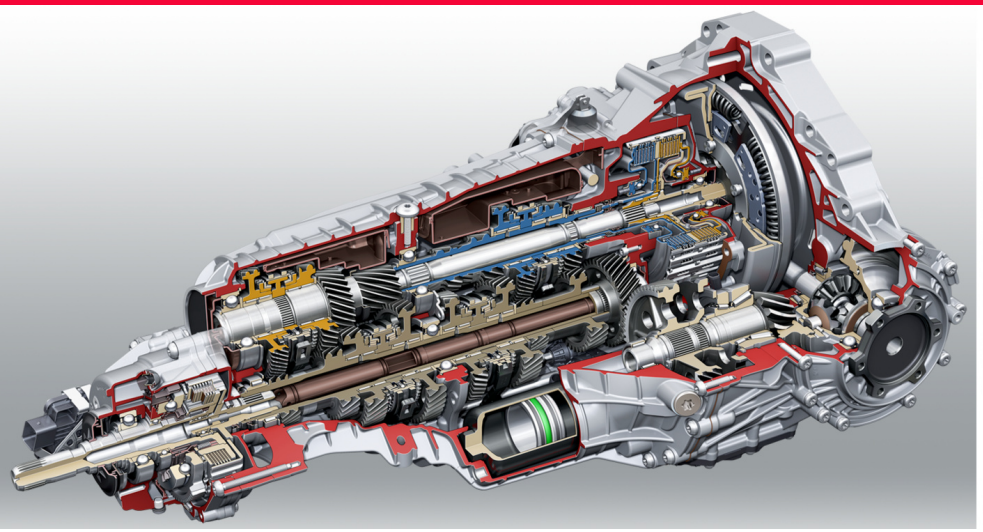
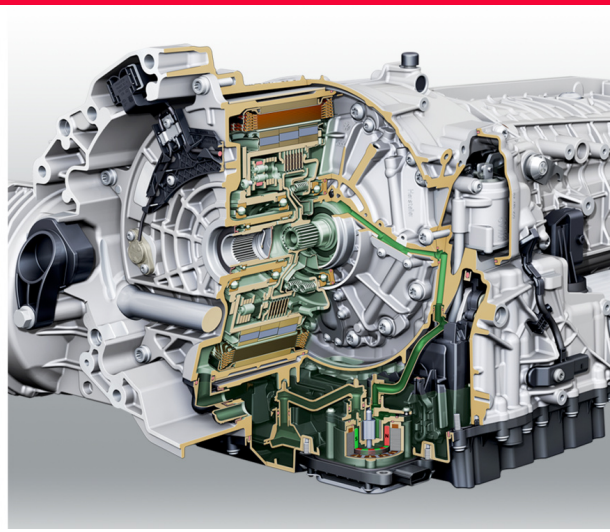




7-Gang-Doppelkupplungs-getriebe – Baureihe DL382

Selbststudienprogramm SSP 678

Nur für den internen Gebrauch

Audi Service Training

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Informationen

Historie der Getriebebaureihe DL382 5
Technische Daten – Getriebebaureihe DL382 (Getriebe für Frontantrieb und für Allradantrieb mit selbstsperrendem Mittendifferenzial) 7
Technische Daten – Getriebebaureihe DL382 (Getriebe für Allradantrieb – quattro mit ultra-Technologie) 8
Aufschlüsselung der Hersteller-Getriebebezeichnungen 9

Kurzbeschreibungen der DL382-Getriebebaureihe-Varianten

7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CK – DL382-7F mit SBC / PBC 10
7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CK / 0DN – DL382-7F mit SBW / PBW 13
7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CL – DL382-7Q 15
7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CJ / 0DP – DL382-7A 16
7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0HL – DL382plus-7A 18
7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0DK – DL382E-7A 22

Getriebeschnitte der DL382 Getriebebaureihe-Varianten

Getriebeschnitt DL382-7F (0CK / 0DN) 26
Getriebeschnitt DL382-7Q (0CL) 27
Getriebeschnitt DL382-7A (0CJ / 0DP) 28
Getriebeschnitt DL382plus-7A (0HL) 29
Getriebeschnitt DL382E-7A (0DK) 30

Ölhaushalte

Allgemeines zum ATF- und MTF-Haushalt 32
Elektrisch angetriebene Ölpumpen – alle DL382-Varianten (ausgenommen DL382E) 37
Elektrisch angetriebene Ölpumpen – DL382E 38
Elektrisch angetriebene Ölpumpen 39
Getriebebelüftung – alle DL382 von Produktionsstart bis Mitte 2018 (außer DL382E) 42
Getriebebelüftung – alle DL382 ab Mitte 2018 (außer DL382E) 44
Getriebebelüftung – DL382E 45

Zweimassenschwungrad

Zweimassenschwungrad mit Fliehkraftpendel – alle DL382-Getriebe (außer DL382E) 48
Zweimassenschwungrad mit Fliehkraftpendel – DL382E 50

Parksperre

Parksperre – Mechanik 52
Parksperre – park by cable 54
Parksperre – park by wire – Bauteilübersicht – Funktionsplan 55
Parksperre – park by wire – elektrohydraulische Funktion 61

Doppelkupplung

Konstruktion und Funktion 78
Kraftverlauf in der Doppelkupplung 83
Kupplungsregelung 84
Kupplungsbetätigung – hydraulische Steuerung 85
Entlüftung der Kupplungshydraulik 89
Kupplungskühlung 90
Kupplungsfunktionen 94

Radsatz

Teilgetriebe 1 und 2 95
Lagerung – Radsatz 96
Lagerung – Achsantrieb 98
Innere Schaltung – Gangstellermodul 100
Montage Schaltstangen – Gangsteller 102
Elektrohydraulische Schaltung 103
Gangsteller-Entlüftung 110

Radsatz-Ölversorgung

Übersicht 113
Pumpmodus 114

Planschmodus 116
MTF-Pumpe – Elektrische Pumpe 2 für Getriebe – V553 118

ATF-Versorgung

ATF-Versorgungskonzept 120
ATF-Pumpe – Zusatzhydraulikpumpe für Getriebe – V552 121
Gasdruck-Hydraulikspeicher (Druckspeicher) 122
Hochdruckkreislauf – Hochdrucksteuerung 125
Niederdruckkreislauf 129
Thermostat-Bypass-Ventil – VBT / ATF – Wärmeaustauscher 130

Mechatronik

Mechatronik – Baugruppen 132
Elektrohydraulische Steuereinheit (Schieberkasten) 134
Magnetventile – Druckregelventile – Hydraulikventile 135
Hydraulische Schnittstellen 136
Steuergerät für automatisches Getriebe – J217 – Getriebesteuergerät 137

Getriebesteuerung – Sensoren

Drehzahlsensoren / Drehzahlinformationen 138
Gangsteller-Wegsensoren 141
Kupplungsdrucksensoren 145
Temperatursensoren 147
Fahrstufensensor 149

Funktionspläne

Hydraulikplan Baureihe DL382 152
Elektrischer Funktionsplan DL382-7F – 0CK-Getriebe mit shift / park-by-cable 154
Elektrischer Funktionsplan DL382 mit park-by-wire und DL382E (0DK) 156
Elektrischer Funktionsplan DL382E – Hybridmodul 158

Hybridmodul – E-Maschine

Einleitung 159
Übersicht der Hochvolt-Komponenten 160
Baugruppenübersicht 161
Kühlung der E-Maschine 164
E-Maschine 165
Rotor 166
Stator 168
Wicklung des Stators 169
Vergleich – verteilte Wicklung / Wicklung mit Einzelspulen 172

Hybridmodul – Kupplung K0

Zweimassenschwungrad – Fliehkraftpendel 173
Kupplung K0 176
Kupplung K0 – Kraftverlauf 177
Kupplung K0 – geschlossen – Kraftverlauf bei Antrieb durch den Verbrennungsmotor, ohne und mit E-Maschine 178
Kupplung K0 – geschlossen – Kraftverlauf beim Starten des Verbrennungsmotors 179
Zentral-Einrücksystem 180
Elektrohydraulische Steuerung 181
Schmierung und Kühlung 183
Übersicht der DL382E-spezifischen Sensoren und Aktoren 190
Sensoren der E-Maschine 191

Getriebefunktionen und Service

Getriebefunktionen 193
Service 195

Weiterführende Informationen im Überblick

Verweise auf Audi Service TV-Sendungen 198
Verweise auf Audi Selbststudienprogramme 198

Glossar

199

Das Selbststudienprogramm vermittelt Grundlagen zu Konstruktion und Funktion neuer Fahrzeugmodelle, neuen Fahrzeugkomponenten oder neuen Techniken.

Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden! Angegebene Werte dienen nur zum leichteren Verständnis und beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des SSP gültigen Datenstand.

Die Inhalte werden nicht aktualisiert.

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten nutzen Sie bitte unbedingt die aktuelle technische Literatur.

Zu Begriffen, die *kursiv* und mit einem Pfeil ↗ gekennzeichnet sind, finden Sie eine Erklärung im Glossar am Ende dieses Selbststudienprogramms.



Hinweis



Verweis

Allgemeine Informationen

Historie der Getriebebaureihe DL382

Als 2014 das 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe – 0CK erstmals eingeführt wurde, war dass der Auftakt der Getriebebaureihe DL382.

Seitdem wurde diese Baureihe um die Varianten 0DN / 0CL / 0CJ / 0DP / 0HL und 0DK erweitert. Einen Überblick über die unterschiedlichen Merkmale der Baureihe-Varianten können Sie den technischen Daten (siehe Artikel "Technische Daten – Getriebebaureihe DL382 (Getriebe für Frontantrieb und für Allradantrieb mit selbstsperrendem Mittendifferenzial)") und den Kurzbeschreibungen (siehe Kapitel "Kurzbeschreibungen der DL382-Getriebebaureihe-Varianten") aus diesem SSP entnehmen.

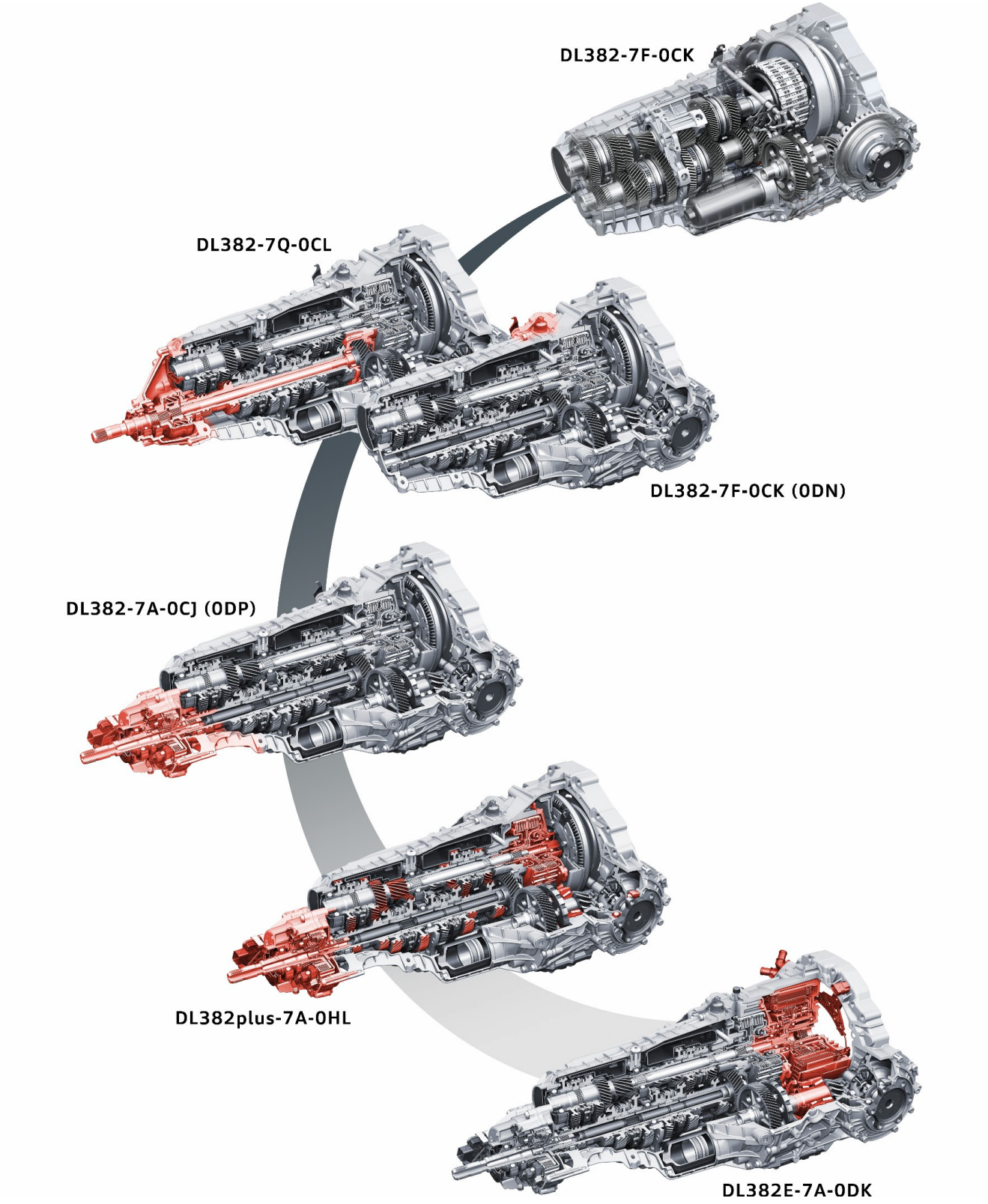
Die Getriebe dieser Baureihe werden im Vertrieb, wie es bei Audi für Doppelkupplungsgetriebe üblich ist, mit dem Markennamen S tronic bezeichnet.

Mit dem 0DK-Getriebe wurde zuletzt eine Hybrid-Variante mit integrierter E-Maschine für den Einsatz in *PHEV* ↗-Fahrzeugen entwickelt.

Zu den Varianten der Getriebebaureihe DL382 gibt es bereits einige Service-TV-Sendungen und Selbststudienprogramm-Beiträge die in (siehe Kapitel "Weiterführende Informationen im Überblick") aufgeführt sind.

Dieses Selbststudienprogramm gibt einen Überblick über die Getriebebaureihe DL382 sowie deren Konstruktions- und Unterscheidungsmerkmale. Im Speziellen ist in diesem Selbststudienprogram die Konstruktion und Funktion des Hochvolt-elektrifizierten 0DK-Getriebes beschrieben.

Die Getriebebaureihe DL382 von 2014 - 2020 mit den Varianten 0CK / 0DN / 0CL / 0CJ / 0DP / 0HL / und 0DK



678_001

Hinweis
Die Getriebevarianten 0DN und 0DP werden in China produziert und werden überwiegend für den chinesischen Markt verwendet.

Weitere Informationen sind in diesem SSP (siehe Artikel "Technische Daten – Getriebebaureihe DL382 (Getriebe für Frontantrieb und für Allradantrieb mit selbstsperrendem Mittendifferenzial)") zu finden.

Technische Daten – Getriebebaureihe DL382 (Getriebe für Frontantrieb und für Allradantrieb mit selbstsperrendem Mittendifferenzial)

Bezeichnung beim Hersteller (*OEM ↗*)	**DL382-7F**	**DL382-7F**	**DL382-7Q**
Bezeichnung im Service **7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe**	**0CK**	**0DN**	**0CL**
Bezeichnung im Vertrieb (Marketing)	S tronic 7-Gang	S tronic 7-Gang	S tronic 7-Gang
Entwicklung Hersteller (*OEM ↗*)	Audi AG Volkswagen AG - Kassel	Audi AG VW Tianjin / China	Audi AG Volkswagen AG - Kassel
Beginn der Produktion (*SOP ↗*)	KW 04/2014 mit *SBC ↗*/*PBC ↗* ab KW 22/2015 mit *SBW ↗*/*PBW ↗*	KW 22/2016 ausschließlich mit *SBW ↗*/*PBW ↗*	KW 22/2015 ausschließlich mit *SBW ↗*/*PBW ↗*
Einsatz in Fahrzeugmodelle	Audi A6 Typ 4G (C7)[1] Audi A7 Typ 4G (C7) Audi Q5 Typ 8R (B8) Audi A5 Typ F5 (B8) Audi A4 Typ 8W (B9) Audi Q5 Typ FY (B9) Audi A6 Typ 4A (C8) Audi A7 Typ 4K (C8)	Audi A4 Typ 8W (B9) Audi A6 Typ 4A (C8) (jeweils *LWB ↗*)	Audi A4 Typ 8W (B9) Audi A5 Typ FY (B9)
PR-Nummern ↗	*G1C ↗*	*G1C ↗*	*G1D ↗* + *GH1 ↗* oder *GH2 ↗*
Maximales Getriebeeingangsmoment	400 Nm	400 Nm	400 Nm
Antriebsart	Frontantrieb	Frontantrieb	quattro mit selbstsperrendem Mittendifferenzial
Allradart	-----	-----	Selbstsperrendes Mittendifferenzial mit asymmetrisch-dynamischer Momentenverteilung, optional mit Sportdifferenzial (*GH2 ↗*)
ATF ↗-Ölhaushalt	ATF-Wechselintervall 60.000 km / ATF-Filter Lifetime – kein Wechselintervall (Stand 12/2019, siehe aktuelle Wartungstabelle)		
MTF ↗-Ölhaushalt	MTF-Lifetime – kein Wechselintervall (Stand 12/2019, siehe aktuelle Wartungstabelle)		
Gemeinsame Konstruktionsmerkmale	7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe mit zwei nassen Lamellenkupplungen, zwei vollsynchronisierte Teilgetriebe, effizienzsteigernde, bedarfsgerechte ATF-Versorgung mittels elektrisch angetriebener ATF-Pumpe und Gasdruck-Hydraulikspeicher, Mechatronik – Integration von elektrohydraulischer und elektronischer Steuerung, drei ATF-Filter, ATF-Pumpe, und ein Teil der Sensoren und Aktoren, effizienzsteigernde Radsatzschmierung mittels temperaturabhängigem Trockensumpf mit MTF-Pumpe.		
Besondere Konstruktionsmerkmale	*SBC ↗*/*PBC ↗* ab KW 22/2015 ausschließlich mit *SBW ↗*/*PBW ↗*	ausschließlich mit *SBW ↗*/*PBW ↗*	ausschließlich mit *SBW ↗*/*PBW ↗*
E-Antrieb	-----	-----	-----
Maximal mögliche Spreizung	8,4	8,4	8,4
Gewichte mit Öle / *ZMS ↗* (alle Gewichtsangaben sind gerundet)	ca. 116 kg mit *SBC ↗*/*PBC ↗* ca. 117,5 kg mit *SBW ↗*/*PBW ↗*	ca. 117,5 kg	ca. 125,5 kg

