

# **DOPPELKUPPLUNGSGETRIEBE (DSG) OBH UND OGC**

SSP NR. 171

Technischer Stand 05.18. Aufgrund der ständigen Weiterentwicklung und Verbesserung des Kurses sind inhaltliche Änderungen vorbehalten.

Die vollständige oder teilweise Reproduktion dieses Heftes, Speicherung auf einem Datenträger, Übertragung in irgendeiner Form oder über ein Medium (elektronisch, mechanisch, als Fotokopie, Aufzeichnung oder anderweitig) ist ohne vorhergehende schriftliche Genehmigung seitens des Verfassers untersagt.

TITEL: SSP171 - Doppelkupplungsgetriebe (DSG), OBH und OGC

AUTOR: After Sales Training

Autovía A-2, km 585 08760 – Martorell, Barcelona - Spanien

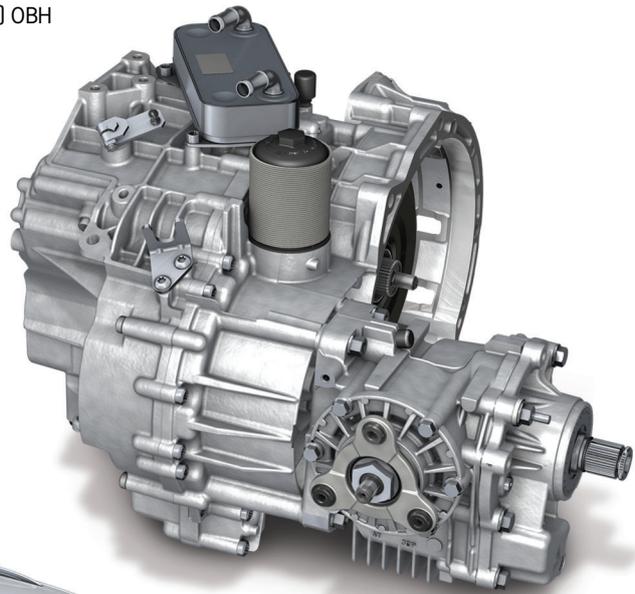
# INHALTSVERZEICHNIS

|   |                                |    |
|---|--------------------------------|----|
|    | Einleitung .....               | 4  |
|    | Aufbau des Getriebes OBH ..... | 6  |
|    | Aufbau des Getriebes OGC ..... | 8  |
|    | Lamellenkupplung .....         | 10 |
|    | Mechanische Bauteile .....     | 16 |
|    | Kraftverlauf .....             | 28 |
|    | Ölkreislauf-Hydraulik .....    | 32 |
|   | Übersicht Getriebe OBH .....   | 56 |
|  | Übersicht Getriebe OGC .....   | 58 |
|  | Steuergerät .....              | 60 |
|  | Sensoren .....                 | 61 |
|  | Aktoren .....                  | 67 |
|  | Wartung und Diagnose .....     | 74 |

**Hinweis:** Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können auf einer Technologie basieren, die von den Marken des VW-Konzerns gemeinsam genutzt wird. In diesem Fall sind die gemeinsamen Spezifikationen durch die jeweiligen Marken-Logos, auf die sie sich beziehen, gekennzeichnet. Merkmale, die nicht mit Mehrmarken-Logos gekennzeichnet sind, gehören ausschließlich SEAT S.A.

# EINLEITUNG

Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OBH  
mit Allradantrieb (DQ500-7A)



D171-01

In diesem Selbststudienprogramm wird die Funktionsweise der Doppelkupplungsgetriebe mit der Bezeichnung OBH und OGC erklärt.

Das **Getriebe OBH** wird ausschließlich im SEAT Alhambra eingesetzt. Es handelt sich um ein 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe für Fahrzeuge mit Allradantrieb, das unter der Bezeichnung DQ500-7A im Handel ist.

Das **Getriebe OGC** wird im SEAT Leon, Ateca und Tarraco eingesetzt. Es handelt sich um ein 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe, das sowohl für Fahrzeuge mit Frontantrieb (DQ381-7F) als auch für Fahrzeuge mit Allradantrieb (DQ381-7A) angeboten wird.

In diesem Selbststudienprogramm werden die Merkmale der Lamellenkupplungen, die internen Getriebebauteile, der mechanische Aufbau, die Hydraulik, die elektronische Steuerung sowie die für diese Art von Getrieben erforderliche Wartung beschrieben.

Die Doppelkupplungsgetriebe OBH und OGC sind nach dem traditionellen Prinzip der zwei voneinander

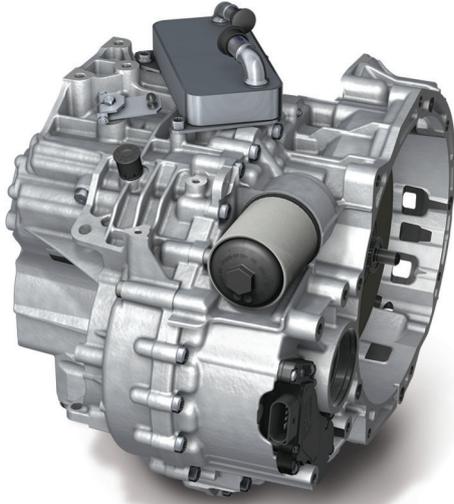
unabhängigen **Teilgetriebe** aufgebaut. Das Teilgetriebe 1 beinhaltet die ungeraden Gänge (1, 3, 5 und 7) und das Teilgetriebe 2 die geraden Gänge (2, 4, 6 und R-Gang).

Jedem Teilgetriebe ist eine **Lamellenkupplung** zugeordnet. Die Kupplungen laufen im Öl und werden von der Mechatronik betätigt.

Bei beiden Getrieben ist Dank des neuen Aufbaus der Antriebswellen und Abtriebswellen **die Rücklaufwelle** für den Rückwärtsgang entfallen.

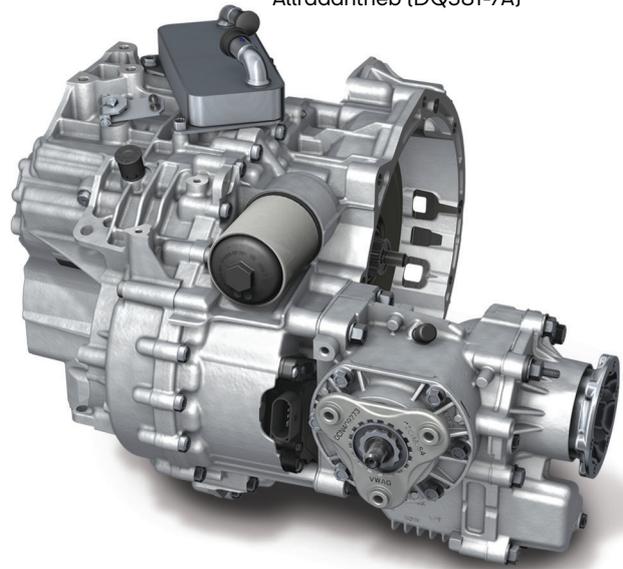
Ein weiteres wichtiges Merkmal sind die Anstrengungen, die unternommen wurden, um den **Kraftstoffverbrauch** und damit die Emissionswerte zu **reduzieren**. Dies wurde in besonderem Masse bei dem Getriebe OGC erreicht, das mit dem Start-Stopp-System der zweiten Generation kompatibel ist.

Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC  
Frontantrieb (DQ381-7F)



SEAT Leon

Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC  
Allradantrieb (DQ381-7A)



SEAT Ateca



D171-02

## DOPPELKUPPLUNGSGETRIEBE (DSG) OBH

Das Getriebe wurde zur Übertragung von **hohen Drehmomenten**, von bis zu 600 Nm, ausgelegt und weist eine kompakte, platzsparende Bauweise auf.

Das Getriebe OBH vereint, wie alle Doppelkupplungsgetriebe, die Vorteile von Schalt- und Automatikgetrieben.

Ein weiteres Ziel bei der Entwicklung dieses Getriebes war die Verbrauchsreduzierung und dadurch die Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes.

## DOPPELKUPPLUNGSGETRIEBE (DSG) OGC

Das Getriebe OGC ist eine Weiterentwicklung des Getriebes OBH. Bei der Entwicklung wurden große Anstrengungen unternommen, um einen immer geringeren Verbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu erzielen.

Bei dem **mechanischen Aufbau** betreffen die Änderungen:

- die Lagerungen der Triebwellen und des Ausgleichsgetriebes.
- die Dichtungen der Kugellager und der Kolbenringe.

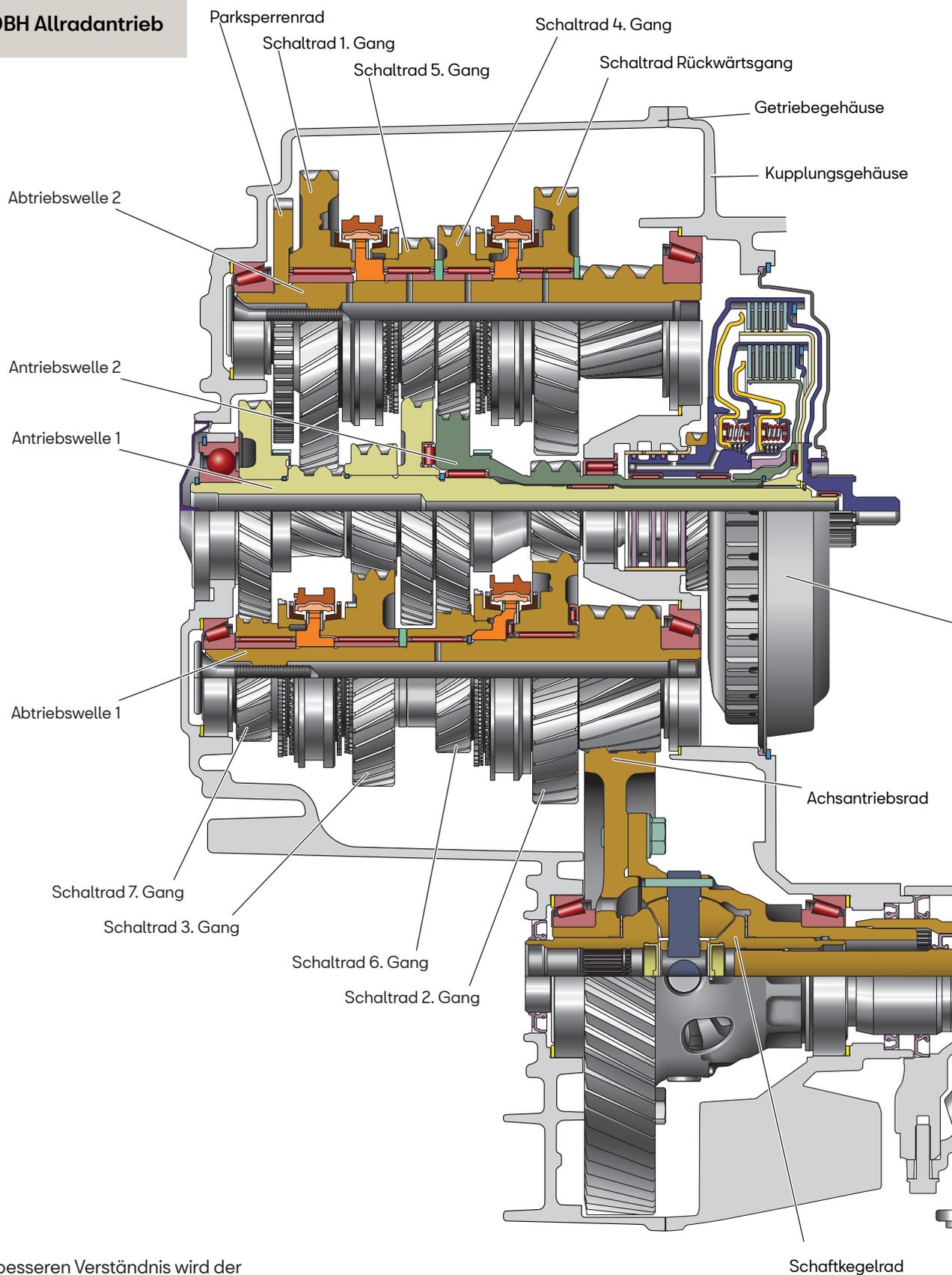
Die Änderungen an der **Hydraulik** betreffen:

- ein neues Ölpumpen-Konzept und der Einsatz einer elektrisch angetriebenen Zusatzölpumpe.
- optimierte Ventile zur Vermeidung von Undichtigkeiten.
- Verwendung eines flüssigeren synthetischen Getriebeöls.

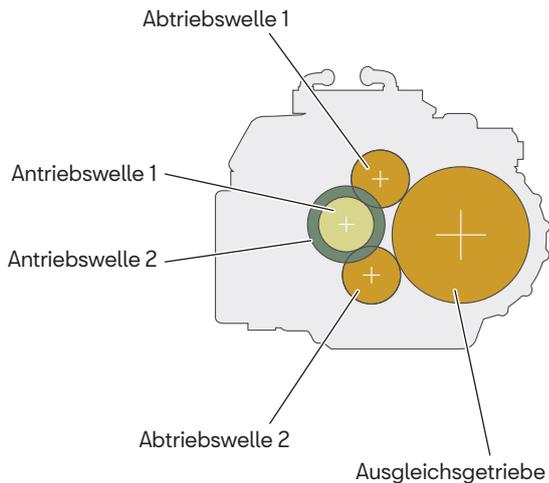
**Hinweis:** Beide Getriebe haben viele Gemeinsamkeiten, die in diesem Selbststudienprogramm für beide zusammen erklärt werden. Nur im Fall von Unterschieden werden diese hervorgehoben und das betreffende Getriebe angegeben.

# AUFBAU DES GETRIEBES OBH

## Getriebe OBH Allradantrieb



**Hinweis:** Zum besseren Verständnis wird der Querschnitt auf der Abbildung in einer einzigen Ebene dargestellt; die Schnittlinie ist auf der Abbildung oben rechts zu sehen.



Bei dem Entwurf und der Entwicklung des DSG-Getriebes **OBH** wurden der geringe zur Verfügung stehende Bauraum sowie die hohen Anforderungen im Hinblick auf Kraftstoffeinsparung und Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes berücksichtigt.

Das Getriebe OBH besteht prinzipiell aus zwei voneinander unabhängigen **Teilgetrieben**. Dem Teilgetriebe 1 sind die Lamellenkupplung K1 sowie die Gänge 1, 3, 5 und 7 zugeordnet. Dem Teilgetriebe 2 sind die Lamellenkupplung K2 sowie die Gänge 2, 4, 6 und der Rückwärtsgang zugeordnet.

Die mechanischen Bauteile des Betriebes sind zwischen dem Kupplungsgehäuse und dem Getriebegehäuse verteilt. Das Verteilergetriebe ist außen am Kupplungsgehäuse angeschraubt.

Die wichtigsten mechanischen Bauteile des Getriebes sind:

- Antriebswelle 1.
- Antriebswelle 2.
- Abtriebswelle 1.
- Abtriebswelle 2.
- Das Ausgleichsgetriebe.
- Das Gestänge zur Gangschaltung.

Die **Antriebswelle 1** und die **Antriebswelle 2** sind konzentrisch angeordnet. Die Abtriebswelle 2 ist über der Abtriebswelle 1 angeordnet und beide bilden eine Funktionseinheit.

Auf der **Abtriebswelle 1** befinden sich vier Losräder, nämlich die Schalträder für die Gänge 1, 4, 5 und den Rückwärtsgang, die entsprechenden Synchronisierungen sowie das Parksperrrad.

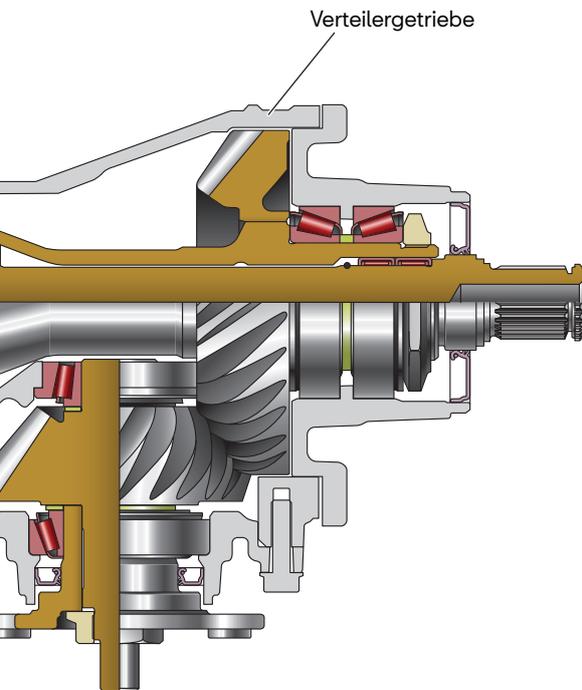
Auf der **Abtriebswelle 2** sind auch vier Losräder montiert, nämlich die Schalträder für die Gänge 2, 3, 6 und 7. Auf der Welle befinden sich auch die Synchronkörper

Die Schalträder der Abtriebswellen übertragen das Drehmoment auf das Achsantriebsrad.

In dem Getriebe OBH ist die **Rücklaufwelle** entfallen, die für die Drehrichtungsänderung zuständig war. Diese Aufgabe übernimmt das **Schaltrad des 2. Ganges**.

Mechanisch sind immer zwei Gänge gleichzeitig eingelegt, aber immer nur ein Gang ist kraftschlüssig. Dadurch wird eine Schaltung ohne Zugkraftunterbrechung ermöglicht. Im anderen Teilgetriebe ist der nächst höhere oder niedrigere Gang in Abhängigkeit von der Fahrsituation schon geschaltet, aber die entsprechende Kupplung ist noch offen. Jedem Gang sind eine Synchronisierungseinheit und eine Schiebemuffe zugeordnet.

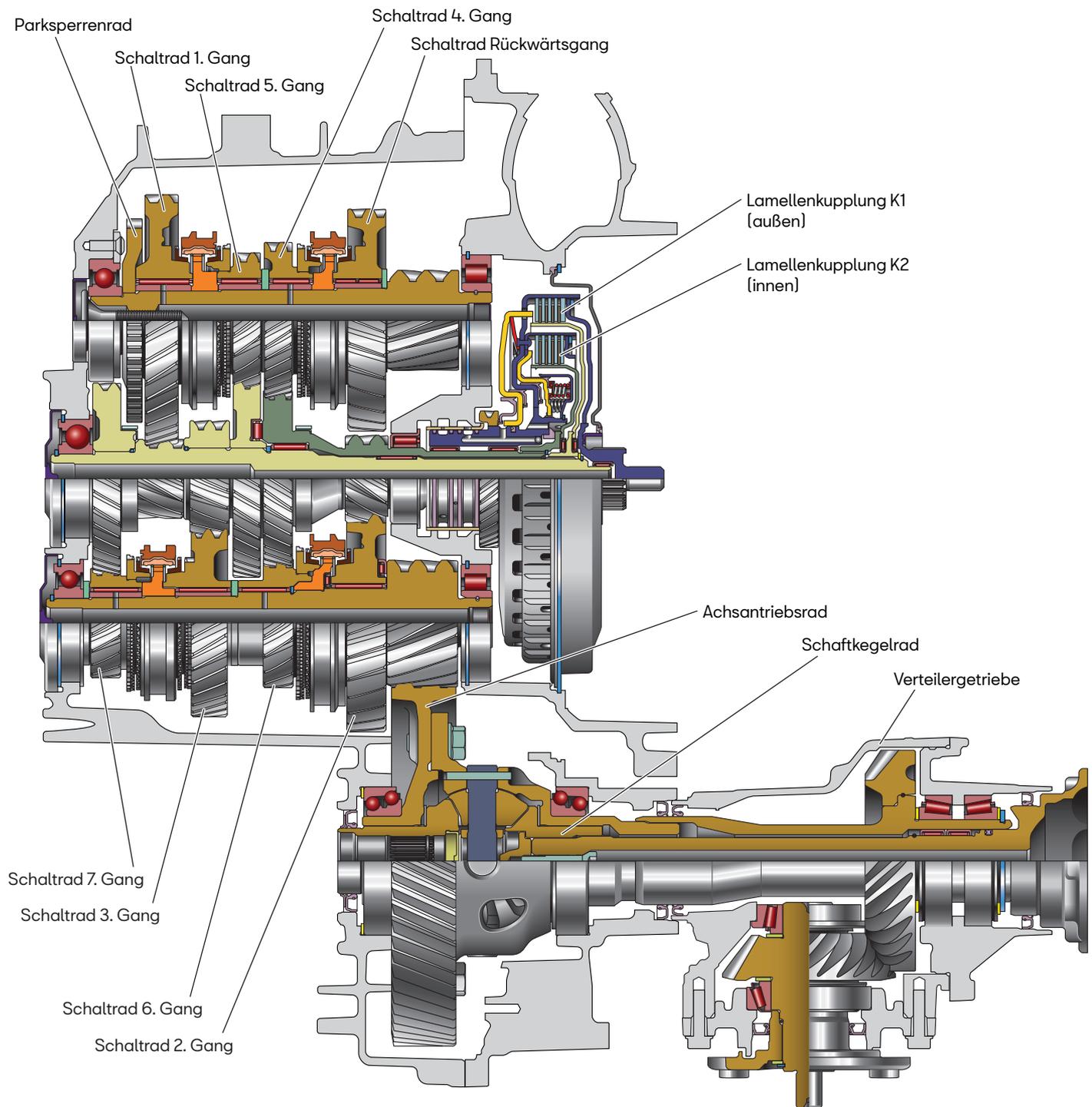
Lamellenkupplung



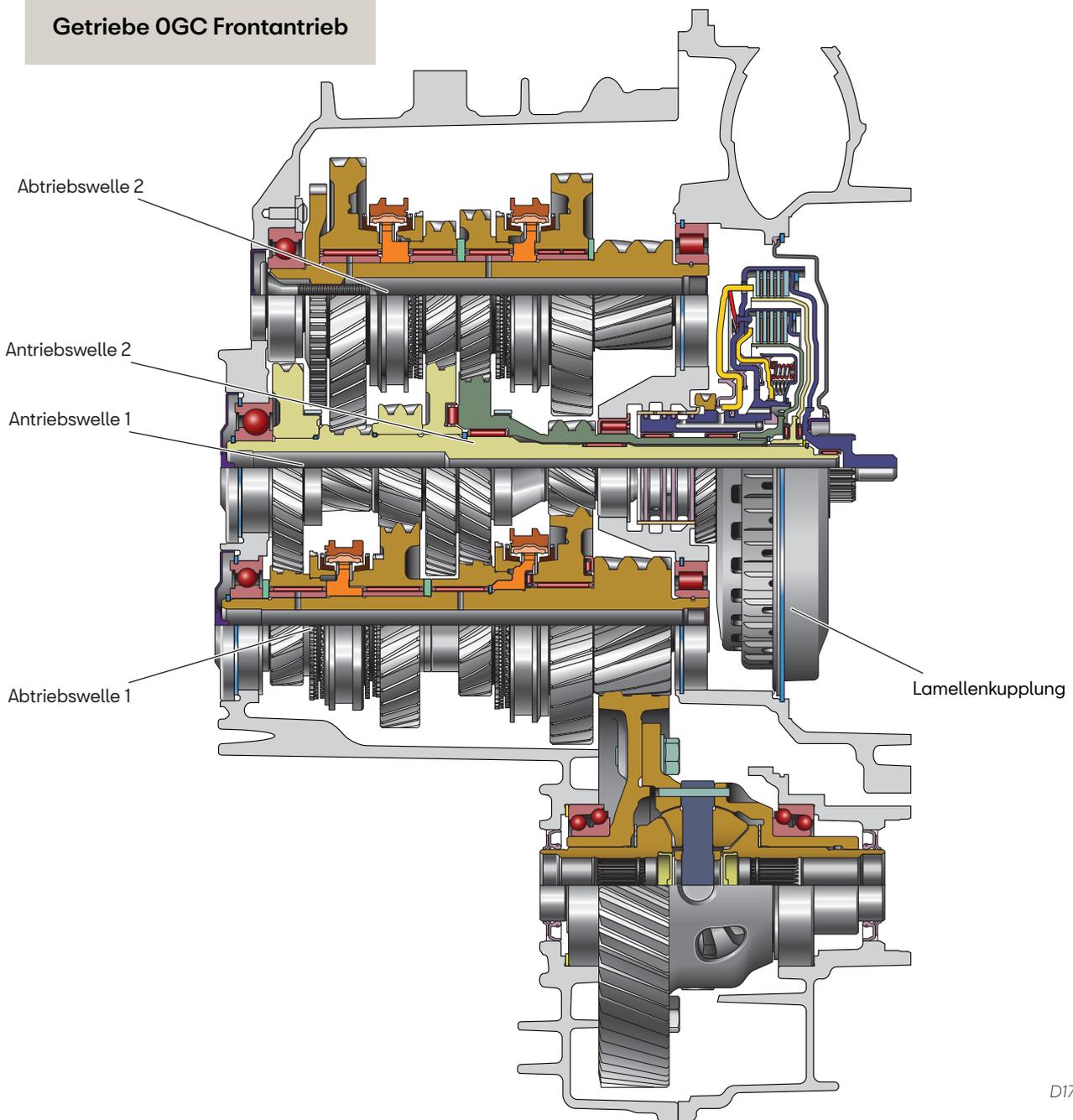
D171-03

# AUFBAU DES GETRIEBES OGC

## Getriebe OGC Allradantrieb



## Getriebe OGC Frontantrieb



D171-04

Das Getriebe OGC wird in zwei Ausführungen angeboten, für Fahrzeuge mit Frontantrieb und für Fahrzeuge mit Allradantrieb.

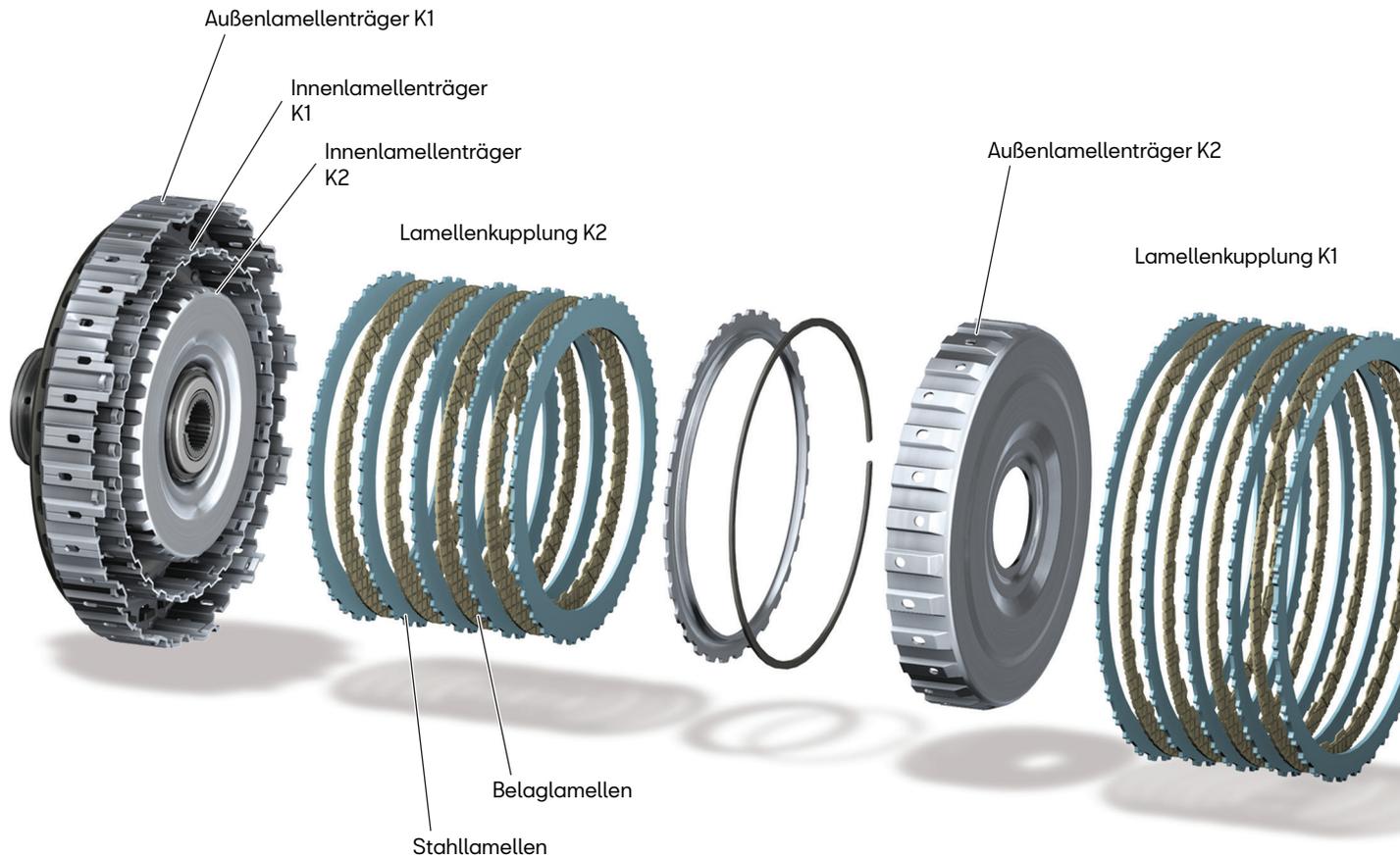
Der mechanische Aufbau ist ähnlich wie beim Getriebe OBH:

- Das Getriebe besteht aus zwei Teilgetrieben
- Antriebswelle 1.
- Antriebswelle 2.
- Abtriebswelle 1.
- Abtriebswelle 2.
- Ausgleichsgetriebe.
- Gestänge zur Gangschaltung.

Die **wichtigsten Unterschiede** zum Getriebe OBH sind die **Lager der Abtriebswellen und des Ausgleichsgetriebes**.

Da die beiden Getriebe OGC mechanisch gleich sind und zu einem besseren Verständnis der Querschnitte, sind auf der linken Abbildung die Einbauorte der Schalträder und auf der rechten Abbildung der Einbauort der einzelnen Wellen dargestellt.

# LAMELLENKUPPLUNG



Bei beiden DSG-Getrieben wird die Lamellenkupplung durch zwei voneinander unabhängigen, in Öl laufenden, Kupplungspaketen gebildet, die folgende Bezeichnungen erhalten:

- Lamellenkupplung K1.
- Lamellenkupplung K2.

Beide Kupplungen werden von der Mechatronik gesteuert, hydraulisch betätigt und bleiben in Ruhestellung offen.

Das Motordrehmoment gelangt über eine Steckverzahnung vom Schwungrad auf die

Eingangsnabe der Lamellenkupplung.

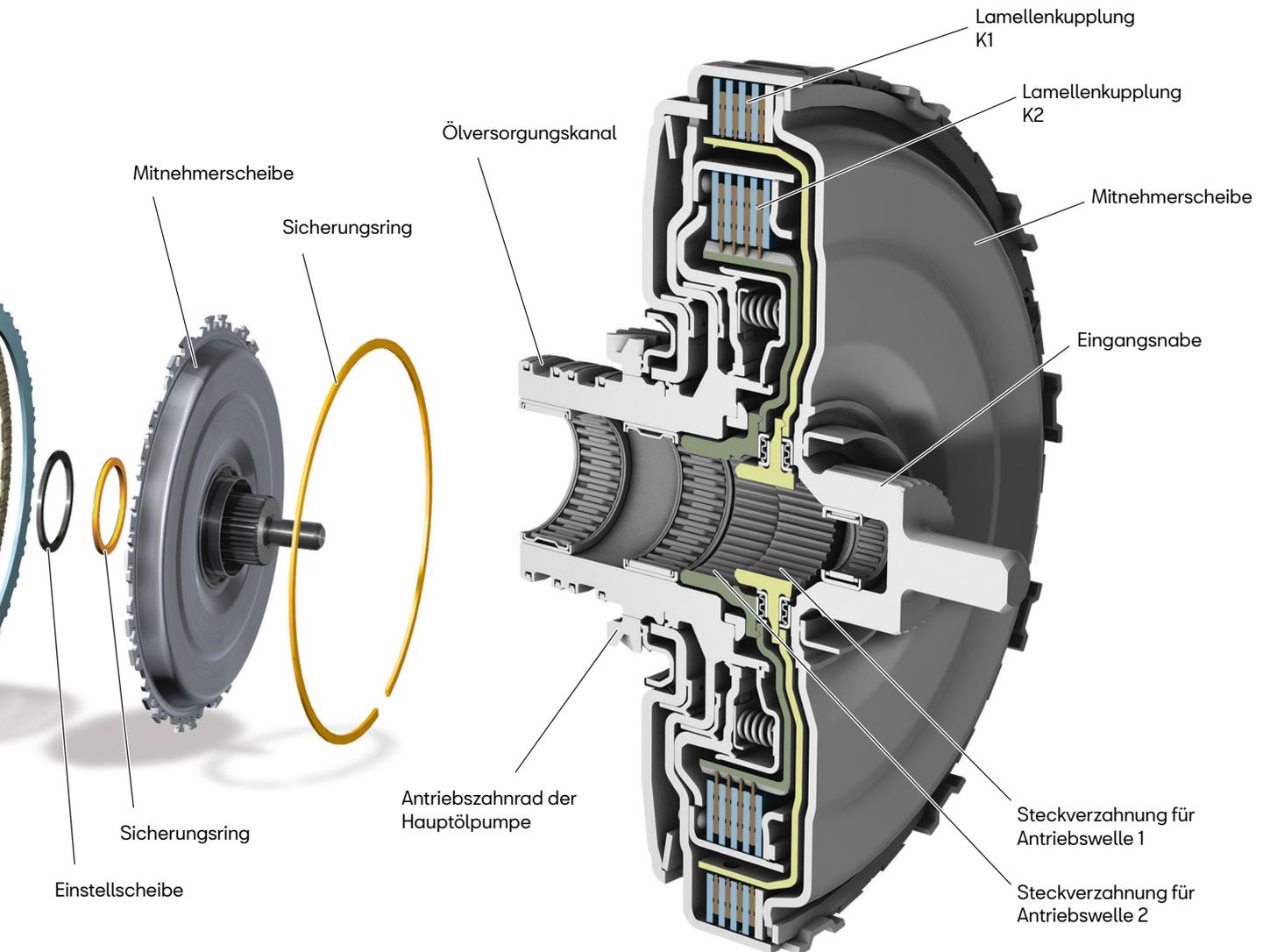
Jede Kupplung überträgt das Drehmoment zu einer Antriebswelle.

- Die Lamellenkupplung K1 zur Antriebswelle 1.
- Die Lamellenkupplung K2 zur Antriebswelle 2.

## AUFBAU

Die Bauteile der Lamellenkupplung sind mit dem Schwungrad oder der Antriebswelle 1 oder der Antriebswelle 2 verbunden.

Folgende Bauteile der Lamellenkupplung drehen sich



D171-05

**formschlüssig mit dem Schwungrad:**

- die Eingangsnabe, in der die Ölkanäle zur Versorgung der Kupplungen mit Öl integriert sind.
- die Mitnehmerscheibe.
- die Außenlamellenträger der Kupplung K1 und der Kupplung K2, die die Stahllamellen der Kupplungen K1 und K2 mitnehmen.
- das Antriebszahnrad der Hauptölpumpe.
- und die Sicherungsringe.

**Formschlüssig mit der Antriebswelle 1 drehen:**

- der Innenlamellenträger K1, der über eine Steckverzahnung mit der Antriebswelle 1 verbunden ist.
- und die Belaglamellen der Lamellenkupplung K1.

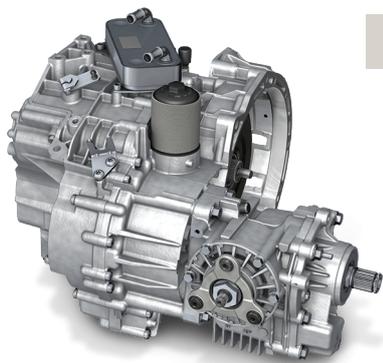
**Formschlüssig mit der Antriebswelle 2 drehen:**

- der Innenlamellenträger K2, der über eine Steckverzahnung mit der Antriebswelle 2 verbunden ist.
- und die Belaglamellen der Lamellenkupplung K2.

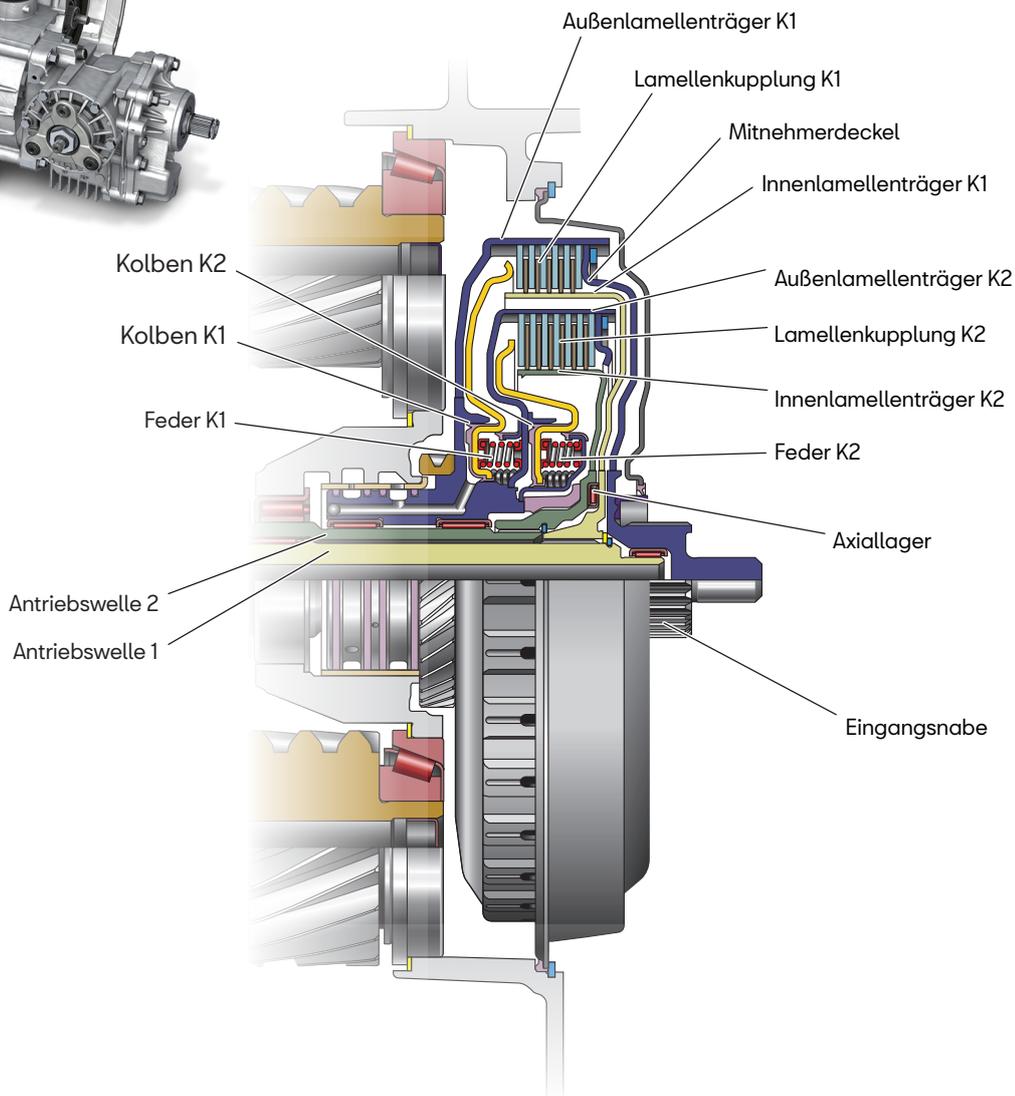
Bei geöffneter Kupplung übertragen die Stahllamellen kein Drehmoment an die Belaglamellen.

