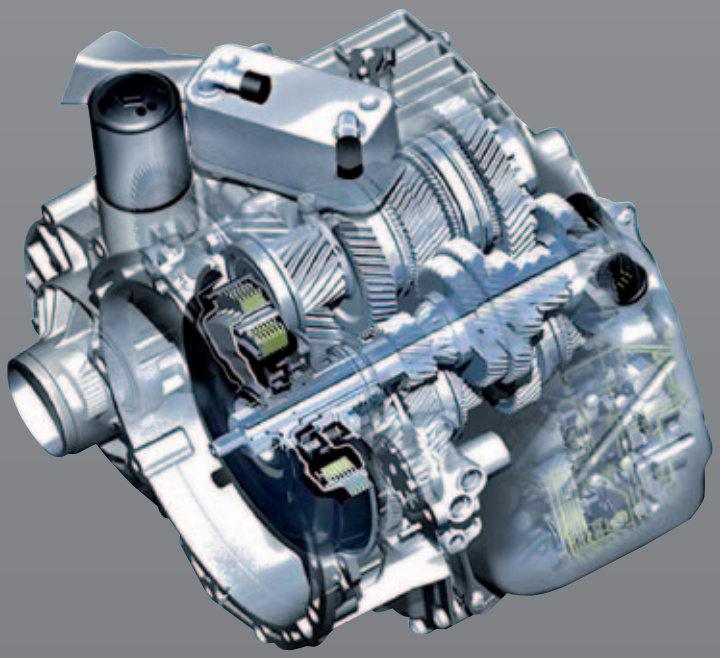
7-GANG-GETRIEBE 0DL MIT DOPPEL-KUPPLUNG

Selbststudienprogramm

115



Inhalt

1. Einleitung **5**
1.1 Grundlegendes Aufbauprinzip des Getriebes 0DL 6
1.2 Technische Daten des Getriebes 0DL 7
2. Doppel-Lamellen-Kupplung **8**
2.1 Aufbau der Doppel-Lamellen-Kupplung 9
2.2 Lamellen-Kupplung K1 10
2.3 Lamellen-Kupplung K2 11
2.4 Ölversorgung der Lamellen-Kupplung 12
2.5 Montagearbeiten an der Lamellen-Kupplung 13
2.6 Drehmomentübertragung vom Motor zur Kupplung 15
3. Getriebewellen **16**
3.1 Eingehende Welle 17
3.1.1 Eingehende Welle 1 18
3.1.2 Eingehende Welle 2 19
3.2 Ausgehende Welle 20
3.2.1 Ausgehende Welle 1 20
3.2.2 Ausgehende Welle 2 21
3.2.3 Vorgespanntes ZSB der eingehenden Wellen 22
4. Ausgleichsgetriebe **24**
5. Synchronisierung der Gänge **25**
5.1 Einfache und dreifache Synchronisierung 26
6. Parksperre **28**
6.1 Funktionsbeschreibung der Parksperre 29
7. Verlauf der Antriebskraft über die einzelnen Gänge **31**
7.1 Aufbau des Rückwärtsgangs 35
7.2 Aufbau des 2. Gangs 36
8. Mechatronik des zweistufigen Getriebes 0DL **37**
8.1 Steuergerät der Mechatronik 38
8.2 Elektrohydraulisches Steuergerät 40
9. Hydraulik-Öl-Kreislauf **42**
9.1 Ölstandsniveau im Getriebe 43
9.2 Gangschaltung 44
9.3 Hydraulik-Öl-Pumpe 45
9.4 Aufbauschema Hydraulik 46
9.5 Aufbauschema Ölkreislauf: Hauptdruck 48
9.6 Ölkreislaufschema: Druck der Teilgetriebe 48
9.7 Ölkreislaufschema: Kühlung der Kupplung 50
9.8 Ölkreislauf durch die Doppelkupplung 50
9.9 Ölkreislaufschema: Schmierung 52
10. Steuerungssystem des Getriebes **54**
10.1 Systemübersicht 54
10.2 Geber 56
10.2.1 Aufnahme der eingehenden Umdrehungen in das Getriebe 56
10.2.2 Aufnahme der Kupplungstemperatur 56
10.2.3 Drehzahlgeber der eingehenden Welle 1 – G501 und Drehzahlgeber der Welle 2 – G502 57
10.2.4 Wegsensor 1 bis 4 der Gangschaltung G487, G488, G489, G490 58
10.2.5 Hydraulikdruckgeber 1 – G545 und Hydraulikgeber 2 – G546 59
10.2.6 Temperaturgeber des Getriebeöls G93 und Temperaturgeber im Steuergerät G510 60

Die Einbau- und Ausbau-, Reparatur-, Diagnoseanweisungen
sowie die ausführlichenBenutzerinformationen,
sind in den VAS-Diagnosegeräten und in der Bordliteratur zu finden.

Der Redaktionsschluss erfolgte 6/2017.
Dieses Heft unterliegt keiner Aktualisierung.



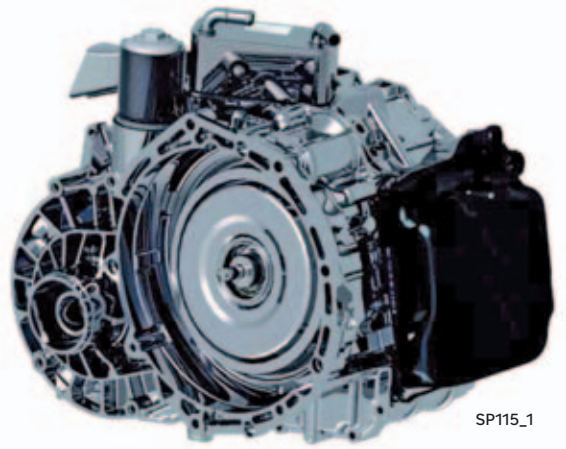
SP115_0

1. Einleitung

7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0DL (DQ500)

0DL (DQ500) lautet die Bezeichnung für das neue automatische 7-Gang-Getriebe mit zwei Kupplungen im Ölbad. Das Konzept des Doppelkupplungsgetriebes ermöglicht das komfortable Schalten ohne die Unterbrechung der Antriebskraft. Dank der 7 Gänge entstehen geringere CO_2-Emissionen.

Der Ölkreislauf ist bei diesem automatischen DSG-Getriebe für die Kupplung und auch für das Modul der Mechatronik derselbe. Die Kühlung des Öls erfolgt mittels des Wärmetauschers (Kühler) angeschlossen am Kühlkreislauf des Fahrzeugs. Die Schmierung stellt die mechanische Ölpumpe sicher. Das robuste Getriebe ist so aufgebaut, dass ein Drehmoment von bis zu 600 Nm übertragen werden kann.



SP115_1

Das Getriebe 0DL kommt bei der Marke ŠKODA AUTO das erste Mal mit dem Modell ŠKODA KODIAQ zum Einsatz. Dieses sowohl für die Version mit Frontantrieb (DQ500-7F), als auch für die Version des Fahrzeugs mit dem Antrieb 4x4 (DQ500-7A).



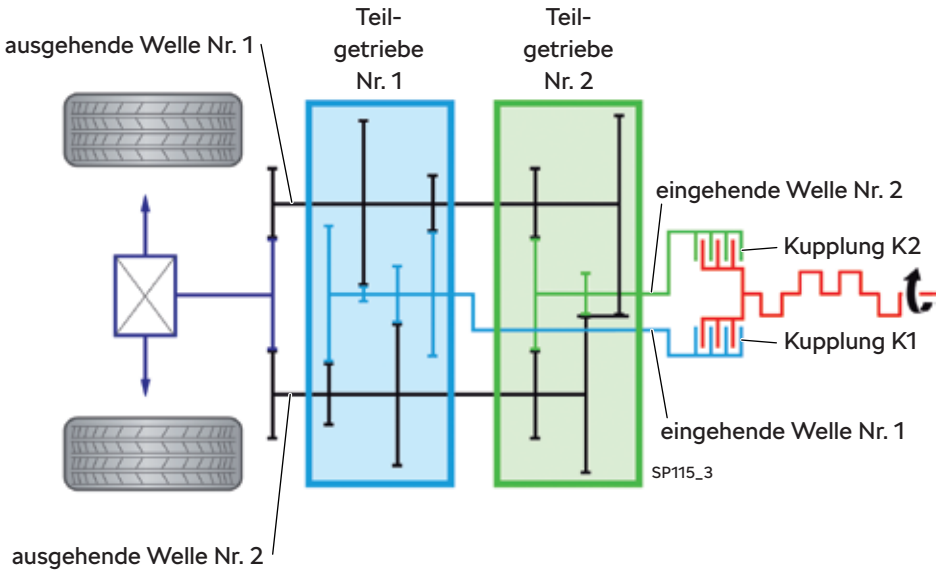
SP115_2

1.1 Grundlegendes Aufbauprinzip des Getriebes 0DL

Der Mechanismus des DSG-Getriebes wird durch zwei voneinander unabhängige Teilgetriebe gebildet.

Jedes dieser integrierten Teilgetriebe ist funktional als ein konventionelles manuell geschaltetes Getriebe angeordnet. (Die ausgehende Welle verbindet diese beiden Getriebe an das gemeinsame Ausgleichsgetriebe.) Zu jedem Teilgetriebe ist eine Lamellenkupplung zugeordnet.

Die Doppellammellenkupplung arbeitet im Ölbad. Die Kupplungen schließen und öffnen in der Abhängigkeit zur Schaltung der Gänge.



Die Übertragung der Antriebskraft im 1., 3., 5. und 7. Gang erfolgt über die Kupplung K1.

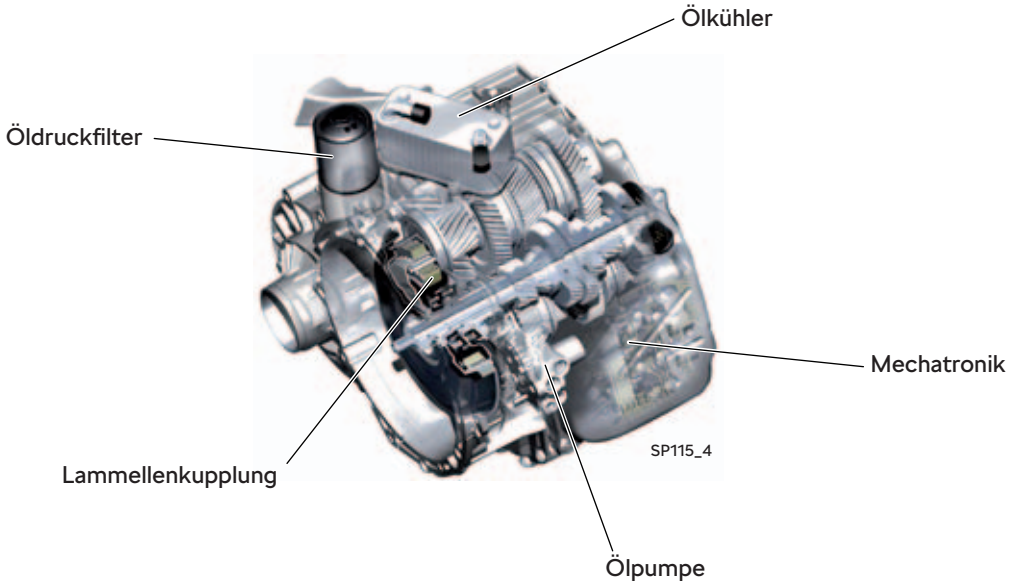
Bei eingelegtem 2., 4., 6. und Rückwärtsgang wird die Antriebskraft über die Kupplung K2 übertragen. Mechanisch sind immer gleichzeitig zwei Gänge geschaltet (an jedem Getriebe jeweils ein Gang). Die Übertragung der Antriebskraft wird mittels der Kupplung K1 und dem Teilgetriebe Nr. 1 oder mittels der Kupplung K2 und dem Teilgetriebe Nr. 2 sichergestellt. Während des Schaltens wird eine Kupplung geöffnet, während die andere mit gleicher Geschwindigkeit geschlossen wird. Dadurch wird eine Schaltung ohne die Unterbrechung der Antriebskraft ermöglicht.

Im zweiten Teilgetriebe ist in der Abhängigkeit von der Fahrsituation der nächste höhere oder tiefere Gang geschaltet, jedoch die zugehörige Kupplung ist noch geöffnet.

1.2 Technische Daten des Getriebes 0DL

Charakteristische Grundmerkmale:

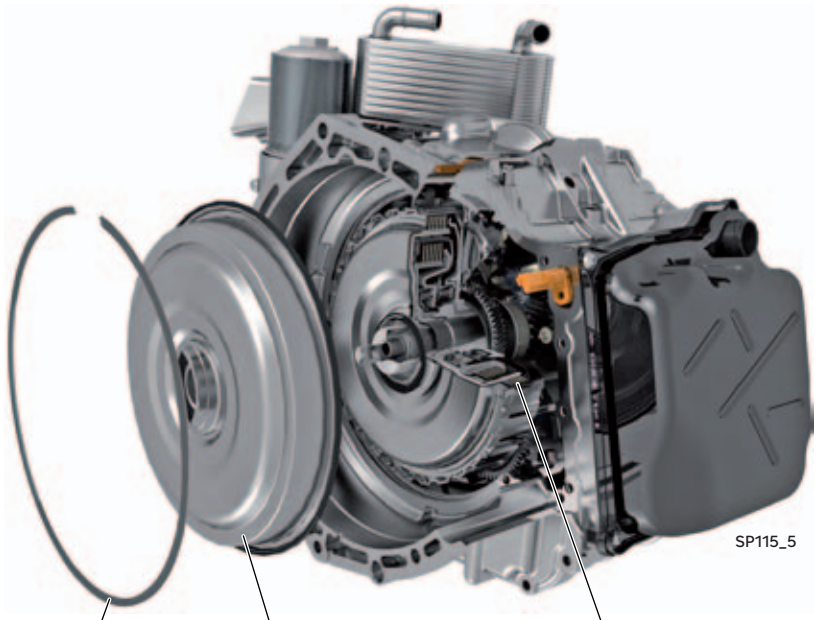
- das automatische DSG-Getriebe ist für die Übertragung des hohen Drehmoments (bis 600 Nm) ausgelegt
- zwei Nass-Lamellenkupplungen im Ölbad
- sieben synchronisiert Gänge für die Vorwärtsfahrt + Rückwärtsgang
- geringere Kraftstoff-Verbrauchswerte und geringere Emissionswerte
- die Möglichkeit der Kombination des automatischen Getriebes mit dem Allradantrieb 4x4



TECHNISCHE DATEN	
Getriebekennzeichnung	Automatisches Doppelkupplungsgetriebe 0DL (DQ500)
Gewicht	95,6 kg (für den Frontantrieb), 123 kg (für 4x4)
Anzahl der Gänge	7 + 1 (sieben Gänge für die Fahrt nach vorne + Rückwärtsgang)
Drehmomentübertragung	bis 600 Nm
Aufbau der Kupplung	Das Drehmoment wird mittels zweier Multi-Lammellenkupplungen im Ölbad übertragen.
Anzahl der Wellen	3
Betriebsart	Automatik-Modus und Tiptronic-Modus
Ölkreislauf	Gemeinsamer Ölkreislauf für das Getriebe und die Mechatronik
Ölkühlung	Ölkühler
Ölpumpe	Mechanische Ölpumpe, die mit dem Getriebe dauerhaft verbunden ist
Ölvolumen im Getriebe - Werksfüllung	7,1 l (Werksfüllung)
Ölvolumen im Getriebe bei Ölwechsel	ca. 5,5 l
Wechselintervall des Getriebeöls	nach 60.000 km
Wechselintervall des Ölfilters	über die gesamte Lebensdauer

2. Doppellamellenkupplung

Die Doppelkupplung des 7-Gang-Getriebes 0DL ist als nasse Lammellenkupplung ausgelegt. Die Kupplung arbeitet dauerhaft im Ölbad. Diese wird hydraulisch angesteuert. Die Steuerung der Kupplung erfolgt über das Steuergerät. In der Abhängigkeit von der aktuellen Temperatur das Getriebeöls wird die Kupplung ebenfalls durch das DSG-Öl gekühlt. In Richtung zum Motor ist das Kupplungsgehäuse durch einen Deckel abgedichtet. Die Position des Deckels am Kupplungsgehäuse wird durch einen Sicherungsring sichergestellt.



Im Getriebe 0DL wird die Doppelkupplung mit neuem Aufbau verwendet. Der Durchmesser wurde vergrößert und die Ausführung erfolgte flacher.

2.1 Aufbau der Doppel-Lamellen-Kupplung

Das Drehmoment des Motors wird auf beide Kupplungen über den Antriebsmitnehmer gleichzeitig auf beide äußeren Kupplungswellen K1 und K2 übertragen. Die Mitnehmerkörbe der äußeren Lamellen sind mit der Hauptnabe verschweißt, der über das 2-Massen-Schwungrad an die Kurbelwelle des Motors angeschlossen ist.

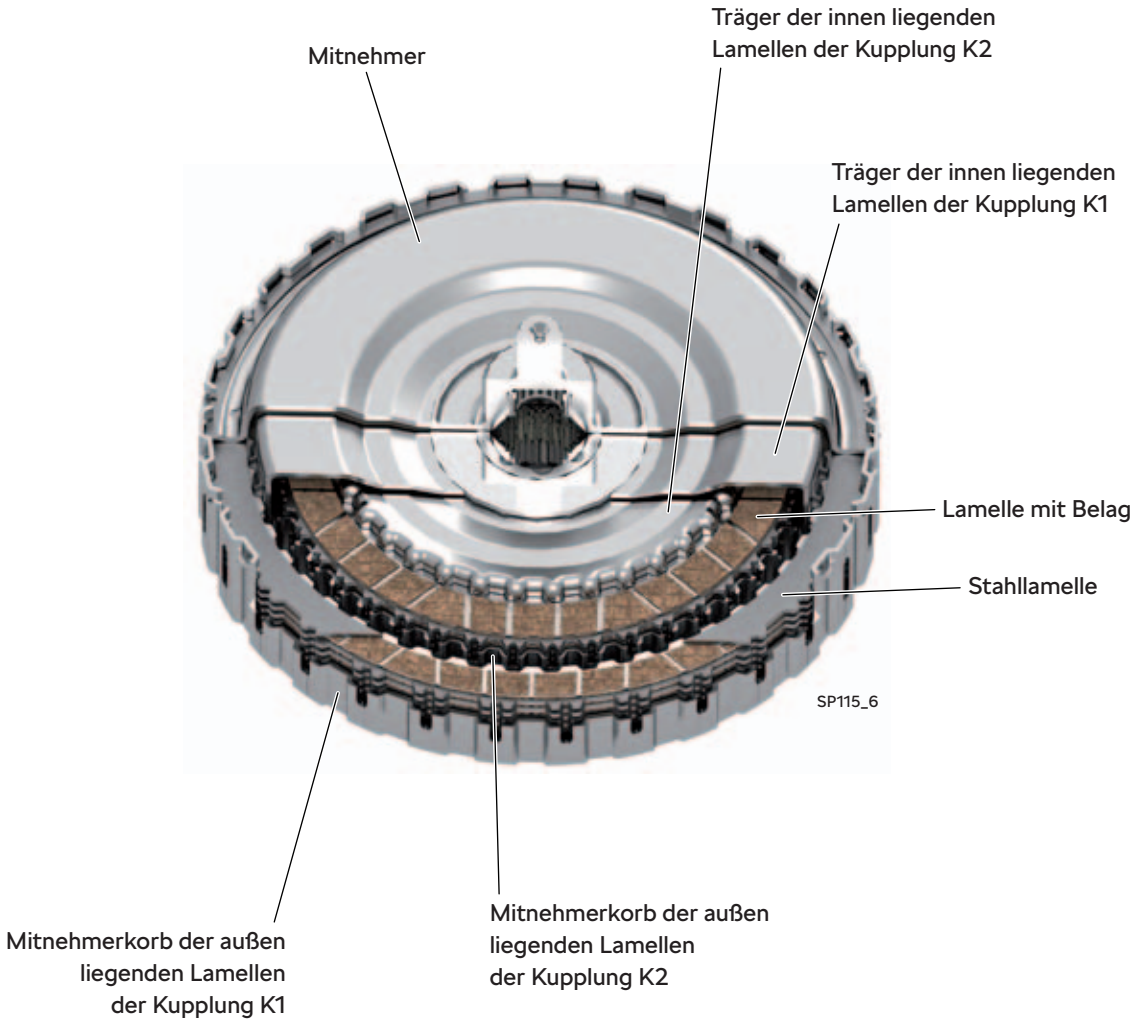
Das ZSB der Lamelle setzt sich aus Stahllamellen und Lamellen mit Belag zusammen. Die Stahllamellen sind über eine Steckverzahnung mit dem äußeren Korb verbunden, schließlich mit dem Fahrzeugmotor verbunden.

An den äußeren Mitnehmerkörben sind die Stahllamellen fest verbunden. Die innen liegenden Träger verfügen im Gegensatz dazu über fest verbundene Lamellen mit Belag.

Das Lamellen-ZSB wird hydraulisch zusammengedrückt.

Die Lamellen mit Belag sind über die Steckverzahnung mit dem innen liegenden Mitnehmer verbunden, der wiederum über die Steckverzahnung mit der zugehörigen eingehenden Welle verbunden ist.

Der Träger der innen liegenden Lamellen der Kupplung K1 ist mit der eingehenden Welle Nr. 1, der Träger der innen liegenden Lamellen der Kupplung K2 mit der eingehenden Welle Nr. 2 verbunden.



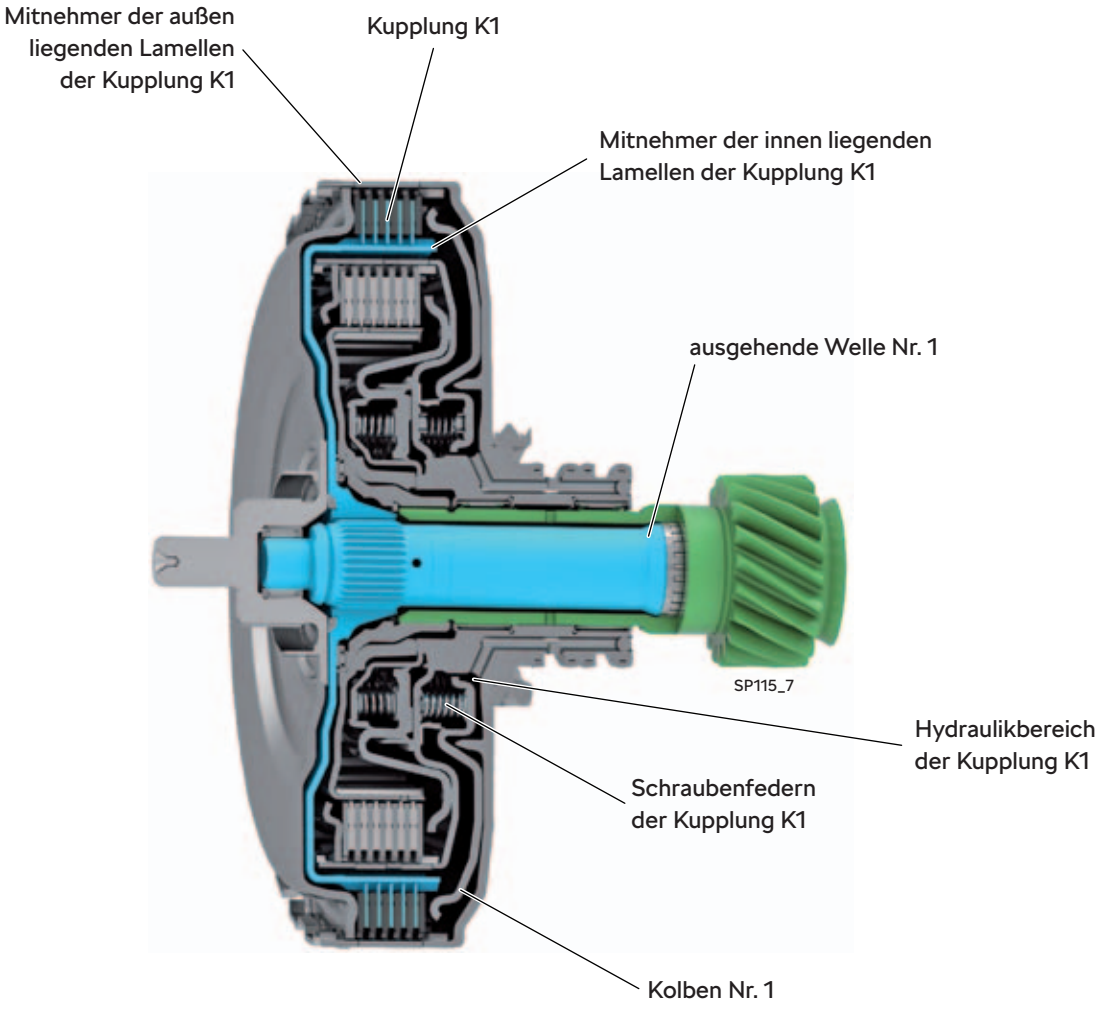
2.2 Lamellen-Kupplung K1

Die Kupplung K1 ist die äußere Kupplung und überträgt das Drehmoment auf die ausgehende Welle 1 für die Gänge 1, 3, 5 und 7.

Das Drehmoment des Motors wird mittels des Mitnehmers der äußeren Lamellen auf die Kupplung K1 übertragen. Für das Schließen der Kupplung wird das Getriebe-Öl in den Hydraulikbereich der Kupplung gedrückt. Dadurch wird der Kolben 1 verschoben und das ZSB der Lamellen der Kupplung K1 wird aneinandergedrückt.

Das Drehmoment wird über das ZSB der Lamellen auf dem Mitnehmer der inneren Lamellen und somit auf die ausgehende Welle Nr. 1 übertragen.

Beim Öffnen der Kupplung drücken die gewundenen Federn den Kolben Nr. 1 zurück in die Ausgangsposition.