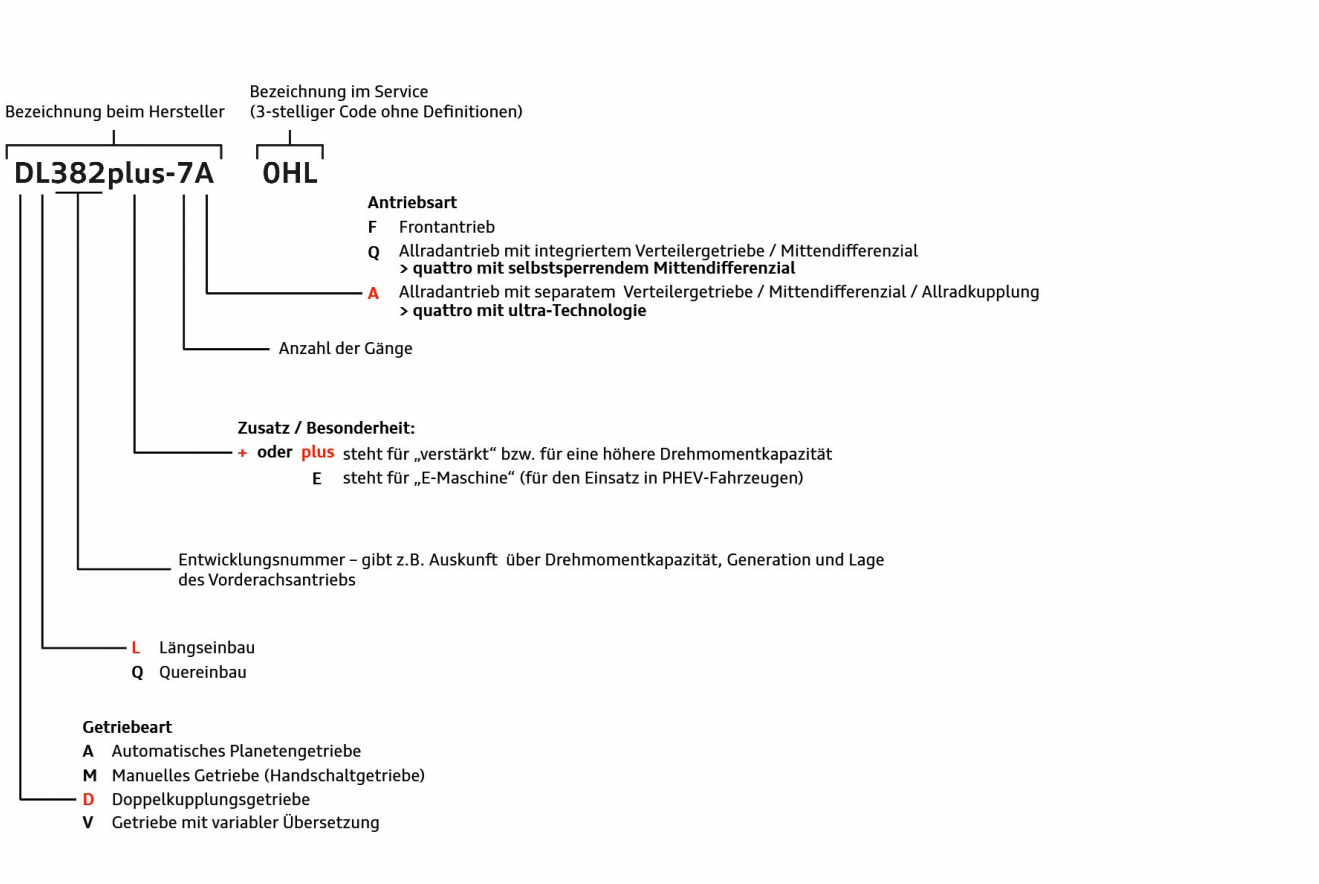
[1] Erster Einsatz DL382

Technische Daten – Getriebebaureihe DL382 (Getriebe für Allradantrieb – quattro mit ultra-Technologie)

Bezeichnung beim Hersteller (*OEM ↗*)	**DL382-7A**	**DL382-7A**	**DL382plus-7A**	**DL382E-7A**
Bezeichnung im Service **7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe**	**0CJ**	**0DP**	**0HL**	**0DK**
Bezeichnung im Vertrieb (Marketing)	S tronic 7-Gang	S tronic 7-Gang	S tronic 7-Gang	S tronic 7-Gang
Entwicklung Hersteller (*OEM ↗*)	Audi AG Volkswagen AG - Kassel	Audi AG VW Tianjin / China	Audi AG Volkswagen AG - Kassel	Audi AG Volkswagen AG - Kassel
Beginn der Produktion (*SOP ↗*)	KW 12/2016	KW 09/2018	KW 40/2017	KW 22/2019
Einsatz in Fahrzeugmodelle	Audi A4 Typ 8W (B9) Audi A5 Typ F5 (B9) Audi Q5 Typ FY (B9) Audi A6 Typ 4A (C8) Audi A7 Typ 4K (C8)	Audi Q5 Typ FY (B9) (mit LWB)	Audi A6 Typ 4A (C8) Audi A7 Typ 4K (C8)	Audi Q5 Typ FY (B9) Audi A6 Typ 4A (C8) Audi A7 Typ 4K (C8)
PR-Nummern ↗	*G1D ↗ + GH4 ↗*	*G1D ↗ + GH4 ↗*	*G1D ↗ + GH4 ↗*	*G1D ↗ + GH4 ↗ + 0K3 ↗*
Maximales Getriebeeingangsmoment	400 Nm	400 Nm	500 Nm	500 Nm
Antriebsart	quattro mit ultra Technologie	quattro mit ultra Technologie	quattro mit ultra Technologie	quattro mit ultra Technologie
Allradart	Allradkupplung 0CJ (VTK080)	Allradkupplung 0CJ (VTK080)	Allradkupplung 0CX (VTK120)	Allradkupplung CX (VTK120)
ATF ↗-Ölhaushalt	ATF-Wechselintervall 60.000 km / ATF-Filter Lifetime – kein Wechselintervall (Stand 12/2019, siehe aktuelle Wartungstabelle)			
MTF ↗-Ölhaushalt	MTF-Lifetime – kein Wechselintervall (Stand 12/2019, siehe aktuelle Wartungstabelle)			
Gemeinsame Konstruktionsmerkmale	7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe mit zwei nassen Lamellenkupplungen, zwei vollsynchronisierte Teilgetriebe, effizienzsteigernde, bedarfsgerechte ATF-Versorgung mittels elektrisch angetriebener ATF-Pumpe und Gasdruck-Hydraulikspeicher, Mechatronik – Integration von elektrohydraulischer und elektronischer Steuerung, drei ATF-Filter, ATF-Pumpe, und ein Teil der Sensoren und Aktoren, effizienzsteigernde Radsatzschmierung mittels temperaturabhängigem Trockensumpf mit MTF-Pumpe.			
Besondere Konstruktionsmerkmale	ausschließlich *SBW ↗*/ *PBW ↗*	ausschließlich *SBW ↗*/ *PBW ↗*	ausschließlich *SBW ↗*/ *PBW ↗*	ausschließlich *SBW ↗*/ *PBW ↗*
E-Antrieb	-----	-----	-----	Mit integrierter permanent erregter Drehstrommaschine
Maximal mögliche Spreizung	8,4	8,4	8,4	8,4
Gewichte mit Öle / *ZMS ↗* (alle Gewichtsangaben sind gerundet)	ca. 127 kg inkl. Allradkupplung 0CJ (ca. 9 kg)	ca. 127 kg inkl. Allradkupplung 0CJ (ca. 9 kg)	ca. 129 kg inkl. Allradkupplung 0CX (ca. 9,5 kg)	ca. 156 kg ohne Dämpferschwungrad, inkl. Allradkupplung 0CX (ca. 9,5 kg)

Aufschlüsselung der Hersteller-Getriebebezeichnungen

z. B. : DL382plus-7A (7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe – 0HL)



678_002

Kurzbeschreibungen der DL382-Getriebebaureihe-Varianten

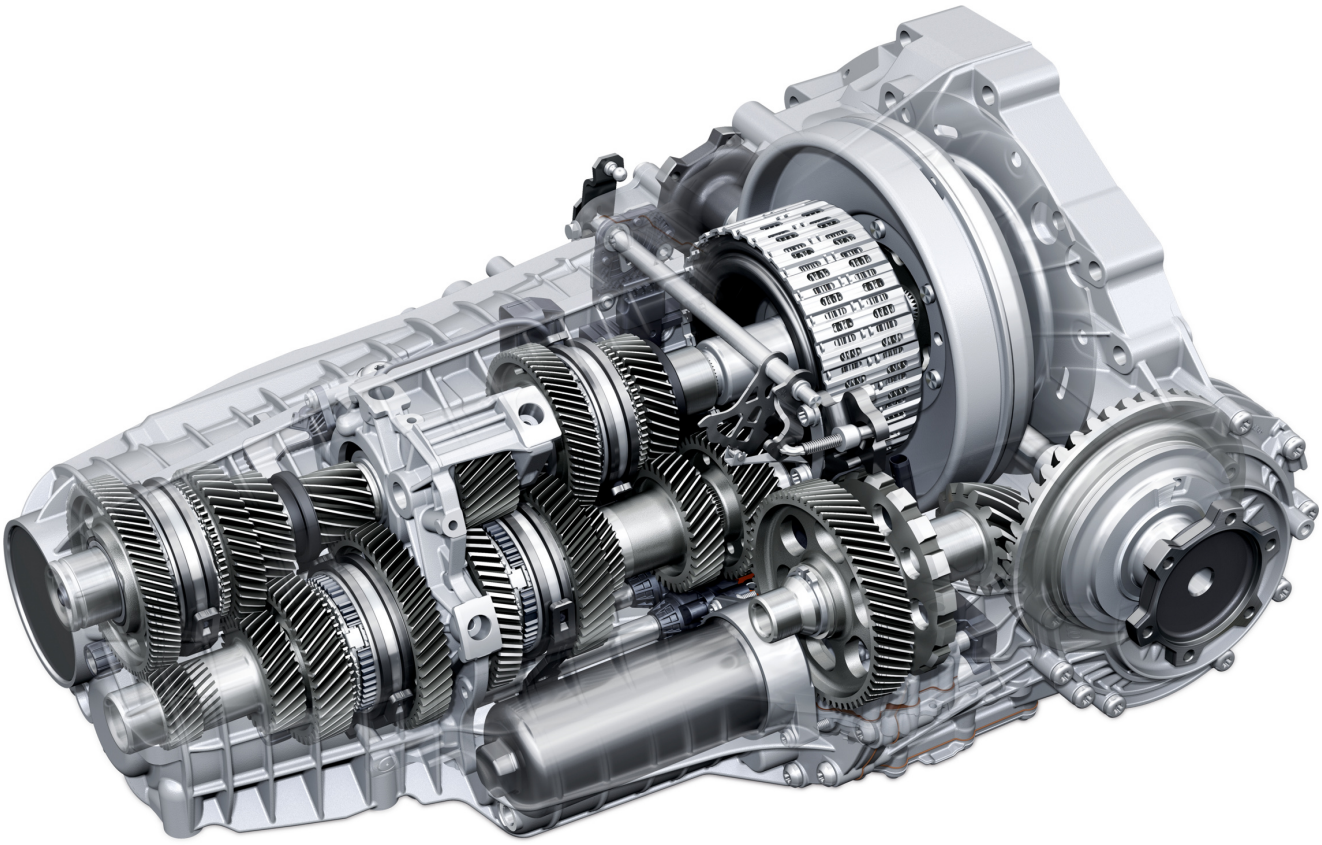
7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CK – DL382-7F mit SBC / PBC

Das 0CK-Getriebe mit *SBC* ↗- und *PBC* ↗-Technologie ist die erste Variante der Getriebebaureihe DL382.

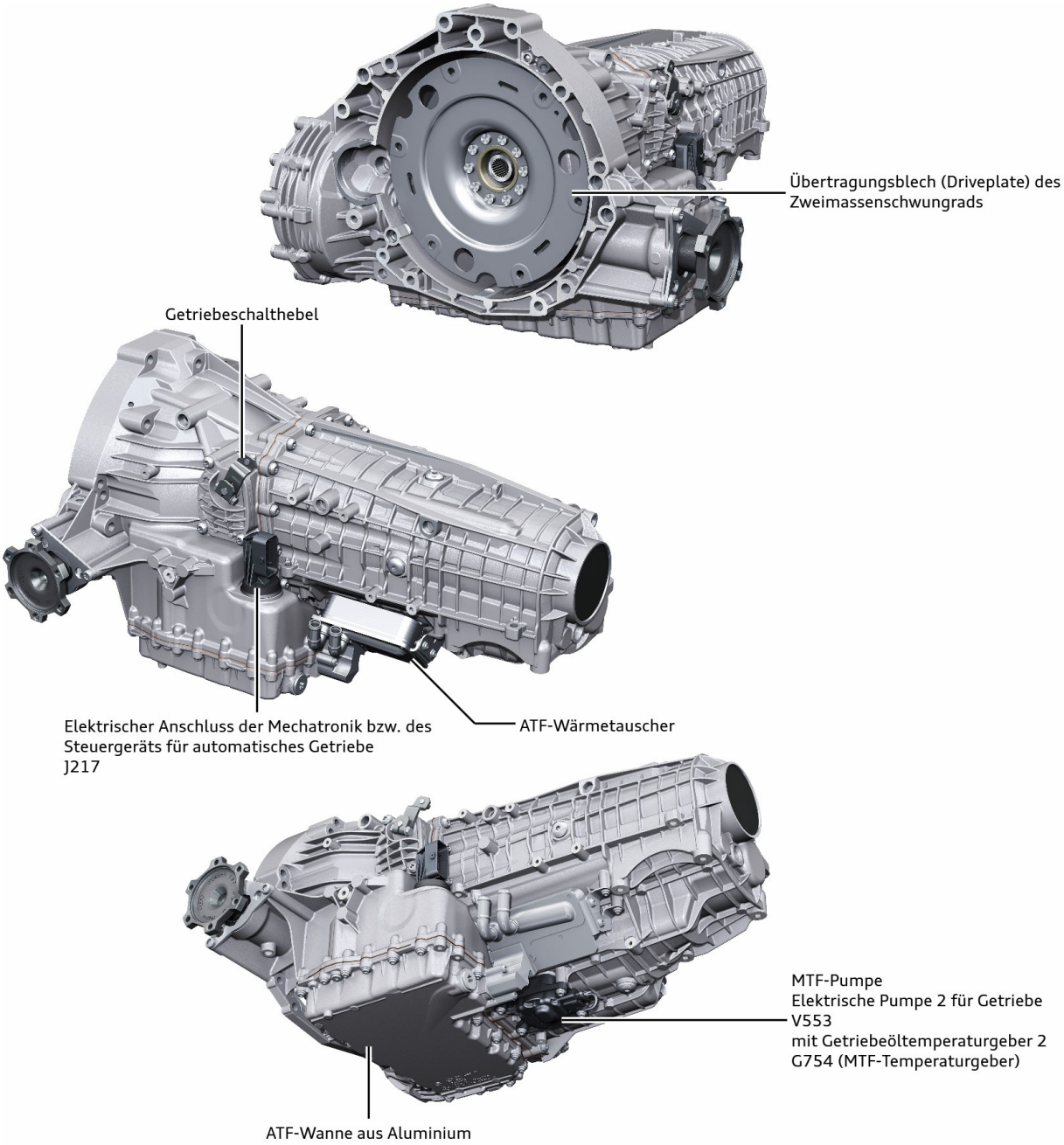
Bezeichnung im Service:	7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CK
Bezeichnung beim Hersteller:	DL382-7F
Bezeichnung im Vertrieb / Marketing:	7-Gang S tronic
PR-Nummer:	G1C
Technische Daten:	Weitere Informationen (siehe Artikel "Technische Daten – Getriebebaureihe DL382 (Getriebe für Frontantrieb und für Allradantrieb mit selbstsperrendem Mittendifferenzial)")

Allgemeine Konstruktionsmerkmale – grundlegend für alle Getriebe der Baureihe DL382:

- 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe mit zwei nassen Lamellenkupplungen und zwei vollsynchronisierten Teilgetrieben
- Nach vorn gesetzter Hypoid-Achsantrieb
- Zwei separate Ölhaushalte: ATF und MTF
- Effizienzsteigernde, bedarfsgerechte ATF-Versorgung mittels elektrisch angetriebener ATF-Pumpe und Gasdruck-Hydraulikspeicher
- Effizienzsteigernde Radsatzschmierung mittels temperaturabhängigem Trockensumpf mit elektrisch angetriebener MTF-Pumpe
- ATF-Wechselintervall: 60.000 km (siehe Wartungstabelle, bzw. Instandhaltung genau genommen)
- ATF-Filterwechsel: Nein
- MTF-Wechselintervall: Nein
- Getriebesteuerung mit Mechatronik (Integration von elektrohydraulischer und elektronischer Steuerung, drei ATF-Filter, ATF-Pumpe und Teile der Sensorik und Aktorik)



678_003

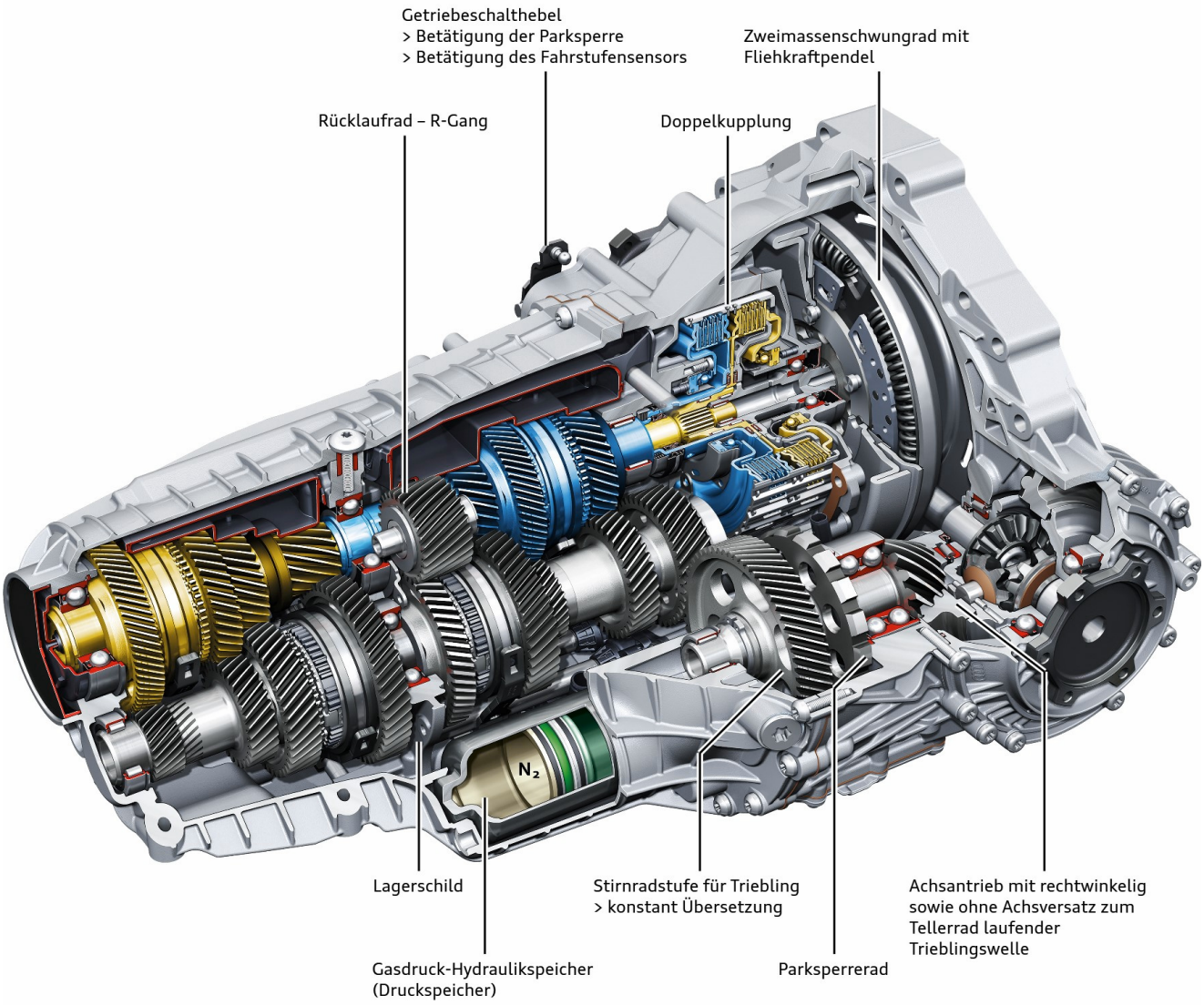


678_004

Nähere Informationen zu der MTF-Pumpe (siehe Kapitel "Ölhaushalte").

Damit die MTF-Pumpe beim Ablegen des Getriebes nicht beschädigt werden kann, darf das Getriebe nicht nach hinten kippen. Damit das Getriebe nicht nach hinten kippt, muss es entsprechend abgestützt werden.

Verweis
Weitere Informationen hierzu finden Sie im Reparaturleitfaden und in der Service Sendung 0355 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 2 Service und Werkstattpraxis".