# LAMELLENKUPPLUNG

Die Funktionsweise der Lamellenkupplungen in den DSG-Getrieben **OBH** und **OGC** ist identisch, die Besonderheiten ergeben sich aus der Form von einigen Bauteilen.



Getriebe OBH



D171-06

## LAMELLENKUPPLUNG K1

Die Kupplung K1 ist die äußere Kupplung und überträgt bei der hydraulischen Betätigung der Kupplung das Drehmoment auf die Antriebswelle 1 für die Gänge 1, 3, 5 und 7.

Die Kupplung K1 besteht aus zwei Funktionsgruppen.

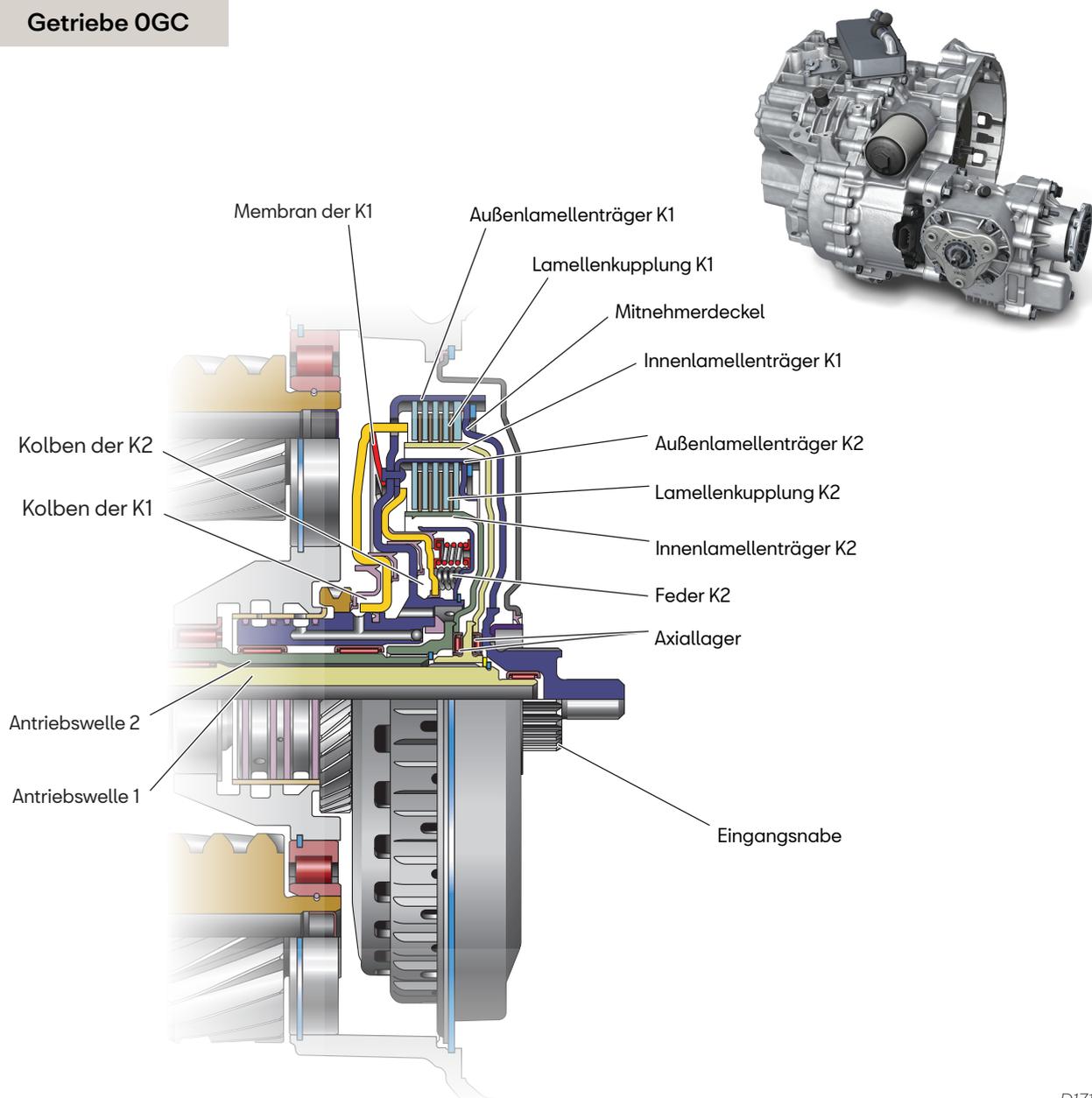
- Der Außenlamellenträger K1 und die Stahllamellen sind mit der Eingangsnabe verbunden.
- Die Belaglamellen und der Innenlamellenträger K1 sind mit der Antriebswelle 1 verbunden.

Zum Schließen der Kupplung wird Öl über die Eingangsnabe in den Öldruckraum K1 gepresst. Dadurch

verschiebt sich der Kolben K1 und drückt das Lamellen-Paket der Kupplung K1 zusammen.

Bei geschlossener Kupplung wird das Drehmoment über das Lamellen-Paket auf die Antriebswelle 1 übertragen.

Beim Öffnen der Kupplung im **Getriebe OBH** drücken **Federn** den Kolben K1 wieder in die Ausgangslage zurück. Im Fall des **Getriebes OGC** drückt eine federbelastete **Membran** den Kolben 1 wieder in die Ausgangslage zurück.



D171-07

## LAMELLENKUPPLUNG K2

Die Kupplung K2 ist die innere Kupplung und überträgt bei der hydraulischen Betätigung der Kupplung das Drehmoment auf die Antriebswelle 2 für die Gänge 2, 4, 6 und den Rückwärtsgang.

Die Kupplung K2 besteht aus zwei Funktionsgruppen:

- Der Außenlamellenträger K2 und die Stahllamellen sind mit der Eingangsnaabe verbunden.
- Die Belaglamellen und der Innenlamellenträger K2 sind mit der Antriebswelle 2 verbunden.

Der Hydraulikdruck zum Schließen der Kupplung K2 erreicht den Öldruckraum K2 ebenfalls über die Hauptnaabe durch einen der Zulaufkanäle und verschiebt und drückt das Lamellen-Paket der Kupplung K2

zusammen. Das Drehmoment wird auf die Antriebswelle 2 übertragen.

**Bei beiden Getrieben** drücken die Schraubenfedern beim Öffnen der Kupplung den Kolben 2 wieder in die Ausgangslage zurück.

Ein wichtiger Unterschied zwischen den beiden Getrieben ist, dass das **Getriebe OBH** nur **ein Axiallager** besitzt, das sich zwischen den Innenlamellenträgern (K1 y K2) befindet

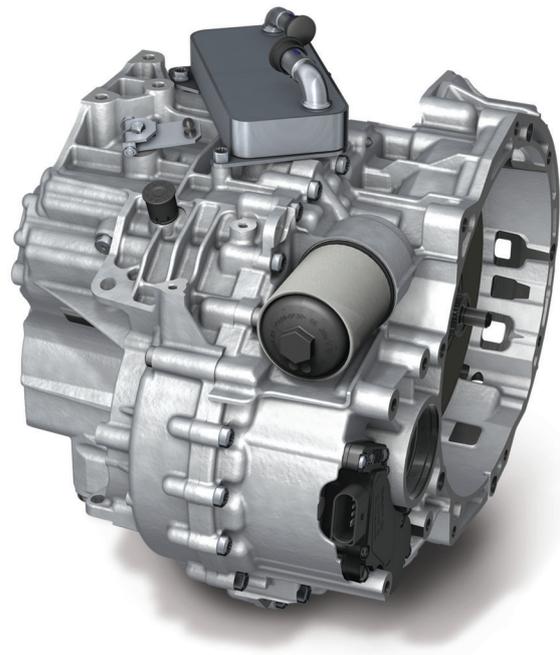
Das **Getriebe OGC** dagegen verfügt über **zwei Axiallager**, eines zwischen den beiden Innenlamellenträgern (K1 y K2) und ein weiteres zwischen dem Innenlamellenträger K2 und der Mitnehmerscheibe.

# MONTAGEARBEITEN AN DER LAMELLENKUPPLUNG

Zu den zulässigen Arbeiten an den DSG-Getrieben im Servicebetrieb gehören die Überprüfung und der Austausch der Lamellenkupplung.

Für eine erfolgreiche Reparatur sind während der Arbeiten folgende **Vorsichtsmaßnahmen** zu beachten:

- Verwendung der in ELSA-Pro angegebenen Werkzeuge.
- Sicherstellen, dass alle Teile nach den Vorgaben und wieder in der richtigen Position montiert werden. Falls die ursprüngliche Position nicht respektiert wird, kann dies zu Anlaufdruckeln oder vorzeitigem Verschleiß führen.
- Sicherstellen, dass die Stahl- und Belaglamellen der Kupplung nicht ausgebaut werden, da ein Zusammenbau von Hand im Servicebetrieb nicht möglich ist.
- Ordnungsgemäße Handhabung der Ersatzteile. Beim Herausnehmen der Doppelkupplung aus der Verpackung. Lamellenträger nicht herausnehmen oder anheben, noch nicht einmal ein wenig, da sich die Lamellen verdrehen könnten.



## AUSBAU

Zum Ausbau der Lamellenkupplung aus dem Getriebe muss zuvor der Deckel der Doppelkupplung ausgebaut werden. Der Deckel ist mit einem Sicherungsring fixiert.

Bei der Handhabung des **Deckels** ist darauf zu achten, dass die Dichtringe des Abschlussdeckels nicht beschädigt werden. Um die einwandfreie Handhabung und Erhaltung des Deckels zu gewährleisten, müssen die in ELSA-Pro angegebenen Werkzeuge verwendet werden.

Zum Ausbau der **Mitnehmerscheibe** muss zuvor ein zweiter Sicherungsring ausgebaut werden, der die Mitnehmerscheibe am äußeren Lamellenträger der Kupplung K1 fixiert. Es ist von größter Wichtigkeit, die Position der Mitnehmerscheibe zum äußeren Lamellenträger der Kupplung K1 zu kennzeichnen, da diese Position unbedingt eingehalten werden muss.

Nach Ausbau des Sicherungsrings liegt die Mitnehmerscheibe frei und kann herausgenommen werden.

Um die Lamellenkupplung aus dem Getriebe nehmen zu können, muss auch der Innenlamellenträger des Kupplung K1 von der Antriebswelle 1 gelöst werden. Dazu ist es erforderlich, einen kleinen Sicherungsring und eine Einstellscheibe auszubauen.

## EINSTELLUNG

Während des Einbaus ist es unerlässlich, die Vorgehensweise zum Ermitteln der Stärke der Einstellscheibe gemäß den Angaben in ELSA-Pro zu

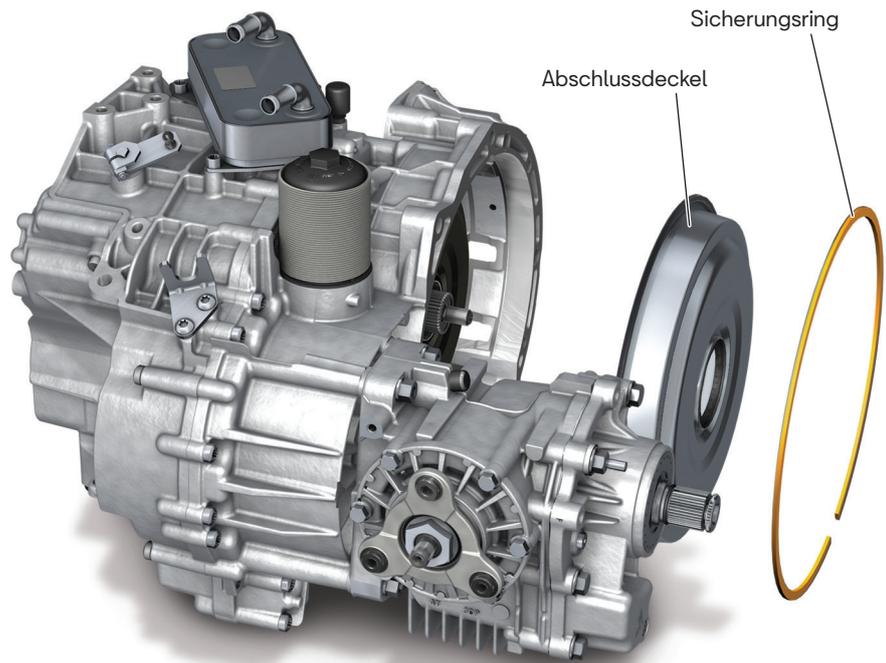


Um 180° versetzte Dichtungen der Druckübergabe zur Doppelkupplung

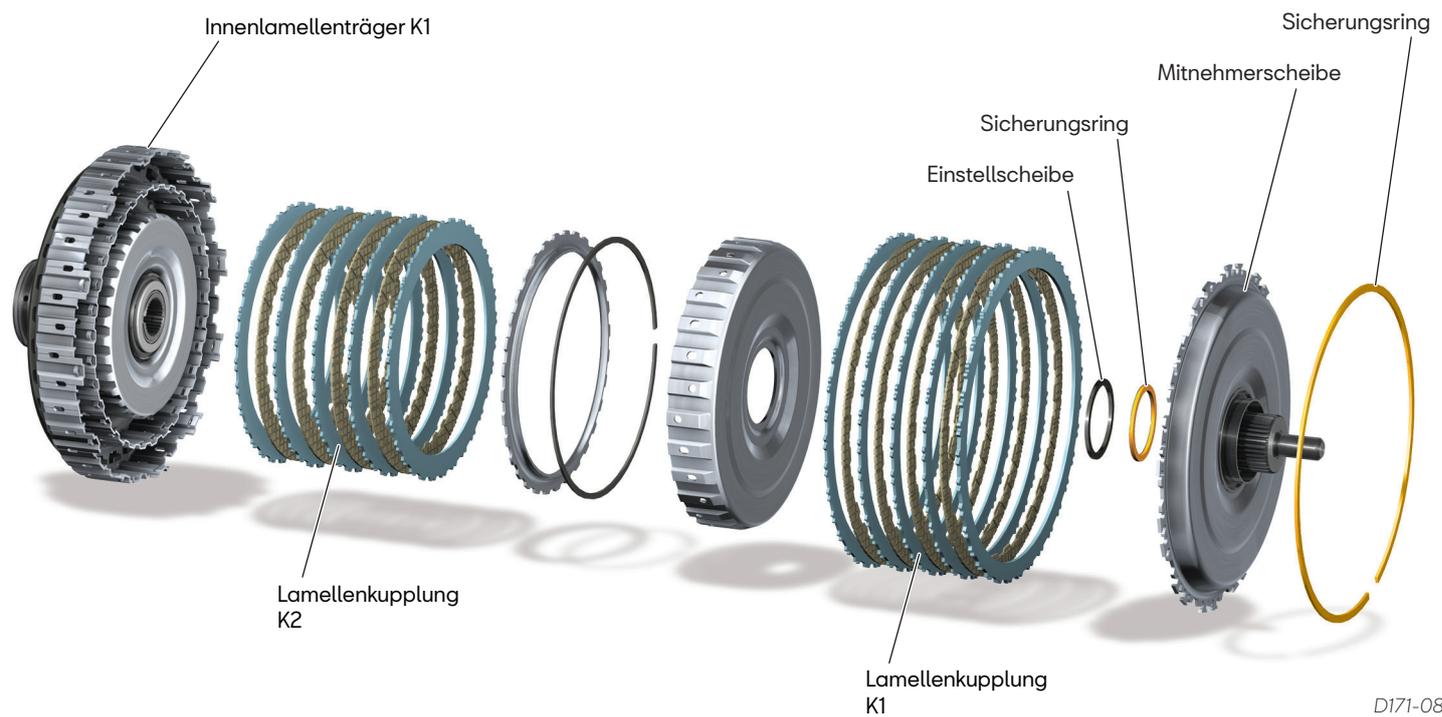
befolgen. Die Stärke der Einstellscheibe hat Einfluss auf die Vorspannung des Axiallagers zwischen den Innenlamellenträgern der Kupplungen K1 und K2.

## EINBAU

Es ist sehr wichtig, bei der Handhabung der Lamellenkupplung alle Teile wieder in ihrer ursprünglichen Position zu montieren, da die



Abschlussdeckel  
Sicherungsring



Innenlamellenträger K1

Lamellenkupplung  
K2

Sicherungsring  
Einstellscheibe

Lamellenkupplung  
K1

Sicherungsring  
Mitnehmerscheibe

D171-08

Stahllamellen Bauteiltoleranzen unterliegen und werkseitig nach einem festgelegten Schema aufeinander ausgerichtet und eingesetzt werden.

## WÄHREND DER ARBEITEN

Beim Herausnehmen der Doppelkupplung aus der Verpackung besonders vorsichtig vorgehen. Lamellenträger nicht herausnehmen oder anheben, noch nicht einmal ein wenig. Die Lamellen könnten sich verdrehen.

Die Dichtungen der Druckübergabe zur Doppelkupplung von Hand drehen, sie müssen lose sitzen und dürfen sich nicht festklemmen.

Einbau der Dichtungen beachten, sie sollten um 180° versetzt übereinander liegen.

# MECHANISCHE BAUTEILE

## ANTRIEBSWELLEN

Der Aufbau und die Funktionsweise der Antriebswellen 1 und 2 sind bei beiden DSG-Getrieben (**OBH** und **OGC**) identisch.

Die beiden Antriebswellen sind **konzentrisch** angeordnet. Die Antriebswelle 1 ist massiv und über ihr ist die Antriebswelle 2 angeordnet.

Die Einheit aus beiden Wellen wird im Getriebegehäuse in einem Kugellager (Antriebswelle 1) und im Kupplungsgehäuse in einem Zylinderrollenlager (Antriebswelle 2) geführt.

Die Lagerung zwischen den beiden Antriebswellen wird von zwei Nadellagern übernommen. Darüber hinaus ist zur Aufnahme von axial wirkenden Kräften zwischen beiden Antriebswellen ein Axiallager verbaut.

### ANTRIEBSWELLE 1

Die Antriebswelle 1 ist durch eine Steckverzahnung im Innenlamellenträger K1 mit der Lamellenkupplung verbunden.

In der Welle ist das Schaltrad für den 1. Gang integriert und darüber sind die Losräder für die Gänge 3, 5 und 7 montiert.

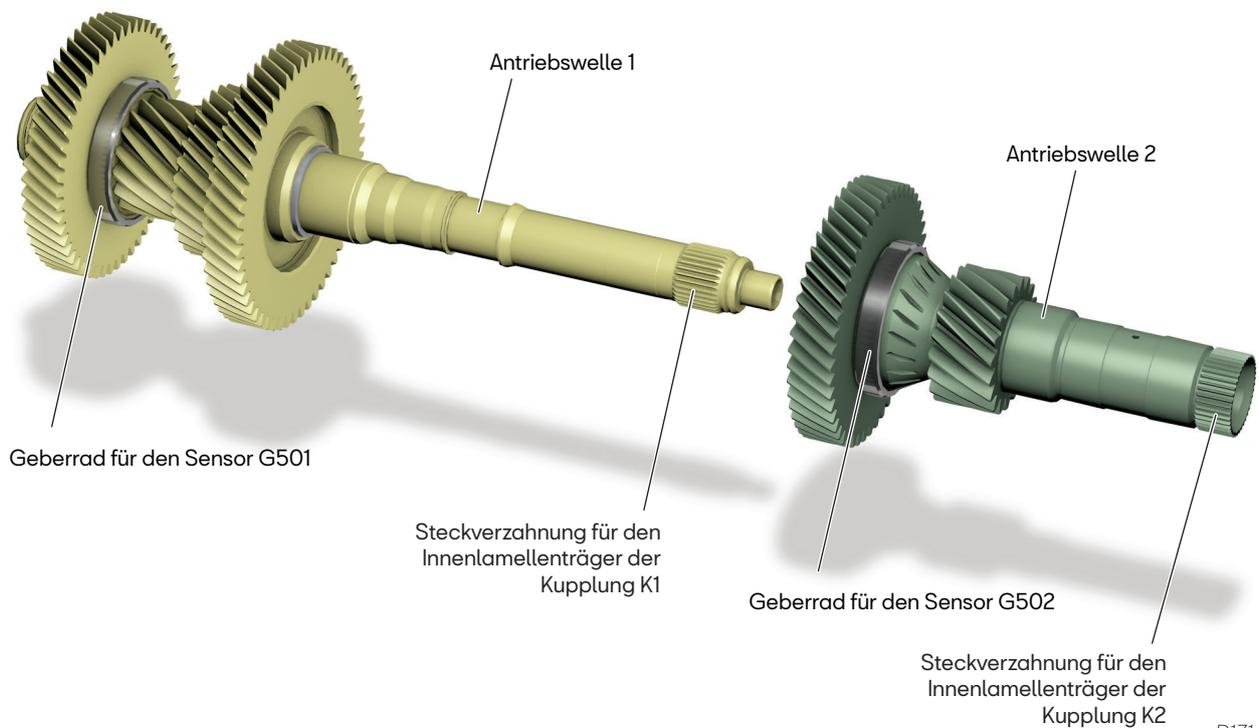
Zwischen dem Schaltrad für den 7. Gang und 1. Gang ist ein Geberrad angeordnet. Mittels des Geberrads und des Sensors G501 erkennt die Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe J743 die Drehzahl der Antriebswelle 1.

### ANTRIEBSWELLE 2

Die Antriebswelle 2 ist durch eine Steckverzahnung im Innenlamellenträger K2 mit der Lamellenkupplung verbunden.

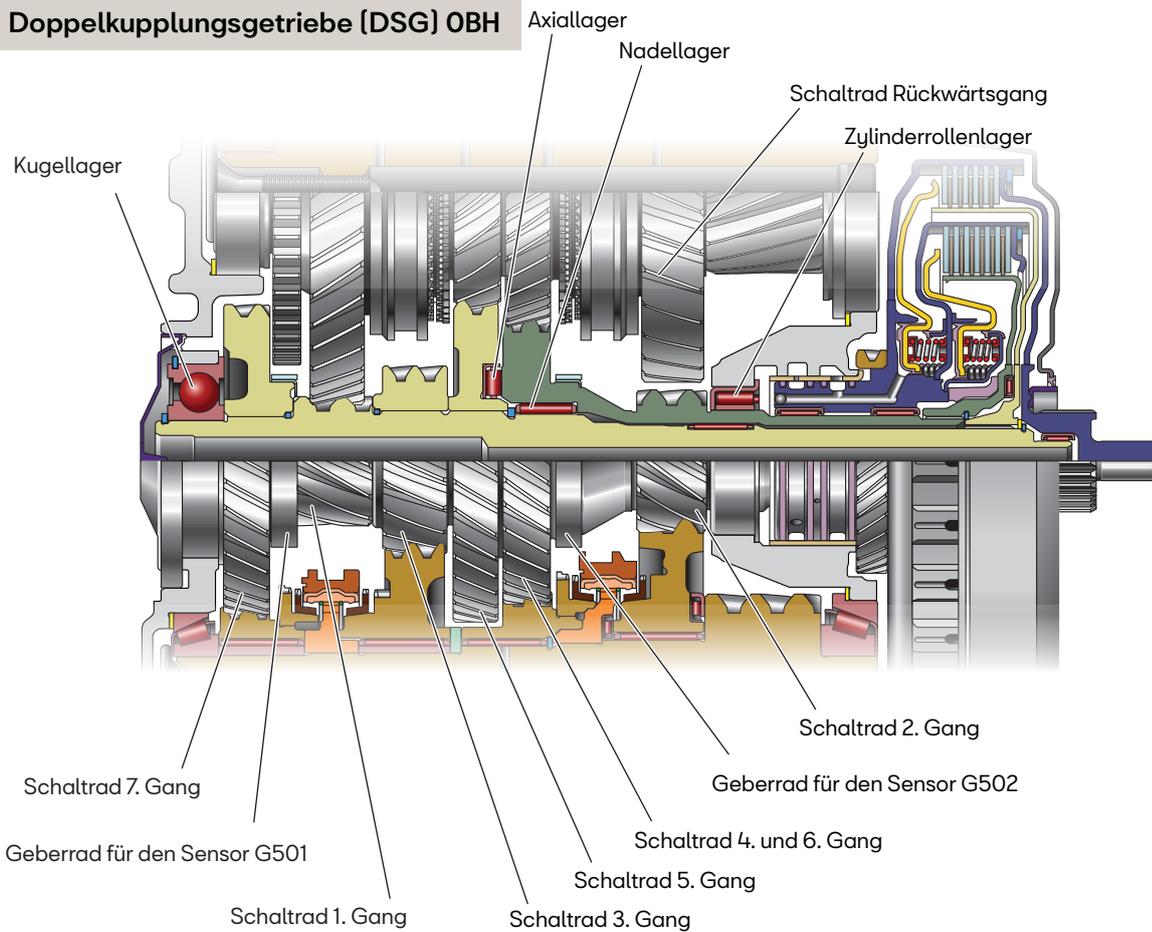
In der Antriebswelle 2 befinden sich: die Steckverzahnung für den Lamellenträger sowie zwei Schalträder, eines für den 2. Gang und das andere für den 4. und 6. Gang.

Zwischen den beiden Schalträdern befindet sich ein Geberrad. Mittels des Geberrads und des Sensors G502 erkennt die Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe J743 die Drehzahl der Antriebswelle 2.



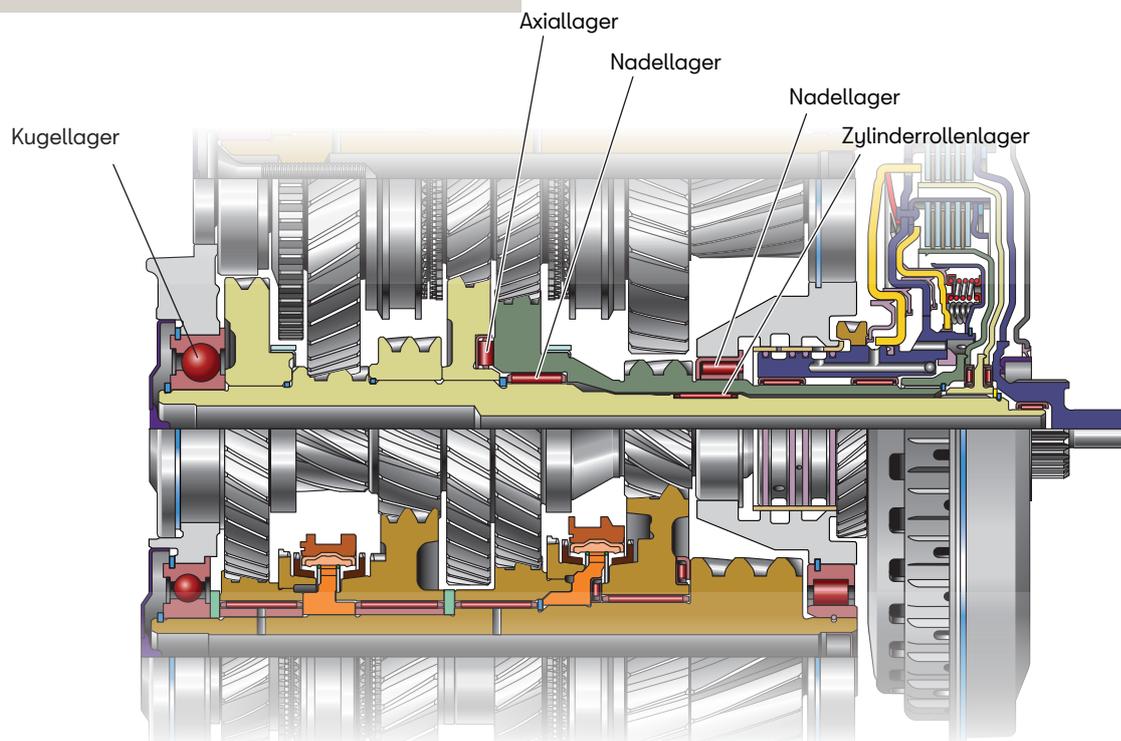
D171-09

### Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OBH



D171-10

### Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC



D171-11

# MECHANISCHE BAUTEILE

## ABTRIEBSWELLE 1

Der Aufbau der Abtriebswelle in den Getrieben **OBH** und **OGC** ist ähnlich.

Die Abtriebswelle 1 ist als Hohlwelle ausgeführt. Auf der Welle befinden sich das Parksperrrad und die Schalträder für die Gänge 1, 4, 5 und den Rückwärtsgang. Jedes Schaltrad stützt sich auf einem Nadellager ab.

Auf dieser Welle befinden sich auch die entsprechenden Synchronisierungen.

Zur Schmierung der Nadellager verfügt die Welle über

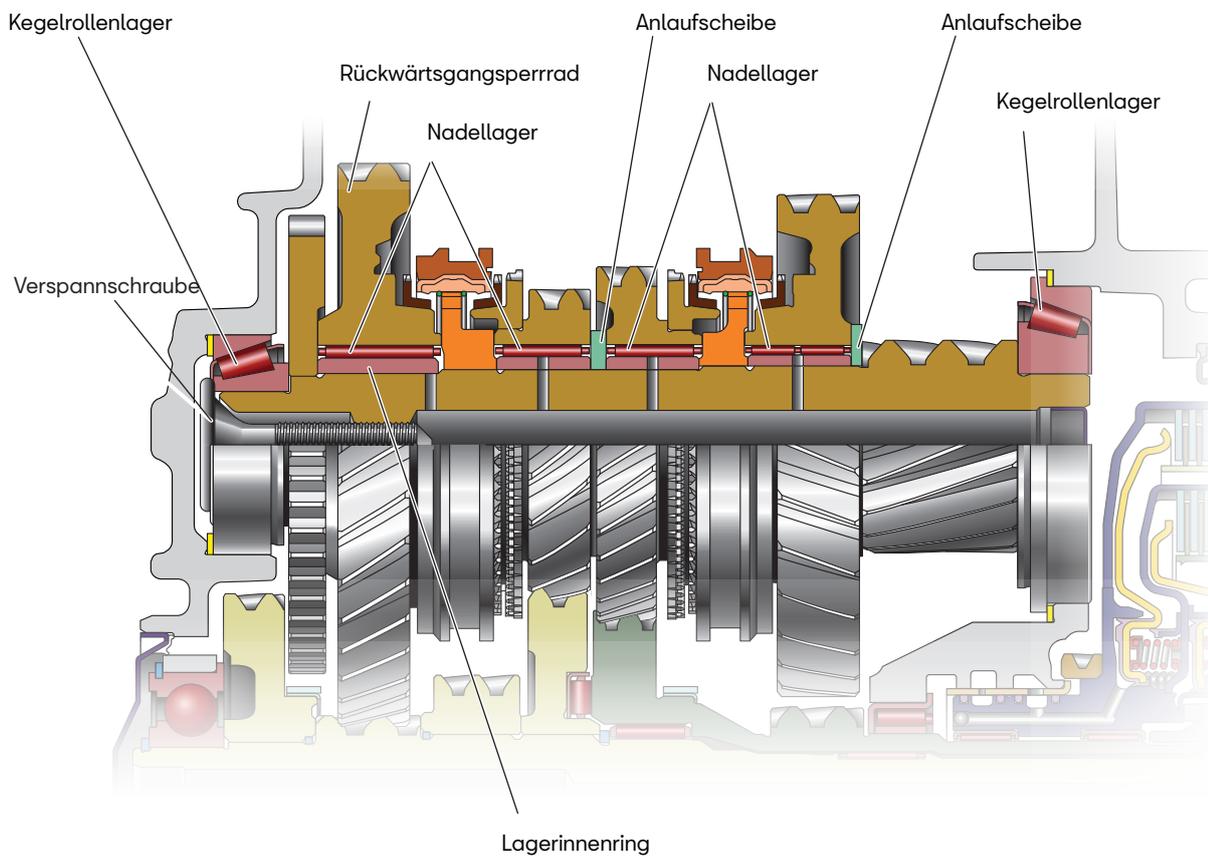
Axialbohrungen.

Die Welle stützt sich an dem Kupplungsgehäuse und an dem Getriebegehäuse ab.

Beim **Getriebe OBH** ist die Welle in zwei **Kegelrollenlagern** gelagert.

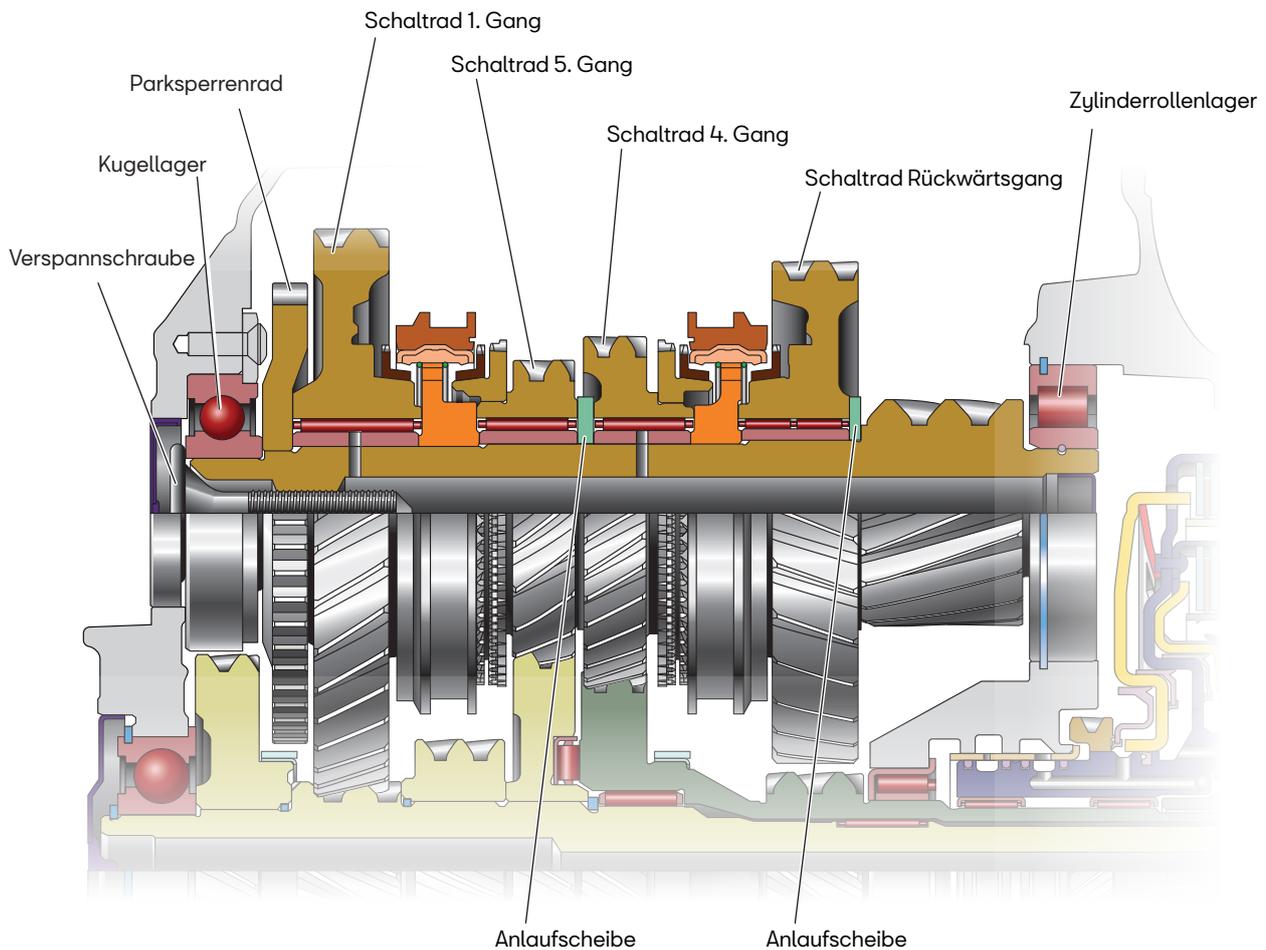
Und beim **Getriebe OGC** ist sie mit einem **Zylinderrollenlager** im Kupplungsgehäuse und mit einem **Kugellager** im Getriebegehäuse gelagert.

### Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OBH



D171-12

## Doppelkupplungsgetriebe (DSG) 0GC



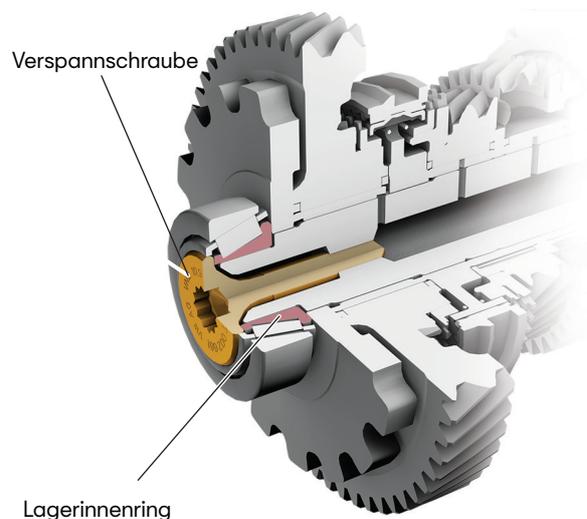
D171-13

## WELLENSPANNVERBUND DER ABTRIEBSWELLE 1

Am Ende der Abtriebswelle 1 befindet sich eine **Verspannschraube**, die es ermöglicht, dass die Abtriebswelle ein größeres Drehmoment übertragen kann.

Diese Lösung ermöglicht die Übertragung eines größeren Drehmoments ohne die Abmessungen der Welle - und damit auch das Gesamtgewicht des Getriebes - zu erhöhen.

Die Verspannschraube wirkt vom Innenring des Lagers bis zum Triebfling und komprimiert das Parksperrrad, die Lagerinnenringe der Schalträder und die Anlaufscheiben zu einem Verbund.



D171-14

# MECHANISCHE BAUTEILE

## ABTRIEBSWELLE 2

Der Aufbau der Abtriebswelle 2 ist bei den Getrieben **OBH** und **OGC** ähnlich.