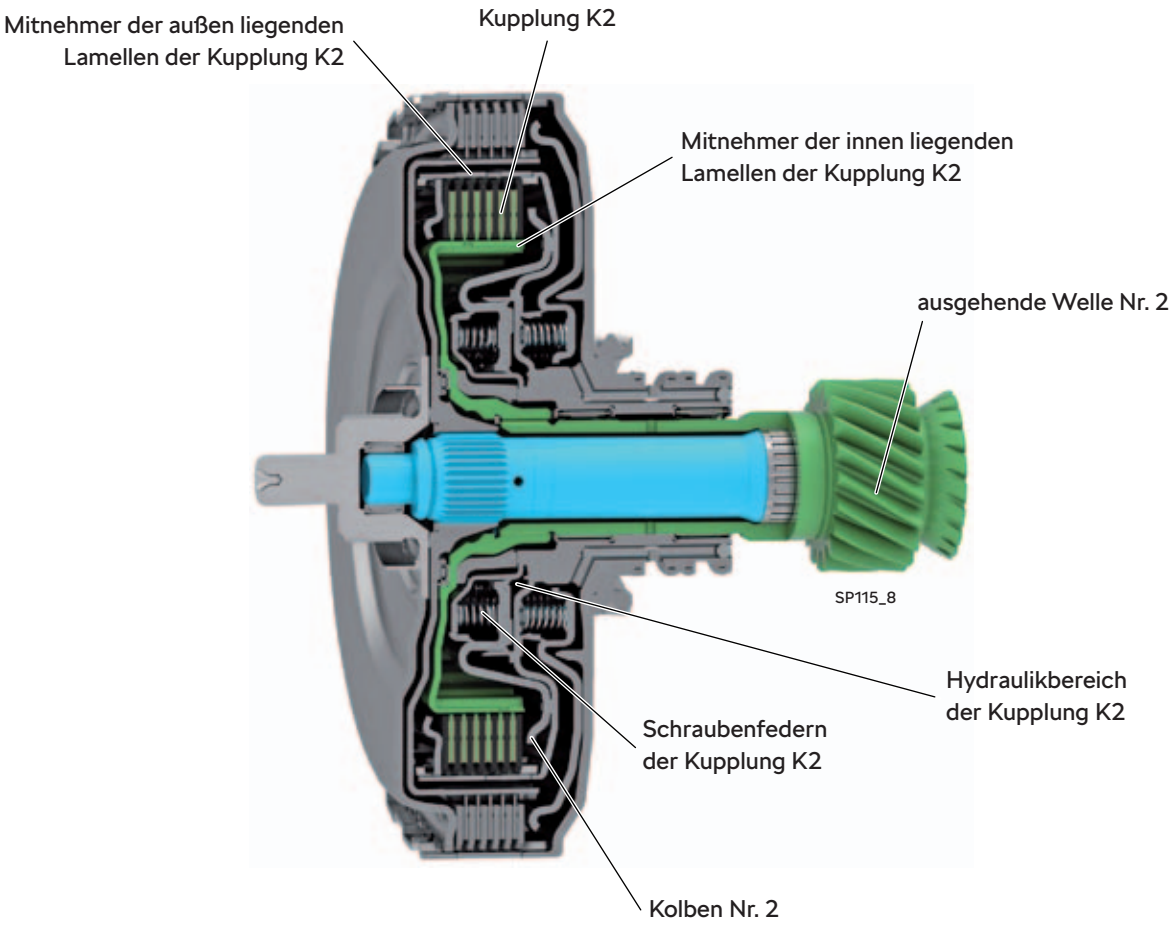


2.3 Lamellen-Kupplung K2

Die Kupplung K2 ist die innere Kupplung und überträgt das Drehmoment auf die eingehende Welle 2 für die Gänge 2, 4 und 6 und den Rückwärtsgang.

Das Drehmoment wird mittels des Trägers der äußeren Lamellen zur Kupplung Nr. 2 übertragen. Beim Schließen der Kupplung wird das Getriebe-Öl in den Hydraulikbereich der Kupplung K2 gedrückt. Der Kolben K2 stellt dadurch die Kraftübertragung über das ZSB der Lamellen auf die eingehende Welle Nr. 2 sicher.

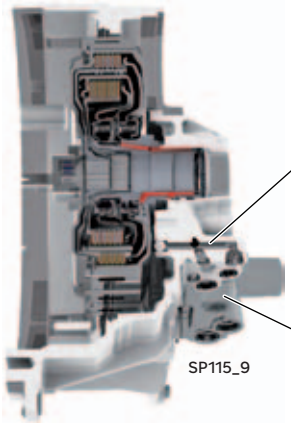
Beim Öffnen der Kupplung drücken die gewundenen Federn wiederum den Kolben Nr. 2 zurück in die Ausgangsposition.

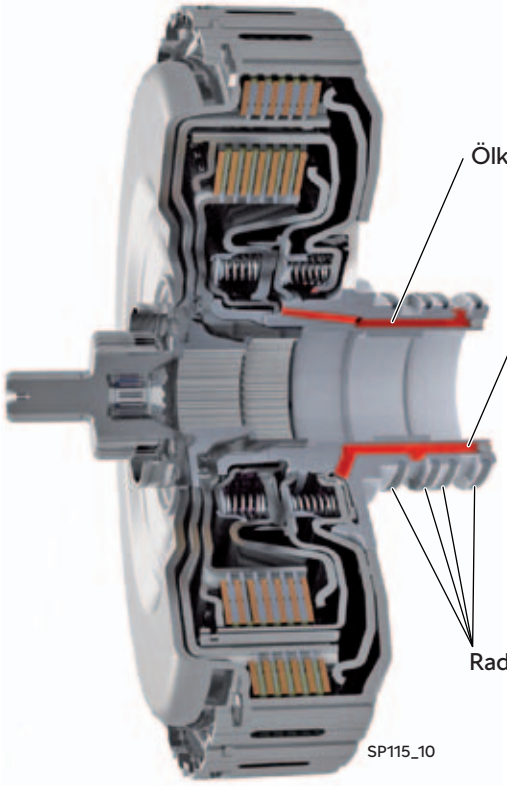


2.4 Ölversorgung der Lamellen-Kupplung

Die Zuführung des Überdrucks in die Kupplungen K1 und K2 wird durch die Hauptnabe mittels zwei rotierender Zuleitungen sichergestellt.

Die erste rotierende Zuleitung versorgt die Kupplung K1, die zweite die Kupplung K2 mit Öl. Die Radialdichtung zwischen dem Getriebegehäuse und der Hauptnarbe stellen Ringe mit einem rechteckigen Durchmesser sicher.





2.5 Montagearbeiten an der Lamellen-Kupplung

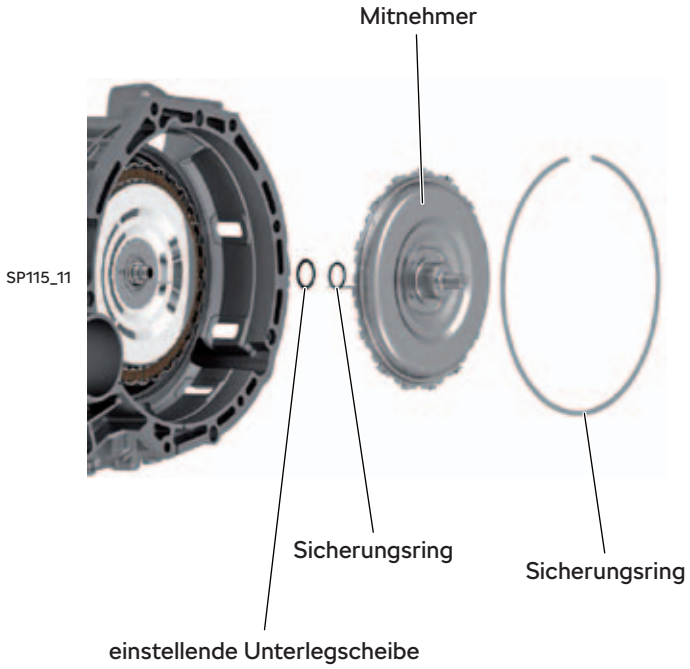
Bei der Demontage der Lamellen-Kupplung aus dem Getriebe aus dem Getriebe muss auch der Mitnehmer ausgebaut werden. Dieser ist im Träger der äußeren Lamellen der Kupplung K1 mittels eines Sicherungsrings gesichert.

An den eingehenden Antriebswellen ist die Kupplung durch einen Sicherungsring und eine Distanzunterlegscheibe gesichert.



Austausch der einstellenden Unterlegscheibe

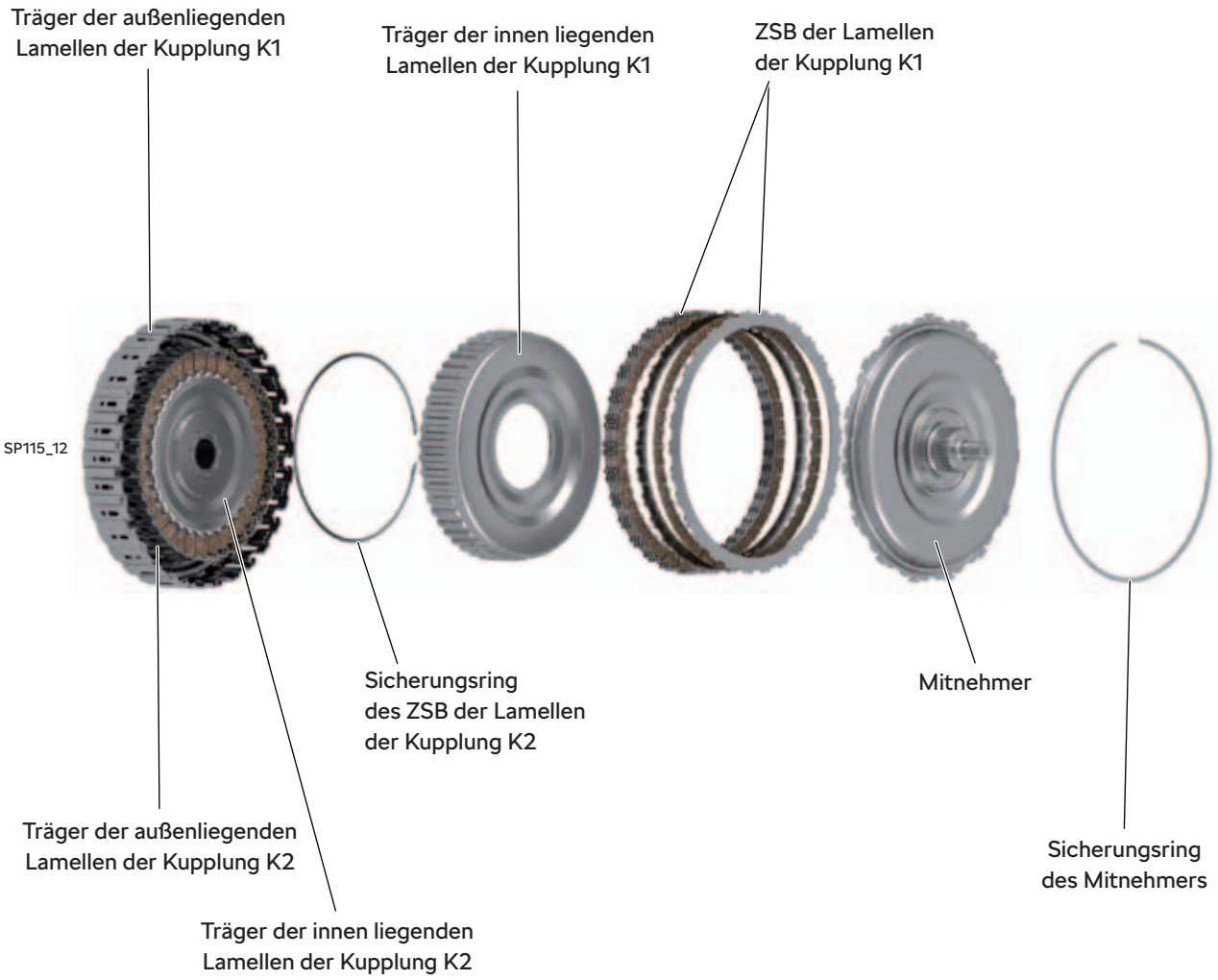
Informationen zur Feststellung der benötigten Stärke der einstellenden Unterlegscheibe befinden sich im Werkstatthandbuch.



Die Stahllamellen sind unter der Berücksichtigung der Materialzusammensetzung mit bestimmten Toleranzen hergestellt. Aus diesem Grund sind die ZSB der Lamellen im Herstellerwerk gepaart zusammengestellt, dieses erfolgt gemäß dem definierten Schema und anschließend erfolgt das Einlegen in die Kupplung. Sollten die Stahllamellen und die Lamellen mit dem Belag während der Werkstatt arbeiten herausfallen und werden diese nicht wiederholt in der richtigen Zusammensetzung eingebaut, dann hat dieses eine unkorrekte Funktion der Kupplung zufolge, beispielsweise Ruckbewegung während des Anfahrens. Die Kupplung muss in einem solchen Fall ausgewechselt werden. Das ZSB der Lamellen K2 ist mit einem Sicherungsring auf dem Träger der äußeren Lamellen gesichert.



Das ZSB der Lamellen der Kupplung K1 ist nicht durch einen Sicherungsring gesichert. Nach der Demontage des Mitnehmers können die Stahllamellen und die Lamellen mit dem Belag aus der Kupplung herausfallen! Aufgrund der verschiedenen Stärke der Lamellen ist eine Einrichtung von Hand unter Werkstattbedingungen nicht möglich.



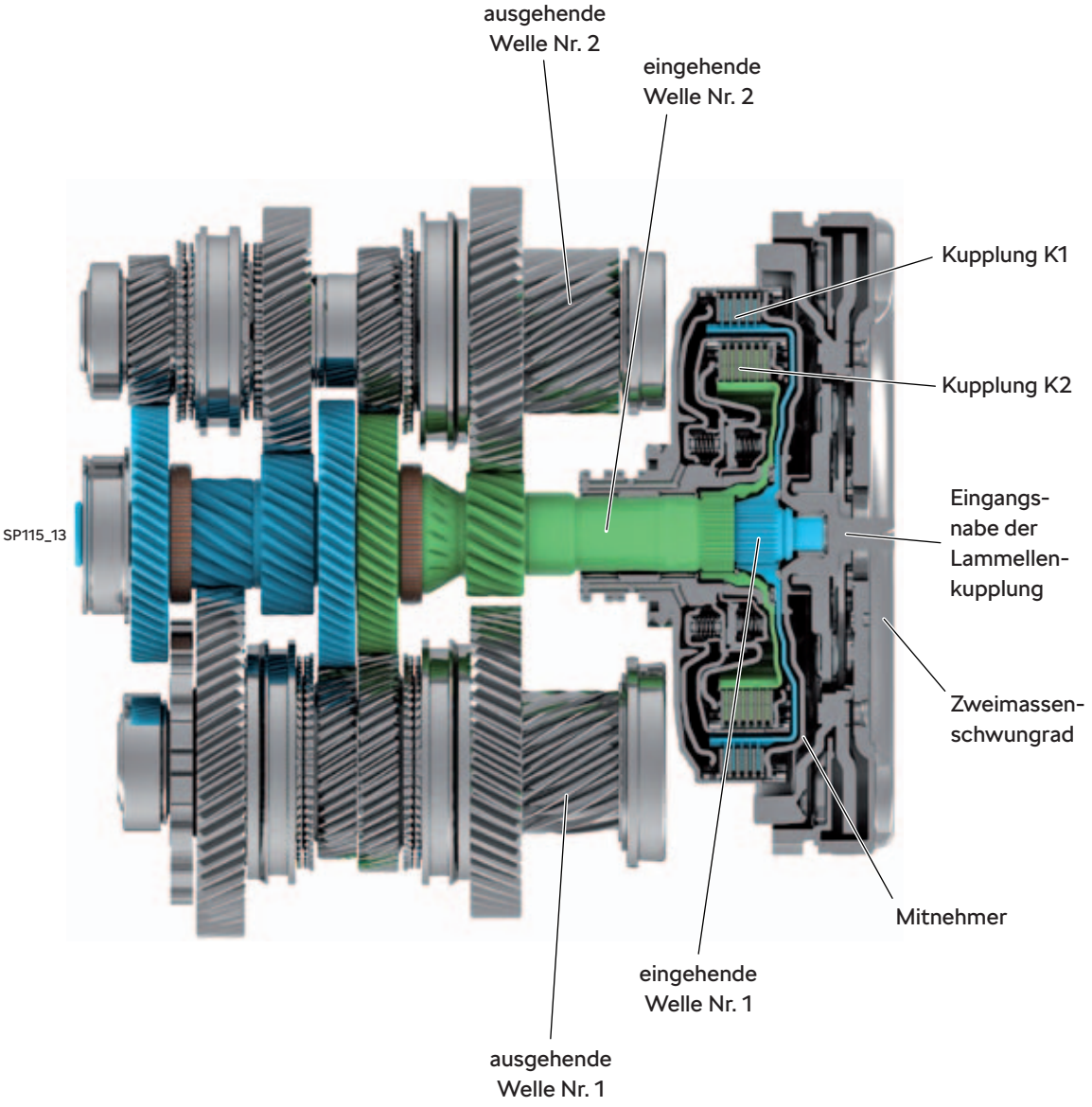
2.6 Drehmomentübertragung vom Motor zur Kupplung

Das Drehmoment des Motors wird über die Steckverzahnung aus dem 2-Massenschwungrad auf die ausgehende Nabe der Lammellenkupplung übertragen.

Die eingehende Nabe ist mit dem Mitnehmer verschweißt. Der Mitnehmer ist formschlüssig mit dem Träger der äußeren Lamellen der Kupplung K1 verbunden und überträgt in die Doppelkupplung das Drehmoment des Motors.

Der Träger der äußeren Lamellen der Kupplung K1 und der Träger der äußeren Lamellen der Kupplung K2 sind mit der Hauptnabe verschweißt und sind somit immer kraftschlüssig miteinander verbunden.

Der Träger der inneren Lamellen der Kupplung K1 ist über die Steckverzahnung mit der ausgehenden Welle Nr. 1 verbunden. Der Träger der inneren Lamellen der Kupplung K2 ist mit der ausgehenden Welle Nr. 2 verbunden.



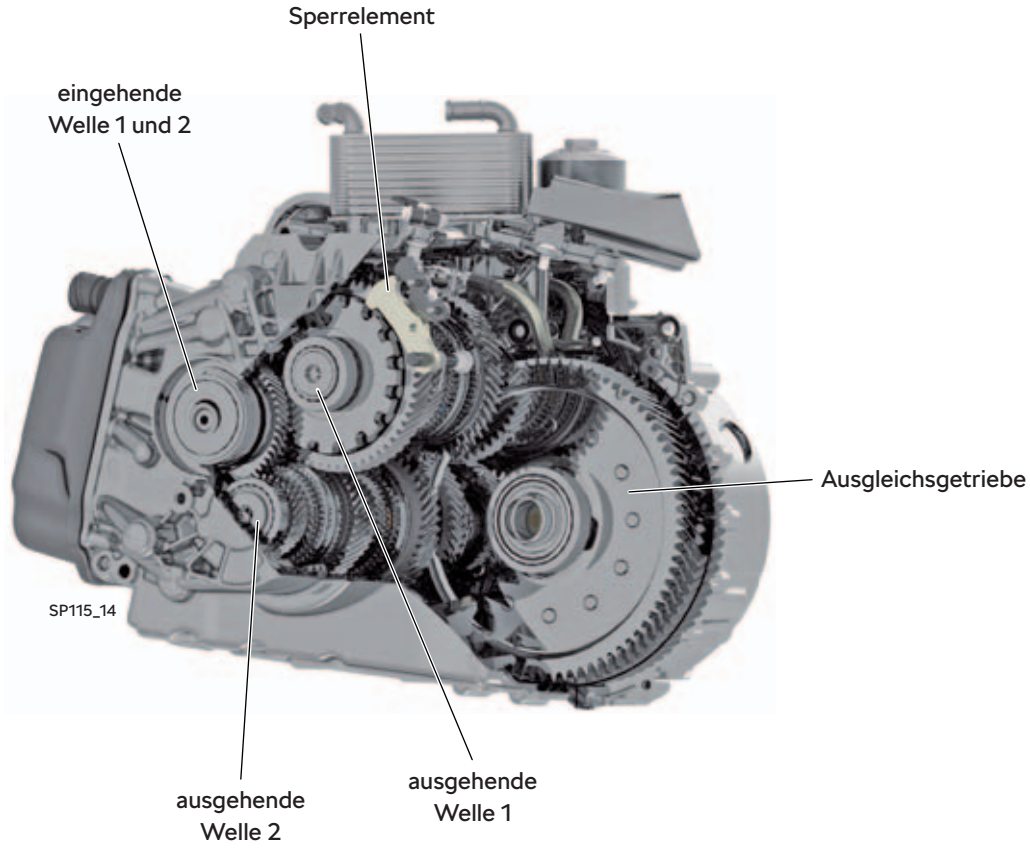
3. Getriebewellen

Das 7-Gang-DSG-Getriebe ist ein Getriebe mit 3 Wellen. Die eingehende Welle setzt sich aus zwei eigenständigen Wellen zusammen, die eine kompakte Einheit bilden.

Zwischen beiden eingehenden Wellen befindet sich ein Axial- und zwei Radiallager. Im Getriebegehäuse ist jede der beiden Wellen jeweils in einem Wälzlager gelagert.

An beiden ausgehenden Wellen sind Zahnräder (freilaufende Räder) und Kupplungskörper der Synchronkupplungen aneinander gereiht. Im Getriebegehäuse sind die ausgehenden Wellen in Kegelrollenlagern gelagert.

Die Verzahnung der Parksperre ist an der ausgehenden Welle 1 gelagert. Der Steuermechanismus wurde in das Getriebegehäuse angeordnet. Bei eingelegter Parksperre wird die ausgehende Welle 1 gesperrt und dadurch erfolgt die Sperrung des Achsenantriebsrads des Ausgleichsgetriebes, also auch des Hinterrads.





Das neue Getriebe 0DL beinhaltet keine Welle, die zur Änderung der Drehrichtung für das Einlegen des Rückwärtsgangs dient. Die Aufgabe der Änderung der Drehrichtung übernahm das Schaltrad des zweiten Gangs.

3.1 Kurbelwelle

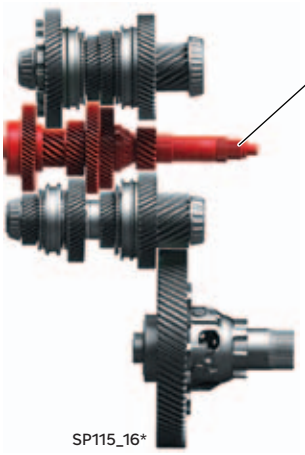
Die Eingangswellen sind im Getriebegehäuse als eine kompakte Einheit angeordnet.

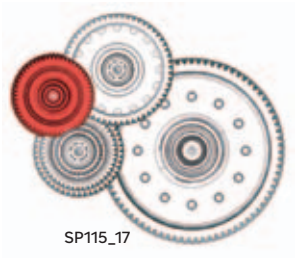
Die Eingangswelle 2 ist hohl. Die Eingangswelle 1 ist in der Welle 2 eingelegt.

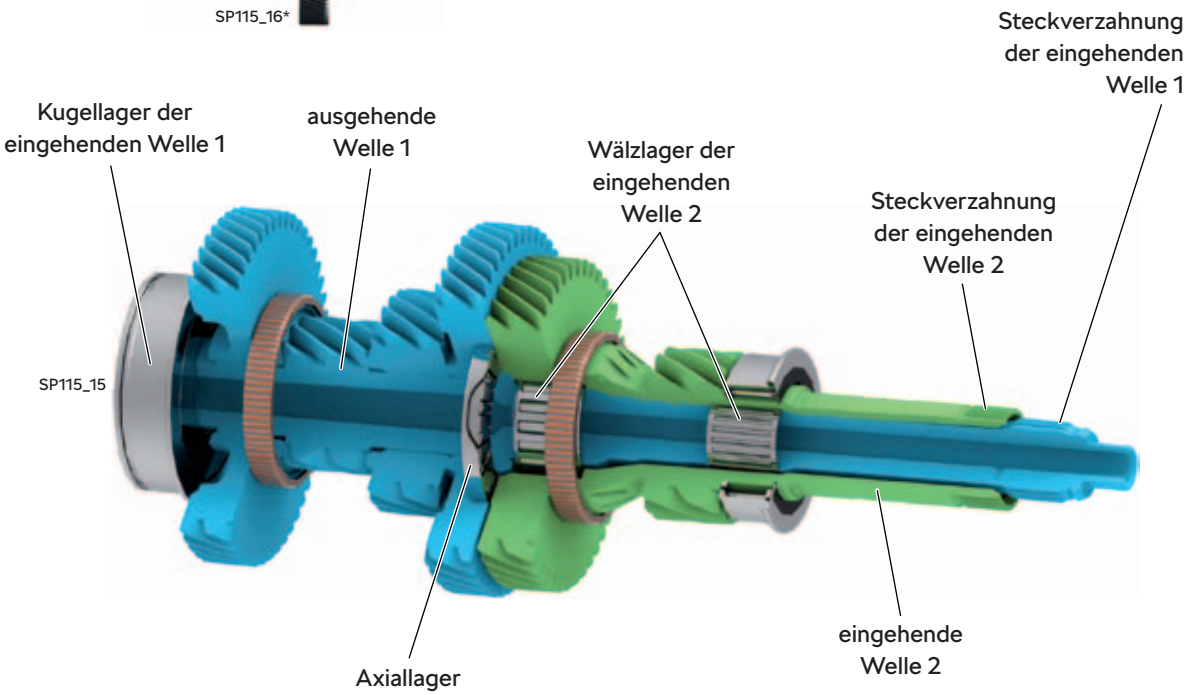
Die Eingangswelle 1 ist mittels Steckverzahnung mit der Kupplung verbunden. Diese überträgt das Drehmoment des Motors je nach eingelegtem Gang auf die ausgehende Welle.

Auf jeder der Wellen befinden sich Wälzlager, mittels welcher die Antriebswellen im Gehäuse gelagert sind.

Die Ausgangswelle 1 ist in einem Kugellager, die Antriebswelle 2 in Wälzlagern gelagert. Zur Aufnahme der axialen Kräfte zwischen beiden Wellen dient das Axiallager.