678_005

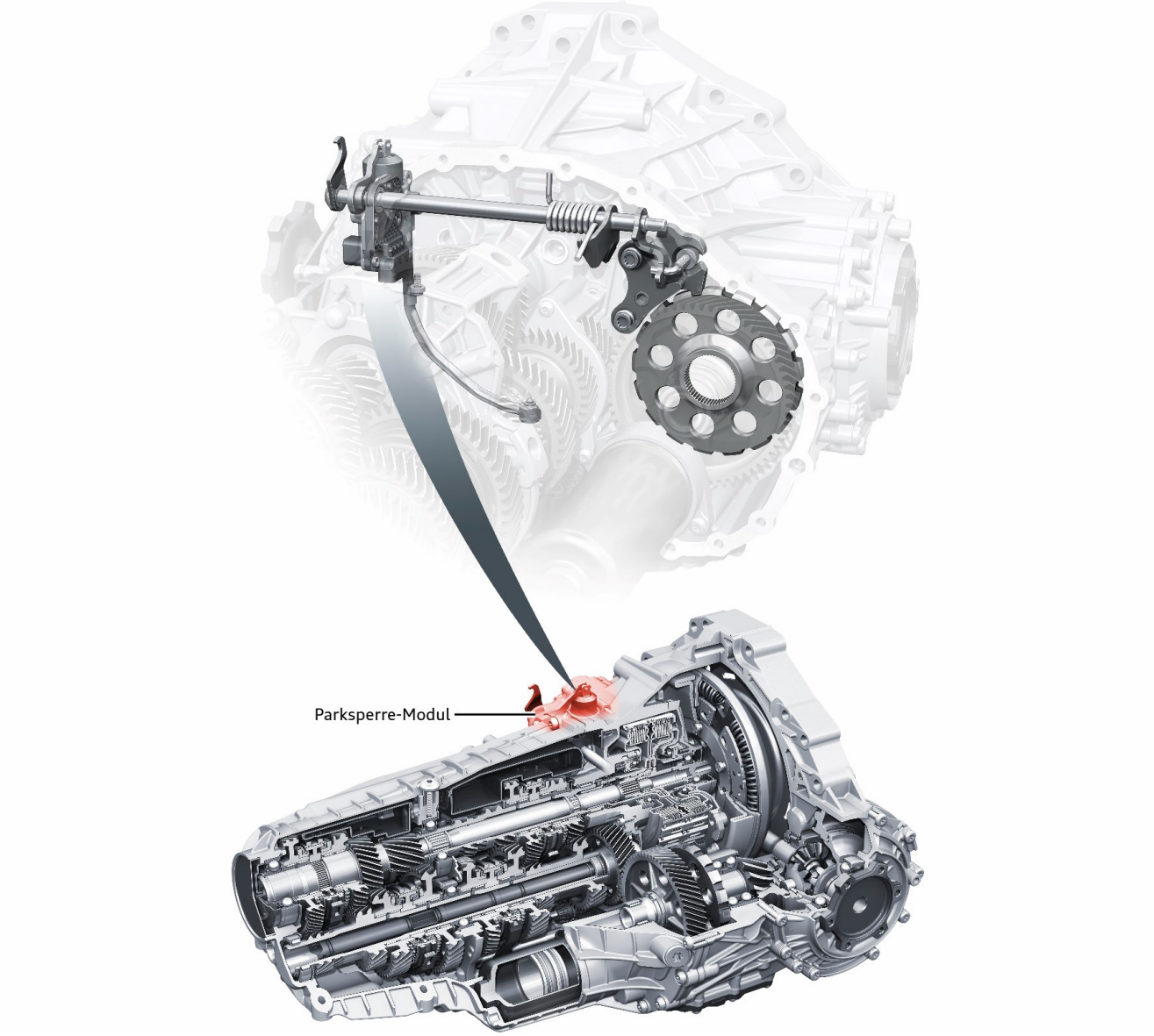
Legende:

Getriebeeingang Teilgetriebe 1

Getriebeeingang Teilgetriebe 2

7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CK / 0DN – DL382-7F mit SBW / PBW

Elektro-hydraulische Betätigung der Parksperre



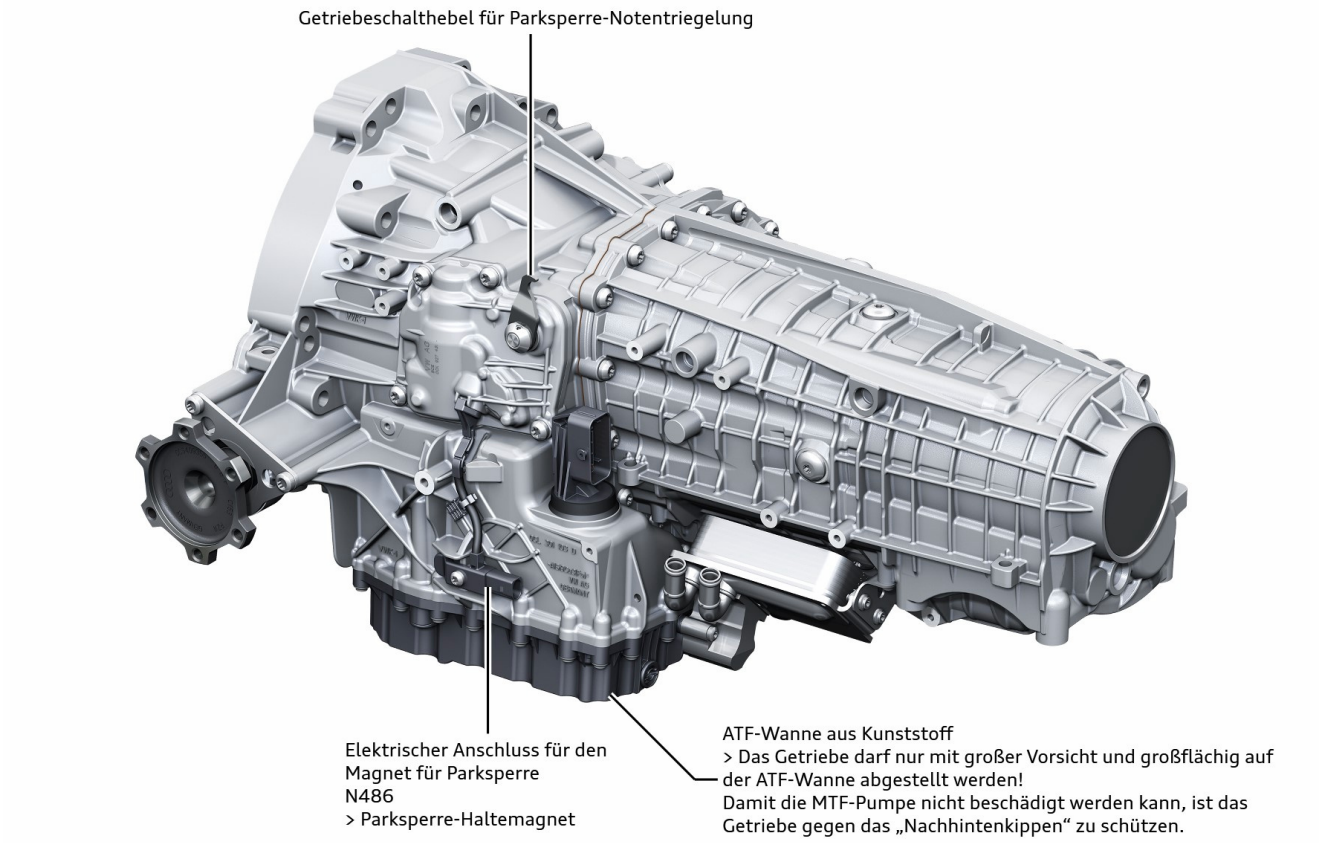
678_006

Seit Markteinführung des Audi A4 (Typ 8W) sind die Fahrzeuge mit einer vollumfänglichen shift by wire-Schaltbetätigung ausgestattet. Dazu gehört auch die park by wire-Funktion. Das Getriebe der Baureihe DL382 wurden dazu entsprechend angepasst.

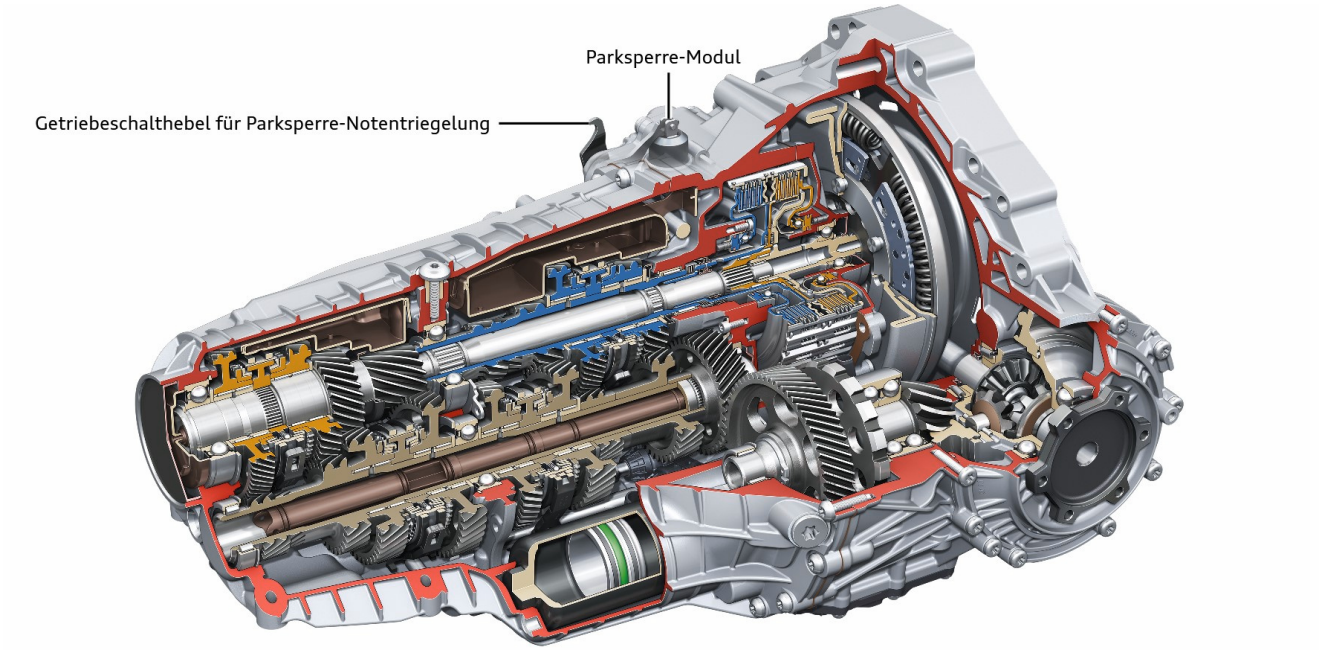
Bezeichnung im Service:	7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CK / *0DN* ↗
Bezeichnung beim Hersteller:	DL382-7F
Bezeichnung im Vertrieb / Marketing:	7-Gang S tronic
PR-Nummer:	*G1C* ↗
Technische Daten:	Weitere Informationen (siehe Artikel "Technische Daten – Getriebebaureihe DL382 (Getriebe für Frontantrieb und für Allradantrieb mit selbstsperrendem Mittendifferenzial)")

Wesentliche Änderungen gegenüber der ersten Variante vom 0CK-Getriebe:

- Umstellung auf shift by wire (*SBW* ↗) und park by wire (*PBW* ↗)
- ATF-Wanne aus Kunststoff
- Notentriegelung der Parksperre mittels eines Seilzugs
- Das 0DN-Getriebe ist baugleich zum 0CK-Getriebe mit SBW/PBW. Das 0DN-Getriebe hat nur deshalb eine eigene Bezeichnung, weil es ausschließlich in China und für den chinesischen Markt gefertigt wird. Hierzu sind weitere Informationen in diesem SSP (siehe Artikel "Technische Daten – Getriebebaureihe DL382 (Getriebe für Frontantrieb und für Allradantrieb mit selbstsperrendem Mittendifferenzial)") zu finden.



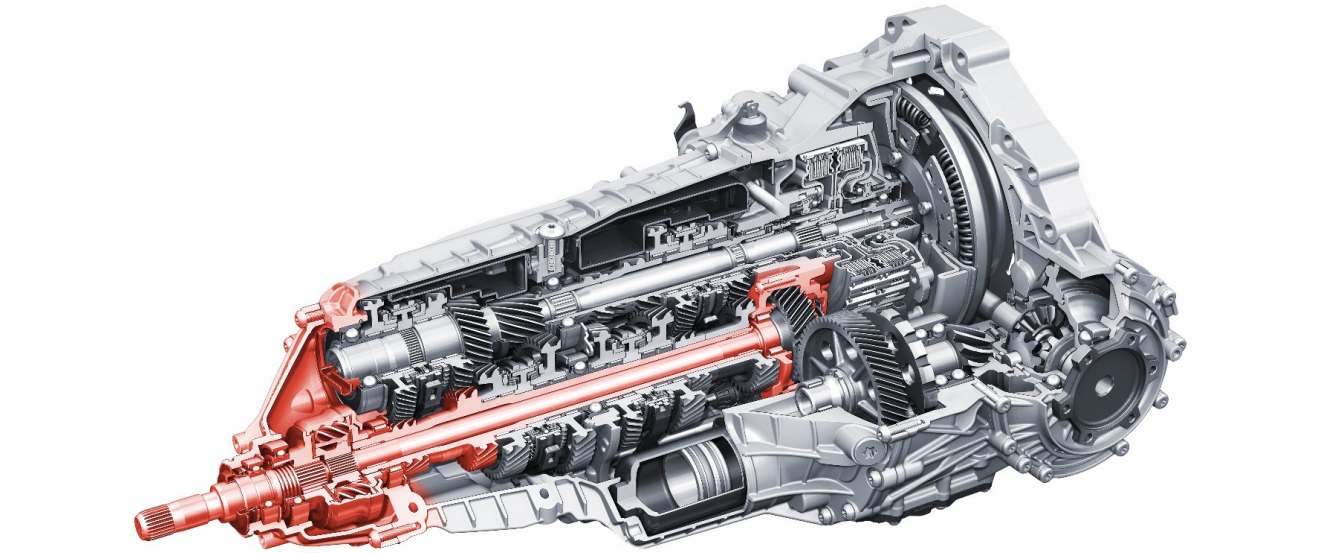
678_007



678_204

Verweis
Weitere Informationen sind im Reparaturleitfaden und in der Service Sendung 0355 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 2 Service und Werkstattpraxis".

7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CL – DL382-7Q



678_008

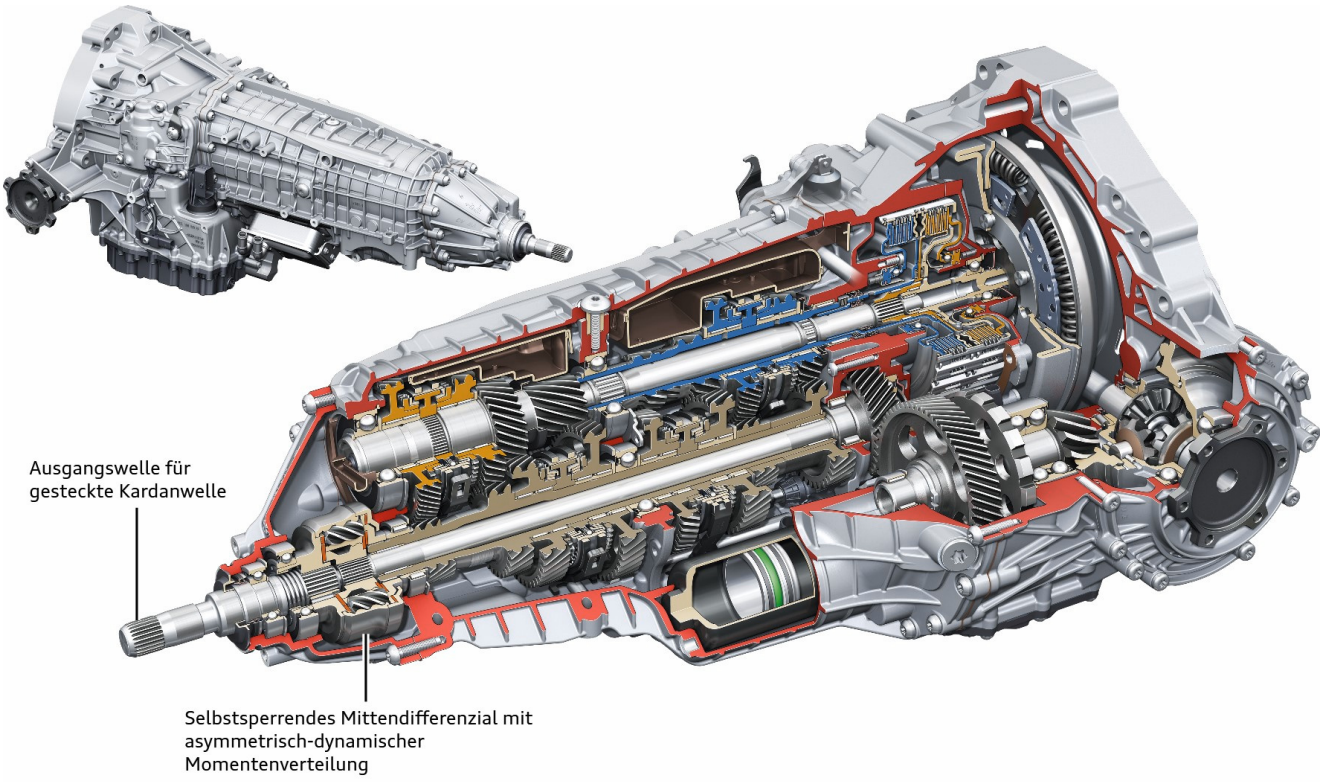
Das 0CL-Getriebe ist die erste DL382-Variante für Allradantrieb mit selbstsperrendem Mittendifferenzial und asymmetrisch-dynamischer Momentenverteilung.

Diese Allradvariante kann optional mit dem Sportdifferenzial kombiniert werden (PR-Nummer: *GH2* ↗).