Die Abtriebswelle 2 ist als Hohlwelle ausgeführt und auf ihr befinden sich die Schalträder für die Gänge 2, 3, 6 und 7. Die vier Schalträder laufen auf Nadellagern, die über die Axialbohrungen in der Welle geschmiert werden.

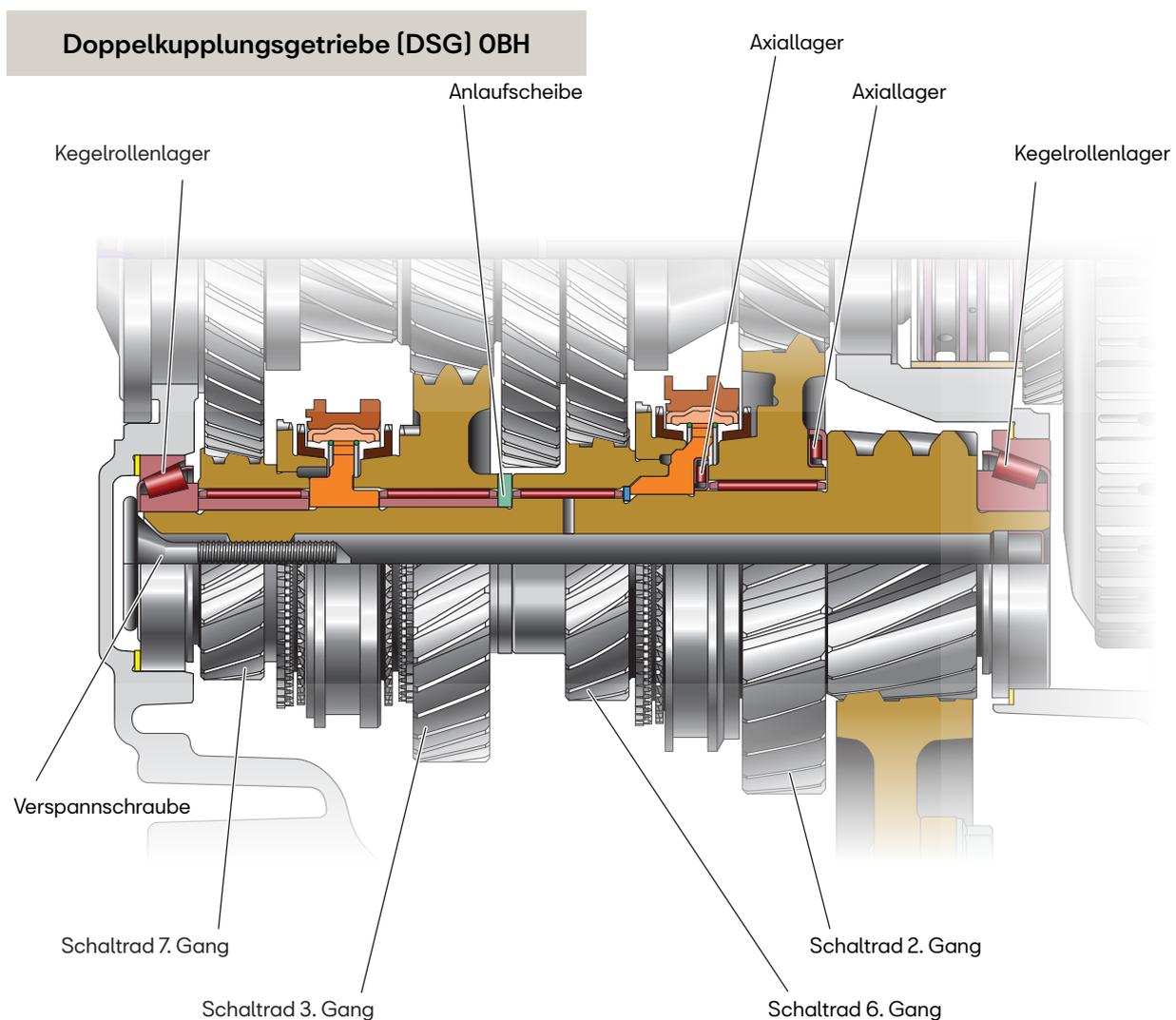
Die Abtriebswelle 2 läuft auf zwei Lagern, eins im Kupplungsgehäuse und das andere im Getriebegehäuse.

Das **Getriebe OBH** verwendet zwei **Kegelrollenlager**,

eins in jedem Gehäuse.

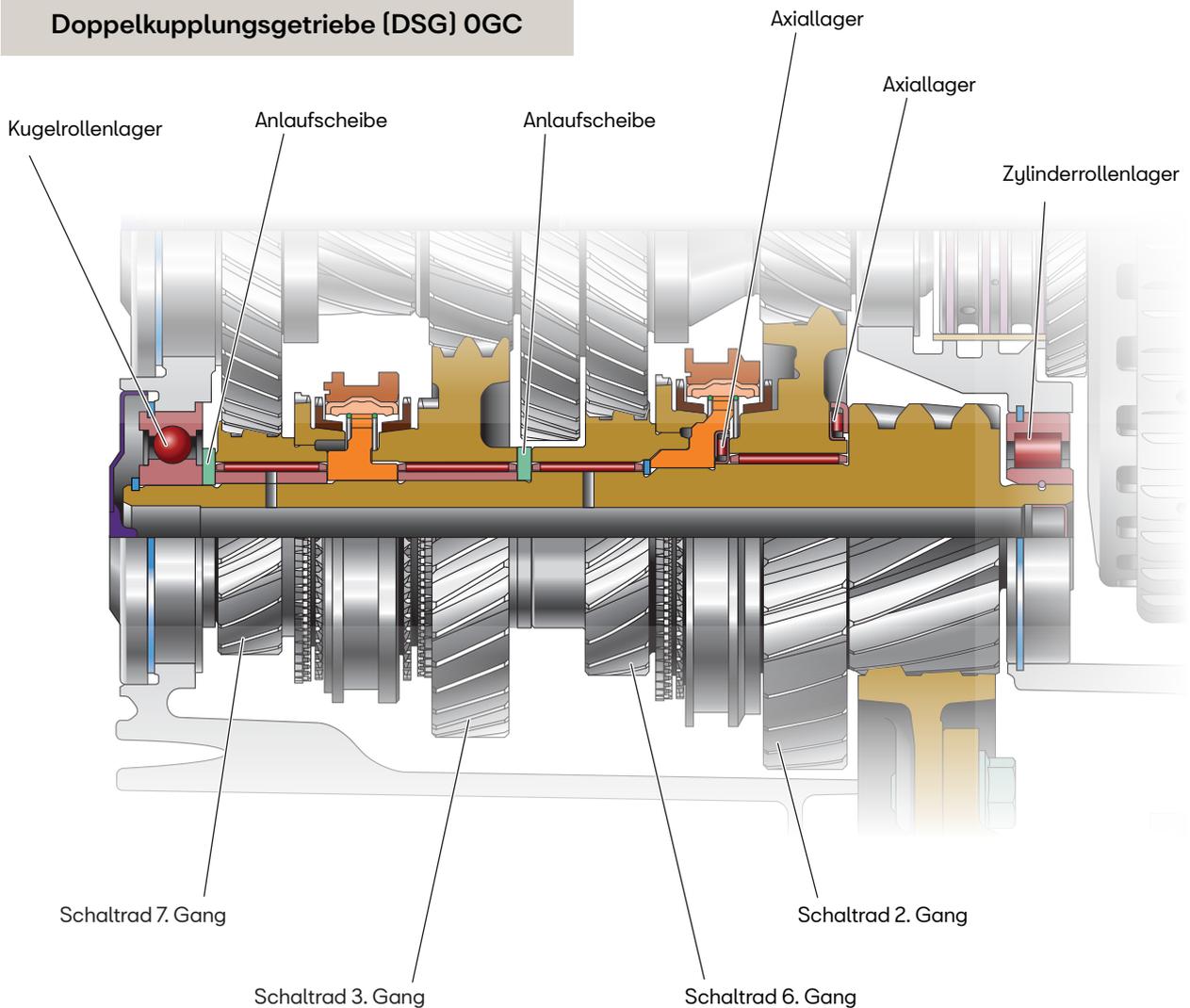
Und das **Getriebe OGC** stützt sich auf einem **Zylinderrollenlager** am Kupplungsgehäuse und auf einem **Kugellager** am Getriebegehäuse ab.

Auf jeder Seite des Schaltrades des 2. Ganges wurden zwei Axiallager verbaut. Die Funktionsweise wird im Abschnitt „Besonderheiten des 2. Ganges und des Rückwärtsganges“ erklärt.



D171-15

## Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC



D171-16

### WELLENSPANNVERBUND DER ABTRIEBSWELLE 2

**Nur die Abtriebswelle 2 des Getriebes OBH** verfügt am Ende über eine Verspannschraube für eine höhere Eingangsdrehmomentkapazität.

Im Getriebe OGC ist diese Verspannschraube nicht

vorhanden.

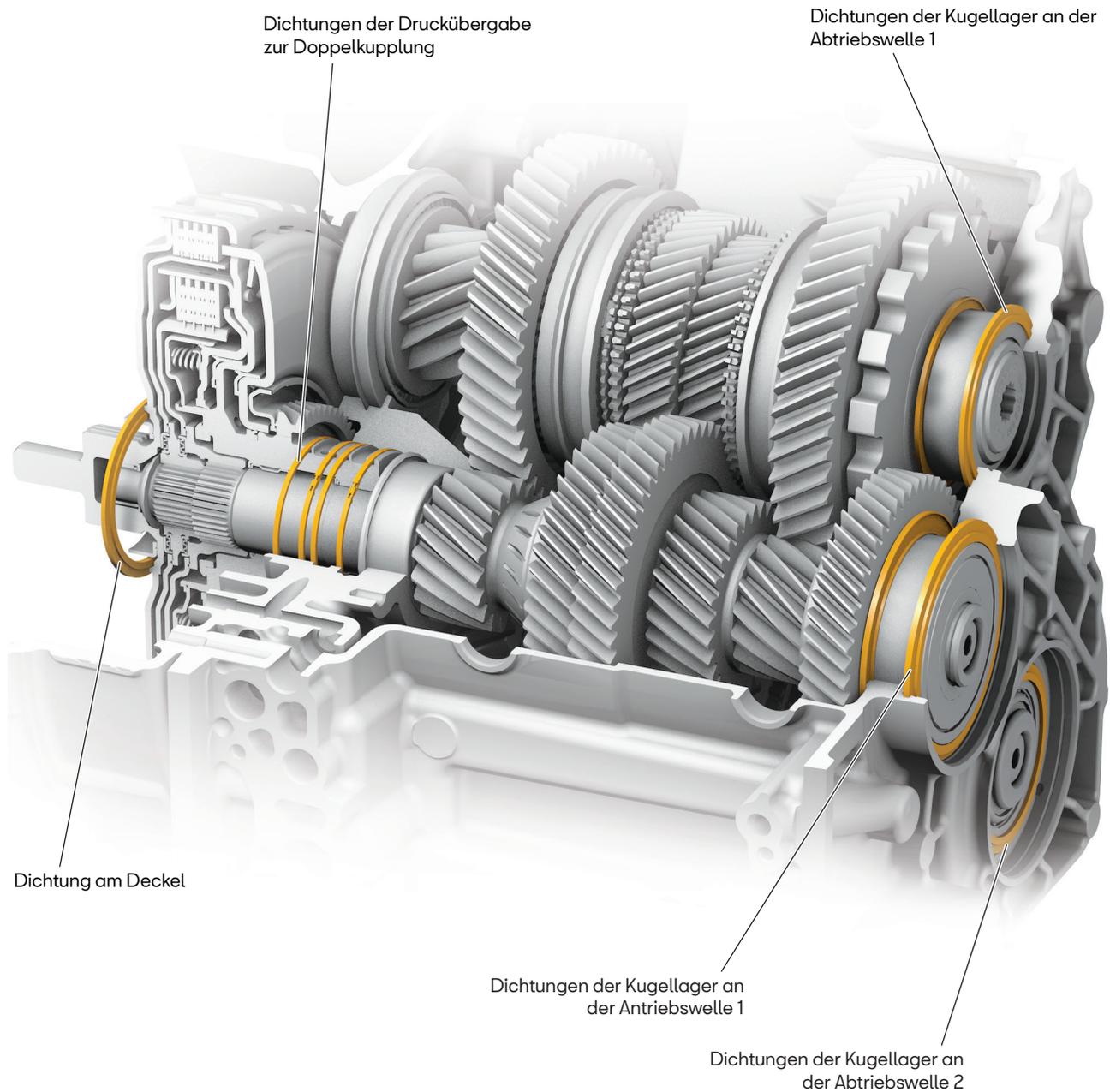
In der Abtriebswelle 2 verläuft die Verspannschraube vom Innenring des Lagers bis zur Anlaufscheibe, die sich an der Abtriebswelle 2 abstützt. Dadurch werden die Lagerinnenringe der Schalträder des 7. und 3. Ganges und die entsprechenden Anlaufscheiben zu einem Spanverband komprimiert.

Die Wellenlagerungen des **Getriebes OGC** in Kugellagern reduzieren die Reibung. Diese Lager werden ohne Vorspannung verbaut.

Das Ergebnis ist eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs, was sich positiv auf die **Senkung der CO2-Emissionen** auswirkt.

Der Einsatz von Kugellagern im Getriebe OGC erforderte eine Optimierung der Reibung folgender Dichtungen:

- Dichtungen der Kugellager an den Wellen.
- Dichtungen der Druckübergabe zur Doppelkupplung zwischen der Lamellenkupplung und dem Gehäuse.
- Dichtung am Kupplungsdeckel.



D171-17

# SCHALTGABELN UND SYNCHRONRINGE

Zum Einlegen eines Ganges ist es erforderlich die Drehzahl zwischen der Welle und dem Schaltrad zu synchronisieren.

Während der Synchronisierung eines Ganges verschiebt die entsprechende Schaltgabel die Schiebemuffe, die die Synchronringe gegen das Schaltrad drückt. Die entstehende Reibung gleicht die Drehzahlen der Bauteile aus und der Gang kann geschaltet werden.

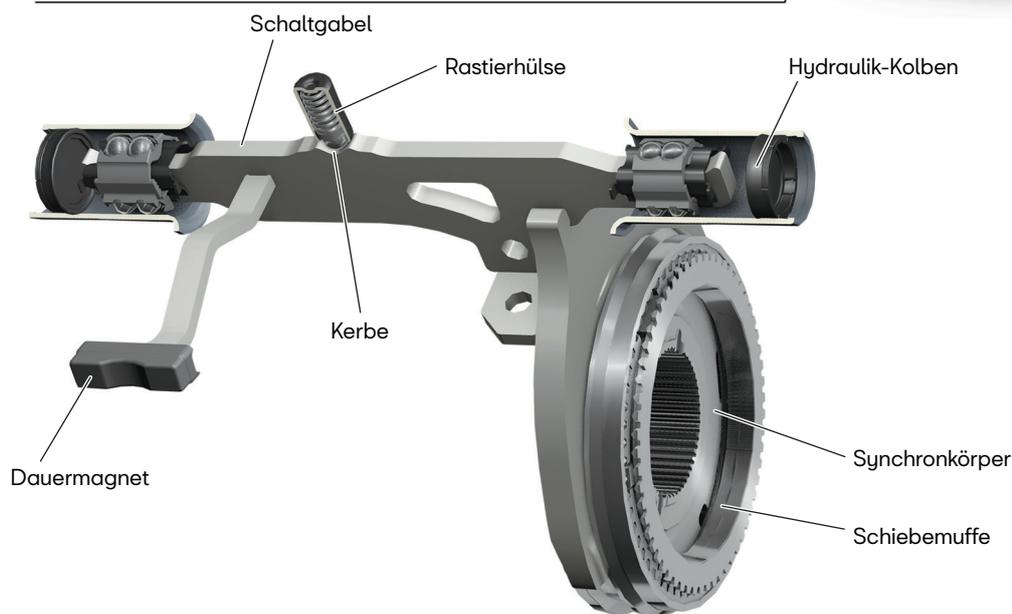
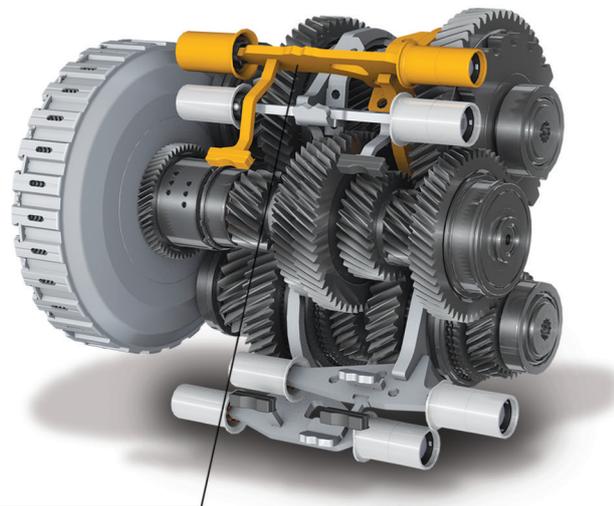
Ein normaler Schaltvorgang ist innerhalb von ca. 200 ms abgeschlossen.

Das DSG-Getriebe verfügt über vier Schaltgabeln. Die Schaltgabeln sind in hydraulischen Kolben gelagert.

Nach Betätigung ist die Schaltgabel drucklos geschaltet und hält ihre Stellung (ingelegter Gang oder Neutralstellung) dank des Drucks, den die Rastierhülse auf die Kerbe in der Schaltgabel ausübt.

Außerdem befindet sich auf jeder Schaltgabel ein Dauermagnet, durch den der Wegsensor in der Mechatronik die genaue Position der einzelnen Schaltgabeln erkennt

Im DSG-Getriebe wird in Abhängigkeit des Drehzahl- und Drehmomentverlaufs der nächst höhere oder tiefere Gang vorgewählt.



D171-18

# MECHANISCHE BAUTEILE

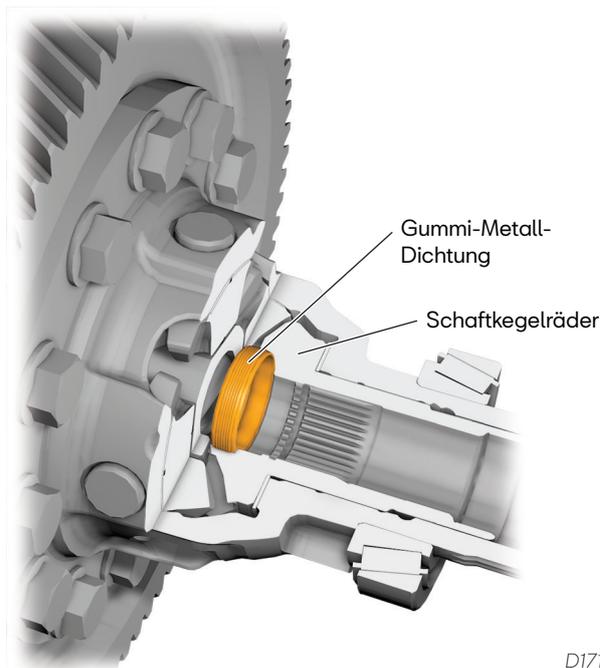
Erstmals setzt SEAT in den Getrieben OBH und OGC ein **Differenzial** mit **Schaftkegelrädern** ein. Die Schaftkegelräder sind mit **Gummi-Metall-Dichtungen** versehen, die ein nach außen hin öldichtes Differenzial realisieren. Wenn die Dichtung defekt ist, wird das Differenzial undicht und muss ausgetauscht werden.

Eine weitere Besonderheit dieser Ausgleichsgetriebe ist das Ausgleichsgetriebegehäuse, das aus zwei Teilen besteht, wovon einer als Korb dient und in dem anderen das Achsantriebsrad integriert ist.

In Fahrzeugen mit Allradantrieb übernimmt das **Verteilergetriebe** die Übertragung der Drehbewegung auf die Kardanwelle und das rechte Vorderrad. Das Verteilergetriebe ist am Kupplungsgehäuse angeschraubt und enthält eine Hohlwelle mit einer Innenverzahnung, die auf das Ausgleichsgetriebegehäuse gesteckt wird.

Die **Hohlwelle** stützt sich auf zwei Kegelrollenlagern ab. Der **Triebling** ist fest auf der Hohlwelle verbaut. Der **Triebling** verzahnt mit dem **Stirnrad**, das die Bewegung auf die Kardanwelle überträgt. Das **Stirnrad** seinerseits stützt sich auf zwei Kegelrollenlagern ab.

Innerhalb der Hohlwelle läuft die Steckwelle für das rechte Vorderrad. Diese Steckwelle wird durch das Schaftkegelrad des Differenzials angetrieben.



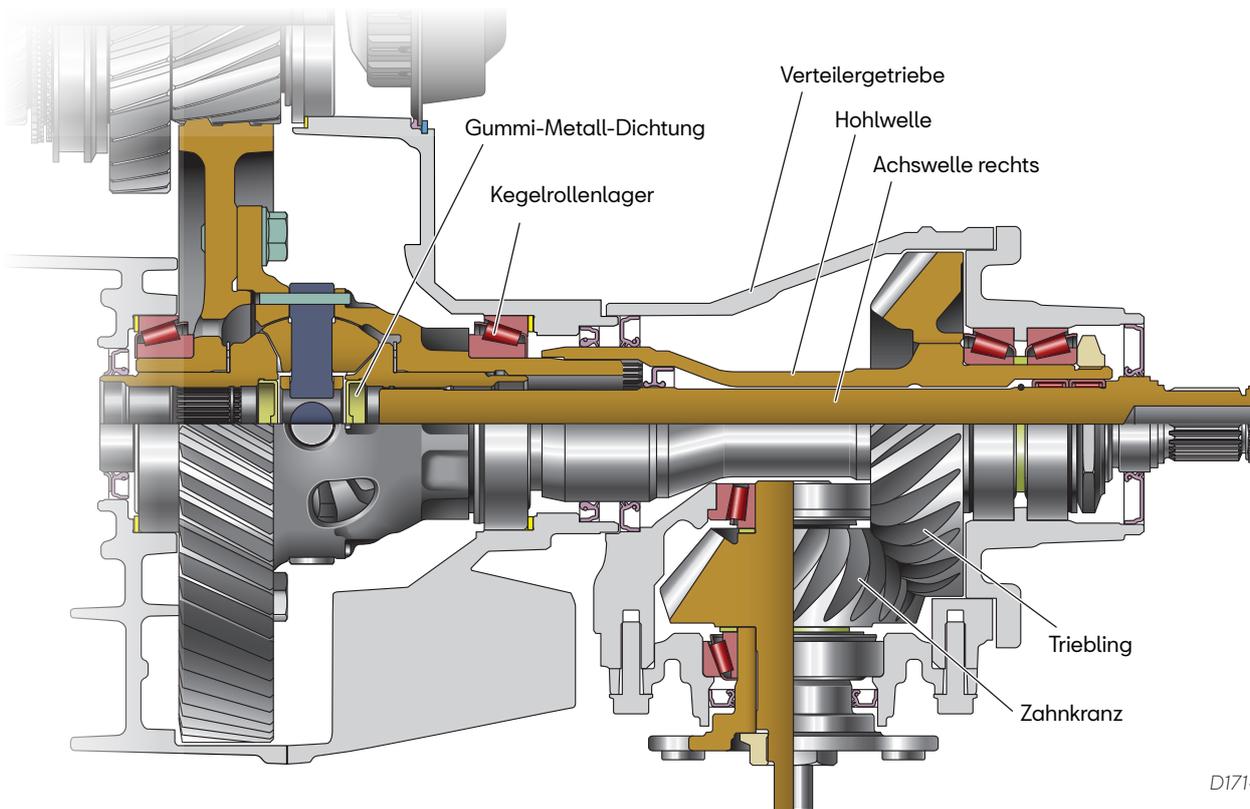
D171-19

## DIFFERENZIAL GETRIEBE OBH

Das Gehäuse des Differenzials ist mit zwei **Kegelrollenlagern** gelagert, eins im Kupplungsgehäuse und das andere im Getriebegehäuse.

Die Lager der Hohlwelle des **Trieblings** und des **Stirnrad**s sind als **Kegelrollenlager**-Paare ausgeführt.

### Getriebe OBH Allradantrieb



D171-20

## DIFFERENZIAL GETRIEBE OGC, FRONTANTRIEB

Das Gehäuse des Differenzials ist mit zwei **zweireihigen Kugellagern** gelagert, eins im Kupplungsgehäuse und das andere im Getriebegehäuse.

Die Gelenkwellen sind mittels Innenverzahnung in die Schaftkegelräder gesteckt und nicht verschraubt.

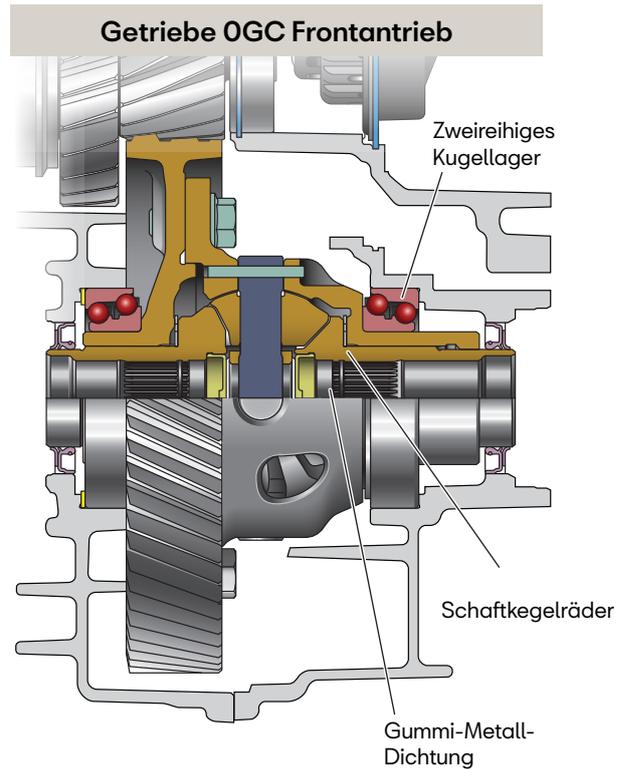
Zum Einbau muss die Innenverzahnung geschmiert werden.

## DIFFERENZIAL GETRIEBE OGC, ALLRADANTRIEB

Das Gehäuse des Differenzials ist mit zwei **zweireihigen Kugellagern** gelagert, eins im Kupplungsgehäuse.

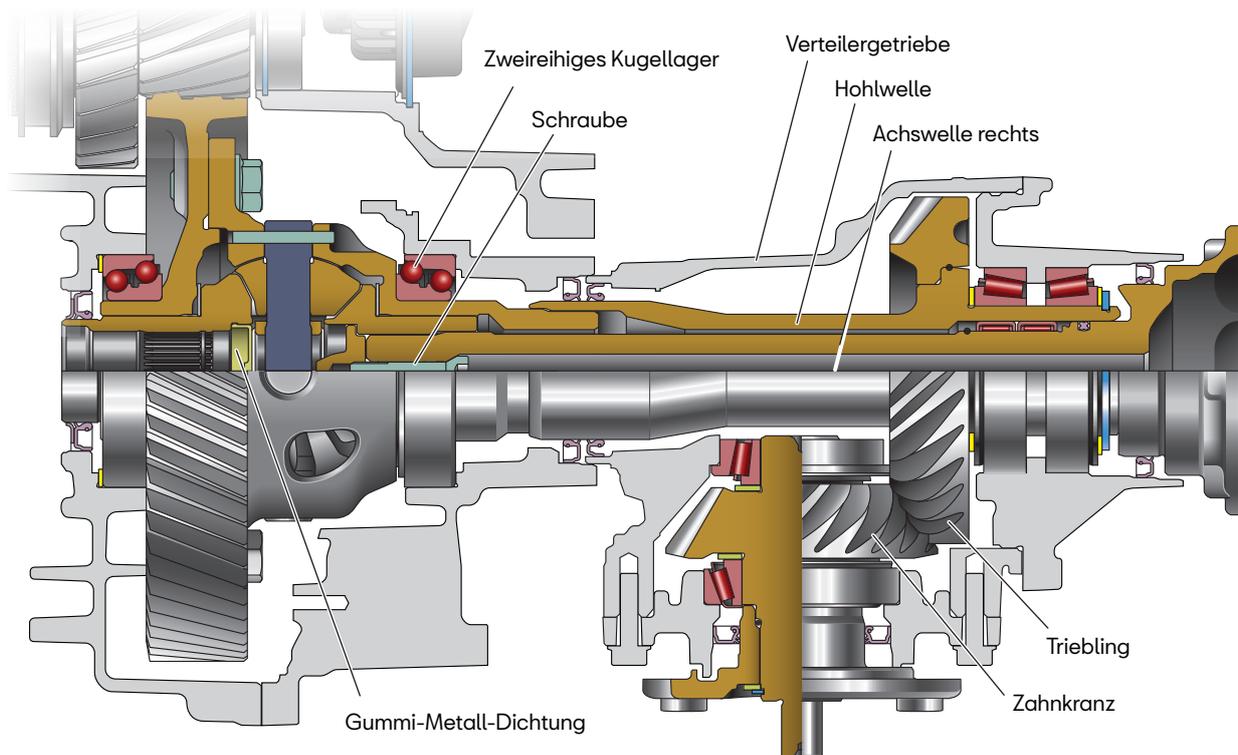
Die Lager der Hohlwelle des Triebblings und des Stirnrads sind jeweils als **Kegelrollenlager**-Paare ausgeführt.

Das rechte Schaftkegelrad hat keine Gummi-Metall-Dichtung und die Achswelle rechts ist angeschraubt.



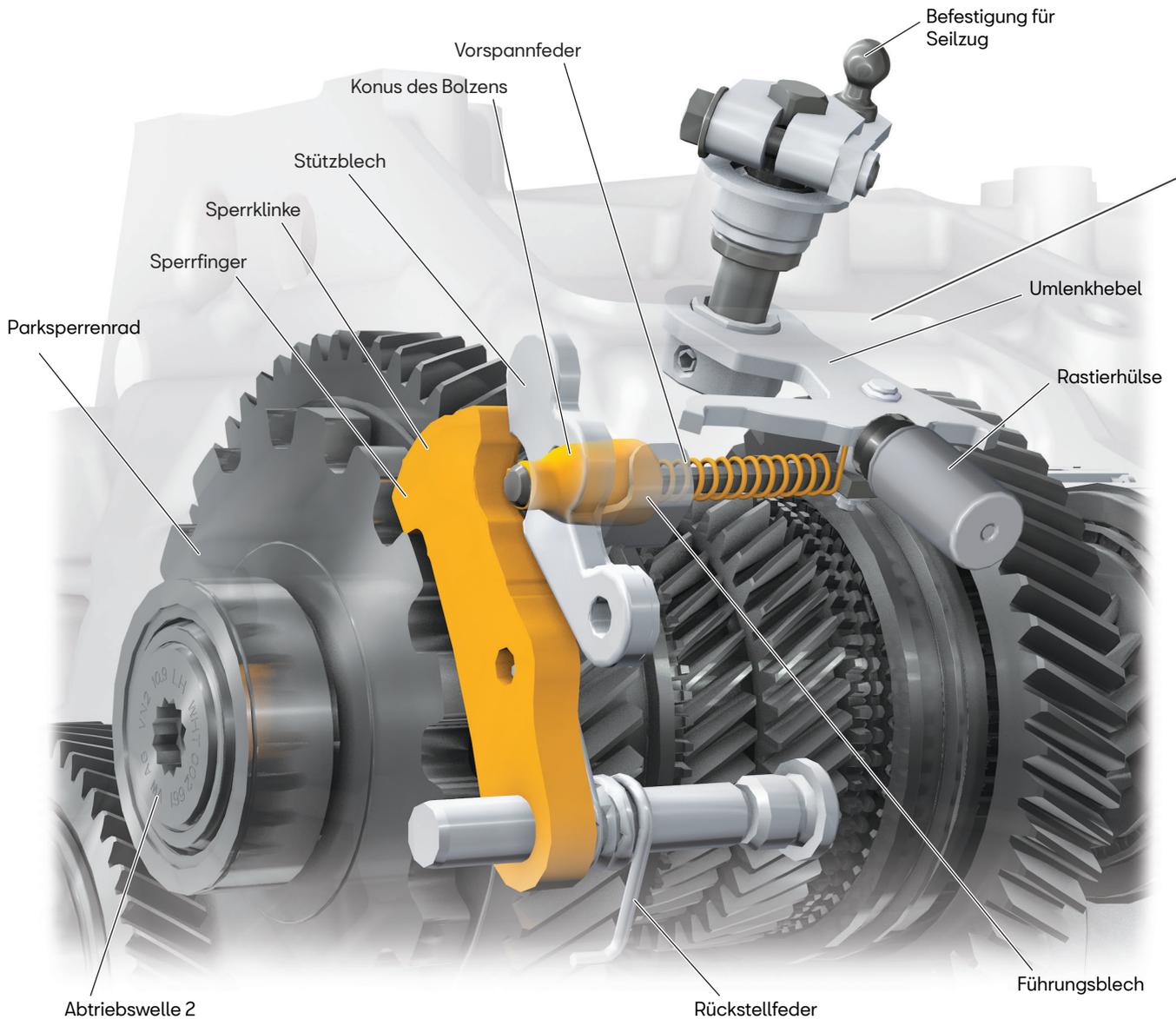
D171-21

## Getriebe OGC Allradantrieb



D171-22

# MECHANISCHE BAUTEILE



## PARKSPERRE

Die Parksperrung wird zum sicheren Abstellen des Fahrzeuges und zur Vermeidung eines ungewollten Wegrollens bei nicht angezogener Handbremse genutzt. Die Parksperrung wird benötigt, weil bei Motorstillstand kein Kraftschluss vorhanden ist und die Lamellenkupplungen offen sind.

Die Funktionsweise ist rein mechanisch. Grundsätzlich besteht die Parksperrung aus einem Sperrrad (auf der Abtriebswelle 1 montiert), in das eine Sperrklinge einrastet, die über einen Seilzug betätigt wird, wenn der Wählhebel in die Stellung „P“ gelegt wird.

Das System umfasst folgende Untergruppen:

- Umlenkhebel und Rastierhülse.
- Vorspannfeder und Konus des Bolzens.

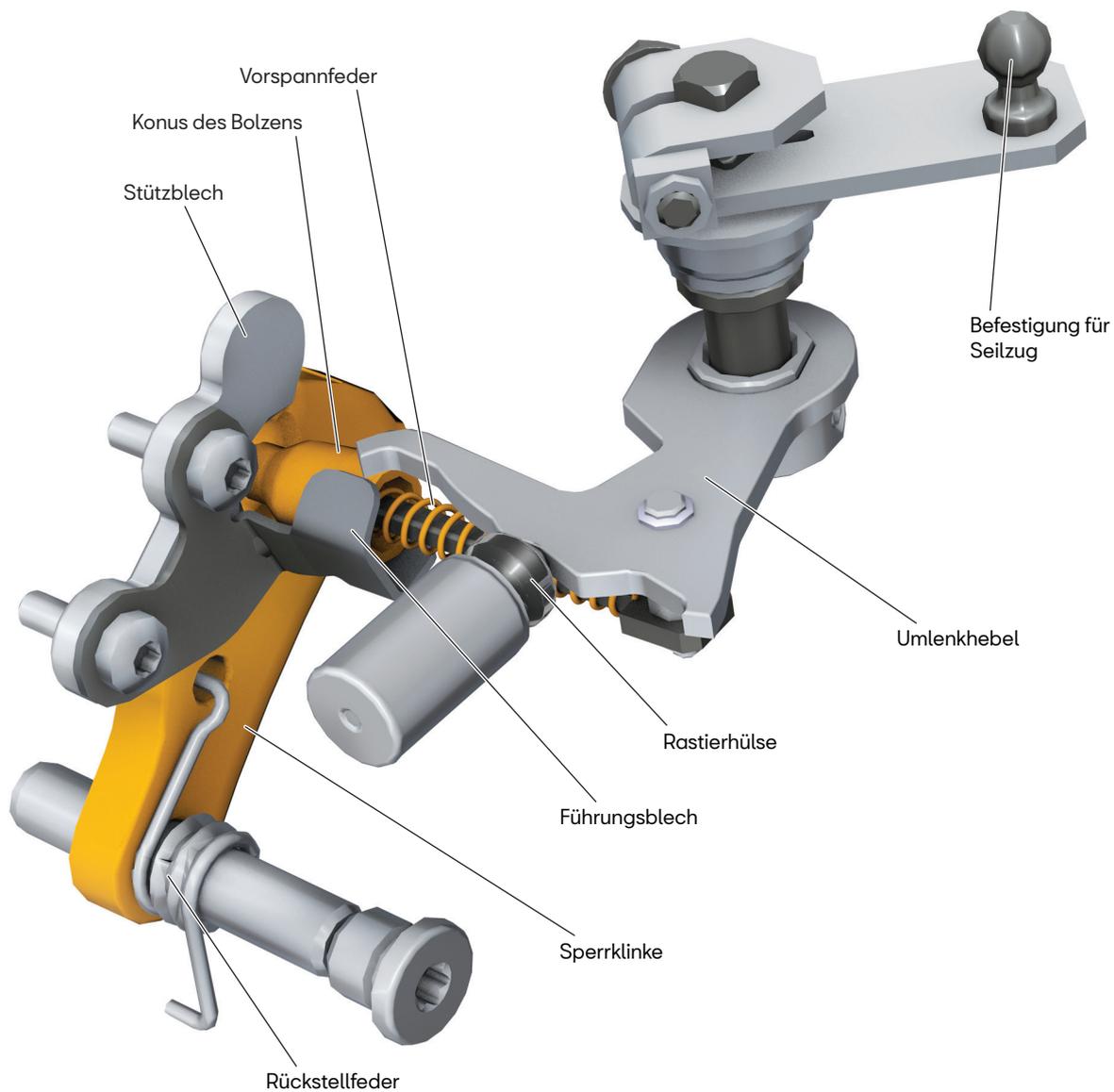
- Führungsblech und Stützblech.
- Sperrklinge, Sperrfinger und Rückstellfeder.
- Parksperrrad.

## PARKSPERRE NICHT BETÄTIGT

Wenn sich der Wählhebel in den Stellungen R, N, D, S befindet, ist das Parksperrrad nicht eingerastet und die Rastierung hält den Umlenkhebel in Ruhestellung.

Die Vorspannfeder übt keinen Druck auf den Konus des Bolzens aus. Der Konus liegt am Führungsblech an.

Durch die Rückstellfeder wird die Sperrklinge in Ruhestellung gehalten.



D171-23

## PARKSPERRE BETÄTIGT, SPERRKLINKE EINGERASTET

Wird der Wählhebel in die Stellung „P“ gebracht, verschiebt sich der Umlenkhebel und wird durch die Rastierung in dieser neuen Position gehalten.