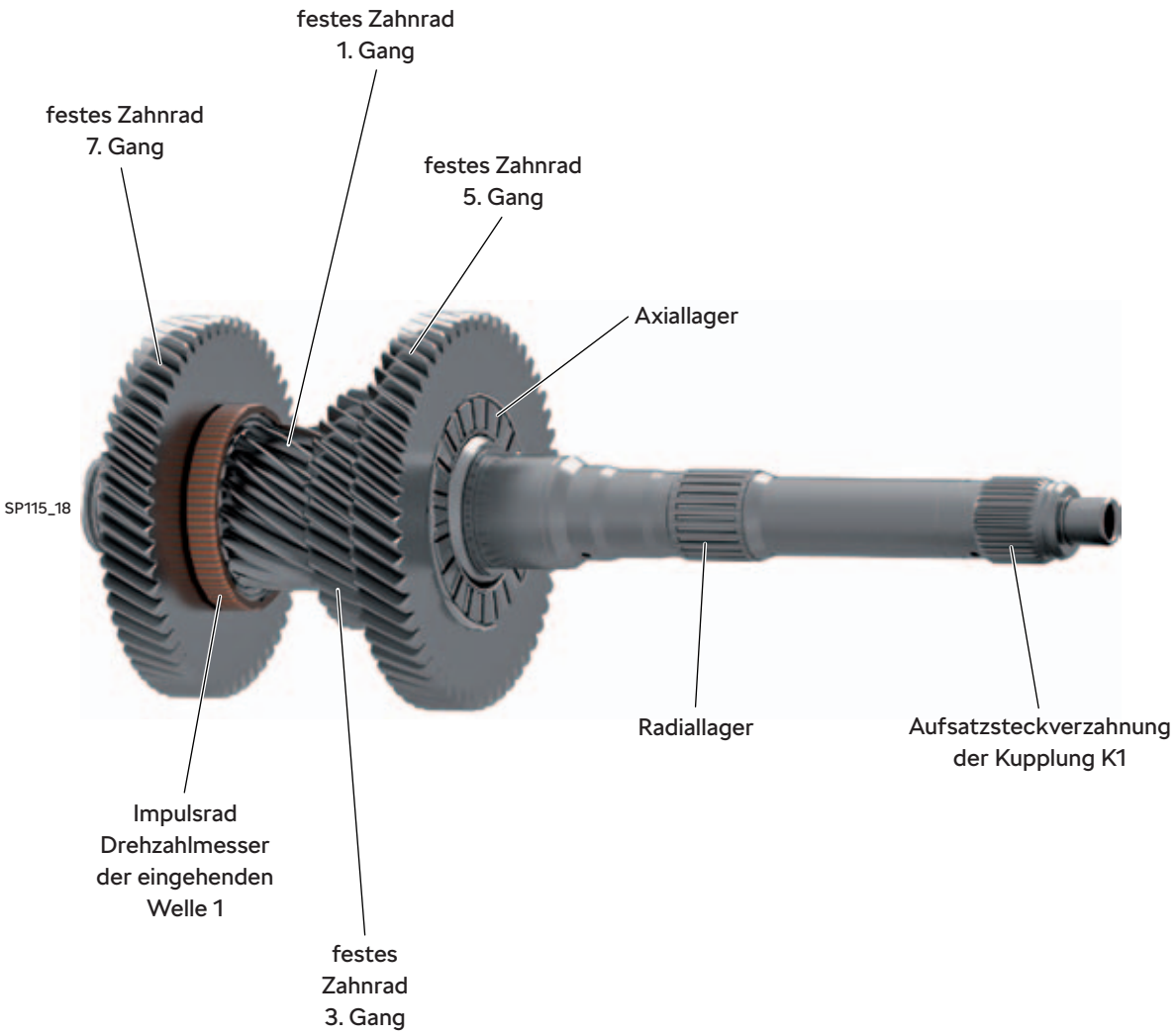
* Anmerkung zur Abbildung SP115_16: Für die verständlichere Darstellung sind die Wellen des Getriebes nicht in der tatsächlichen Position, sondern in einer Ebene dargestellt.

3.1.1 Eingehende Welle 1

Die Eingangswelle 1 ist mittels Steckverzahnung mit der Kupplung K1 verbunden. Mittels dieser werden die Gänge 1, 3, 5 und 7 geschaltet.

Die Eingangsdrehzahl wird mittels des Impulsrads des Drehzahlmessers der Eingangswelle ermittelt.

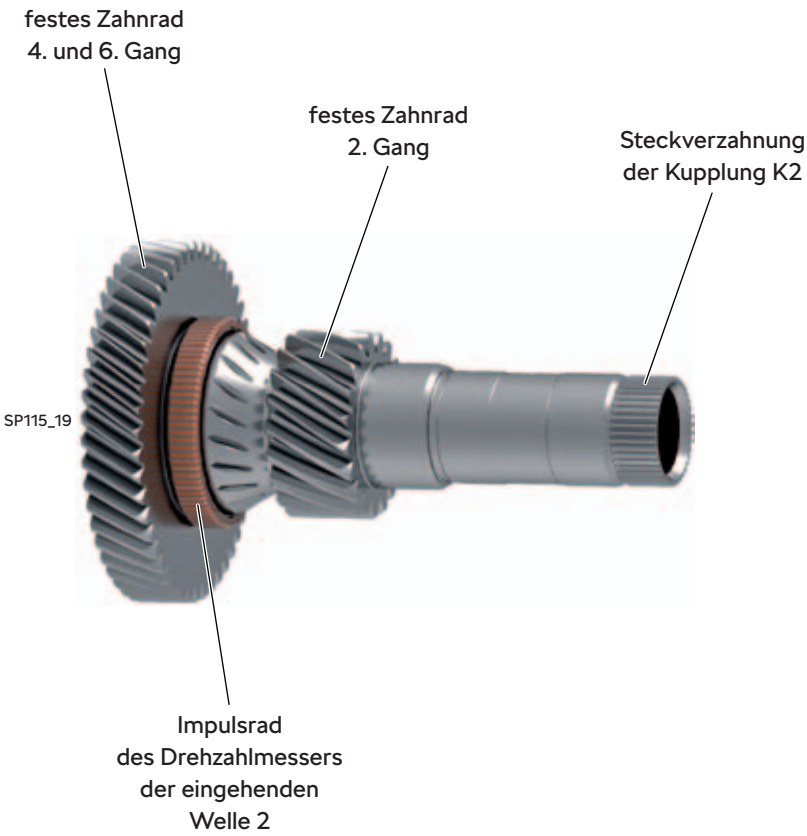
Zwei Radial- und ein Axiallager dienen zur Führung der eingehenden Welle 2 und zur Lagerung an der eingehenden Welle 1.



3.1.2 Eingangswelle Welle 2

Die Eingangswelle 2 ist hohl. Die Eingangswelle ist mittels Steckverzahnung mit der Kupplung K2 verbunden. Die Lagerung erfolgt im Kugellager auf der Seite des Getriebegehäuses und der Wälzlager, die für die Welle 1 gemeinsam sind. Mittels der Eingangswelle 2 werden die Gänge 2, 4, 6 und der Rückwärtsgang geschaltet.

Zur Ermittlung der Drehzahl der Eingangswelle dient das Impulsrad des Drehzahlmessers der Antriebswelle 2.



3.2 Ausgehende Wellen

Im Getriebegehäuse befinden sich zwei ausgehende Wellen. In der Abhängigkeit des eingelegten Gangs wird das Drehmoment des Motors von den eingehenden Wellen auf die ausgehenden Wellen übertragen.

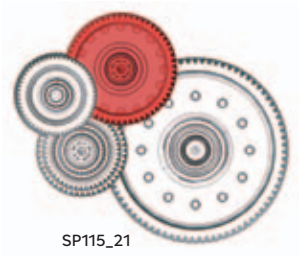
An jeder ausgehenden Welle sind verzahnte Schalträder angeordnet, mit denen das Drehmoment über das ausgehende Zahnrad auf die Stirnverzahnung des Zahnrads des Achsantriebs übertragen wird.

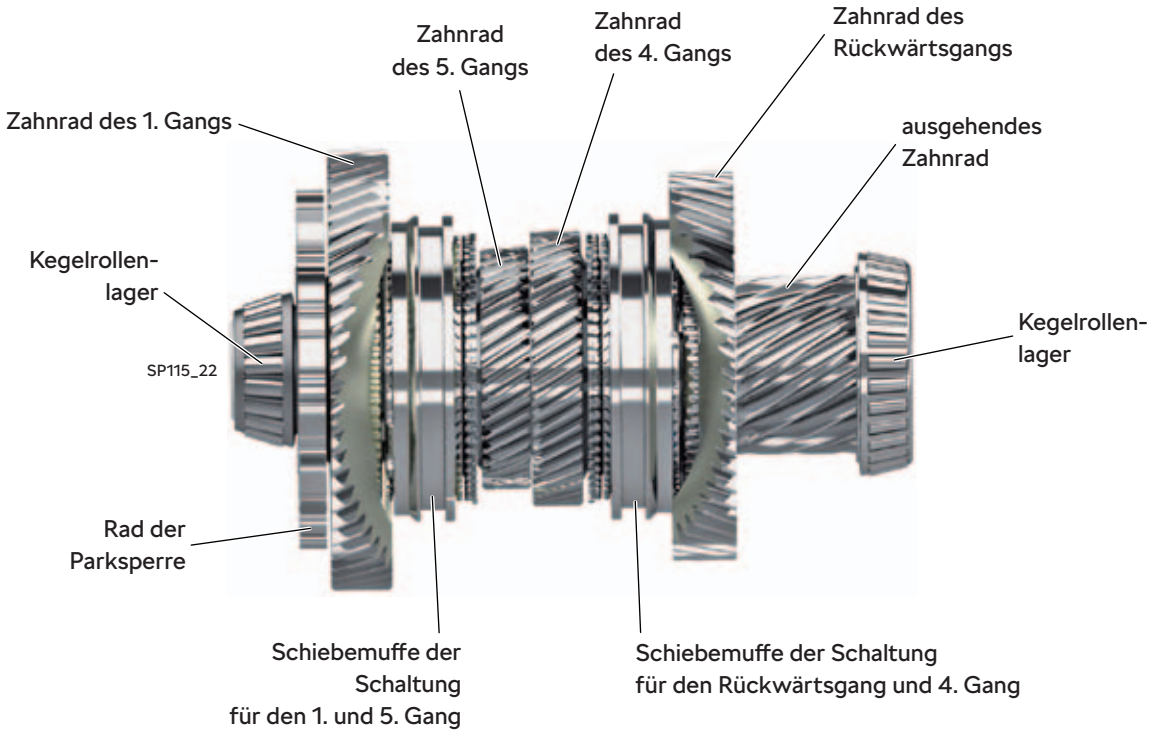
3.2.1 Ausgehende Welle 1

Auf der ausgehenden Welle 1 sind:

- die Zahnräder der Gänge 1, 4, 5 und des Rückwärtsgangs aufgereiht
- die Synchronisation des 1. Gangs und des Rückwärtsgangs (3-fache Synchronisation)
- die Synchronisation des 4. und 5. Gangs (einfache Synchronisation)
- das Rad der Parksperre



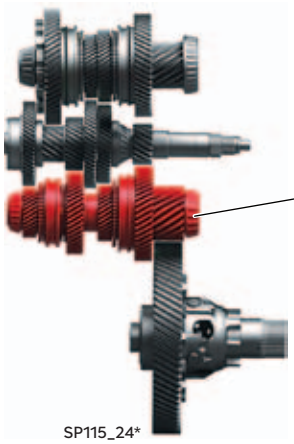




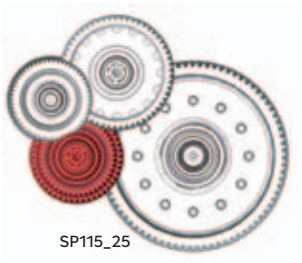
3.2.2 Ausgehende Welle 2

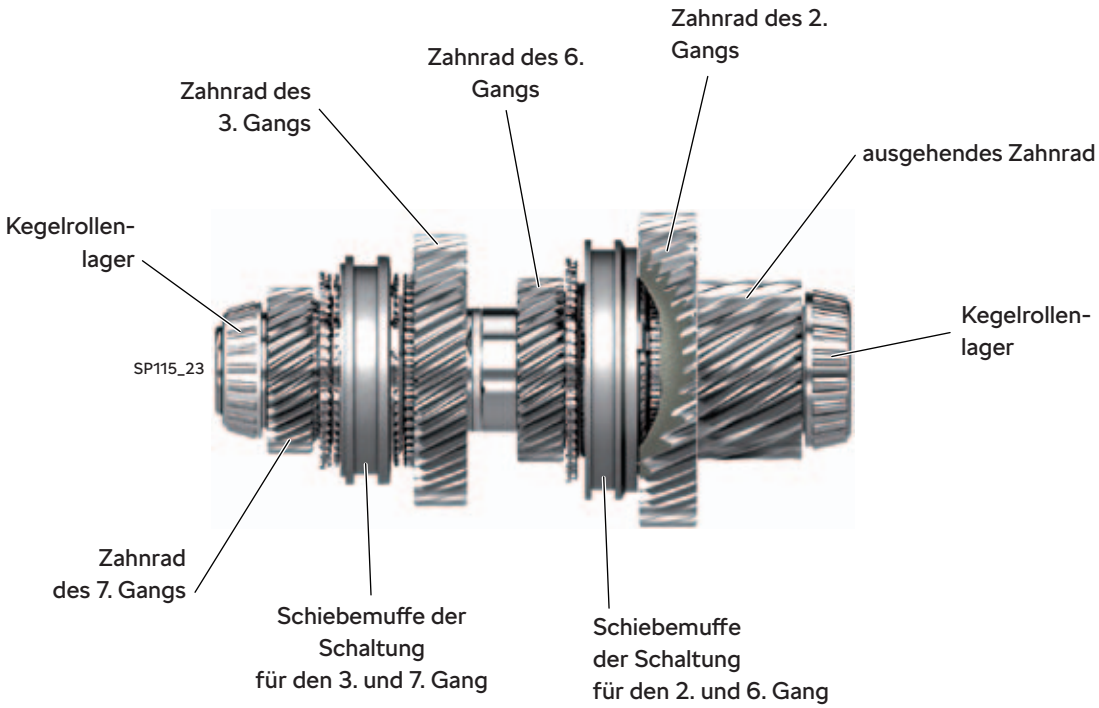
Auf der ausgehenden Welle 2 sind:

- die Schalträder der Gänge 2, 3, 6 und 7
- die Synchronisation des 2. und 3. Gangs (3-fache Synchronisation)
- die Synchronisation des 6. und 7. Gangs (einfache Synchronisation)



SP115_24*


SP115_25



SP115_23

* Anmerkung zur Abbildung SP115_20 (S. 20) und SP115_24: Für die verständlichere Darstellung sind die Wellen des Getriebes nicht in der tatsächlichen Position, sondern in einer Ebene dargestellt.

3.2.3 Vorgespanntes ZSB der ausgehenden Wellen

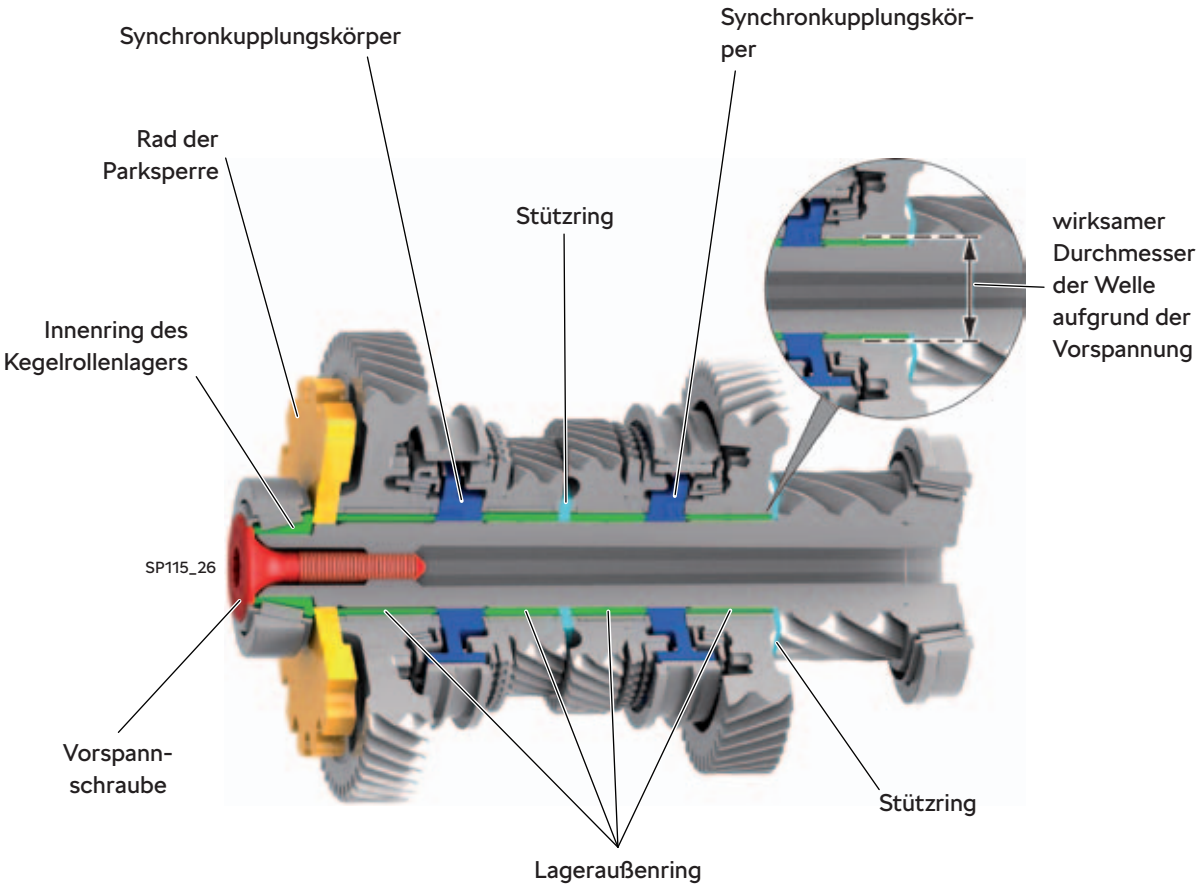
Im neuen 7-Gang-DSG-Getriebe kommen vorgespannte ZSB der Wellen zum Einsatz. Damit es möglich ist, ein großes Drehmoment des Motors ohne die Verstärkung des Wellenmaterials zu übertragen und damit nicht das Gesamtgewicht des Getriebes zu erhöhen, wird zwischen den Lagerinnenringen der Schalträder und der ausgehenden Welle eine vorgespannte, Kraft übertragende Verbindung geschaffen.



Die Zugkraft der Vorspannschraube wird so auf den wirksamen Durchmesser der Welle erhöht. Dadurch kann ein größeres Drehmoment übertragen werden.

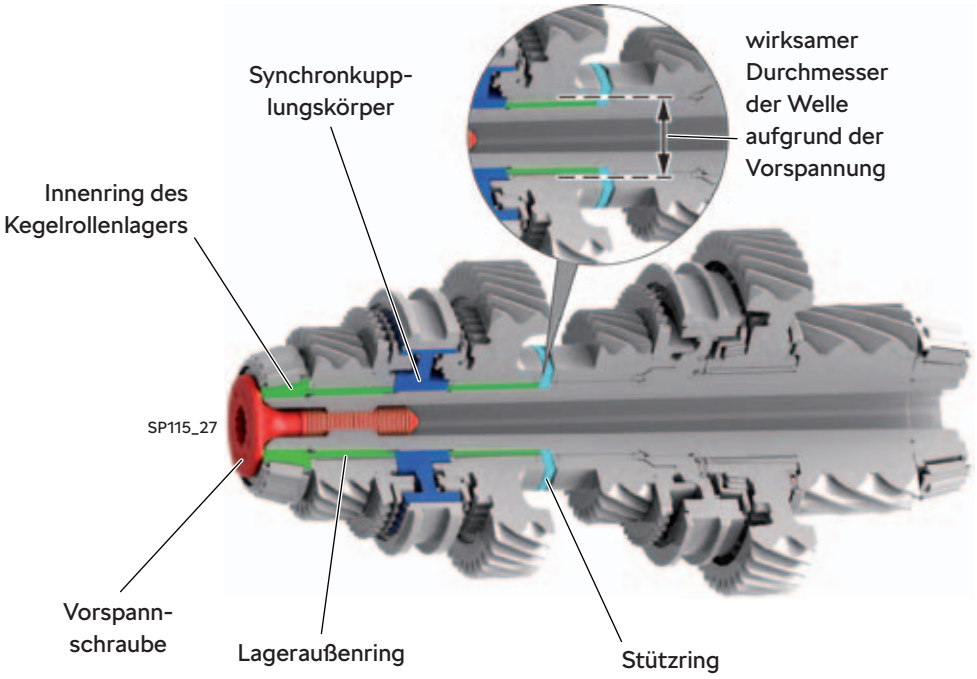
Vorgespanntes ZSB der ausgehenden Welle 1

Das vorgespannte ZSB der ausgehenden Welle 1 ist ab dem Innenring des äußeren Kegelrollenlagers über die Parksperre, über alle Innenlagerringe, Stützringe und Kupplungskörper der Synchronkupplungen wirksam. Das ZSB lehnt direkt an den Stützring beim ausgehenden Zahnrads an.



Vorgespanntes ZSB der eingehenden Welle 2

Das vorgespannte ZSB der ausgehenden Welle 2 ist vom Innenring des äußeren Kegelrollenlagers bis zum Stützring des Schaltrats des 3. Gangs wirksam, dass sich an der Ausgangswelle Nr. 2 abstützt.



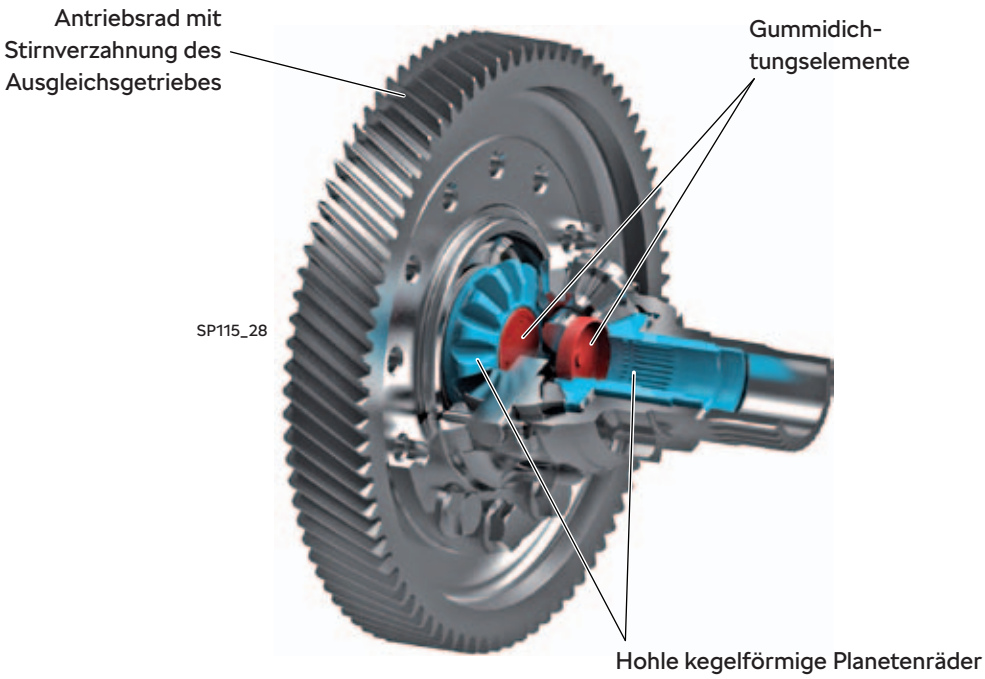
4. Ausgleichsgetriebe

Beide ausgehenden Wellen übertragen das Drehmoment das Achsantriebsrad des Ausgleichsgetriebes. Dieses überträgt das Drehmoment weiter mittels des kegelförmigen Ausgleichsgetriebes auf die Gelenkwellen, welche dieses dann auf die Räder des Fahrzeugs übertragen.

Die Gelenkwellen sind in der Steckverzahnung verbunden und mittels einer flexiblen Sicherung gesichert.
Bei der Montage der Antriebswellen ist es notwendig, die gesteckte Verbindung mit Fett zu schmieren.

Hohle kegelförmige Planetenräder mit Schaft

Im neuen 7-Ganggetriebe DSG wird die Lösung des Ausgleichsgetriebes mit hohlen kegelförmigen Planetenrädern mit Gummidichtung verwendet. Aufgrund der Verwendung der Dichtung - zwei Gummidichtungselemente, eingelegt in den hohlen kegelförmigen Planetenrädern, entsteht ein Ausgleichsgetriebe, das hinsichtlich des Öls nach außen dicht ist.



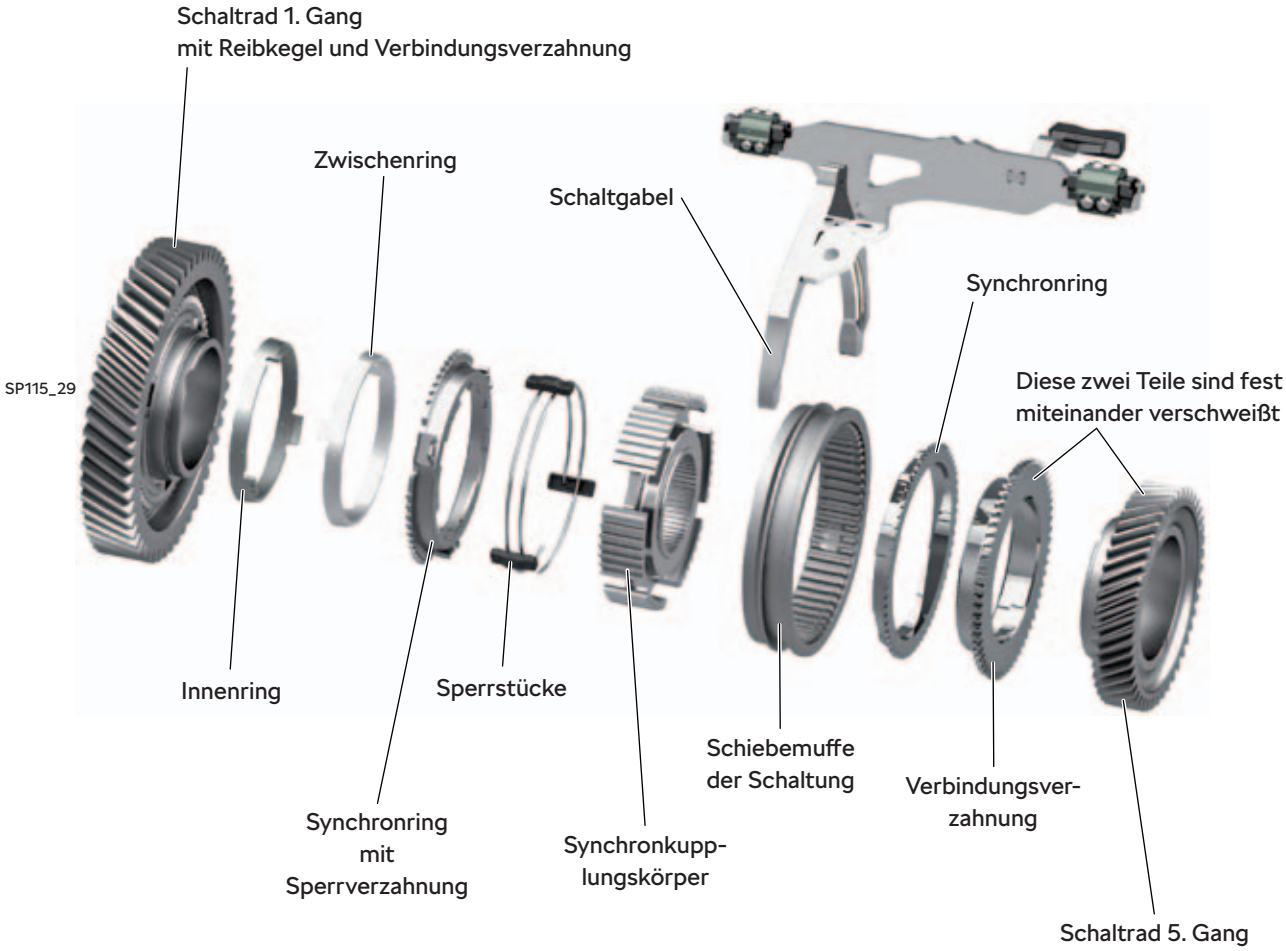


Bei einer Beanstandung der Gummidichtung wird das Ausgleichsgetriebe undicht und die Dichtung muss ausgewechselt werden.