Bezeichnung im Service:	7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CL
Bezeichnung beim Hersteller:	DL382-7Q
Bezeichnung im Vertrieb / Marketing:	7-Gang S tronic
PR-Nummer:	*G1D* ↗ + *GH1* ↗ oder *GH2* ↗
Technische Daten:	Weitere Informationen (siehe Artikel "Technische Daten – Getriebebaureihe DL382 (Getriebe für Frontantrieb und für Allradantrieb mit selbstsperrendem Mittendifferenzial)")

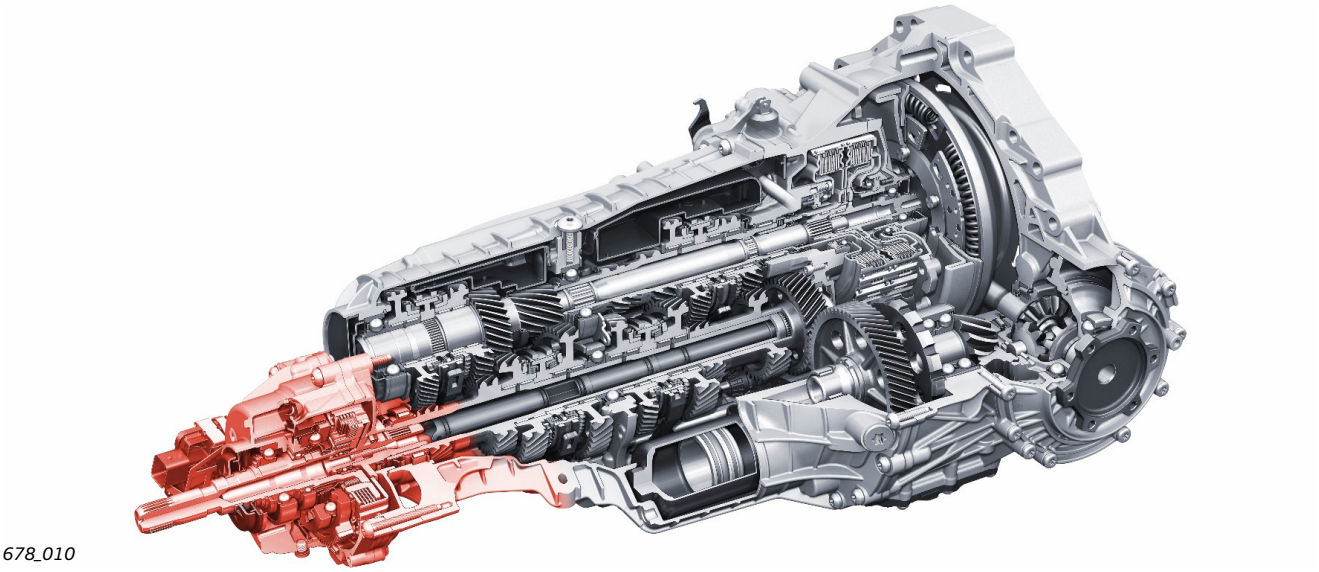
Wesentliche Änderungen gegenüber 0CK-Getriebe mit *SBW* ↗ und *PBW* ↗:

- Integration des Allradantriebs – quattro mit selbstsperrendem Mittendifferenzial – im MTF-Haushalt
- Änderungen im Radsatz infolge des permanenten Allradantriebs



678_009

7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CJ / 0DP – DL382-7A



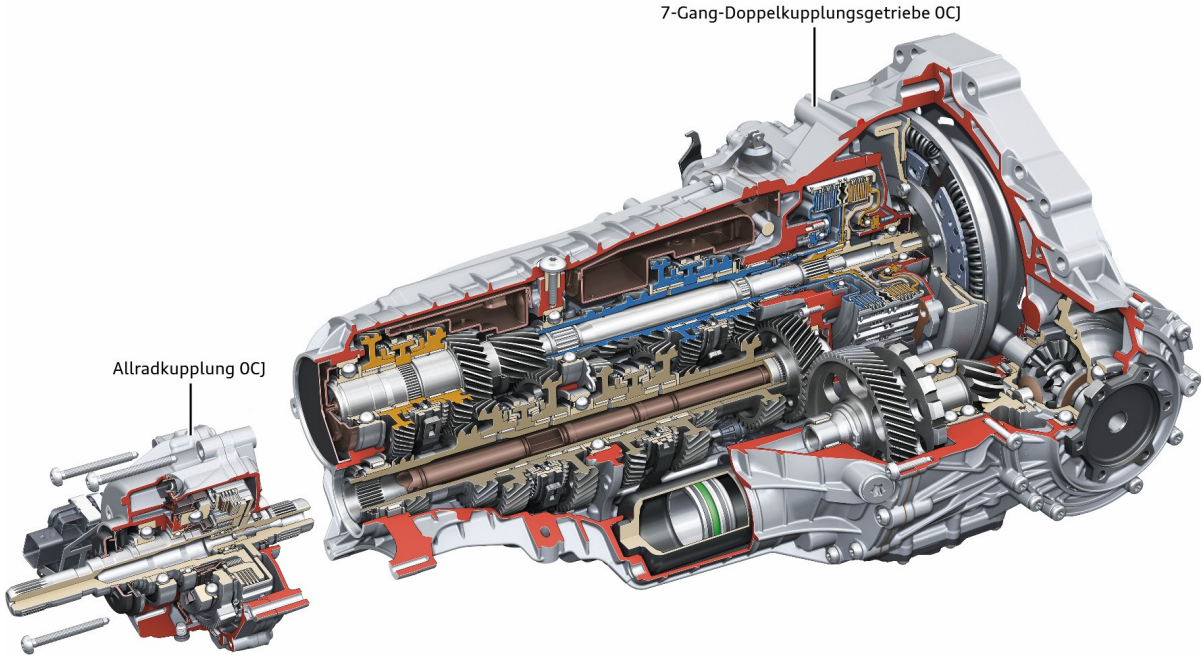
678_010

Die Getriebe 0CJ und *0DP ↗* sind mit dem Allradantrieb – **quattro mit ultra-Technologie** – ausgestattet und sind Nachfolger der 0CL-Allradgetriebe mit selbstsperrendem Mittendifferenzial.

Bezeichnung im Service:	7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CJ / *0DP ↗*
Bezeichnung beim Hersteller:	DL382-7A
Bezeichnung im Vertrieb / Marketing:	7-Gang S tronic
PR-Nummer:	*G1D ↗* + *GH4 ↗*
Technische Daten:	Weitere Informationen (siehe Artikel "Technische Daten – Getriebebaureihe DL382 (Getriebe für Frontantrieb und für Allradantrieb mit selbstsperrendem Mittendifferenzial)")

Wesentliche Änderungen gegenüber dem 0CL-Getriebe:

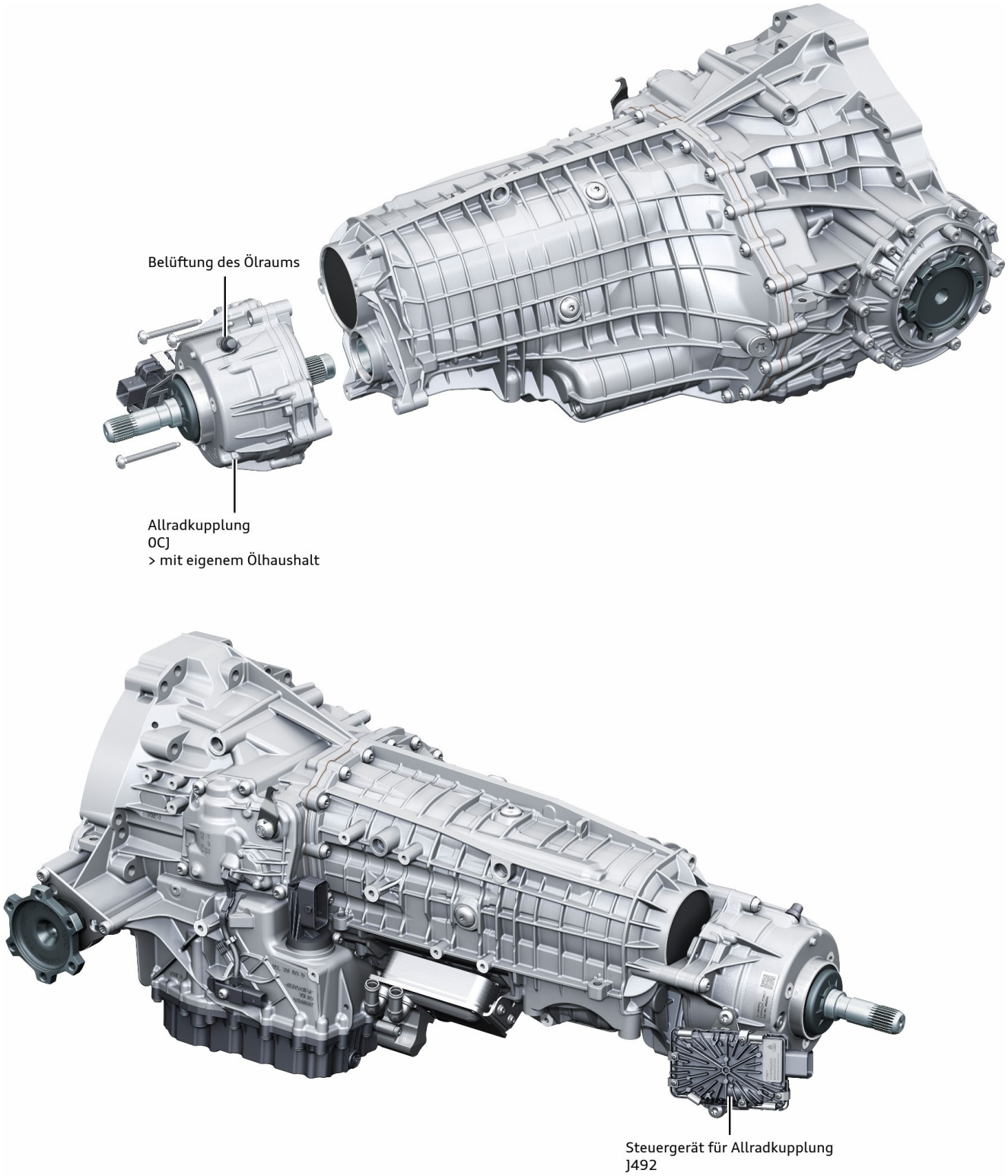
- Änderung am Radsatz und am Getriebegehäuse für den permanent verfügbaren Allradantrieb – quattro mit ultra-Technologie. Mit dem Einsatz einer sogenannte Hang-On-Allradkupplung ergeben sich für den Radsatz nur geringfügige Änderungen gegenüber der Variante mit Frontantrieb.
- Das 0DP-Getriebe ist baugleich zum 0CJ-Getriebe. Das 0DP-Getriebe hat nur deshalb eine eigene Bezeichnung, weil es ausschließlich in China und für den chinesischen Markt gefertigt wird. Hierzu sind weitere Informationen in diesem SSP (siehe Artikel "Technische Daten – Getriebebaureihe DL382 (Getriebe für Frontantrieb und für Allradantrieb mit selbstsperrendem Mittendifferenzial)") zu finden.
- Einbau der Allradkupplung 0CJ (VTK080). Die Allradkupplung 0CJ ist eine in sich geschlossene Einheit mit eigenem ATF-Haushalt.



678_012

Der Allradantrieb – quattro mit ultra-Technologie – arbeitet mit einer Allradkupplung, die eine eigenständige, in sich geschlossene Einheit darstellt. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von einem „Hang on-System“.

Im Teileverkauf werden die Getriebe ohne die Allradkupplung ausgeliefert.



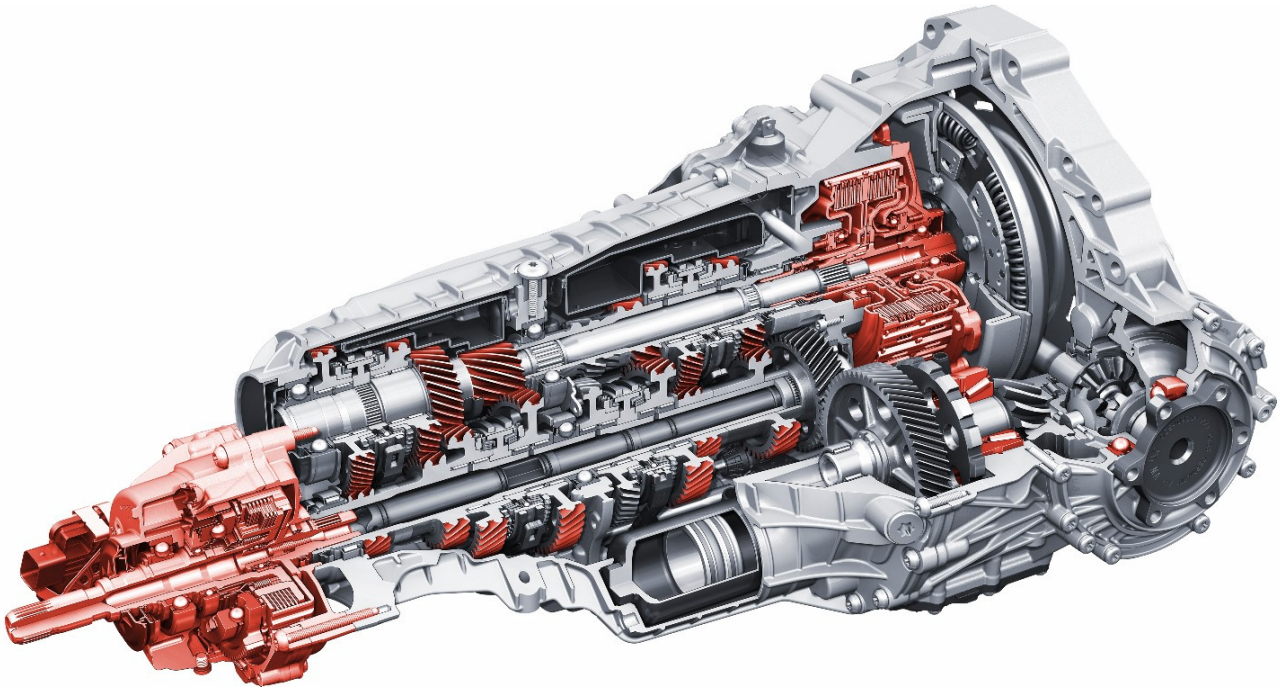
678_011

Verweis

Weitere Informationen zu der Allradkupplung – 0CJ finden Sie in:

- SSP 657 "Audi Q5 (Typ FY)",
- der Service Sendung 0472 TV "quattro mit ultra-Technologie – Teil 1 – Konstruktion und Funktion"
- der Service Sendung 0501 TV "quattro mit ultra Technologie – Teil 2 – Service und Werkstattpraxis".

7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0HL – DL382plus-7A



678_013

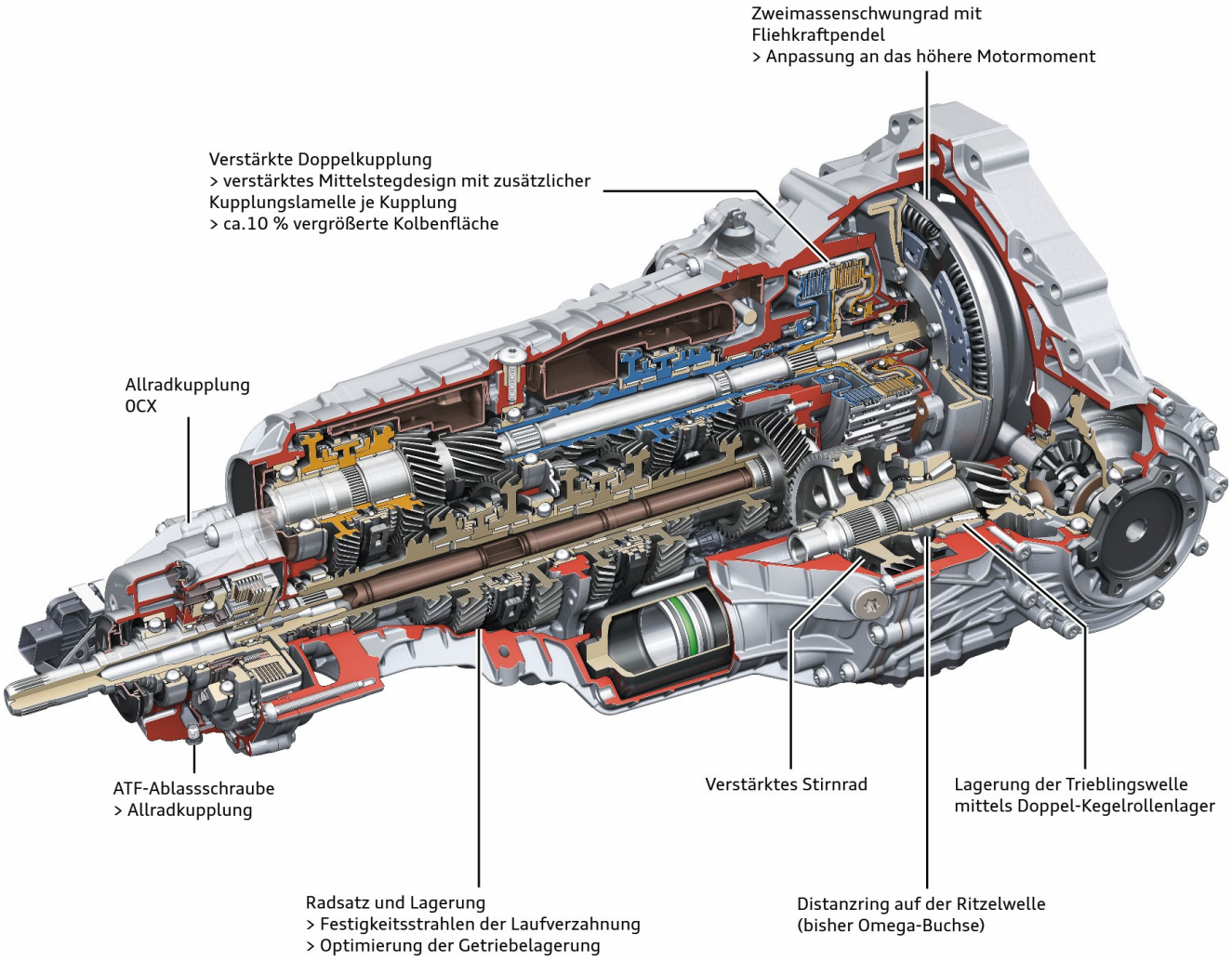
Das 0HL-Getriebe ist die verstärkte Version des DL382-7A (0CJ). Die nachfolgend aufgezeigten Maßnahmen haben die Drehmomentkapazität von bisher 400 Nm auf 500 Nm gesteigert. Um Momente dieser Größenordnung an die Hinterachse leiten zu können, wird das 0HL-Getriebe mit der Allradkupplung 0CX kombiniert.

Bezeichnung im Service:	7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0HL
Bezeichnung beim Hersteller:	DL382plus-7A
Bezeichnung im Vertrieb / Marketing:	7-Gang S tronic
PR-Nummer:	*G1D ↗ + GH4 ↗*
Technische Daten:	Weitere Informationen (siehe Artikel "Technische Daten – Getriebebaureihe DL382 (Getriebe für Frontantrieb und für Allradantrieb mit selbstsperrendem Mittendifferenzial)")

Wesentliche Änderungen gegenüber dem 0CJ-Getriebe auf einem Blick:

- Drehmomentsteigerung von 400 Nm auf 500 Nm
- Verstärkte Doppelkupplung
- Entsprechende Anpassung des Zweimassenschwungrads mit Fliehkraftpendel
- Diverse Maßnahmen am Radsatz und dessen Lagerung
- Lagerung der Trieblingswelle mittels Doppel-Kegelrollenlager
- Anpassungen der Software und Drehzahlanhebung der ATF-Pumpe für mehr Kühlöl
- Vergrößerter ATF-Wärmetauscher
- Einbau der Allradkupplung 0CX (VTK120) mit zwei zusätzlichen Kupplungslamellen für ein Kupplungsmoment bis 1200 Nm (anstatt 800 Nm bei der Allradkupplung 0CJ (VTK080)).

Das DL382plus-7A (0HL) lässt sich äußerlich nur sehr schwer vom DL382-7A (0CJ) unterscheiden. Im folgenden werden die Maßnahmen und Unterschiede bezüglich der Drehmomentsteigerung von 400 Nm auf 500 Nm aufgezeigt.