Durch diese Bewegung wird der Konus des Bolzens über das Führungsblech zum Stützblech verschoben.

Da das Stützblech feststeht, drückt der Konus des Bolzens gegen das Stützblech und verschiebt die Sperrklinke zum Parksperrrad. In dem Moment in dem die Sperrklinke in eine Zahnlücke des Parksperrrades einrastet, ist die Parksperrbetätigung.

Aus Sicherheitsgründen sind die Formgebung und der Flankenwinkel der Sperrklinke sowie die Zähne des Parksperrrades und die Eindrückkräfte der Sperrklinke so gestaltet, dass das Einrasten der Sperrklinke ab einer Fahrgeschwindigkeit von ca. 5 km/h nicht mehr stattfindet.

Wird versehentlich bei höheren Geschwindigkeiten die Parksperrbetätigung, rattert die Sperrklinke lautstark über die Zähne des Parksperrrades.

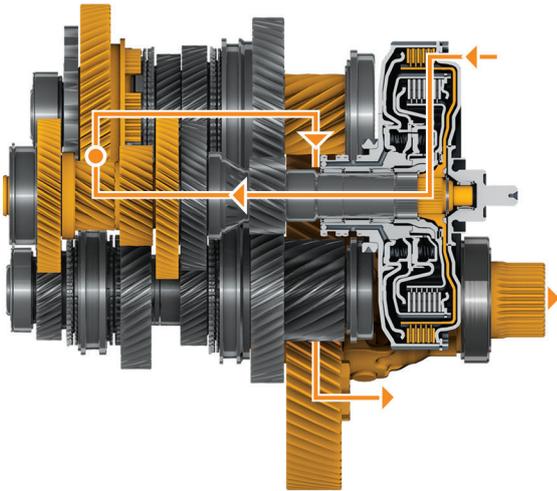
# KRAFTVERLAUF

Die Drehmomentübertragung in den Getriebe OBH und OGC beginnt in der Lamellenkupplung, entweder auf die äußere Kupplung K1 oder auf die innere Kupplung K2.

Jede Kupplung treibt eine Antriebswelle an.

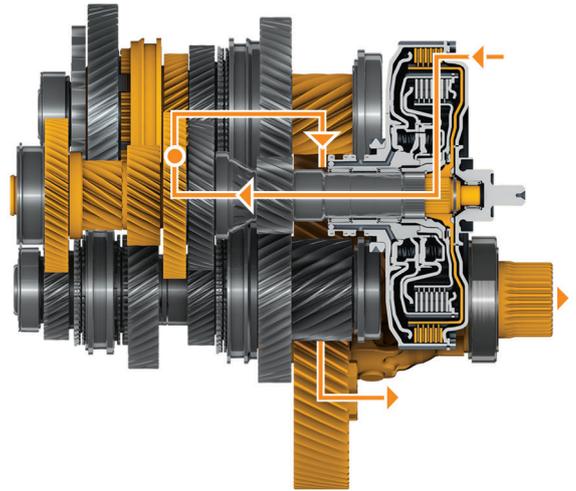
- Die Kupplung K1 treibt die Antriebswelle 1 des Teilgetriebes 1 an.
- Die Kupplung K2 treibt die Antriebswelle 2 des Teilgetriebes 2 an.

## Gänge im Teilgetriebe 1



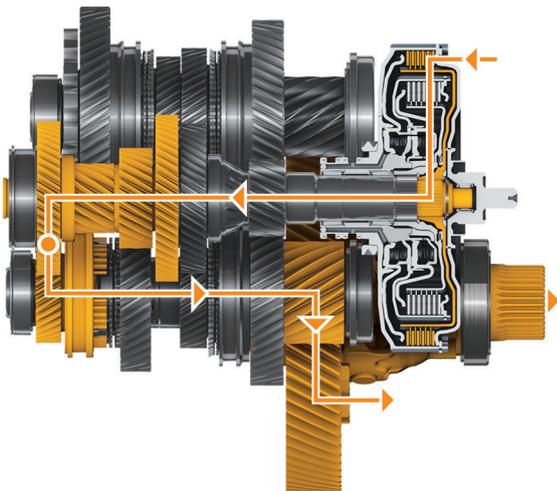
### 1. GANG:

Teilgetriebe 1  
Kupplung K1  
Antriebswelle 1  
Abtriebswelle 1, Schaltrad 1. Gang  
Achsantrieb



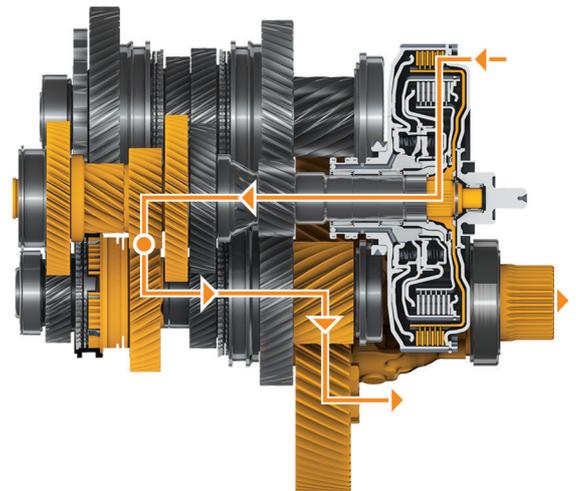
### 5. GANG:

Teilgetriebe 1  
Kupplung K1  
Antriebswelle 1  
Abtriebswelle 1, Schaltrad 5. Gang  
Achsantrieb



### 7. GANG:

Teilgetriebe 1  
Kupplung K1  
Antriebswelle 1  
Abtriebswelle 2, Schaltrad 7. Gang  
Achsantrieb

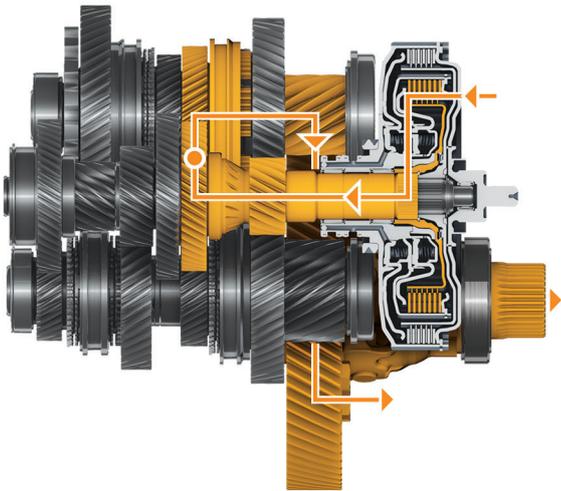


### 3. GANG:

Teilgetriebe 1  
Kupplung K1  
Antriebswelle 1  
Abtriebswelle 2, Schaltrad 3. Gang  
Achsantrieb

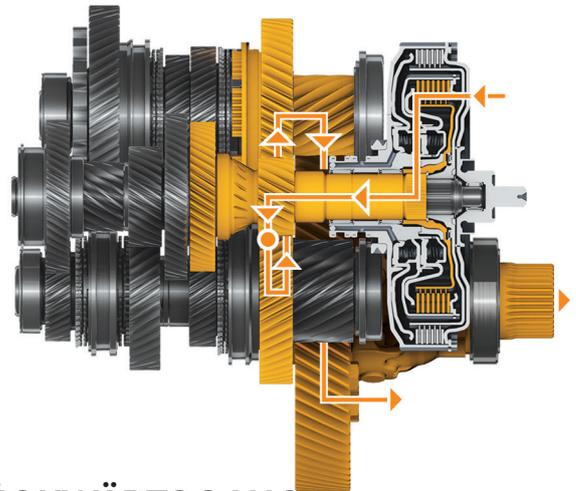
Bei den Getrieben OBH und OGC gibt es im Hinblick auf den Kraftverlauf im 2. Gang und im Rückwärtsgang einige Besonderheiten, die auf den nächsten Seiten erklärt werden.

### Gänge im Teilgetriebe 2



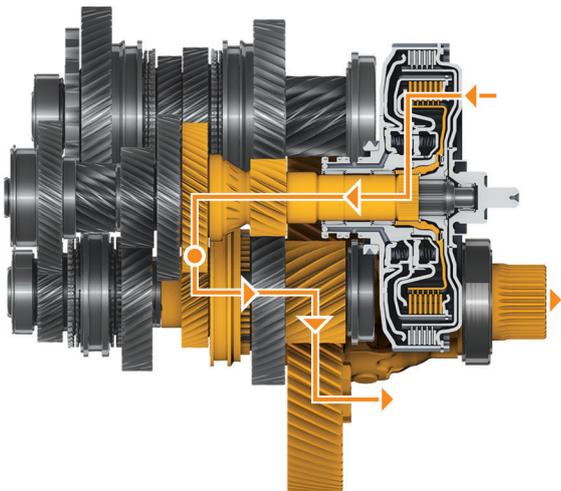
#### 4. GANG:

Teilgetriebe 2  
Kupplung K2  
Antriebswelle 2  
Abtriebswelle 1, Schaltrad 4. Gang  
Achsantrieb



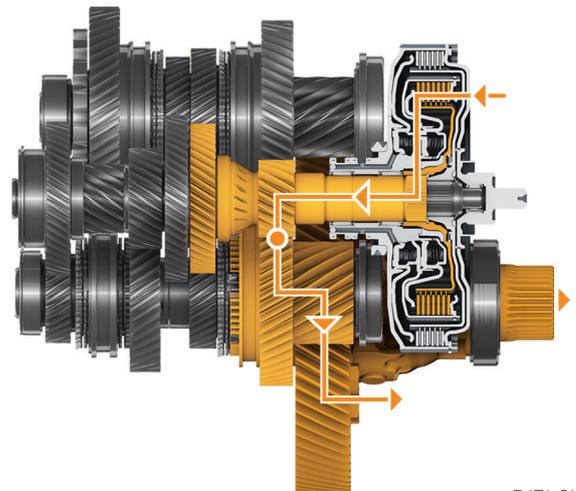
#### RÜCKWÄRTSGANG:

Teilgetriebe 2  
Kupplung K2  
Antriebswelle 2  
Abtriebswelle 2, Schaltrad 2. Gang  
Abtriebswelle 1, Schaltrad Rückwärtsgang  
Achsantrieb



#### 6. GANG:

Teilgetriebe 2  
Kupplung K2  
Antriebswelle 2  
Abtriebswelle 2, Schaltrad 6. Gang  
Achsantrieb



#### 2. GANG:

Teilgetriebe 2  
Kupplung K2  
Antriebswelle 2  
Abtriebswelle 2, Schaltrad 2. Gang  
Achsantrieb

D171-24

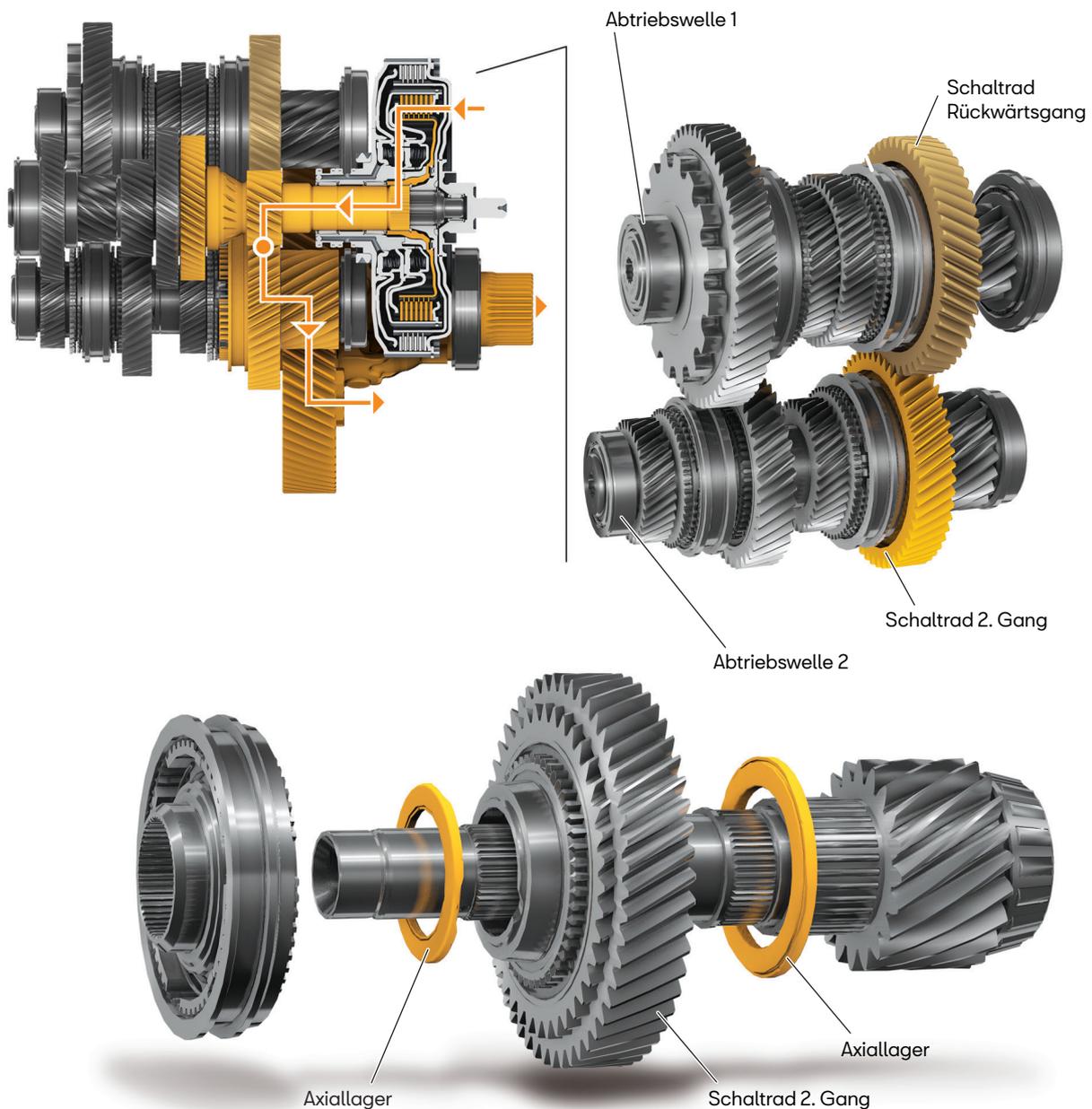
# KRAFTVERLAUF

## BESONDERHEITEN DES 2. GANGES

Bei den Getrieben OBH und OGC hat das Schaltrad des 2. Ganges eine Doppelfunktion:

- Es überträgt die Kraft des 2. Ganges, wenn dieser geschaltet ist.
- Zusätzlich übernimmt es bei eingelegtem Rückwärtsgang die Aufgabe der Rücklaufwelle zur Drehrichtungsumkehr im Getriebe. In diesem Moment ist das Schaltrad des 2. Ganges nicht geschaltet.

Zur erfolgreichen Durchführung dieser Funktionen befinden sich das Schaltrad des 2. Ganges und das Schaltrad des Rückwärtsganges im ständigen Eingriff. Durch die Schrägverzahnung der Schalträder wirken bei geschaltetem Rückwärtsgang Axialkräfte auf das Schaltrad des 2. Ganges. Zum Ausgleich dieser Axialkräfte sind zwei Axiallager verbaut, eins auf jeder Seite des Schaltrades des 2. Ganges.



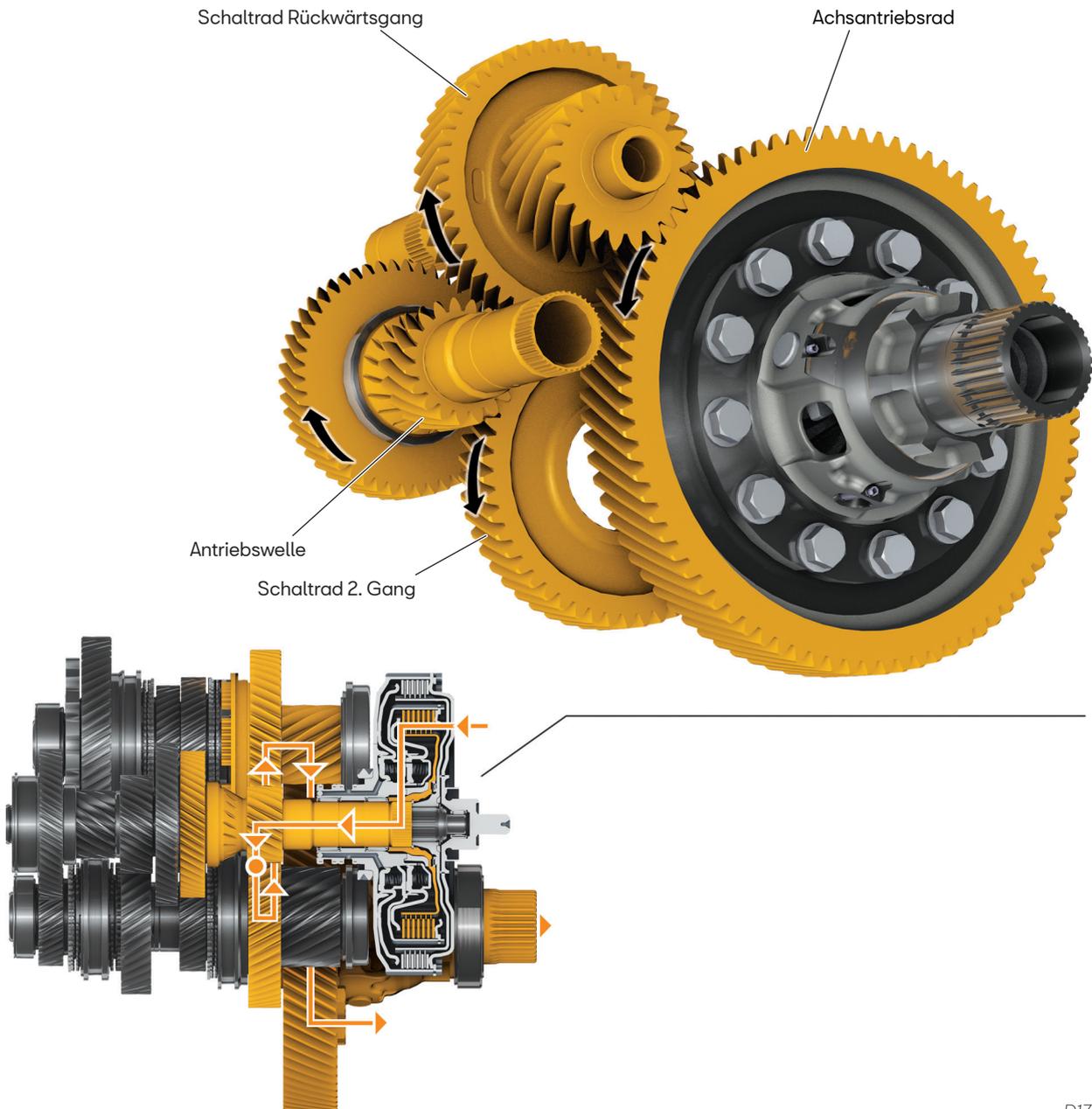
D171-25

# BESONDERHEITEN DES RÜCKWÄRTSGANGES

In diesen Getrieben erfolgt die Drehrichtungsumkehr nicht mehr über eine Rücklaufwelle. Das Drehmoment wird über die Lamellenkupplung K2 auf die Antriebswelle 2 und über das nicht geschaltete Schaltrad des 2. Ganges (der als Rücklaufwelle arbeitet) auf das

geschaltete Schaltrad des Rückwärtsganges (auf der Antriebswelle 1) und von dort an den Achsantrieb übertragen.

Dieser Aufbau ermöglicht eine Einsparung des Bauraums und des Gewichts.



D171-26

# ÖLKREISLAUF-HYDRAULIK

In beiden DSG-Getriebe hat das Hydrauliksystem einen gemeinsamen Ölkreislauf und übernimmt die gleichen Aufgaben:

- Schmierung.
- Kühlung.
- Betätigung.

**Beide DSG-Getriebe** verfügen über:

- DSG-Getriebeöl.
- Hauptölpumpe.
- Elektrohydraulische Steuereinheit (Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe J743, hydraulische Steuereinheit und Leiterplatte).

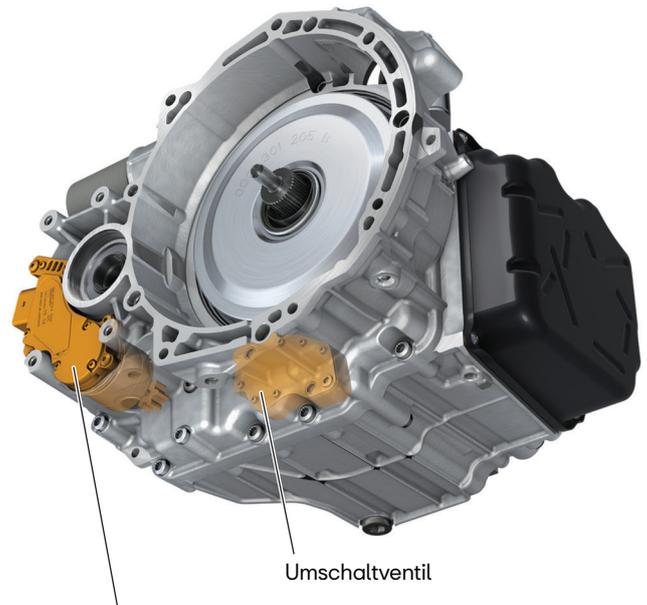
Hydraulik-Kolben.

- Ölfilter.
- Ölkühler.
- Ölspritzrohre und Ölkanäle.

**Das Getriebe OGC** beinhaltet drei zusätzliche Bauteile:

- Ein Umschaltventil (UV).
- Eine Zusatzhydraulikpumpe 1 für Getriebeöl V475.
- Ölkanäle für zusätzliche Schmierungen.

Das Getriebe OGC wurde unter Berücksichtigung der beim Getriebe OBH gemachten Erfahrungen entwickelt. Bei der Entwicklung stand die Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen an erster Stelle. Dazu wurde auch der hydraulische Kreislauf optimiert. Auf den folgenden Seiten werden die Funktionsweise und die Details aller Bauteile der Hydraulik analysiert.

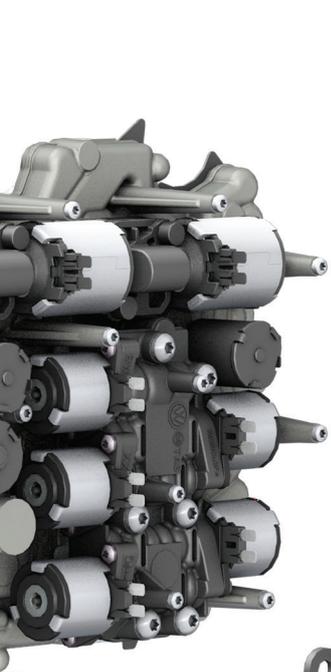
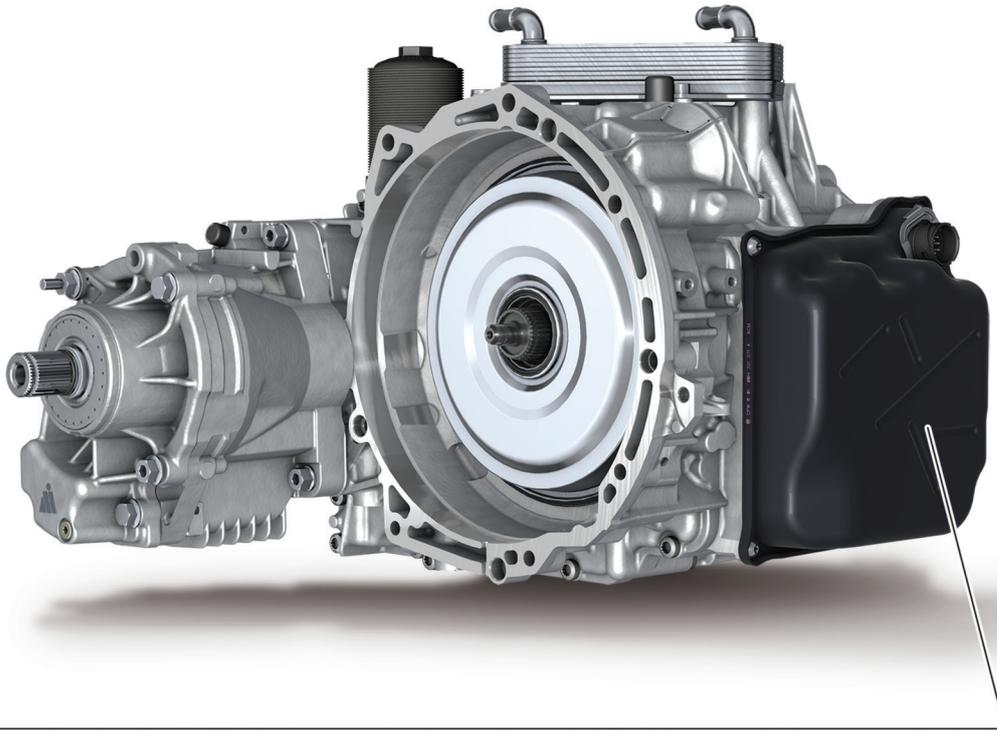


Zusatzhydraulikpumpe 1 für Getriebeöl V475

Auflistung der Einzelteile der elektrohydraulischen Steuereinheit



Mechatronik für  
Doppelkupplungsgetriebe J743



Mechatronik



Leiterplatte



Abdeckung der Mechatronik

D171-27

# ÖLKREISLAUF-HYDRAULIK

## ÖL

Das DSG-Getriebeöl ist wichtiges Element für die einwandfreie Funktion des Getriebes. Es muss jederzeit folgenden Ansprüchen gerecht werden:

- Sicherstellung der hydraulischen Steuerung.
- Sicherstellung der Kupplungsregelung.
- Stabile Viskosität im gesamten Arbeitstemperaturbereich.
- Auslegung für hohe mechanische Belastungen.
- Kein Aufschäumen zulassen.

Dieses Öl wird für drei hydraulische **Funktionen** genutzt:

- Schmierung.
- Kühlung.
- Betätigung.

Das Öl schmiert und kühlt die Ventile, die Doppelkupplung, die Zahnräder, die Wellen, die Lager und die Synchronisierungen.

Der Öldruck betätigt die Lamellenkupplung und die Schalthydraulik.

Die Getriebe OBH und OGC verwenden **unterschiedliche Öle**, mit spezifischen Eigenschaften und dürfen nicht gemischt werden.

Das **Getriebe OBH** verfügt über ein Öl-Fassungsvermögen von ca. 7,0 L bei erster Füllung und 5,5 L beim Ölwechsel im Servicebetrieb.

Das **Getriebe OGC** hat ein etwas geringeres Öl-Fassungsvermögen, etwa 6,9 L. Beim Ölwechsel im Servicebetrieb sind zirka 6,0 L aufzufüllen.

Das Öl im Getriebe OGC hat eine **niedrigere Viskosität**, bei der ersten Füllung ist die Ölmenge etwas höher, etwa 6,9 L und beim Ölwechsel im Servicebetrieb werden zirka 6,0 L Öl aufgefüllt.

Die **niedrigere Viskosität** des Öls trägt dazu bei, den Reibungsverlust im Räderkasten zu senken.

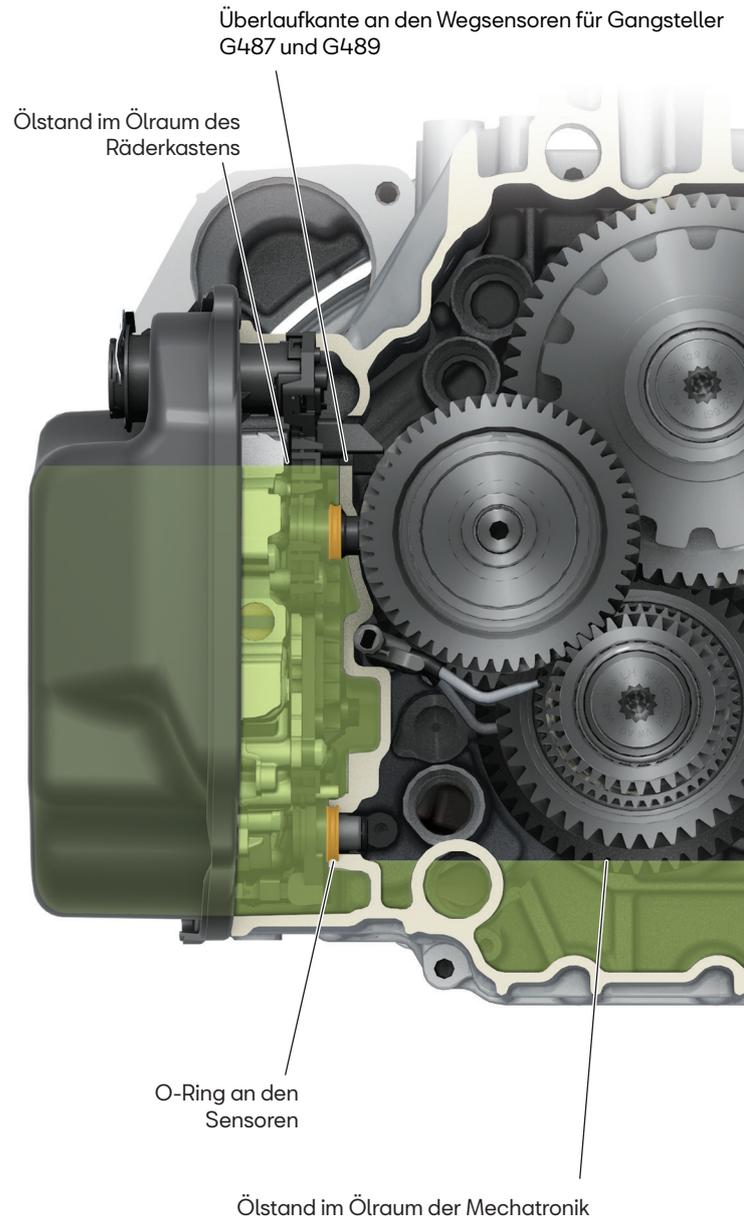
Der niedrigere Ölstand verhindert unnötige Planschverluste.

## ÖLSTÄNDE

Für den einwandfreien Betrieb der DSG-Getriebe ist es erforderlich, dass der Ölstand im Arbeitsbereich korrekt ist.

Im DSG-Getriebe bestehen **zwei unterschiedliche Ölstände**, der Ölstand im Ölraum in der Mechatronik und der Ölstand im Ölraum des Räderkastens.

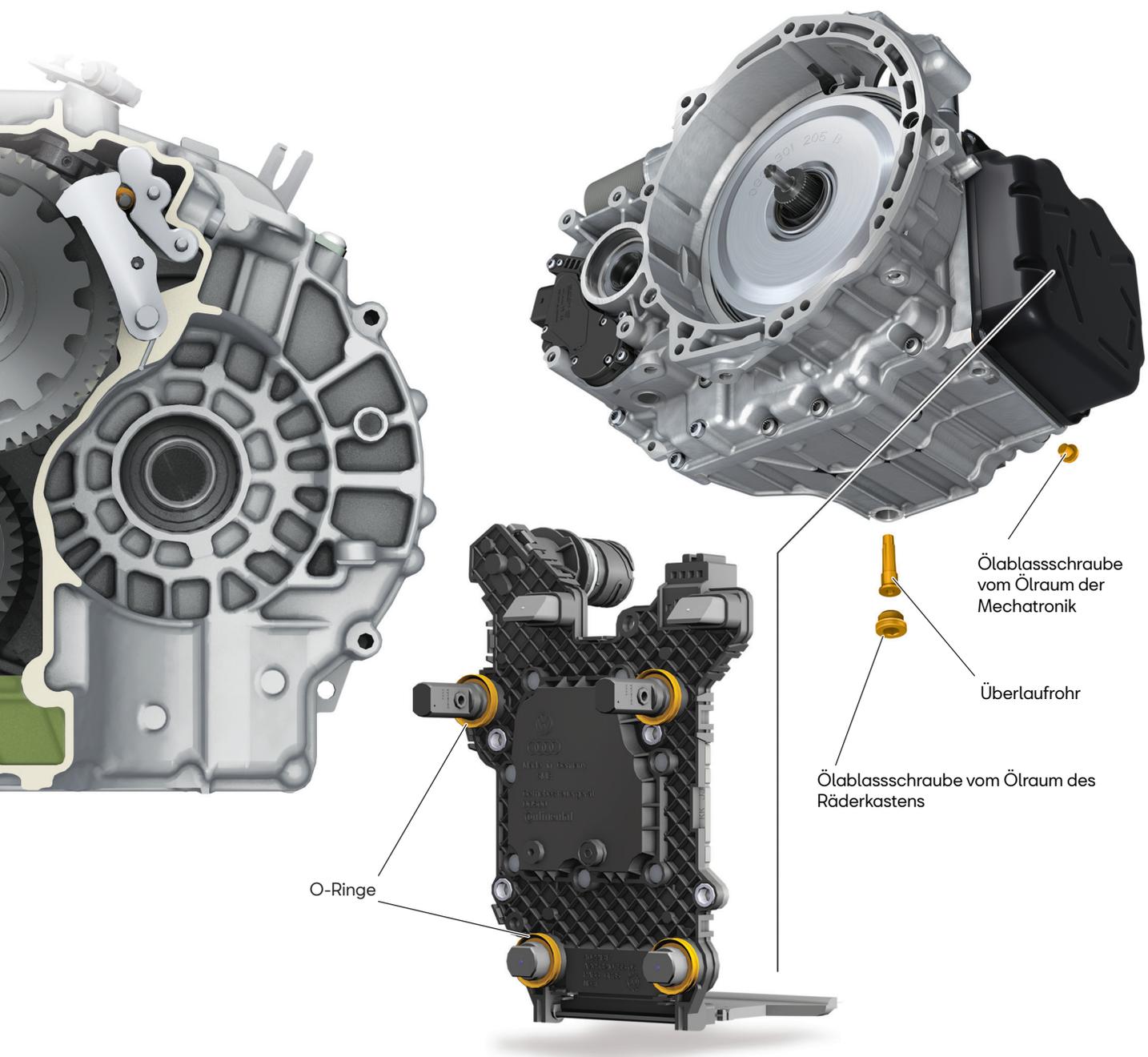
Der Ölstand im **Ölraum der Mechatronik** ist höher, um zu gewährleisten, dass diese immer komplett in Öl getaucht ist. Das bedeutet, dass alle Ventile im Ölbad und unter optimalen Bedingungen arbeiten, wodurch Arbeitsgeräusche reduziert und das Entlüften der Mechatronik sichergestellt werden.



Der Ölstand im **Ölraum des Räderkastens** ist niedriger, um unnötige Planschverluste zu vermeiden.

Um die ordnungsgemäße Entleerung des Getriebeöls zu gewährleisten, verfügt jeder Ölraum über eine spezifische Ölablassschraube.

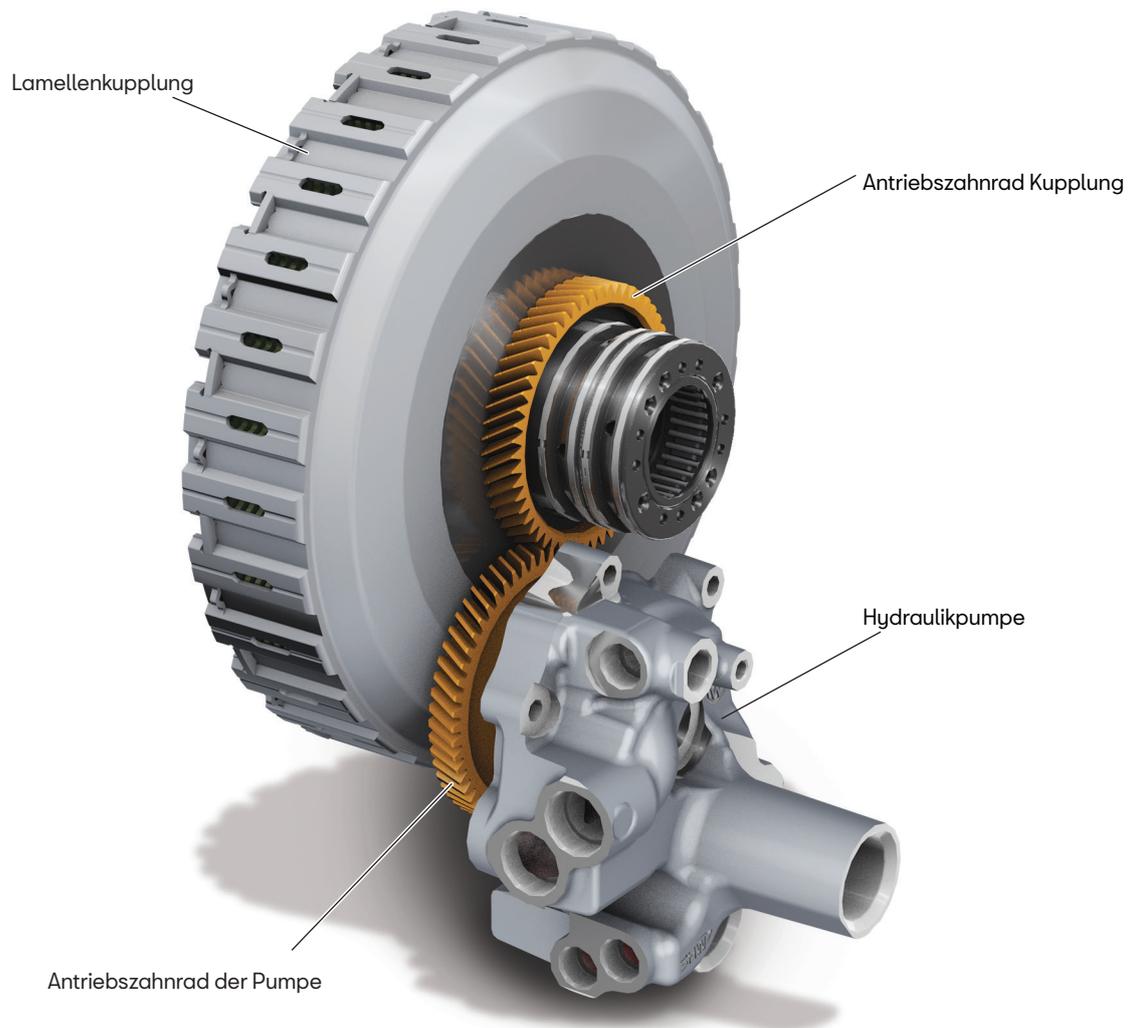
Der unterschiedliche Ölstand in den beiden Ölräumen wird mittels der **O-Ringe** erzielt, die an den Gebern für Antriebswellendrehzahl und den Wegsensoren für Gangsteller verbaut sind, die beide Gehäuse abdichten.