5. Synchronisierung der Gänge

Zur Schaltung des Gangs ist es nötig, die Schiebemuffe der Schaltung auf die Verbindungsverzahnung des Schaltrads zu verschieben. Die Aufgabe der Synchronisation besteht darin, die übereinstimmende Umdrehungszahl des Schaltrads und der Schiebemuffe der Schaltung sicherzustellen.

Zu diesem Zweck wird am Anfang des Schaltprozesses der Synchronring auf den Reibungskegel gedrückt, der sich auf dem Schaltrad befindet. Die entstehende Reibung gleicht die Drehzahl der Zahnräder aus, der Gang wird geschaltet.





Alle Reibflächen der Synchronisierung sind mit Karbon-Verkleidung versehen.

5.1 Einfache und dreifache Synchronisierung

Die unterschiedliche Drehzahl zwischen dem Schalträdern mit dem Bedarf der Synchronisierung sind bei den tieferen höher als bei den höheren Gängen.

Deshalb sind die Gänge 1, 2 und 3 mit einer dreifachen Synchronisierung ausgestattet.

Entgegen des Systems mit einem Kegel stellen diese eine wesentlich größere Reibfläche zur Verfügung. Somit wird auch der Synchronisationseffekt erhöht, denn es steht eine größere Fläche für die Übertragung von Wärme zur Verfügung.

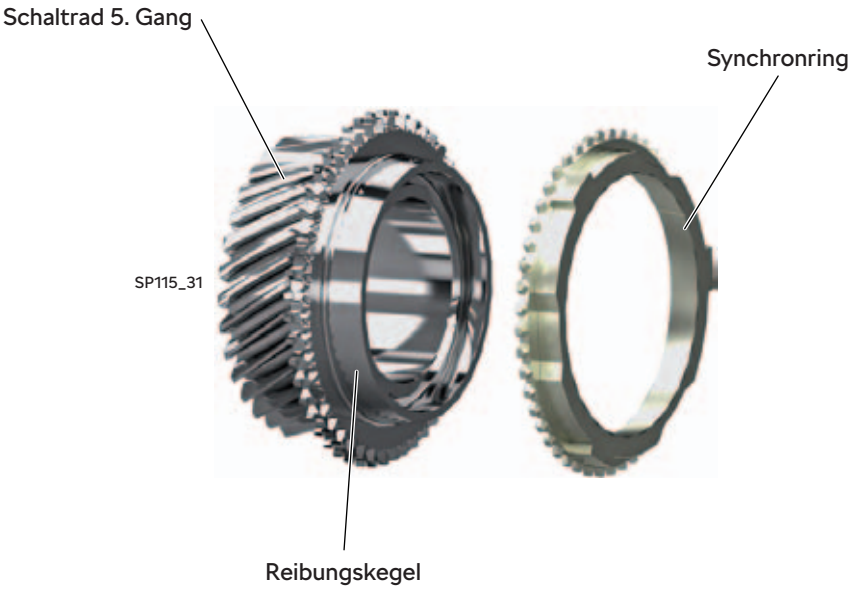
Die Beseitigung großer Unterschiede hinsichtlich der Umdrehungszahl zwischen verschiedenen Schalträdern erfolgt in den tieferen Gängen schneller. Für die tieferen Gänge werden Zahnräder mit größerem Durchmesser und größerer Masse verwendet. Bei der Synchronisierung ist es notwendig, die Trägheit dieser Zahnräder zu überwinden.

Die Gänge 4, 5, 6 und 7 verfügen über das System mit einem Kegel. Hier sind die Unterschiede bezüglich der Umdrehungszahl beim Schalten kleiner. Die Anpassung der Umdrehungszahl erfolgt deshalb schneller.

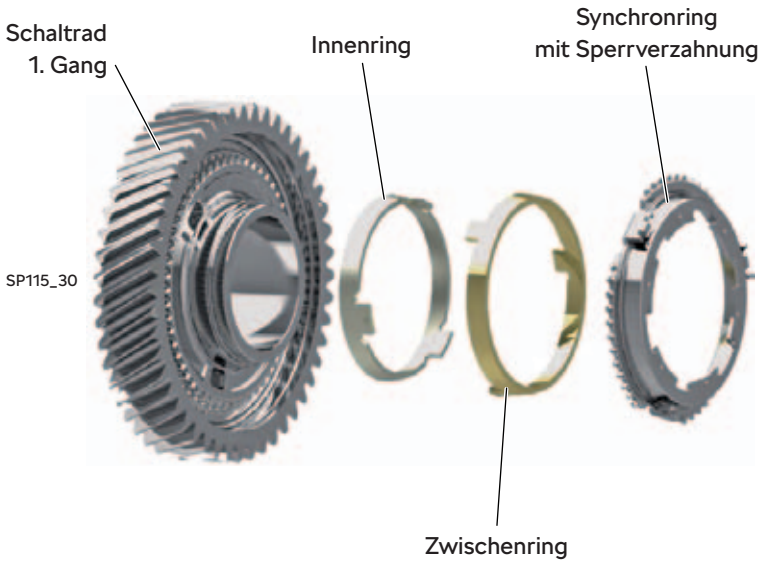
Der Rückwärtsgang ist mit einer dreifachen Synchronisierung ausgestattet. Für die Umkehrung des Drehsinns wird nicht mehr die Welle des Rückwärtsgangs, sondern das Schaltrad des 2. Gangs verwendet.

GANG	SYNCHRONISATION	MATERIAL DES SYNCHRONRINGS
1., 2.,Rückwärtsgang	dreifach	Stahlblech mit Karbon-Verkleidung
3.	dreifach	Messingring mit Karbon-Verkleidung
4, 5, 7	einfach	Messingring mit Karbon-Verkleidung
6.	einfach	Stahlblech mit Karbon-Verkleidung

Einfache Synchronisierung



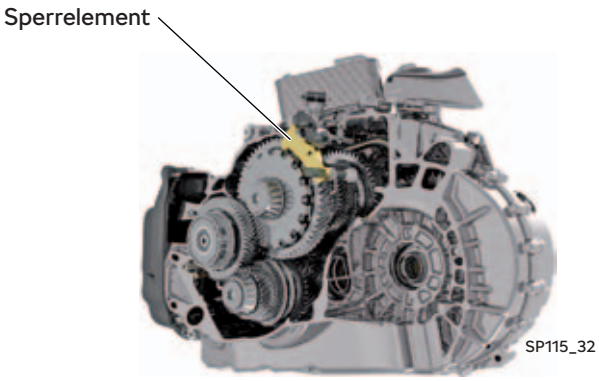
Dreifache Synchronisierung



6. Parksperre

Bei abgeschaltetem Motor besteht kein fester Kraftschluss zwischen dem Getriebe und dem Motor. Beide Kupplungen K1 und K2 sind entkoppelt.

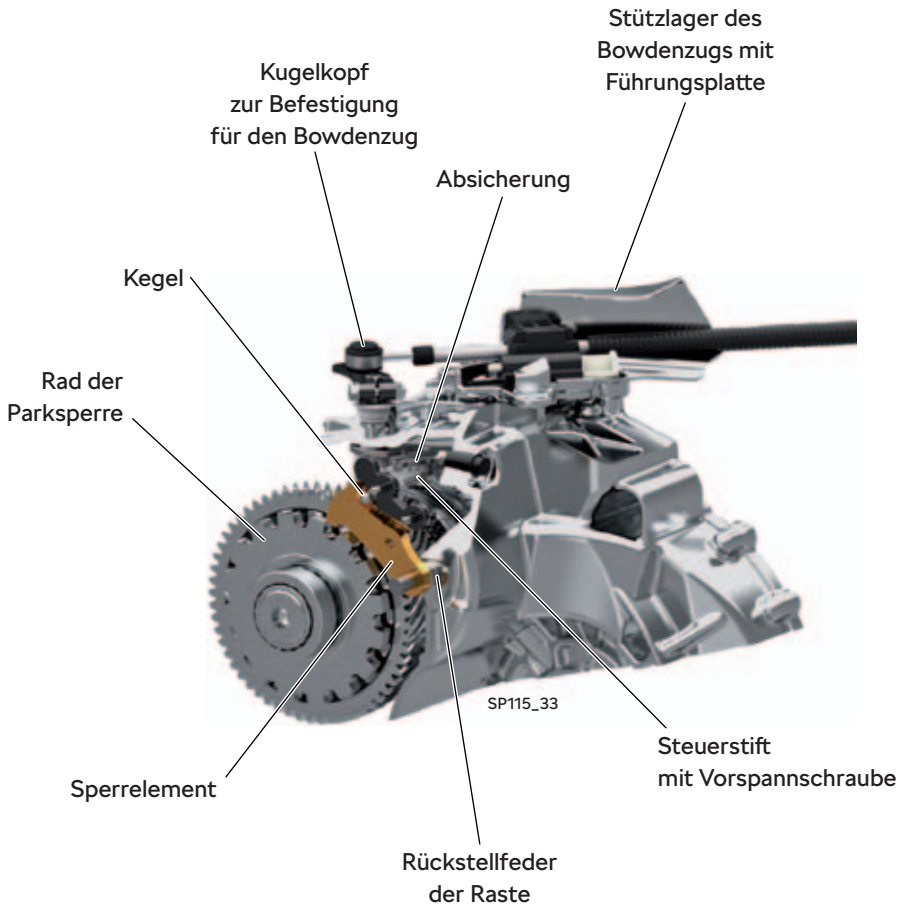
Aus Gründen des sicheren Abstellens des Fahrzeugs und der Verhinderung eines ungewollten Rollens bei nicht festgestellter Handbremse ist das 7-Gang-Getriebe 0DL mit einer Parksperre ausgestattet.



Das Stecken des Sperrstücks erfolgt mechanisch mittels eines Bowdenzugs zwischen dem Wählhebel und dem Hebel der Parksperre am Getriebe.

Der Bowdenzug wird ausschließlich zur Bedienung der Parksperre verwendet und dieses stellt die einzige mechanische Verbindung des Wählhebels mit dem Getriebe dar.

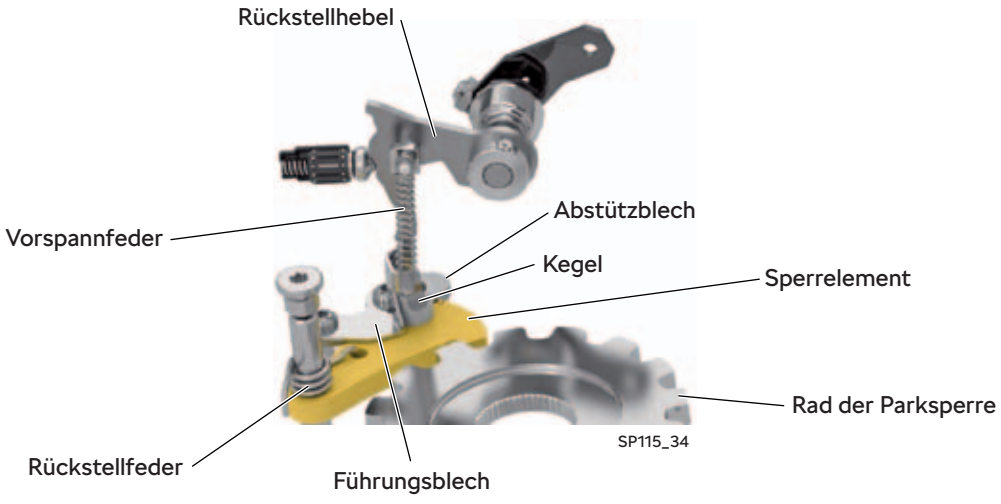
Der Bowdenzug wird mittels eines Stützlagers am Getriebe befestigt. Die problemlose Montage des Bowdenzugs ermöglicht eine Führungsplatte.



6.1 Funktionsbeschreibung der Parksperre

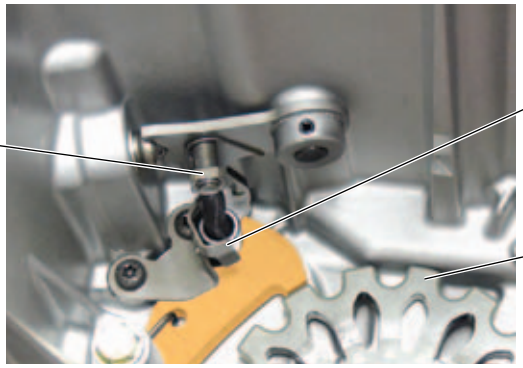
Nicht aktivierte Parksperre (Wählhebelstellung R, N, D, S)

Bei nicht aktivierter Parksperre setzt der Kegel des Steuerstifts auf die Halterung und auf das Sperrstück auf. Das Sperrstück wird durch eine Rückführungsfeder in der nicht eingelegten Position gehalten.



Aktivierte Parksperre, nicht eingeschobenes Sperrstück (Position des Wählhebels P)

Bei aktivierter Parksperre drückt der Kegel des Steuerstifts auf das Stützblech und das Sperrstück.
Da das Stützblech fest befestigt ist, bewegt sich das Sperrstück in Richtung nach unten.
Stößt das Sperrstück auf den Zahn des Rads der Parksperre, dann wird die Vorspannfeder zusammengedrückt.
Der Steuerungsstift verbleibt in dieser Stellung arretiert.



SP115_35

Aktivierte Parksperre, eingeschobenes Sperrstück (Position des Wählhebels P)

Sobald sich das Fahrzeug weiterbewegt, dreht sich auch das Rad der Parksperre. Da der Steuerstift vorgespannt ist, drückt dieser automatisch das Sperrstück in den folgenden Zahnzwischenraum des Rads der Sperre.



SP115_36

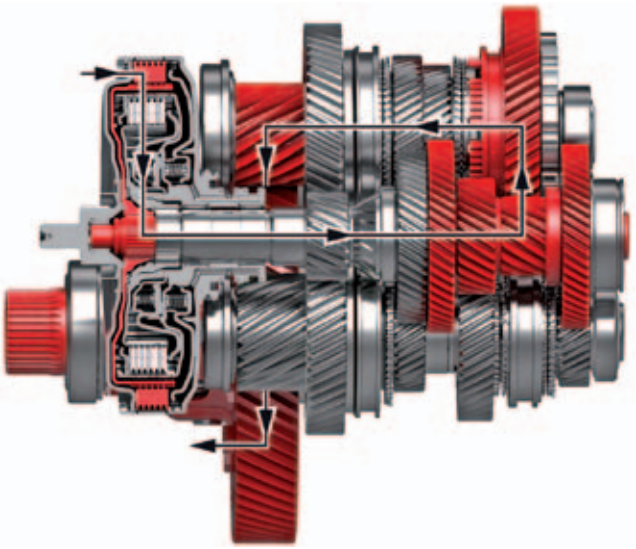
7. Verlauf der Antriebskraft über die einzelnen Gänge

1. Gang

Die Übertragung der Antriebskraft vom Motor erfolgt im Teilgetriebe 1:

- Kupplung K1
- eingehende Welle 1
- Schaltrad 1. Gang
- ausgehende Welle 1
- Achsantrieb

SP115_44

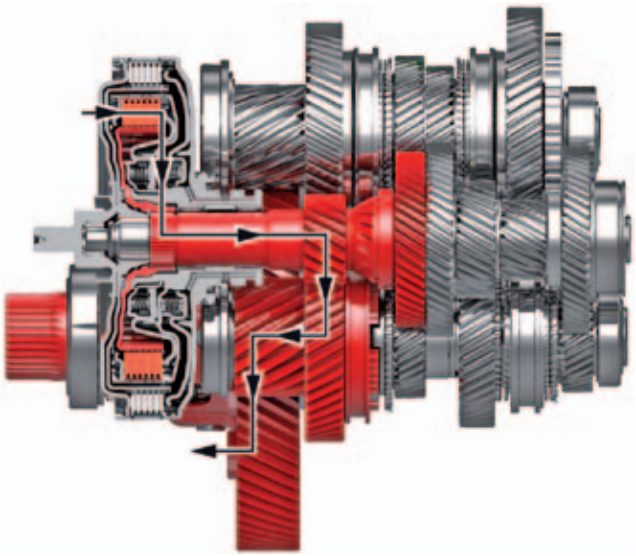


2. Gang

Die Übertragung der Antriebskraft vom Motor erfolgt im Teilgetriebe 2:

- Kupplung K2
- eingehende Welle 2
- Schaltrad 2. Gang
- ausgehende Welle 2
- Achsantrieb

SP115_43

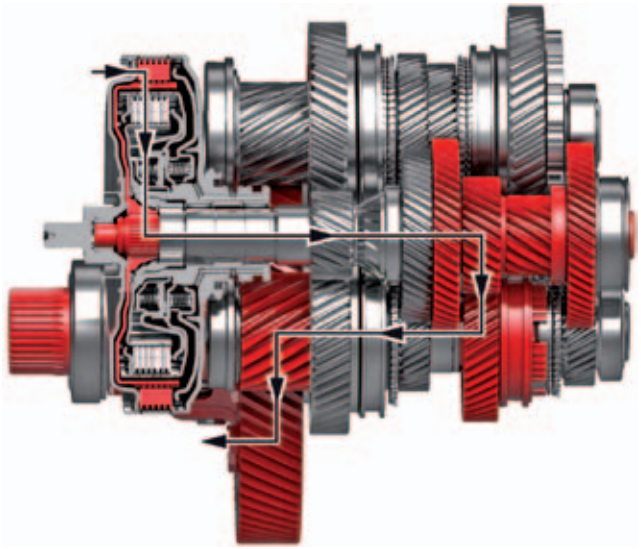


3. Gang

Die Übertragung der Antriebskraft vom Motor erfolgt im Teilgetriebe 1:

- Kupplung K1
- eingehende Welle 1
- Schaltrad 3. Gang
- ausgehende Welle 2
- Achsantrieb

SP115_42

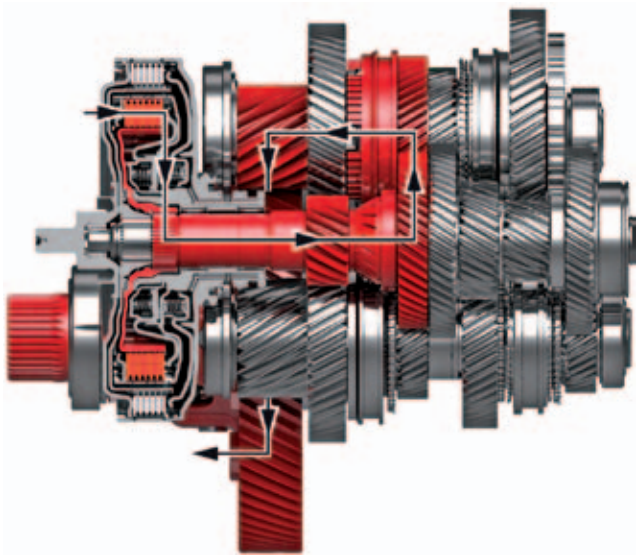


4. Gang

Die Übertragung der Antriebskraft vom Motor erfolgt im Teilgetriebe 2:

- Kupplung K2
- eingehende Welle 2
- Schaltrad 4. Gang
- ausgehende Welle 1
- Achsantrieb

SP115_41

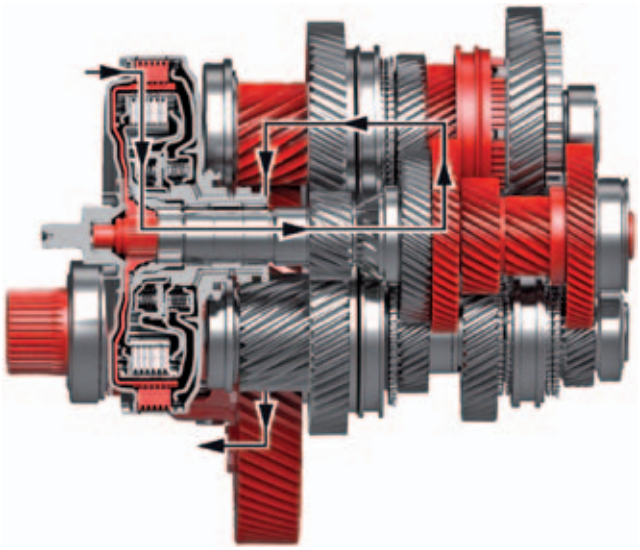


5. Gang

Die Übertragung der Antriebskraft vom Motor erfolgt im Teilgetriebe 1:

- Kupplung K1
- eingehende Welle 1
- Schaltrad 5. Gang
- ausgehende Welle 1
- Achsantrieb

SP115_40

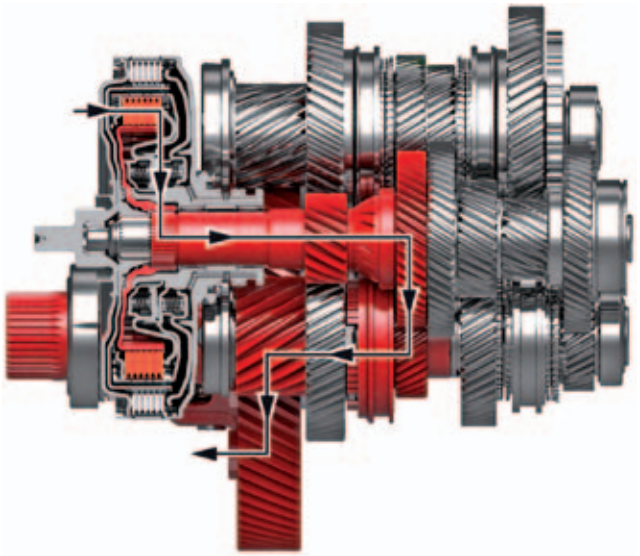


6. Gang

Die Übertragung der Antriebskraft vom Motor erfolgt im Teilgetriebe 2:

- Kupplung K2
- eingehende Welle 2
- Schaltrad 6. Gang
- ausgehende Welle 2
- Achsantrieb

SP115_39

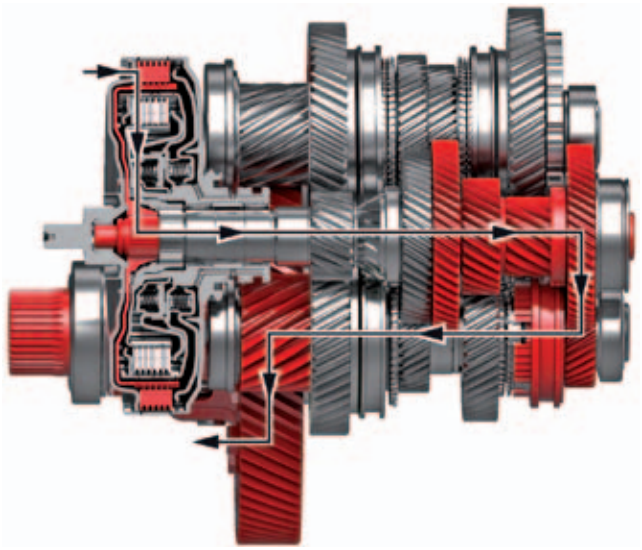


7. Gang

Die Übertragung der Antriebskraft vom Motor erfolgt im Teilgetriebe 1:

- Kupplung K1
- eingehende Welle 1
- Schaltrad 7. Gang
- ausgehende Welle 2
- Achsantrieb

SP115_38

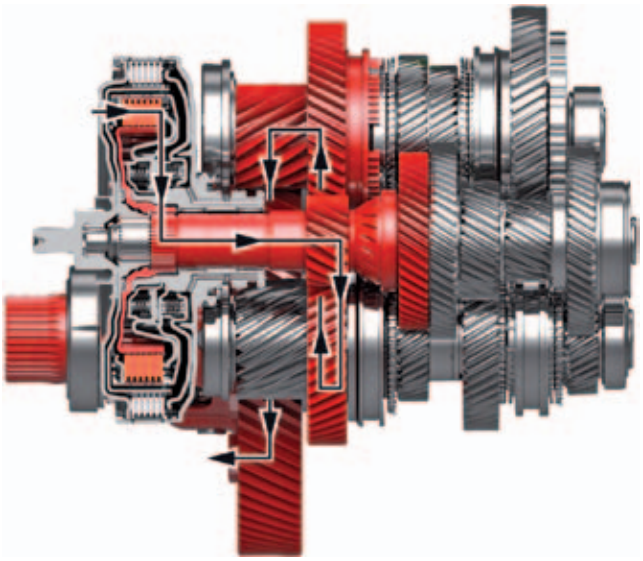


Rückwärtsgang

Die Übertragung der Antriebskraft vom Motor erfolgt im Teilgetriebe 2:

- Kupplung K2
- eingehende Welle 2
- Zahnrad 2. Gang - nicht geschaltet
- ausgehende Welle 2
- Schaltrad des Rückwärtsgangs
- ausgehende Welle 1
- Achsantrieb

SP115_37

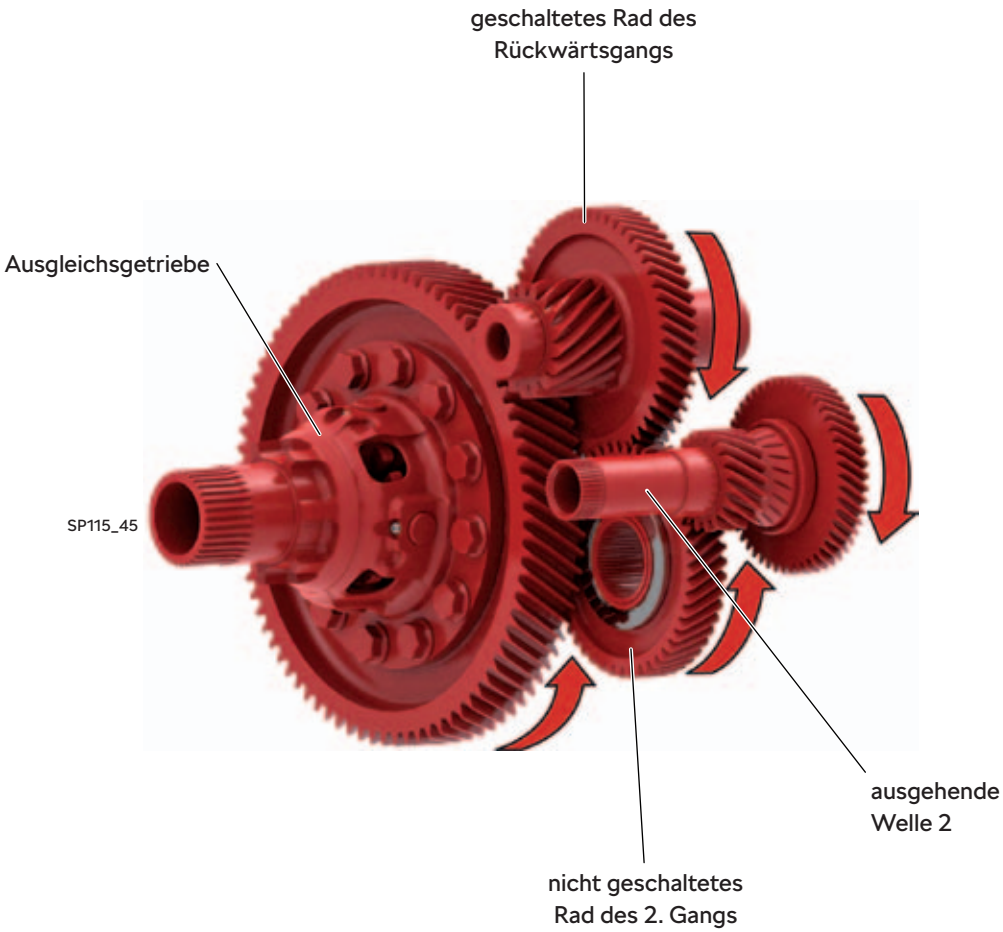


7.1 Aufbau des Rückwärtsgangs

Im 7-Gang-Getriebe 0DL wird ein neues Konzept des Rückwärtsgangs verwendet. Die Änderung des Drehsinns im Getriebe wird bereits nicht mehr durch die Rücklaufwelle sichergestellt. Die Änderung des Konzepts führt zur Einsparung von Bauraum und Gewicht.