678_016

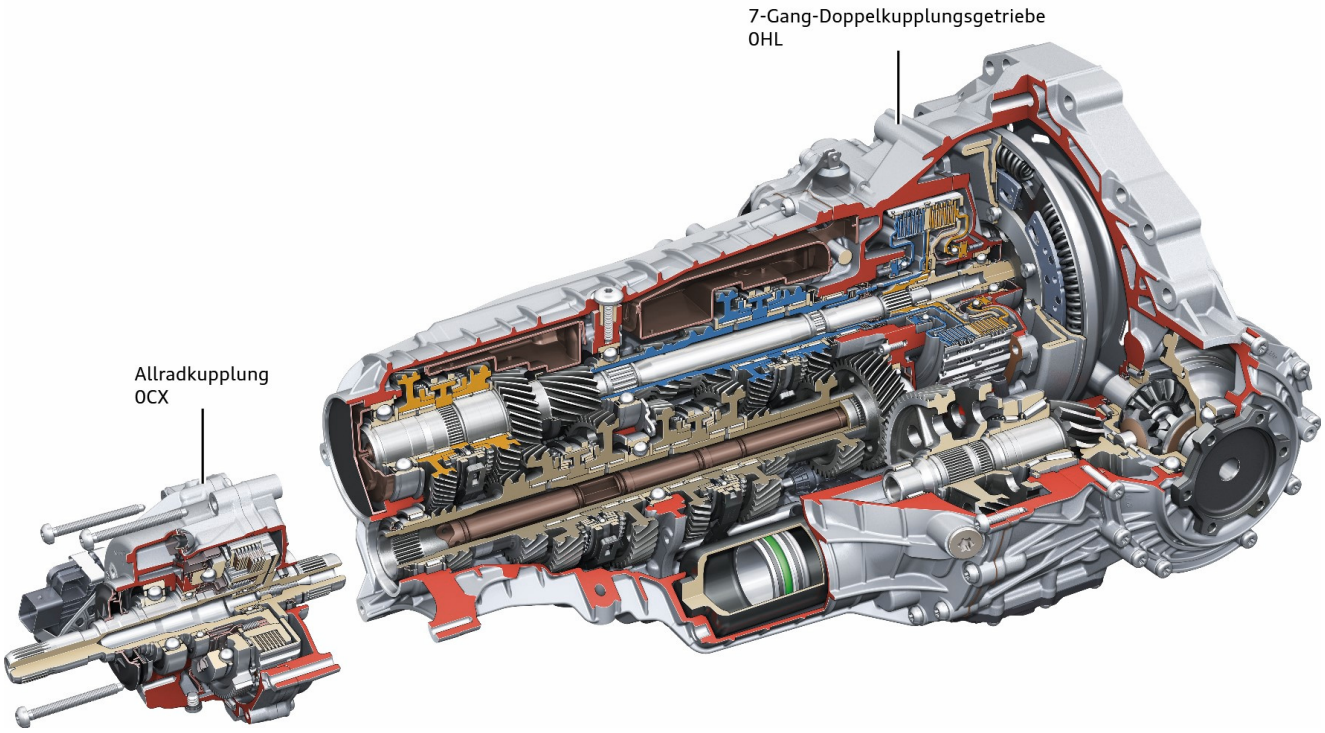
Legende:

Getriebeeingang Teilgetriebe 1

Getriebeeingang Teilgetriebe 2

Sonstige Änderungen:

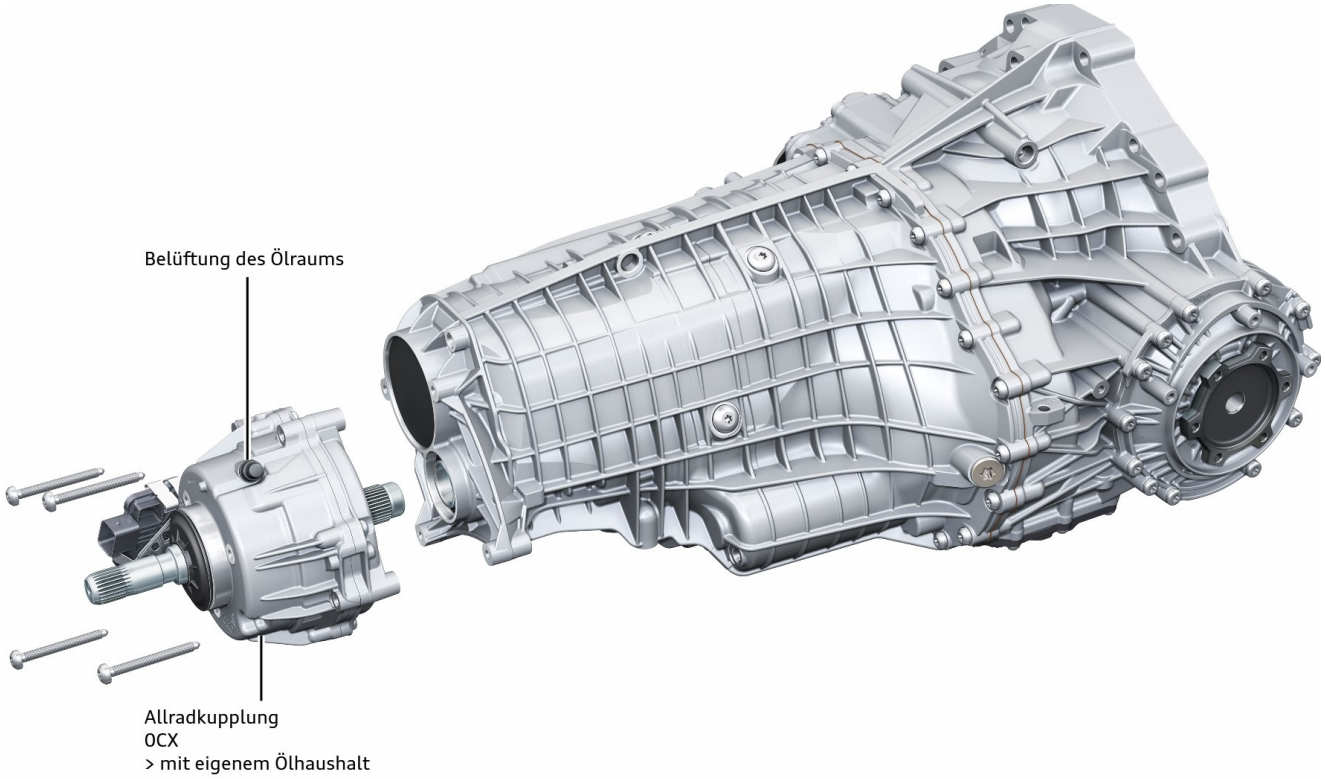
- Designänderung an der Ansaugung für das ATF
- Anpassungen der Software
- Drehzahlanhebung der ATF-Pumpe für mehr Kühlöl
- Größerer ATF-Wärmetauscher
- Anpassungen der Getriebegehäuse infolge der Änderungen an Lagerstellen und der Ölführung



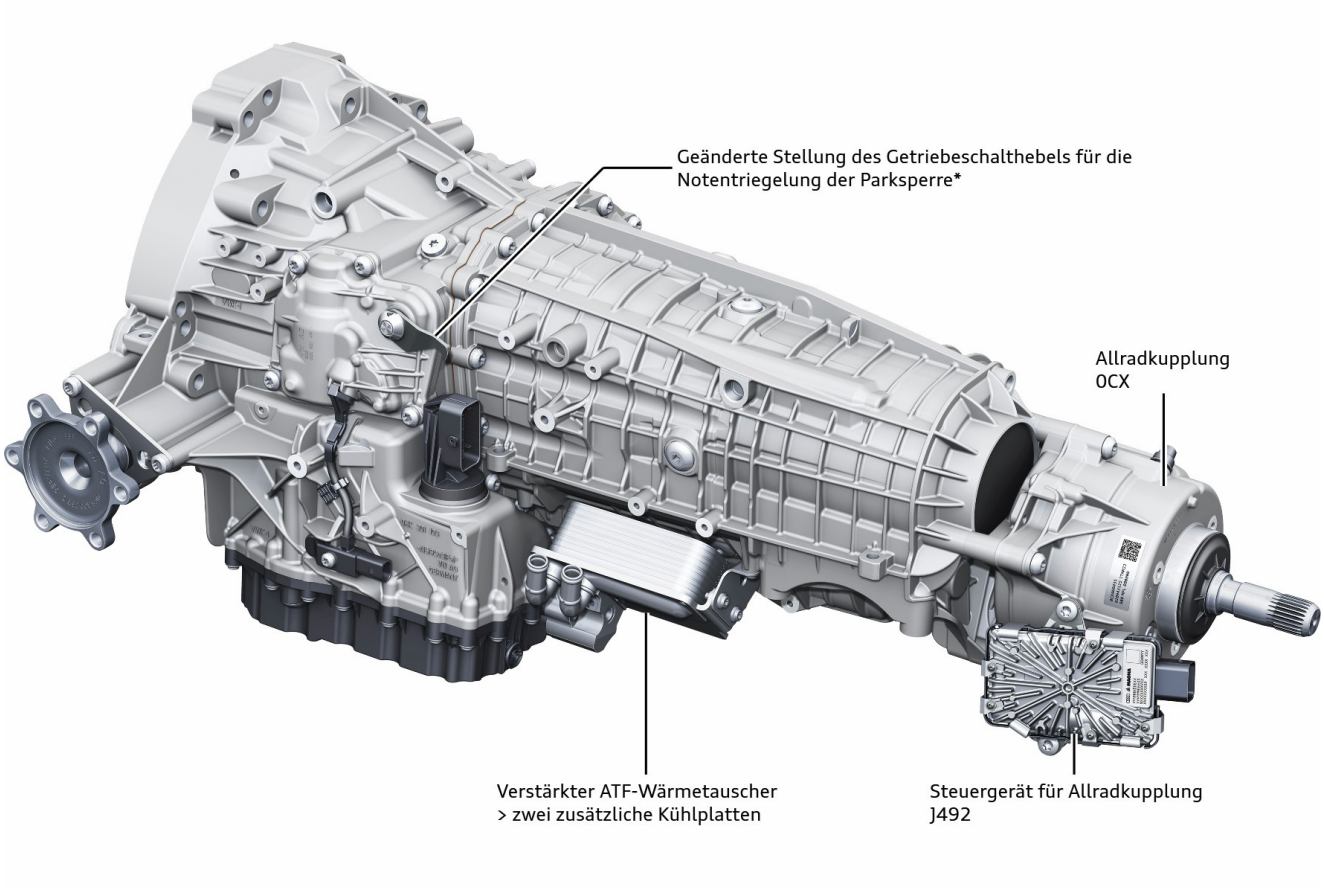
678_015

Der Allradantrieb – quattro mit ultra-Technologie – arbeitet mit einer Allradkupplung, die eine eigenständige, in sich geschlossene Einheit darstellt. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von einem „Hang on-System“.

Im Teileverkauf werden die Getriebe ohne die Allradkupplung ausgeliefert.



678_014



678_206

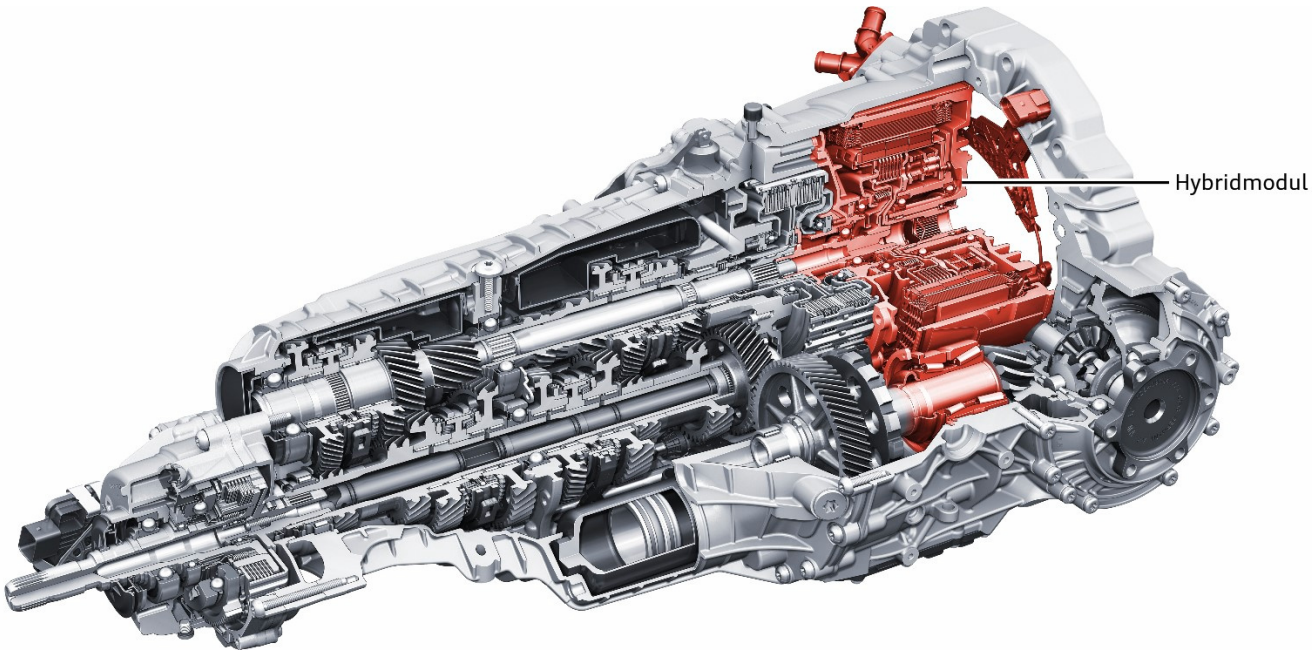
*Für den geänderten Getriebeschalthebel ist das spezielle Demontagewerkzeug T40437A erforderlich.

Verweis

Weitere Informationen zu der Allradkupplung – 0CX finden Sie:

- im SSP 657 "Audi Q5 (Typ FY)" und SSP 669 "Audi A7 (Typ 4K)",
- in der Service Sendung 0472 TV "quattro mit ultra-Technologie – Teil 1 – Konstruktion und Funktion"
- in der Service Sendung 0501 TV "quattro mit ultra Technologie – Teil 2 – Service und Werkstattpraxis"

7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0DK – DL382E-7A



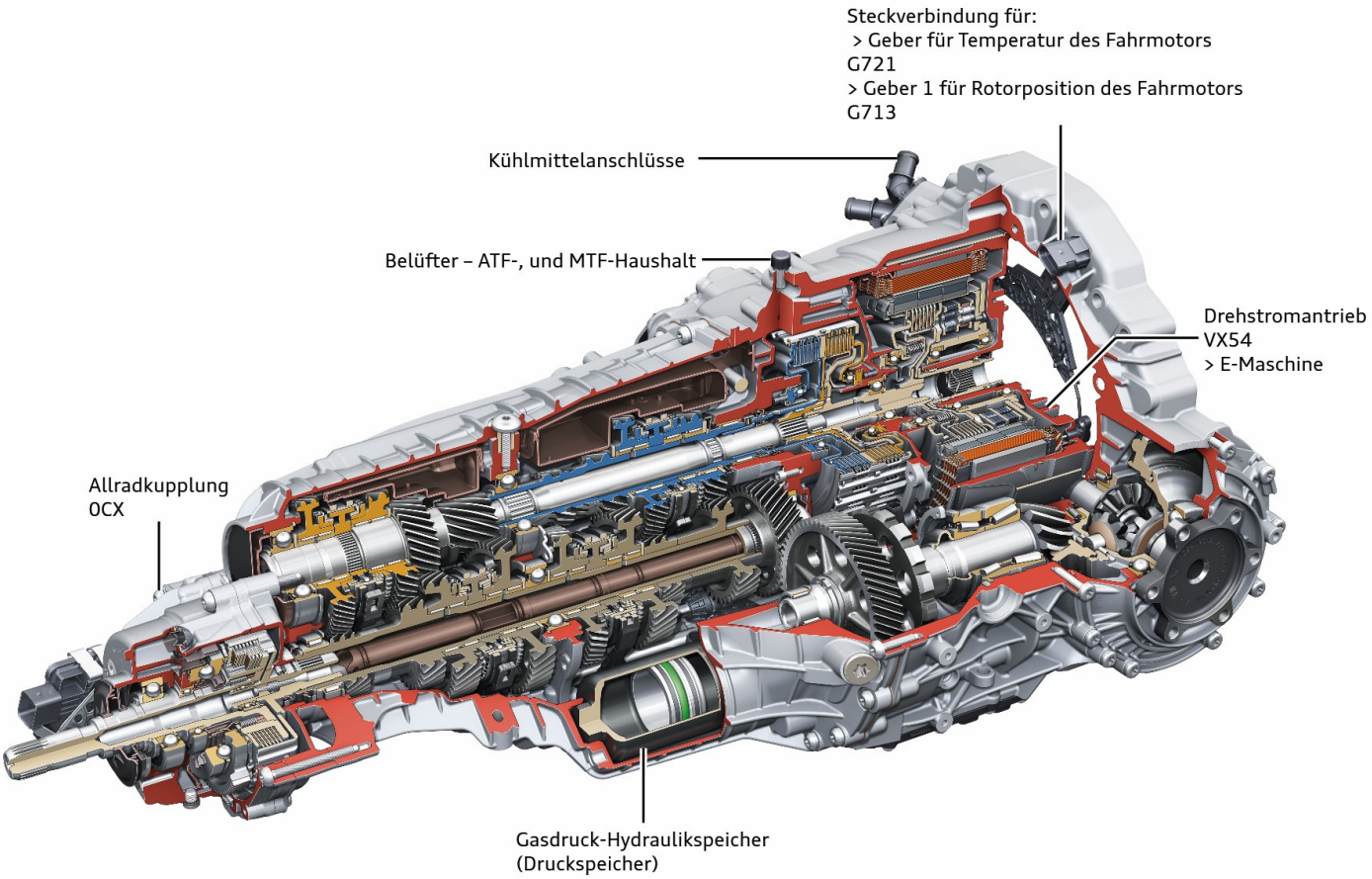
678_017

Das 0DK-Getriebe entspricht weitgehend dem 0HL-Getriebe (DL382plus-7A). Für den Einsatz in PHEV-Fahrzeugen wurde ins 0DK-Getriebe ein Hybridmodul mit E-Maschine integriert.

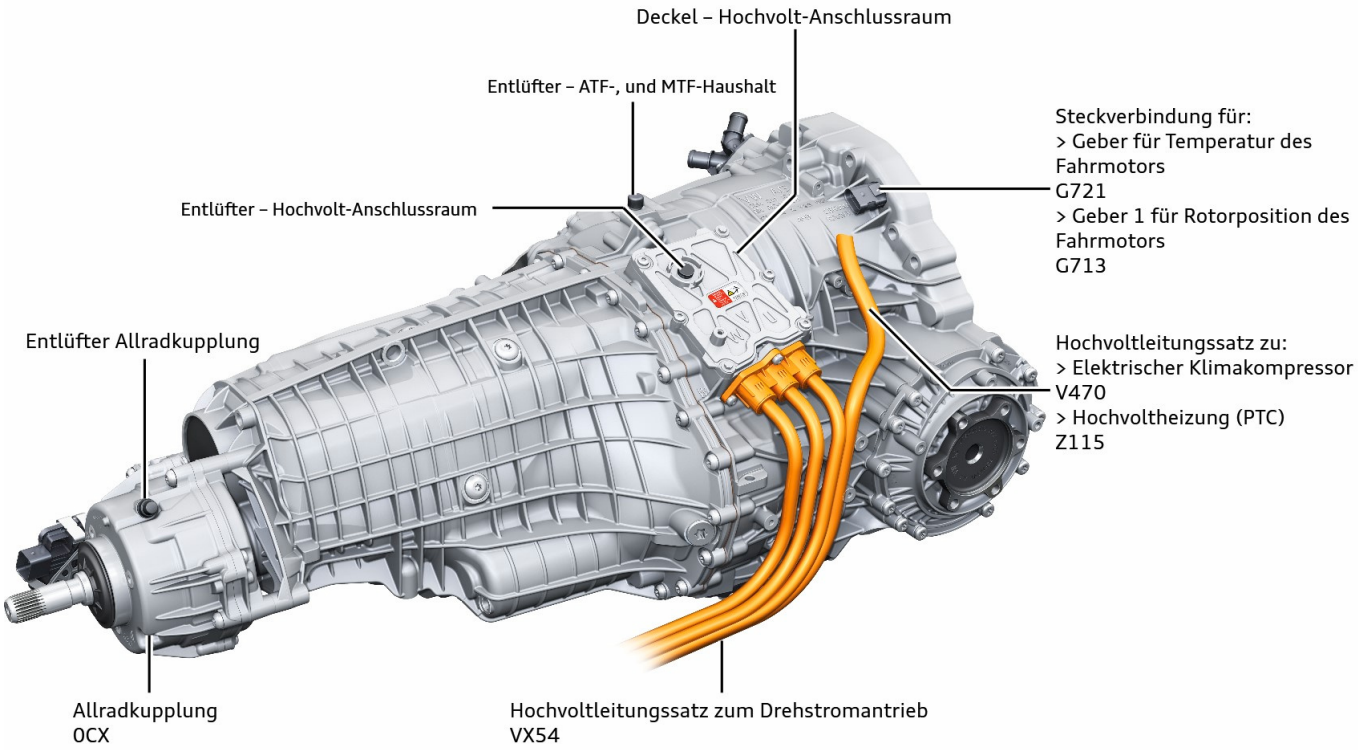
Bezeichnung im Service:	7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0DK
Bezeichnung beim Hersteller:	DL382E-7A
Bezeichnung im Vertrieb / Marketing:	7-Gang S tronic
PR-Nummer:	*G1D ↗ + GH4 ↗ + 0K3 ↗*
Technische Daten:	Weitere Informationen (siehe Artikel "Technische Daten – Getriebebaureihe DL382 (Getriebe für Frontantrieb und für Allradantrieb mit selbstsperrendem Mittendifferenzial)")

Wesentliche Änderungen gegenüber dem 0HL-Getriebe:

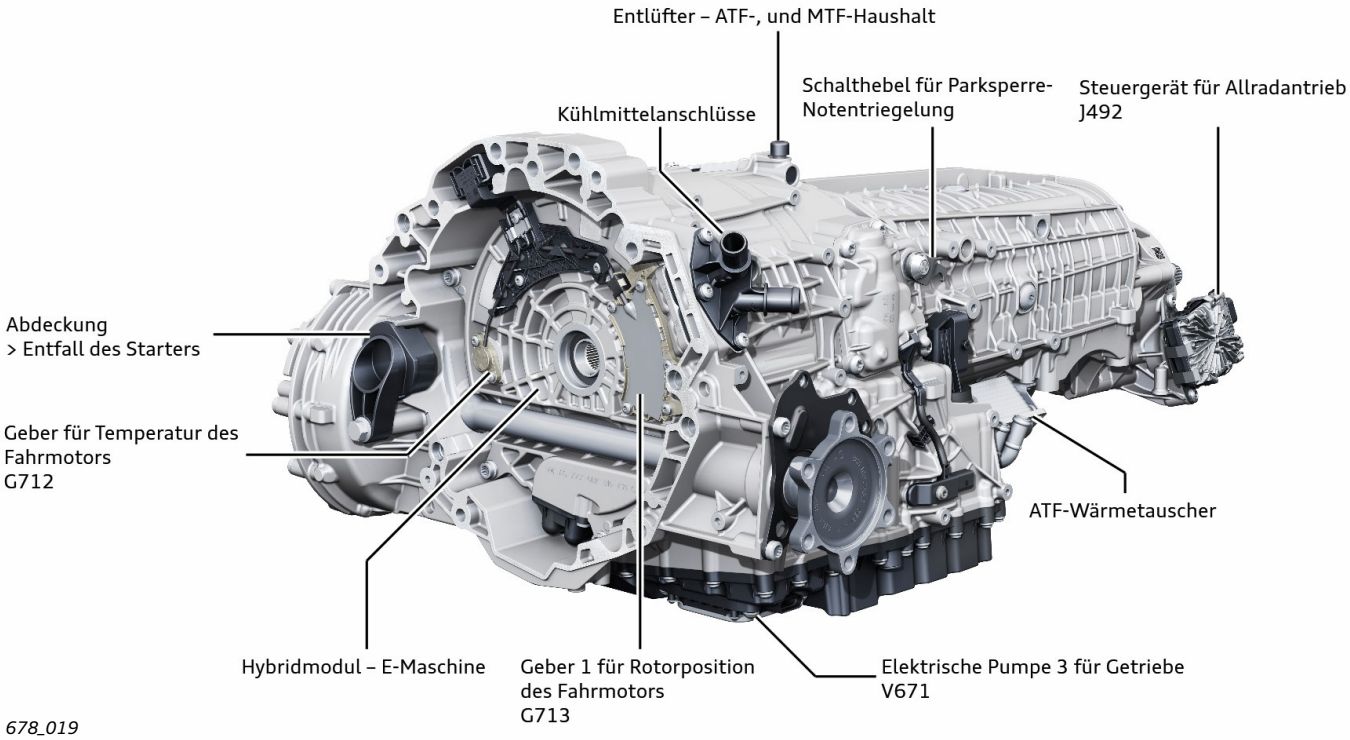
- Integration eines Hybridmoduls mit der E-Maschine, der Kupplung K0, das Fliehkraftpendel und der entsprechenden Sensorik.
- Zusätzliche elektrische ATF-Pumpe zur Schmierung und Kühlung der E-Maschine und der Kupplung K0 (insgesamt drei elektrisch angetriebene Ölpumpen, zwei ATF-Pumpen und eine MTF-Pumpe)
- Zusätzliches Druckregelventil für die Schmierung und Kühlung der E-Maschine und der Kupplung K0
- Vergrößerung des ATF-Haushalts und der ATF-Wanne auf Grund der Integration des Hybridmoduls in den ATF-Haushalt
- Zusätzliche Kühlmittelanschlüsse für die Wasserkühlung der E-Maschine
- Lagerung der Trieblingswelle mittels verstärktem Doppel-Kegelrollenlager



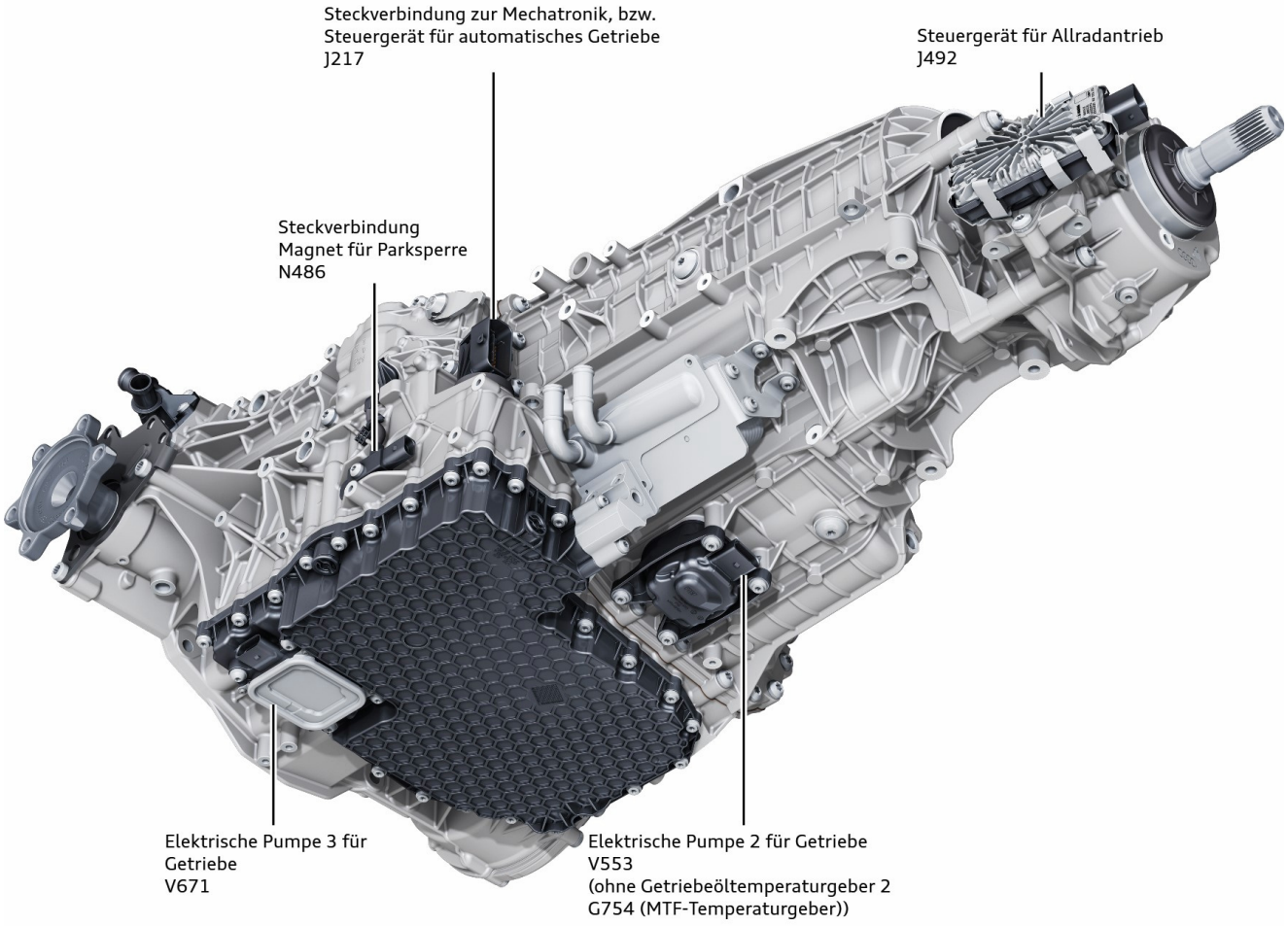
678_023



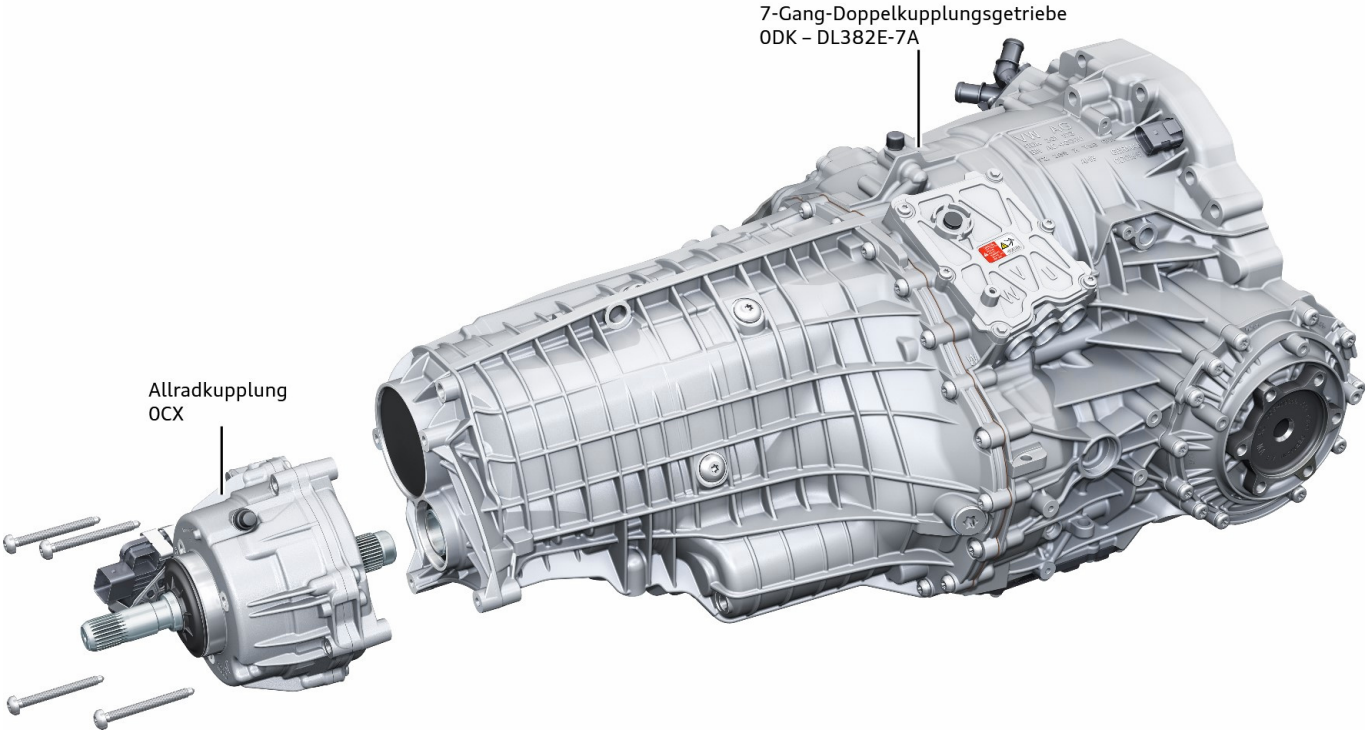
678_018



678_019



678_020



678_022

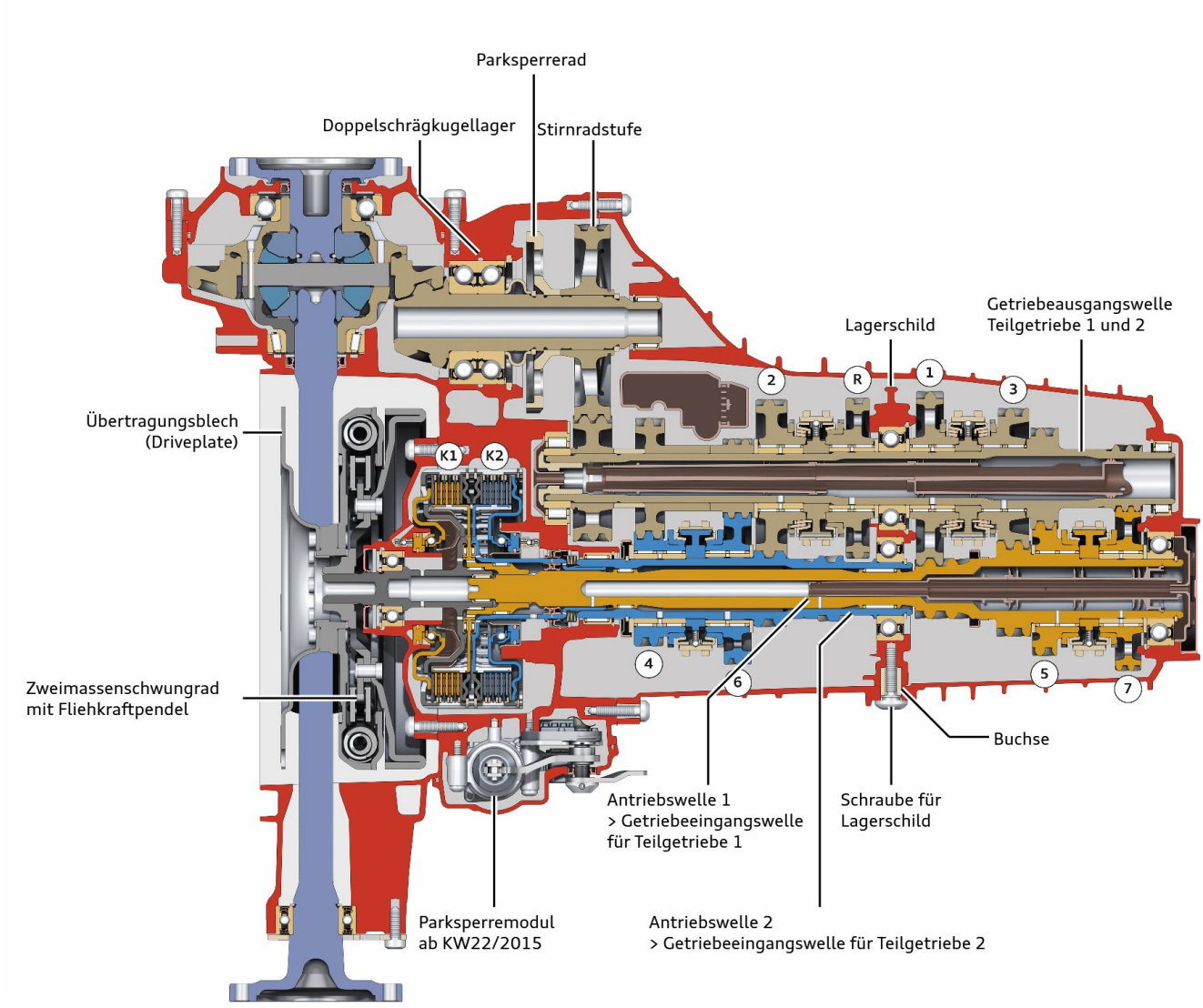
Wie bei allen Getrieben der Getriebebaureihe DL382 bei denen der Allradantrieb als – quattro mit ultra-Technologie – ausgelegt ist, stellt die Allradkupplung des 0DK-Getriebes als „Hang on-System“ eine eigenständige in sich geschlossene Einheit dar.

Im Teileverkauf werden die Getriebe ohne die Allradkupplung ausgeliefert.

Getriebeschnitte der DL382 Getriebebaureihe-Varianten

Getriebeschnitt DL382-7F (0CK / 0DN)

DL-Getriebe für Frontantrieb



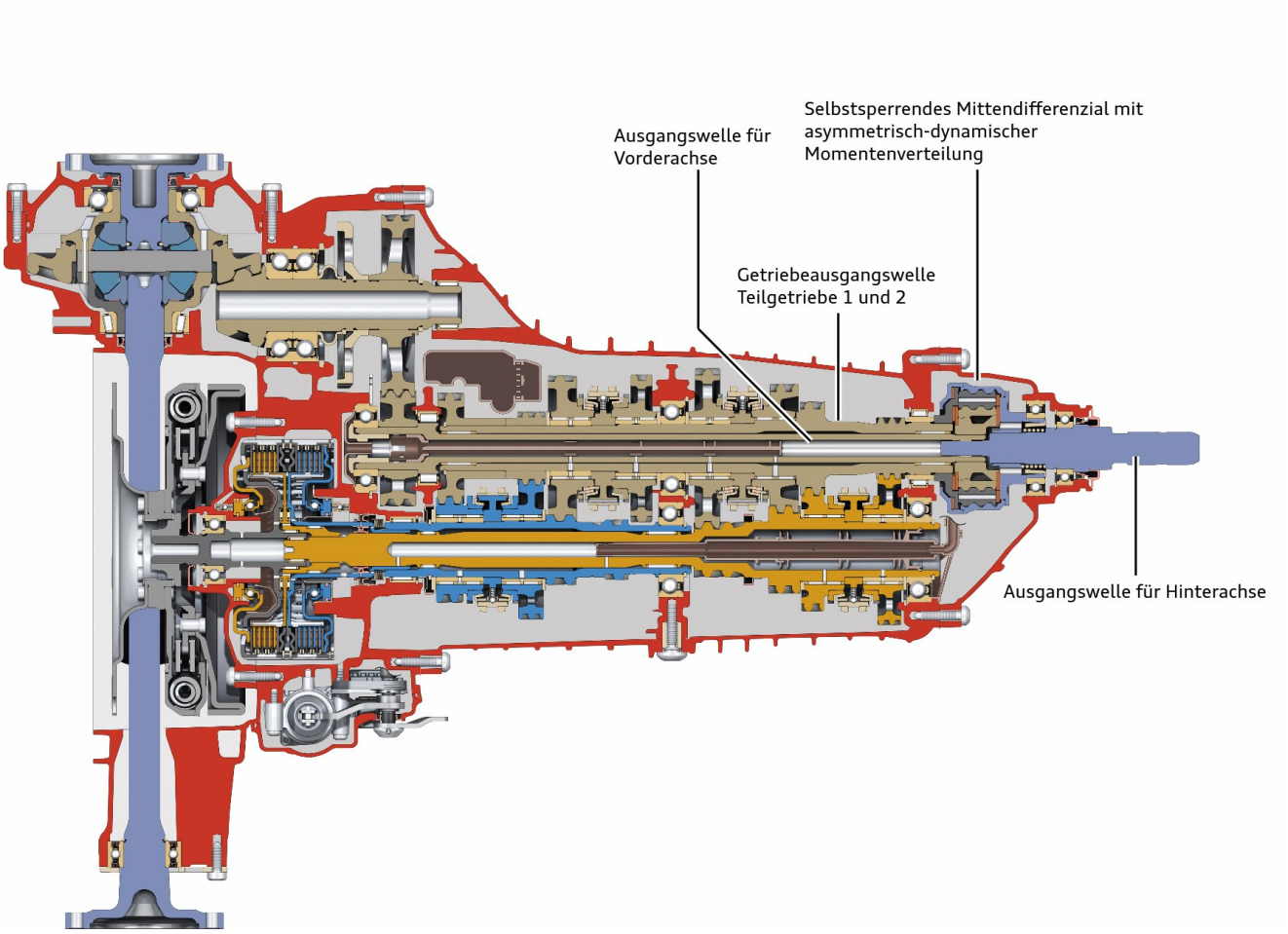
678_024

Legende:

	Getriebeeingang Teilgetriebe 1
	Getriebeeingang Teilgetriebe 2
K1	Kupplung K1
K2	Kupplung K2
R 1-7	Schalträder der Gänge 1-7 und vom R-Gang

Getriebeschnitt DL382-7Q (0CL)

DL-Getriebe für Allradantrieb – quattro mit selbstsperrendem Mittendifferenzial und asymmetrisch-dynamischer Momentenverteilung, optional – quattro mit Sportdifferenzial