D171-28

Die Wegsensoren für Gangsteller G487 und G489 hingegen sind nicht mit O-Ringen versehen, wodurch das DSG-Getriebeöl über die Überlauf-Öffnungen von dem Ölraum der Mechatronik zum Ölraum des Räderkastens gelangen kann.

# ÖLKREISLAUF-HYDRAULIK



D171-29

## HAUPTÖLPUMPE

Beide DSG-Getriebe verfügen über eine Hydraulikpumpe, die über ein Antriebszahnrad direkt von der Lamellenkupplung angetrieben wird.

Im Getriebe OBH ist die Hydraulikpumpe eine Sichelzellenpumpe mit Trochoidenverzahnung. Im Getriebe OGC ist eine Flügelzellenpumpe verbaut.

Die Hydraulikpumpe stellt Öl bereit für:

- die Lamellenkupplung K1 und K2.
- die Kühlung der Kupplungen.
- die Mechatronik.
- die Schmierung der Wellen und Zahnräder.

Das Getriebe OGC verfügt außerdem über die Zusatzhydraulikpumpe 1 für Getriebeöl V475.

## GETRIEBE OBH

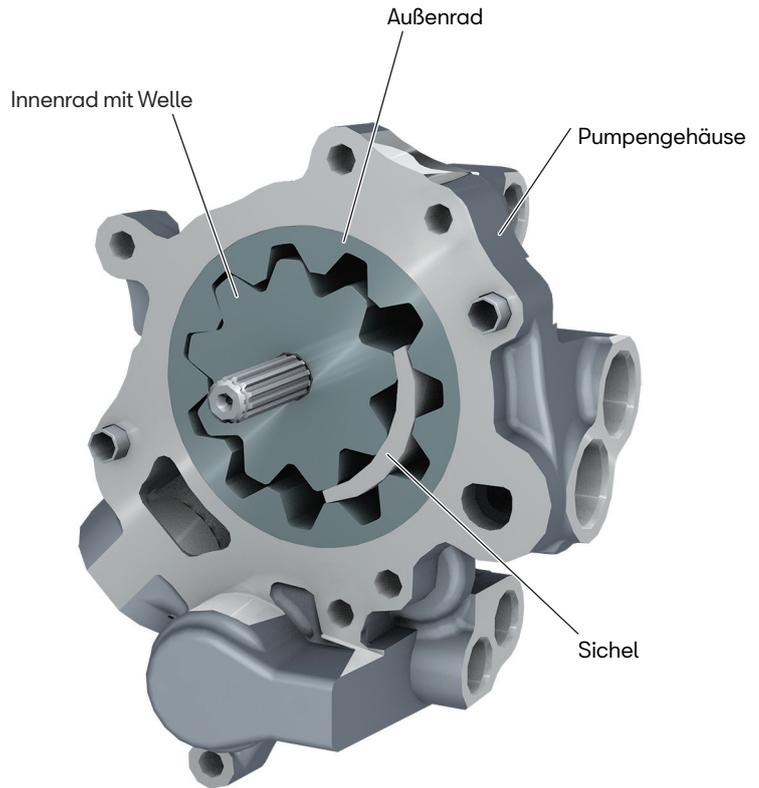
Die Hydraulikpumpe im Getriebe OBH ist eine Sichelpumpe mit **Trochoidenverzahnung**.

Das Innenrad der Pumpe wird über das Antriebszahnrad von der Lamellenkupplung angetrieben.

Durch das Drehen des Rotors über die Außenverzahnung wird das Öl angesaugt und dann komprimiert. Das Öl wird in den Kreislauf des DSG-Getriebes gedrückt.

Die Hydraulikpumpe erzeugt den Öldruck, der zur Betätigung der hydraulischen Bauteile erforderlich ist.

Der Arbeitsdruck variiert je nach Motordrehzahl und -last.



D171-30

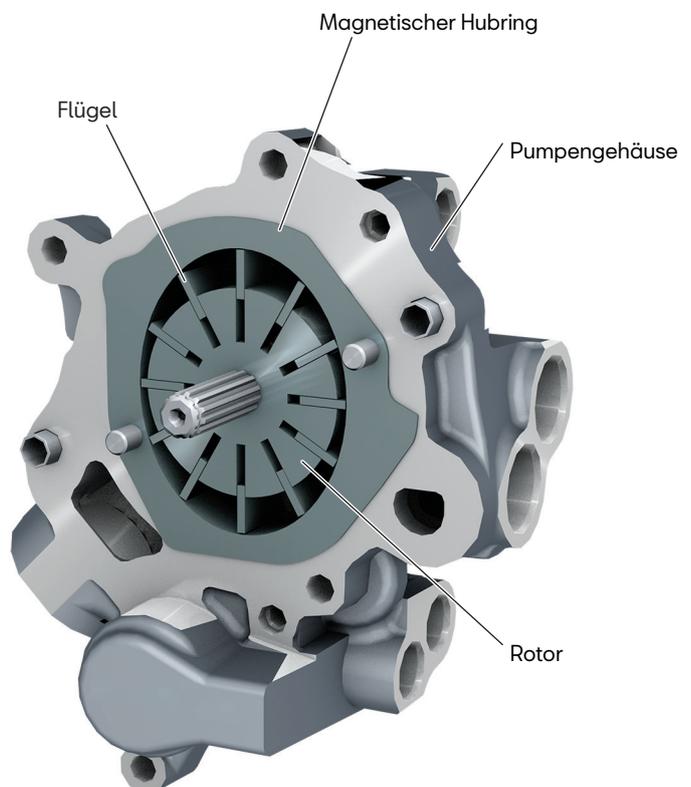
## GETRIEBE OGC

Im Getriebe OGC ist eine **Flügelzellenpumpe** verbaut.

Am Rotor befinden sich bewegliche Flügel, durch die sich 12 Kammern in einem magnetischen Hubring ergeben.

Durch den magnetischen Hubring werden die Flügel nach außen gezogen. Dadurch wird der Start und Druckaufbau der Pumpe verbessert.

Bei laufendem Elektromotor wird dank des sich drehenden Pumpenrotors, des Hydraulikdrucks im System, der Fliehkräfte an den Flügeln sowie des magnetischen Hubrings eine perfekte Abdichtung der einzelnen Kammern erreicht. Diese Abdichtung optimiert den Wirkungsgrad der Hauptölpumpe.



D171-31

# ÖLKREISLAUF-HYDRAULIK

Eine der im Getriebe OGC durchgeführten Maßnahmen zur Reduzierung des Verbrauchs und somit Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, ist der Einsatz der Zusatzhydraulikpumpe 1 für Getriebeöl V475. Die Aufgabe dieser Pumpe ist:

- Unterstützung der Haupthydraulikpumpe bei der Druckerzeugung.
- Zusätzliche Kühlung der Bauteile.
- Druckerzeugung im Start-Stopp-Betrieb.
- Ölversorgung des Hydrauliksystems im Schubbetrieb.

## ZUSATZHYDRAULIKPUMPE 1 FÜR GETRIEBEÖL V475

Die Zusatzhydraulikpumpe 1 für Getriebeöl V475 ist eine **Zahnringpumpe**, die von einem bürstenlosen Gleichstrommotor angetrieben wird.

Diese Pumpe wird im Bedarfsfall zugeschaltet und von einem **Elektromotor** angetrieben.

Die Aufgabe der Zusatzhydraulikpumpe ist die Unterstützung der Hauptölpumpe.

Im Inneren besteht die Zusatzhydraulikpumpe aus einem Außenring und einem Innenrad. Der Außenring hat einen Zahn mehr als das Innenrad. Der Außenring und das Innenrad drehen in eine Richtung, aber mit unterschiedlichen Mittenzentrierungen.

Beim Drehen vergrößert sich der Hohlraum nach der Saugöffnung und das Öl wird angesaugt.

Dreht die Pumpe in Richtung Austritt, verkleinert sich der Hohlraum. Das Öl wird am Austritt aus der Pumpe gedrückt und gelangt zum Umschaltventil.

## UMSCHALTVENTIL

Physisch befindet sich das Ventil im Kupplungsgehäuse und im Hinblick auf die Hydraulik liegt es zwischen der Hauptölpumpe und der Zusatzhydraulikpumpe V475.

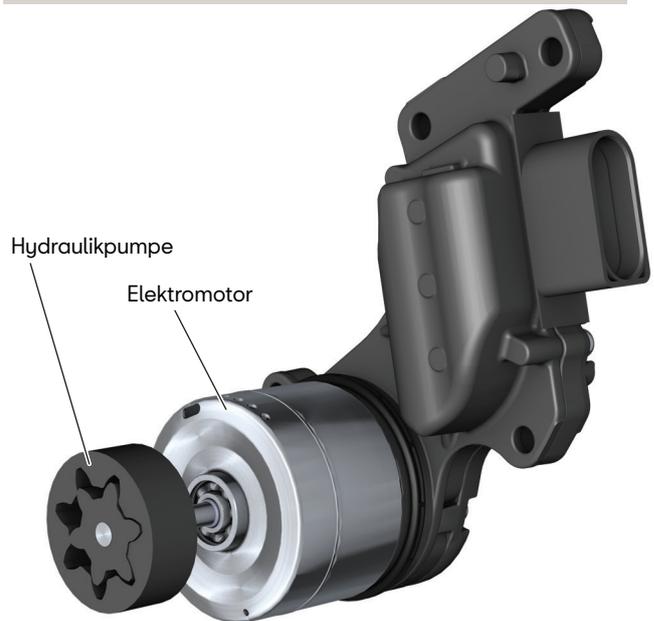
Die Aufgabe des Umschaltventils ist die Verteilung des von der Zusatzhydraulikpumpe erzeugten Öldrucks, je nach Betriebszustand, zur Mechatronik und zur Kühlung der Kupplungen.

Im Inneren des Umschaltventils befindet sich ein Kolben. Dieser Kolben wird mittels der Kraft einer Feder und des Öldrucks betätigt, der ihm über die Steuerleitungen von dem Druckregelventil 4 für automatisches Getriebe zugeführt wird.

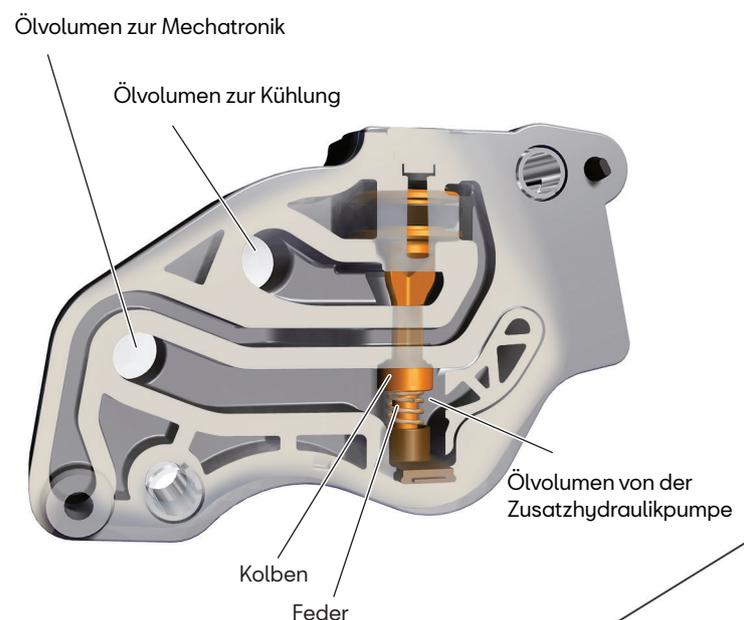
Befindet sich der Kolben in der Ruheposition, wird der Ölstrom zur Versorgung der Mechatronik genutzt.

Drückt Öl über die Steuerleitung auf den Kolben, wird der Ölstrom zur Mechatronik und zur Kühlung der Kupplungen geleitet.

### Zusatzhydraulikpumpe 1 für Getriebeöl V475

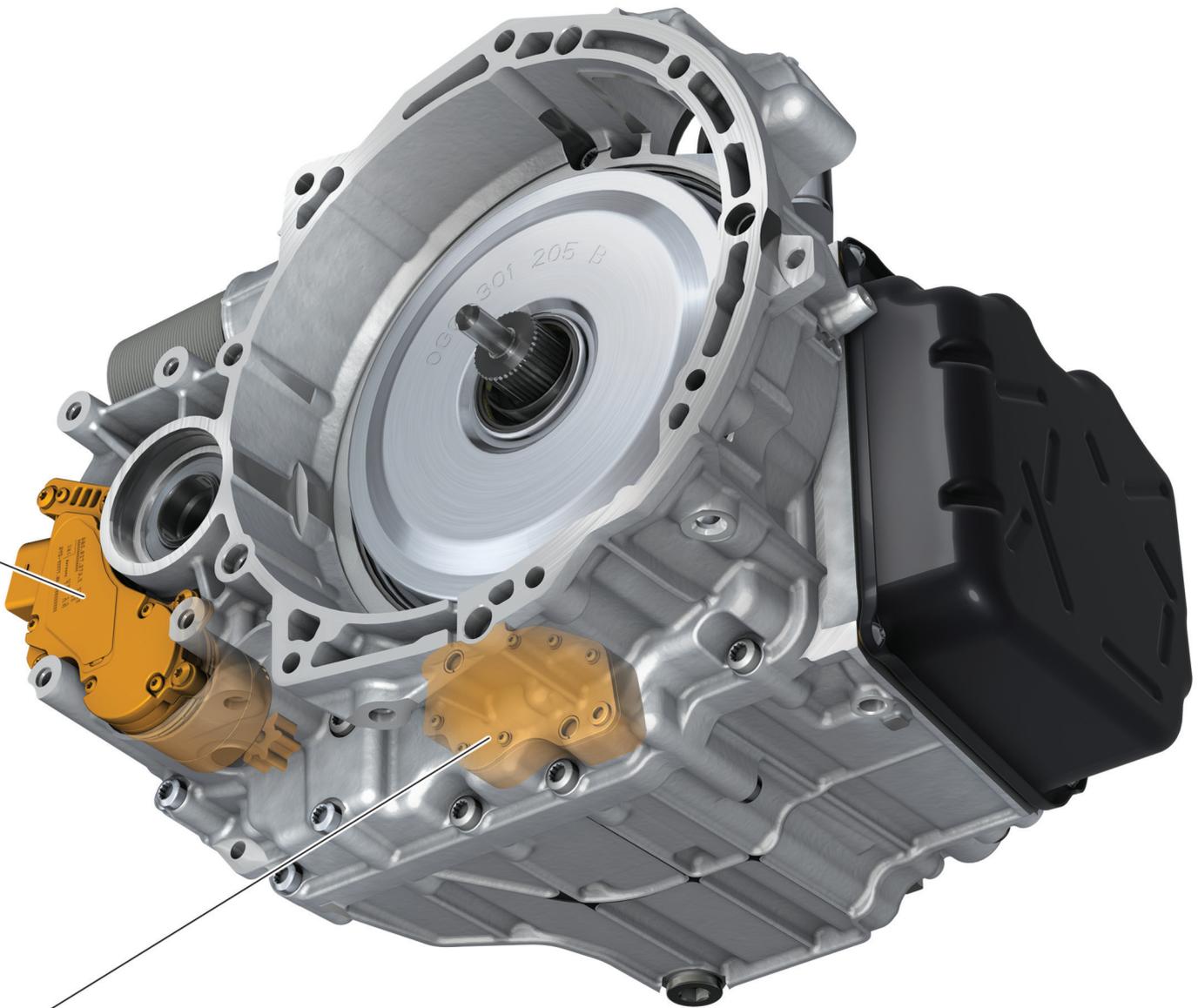


### Umschaltventil



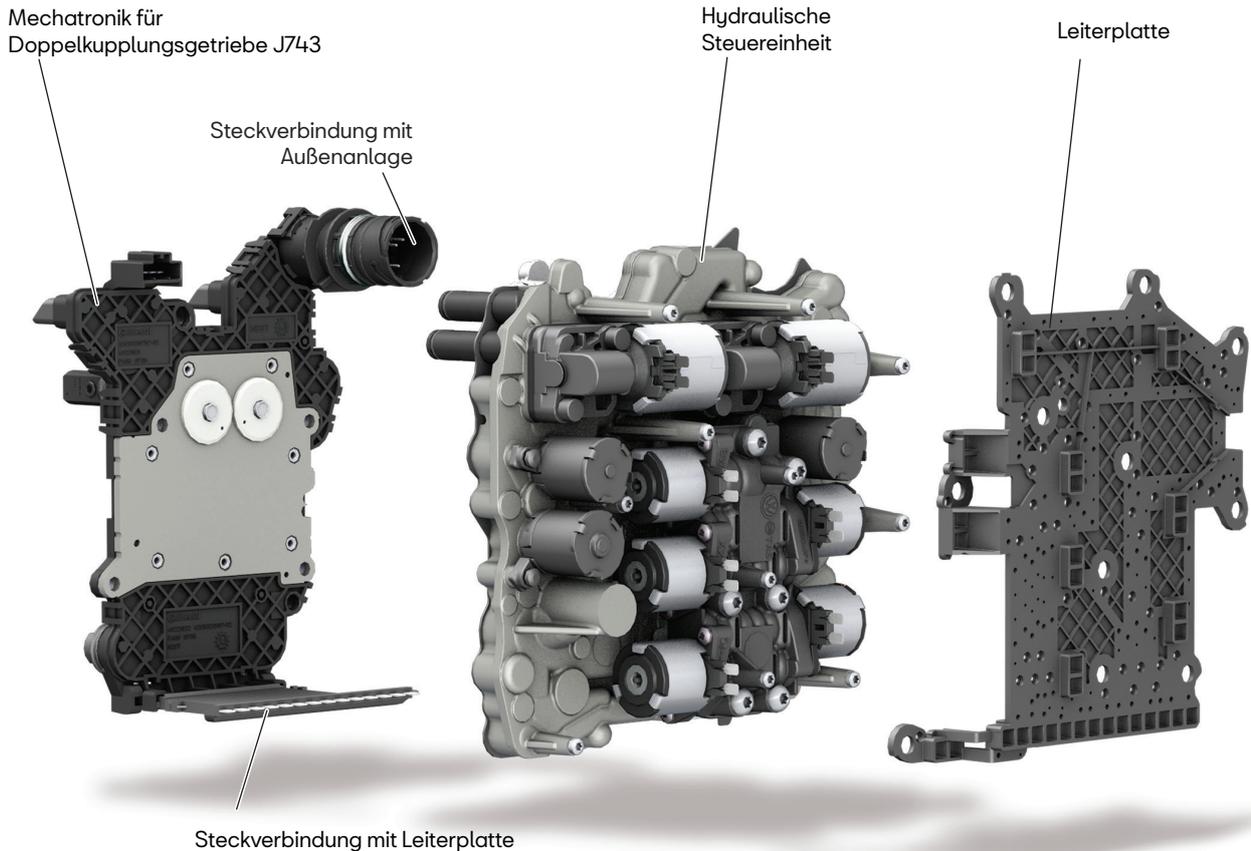
In der Hauptölpumpe ist zusätzlich ein Rückschlagventil (RV) verbaut. Das Rückschlagventil verhindert, dass der von der Pumpe erzeugte Ölfluss zur Druckversorgung zurückfließt, wenn sich die Zusatzhydraulikpumpe V475 in der Ruheposition befindet.

Getriebe OGC



D171-32

# ÖLKREISLAUF-HYDRAULIK



D171-33

## ELEKTROHYDRAULISCHE STEUERINHEIT

Die elektrohydraulische Steuereinheit ist am Getriebegehäuse angeschraubt und durch eine Blechabdeckung geschützt.

Die elektrohydraulische Steuereinheit setzt sich aus drei großen Gruppen zusammen:

- die hydraulische Steuereinheit.
- die Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe J743.
- Leiterplatte.

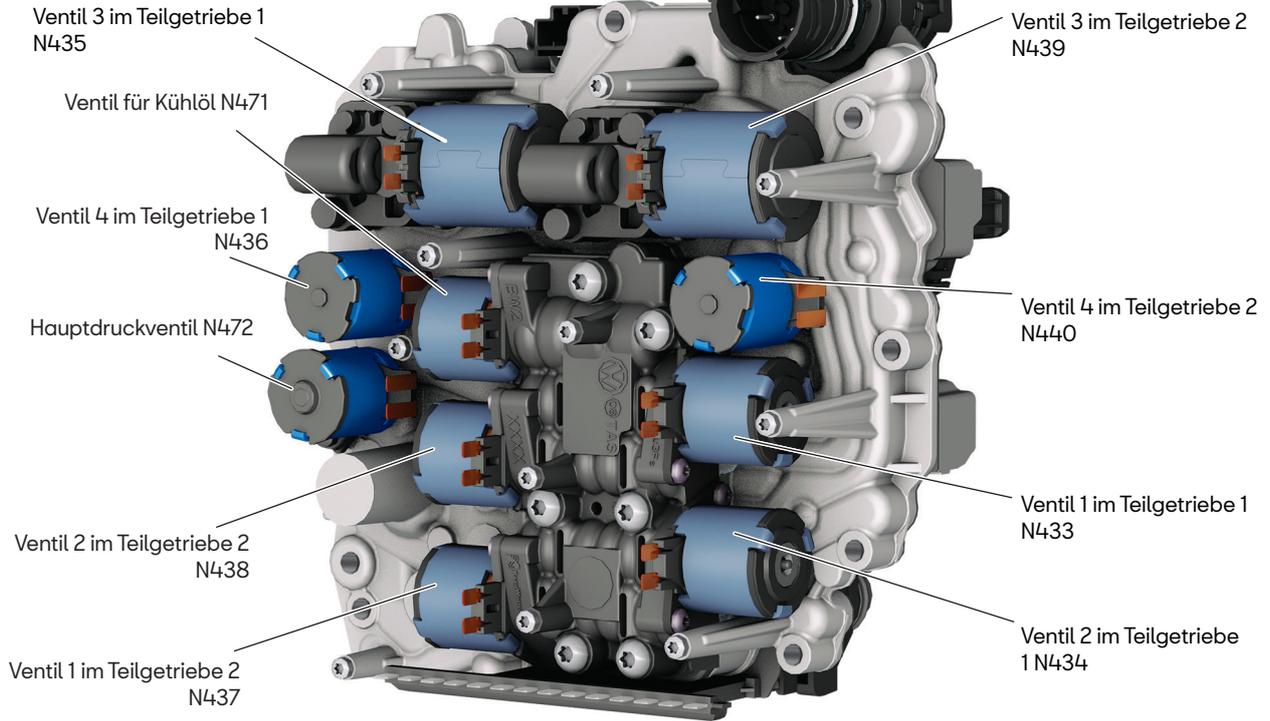
Die **hydraulische Steuereinheit** regelt über Magnetventile die Kupplungs- und Schaltvorgänge sowie die Kühlung und die Schmierung.

Die **Mechatronik** für Doppelkupplungsgetriebe J743 steuert über eine **Kontaktplatte** mit elektrischen Leiterbahnen die Magnetventile an. Die Kontaktplatte ist auf die Kontakte der Magnetventile aufgesteckt.

Durch die kompakte Bauweise müssen keine Kabelsätze verwendet werden.

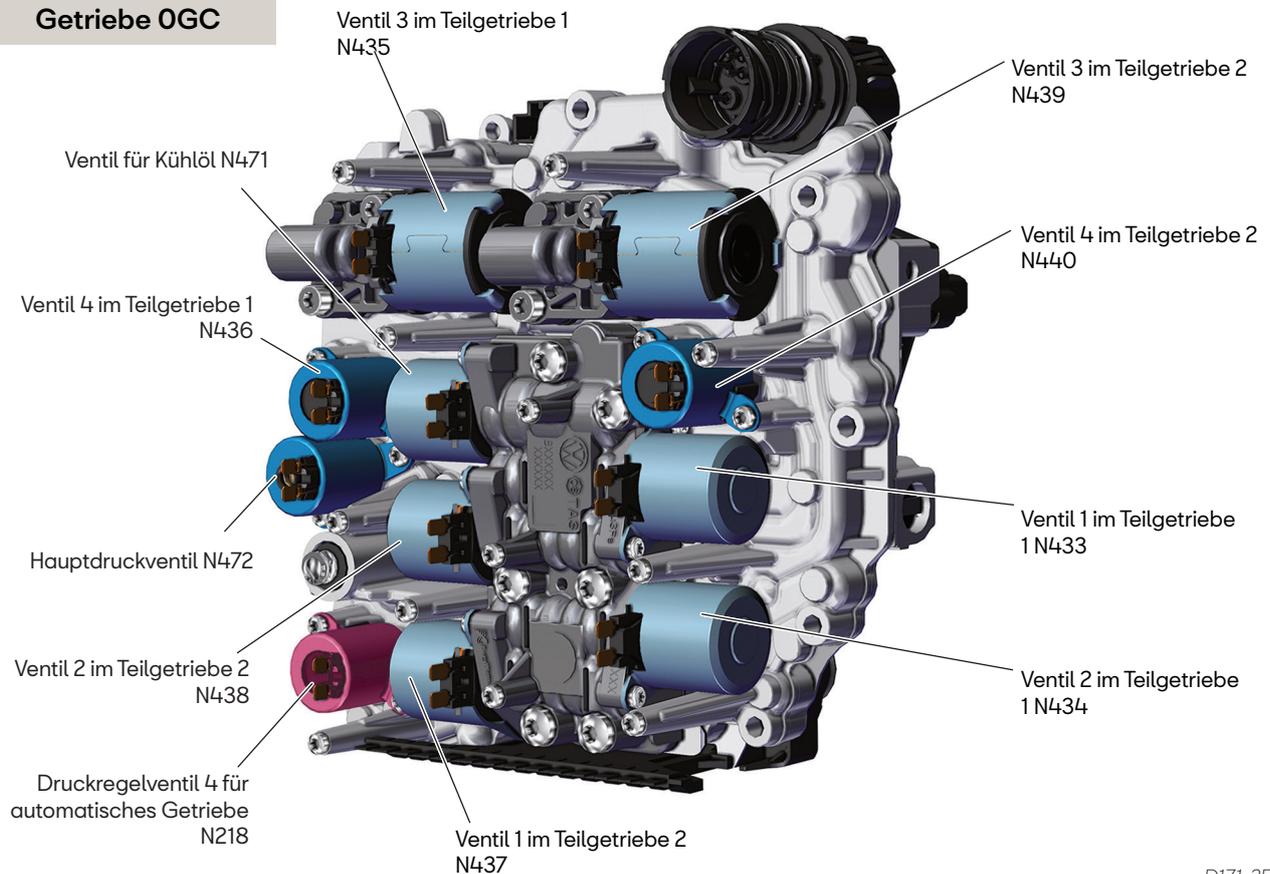
Die hydraulische Steuereinheit des **Getriebes OGC** verfügt über ein zusätzliches Magnetventil, das Druckregelventil 4 für automatisches Getriebe **N218**, das den von der Zusatzhydraulikpumpe 1 für Getriebeöl erzeugten Öldruck reguliert **V475**.

## Getriebe OBH



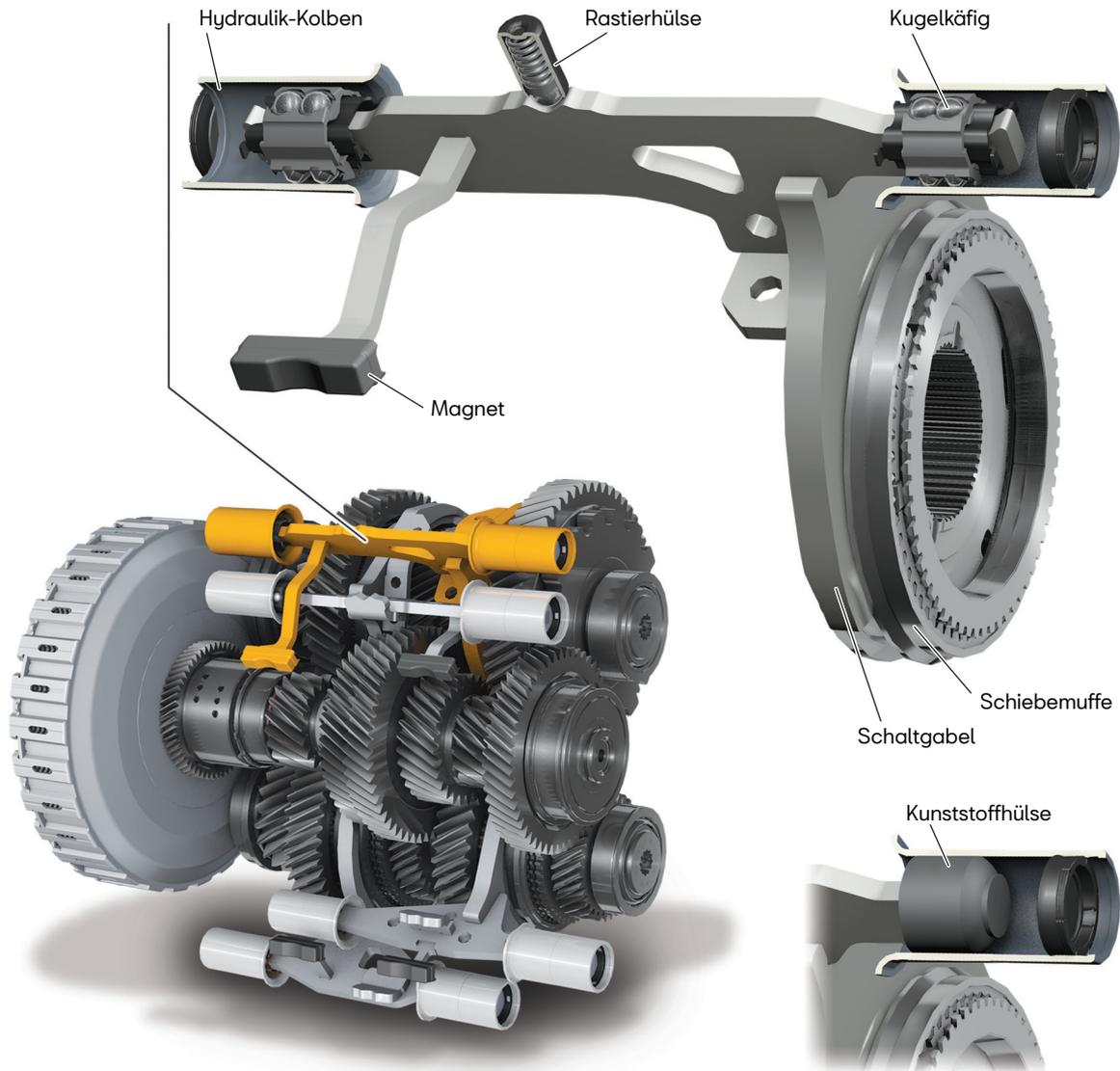
D171-34

## Getriebe OGC



D171-35

# ÖLKREISLAUF-HYDRAULIK



D171-36

## SCHALTEN DER GÄNGE

Das Schalten der Gänge wird mittels der vier hydraulisch betätigten Schaltgabeln ausgeführt.

Im Getriebe OBH werden die Schaltgabeln über **Kugelkäfige** und im Getriebe OGC über **Kunststoffhülsen** verschoben.

An jedem Ende der Schaltgabeln befindet sich ein **hydraulischer Kolben**. Der Öldruck, der die hydraulischen Kolben bewegt, wird von der Mechatronik geregelt.

Zum Gangwechsel leitet die Mechatronik Öl zu einem Kolben, während der andere Kolben drucklos ist. Dadurch verschiebt sich die Schaltgabel und betätigt die Schiebemuffe. Auf diese Weise wird der Gang eingelegt bzw. herausgenommen.

Der Schaltvorgang erfolgt sehr verschleißarm. Die Schaltgabel wird bis zum Erreichen des

Synchronpunktes verschoben und danach wird der Schaltvorgang finalisiert.

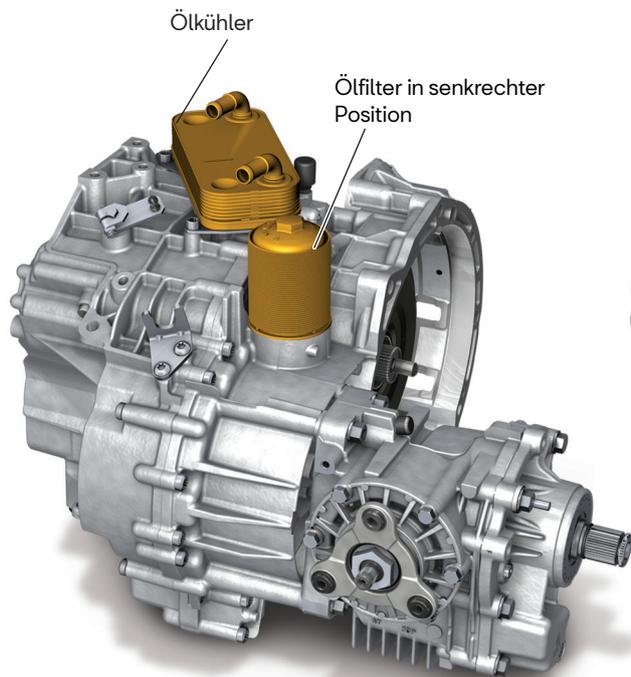
Ist der Gang eingelegt, wird die Schaltgabel drucklos geschaltet. Die Schaltgabel wird über die Rastierhülse und den Hinterschliff der Schaltverzahnung auf der Schaltgabel in ihrer Stellung gehalten.

Die Mechatronik erkennt die genaue Position der einzelnen Schaltgabeln mittels eines Dauermagneten, der durch eine Abdeckkappe vor Spänen aus dem Getriebe geschützt wird.

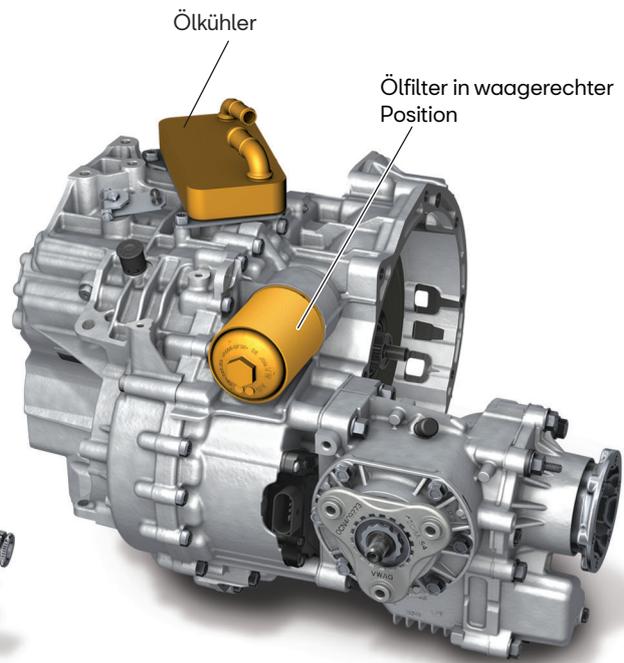
In den DSG-Getrieben wird in Abhängigkeit des Drehzahl- und Drehmomentverlaufs der nächst höhere oder tiefere Gang vorgewählt.

In Fahrstufe N und bei stehendem Fahrzeug sind der 1. Gang und der Rückwärtsgang vorgewählt.

## Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OBH



## Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC



D171-37

## ÖLFILTER

Der Ölfiler gewährleistet dank eines Ölfiltervlies und Magnetstreifen, dass das DSG-Getriebeöl frei von Verunreinigungen bleibt. Dadurch werden evtl. Verunreinigungen und Metallspäne zurückgehalten.

In diesen DSG-Getrieben sind keine Wartungsintervalle für den Ölfiler vorgesehen.

Der Austausch des Ölfilters muss nur erfolgen, wenn:

- sich Späne im Öl befinden.
- die Lamellenkupplung ausgefallen oder verbrannt ist.
- Kühlmittel in das Getriebe eingedrungen ist.

## ÖLKÜHLER

Durch den Ölkühler strömt Motorkühlmittel, das die Getriebeöltemperatur regelt und verhindert, dass die Öltemperatur über 135°C ansteigt.

# ÖLKREISLAUF-HYDRAULIK

## ÖLVERTEILUNG

Das **Getriebe OGC** verfügt neben den Kanälen im Gehäuse und dem Spritzrohr, dessen Ausführung bei beiden DSG-Getrieben ähnlich ist, über drei weitere Bauteile:

- Ölrinne.
- Abschottung.
- Ölleitteil mit Abscheider und Ölauslass.

Die **Ölrinne** versorgt die Abschottung und das Ölleitteil mit Öl.

Die **Abschottung** befindet sich im Getriebe, am Kupplungsgehäuse verschraubt und hat die Aufgabe, einen Ölspeicherraum zu formen, um bei höheren Getriebetemperaturen für einen niedrigen Ölstand im Räderkasten zu sorgen.

Die Abschottung ist eine Blende aus Kunststoff mit einem Zulauf und einer Ablaufbohrung.

Die Öltemperatur beeinflusst entscheidend die Füllmenge im Ölspeicherraum.

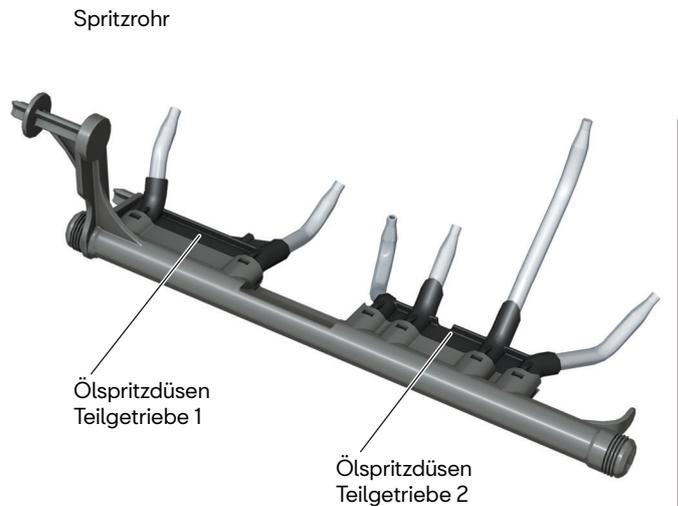
- Ist das Öl warm, fließt mehr Öl hinein, als die Ablaufbohrung ablassen kann. Der Ölstand in der Abschottung steigt und kompensiert die Ausdehnung des Öls im Räderkasten.
- Bei einem kalten Getriebe ist der Ölstand durch die leere Abschottung erhöht. Das verbessert das Ansaugen des Öls für die Pumpen.