Das Drehmoment des Motors wird über die Kupplung K2 und die Eingangswelle 2 weiter über das nicht geschaltete Rad geführt, das den Drehsinn auf das geschaltete Rad des Rückwärtsgangs ändert und von hier aus dieses zum Ausgleichsgetriebe führt.

Aufgrund der Notwendigkeit der Synchronisierung der größeren Trägheitsmasse erfolgt beim Rückwärtsgang die Verwendung der dreifachen Synchronisierung.



7.2 Aufbau des 2. Gangs

Der zweite Gang verfügt über eine Doppelfunktion. Dieser muss neben der übertragenen Antriebskraft des zweiten Gangs auch zusätzlich die Aufgabe übernehmen, die bei der älteren Lösung des Getriebes eine eigenständige Rücklaufwelle übernahm.

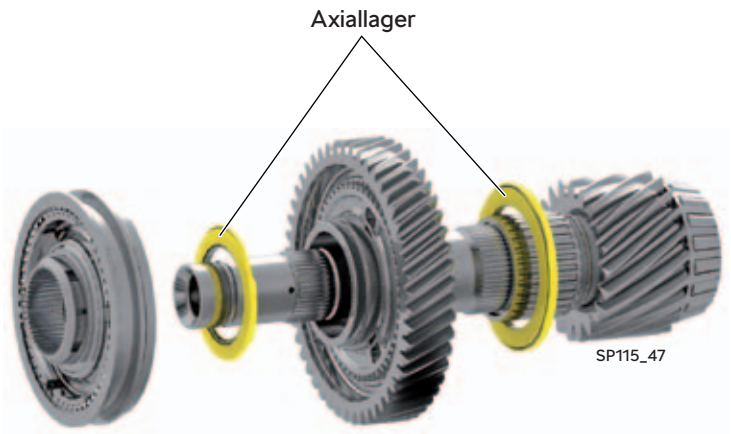
Bei geschaltetem Rückwärtsgang stellt das Zahnrad des nicht geschaltetem zweiten Gangs die Änderung des Drehsinns im Getriebe sicher.

Diese doppelte Belastung und Dimensionierung des Getriebes für die Übertragung des größeren Drehmoments von bis zu 600 Nm erforderte weitere Konstruktionsmodifikationen des Getriebes.

Das Schaltrad des zweiten Gangs und das Schaltrad des Rückwärtsgangs befinden sich dauerhaft im Eingriff.



Aufgrund der Schrägverzahnung der Schalträder wirkt beim Einlegen des Rückwärtsgangs auf das Zahnrad des zweiten Gangs eine axiale Kraft. Aufgrund dessen werden das Schaltrad und der Kupplungskörper der Synchronkupplung des zweiten Gangs durch ein zusätzliches Axiallager gestützt.

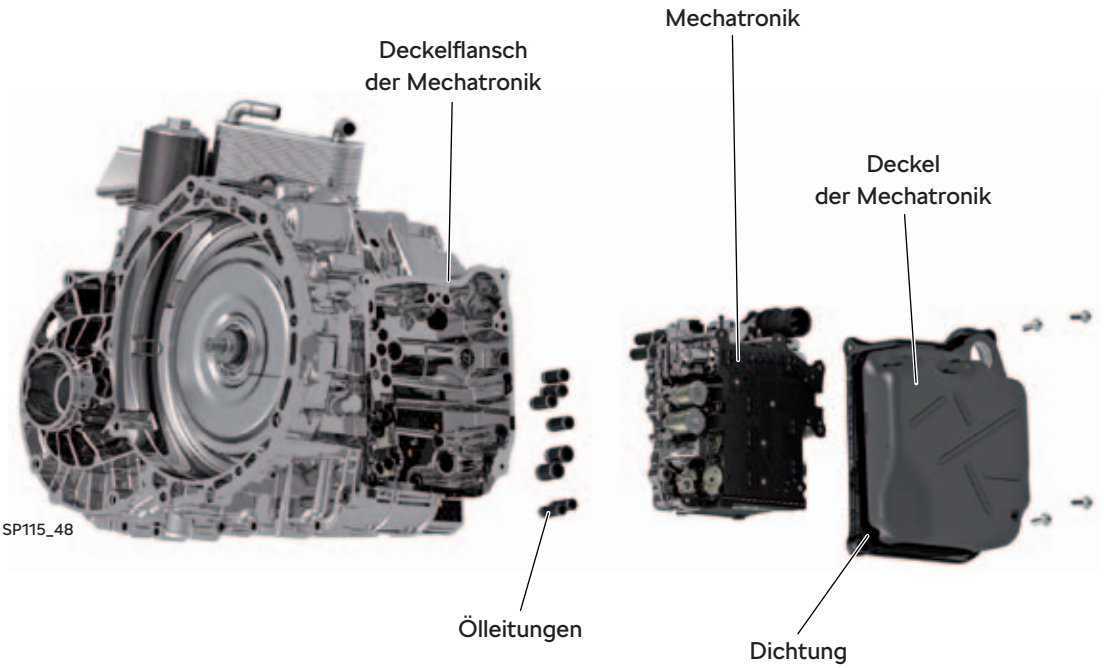


8. Mechatronik des zweistufigen Getriebes 0DL

Die Mechatronik ist das zentrale Steuergerät des Getriebes. Diese befindet sich im Getriebegehäuse und setzt sich aus zwei Teilen zusammen:

- elektrohydraulisches Steuergerät und
- Steuergerät des Getriebes

Das elektrohydraulisches Steuergerät und das Steuergerät des Getriebes bilden ein Modul.
Die Dichtung und der Deckel der Mechatronik bilden ein Teil.



Die Mechatronik steuert den hydraulischen und den Hauptdruck in beiden Teilgetrieben. Mittels der Ventile zur Steuerung des Drucks steuert dieses das Durchlaufvolumen in acht Schaltelementen der Gänge. Es steuert die Schaltventile, weiter den Druck und den Durchfluss des Kühlöls beider Kupplungen und ebenfalls die Schmierung in der Abhängigkeit zur Last.

Das Steuergerät indiziert und verfolgt alle Vorgänge des Getriebes. Es nimmt sämtliche Signale der Geber in der Mechatronik auf und steuert alle Ventile der Mechatronik, weiter kommuniziert dieses mit den sonstigen Steuergeräten im Fahrzeug per CAN-BUS.

Eigenschaften der Mechatronik

- Integration sämtlicher Geber
- Aktionsglieder direkt in der Mechatronik
- Anschluss an den Fahrzeugbus mittels Zentralstecker
- Verbindung mit den elektromagnetischen Ventilen mittels Leiterplatte

Aufgrund des kompakten Aufbaus wird die Anzahl der einzelnen Anschlussverbindungen und Leiter auf ein Minimum gesenkt. Daraus resultieren eine höhere elektrische Zuverlässigkeit und ein geringeres Gewicht. Die Mechatronik ist einer hohen Temperatur und mechanischer Belastung ausgesetzt. Die Temperatur in der Mechatronik überwacht der Temperaturgeber. Der Öldurchsatz zwischen Mechatronik und Getriebe wird von mehr als zehn Röhrchen zur Ölleitung sichergestellt.

8.1 Steuergerät der Mechatronik

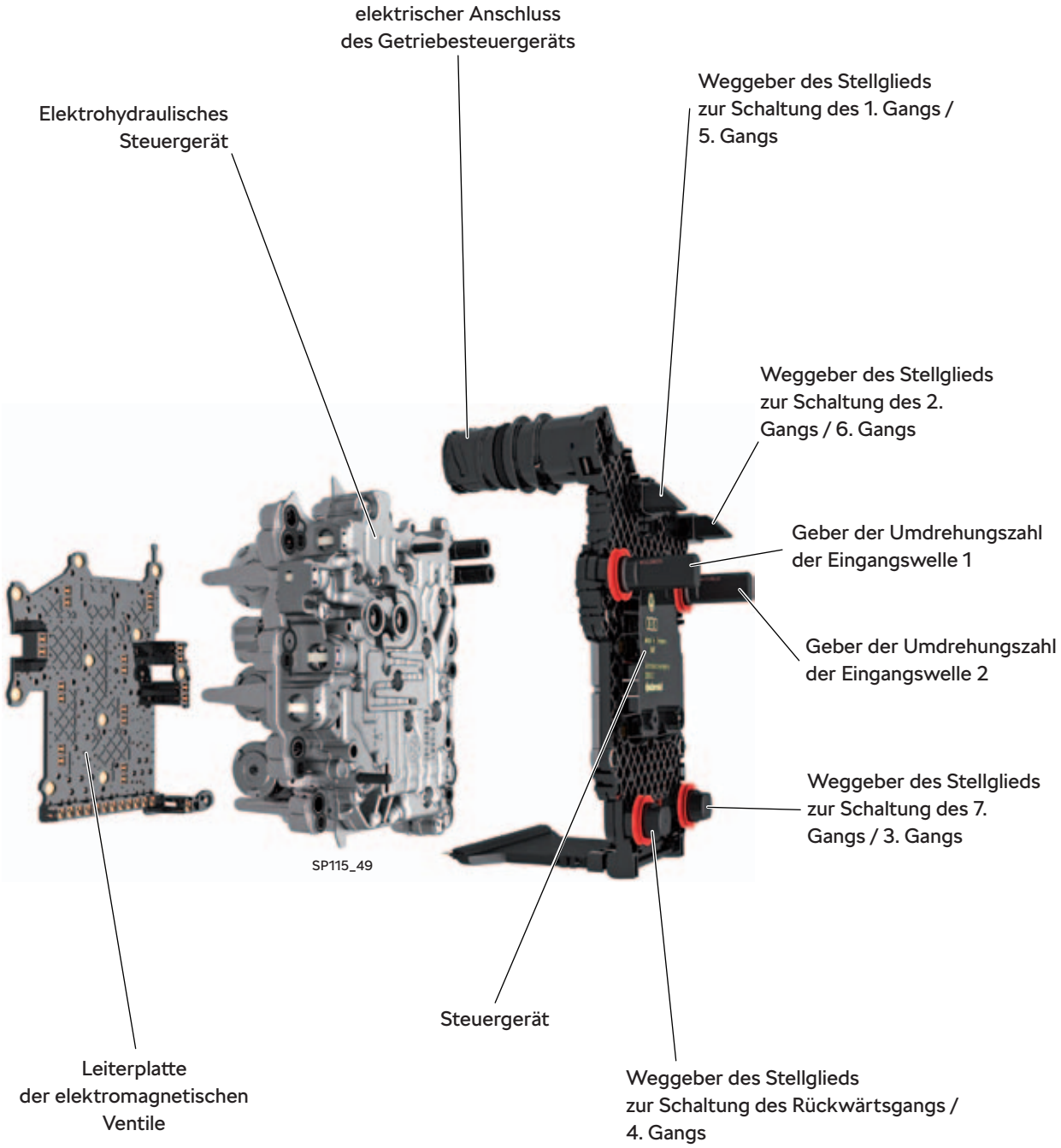
Das Steuergerät ist der Kopf der Mechatronik. Im Steuergerät wird erfasst, ausgewertet und weiter erfolgt die Übergabe sämtlicher Informationen, die für den Betrieb des 7-Gang-Getriebes 0DL und der angrenzenden Systeme unerlässlich sind.

Es werden hier die ausgehenden Signale für die Stellglieder innerhalb des Getriebes und auch außerhalb von diesem generiert. Die Kommunikation mit den Peripheriegeräten erfolgt per CAN-BUS.

Am Steuergerät des Getriebes befinden sich 2 Geber zur Erfassung der Drehzahl in den Teilgetrieben, 4 Geber zur Erfassung der Position der Schaltstellglieder der Gänge, 2 Öldruckgeber für die Teilgetriebe und 2 Temperaturgeber zur Erfassung der Temperatur des Getriebeöls und des Steuergeräts.

Zur Temperaturverfolgung des Getriebes dienen zwei Temperaturgeber, angeordnet im Steuergerät des Getriebes. Diese messen die Temperatur direkt an den gefährdeten Komponenten.

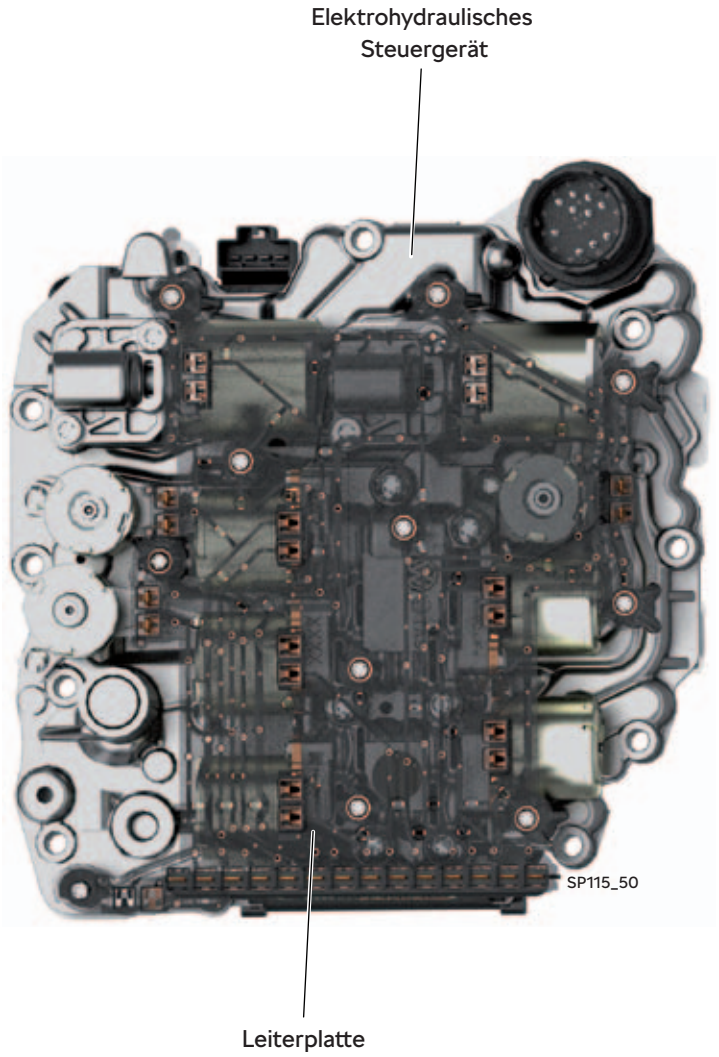
Zwei verschiedene Ölstandsniveaus im Getriebe werden mittels der Dichtung an den Weggebern der Schaltstellglieder sichergestellt.


elektrischer Anschluss
des Getriebesteuergeräts
Elektrohydraulisches
Steuergerät
Weggeber des Stellglieds
zur Schaltung des 1. Gangs /
5. Gangs
Weggeber des Stellglieds
zur Schaltung des 2.
Gangs / 6. Gangs
Geber der Umdrehungszahl
der Eingangswelle 1
Geber der Umdrehungszahl
der Eingangswelle 2
Weggeber des Stellglieds
zur Schaltung des 7.
Gangs / 3. Gangs
SP115_49
Steuergerät
Leiterplatte
der elektromagnetischen
Ventile
Weggeber des Stellglieds
zur Schaltung des Rückwärtsgangs /
4. Gangs

8.2 Elektrohydraulisches Steuergerät

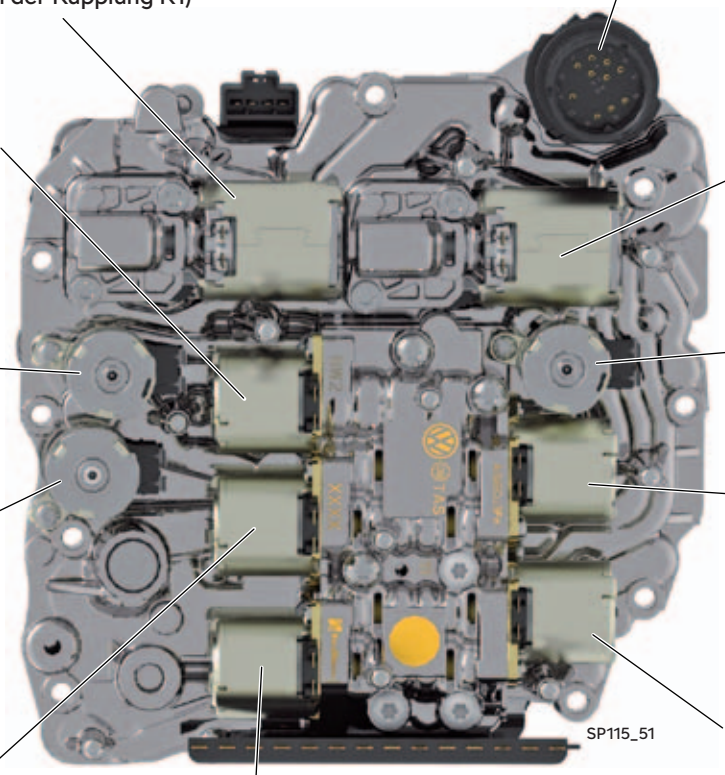
Das elektrohydraulische Steuergerät steuert mittels elektromagnetischer Ventile den Prozess der Kupplungen und den Schaltprozess, parallel auch die Kühlung der Kupplungen im Getriebe.

Die elektromagnetischen Ventile sind mit dem Mechatronik-Steuergerät mittels der Leiterplatte verbunden. Die Leiterplatte ist auf die Kontakte der elektromagnetischen Ventile aufgeschoben. Als Folge der kompakten Konstruktionsanordnung, besteht keine Notwendigkeit Kabelstränge zu verwenden



Im elektrohydraulischen Steuergerät befinden sich alle elektromagnetischen Ventile, die Ventile zur Regelung des Drucks und die hydraulischen Schieber.

Einen unzulässigen Druckaufbau auf Werte, die eine Beschädigung des Getriebes zur Folge haben könnten, verhindert das Druckbegrenzungsventil.



elektrischer Anschluss des Getriebesteuergeräts

Ventil 3 des Teilgetriebes 1 (Ventil der Kupplung K1)

Ventil des Ölkühlers

Ventil 3 des Teilgetriebes 2 (Ventil der Kupplung K2)

Ventil 4 des Teilgetriebes 1 (Sicherheitsventil 1)

Ventil 4 des Teilgetriebes 2 (Sicherheitsventil 2)

Ventil des Hauptdrucks

Ventil 1 des Teilgetriebes 1 (Ventil des Stellantriebs der Gangschaltung)

Ventil 2 des Teilgetriebes 1 (Ventil des Stellantriebs der Gangschaltung)

Ventil 2 des Teilgetriebes 2 (Ventil des Stellantriebs der Gangschaltung)

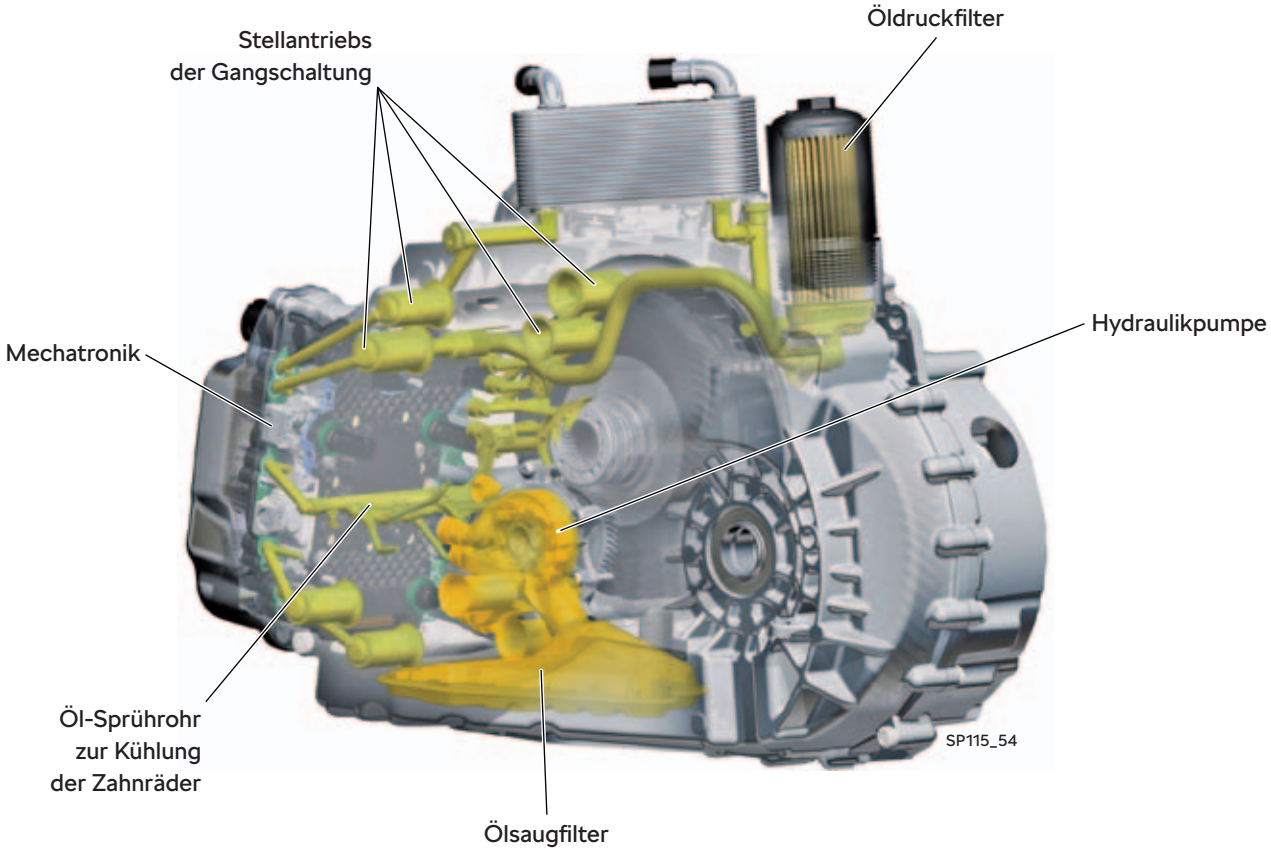
Ventil 1 des Teilgetriebes 2 (Ventil des Stellantriebs der Gangschaltung)

9. Hydraulik-Öl-Kreislauf

Das 7-Gang-Getriebes 0DL nutzt für alle Funktionen des Getriebes einen gemeinsamen Ölkreislauf. In diesem Kreislauf befinden sich insgesamt 7 l DSG-Öl. Bei der Auswechslung des Getriebeöls ist es notwendig ca. 6,01 l DSG-Öl auszuwechseln, der Öldruckfilter muss nicht gewechselt werden, da dieser über eine großzügige Flächendimension verfügt.

Das Getriebeöl muss folgenden Anforderungen entsprechen:

- Sicherstellung der Kupplungssteuerung und der hydraulischen Steuerung.
- stabile Viskosität im gesamten Temperaturumfang
- Eignung für hohe mechanische Last.
- Eine Schaumbildung ist unzulässig.



Aufgaben des Getriebeöls:

- Schmierung und Kühlung der Doppelkupplung, der Zahnräder, der Wellen und Lager, parallel auch der Elemente der Synchronisation.
- Die Steuerung der Doppelkupplung und der Steuerkolben der Gangschaltung.
- Ölkühler, durch den die Kühlflüssigkeit des Motors fließt, verhindert den Temperaturanstieg auf über 135 °C.
- Im Ölsaugfilter befindet sich ein Faserstoff und Magneten für das Auffangen von Verunreinigungen und Metallspänen aus dem DSG-Öl.