678_025

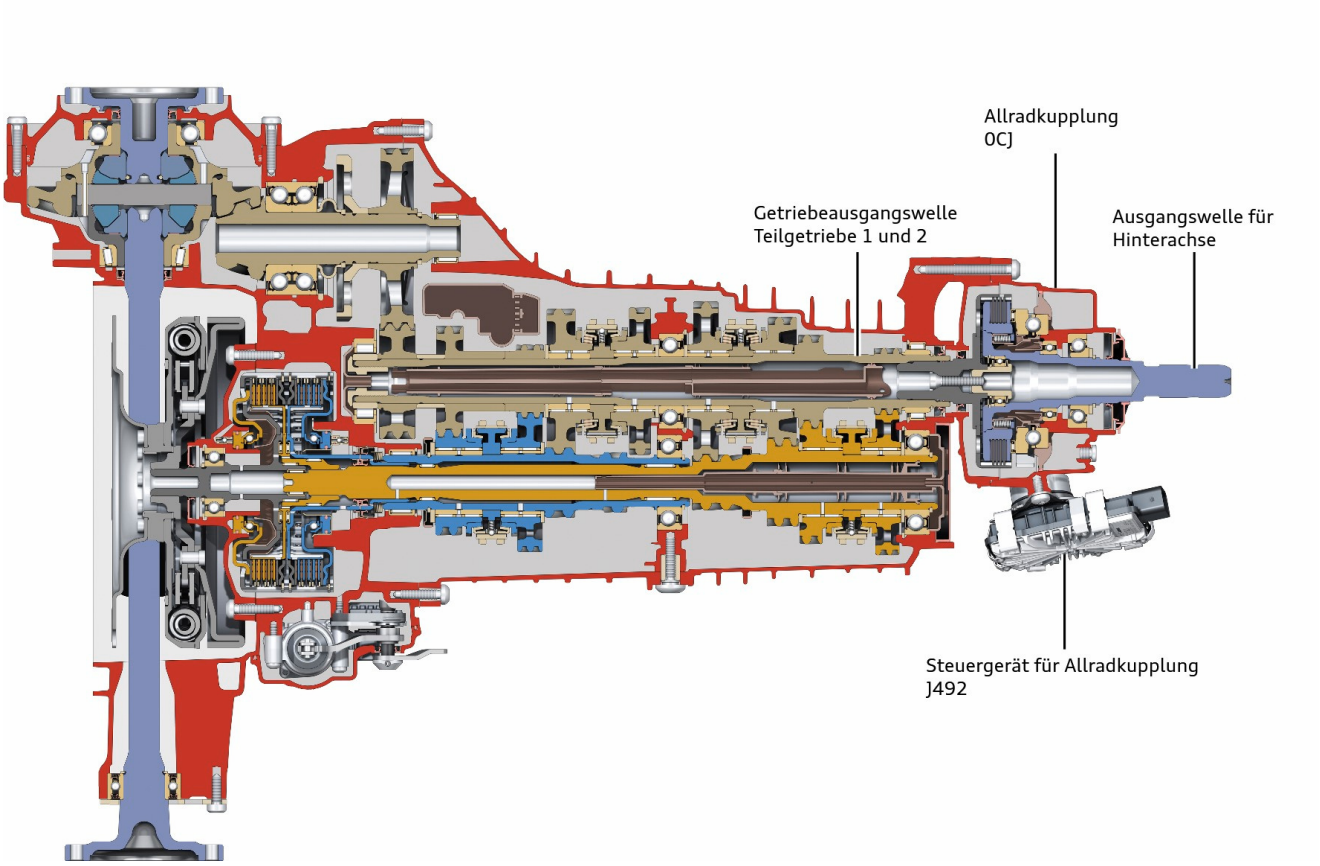
Legende:

Getriebeeingang Teilgetriebe 1

Getriebeeingang Teilgetriebe 2

Getriebeschnitt DL382-7A (0CJ / 0DP)

DL-Getriebe für quattro mit ultra-Technologie



678_026

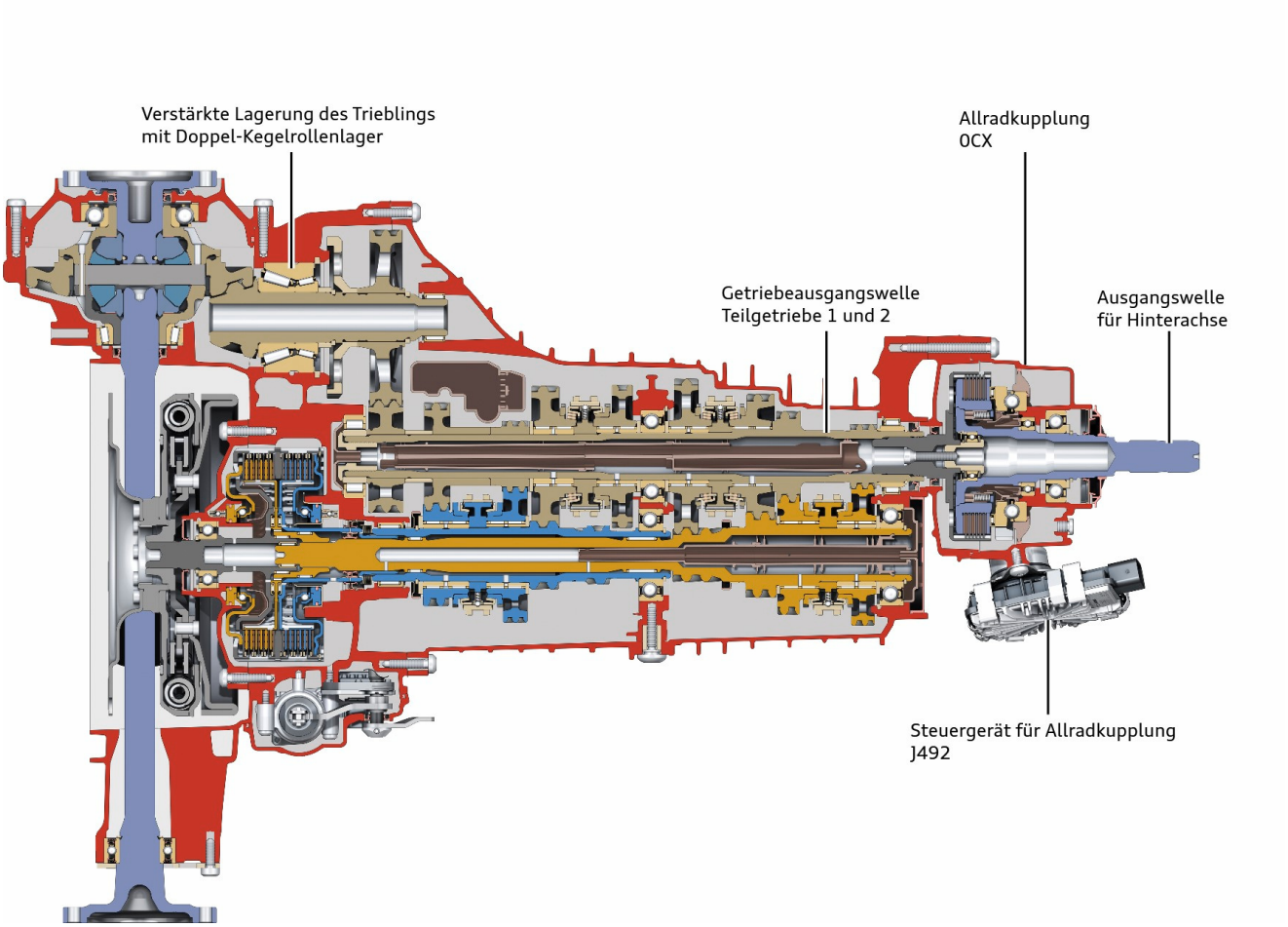
Legende:

Getriebeeingang Teilgetriebe 1

Getriebeeingang Teilgetriebe 2

Getriebeschnitt DL382plus-7A (0HL)

DL-Getriebe für quattro mit ultra-Technologie



678_027

Legende:

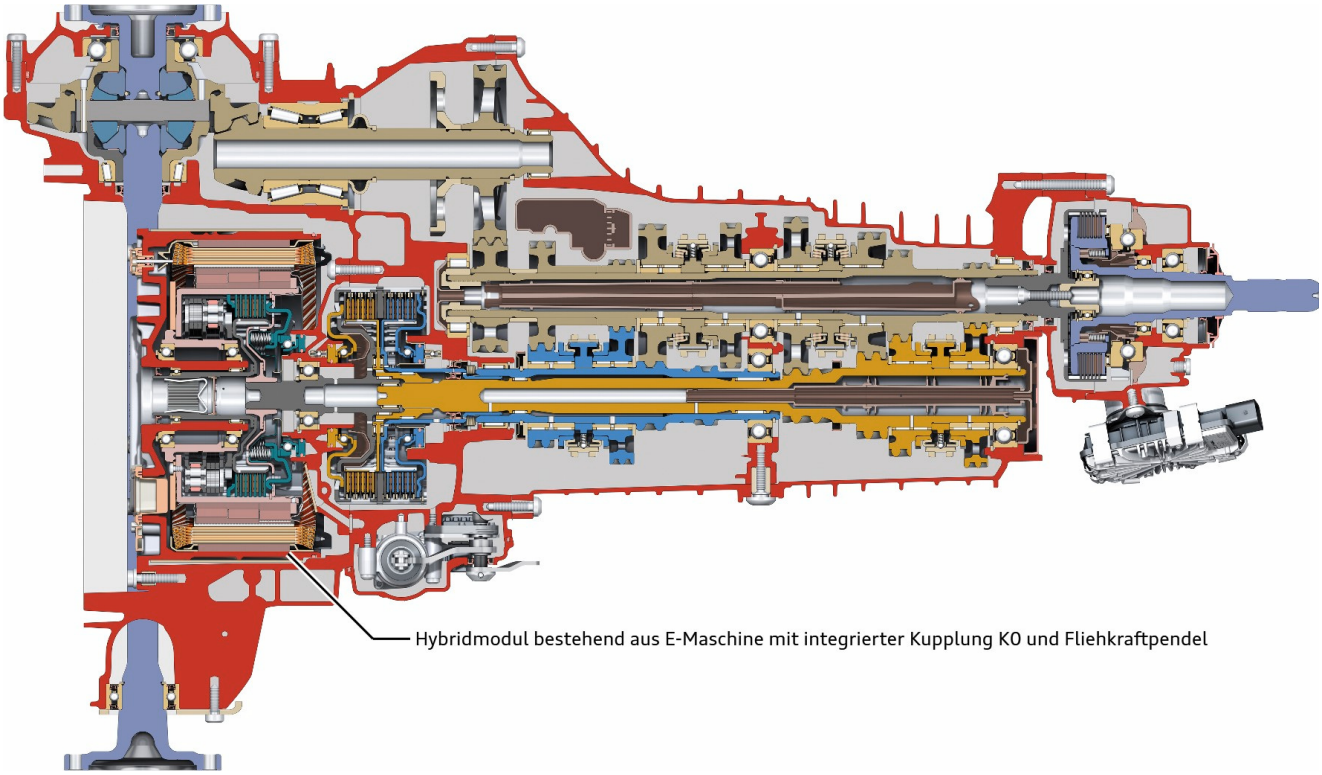
Getriebeeingang Teilgetriebe 1

Getriebeeingang Teilgetriebe 2

- Angepasstes Zweimassenschwungrad mit Fliehkraftpendel
- Verstärkter Radsatz
- Größerer ATF-Wärmetauscher
- Verstärkte Doppelkupplung

Getriebeschnitt DL382E-7A (0DK)

DL-Getriebe für Hybrid-Antrieb und quattro mit ultra-Technologie

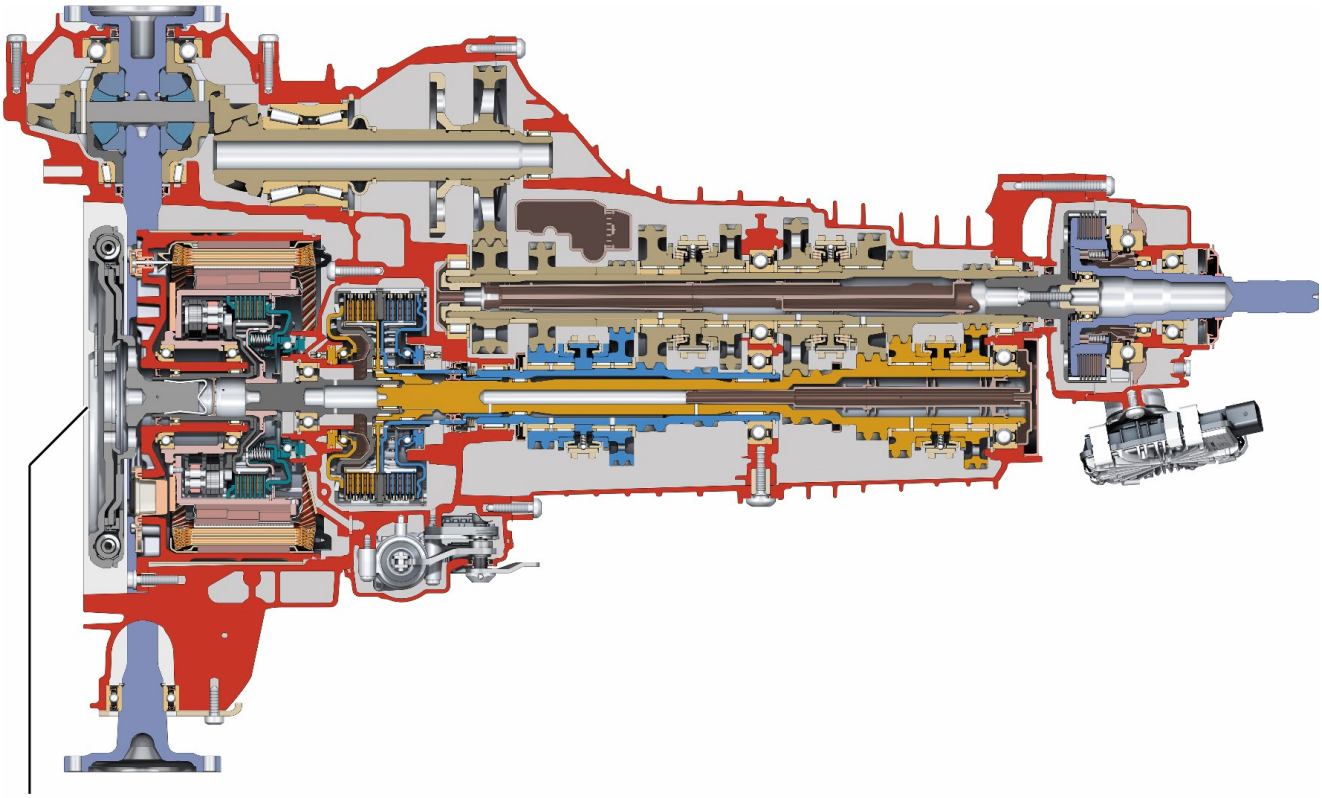


678_028

Legende:

Getriebeeingang Teilgetriebe 1

Getriebeeingang Teilgetriebe 2



Drehschwingungstilger (Zweimassenschwungrad)
> nicht Bestandteil des Getriebes
> an der Kurbelwelle montiert und verbleibt beim Ausbau des Getriebes am Motor

678_029

Legende:

Getriebeeingang Teilgetriebe 1

Getriebeeingang Teilgetriebe 2

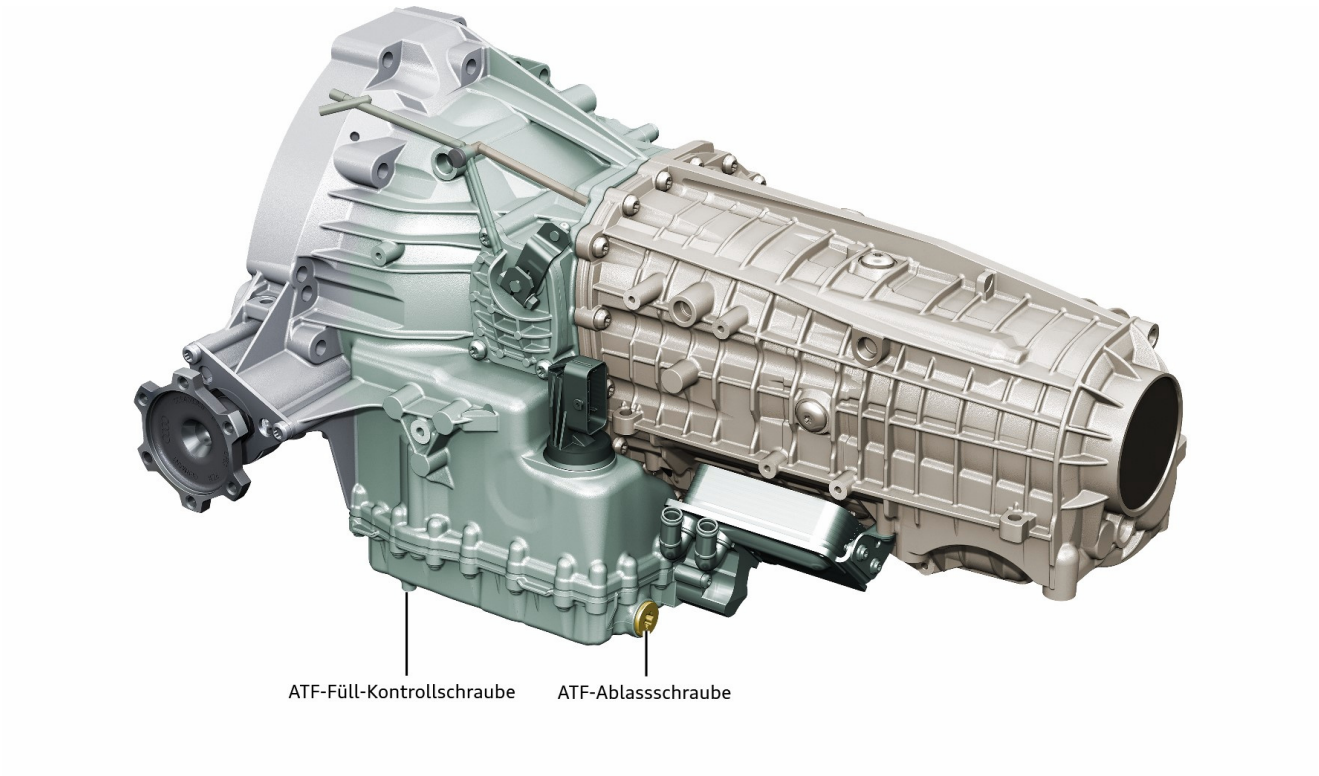
Ölhaushalte

Allgemeines zum ATF- und MTF-Haushalt

Die Getriebe der Baureihe DL382 haben grundsätzlich zwei separate Ölhaushalte. Einen *ATF ↗*- und einen *MTF ↗*-Haushalt mit jeweils einer elektrisch angetriebenen Ölpumpe. Der ATF-Haushalt versorgt die Doppelkupplung und elektrohydraulische Getriebesteuerung. Der MTF-Haushalt sorgt für die Schmierung und Kühlung des Radsatzes.

Das ATF unterliegt einem Wechselintervall. Das MTF ist auf die Lebensdauer des Getriebes ausgelegt und unterliegt keinem Wechselintervall.

DL382-7F 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CK / 0DN



678_030

Die Abbildung zeigt das 0CK-Getriebe mit SBC/PBC.