Zusammengefasst gesagt, die Abschottung sorgt im Fahrbetrieb für einen

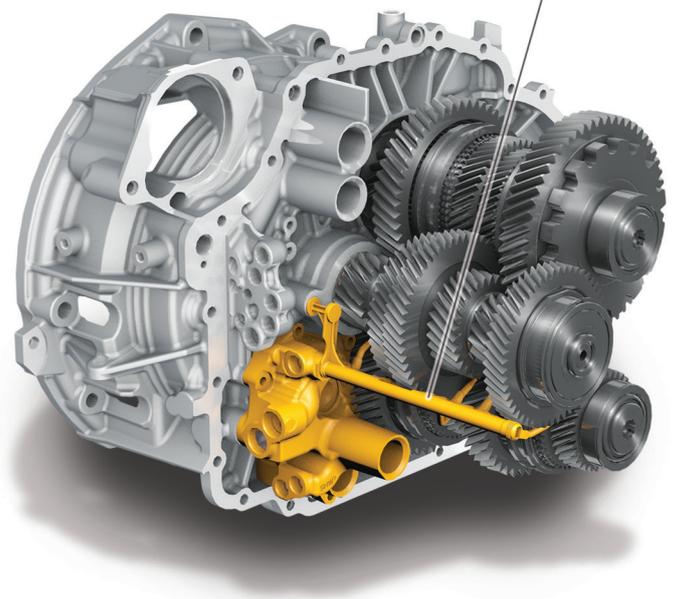
gleich bleibend niedrigen Ölstand. Dadurch wird das Planschen der Zahnräder reduziert und der **Wirkungsgrad** erhöht.

Das **Ölteil** befindet sich im Kupplungsraum des Getriebes.

Das Ölteil besteht aus Kunststoff. Seine Form ermöglicht, dass das Öl in das Innere der Triebwellen geleitet wird. Dadurch wird die Schmierung der **Nadellager** der Triebwellen optimiert und das warme Öl wird in den Ölkreislauf zurückgeführt.



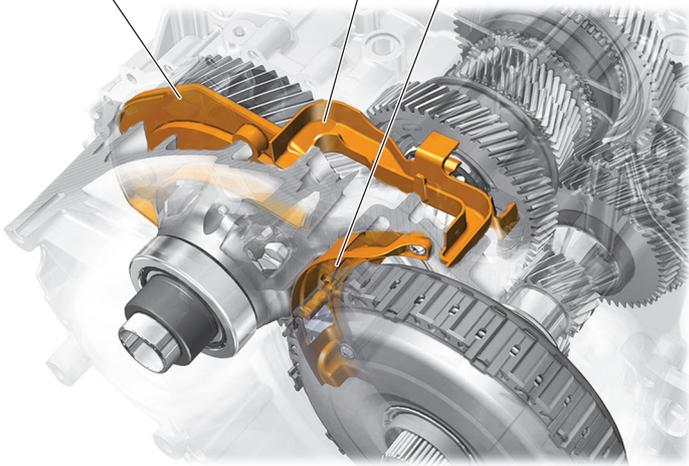
### Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OBH



Abschottung

Ölrinne

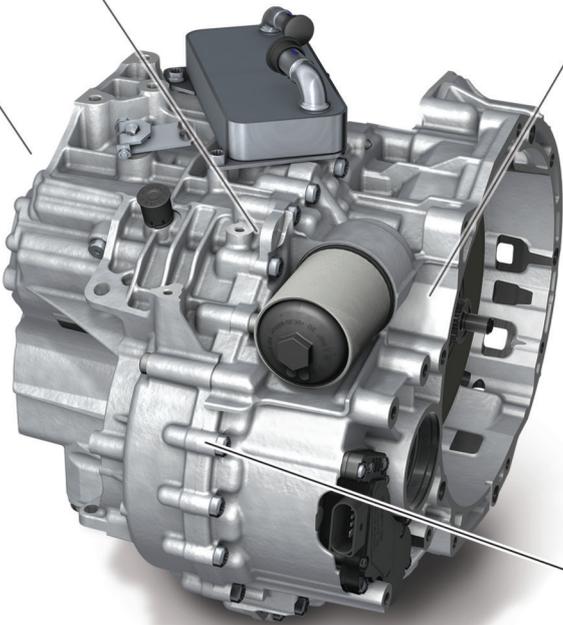
Ölleitteil mit Abscheider/Ölauslass.



Ölleitteil mit Abscheider/Ölauslass.

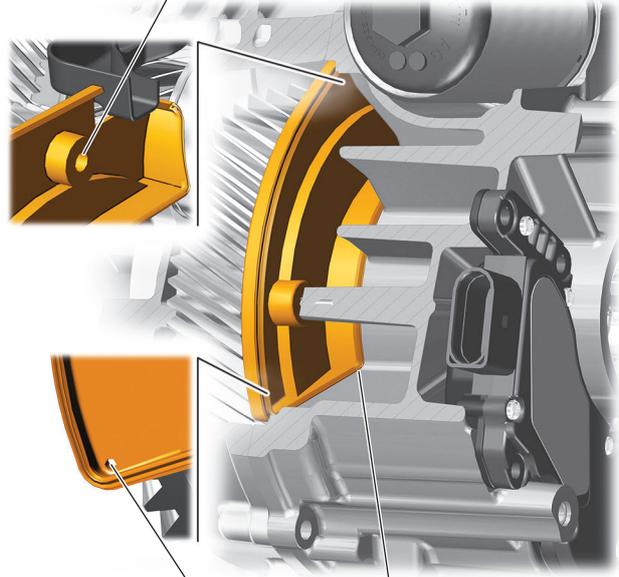


Doppelkupplungsgetriebe  
(DSG) OGC



Abschottung

Einlassbohrung



Speicherraum

Auslassöffnungen

D171-38

# ÖLKREISLAUF-HYDRAULIK

## ÖLKREISLAUF GETRIEBE OBH

Die Hauptölpumpe saugt Öl aus dem Behälter an und befördert es zum Hauptdruckventil (HD), das über das Hauptdruckventil N472 geregelt wird. Über diese beiden Ventile wird der **Arbeitsdruck im Kreislauf** geregelt.

Das ATF-Öl wird zwischen dem Teilgetriebe 1 und dem Teilgetriebe 2 verteilt.

Wenn das Öl im **Teiletriebe 1** ist, versorgt das Sicherheitsventil 1 (SV1), das von dem Ventil 4 im Teilgetriebe 1 N436 gesteuert wird, folgende Ventile:

- Ventil 3 im Teilgetriebe 1 N435 (betätigt die Kupplung K1).
- Ventil 1 im Teilgetriebe 1 N433 (betätigt den Gangsteller für Gang 1 und 5).
- Ventil 2 im Teilgetriebe 1 N434 (betätigt den Gangsteller für Gang 3 und 7).

Und im **Teiletriebe 2** ist es das Sicherheitsventil 2 (SV2), das ebenfalls von dem Ventil 4 im Teilgetriebe 2 N440 gesteuert wird, das folgende Ventile versorgt:

- Ventil 3 im Teilgetriebe 2 N439 (betätigt die Kupplung K2).
- Ventil 1 im Teilgetriebe 2 N437 (betätigt den Gangsteller für Gang 1 und 6).
- Ventil 2 im Teilgetriebe 2 N438 (betätigt den Gangsteller für Gang 4 und Rückwärtsgang).

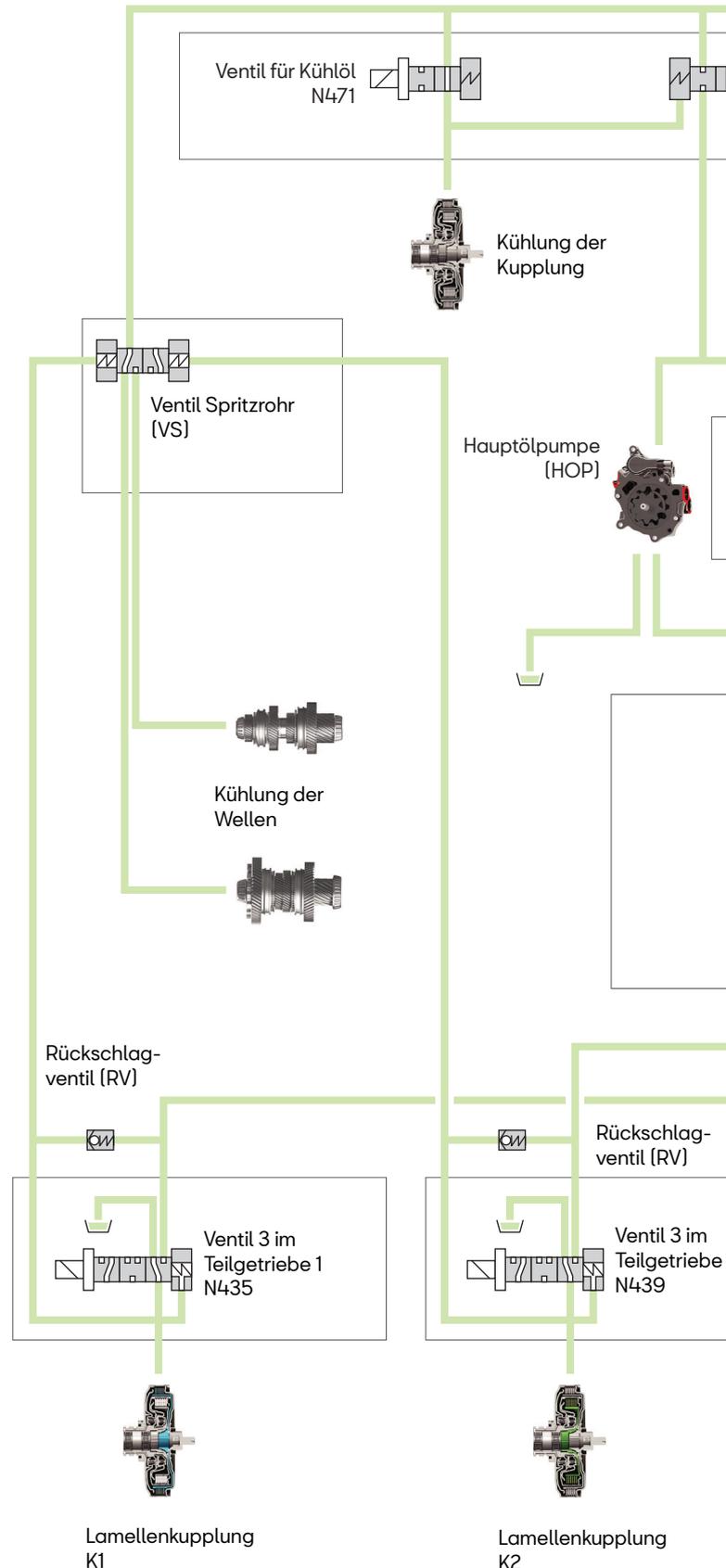
Das Ventil des Spritzrohrs (VS) wird abwechselnd von dem Ventil 3 im Teilgetriebe 1 N435 und von dem Ventil 3 im Teilgetriebe 2 N439 angesteuert und **kühlt** die eine oder die andere Welle.

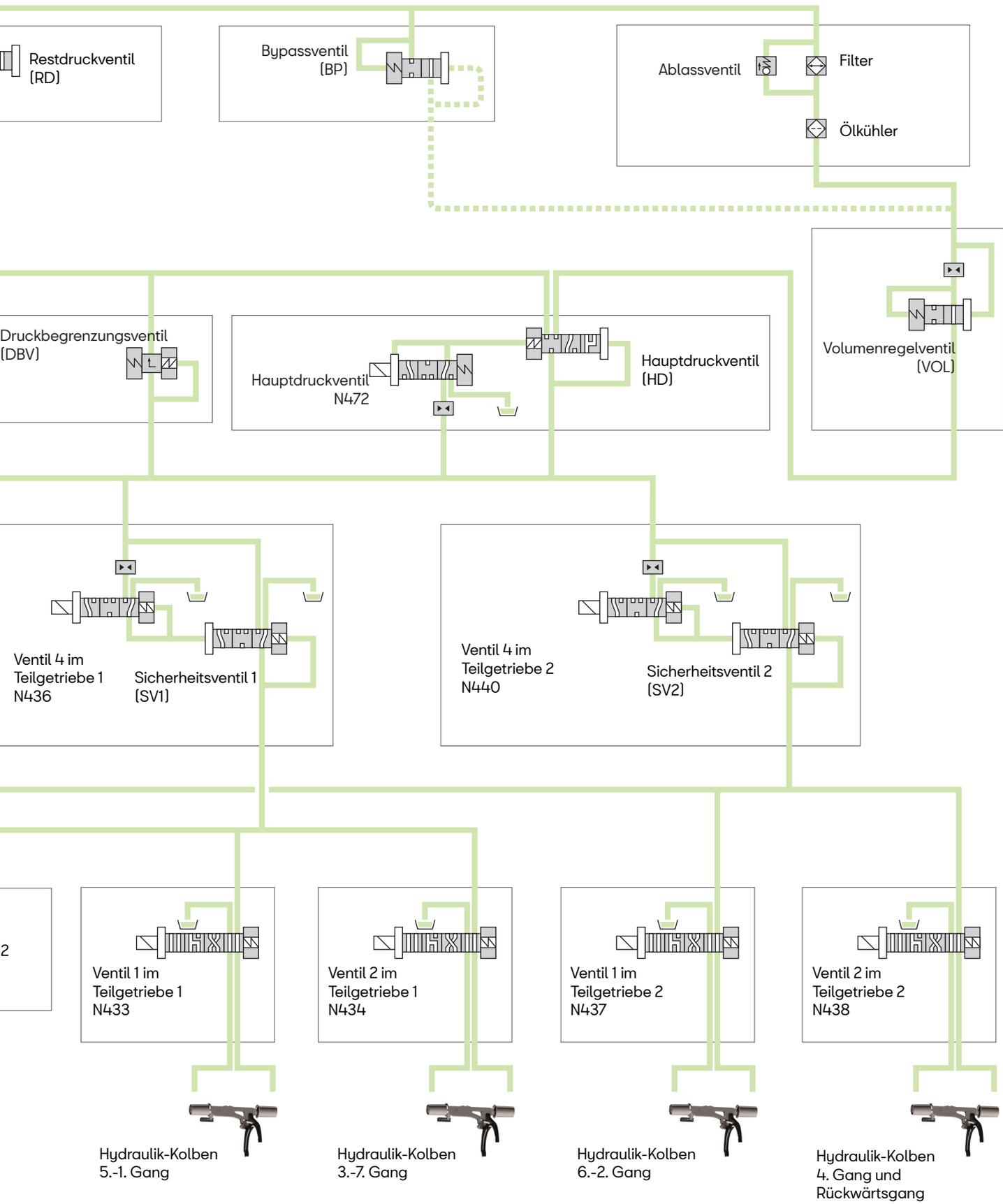
Das hydraulisch betätigte Druckbegrenzungsventil (DBV) begrenzt den Druck am Eingang der beiden Sicherheitsventile.

Das zu den **Kupplungen** geleitete DSG-Getriebeöl läuft zuerst durch das hydraulisch betätigte Volumenregelventil (VOL). Das Öl durchläuft den ATF-Ölkühler und den Ölfilter und gelangt zum Restdruckventil (RD), das von dem Ventil für Kühlöl N471 gesteuert wird.

Das Restdruckventil (RD) regelt den Volumenstrom für Kühlölbedarf und hält den Kühlöldruck auf 3 bar.

Im Ölkreislauf befindet sich ein Bypassventil (BP), das die Schmierung der Kupplungen und Wellen ermöglicht, wenn der Ölfilter oder der Ölkühler verstopft sein sollten. So werden Getriebeschäden vermieden.





D171-39

# ÖLKREISLAUF-HYDRAULIK

## ÖLKREISLAUF GETRIEBE OGC

Der Ölkreislauf des Getriebes DSG OGC ist dem des Getriebes OBH sehr ähnlich.

Der Unterschied liegt bei drei Bauteilen und den Aufgaben, die diese übernehmen.

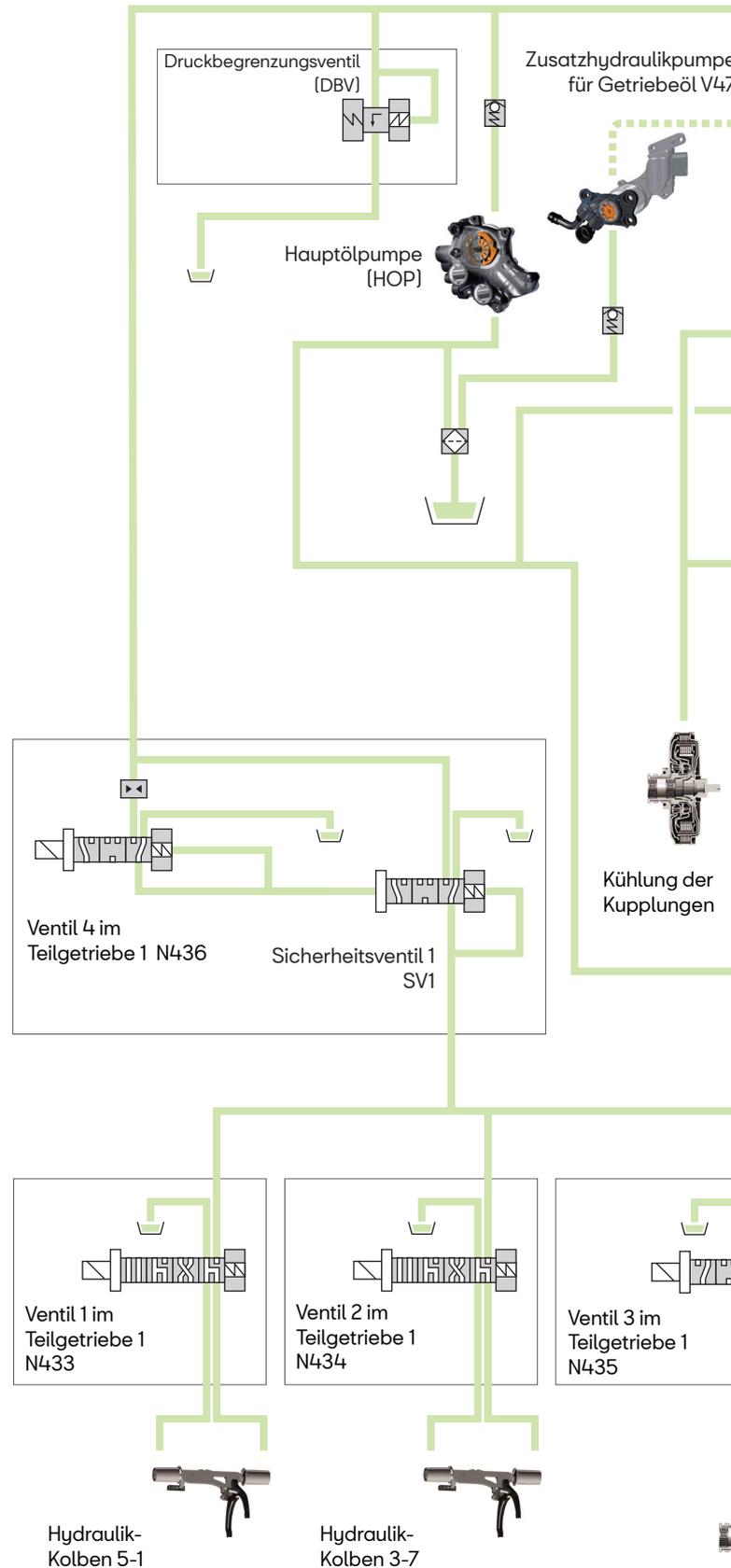
Die spezifischen Bauteile des Getriebes OGC sind:

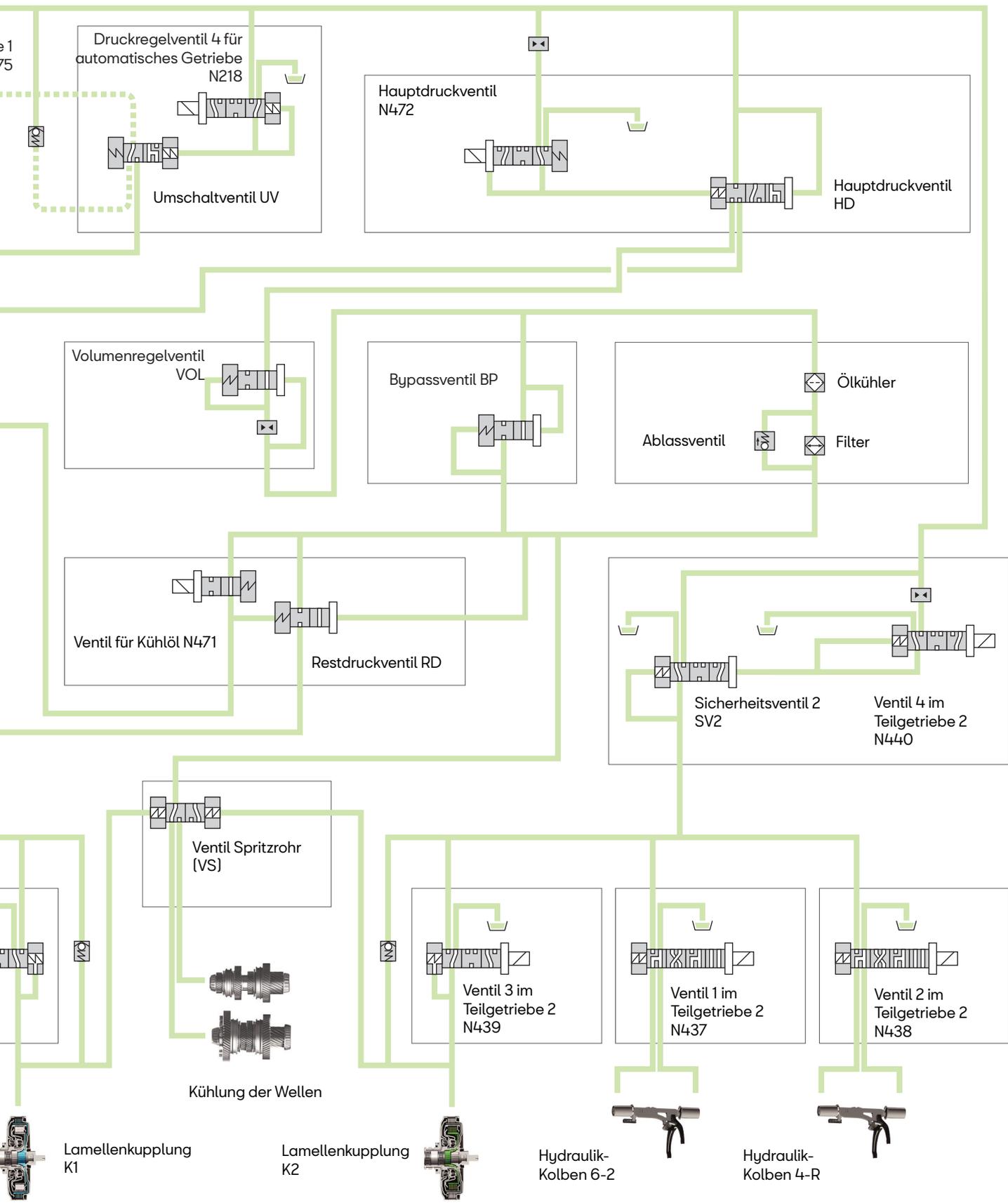
- Zusatzhydraulikpumpe 1 für Getriebeöl V475.
- Umschaltventil (UV).
- Druckregelventil 4 für automatisches Getriebe N218, das das Umschaltventil (UV) regelt.

Diese Bauteile sind an folgenden Prozessen beteiligt:

- Ölversorgung ausschließlich über die Hauptölpumpe (HOP).
- Unterstützung durch die Zusatzhydraulikpumpe.
- Kühlung durch die Zusatzhydraulikpumpe.
- Ansteuerung der Zusatzhydraulikpumpe im Start-Stopp-Betrieb.

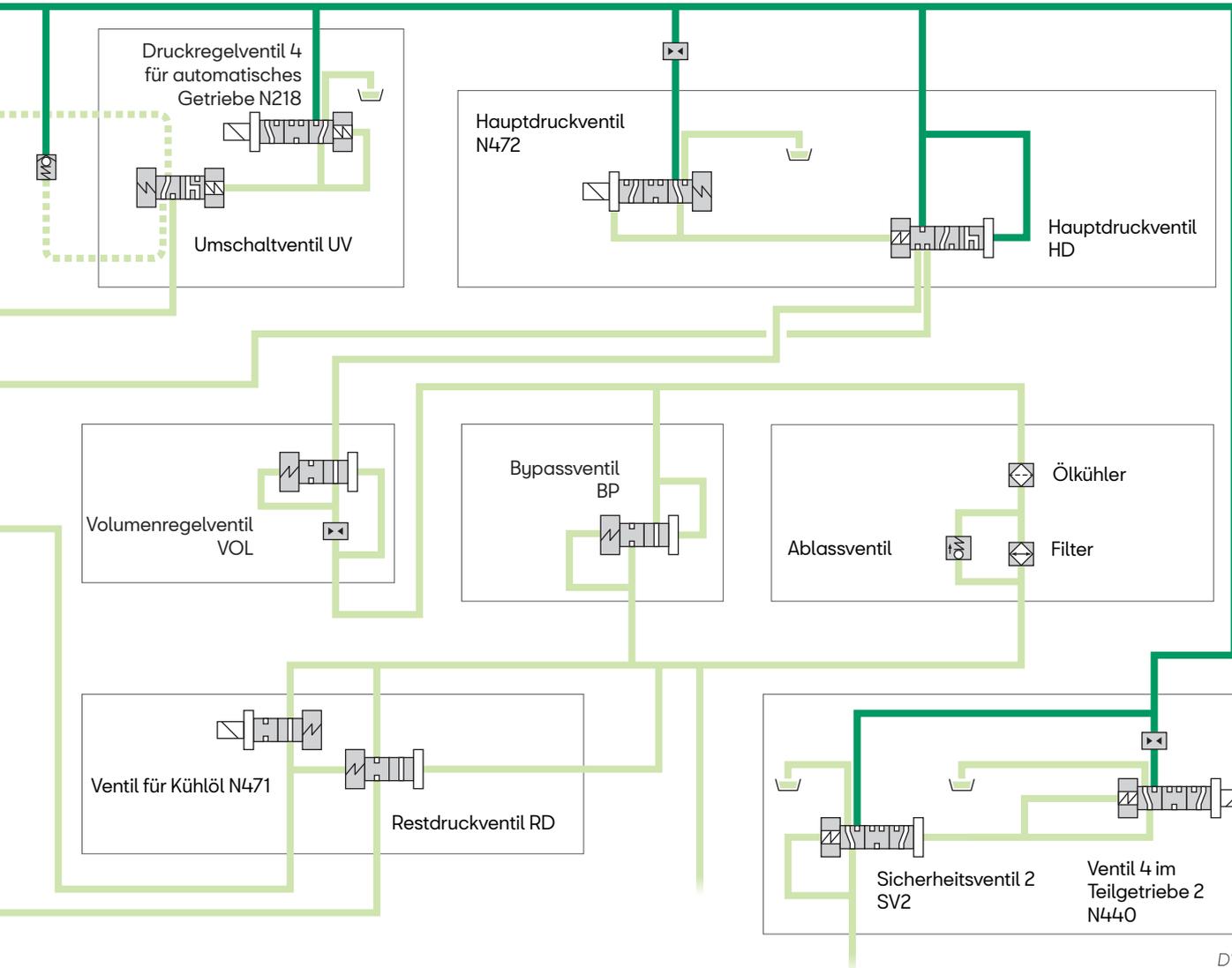
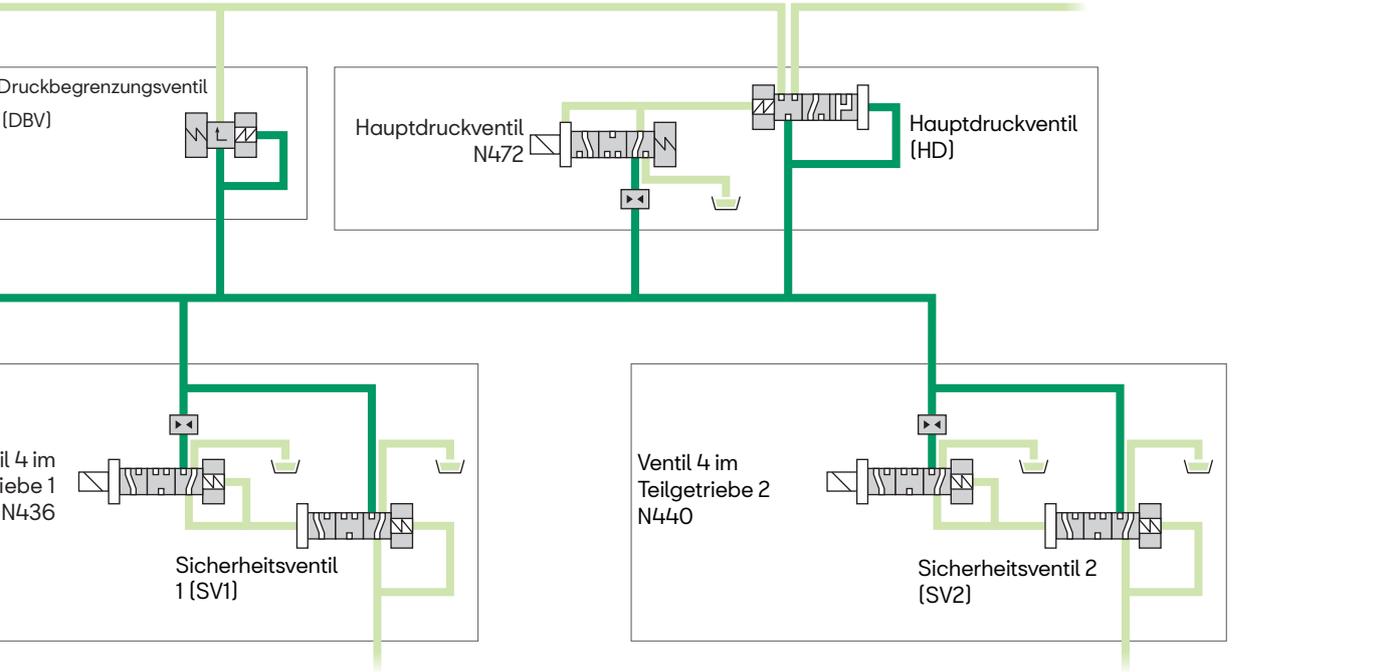
Diese Funktionen werden auf den folgenden Seiten erklärt.





D171-40





D171-41

# ÖLKREISLAUF-HYDRAULIK

## ZUSAMMENSPIEL BEIDER HYDRAULIKPUMPEN

Nur das **Getriebe OGC** verfügt über die Zusatzhydraulikpumpe 1 für Getriebeöl V475.

Die Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe J743 bestimmt in jedem Moment den DSG-Ölbedarf. Dazu regelt sie den Betrieb der Zusatzpumpe V475 und das Umschaltventil über das Druckregelventil N218.

Über das Druckregelventil N218 wird die Position des Kolbens im Umschaltventil (UV) geändert.

Die Zusatzpumpe V475 wird in folgenden Situationen aktiviert:

- Unterstützung der Hauptölpumpe (HOP) bei der Druckerzeugung.
- Zusätzliche Kühlung der Bauteile.
- Druckerzeugung im Start-Stopp-Betrieb.

Die Ölversorgung der Kupplungen und Gangsteller hat immer Vorrang gegenüber der Kühlung der Kupplungen und dem Radsatz.

## ÖLVERSORGUNG AUSSCHLIESSLICH ÜBER DIE HAUPTÖLPUMPE (HOP).

Die mechanisch angetriebene Hauptölpumpe (HOP) fördert den Ölvolumenstrom zur hydraulischen Steuereinheit.

Die Zusatzpumpe V475 ist in Ruheposition.

## UNTERSTÜTZUNG DURCH DIE ZUSATZHYDRAULIKPUMPE.

Wenn die Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe J743 erkennt, dass der Ölvolumenstrom der Hauptölpumpe (HOP) nicht ausreicht, wird der Motor der Zusatzpumpe V475 aktiviert.

Dies kann in folgenden Fahrsituationen erfolgen:

- bei hoher Lastanforderung im unteren Motordrehzahlbereich.
- bei Stopp-and-Go-Verkehr (Stau).
- im Start-Stopp-Betrieb.

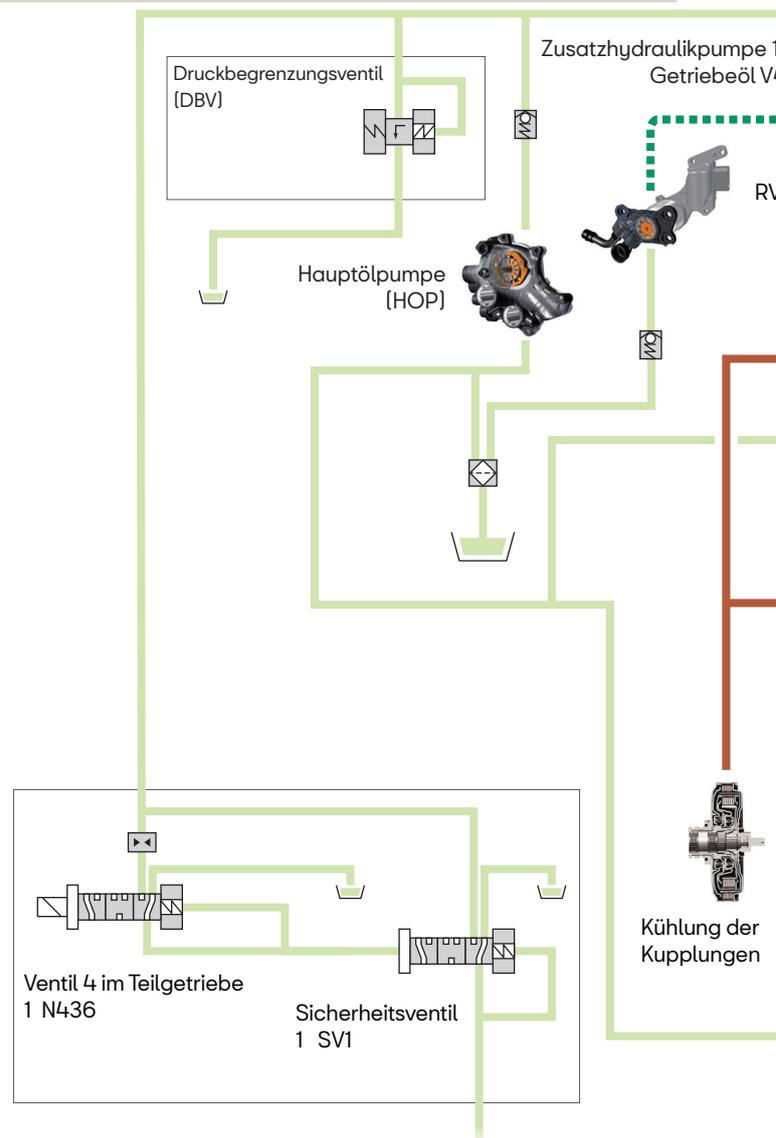
Das zusätzlich geförderte Ölvolumen strömt durch das Umschaltventil (UV) zum Rückschlagventil (RV).

Das Rückschlagventil (RV) wird angehoben und der Ölvolumenstrom beider Pumpe wird zur Gewährleistung der Ölversorgung genutzt.

## KÜHLFUNKTION DURCH DIE ZUSATZHYDRAULIKPUMPE

Berechnet die Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe J743 eine hohe Temperatur an den Kupplungen bei niedriger Motordrehzahl,

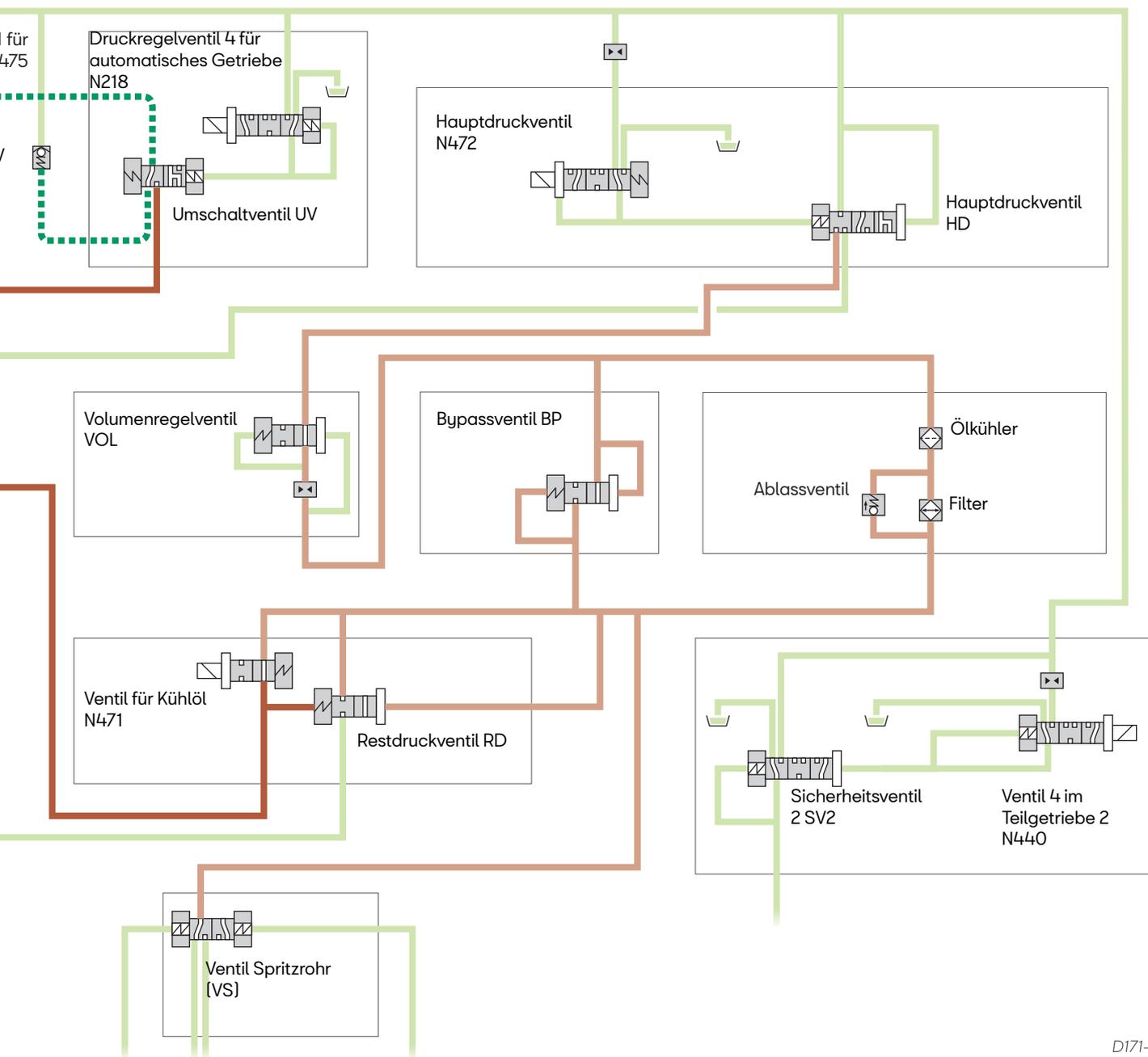
### Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC



- ..... Unterstützung der Ölversorgung durch die Zusatzhydraulikpumpe.
- Kühlung der Kupplung durch die Zusatzpumpe.
- Kühlung der Wellen durch die Zusatzpumpe.

aktiviert sie den Motor der Zusatzhydraulikpumpe V475 und das Druckregelventil N218.