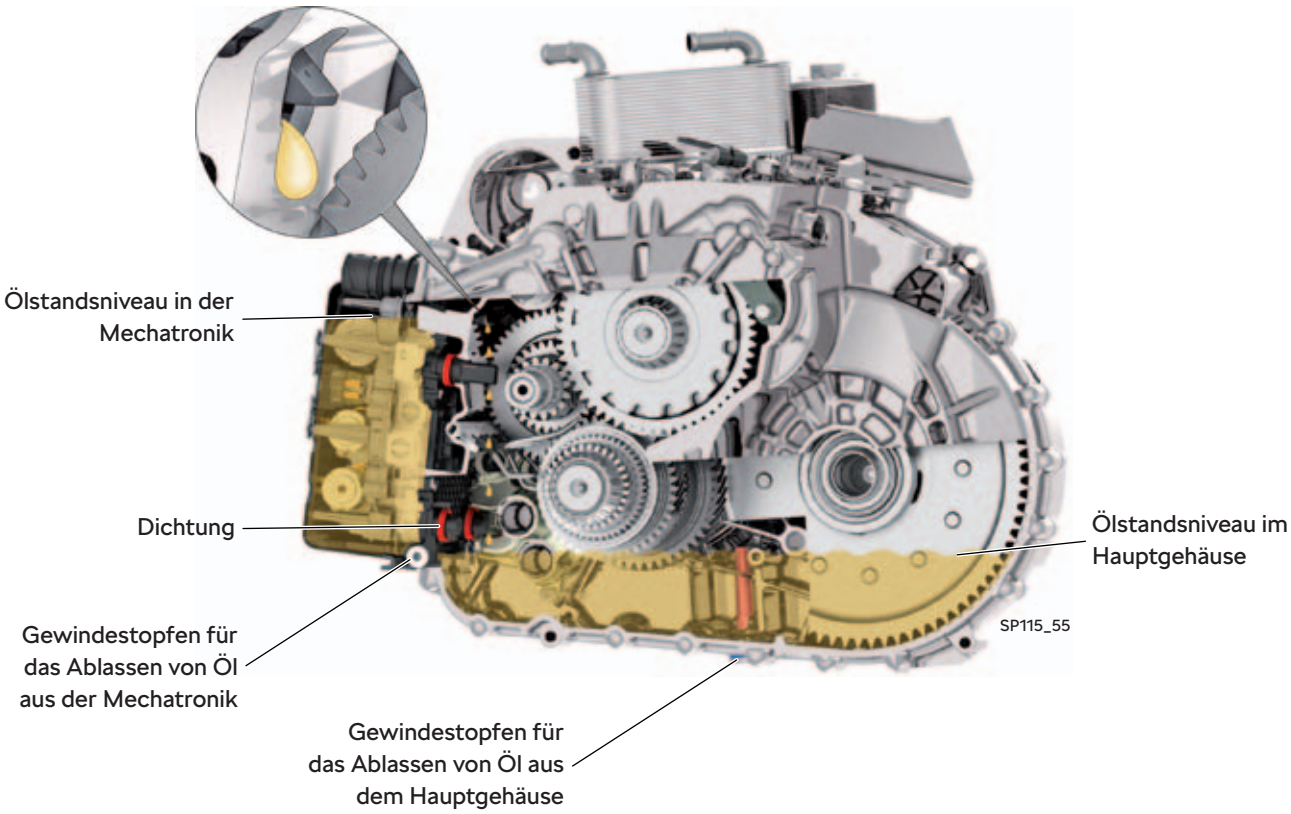
9.1 Ölstandsniveau im Getriebe

Im Bereich, in dem sich die Mechatronik befindet, ist das Ölstandsniveau höher, siehe Abb. SP115_55. D. h., dass alle elektromagnetischen Ventile vollständig im Ölbad arbeiten, wodurch eine vollständige Entlüftung der Hydraulik sichergestellt ist und die Mechatronik dauerhaft unter denselben physikalischen Bedingungen arbeitet.

In der Mechatronik und im Hauptgetriebe bestehen zwei Ölbereiche mit zwei verschiedenen Ölstandsniveaus und zwei separaten Gewindestopfen für das ablassen des Öls.

Die Dichtung an den Drehzahlgebern der Eingangswellen und den Weggebern des Stellantriebs der Gänge, dichten das Getriebegehäuse zwischen dem Bereich der Mechatronik und dem Hauptgehäuse ab.

Das Volumen des DSG-Öls im Bereich der Mechatronik beträgt circa 1,2 l.



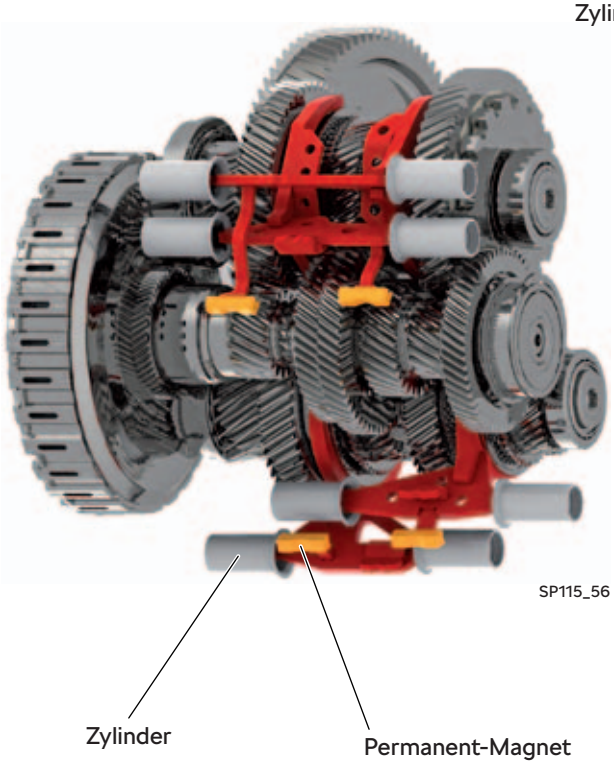


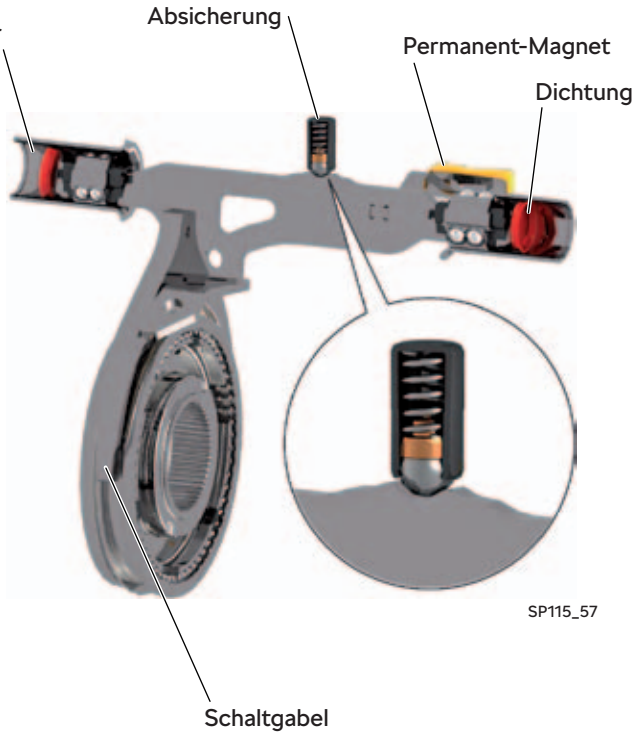
Bei der Auswechslung von DSG-Öl ist es notwendig, das Öl aus dem Getriebegehäuse und auch aus der Mechatronik abzulassen. Bei laufendem Motor wird der Bereich der Mechatronik automatisch befüllt. Das DSG-Öl läuft in den Bereich der Mechatronik über die definierten Undichtigkeiten der elektromagnetischen Ventile und über die Öffnungen der Deaktivierung ein. Halten Sie die speziellen Anweisungen hinsichtlich des Ölwechsels aufgeführt im Werkstatthandbuch ein.

9.2 Gangschaltung

Beim Schalten der Gänge wird der hydraulische Druck gesteuert in Richtung nach hinten der geöffneten Zylinderbereiche (der hydraulischen Kolben) geleitet.

In den Zylindern befinden sich in Kugellagern gelagerte Schaltgabeln. Beim Schalten leitet die Mechatronik DSG-Öl in einen Zylinder. Denn im zweiten Zylinder wirkt kein Druck, die Schaltgabel verschiebt sich und wirkt so auf die Schiebemuffel der Schaltung. Somit wird der Gang geschaltet.
Im DSG-Getriebe wird in der Abhängigkeit zum Verlauf der Drehzahl und des Drehmoments des Motors immer der nächst höhere oder nächst tiefere Gang angewählt. Der Schaltprozess erfolgt äußerst sensibel. Das Steuerelement der Gangschaltung wird erst nach Erreichung des Synchronisationspunkts aktiviert. Nach erfolgter Synchronisation wird der Schaltprozess fertig gestellt. Der normale Schaltprozess verläuft innerhalb von ca. 200 ms.



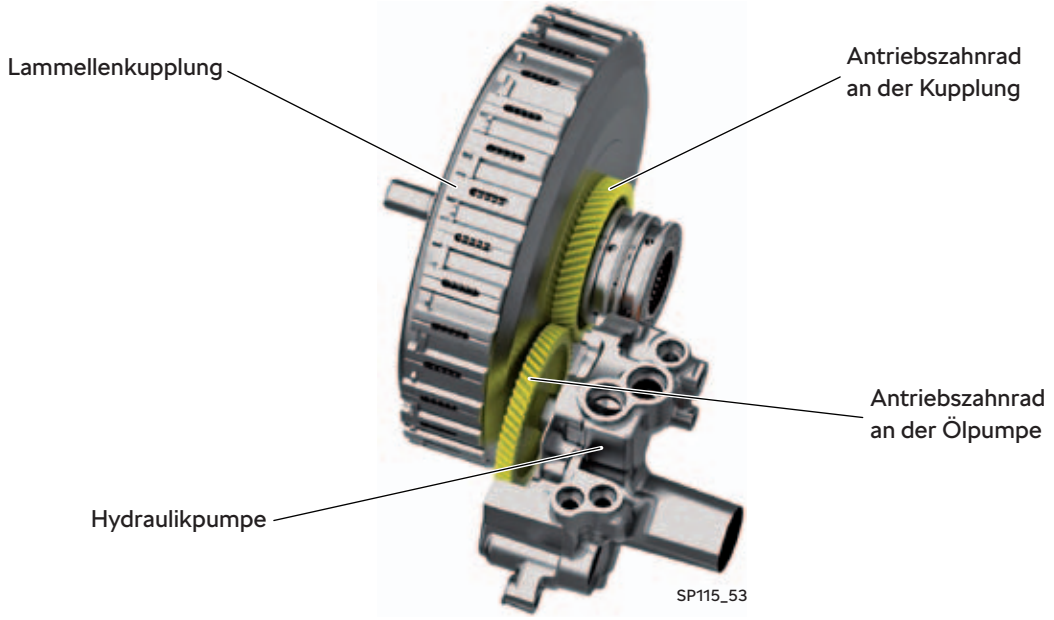


Ist der Gang geschaltet, dann wird auf die Schaltgabel kein Druck mehr ausgeübt. Der eingelegte Gang wird mittels des Klemmmoments der Verzahnung der Synchronkupplungen und der Sicherung an der Schaltgabel gehalten. Eben die nicht verwendete Schaltgabel wird in der neutralen Position gehalten, dieses erfolgt aufgrund der gesicherten Anordnung im Getriebegehäuse. An jeder Schaltgabel befindet sich ein dauerhafter Magnet, der vor den Düsen aus dem Getriebe durch eine Abdeckung geschützt wird. Mittels des permanenten Magneten erkennt der Weggeber in der Mechatronik die genaue Position der einzelnen Schaltgabeln. Beim gewählten Gang N und beim stehenden Fahrzeug besteht in der Vorwahl der 1. Gang und der Rückwärtsgang.

9.3 Hydraulik-Öl-Pumpe

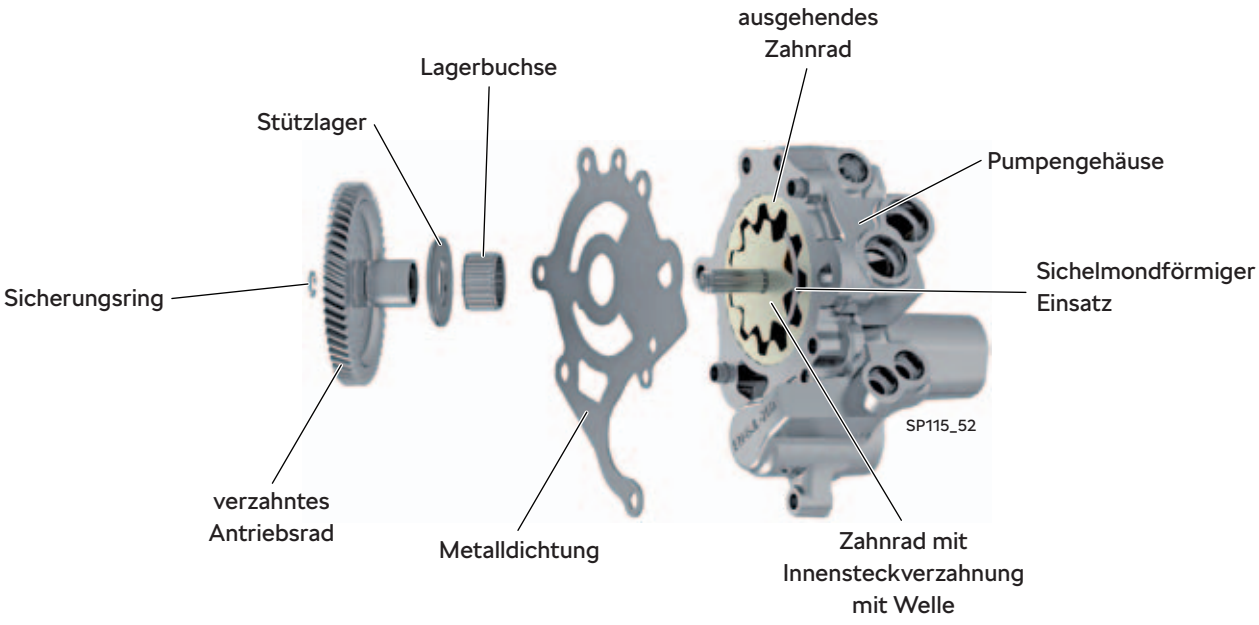
Die Hydraulik-Öl-Pumpe ist eine Zahnpumpe mit einer Steckverzahnung und sichelmondförmigem Einsatz. Dieses wird mittels Antriebszahnrad direkt von der Kupplung angetrieben. Die Pumpe ist in axialer und radialer Richtung gelagert.

Erzeugt Öldruck, der für die Steuerung der hydraulischen Elemente benötigt wird, und diese stellt die maximale Förderleistung von 100l/min bereit. Der Betriebsdruck ist von der Motordrehzahl und der Last abhängig und liegt zwischen 5 und 20 bar (bei vollem Betriebsdruck liegt die Leistungsaufnahme maximal bei 3 kW).



Hydraulikpumpe zur Ölversorgung

- Lammellenkupplungen K1 und K2
- gekühlte Kupplungen
- Schalthydraulik
- Schmierung der Zahnräder und Wellen



9.4 Aufbauschema Hydraulik

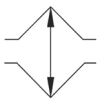
K1	Kupplung K1
K2	Kupplung K2
GS 5/1	Stellglied zur Schaltung des 5./1. Gangs
GS 3/7	Stellglied zur Schaltung des 3./7. Gangs
GS 6/2	Stellglied zur Schaltung des 6./2. Gangs
GS 4/R	Stellglied zur Schaltung des 4./ Rückwärtsgangs
KV1	Ventil der Kupplung K1
KV 2	Ventil der Kupplung K2
GSV1	Ventil des Stellantriebs der Schaltung des 1. Gangs
GSV2	Ventil des Stellantriebs der Schaltung des 2. Gangs
GSV3	Ventil des Stellantriebs der Schaltung des 3. Gangs
GSV4	Ventil des Stellantriebs der Schaltung des 4. Gangs
SV1	Sicherheitsventil 1
SV2	Sicherheitsventil 2
HP	Hydraulikpumpe
DBV	Druckbegrenzungsventil
HD	Hauptdruckventil
VOL	Öldurchsatzventil
BP	Bypassventil
WV	Mehrwegventil
KUV	Ventil der Ölkühlung
RD	Restdruckventil



Druckgeber



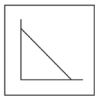
Überdruckventil

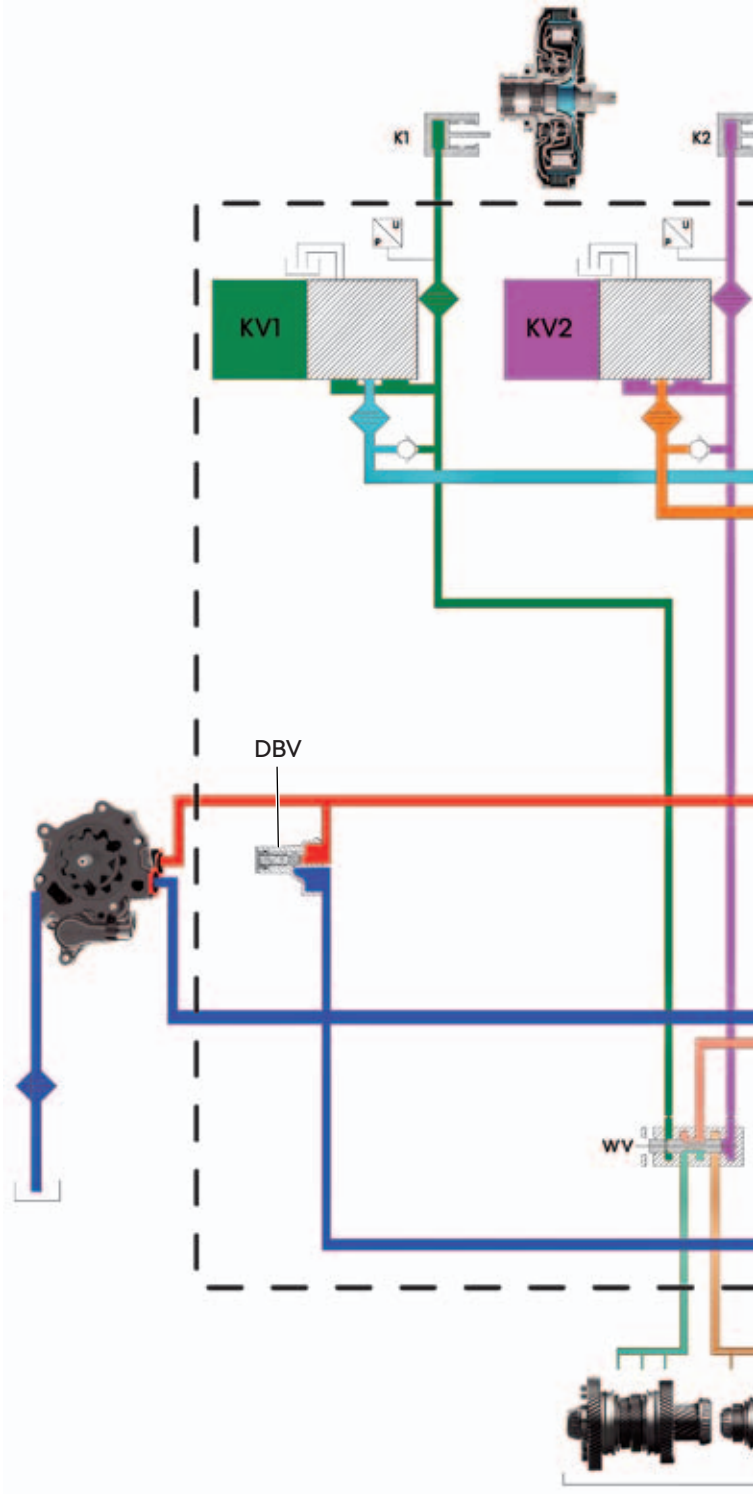

Rückschlagventil

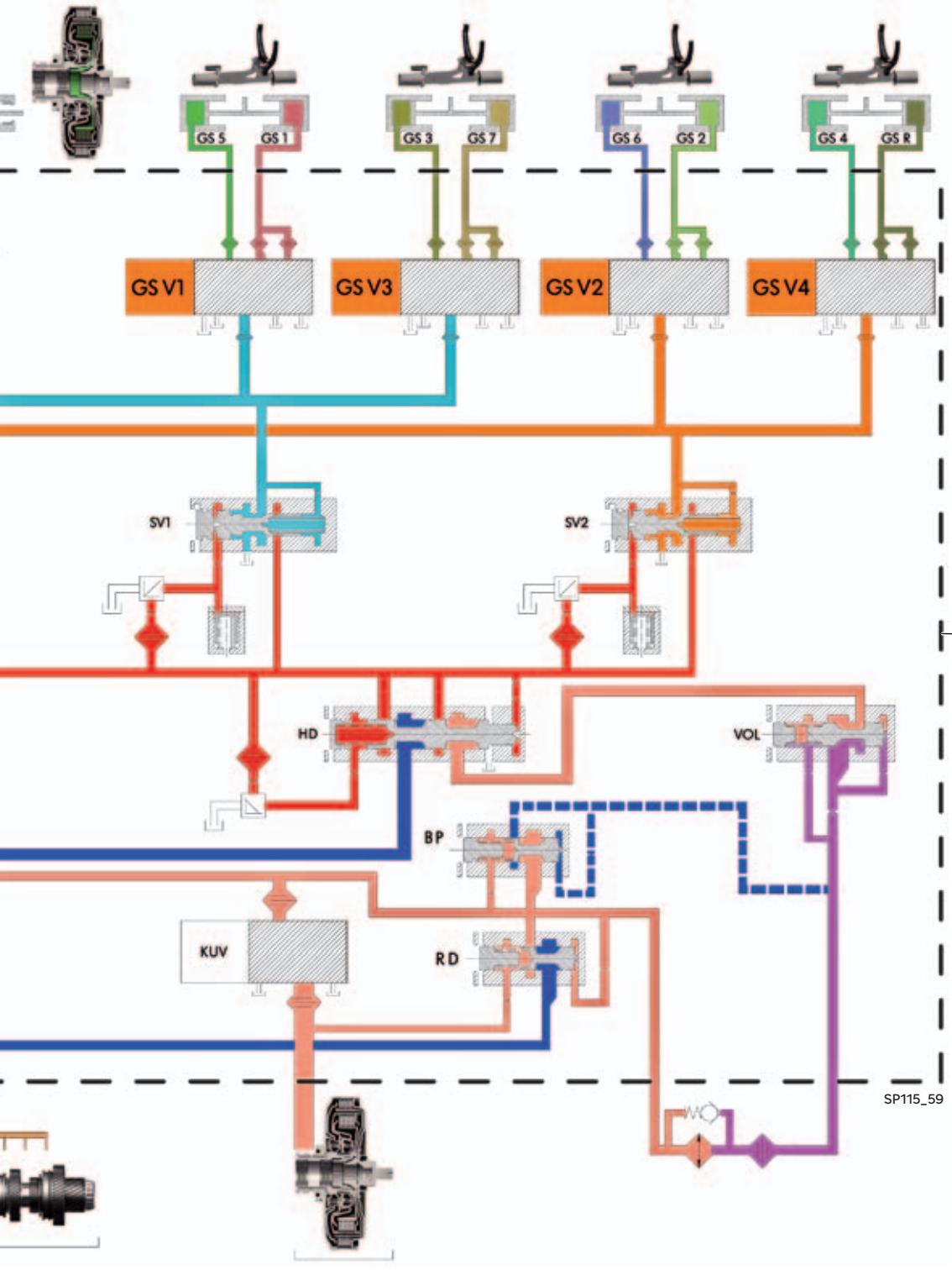

Überlauf des Ölstandsniveaus


Regelventil mit steigender Charakteristik


Regelventil mit sinkender Charakteristik


Verteilungsverbindung





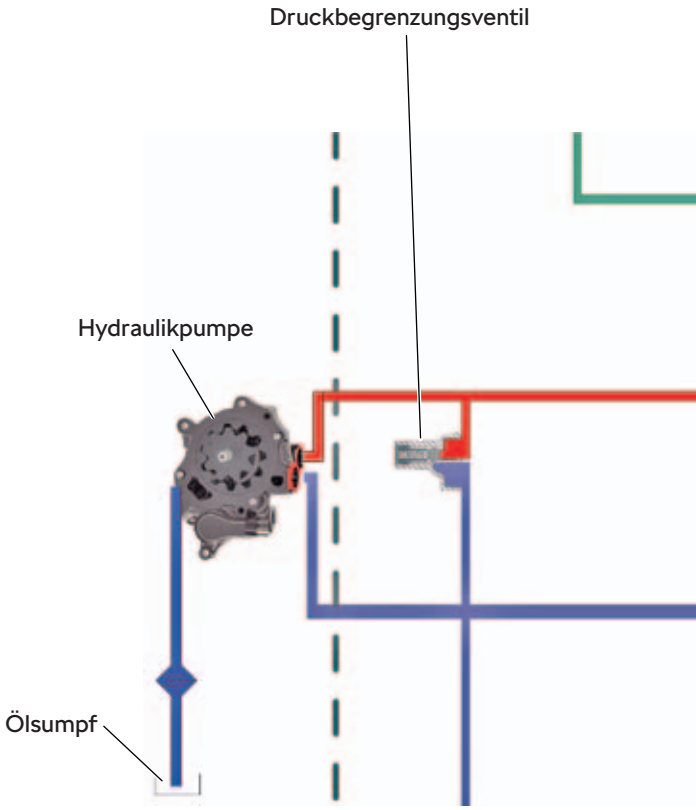
Mechatronik

9.5 Aufbauschema Ölkreislauf: HAUPTDRUCK

Die Hauptpumpe saugt das DSG-Öl aus dem Ölsumpf an und sie fördert dieses unter Druck zum Hauptdruckventil.

Der maximale Arbeitsdruck der Pumpe beträgt 20 bar. Als Sicherung ist zwischen der Hydraulikpumpe und dem Hauptdruckventil ein Überdruckventil zwischengeschaltet. Dieses öffnet bei einem Druck von 35 bar und führt das DSG-Öl zurück zur Hydraulikpumpe.

Das Hauptdruckventil regelt den Druck in der Mechatronik. Es regelt den Druck, der zum Sicherheitsventil 1 und 2 geführt wird und versorgt mit DSG-Öl die Ölkühlung des umlaufenden Volumens.



