang.
- b) Schaltrad und Synchronkörper des R-Ganges bilden eine Baueinheit.
- c) Der R-Gang ist nicht synchronisiert.



**5. Welche Aussage zur Schaltbetätigung des OC6 Schaltgetriebes ist richtig?**

- a) Die Koppelstange hält die Drehachse der Schaltkinematik immer im gleichen Abstand zum Getriebe.
- b) Die Koppelstange schaltet den Rückwärtsgang.
- c) Die Koppelstange verhindert das gleichzeitige Schalten von mehreren Gängen.

**6. Wie erfolgt der Schaltablauf im zuschaltbaren Allradantrieb OC1?**

- a) Die Rückstellfeder hält die Schaltgabel 4x4 LOW in ihrer Ruheposition fest.
- b) Beim Schaltvorgang von 4x4 HIGH in den 4x2-Betrieb wird die Schaltgabel 4x4 HIGH ausschließlich durch die Kraft der Rückstellfeder bewegt.
- c) Beim Schaltvorgang von 4x4 LOW in 4x4 HIGH wird die Schaltgabel 4x4 LOW ausschließlich durch die Kraft der Rückstellfeder bewegt.

**7. Der Hallgeber für Verteilergetriebe G759 ...**

- a) ... sensiert die Stellung der Schaltwelle und steuert die Schaltvorgänge im Verteilergetriebe.
- b) ... erfasst die Abtriebsdrehzahl des Verteilergetriebes und verhindert das Zuschalten des Allradantriebes bei Drehzahlunterschieden zwischen Vorderachse und Hinterachse.
- c) ... erfasst nur die Position der Schaltwelle im 4x2-Betrieb.

**8. Wie funktioniert die Differenzialsperre im Hinterachsantrieb OCC?**

- a) Der Steuermagnet N5 betätigt die Lamellenkupplung zum Sperren des Differenzialgetriebes.
- b) Der Steuermagnet N5 hält das Achskegelrad durch sein Magnetfeld induktiv fest.
- c) Der Steuermagnet N5 betätigt über die Druckplatte die Schaltklaue zum Blockieren des Achskegelrades

Lösungen  
1. b); 2. a); 3. c); 4. b); 5. a); 6. b); 7. a); 8. c





© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.

000.2812.37.00 Technischer Stand 07.2010

Volkswagen AG

After Sales Qualifizierung

Service Training VSQ-1

Brieffach 1995

D-38436 Wolfsburg

 Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.