Das Umschaltventil (UV) wird betätigt und das geförderte Öl der Zusatzhydraulikpumpe kühlt nun die Kupplungen.



D171-42

## ANSTEUERUNG DER ZUSATZHYDRAULIKPUMPE IM START-STOPP-BETRIEB.

Bevor der Fahrzeugmotor anspringt, befiehlt die Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe J743 die Aktivierung der Zusatzhydraulikpumpe V475 und diese versorgt die hydraulische Steuereinheit mit Öl.

So wird eine schnelle Fahrbereitschaft hergestellt, da die Zusatzhydraulikpumpe V475 die Leitungen der Mechatronik füllt und den Vordruck aufbaut.

Wird der Verbrennungsmotor wieder abgestellt, erzeugt die Hauptölpumpe keinen Öldruck mehr. Wenn der Fahrer bei abgestelltem Motor die Bremse nicht betätigt, wird die Zusatzhydraulikpumpe V475 angesteuert.

# ÖLKREISLAUF-HYDRAULIK

## KÜHLUNG DER KUPPLUNGEN

Die Kühlung der Lamellenkupplungen wird bei beiden Getrieben auf die gleiche Weise ausgeführt.

Das Hauptdruckventil N472 regelt die Position des Hauptdruckventils (HD). Je nach Position wird das **Volumenregelventil (VOL)** mit Öl versorgt oder nicht.

Das Volumenregelventil (VOL) reguliert und begrenzt die Ölmenge zur Kühlung der Lamellenkupplung.

Bevor das Öl zur Kupplung gelangt, wird es zuerst zum ATF-Kühler und zum Ölfilter geleitet.

Das gekühlte Öl gelangt über den Ölfilter zu dem **Ventil für Kühlöl N471**, das die Ölmenge zur Kühlung der Kupplungen regelt.

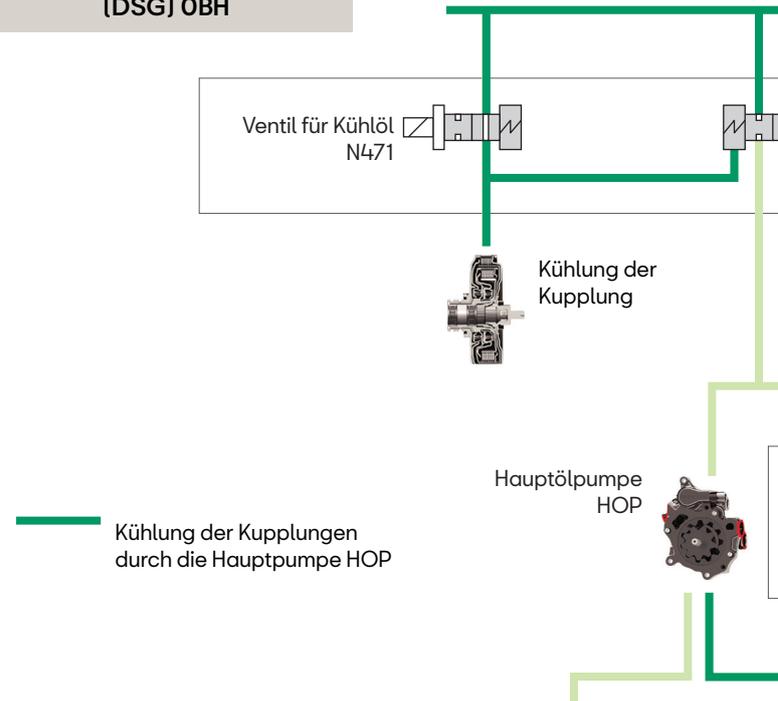
Das Kühlöl gelangt durch Bohrungen in der Hauptnabe in die Kupplung und wird durch Ölführungsritzen und Auslassöffnungen zentrifugal nach außen gedrückt. Dort erfasst der Temperaturgeber für Kupplung G509 die Öltemperatur. Das Öl läuft zurück in den Auffangbehälter.

Das **Restdruckventil (RD)** hält einen Restdruck von 3 bar zum Kühlen der Kupplung.

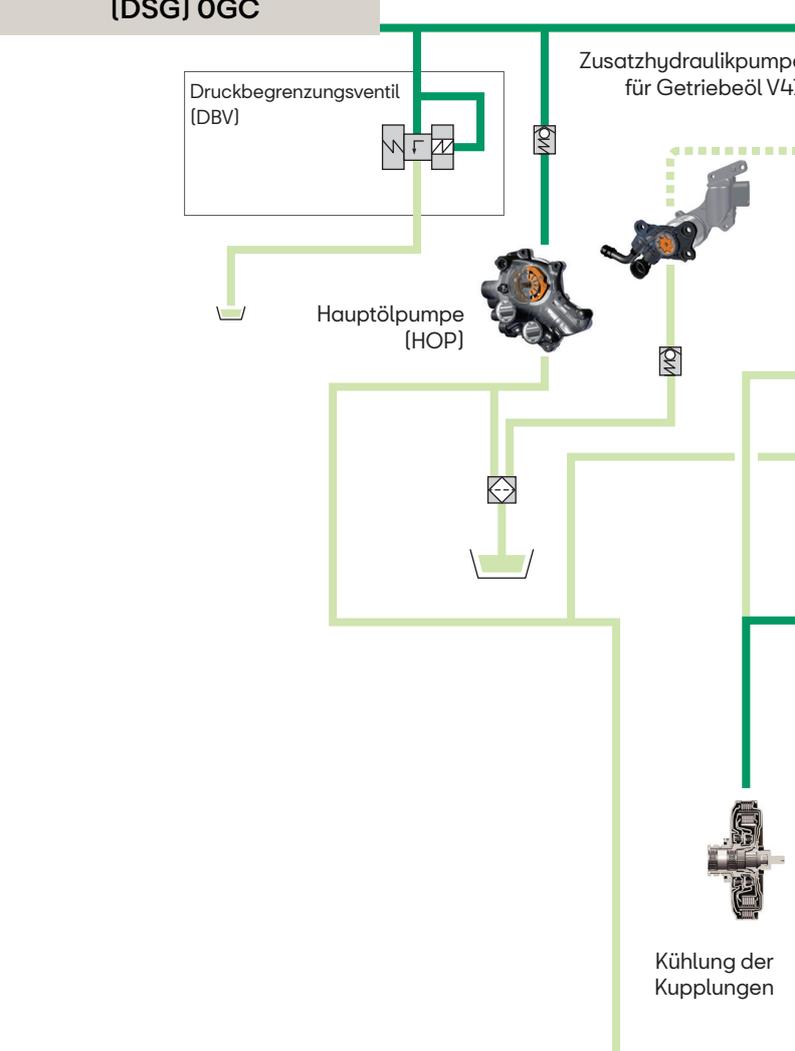
Um einen Getriebeschaden zu vermeiden, ermöglicht ein **Bypassventil (BP)** die Schmierung der Wellen und die Kühlung der Kupplung, sollte der Ölfilter oder der Ölkühler verstopft sein.

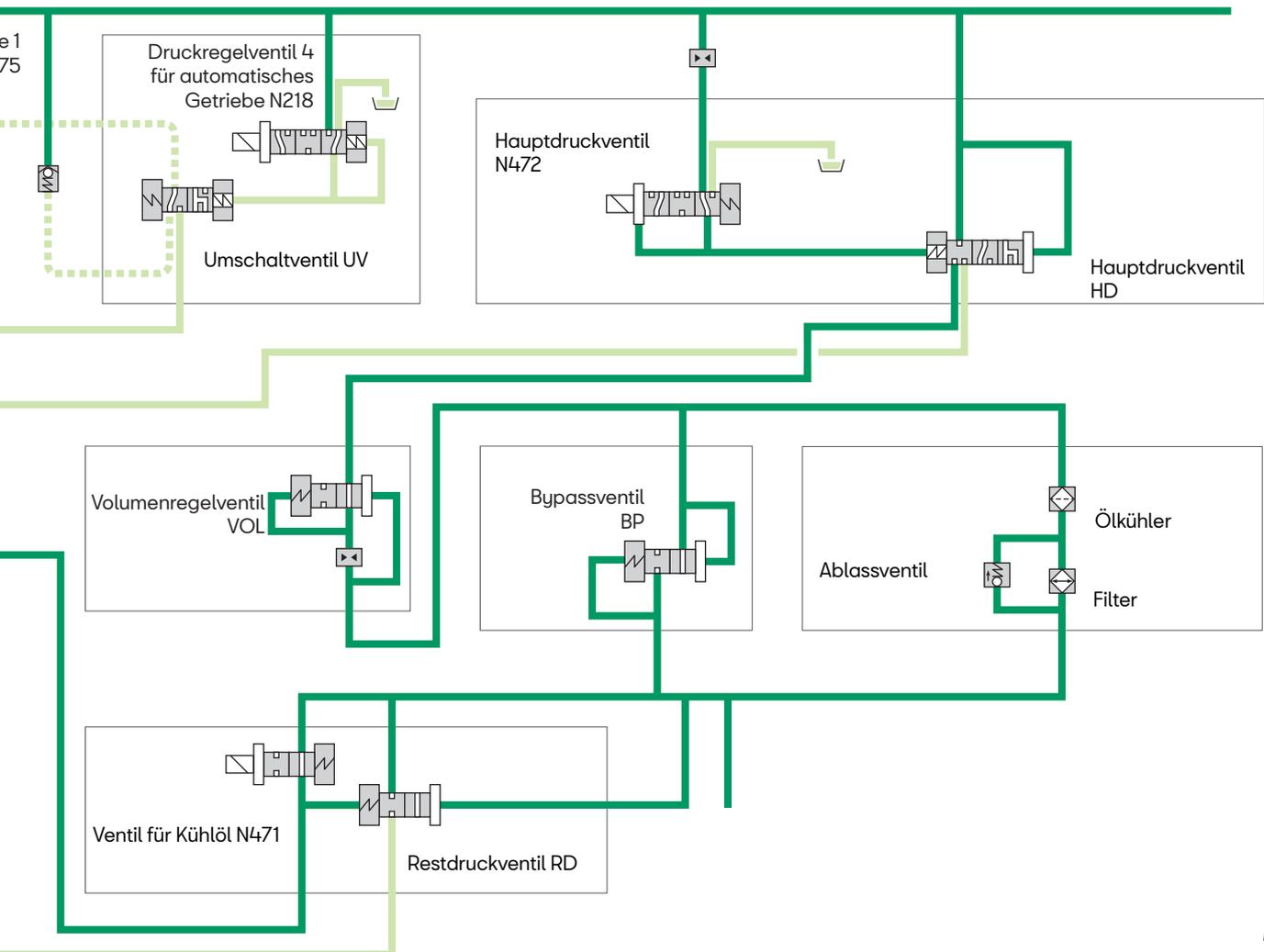
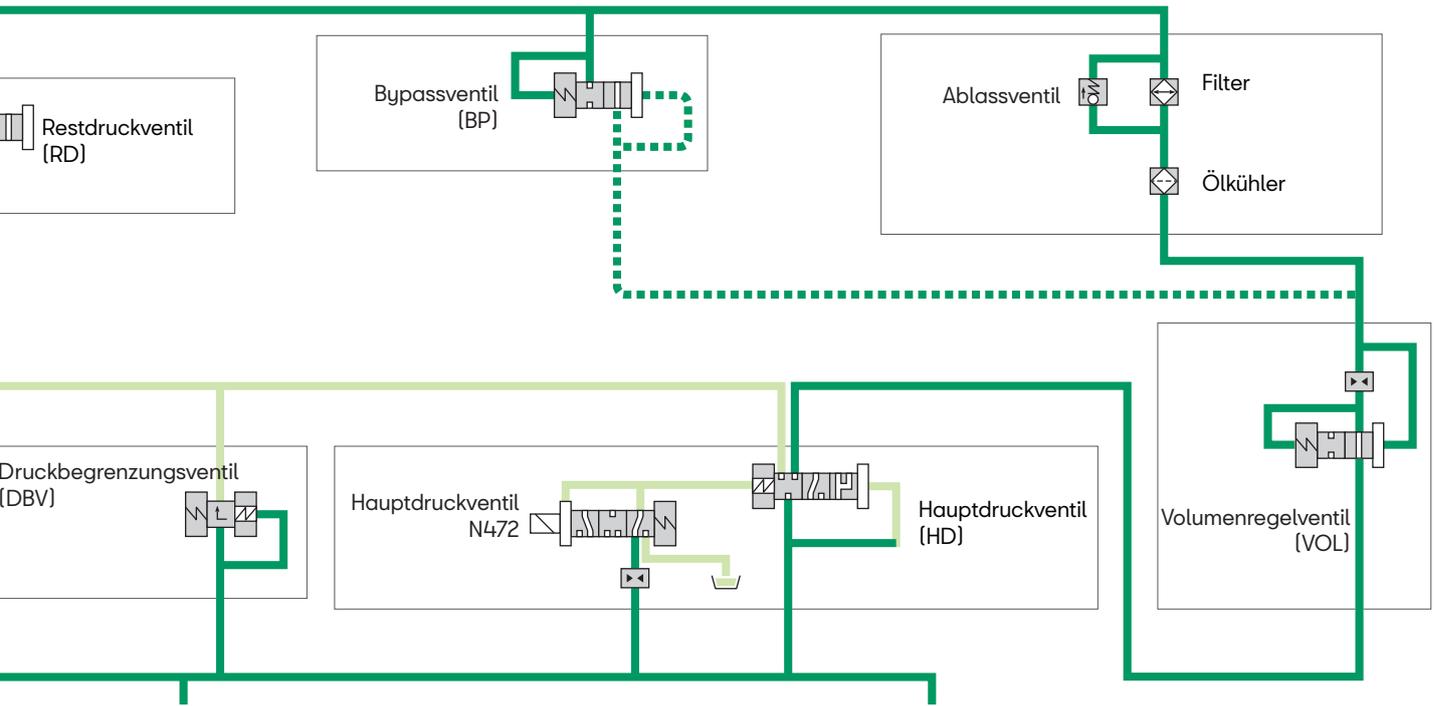
Bei Außentemperaturen kleiner als  $-20^{\circ}\text{C}$  führt die niedrige Viskosität des DSG-Öls dazu, dass es nach Motorstart in der Warmlaufphase zuerst über das Bypassventil (BP) zum Ventil für Kühlöl N471 geführt wird.

### Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OBH



### Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC





D171-43

# ÜBERSICHT OBH

Die CAN-Datenbus-Architektur im Getriebe OBH entspricht der des SEAT Alhambra.

Die von der elektronischen Steuerung des Getriebes OBH übernommen Funktionen lassen sich in folgende Gruppen zusammenfassen:

## Regelung des Arbeitsdrucks im Ölkreislauf.

Über diese Funktion wird der Hydraulikdruck im gesamten Kreislauf und in den beiden Teilgetrieben reguliert, indem die Drücke ständig dem jeweiligen Bedarf angepasst werden.

## Betätigung der Lamellenkupplungen

Diese Gruppe umfasst die Funktionen in Bezug auf die Steuerung der Kupplungen, wie die hydraulische Betätigung der Lamellenkupplungen, die Regulierung beim Rangieren, den Schubbetrieb, die Regulierung von Mikroschlupf oder den Überlastschutz.

## Kühlung der Kupplungen und Wellen

Das Steuergerät erfasst ständig an verschiedenen Punkten des DSG-Getriebes die aktuelle Temperatur und nach Analyse dieser Daten steuert es die Kühlung der Lamellenkupplungen und mechanischen Bauteile.

## Einlegen und Schalten der Gänge

Das Steuergerät verfügt über verschiedene Getriebeprogramme in Abhängigkeit von der zuvor vom Fahrer getroffenen Auswahl.

Das Schalten, Wählen und Herausnehmen der Gänge wird mittels der Kombination der Elektronik mit dem komplexen Ölkreislauf ausgeführt.

## Notlaufprogramm

Diese Funktion wird im Fall von bestimmten Getriebestörungen vom Steuergerät aktiviert, um das Liegenbleiben des Fahrzeugs zu verhindern.

## Diagnose

Die Bauteile des Doppelkupplungsgetriebes (DSG) können mittels einer präzisen Fehlerdiagnose geprüft werden.

Geber für  
Getriebeeingangsdrehzahl  
G182  
Temperaturgeber für  
Kupplung G509



Wegsensor 1 für  
Gangsteller G487  
Wegsensor 3 für  
Gangsteller G489



Geber 1 und 2 für  
Antriebswellendrehzahl  
G501 und G502



Wegsensor 2 für  
Gangsteller G488  
Wegsensor 4 für  
Gangsteller G490

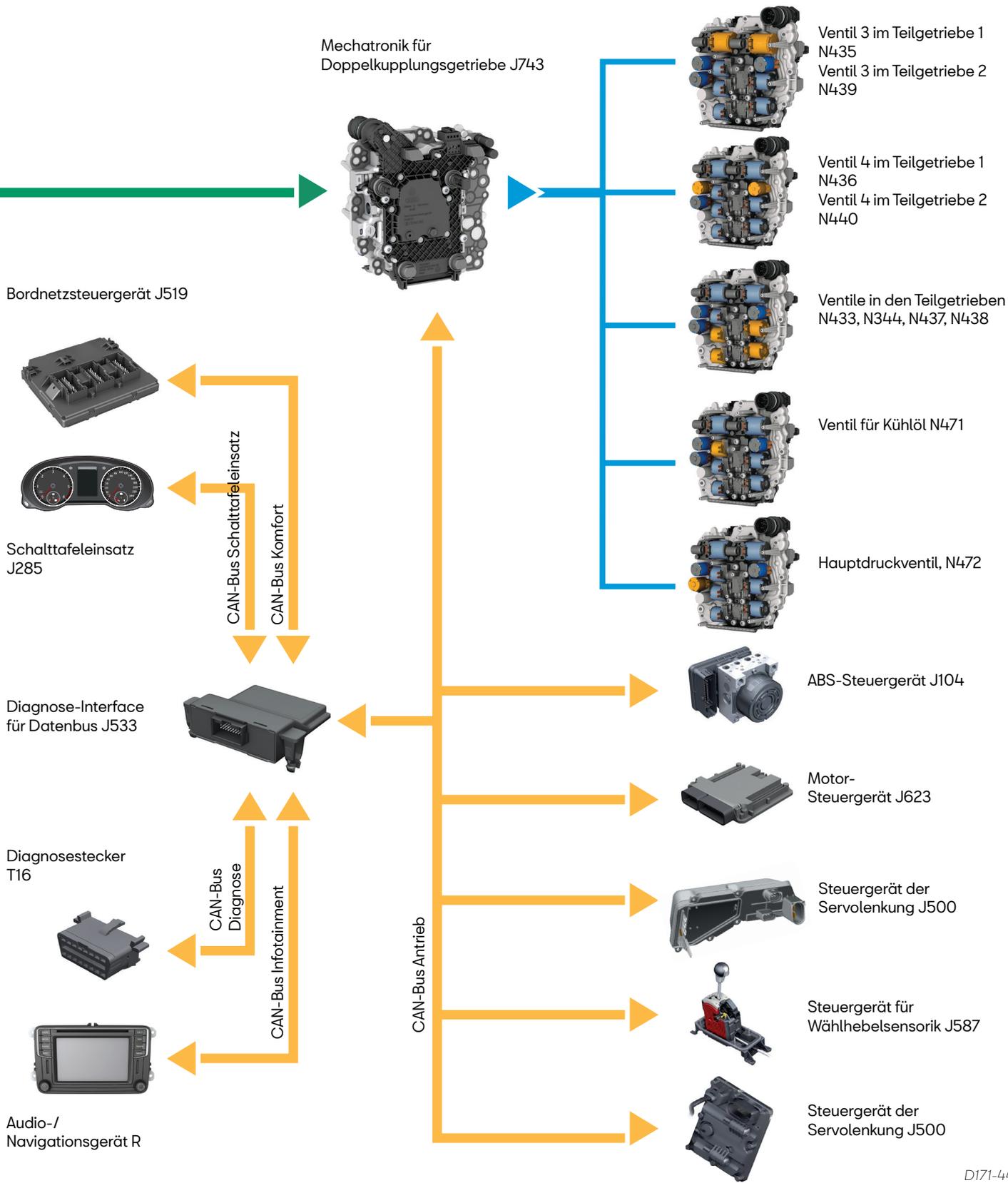


Temperaturgeber im  
Steuergerät G510  
Getriebeöltemperaturgeber  
G93



Hydraulikdruckgeber 1  
G545  
Hydraulikdruckgeber 2  
G546





D171-44

# ÜBERSICHT OGC

Die CAN-Datenbus-Architektur im Getriebe OGC entspricht der der Baureihe Leon Ateca.

Die Aufgaben dieser elektronischen Steuerung sind die für die Steuerung des Getriebes OBH erwähnten:

- Regelung des Arbeitsdrucks im Ölkreislauf.
- Betätigung der Lamellenkupplungen.
- Kühlung der Kupplungen und Wellen.
- Einlegen und Schalten der Gänge.
- Notlaufprogramm.
- Diagnose.
- Sowie, das **Zusammenwirken beider Hydraulikpumpen** bei Unterstützung durch die Zusatzhydraulikpumpe, Kühlung durch die Zusatzhydraulikpumpe für Getriebeöl V478 und Ansteuerung der Zusatzhydraulikpumpe für Getriebeöl V478 im Start-Stopp-Betrieb.

Geber für  
Getriebeeingangs-drehzahl  
G182  
Temperaturgeber für  
Kupplung G509



Wegsensor 1 für  
Gangsteller G487  
Wegsensor 3 für  
Gangsteller G489



Geber 1 und 2 für  
Antriebswellendrehzahl  
G612 und G632



Wegsensor 2 für  
Gangsteller G488  
Wegsensor 4 für  
Gangsteller G490



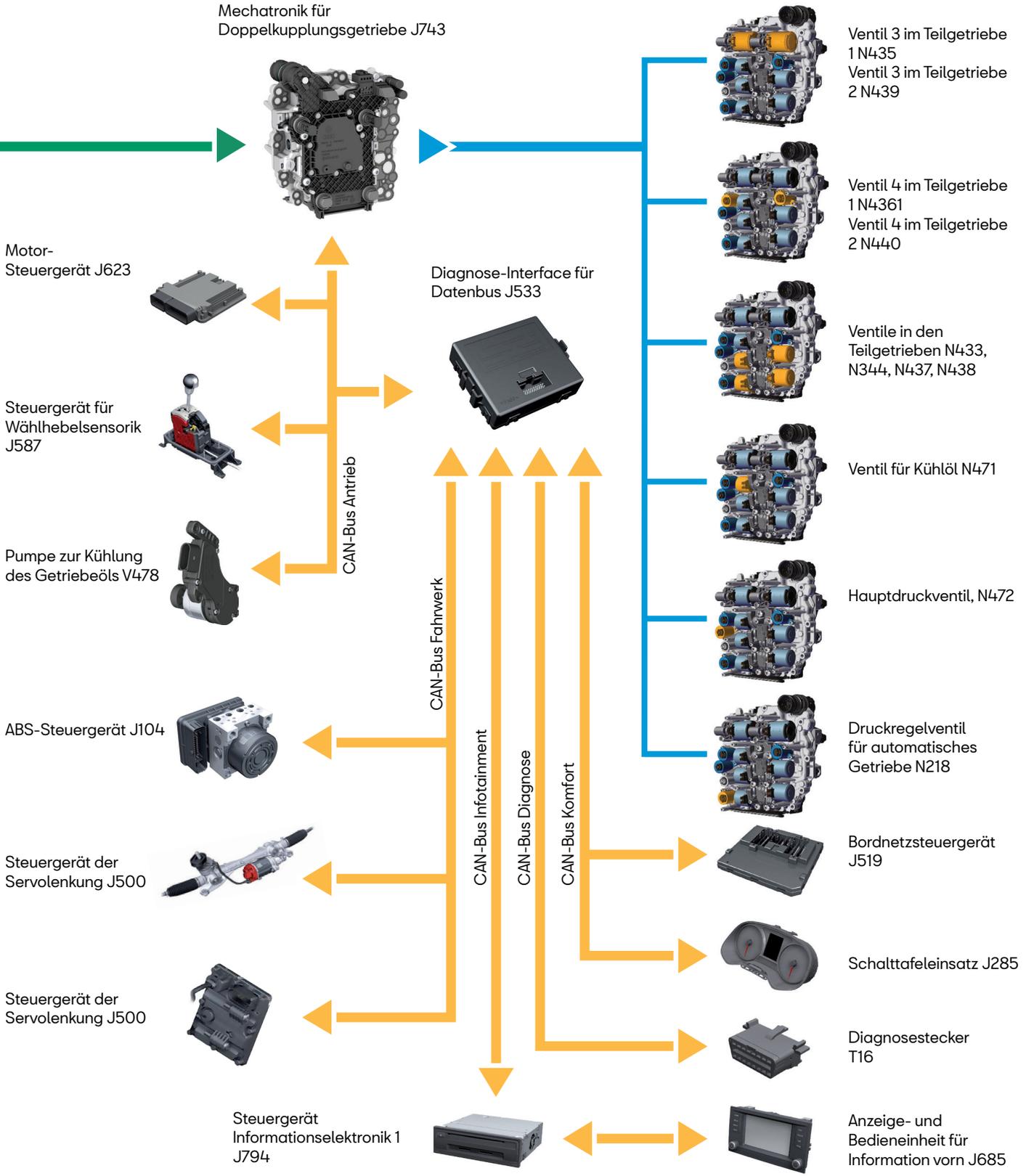
Hydraulikdruckgeber 1 G545  
Hydraulikdruckgeber 2  
G546



Temperaturgeber im  
Steuergerät G510  
Getriebeöltemperaturgeber  
G93



Mechatronik für  
Doppelkupplungsgetriebe J743

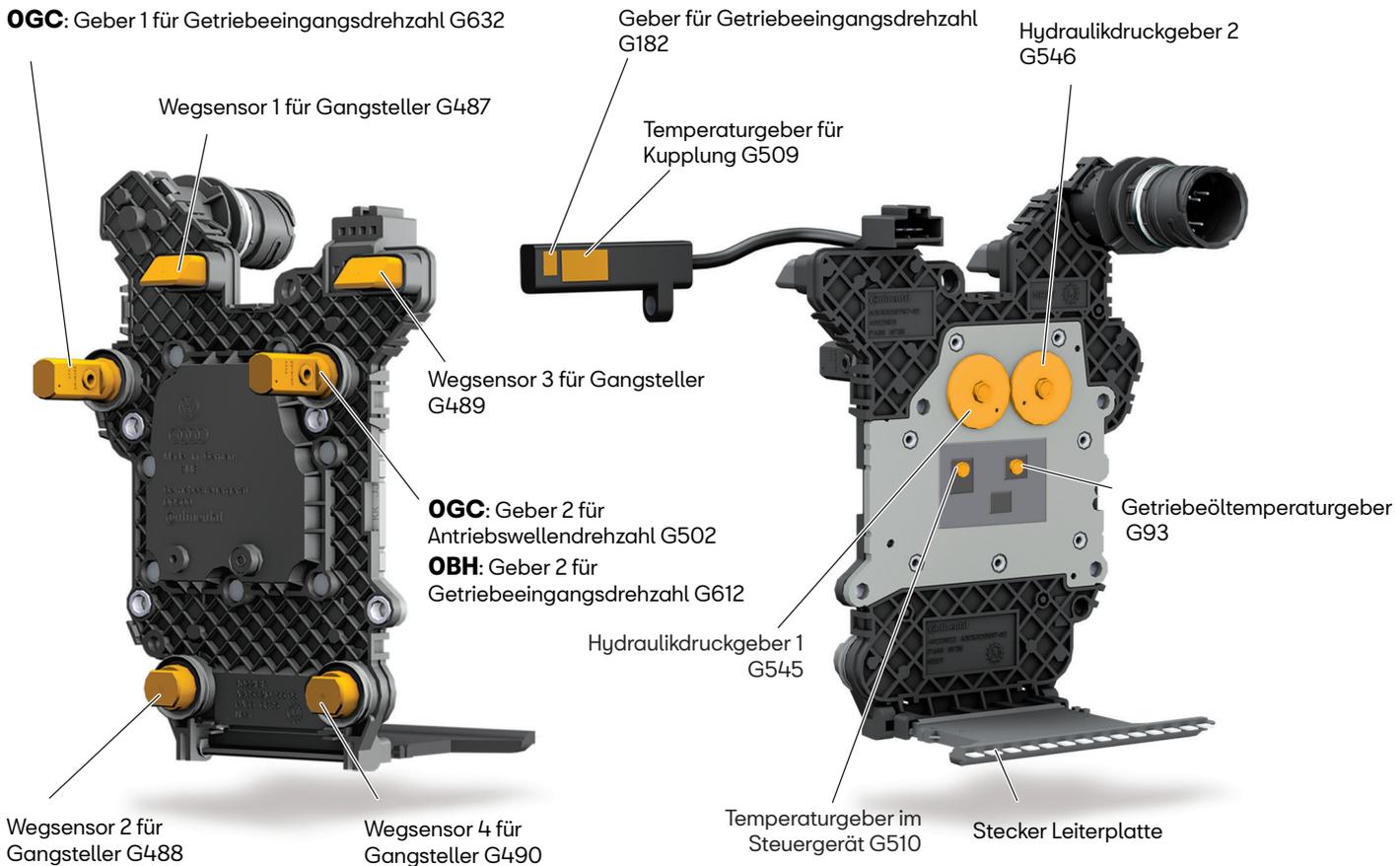


D171-45

# STEUERGERÄT

**OBH:** Geber 1 für Antriebswellendrehzahl G501

**OGC:** Geber 1 für Getriebeeingangsdrehzahl G632



D171-46

## MECHATRONIK FÜR DOPPELKUPPLUNGSGETRIEBE J743

Die Mechatronik wertet die Informationen aus, die für den Betrieb DSG-Getriebes notwendig sind und generiert die Ausgangssignale für die Aktoren, die die Kupplungs- und Schaltvorgänge und die Kühlung der Kupplungen regulieren.

Das Steuergerät analysiert und tauscht Informationen mit anderen Steuerungen über CAN-Datenbus aus. So wird ein optimales Verhalten der gesamten Fahrzeugelektronik erzielt.

In der Mechatronik befinden sich folgende **Sensoren** :

- 2 Drehzahlsensoren zur Erfassung der Drehzahl in den Teilgetrieben.
- 4 Wegsensoren zur Erfassung der Gangstellerpositionen.
- 2 Öldrucksensoren für Teilgetriebedruck.
- 2 Temperatursensoren zur Erfassung der Getriebeöl- und Steuergerätemperatur.

Zusätzlich ist über eine Steckverbindung mit dem Steuergerät ein Kombisensor zur Erfassung von Getriebeeingangsdrehzahl und der Getriebeöltemperatur an den Lamellenkupplungen verbaut.

Bei Arbeiten an der Mechatronik ist unbedingt der korrekte Einbau der **O-Ringe** an den Wegsensoren und den Drehzahlsensoren zu beachten. Eine falsche Montage kann verursachen, dass die Ölstände in den beiden Ölräumen nicht korrekt sind.

Die **Leiterplatte** übernimmt die Aufgabe, alle elektrischen Leitungen zwischen der Mechatronik des Getriebes und den elektrischen Steuerventilen in einer Einheit zu gruppieren. Die Kontaktplatte ist auf die Kontakte der Magnetventile aufgesteckt.

# SENSOREN

## GEBER FÜR GETRIEBEEINGANGSDREHZAHL G182

Der Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182 formt zusammen mit dem Temperaturgeber für Kupplung G509 ein Bauteil.

Der Geber ist in das Getriebegehäuse eingesteckt und arbeitet nach dem **Hall-Prinzip**. Der Geber tastet Öffnungen auf der Außenseite der Lamellenkupplung ab, die als Impulsring agiert.

Die Mechatronik J743 benötigt das Signal des Gebers für Getriebeeingangsdrehzahl G182 zur Erfassung der Getriebeeingangsdrehzahl.

### SIGNALVERWENDUNG

Die Mechatronik J743 verwendet die Getriebeeingangsdrehzahl zur Erfassung der Drehzahl am Getriebeeingang, die identisch mit der Motordrehzahl ist.

So kann das Steuergerät, zusammen mit den Signalen von den Gebern für Antriebswellendrehzahl, den Schlupf der Lamellenkupplungen berechnen.

Anhand des Kupplungsschlupfes kann die Mechatronik das Öffnen und Schließen der Kupplungen genauer steuern.

Die im DSG-Getriebe **OBH** vorhandenen Sensoren sind:

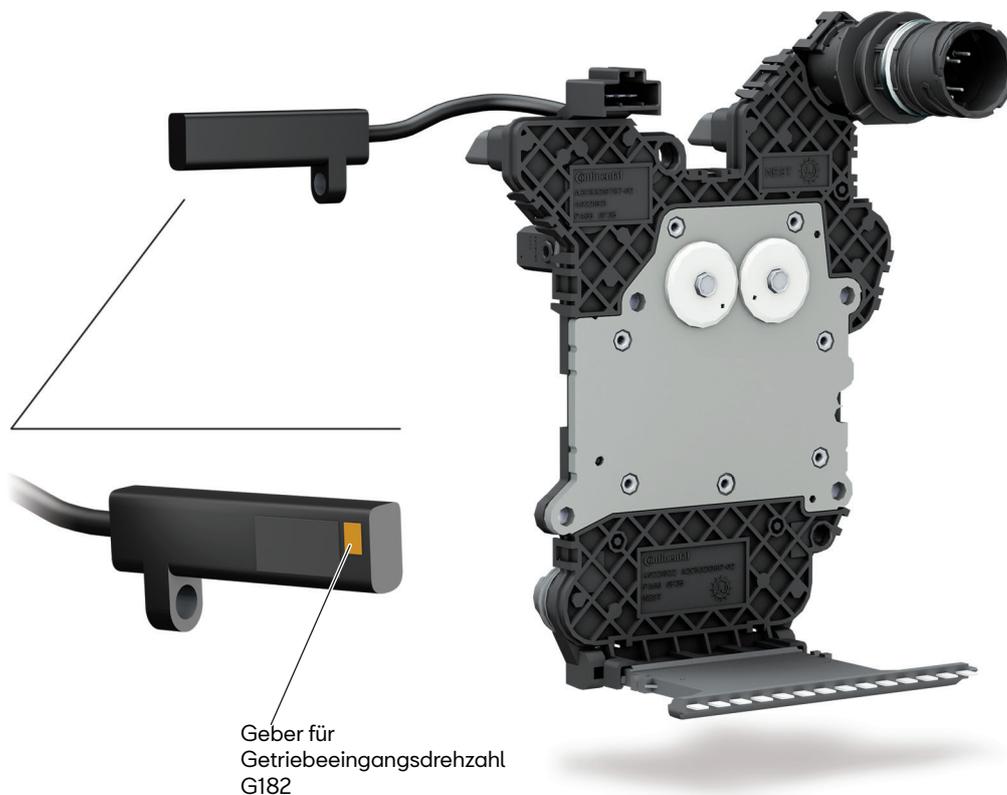
- Geber 1 für Antriebswellendrehzahl G501.
- Geber 2 für Antriebswellendrehzahl G502.

Die Sensoren des DSG-Getriebes **OGC** sind:

- Geber 2 für Getriebeeingangsdrehzahl (Antriebswelle 1) G612.
- Geber 2 für Getriebeeingangsdrehzahl (Antriebswelle 2) G613.

### ERSATZFUNKTION

Bei Ausfall des Signals verwendet die Mechatronik J743 die Information der Motordrehzahl vom CAN-Datenbus Antrieb.



D171-47

# SENSOREN

## Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OBH

Geber 1 für  
Antriebswellendrehzahl  
G501

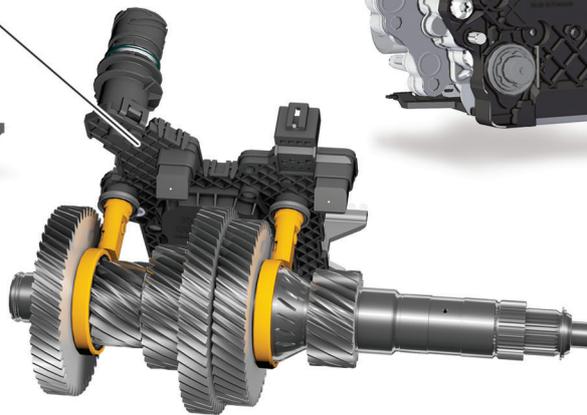
Geber 2 für  
Antriebswellendrehzahl  
G502



## Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC

Geber 2 für  
Getriebeeingangsdrehzahl  
G612

Geber 1 für  
Getriebeeingangsdrehzahl  
G632



D171-48

## GEBER 1 UND 2 FÜR ANTRIEBSWELLENDREHZAHL

Beide Sensoren sind Bestandteil der Mechatronik J746 und erfassen die Drehzahl der Antriebswellen.

Die im **Getriebe OBH** vorhandenen Sensoren sind:

- Geber 1 für Antriebswellendrehzahl G501.
- Geber 2 für Antriebswellendrehzahl G502.

Und die Sensoren im **Getriebe OGC** sind:

- Geber 2 für Getriebeeingangsdrehzahl (Antriebswelle 2).
- Geber 1 für Getriebeeingangsdrehzahl (Antriebswelle 1).

Die Funktionsweise beider Sensorpaare basiert auf dem **Hall-Prinzip**. Jeder Geber tastet das Geberrad auf seiner Antriebswelle ab.

Das Sensorrad besteht aus einem Blechteil. Auf dieses Blechteil ist eine Gummi-Metallschicht aufgetragen. Diese Schicht bildet umlaufend kleine Magnete mit Nord- und Südpol.

## SIGNALVERWENDUNG

Die Mechatronik J743 verwendet

diese Signale zur Erfassung der Drehzahlen der beiden Antriebswellen.

Mittels dieser Signale in Verbindung mit dem Signal der Getriebeeingangsdrehzahl erkennt das Steuergerät den Schlupf der Lamellenkupplungen K1 und K2.

Anhand des Schlupfes erkennt die Mechatronik den Öffnungs- und Schließzustand der Lamellenkupplungen.

Zudem verwendet die Mechatronik diese Signale zur ständigen Kontrolle des geschalteten Ganges.

## ERSATZFUNKTION

Fällt eines der Signale der Drehzahlgeber aus, wird das betroffene Teilgetriebe abgeschaltet.

Fällt der Geber für die Drehzahl der Antriebswelle 1 aus, kann nur noch in den Gängen 2, 4, 6 und Rückwärtsgang gefahren werden.

Fällt der Geber für die Drehzahl der Antriebswelle 2 aus, kann nur noch in den Gängen 1, 3, 5 und 7 gefahren werden.