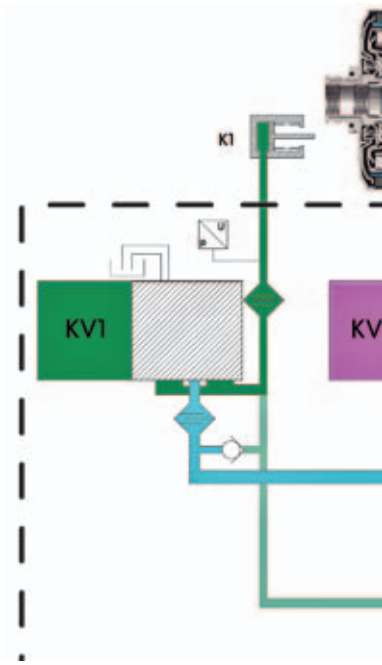
9.6 Ölkreislaufschema: DRUCK DER TEILGETRIEBE

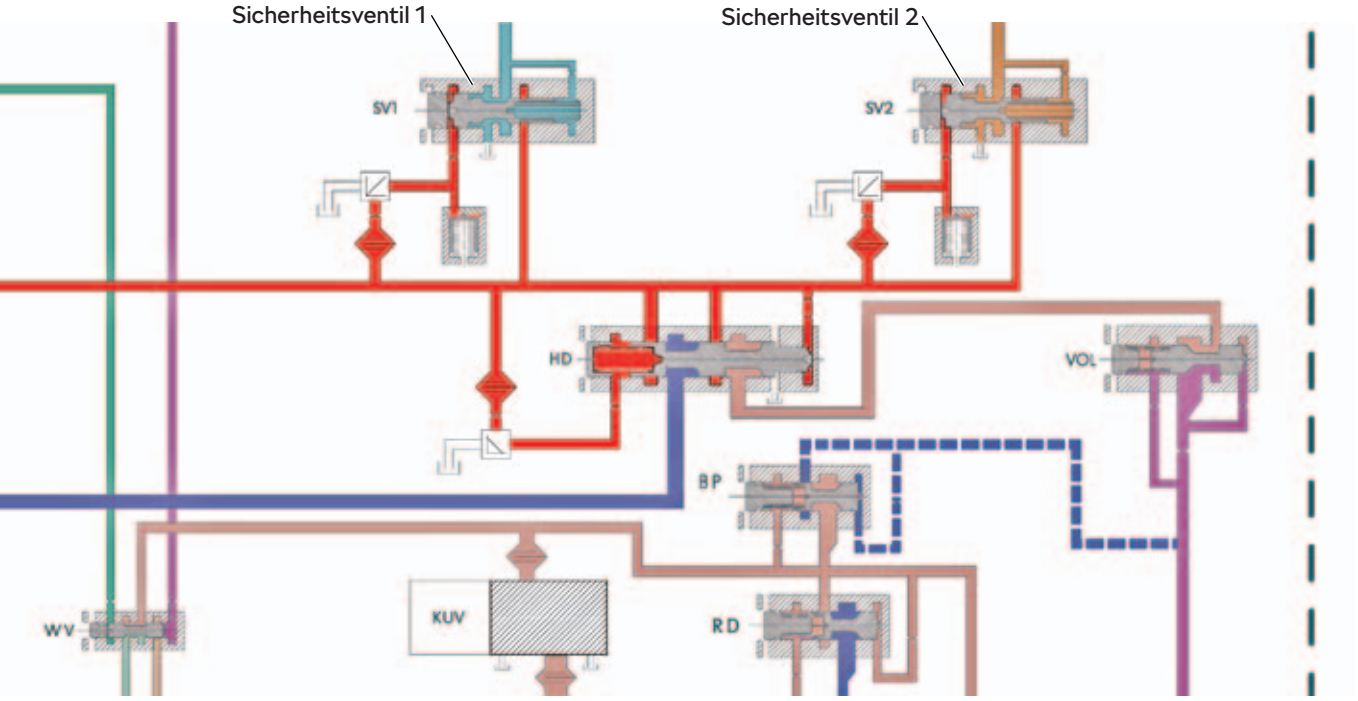
Der Öldruck in beiden Teilgetrieben wird durch die Sicherheitsventile geregelt.

Jedes Sicherheitsventil regelt ein Teilgetriebe.

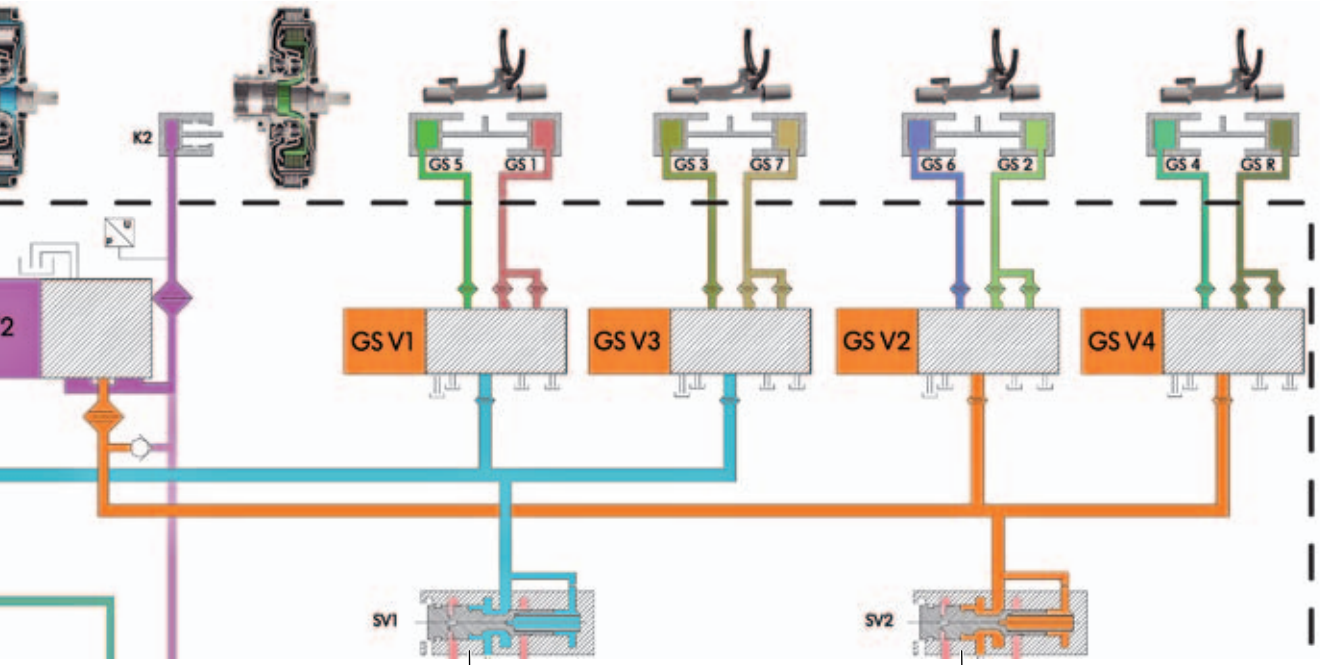
Das Sicherheitsventil 1 regelt den Arbeitsdruck im Teilgetriebe 1. Es stellt die Versorgung der Ventile der Kupplung K1 und das Ventil der Stellglieder des 1./5. und 3./7. Gangs sicher. Die Ventile der Kupplung steuern zusätzlich abwechselnd das Mehrwegventil für die Schmierung der Getriebewellen.

Der Schieber im Mehrwegeventil wird immer in der Abhängigkeit zur aktivierten Kupplung verschoben. Die zugehörig freigegebene Öffnung im Mehrwegeventil versorgt mit Öl zur Schmierung die Zahnräder das Teilgetriebe 1 oder das Teilbetriebe 2.





SP115_60



SP115_61

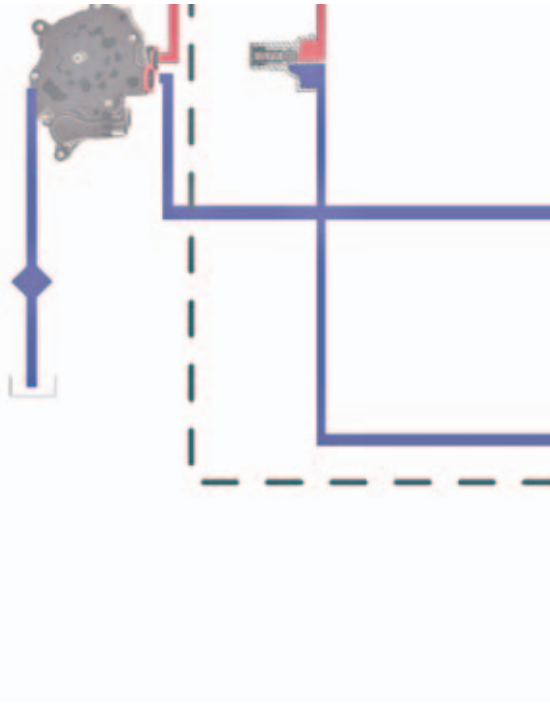
9.7 Ölkreislaufschema: KÜHLUNG DER KUPPLUNG

Das Ventil des Durchsatzvolumens regelt und begrenzt die Menge des Kühlöls. Zur Kühlung der Kupplung wird zunächst das Öl zum Öl-Kühler geführt, je nach Temperatur der Kupplung bis zu 35 l Öl pro Minute. Das gekühlte Öl gelangt über den Ölfilter zum Kühlölventil.

Das Kühlölventil regelt die Ölmenge zur Kühlung der Kupplung. Das Öl wird zur Kupplung über die Hauptnabe mittels der Zuleitungskanäle zugeführt. Nach dem Durchfluss durch die Kupplung wird das Getriebeöl über die äußeren Öffnungen an der Kupplung herausgeschleudert. Anschließend läuft dieses zurück in den Ölsumpf.

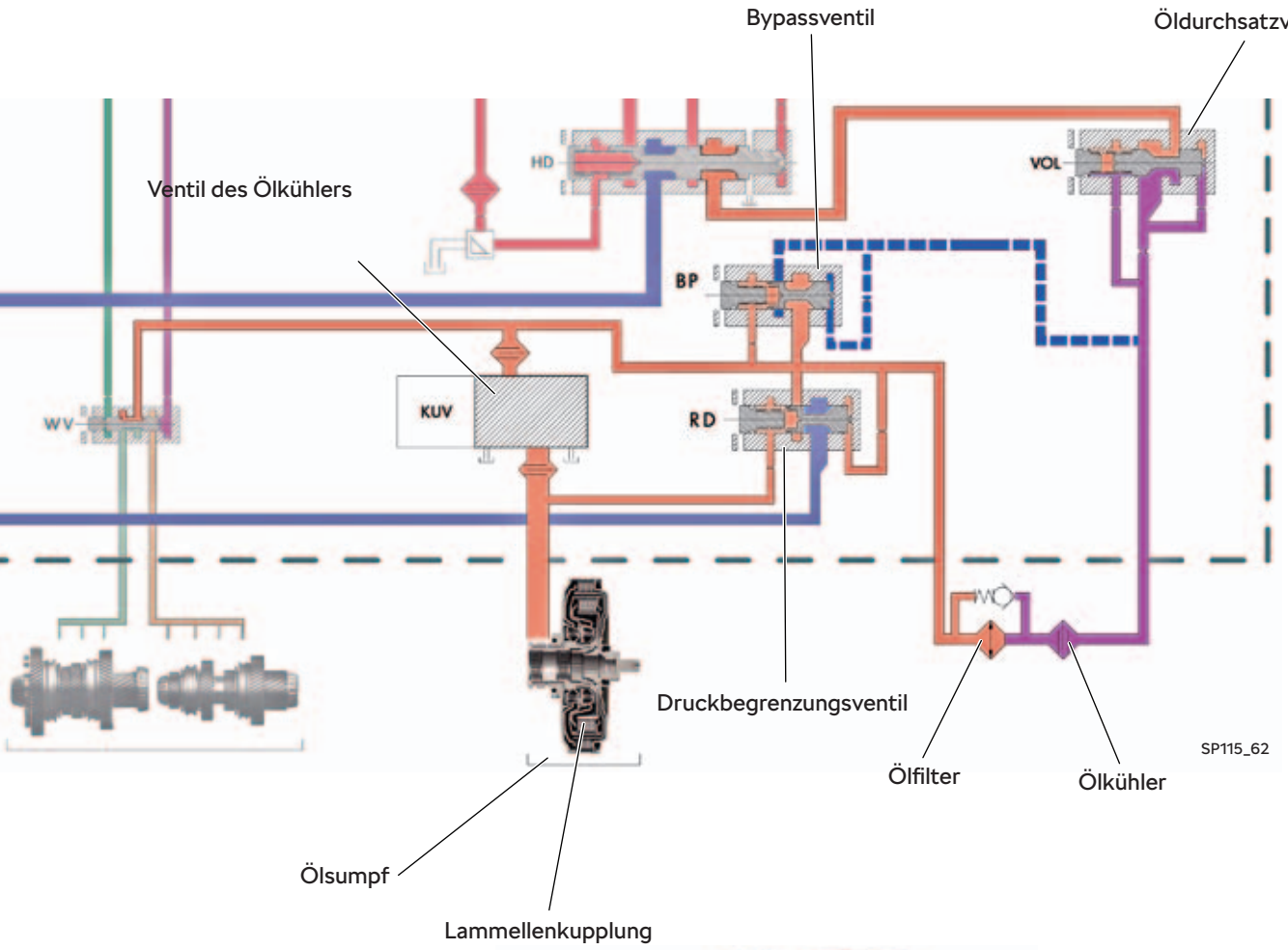
Um einer Beschädigung der Kupplung vorzubeugen, ermöglicht das Bypassventil die Schmierung der Wellen und die Kühlung der Kupplung auch für den Fall eines Zusetzens des Ölfilters oder des Ölkühlers.

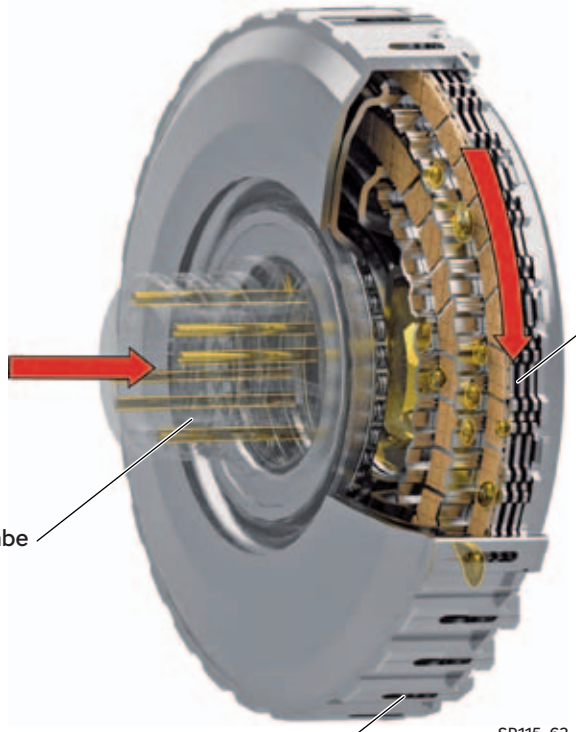
Bei Außentemperaturen von weniger als -20 °C hat die Viskosität des DSG-Öls zur Folge, dass nach dem Anlassen des Motors in der Erwärmungsphase das Öl zum Kühlölventil per Bypassventil geleitet wird.



9.8 Ölkreislauf durch die Doppelkupplung

Das Kühlöl gelangt durch die Öffnungen in der Hauptnabe in die Doppelkupplung und über die Aussparungen der Ölleitung und der Ausflussöffnungen wird das Öl aufgrund der Zentrifugalkraft nach außen gedrückt. Die Temperatur der Kupplung wird berechnet.


Bypassventil
Öldurchsatzventil
Ventil des Ölkühlers
HD
VOL
BP
KUV
WV
RD
Druckbegrenzungsventil
Ölfilter
Ölkühler
SP115_62
Ölsumpf
Lammellenkupplung

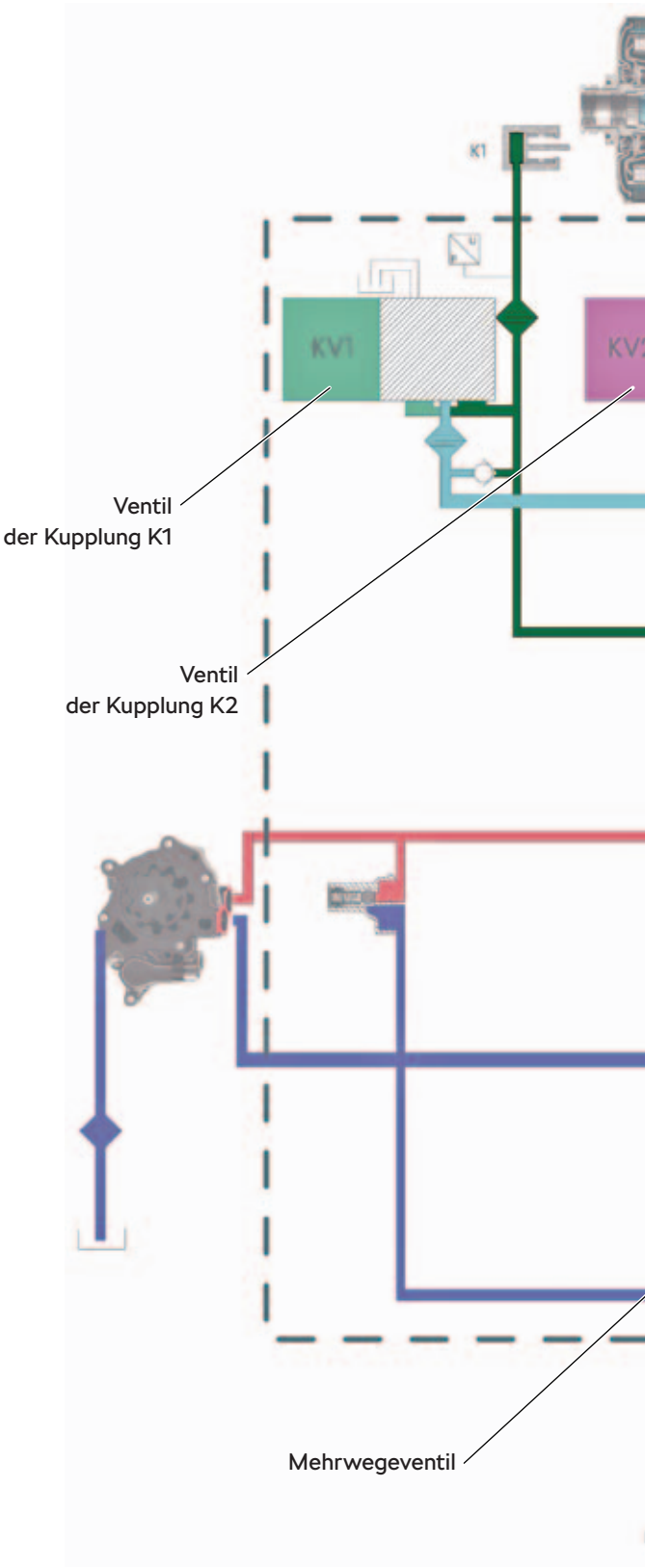

Ölleitungen
Zuleitung des Kühlöls
Hauptnabe
SP115_63
Ausgangsöffnungen

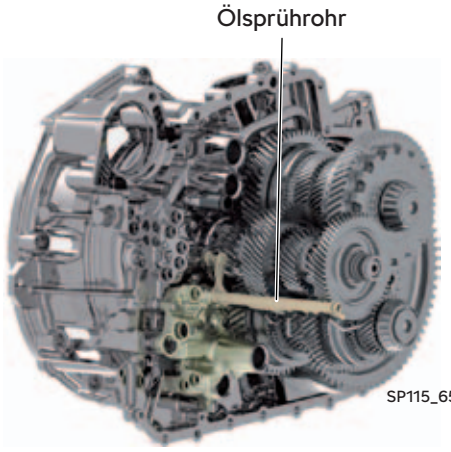
9.9 Ölkreislaufschema: SCHMIERUNG

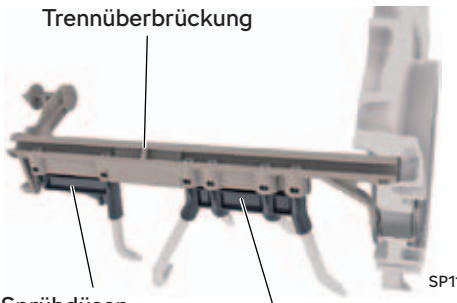
Die Schmierung der Wellen und der Schalträder stellt in Abhängigkeit von der Last die geteilte Ölsprühleitung sicher.

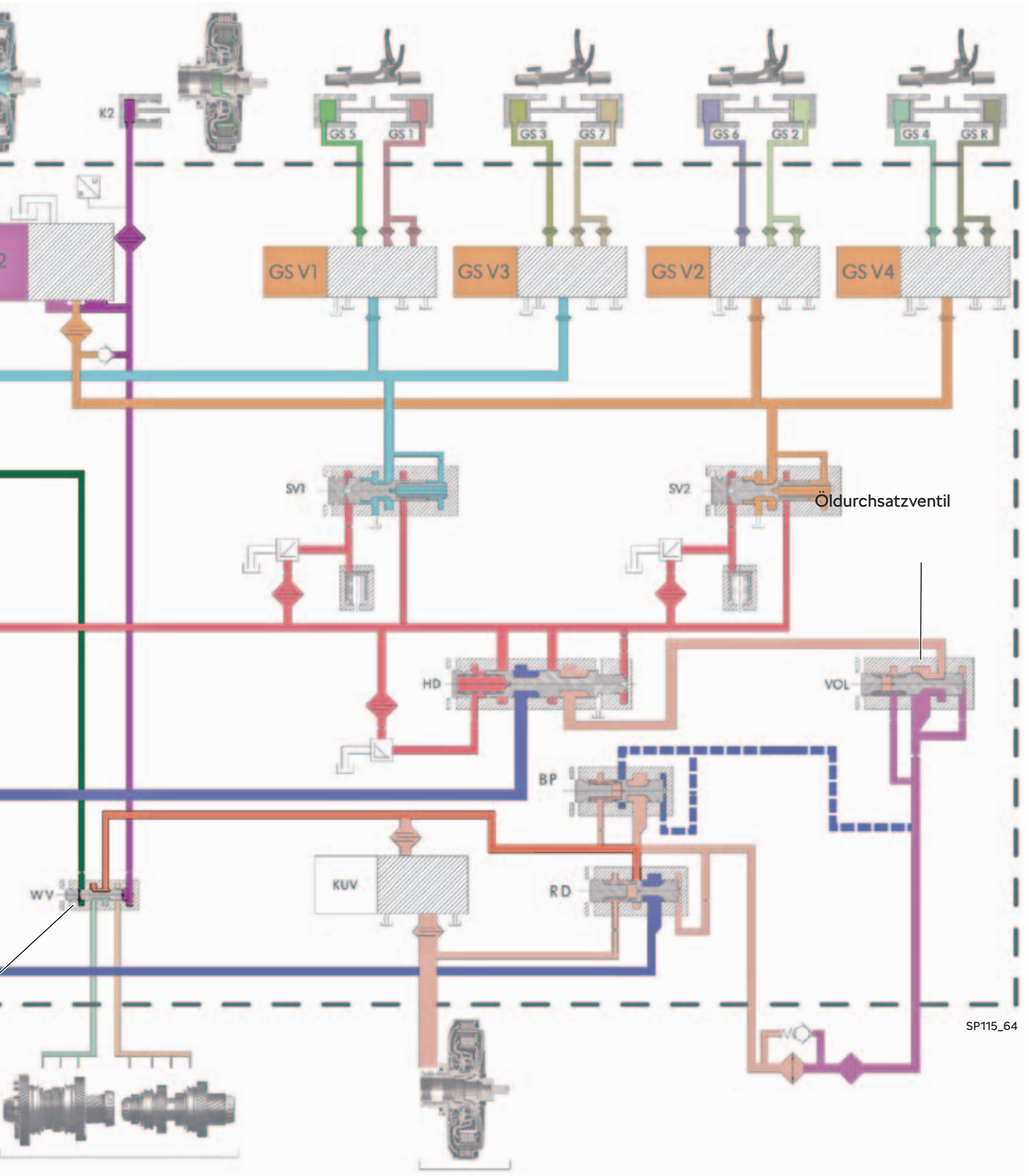
Geschmiert wird immer nur das Teilgetriebe, dessen Kupplung gerade geschlossen ist und das die Antriebskraft überträgt.

Die abwechselnde aktive Schmierung wird durch das Ventil der hydraulisch angesteuerten Kupplung geregelt. Das Mehrwegeventil wird mit Öl für die Schmierung der Zahnradpaare mittels des Ventils für das Durchsatzvolumen versorgt.