# HYDRAULIKDRUCKGEBER 1 G545 UND HYDRAULIKDRUCKGEBER 2 G546

Beide Druckgeber befinden sich in der Mechatronik J743 auf der Leiterplatte.

Der Drucksensor 1 G545 misst den **Hydraulikdruck** der auf die Kupplung K1 wirkt und der Drucksensor 2 G546 misst den Druck, der auf die Kupplung K2 wirkt.

## SIGNALVERWENDUNG

Das Steuergerät verwendet den ermittelten Wert des Hydraulikdrucks zur präzisen Regelung des Kontaktdruckes zwischen Lamellenkupplungen.

## ERSATZFUNKTION

Fällt ein Drucksignal aus oder an einem der Sensoren wird kein Druckaufbau erkannt, wird das Teilgetriebe abgeschaltet, an dem der Sensor die Messung vorgenommen hat.

- Fällt der Geber 1 G545 aus, kann nur noch in den Gängen 2, 4, 6 und Rückwärtsgang gefahren werden.
- Fällt der Geber 2 G546 aus, kann nur noch in den Gängen 1, 3, 5 und 7 gefahren werden.



D171-49

# SENSOREN

## TEMPERATURGEBER FÜR KUPPLUNG G509

Der Temperaturregeber für Kupplung G509 und der Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182 bilden ein Bauteil.

Der Temperaturregeber für Kupplung G509 **misst die Temperatur** des aus den Lamellenkupplungen austretenden Öls. Eine hohe Öltemperatur weist daraufhin, dass die Kupplungen thermisch stark belastet wurden.

Der Geber wurde so konstruiert, dass er sehr schnell und sehr genau Temperaturen in einem Bereich von  $-55\text{ °C}$  bis  $+180\text{ °C}$  messen kann.

### SIGNALVERWENDUNG

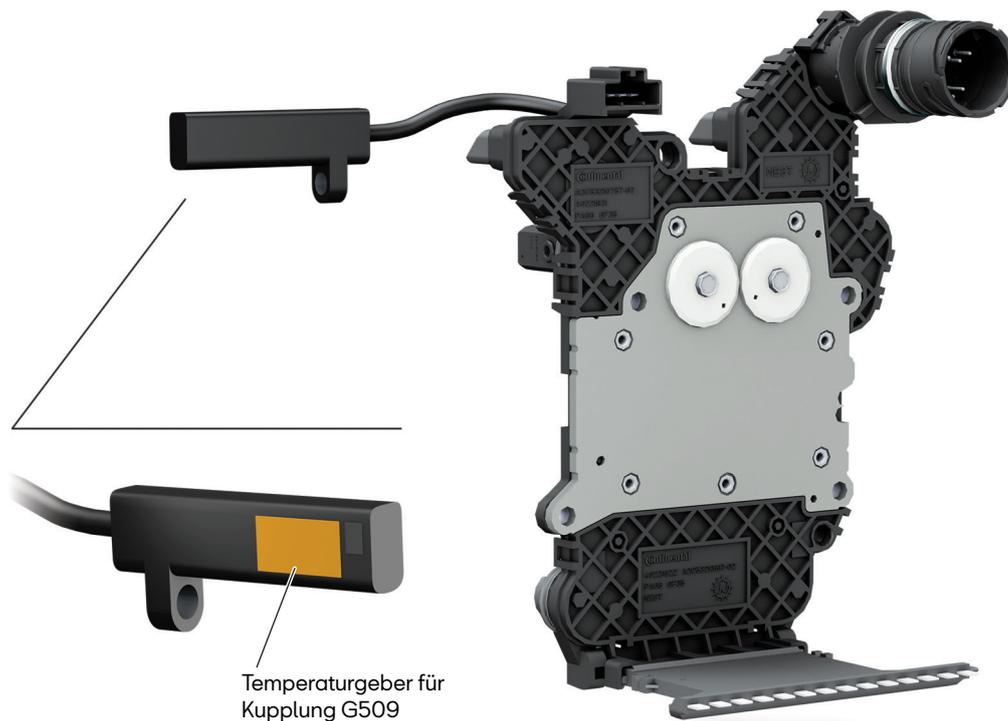
Die Mechatronik verwendet das Signal des Öltemperaturregebers zur Regelung der erforderlichen Ölmenge zur Kühlung der Kupplungsscheiben und leitet weitere Maßnahmen zum thermischen Schutz des Getriebes ein.

Ab einer Temperatur von  $150\text{ °C}$  setzt zum Schutz und zur Absenkung der Kupplungstemperatur eine Motordrehmomentreduzierung ein. Zudem wird die erste Warnstufe im Schalttafелеinsatz aktiviert: kurzzeitig eingblendeter Warnhinweis und Warnton.

Ab einer Temperatur von  $170\text{ °C}$  wird die zweite Warnstufe aktiviert: dauerhafter Warnhinweis und Warnton. Zudem wird ein Ereignisspeichereintrag in der Mechatronik hinterlegt.

### ERSATZFUNKTION

Bei Signalausfall verwendet die Mechatronik die Signale des Getriebeöltemperaturregebers G93 und des Temperaturregebers im Steuergerät G510 als Ersatzsignale.



D171-50

## Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OBH

## Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC

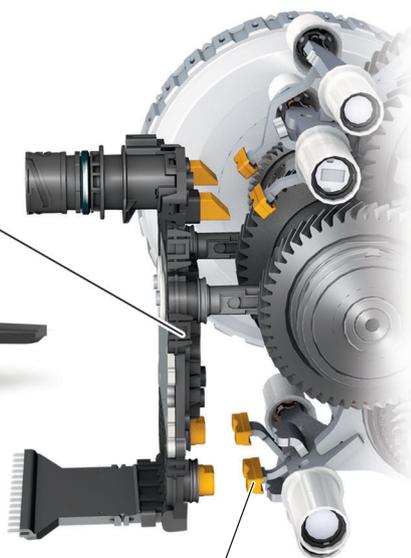
Wegsensor 1 für  
Gangsteller G487

Wegsensor 3 für  
Gangsteller G489



Wegsensor 4 für  
Gangsteller G490

Wegsensor 2 für  
Gangsteller G488



Magnete



D171-51

## WEGSENSOR 1 BIS 4, G487, G488, G489 UND G490 FÜR GANGSTELLER

Die vier Sensoren sind in der Mechatronik integriert und arbeiten nach dem **Hall-Prinzip**.

Die Sensoren sind genau gegenüber dem Magnet der jeweiligen Schaltgabel angebracht. So erzeugen sie ein Signal, aus dem die Mechatronik die Stellung der Schaltgabeln erkennt.

Verteilung wie folgt:

- Geber G487 für die Gänge 1 und 5.
- Geber G488 für die Gänge 3 und 7.
- Geber G489 für die Gänge 4 und R.
- Geber G490 für die Gänge 2 und 6.

### SIGNALVERWENDUNG

Die Mechatronik verwendet diese Signale zur Erfassung der genauen **Position** der einzelnen Schaltgabeln bzw. Gangsteller.

Anhand dieser Information beaufschlagt die Mechatronik den entsprechenden Gangsteller zum Schalten der Gänge mit Öl Druck.

### ERSATZFUNKTION

Wird eines der Signale der Geber nicht mehr von der Mechatronik erfasst, **wird das betroffene Teilgetriebe abgeschaltet**.

Fällt der Geber G87 oder G488 aus, kann nur noch in den Gängen 2, 4, 6 und Rückwärtsgang gefahren werden.

Fällt der Geber G489 oder G490 aus, kann nur noch in den Gängen 1, 3, 5 und 7 gefahren werden.

# SENSOREN



D171-52

## GETRIEBEÖLTEMPERATURGEBER G93 UND TEMPERATURGEBER IM STEUERGERÄT G510

Beider Temperaturgeber befinden in der Mechatronik und messen kontinuierlich die Öltemperatur.

### SIGNALVERWENDUNG

Mittels der Informationen der Sensoren kann die Mechatronik Maßnahmen einleiten, um die Öltemperatur zu senken und zu vermeiden, dass sich die Mechatronik zu stark erwärmt.

### ERSATZFUNKTION

Bei Ausfall des Getriebeöltemperaturgebers G93 verwendet die Mechatronik das Signal des Temperaturgebers im Steuergerät G510 als Ersatzsignal. Und umgekehrt, wenn der Geber G510 ausfällt.

Ab einer Öltemperatur von 138°C veranlasst die Mechatronik eine Reduzierung des Motordrehmoments, um die Mechatronik vor einer zu starken Erwärmung zu schützen.

Ab einer Temperatur von ca. 145°C bleiben die Lamellenkupplungen geschlossen.

# AKTOREN

## HAUPTDRUCKVENTIL N472

Das Hauptdruckventil N472 befindet sich in der elektrohydraulischen Steuereinheit und wird direkt von der Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe J743 angesteuert.

Es ist ein **Modulationsventil**, das im Ruhezustand (stromlos) offen ist und Positionen zwischen völlig geschlossen und völlig geöffnet einnehmen kann.

Dieses Ventil **steuert** das Hauptdruckventil (HD) zur Regelung des **Arbeitsdruckes** im hydraulischen System.

Die Mechatronik J473 verwendet als Hauptfaktor zur Berechnung des Arbeitsdruckes im Kreislauf den Kupplungsdruck, der für eine schlupffreie Kraftübertragung benötigt wird.

Der Kupplungsdruck ist weitgehend vom

Motordrehmoment abhängig und als Korrekturgrößen werden die Temperatur der Mechatronik und die Motordrehzahl verwendet.

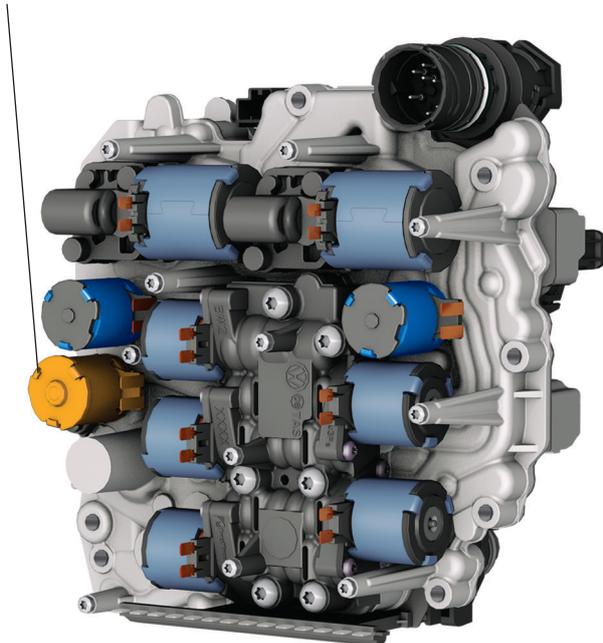
## ERSATZFUNKTION

Fällt das Hauptdruckventil N472 aus, arbeitet das System kontinuierlich mit dem maximalen Hydraulikdruck, da das Hauptdruckventil (HD) permanent geöffnet ist.

Dadurch kann sich der Kraftstoffverbrauch erhöhen und es kann zu Geräuschen beim Schalten kommen.

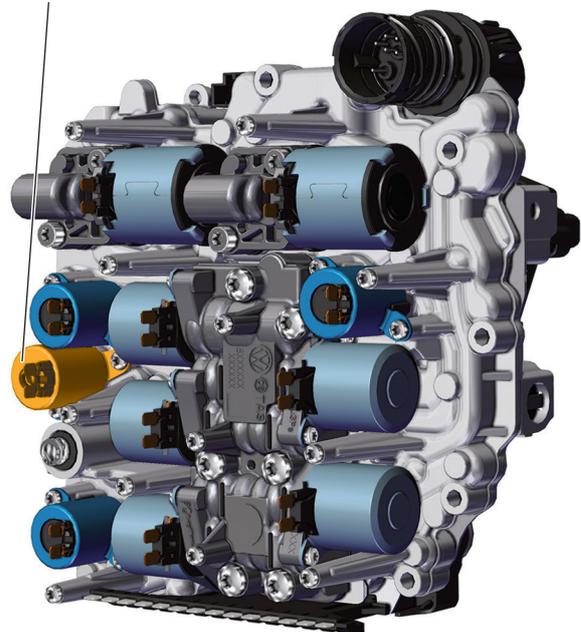
### Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OBH

Hauptdruckventil N472



### Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC

Hauptdruckventil N472



D171-53

# AKTOREN

## VENTIL 4 IM TEILGETRIEBE 1 UND 2 N436 UND N440

Beide Druckregelventile, N436 und N440, befinden sich in der elektrohydraulischen Steuereinheit und werden von der Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe J743 angesteuert.

Es sind **Modulationsventile**, die im Ruhezustand (stromlos) geschlossen sind und Positionen zwischen völlig geschlossen und völlig geöffnet einnehmen können.

Die Ventile N436 und N440 steuern jeweils ein Sicherheitsventil (SV), um den erforderlichen **Hydraulikdruck im entsprechenden Teilgetriebe** einzustellen.

Die Mechatronik J743 ändert die Ansteuerung der einzelnen Ventile.

### ERSATZFUNKTION

Fällt eines der Ventile N436 oder N440 aus, bleibt das entsprechende Ventil geschlossen, wodurch das betroffene Teilgetriebe drucklos geschaltet und das System geschützt wird.

Bei Ausfall des Ventils N436 wird das Teilgetriebe 1 abgeschaltet und es kann nur noch in den Gängen 2, 4, 6 und Rückwärtsgang gefahren werden.

Bei Ausfall des Ventils N440 wird das Teilgetriebe 2 abgeschaltet und es kann nur noch in den Gängen 1, 3, 5 und 7 gefahren werden.

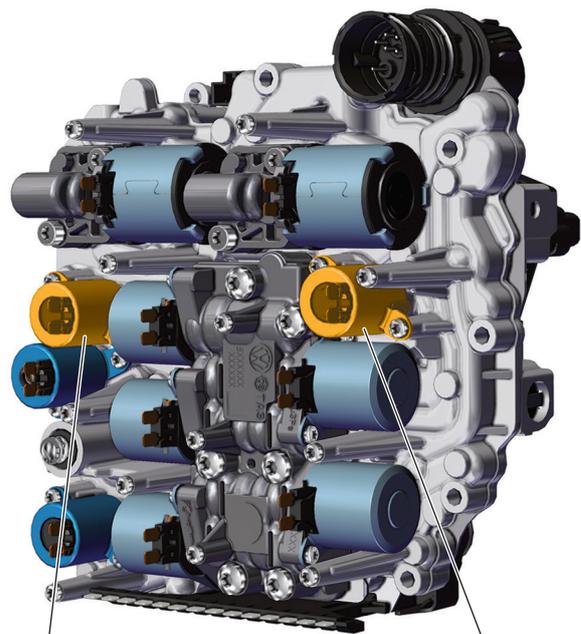
Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OBH



Ventil 4 im Teilgetriebe 1  
N436

Ventil 4 im Teilgetriebe 2  
N440

Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC



Ventil 4 im Teilgetriebe 1  
N436

Ventil 4 im Teilgetriebe 2  
N440

D171-54

# VENTIL 3 IM TEILGETRIEBE 1 N435 UND VENTIL 3 IM TEILGETRIEBE 2 N439

Beide Ventile, N435 und N439, befinden sich in der elektrohydraulischen Steuereinheit und werden direkt von der Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe J743 angesteuert.

Sie sind **Modulationsventile** und bleiben im Ruhezustand (stromlos) permanent geöffnet. Diese Ventile können Positionen zwischen völlig geschlossen und völlig geöffnet einnehmen.

Diese Ventile regulieren den erforderlichen **Druck** zur Betätigung der **Lamellenkupplungen**:

- das Ventil N435 betätigt die Lamellenkupplung K1.
- und das Ventil N439 die Lamellenkupplung K2.

Die Mechatronik bestimmt die Position der einzelnen Ventile auf Grundlage des aktuellen Motordrehmoments und passt den Kupplungsdruck dem erforderlichen Reibwert an.

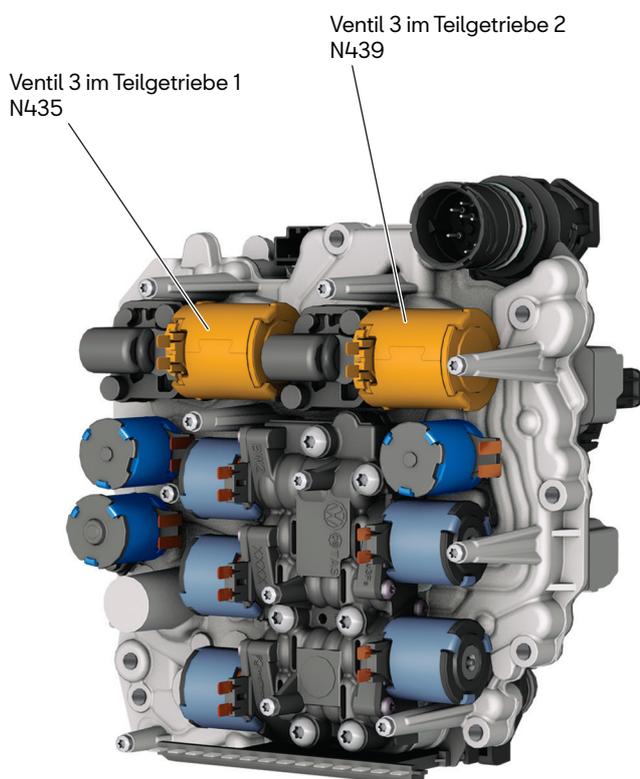
## ERSATZFUNKTION

Fällt eines der Ventile N435 oder N439 aus, bleibt das entsprechende Ventil geschlossen, wodurch das betroffene Teilgetriebe drucklos geschaltet und das System geschützt wird.

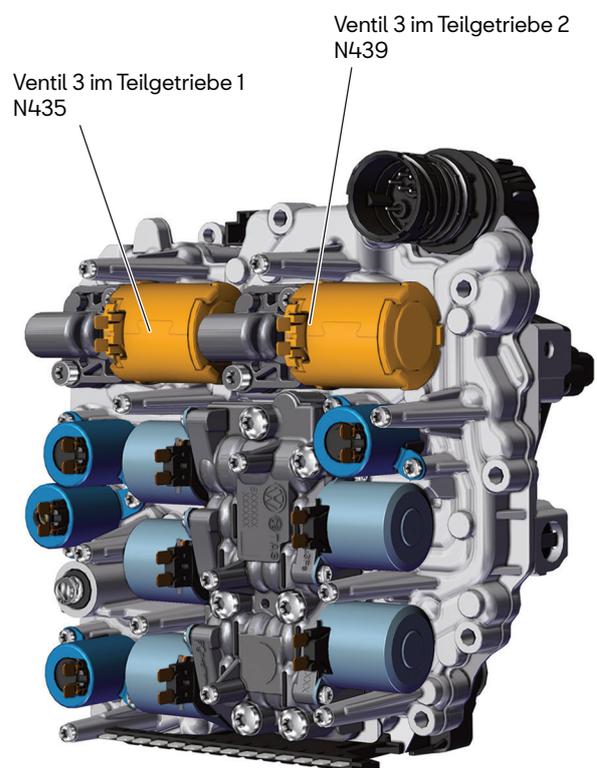
Bei Ausfall des Ventils N435 wird das Teilgetriebe 1 abgeschaltet und es kann nur noch in den Gängen 2, 4, 6 und Rückwärtsgang gefahren werden.

Bei Ausfall des Ventils N439 wird das Teilgetriebe 2 abgeschaltet und es kann nur noch in den Gängen 1, 3, 5 und 7 gefahren werden.

### Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OBH



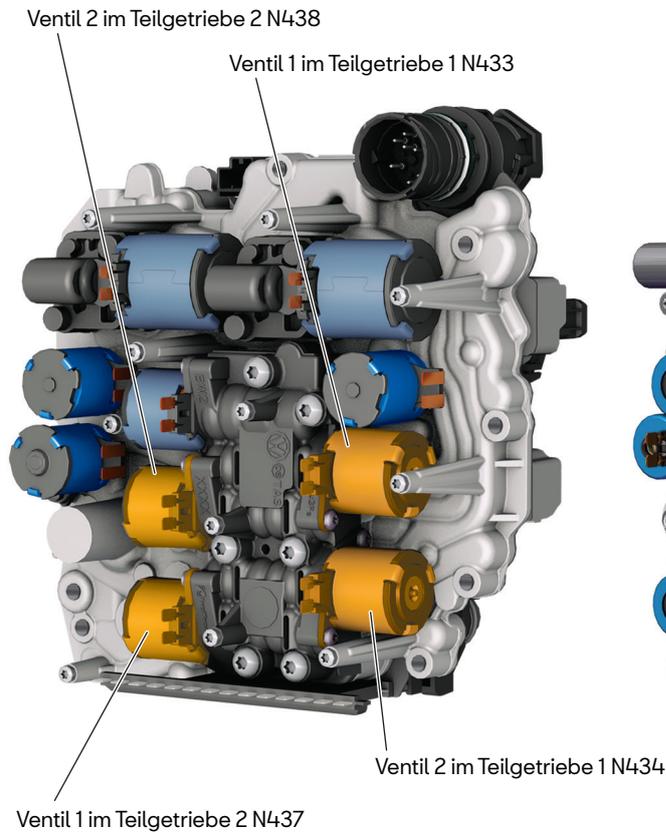
### Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC



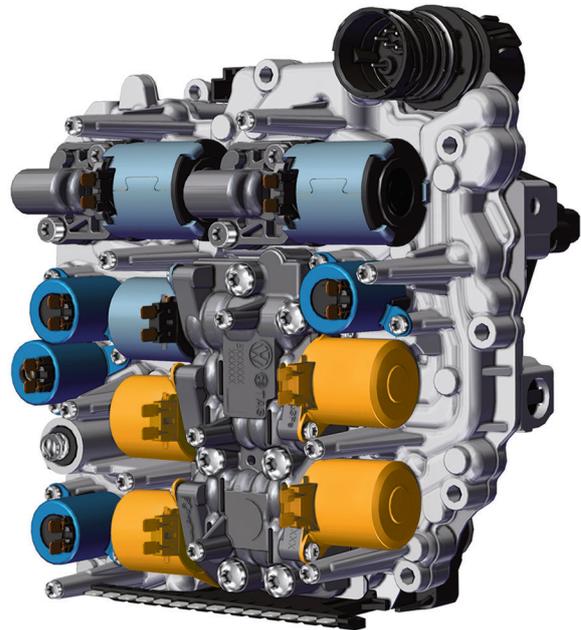
D171-55

# AKTOREN

## Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OBH



## Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC



D171-56

## VENTILE 1 UND 2 IM TEILGETRIEBE 1 UND 2 N433, N434, N437 UND N438

Die vier Ventile befinden sich in der elektrohydraulischen Steuereinheit und werden von der Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe J743 angesteuert.

Es sind **Modulationsventile**, die mit einem variablen Öffnungsgrad angesteuert werden.

Jedes der Ventile steuert einen **Gangsteller**:

- Ventil 1 im Teilgetriebe 1 N433 betätigt den Gangsteller für die Gänge 1 und 5.
- Ventil 2 im Teilgetriebe 1 N434 betätigt den Gangsteller für die Gänge 3 und 7.
- Ventil 1 im Teilgetriebe 2 N437 betätigt den Gangsteller für die Gänge 2 und 6.
- Ventil 2 im Teilgetriebe 2 N438 betätigt den Gangsteller für 4. Gang und Rückwärtsgang.

Die variable Ansteuerung der Gangsteller bewirkt schnelle und komfortable Schaltvorgänge.

## ERSATZFUNKTION

Fällt ein Ventil aus, wird das Teilgetriebe, in dem es sich befindet, abgeschaltet.

Bei Ausfall der Ventile N433 oder N434 wird das Teilgetriebe 1 abgeschaltet und es kann nur noch in den Gängen 2, 4, 6 und Rückwärtsgang gefahren werden. Bei Ausfall der Ventile N437 oder N438 wird das Teilgetriebe 2 abgeschaltet und es kann nur noch in den Gängen 1, 3, 5 und 7 gefahren werden.

# VENTIL FÜR KÜHLÖL N471

Das Ventil für Kühlöl N471 befindet sich in der elektrohydraulischen Steuereinheit. Es ist ein **Modulationsventil** und steuert über das Restdruckventil (RD) die erforderliche Ölmenge zur Kühlung der Kupplungen.

Zur Steuerung des Ventils verwendet das Steuergerät das Signal des Temperaturgebers für Kupplung G509.

## ERSATZFUNKTION

Kann das Ventil für Kühlöl nicht angesteuert werden, fließt die maximale Ölmenge durch die Lamellenkupplungen.

Dies kann bei niedrigen Außentemperaturen zu Problemen beim Schalten und zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch führen.

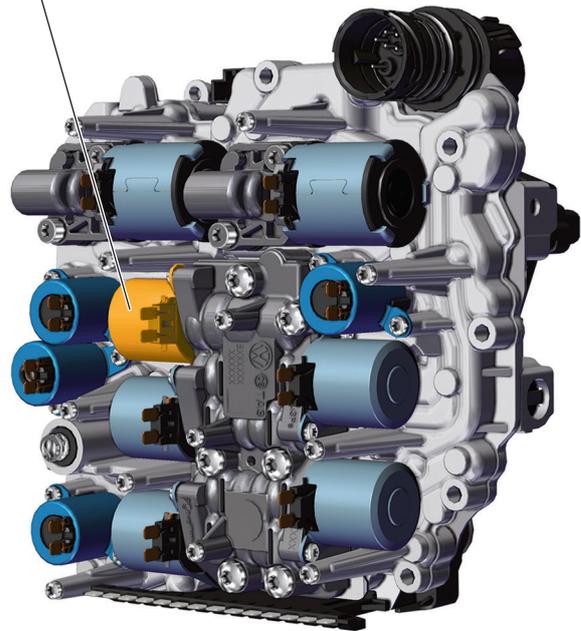
Doppelkupplungsgetriebe (DSG) 0BH

Ventil für Kühlöl N471



Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC

Ventil für Kühlöl N471



D171-57

# AKTOREN

## DRUCKREGELVENTIL 4 FÜR AUTOMATISCHES GETRIEBE N218

Das Druckregelventil N218 ist **nur im Getriebe OGC** vorhanden und beeinflusst die Flussrichtung des Ölstroms der Zusatzhydraulikpumpe im Umschaltventil (UV).

Das Ventil N218 steuert das **Umschaltventil (UV)** zur Regelung des **Öldrucks** im Kreislauf und zur **Kühlung** des Getriebes während des Betriebs der Zusatzhydraulikpumpe V475.

Das Druckregelventil N218 wird von der Mechatronik J743 versorgt.

Befindet sich das **Ventil N218** im **Ruhezustand** (stromlos), lässt das Umschaltventil (UV) das Öl von der Zusatzhydraulikpumpe V475 zum Hochdruckkreislauf der hydraulischen Steuereinheit fließen und **unterstützt** die **Druckölversorgung** für das Getriebe.

Wird das Ventil N218 angesteuert, leitet das Umschaltventil (UV) das Öl zum Niederdruckkreislauf,

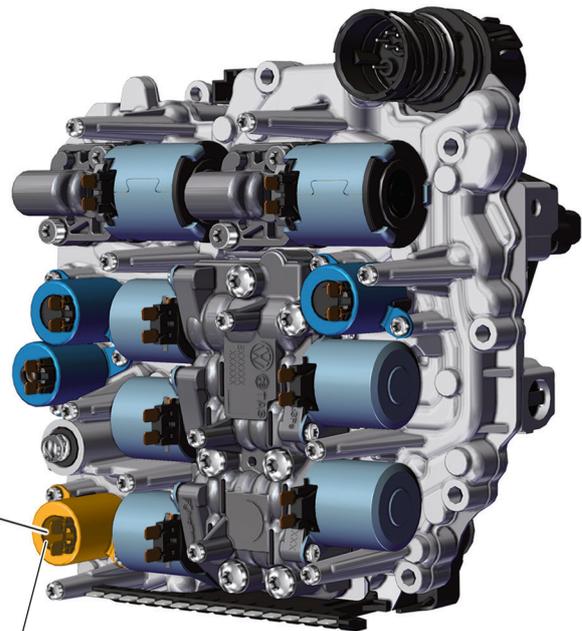
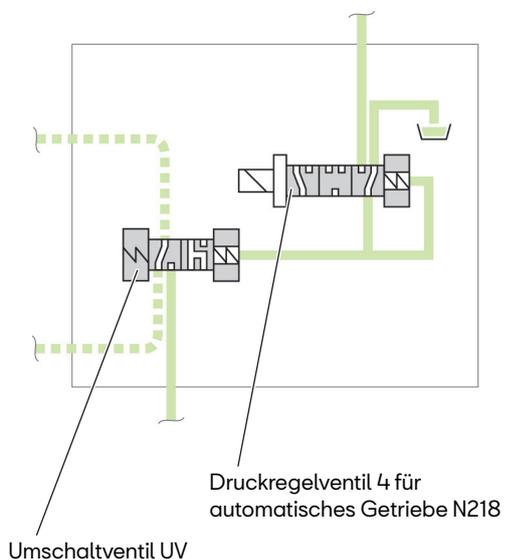
um die Kupplungen zu kühlen und das Getriebe zu schmieren.

Das Rückschlagventil (VR) bleibt durch den Öldruck auf der Rückseite geschlossen.

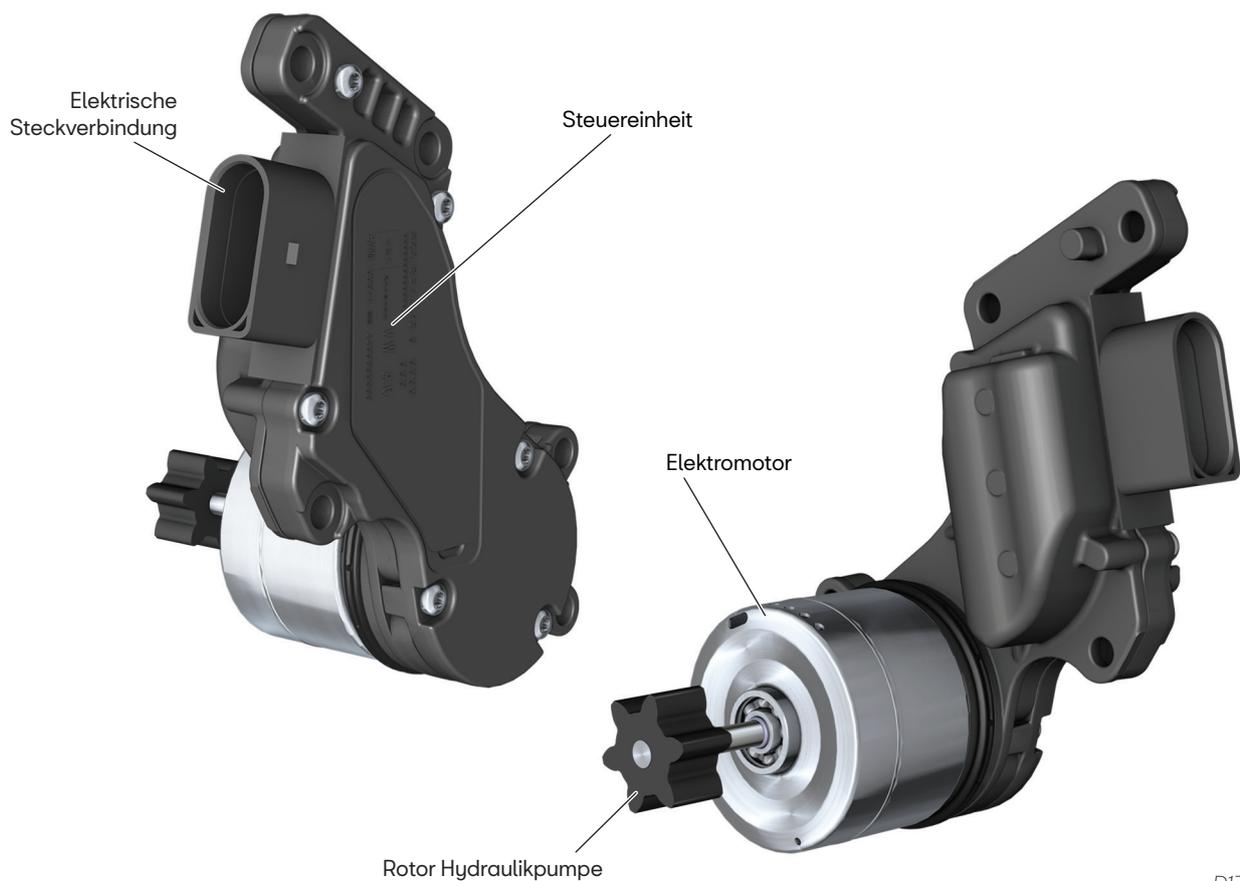
### ERSATZFUNKTION

Bei Ausfall des Druckregelventils N218 bleibt das Ventil geöffnet und ermöglicht den Öldurchfluss.

#### Doppelkupplungsgetriebe (DSG) OGC



Druckregelventil 4 für automatisches Getriebe N218



D171-59

## DER ELEKTROMOTOR FÜR DIE ZUSATZHYDRAULIKPUMPE 1 FÜR GETRIEBEÖL V475

Die Zusatzhydraulikpumpe V475 ist **nur** im DSG-Getriebe **OGC** vorhanden.

Sie besteht aus einem Elektromotor, einer Hydraulikpumpe und einer Regelelektronik.

Die Baugruppe ist an der Außenseite des Kupplungsgehäuses verschraubt und kann ohne Ausbau des Getriebes getauscht werden.

Der Motor ist ein bürstenloser **Gleichstrommotor** mit einem Lagesensor am Rotor.

Der Motor treibt die Zusatzhydraulikpumpe an, die eine **Zahnringpumpe** ist.

Die **Regelelektronik** steuert den Motor an. Sie verfügt über 4 Kontakte (Klemme 30, Klemme 31 und CAN-Bus Antrieb).

Dazu sendet die Mechatronik J743 eine Unterstützungsanforderung der Zusatzhydraulikpumpe V475 an den CAN-Bus Antrieb.

Die Regelelektronik analysiert die CAN-Bus-Meldungen,

erkennt die Drehzahl über den Rotor-Lagesensor und ermittelt den Grad und die Notwendigkeit einer Ansteuerung des Motors.

Die Zusatzpumpe unterstützt die Hauptpumpe des Getriebes OGC bei folgenden Aufgaben:

- Unterstützung der Haupthydraulikpumpe bei der Druckerzeugung.
- Zusätzliche Kühlung der Bauteile.
- Druckerzeugung im Start-Stopp-Betrieb.
- Ölversorgung des Hydrauliksystems im Schubbetrieb.

### ERSATZFUNKTION

Bei Ausfall der Zusatzpumpe ist eine zusätzliche Ölversorgung zur Unterstützung der Hauptpumpe nicht mehr gegeben.

# WARTUNG UND DIAGNOSE

## ÖLWECHSEL

Das Getriebeöl wird in Wartungsintervallen nach den Vorgaben in ELSA-PRO gewechselt.

Das Getriebeöl wird über die Ablassschraube am Getriebe und an der elektrohydraulischen Steuereinheit abgelassen.

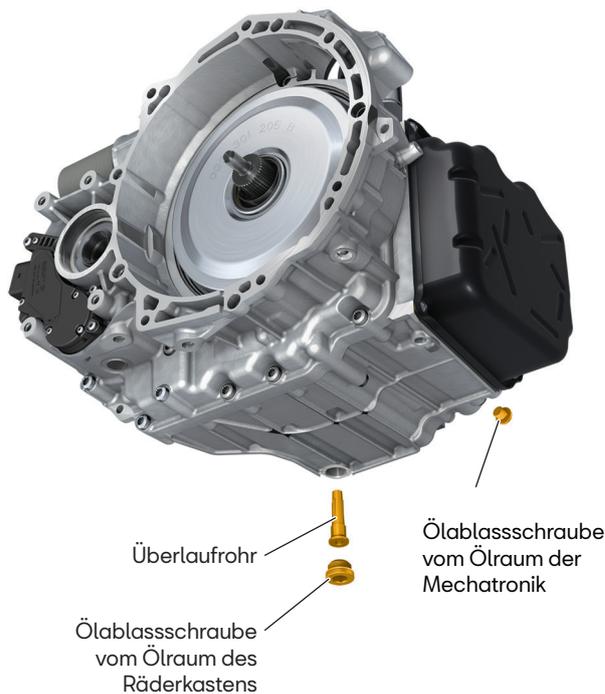
Beim Ölwechsel müssen folgende Vorgaben in ELSA-Pro beachtet werden:

- Öltemperatur von 35 °C bis 45 °C.
- Motor steht.
- Wählhebel in Position „P“.
- 4-5 Minuten Wartezeit bevor die Schrauben wieder angebracht werden.

Der Grund für die Wartezeit ist, den korrekten Ablauf des Öls aus dem Ölraum der elektrohydraulischen Steuereinheit zu dem Ölraum des Räderkastens sicherzustellen.

Für den Ölfilter ist kein Wechselintervall vorgesehen, er ist für eine lebenslange Nutzung ausgelegt.

Wie bei allen DSG-Getrieben wird der Ölstand durch das Überlaufrohr markiert.



D171-60

## ABSCHLEPPEN DES FAHRZEUGS

Muss ein Fahrzeug mit OBH- oder OGC-Getriebe abgeschleppt werden, sind die für alle DSG-Getriebe üblichen Einschränkungen zu beachten, die genauer in der **Betriebsanleitung** und in **ELSA-Pro** erklärt werden, um Beschädigungen am Getriebe zu vermeiden.

Zum Abschleppen des Fahrzeugs muss:

- die Zündung eingeschaltet sein.
- die Notentriegelung der Parksperre betätigt sein.
- der Wählhebel in Position „N“ stehen.
- die Abschleppgeschwindigkeit maximal 50 km/h betragen.
- die Abschleppdistanz maximal 50 km betragen,

bei Abschleppen mit angehobener Achse, immer nur die Vorderachse angehoben werden. In dieser Situation arbeitet die Ölpumpe nicht und das Getriebe wird nicht ordnungsgemäß geschmiert und gekühlt.

## DIAGNOSE

Zum Zugriff auf die Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe J743 muss am Fahrzeugdiagnose- und Service-Informationssystem die Diagnoseadresse „**0002 Getriebeelektronik**“ eingegeben werden. Die verfügbaren Funktionen sind:

- Prüfung der Einstellung des Steuergerätes.
- Ereignisspeicher auslesen / löschen
- Grundeinstellung der Mechatronik
- Implementierungsdaten zurücksetzen
- Grundeinstellung des Getriebes
- Getriebe-Adaptionsfahrt.
- Austausch der Mechatronik.
- Selbstanpassung Wegfahrsperre.
- Prüfung der Codierung der Mechatronik.
- Grundeinstellung des Getriebes.
- Auslesen der Messwerte.
- Codierung des Steuergerätes.
- Anpassung der Implementierungsdaten.