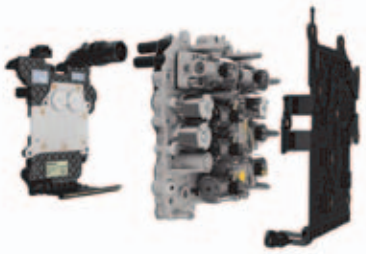





K2
GS 5
GS 1
GS 3
GS 7
GS 6
GS 2
GS 4
GS R
GS V1
GS V3
GS V2
GS V4
SV1
SV2
Öldurchsatzventil
HD
VOL
BP
KUV
RD
WV
SP115_64

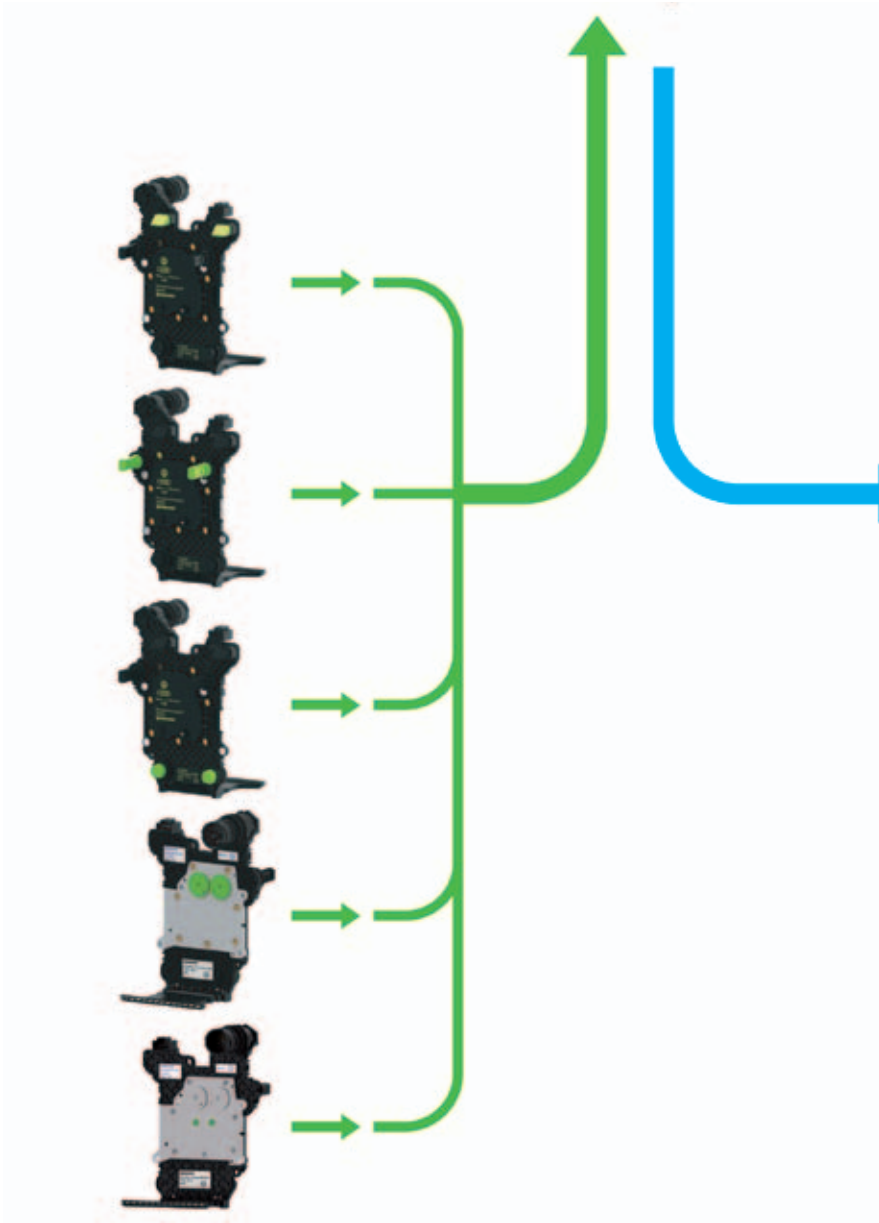
10. Steuerungssystem des Getriebes

10.1 Systemübersicht



Mechatronik
des Doppelkupplungsgetriebes

Geber



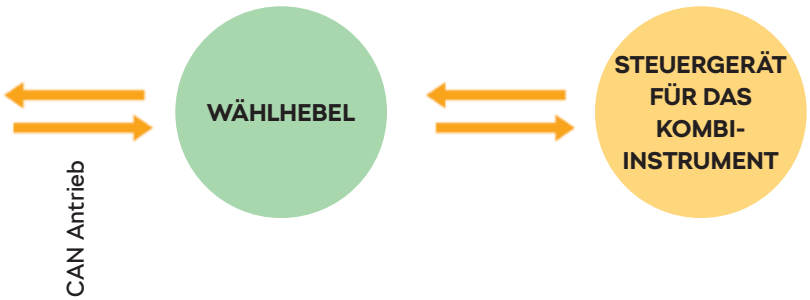
Wegsensor 1 der Gangschaltung G487
Wegsensor 3 der Gangschaltung G489

Drehzahlgeber der eingehenden Welle 1 G501
Drehzahlgeber der eingehenden Welle 2 G502

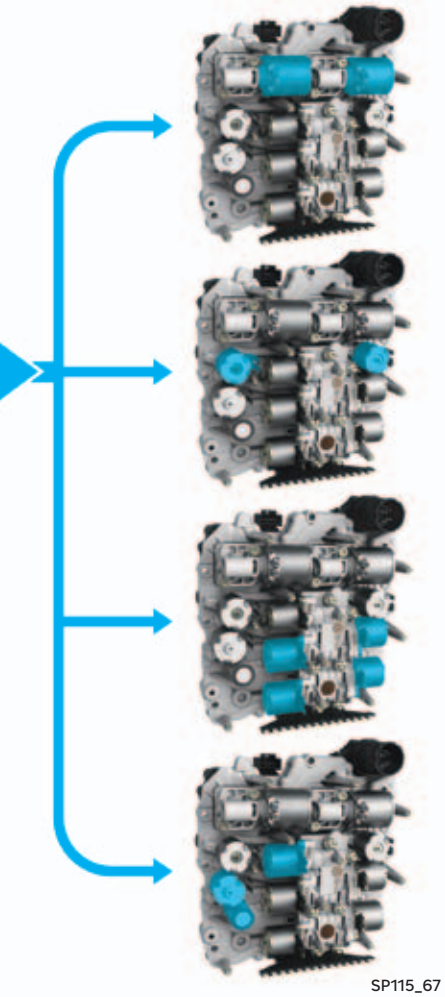
Wegsensor 2 der Gangschaltung G488
Wegsensor 4 der Gangschaltung G490

Hydraulikdruckgeber 1 G545
Hydraulikdruckgeber 2 G546

Temperaturgeber des Getriebeöls G93
Temperaturgeber,
im Steuergerät G510



Stellglieder



Ventil 3
des Teilgetriebes 1
N435 (Ventil der Kupplung K1)
Ventil 3
des Teilgetriebes 2
N439 (Ventil der Kupplung K2)

Ventil 4
des Teilgetriebes 1
N436 (Sicherheitsventil)
Ventil 4
des Teilgetriebes 2
N440 (Sicherheitsventil)

Ventil 1
des Teilgetriebes 1
N433 (Ventil des Stellantriebs der Gangschaltung 1 - 5)
Ventil 2
des Teilgetriebes 1
N434 (Ventil des Stellantriebs der Gangschaltung C 7 - 3)
Ventil 1
des Teilgetriebes 2
N437 (Ventil des Stellantriebs der Gangschaltung B 2 - 6)
Ventil 2
des Teilgetriebes 2
N438 (Ventil des Stellantriebs der Gangschaltung D R - 4)

Ventil des Ölkühlers N471
Ventil des Hauptdrucks N472
Überdruckventil N

10.2 Geber

10.2.1 Aufnahme der eingehenden Umdrehungen in das Getriebe



Für die Überwachung der eingehenden Drehzahl des Getriebes wird das Signal des Motordrehzahlgebers verwendet.

Signalverwendung

Das Signal der Eingangsumdrehungen des Getriebes ist eine Größe, die zur Berechnung des Schlupfs der Kupplungslammen verweendung findet. Für diese Berechnung benötigt das Steuergerät zusätzlich das Signal des Drehzahlgebers der Eingangswelle 1 G501 Und des Drehzahlgebers der Eingangswelle 2 G502. Auf der Grundlage des Schlupfes der Kupplung kann das Steuergerät das Öffnen und Schließen der Kupplungen genauer steuern.

10.2.2 Aufnahme der Kupplungstemperatur



Die Temperatur der Kupplungen wird auf der Grundlage der Berechnung bestimmt.

Signalverwendung

Auf der Grundlage des Algorithmus der bestimmten Temperatur der Kupplung regelt das Steuergerät die Menge des Kühlöls und dieses führt weitere Maßnahmen hinsichtlich des thermischen Schutzes des Getriebes durch. Ab einer Temperatur des DSG-Öls wird wegen des Schutzes des Getriebes und zur Senkung der Kupplungstemperatur eine Senkung der Motordrehzahl geltend gemacht. Daneben wird die erste Stufe der Warnung im Kombi-Instrument ausgegeben, d. h. eine kurze Darstellung des Warnhinweises und ein kurzer Warnton.

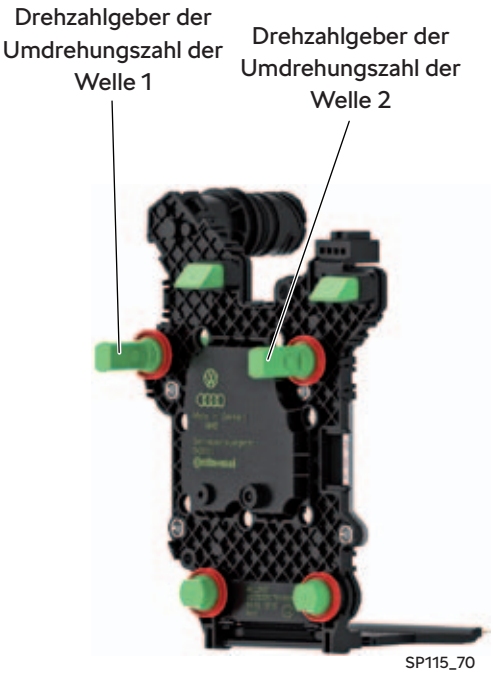
Bei einer Temperatur des DSG-Öls von mehr als 170 °C wird die zweite Stufe der Warnung ausgegeben, die dauerhafte Anzeige des Warnhinweises und der dauerhafte Warnton. Daneben erfolgt der Eintrag in den Fehlerspeicher des Steuergeräts.

Die Lamellenkupplung bleibt bei übermäßiger DSG-Öl-Temperatur weiterhin geschlossen.

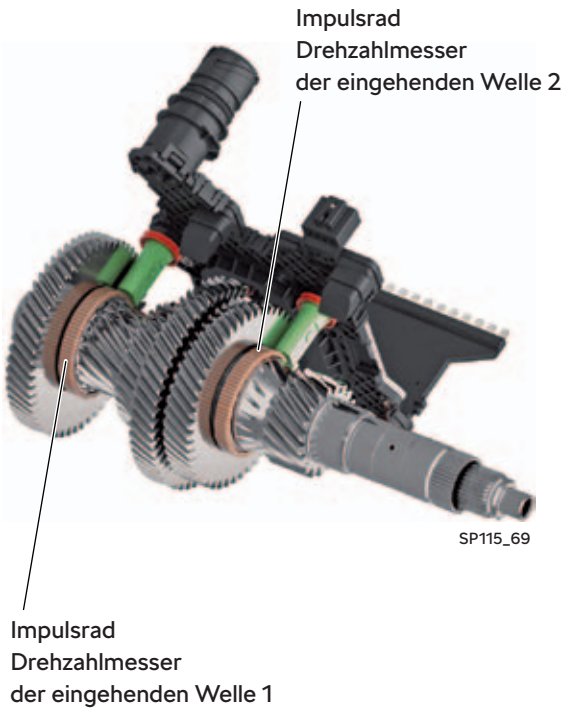
10.2.3 Drehzahlgeber der eingehenden Welle 1 – G501 und Drehzahlgeber der eingehenden Welle 2 – G502

Beide Wegsensoren befinden sich am Steuergerät des Getriebes. Der Drehzahlgeber G501 erfasst die Umdrehungen der Antriebswelle 1. Der Drehzahlgeber G502 erfasst die Umdrehungen der Antriebswelle 2. Beide Geber sind Hallgeber.

Zur Feststellung der Drehzahl gemustert jeder Geber das Impulsrad an seiner Welle. Das Impulsrad des Gebers besteht aus Blech. Auf diesem Blechteil ist eine Gummimetallschicht aufgebracht. Diese Schicht bildet am Umfang kleine Magneten mit einem Nord- und Südpol. Zwischen den einzelnen Magneten befindet sich ein Luftspalt.



SP115_70



SP115_69

Signalverwendung

Mittels des Signals der eingehenden Umdrehungen des Getriebes berechnet das Steuergerät die ausgehenden Umdrehungen der Lamellenkupplungen K1 und K2 und stellt so den Schlupf der Kupplungen sicher.
Auf der Grundlage des Schlupfs identifiziert das Steuergerät den Stand der Öffnung und der Schließung der Lamellenkupplungen. Weiter wird dieses Signal zur Kontrolle der eingelegten Gangs verwendet.

Folgen des Signalausfalls

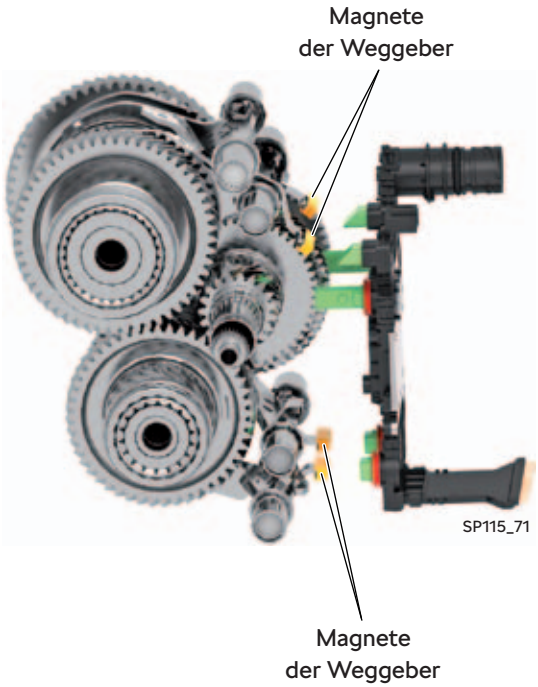
Beim Ausfall des Signals wird das zugehörige Teilgetriebe entkoppelt. Im Fall eines Ausfalls des Gebers G501, der zum Teilgetriebe 1 zugehört, kann weiterhin lediglich unter der Verwendung der Gänge 2, 4, 6 und Rückwärtsgang eine Fahrt erfolgen. Im Fall eines Ausfalls des Gebers G502, der zum Teilgetriebe 2 zugehört, kann weiterhin lediglich unter der Verwendung der Gänge 1, 3, 5 und 7. eine Fahrt erfolgen.

10.2.4 Wegsensor 1 bis 4 des Stellantriebs der Gangschaltung G487, G488, G489, G490

Die Wegsensoren befinden sich auf dem Steuergerät des Getriebes.
Diese sind Hallgeber. In der Verbindung mit den Magneten auf den Schaltgabel generieren diese das Signal, aus dem das Steuergerät die Position der Steuerelemente, somit den Gang / die Schaltgabel identifiziert.
Jeder Wegsensor, bzw. jeweils einer der Wegsensoren, verfolgt die Position eines Stellglieds der Gangschaltung / einer Schaltgabel, mittels denen zwischen zwei Gängen gewählt werden kann.

- G487 für die Gänge 1/5
- G488 für die Gänge 3/7
- G489 für den Gang 4 / Rückwärtsgang
- G490 für die Gänge 2/6





Signalverwendung

Auf der Grundlage der genauen Position aktiviert das Getriebesteuergerät mittels des Öldrucks die Stellglieder der Gangschaltung.

Folgen des Signalausfalls

Wenn einer der Weggeber kein Signal bereitstellt, wird das Teilgetriebe entkoppelt. Die Gänge dieses Teilbetriebes können während der Fahrt dann nicht mehr Verwendung finden. Die Geber G487 und G488 überwachen dabei die Gänge 1, 3, 5 und 7 im Teilgetriebe 1, die Geber G489 und G490 die Gänge 2, 4, 6 und den Rückwärtsgang im Teilgetriebe 2.

10.2.5 Hydraulikdruckgeber 1 – G545 und Hydraulikgeber 2 – G546

Beide Druckgeber befinden sich im Getriebesteuergerät.
Auf den Geber 1 - G545 wirkt derselbe Druck wie auf die Kupplungslamellen K1.
Die Drucklamellenkupplungen K2 werden durch den Geber 2 - G546 beeinflusst.



SP115_72

Signalverwendung

Auf der Grundlage dieser Signale ermittelt das Getriebesteuergerät den hydraulischen Druck, der auf die zugehörige Lamellenkupplung wirkt.
Das Steuergerät benötigt die Kenntnisnahme hinsichtlich der präzisen Hydraulik-Druckwerte für die Steuerung der Lamellenkupplungen.

Folgen des Signalausfalls

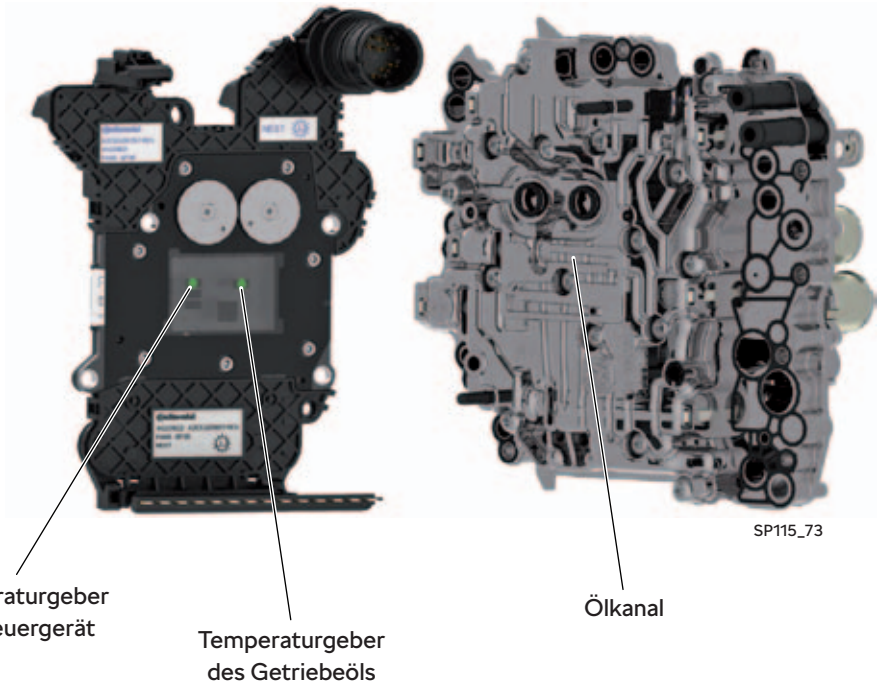
Bei Signalausfall des Drucks oder der eigentlichen Druckerzeugung erfolgt die Entkoppelung des zugehörigen Teilgetriebes. Beim Ausfall des Gebers 545 können für die Fahrt weiterhin nur die Gänge 2, 4, 6 und der Rückwärtsgang Verwendung finden. Beim Ausfall des Gebers 546 können für die Fahrt weiterhin nur die Gänge 1, 3, 5 und 7 Verwendung finden.

10.2.6 Temperaturgeber des Getriebeöls G93 und Temperaturgeber im Steuergerät G510

Beide Geber befinden sich auf der Leiterplatte im Getriebesteuergerät.
Das DSG-Öl passiert den Ölkanal entlang der Aluminiumplatte im Getriebesteuergerät. Beide Temperaturgeber des Getriebeöls G93 und G510 Erfassen die Temperatur der Aluminiumplatte und auf der Grundlage von diesem erfolgt die Ermittlung der Temperatur des DSG-Öls.

Eine starke Erwärmung kann die Funktion der Elektronik negativ beeinflussen.

Mittels der Messung können rechtzeitig Maßnahmen zur Temperatursenkung des Öls getroffen und so einer starken Erwärmung der Mechatronik vorgebeugt werden.



Signalverwendung

Die Signale beider Geber werden zur Temperaturkontrolle der Mechatronik verwendet. Daneben wird auf der Grundlage der Gebersignale das Schaltprogramm für die Motorerwärmung gestartet. Beide Geber überwachen einander gegenseitig.

Folgen des Signalausfalls

Beim Ausfall des Gebers G93 übernimmt das Getriebesteuergerät als Ersatzsignal das Signal des Temperaturgebers im Steuergerät G510. Beim Ausfall des Gebers G510 übernimmt das Getriebesteuergerät als Ersatzsignal das Signal des Temperaturgebers für Getriebeöl G93. Bei einer Temperatur des Getriebeöls von 138 °C initiiert die Mechatronik zum Schutz des Steuergeräts eine Absenkung des Drehmoments des Motors.

Die Lamellenkupplung bleibt bei übermäßiger Öl-Temperatur weiterhin geschlossen.

Anmerkungen:

Anmerkungen:

Übersicht der bisher herausgegebenen Werkstattliteratur

Nr.	Bezeichnung
1	Mono-Motronic
2	Zentralverriegelung
3	Autoalarm
4	Arbeit mit elektrischen Schaltplänen
5	ŠKODA FELICIA
6	Sicherheit von ŠKODA-Fahrzeugen
7	ABS – Grundlagen – wurde nicht herausgegeben
8	ABS – FELICIA
9	Startsperre mit Transponder
10	Klimaanlage im Fahrzeug
11	Klimaanlage FELICIA
12	Motor 1,6 – MPI 1AV
13	Vierzylinder-Dieselmotor
14	Servolenkung
15	ŠKODA OCTAVIA
16	Dieselmotor 1,9 l TDI
17	ŠKODA OCTAVIA Komfortelektroniksystem
18	ŠKODA OCTAVIA Mechanisches Schaltgetriebe 02K, 02J
19	Benzinmotoren 1,6 l und 1,8 l
20	Automatikgetriebe – Grundlagen
21	Automatikgetriebe 01M
22	Dieselmotoren 1,9 l/50 kW SDI, 1,9 l/81 kW TDI
23	Benzinmotoren 1,8 l/110 kW und 1,8 l/92 kW
24	OCTAVIA, CAN-BUS
25	OCTAVIA – CLIMATRONIC
26	OCTAVIA – Fahrzeugsicherheit
27	OCTAVIA – Motor 1,4 l/44 kW und Getriebe 002
28	OCTAVIA – ESP – Grundlagen, Konstruktion, Funktion
29	OCTAVIA 4 x 4 – Allradantrieb
30	Benzinmotoren 2,0 l 85 kW und 88 kW
31	Radio-Navigationssystem – Aufbau und Funktion
32	ŠKODA FABIA – Technische Informationen
33	ŠKODA FABIA – Elektrische Anlagen
34	ŠKODA FABIA – Elektrohydraulische Servolenkung
35	Benzinmotoren 1,4 l – 16 V 55/74 kW
36	ŠKODA FABIA – 1,9 l TDI Pumpe-Düse
37	Mechanisches Schaltgetriebe 02T und 002
38	ŠKODAOctavia; Modell 2001
39	Euro-On-Board-Diagnose
40	Automatikgetriebe 001
41	Sechsganggetriebe 02M
42	ŠKODA Fabia – ESP
43	Abgasemissionen
44	Verlängerte Serviceintervalle
45	Dreizylinder-Benzinmotoren 1,2 l
46	ŠKODA Superb; Fahrzeugvorstellung; Teil I
47	ŠKODA Superb; Fahrzeugvorstellung; Teil II
48	ŠKODA Superb; Benzinmotor V6 2,8 l/142 kW
49	ŠKODA Superb; Dieselmotor V6 2,5 l/114 kW TDI
50	ŠKODA Superb; Automatikgetriebe 01V
51	Benzinmotor 2,0 l/85 kW mit Auswuchtwellen und 2-stufiger Saugleitung
52	ŠKODA Fabia; Motor 1,4 l TDI mit dem Einspritzsystem Pumpe-Düse
53	ŠKODA Octavia; Fahrzeugvorstellung
54	ŠKODA Octavia; Elektrische Komponenten
55	Benzinmotoren FSI; 2,0 l/110 kW und 1,6 l/85 kW
56	Automatikgetriebe DSG-02E
57	Dieselmotor; 2,0 l/103 kW TDI mit Pumpe-Düse-Einheiten, 2,0 l/100 kW TDI mit Pumpe-Düse-Einheiten
58	ŠKODA Octavia, Fahrwerk und elektromechanische Servolenkung
59	ŠKODA Octavia RS, Motor 2,0 l/147 kW FSI Turbo
60	Dieselmotor 2,0 l/103 kW 2V TDI; Festpartikelfilter mit Additiv
61	Radio-Navigationssysteme in ŠKODA-Fahrzeugen
62	ŠKODA Roomster; Fahrzeugvorstellung, I. Teil
63	ŠKODA Roomster; Fahrzeugvorstellung, II. Teil
64	ŠKODA Fabia II; Fahrzeugvorstellung
65	ŠKODA Superb II; Fahrzeugvorstellung I. Teil
66	ŠKODA Superb II; Fahrzeugvorstellung II. Teil
67	Dieselmotor; 2,0 l/125 kW TDI mit Einspritzsystem Common Rail
68	Benzinmotor 1,4 l/92 kW TSI mit Abgasturbolader-Aufladung
69	Benzinmotor 3,6 l/191 kW FSI
70	Allradantrieb mit Haldex-Kupplung der IV. Generation
71	ŠKODA Yeti; Fahrzeugvorstellung I. Teil
72	ŠKODA Yeti; Fahrzeugvorstellung II. Teil
73	LPG-System in ŠKODA-Fahrzeugen
74	Benzinmotor 1,2 l/77 kW TSI mit Abgasturbolader-Aufladung
75	7-Gang-Automatikgetriebe mit Doppelkupplung 0AM
76	Fahrzeuge Green-Line
77	Fahrspur
78	Passive Sicherheit
79	Standheizung
80	Dieselmotoren 2,0 l; 1,6 l; 1,2 l mit Kraftstoffeinspritzsystem Common Rail
81	Bluetooth in ŠKODA-Fahrzeugen
82	Sensoren und Geber in Kraftfahrzeugen – Antriebsmechanismus
83	Benzinmotor 1,4 l/132 kW TSI mit Doppelaufladung (Kompressor, Turbolader)
84	ŠKODA Fabia II RS; Fahrzeugvorstellung
85	KESSY-System in ŠKODA-Fahrzeugen
86	START-STOPP-System in ŠKODA-Fahrzeugen
87	Wegfahrsperren in ŠKODA-Fahrzeugen
88	Brems- und Stabilisierungssysteme
89	Sensoren und Geber in ŠKODA-Fahrzeugen – Sicherheit und Komfort
90	Erhöhung der Kundenzufriedenheit mit Hilfe der CSS-Studie
91	Reparaturen der Elektroinstallation in ŠKODA-Fahrzeugen
92	ŠKODA Citigo– Fahrzeugvorstellung
93	0CF-Fünfgang-Schaltgetriebe und Automatisiertes ASG-Fünfgang-Getriebe
94	Diagnostik der Automatikgetriebe 0AM und 02E
95	ŠKODA Rapid – Fahrzeugvorstellung
96	ŠKODA Octavia III – Fahrzeugvorstellung – I. Teil
97	ŠKODA Octavia III – Fahrzeugvorstellung – II. Teil
98	ŠKODA Octavia III – Elektronische Systeme
99	Motoren 1,8 l TFSI 132 kW, 2,0 l TFSI 162 kW – Baureihe EA888
100	Motoren 1,6 l TDI und 2,0 l TDI Serie EA288
101	Otto-Motoren der Reihe EA211
102	Das CNG-System in den Fahrzeugen von ŠKODA AUTO
103	ŠKODA Fabia III – Fahrzeugvorstellung – I. Teil
104	ŠKODA Fabia III – Fahrzeugvorstellung – II. Teil
105	Dreizylinder - Dieselmotor 1,4 l TDI der Baureihe EA288
106	ŠKODA Superb III – Fahrzeugvorstellung – I. Teil
107	ŠKODA Superb III – Fahrzeugvorstellung – II. Teil
108	ŠKODA Superb III – Fahrzeugvorstellung – III. Teil
109	Konnektivität in Fahrzeugen ŠKODA AUTO
110	Kältemittel R1234yf in den Klimaanlagen der Fahrzeuge ŠKODA AUTO
111	1,0l-3-Zylinder-TSI-Ottomotor 85 kW Baureihe EA211
112	ŠKODA KODIAQ Fahrzeugvorstellung I. Teil
113	ŠKODA KODIAQ Fahrzeugvorstellung II. Teil
114	ŠKODA KODIAQ Fahrzeugvorstellung III. Teil
115	7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0DL

Das Werkstatt-Lehrmittel dient dem Bedarf der Fachwerkstätten, die Kundendienstätigkeiten an den Fahrzeugen der Marke ŠKODA durchführen und dieses stellt das Autorenwerk dar, zu dem die zugehörigen Vermögensrechte bei der Gesellschaft ŠKODA AUTO a.s. liegen. Ohne deren vorherige Zustimmung kann weder das Werk noch ein Teil des Werks angepasst, vertrieben, vermietet oder der Öffentlichkeit auf andere Weise, mittels des Internets oder anderer Medien, zugänglich gemacht werden.

Alle Rechte und technischen Änderungen vorbehalten.
SSP00011500 (DE) Technischer Stand 9/2017
© ŠKODA AUTO a.s.
https://portal.skoda-auto.com