Legende:

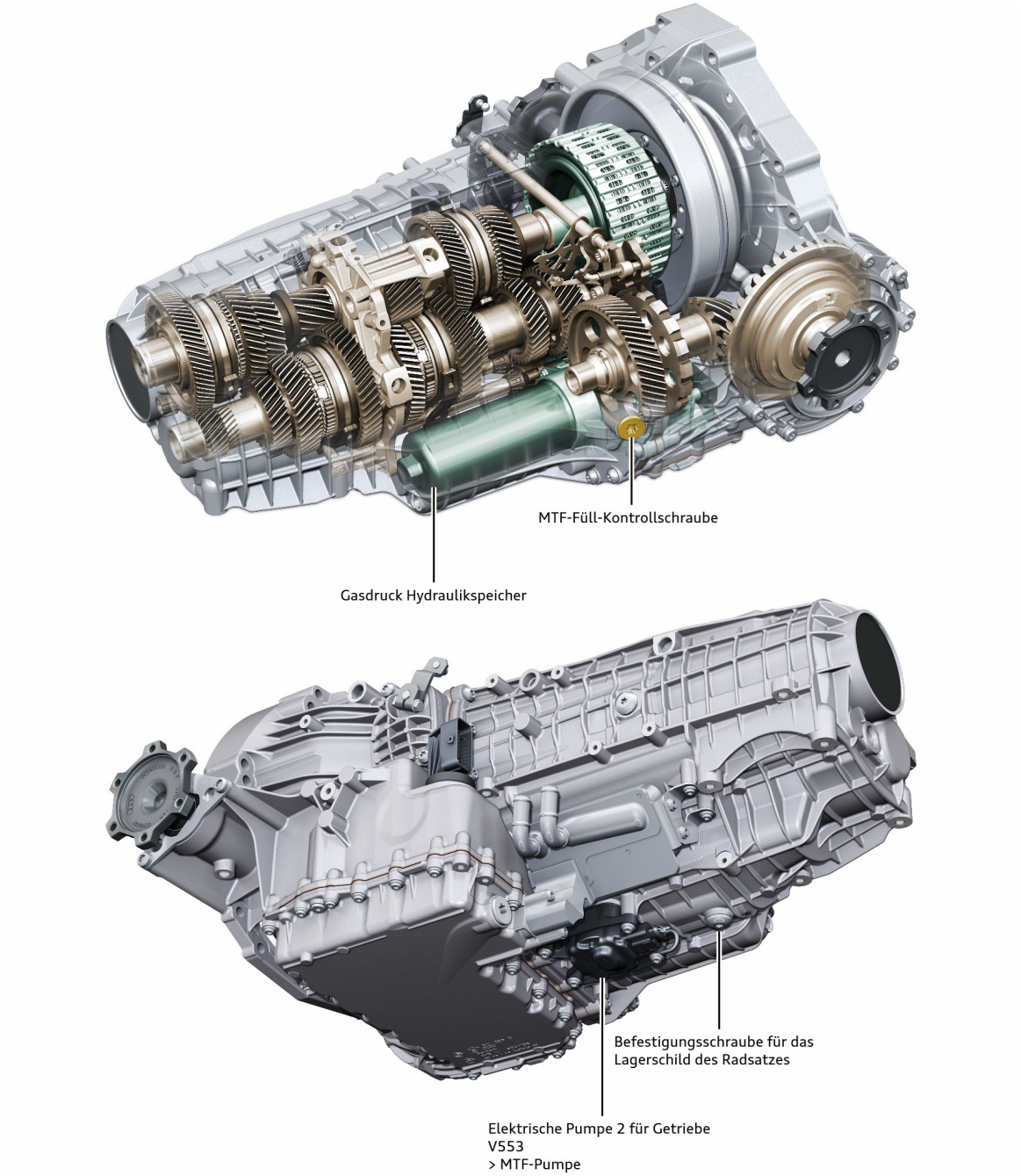
ATF-Haushalt

MTF-Haushalt

Hinweis
Neues ATF und neues MTF sind äußerlich schlecht zu unterscheiden! Beide Öle haben eine gleichermaßen gelbliche Färbung und die Viskosität ist ähnlich. Hier besteht die Möglichkeit der Verwechslung. Verwenden Sie ausschließlich das passende Öl aus dem Originalgebinde.

Hinweis
Aufgrund des speziellen ATF-Versorgungskonzepts gelten für das Ablassen, Befüllen und Prüfen des ATF-Niveaus besondere Vorgehensweisen, die mit dem Fahrzeugdiagnosetester durchgeführt werden müssen.

Verweis
Nähere Informationen hierüber erhalten Sie aus der Service Sendung 0540 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Werkstattpraxis – ATF-Stand prüfen ".
Wertvolle Informationen zum Thema „Ölhaushalte und Handling des Getriebes“ erhalten Sie aus der Service Sendung 0355 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 2 Service und Werkstattpraxis" / TC 00:30 - 14:50.



678_031

Legende:

ATF-Haushalt

MTF-Haushalt

Zum Ablassen des MTFs muss die MTF-Pumpe demontiert werden.

Hinweis

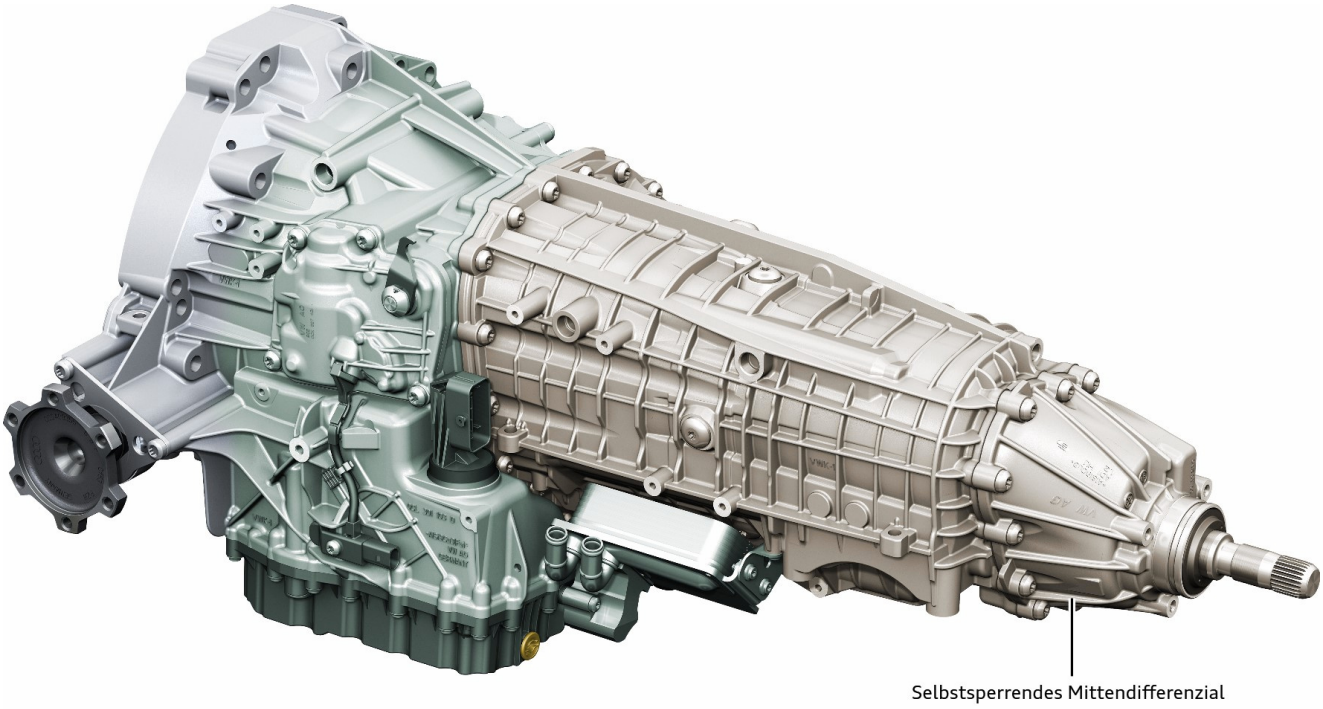
- Die Befestigungsschraube für das Lagerschild des Radsatzes kann leicht für eine Ablassschraube des MTFs gehalten werden. Sie darf nicht unbedarft gelöst werden.
- Bei der Demontage der MTF-Pumpe ist darauf zu achten, dass die Steckkontakte der Pumpe nicht mit MTF verölt werden. MTF an den Steckkontakten führt zu elektrochemischer Korrosion an den Steckkontakten.

Verweis

Wertvolle Informationen zum Thema „Ölhaushalte und Handling des Getriebes“ erhalten Sie aus der Service Sendung 0355 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 2 Service und Werkstattpraxis" / TC 00:30 - 14:50.

7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CL – DL382-7Q

DL-Getriebe für quattro mit selbstsperrendem Mittendifferenzial und asymmetrisch-dynamischer Momentenverteilung oder quattro mit Sportdifferenzial



678_032

Legende:

ATF-Haushalt

MTF-Haushalt

Beim DL382-7Q (0CL-Getriebe) ist das selbstsperrende Mittendifferenzial in den Ölhaushalt des Radsatzes integriert. Deshalb werden dem MTF spezielle Additive beigefügt, die das Schwingungs- und Geräuschverhalten des selbstsperrenden Mittendifferenzials positiv beeinflussen. Nur das 0CL-Getriebe benötigt dieses spezielle MTF, das im elektronischen Teilekatalog ETKA mit einer eigenen Teilenummer gelistet ist (siehe Auflistung der MTFs). Achten Sie auf die korrekte Auswahl des MTFs!

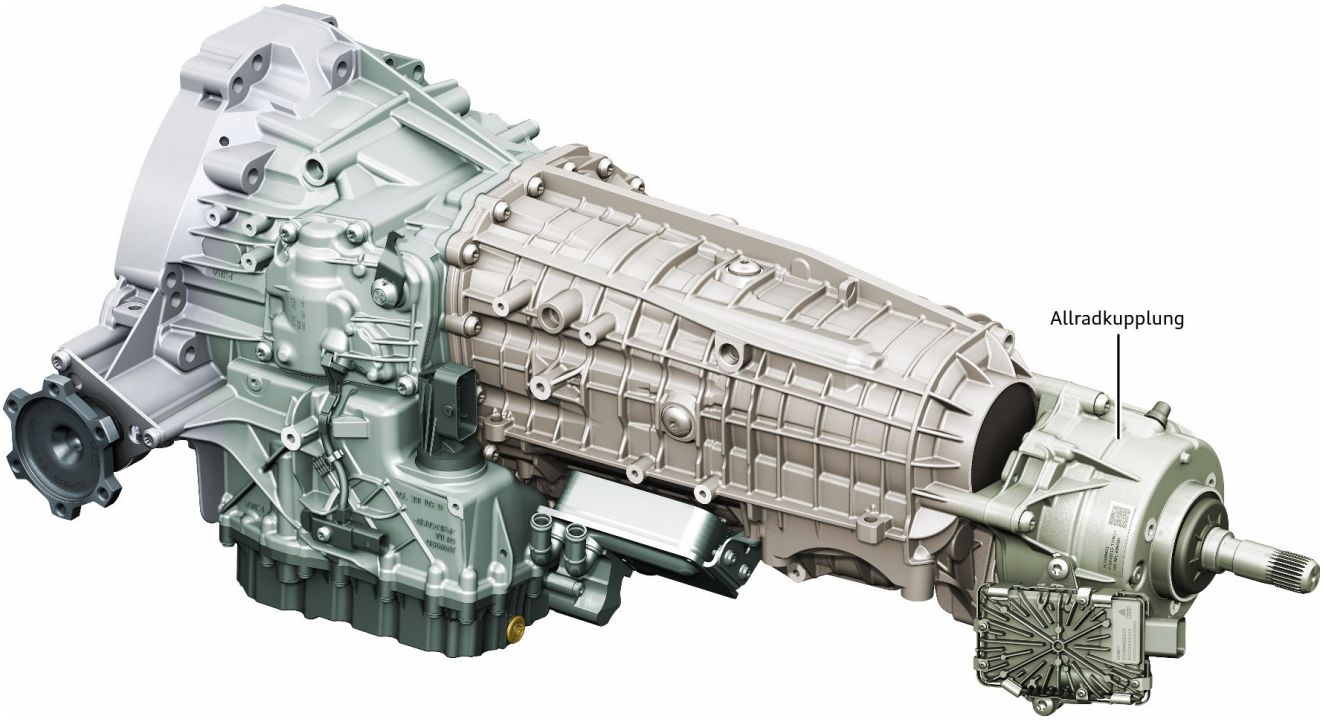
Wie die unverbindliche Auflistung der MTFs aus ETKA zeigt, benötigt das 0CL-Getriebe ein spezielles MTF.

Eine Erklärung der PR-Nummern finden Sie in diesem Selbststudienprogramm (siehe Kapitel "Glossar").

DL382-7F	MTF_G 052 549 A2	PR-Nr. G1C
DL382-7Q	**MTF_G 055 549 A2**	**PR-Nr. G1D+GH1 oder GH2**
DL382-7A	MTF_G 052 549 A2	PR-Nr. G1D+GH4
DL382plus-7A	MTF_G 052 549 A2	PR-Nr. G1D+GH4+0K0 oder 0K4
DL382E-7A	MTF_G 052 549 A2	PR-Nr. G1D+GH4+0K3

7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0CJ / 0HL – DL382-7 / DL382plus-7A

Die Getriebe DL382-7A und DL382plus-7A besitzen eine angeflanschte Allradkupplung mit den Bezeichnungen 0CJ bzw. 0CX. Die Allradkupplung ist eine eigenständige Funktionseinheit mit eigenem ATF-Haushalt.

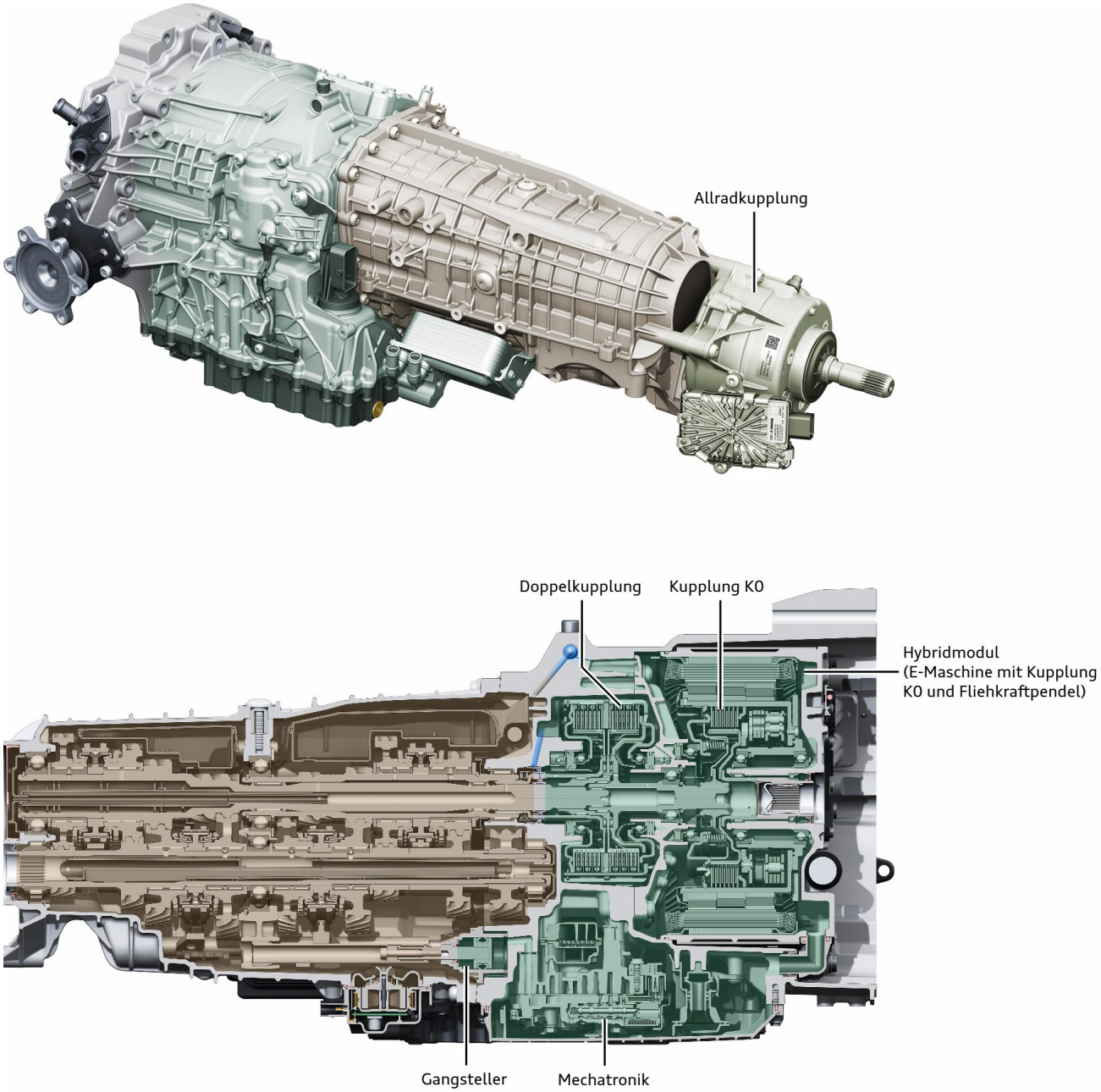


678_033

Legende:

- ATF-Haushalt
- MTF-Haushalt
- ATF-Haushalt-Allradkupplung

7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0DK – DL382E-7A



678_034

Legende:

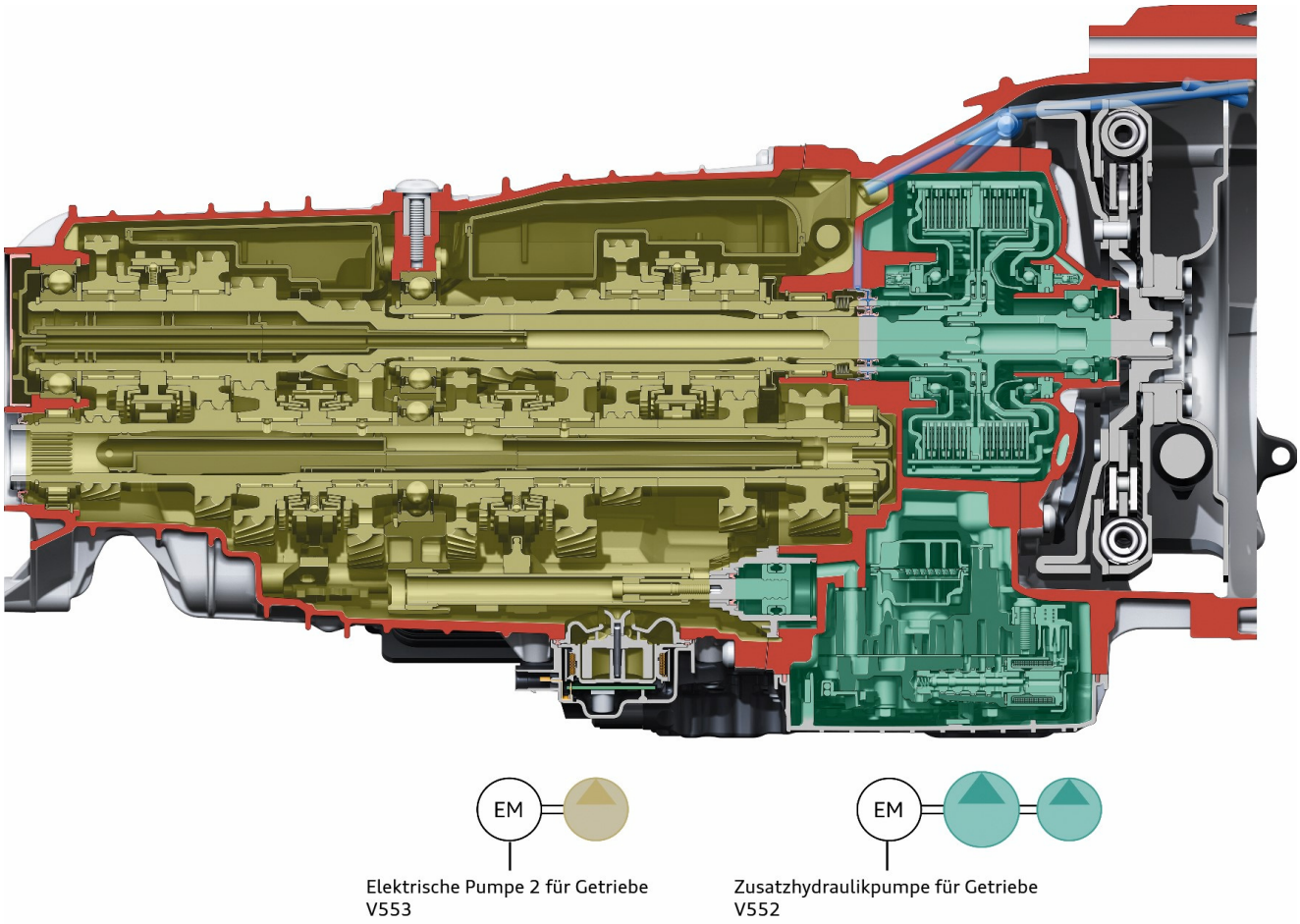
- ATF-Haushalt
- MTF-Haushalt
- ATF-Haushalt-Allradkupplung

Beim DL382E-7A ist das Hybridmodul (E-Maschine mit Kupplung K0 und Fliehkraftpendel) in den ATF-Haushalt integriert.

Die Allradkupplung ist eine eigenständige Funktionseinheit mit eigenem ATF-Haushalt.

Elektrisch angetriebene Ölpumpen – alle DL382-Varianten (ausgenommen DL382E)

zwei Ölhaushalte/zwei elektrisch angetriebene Ölpumpen



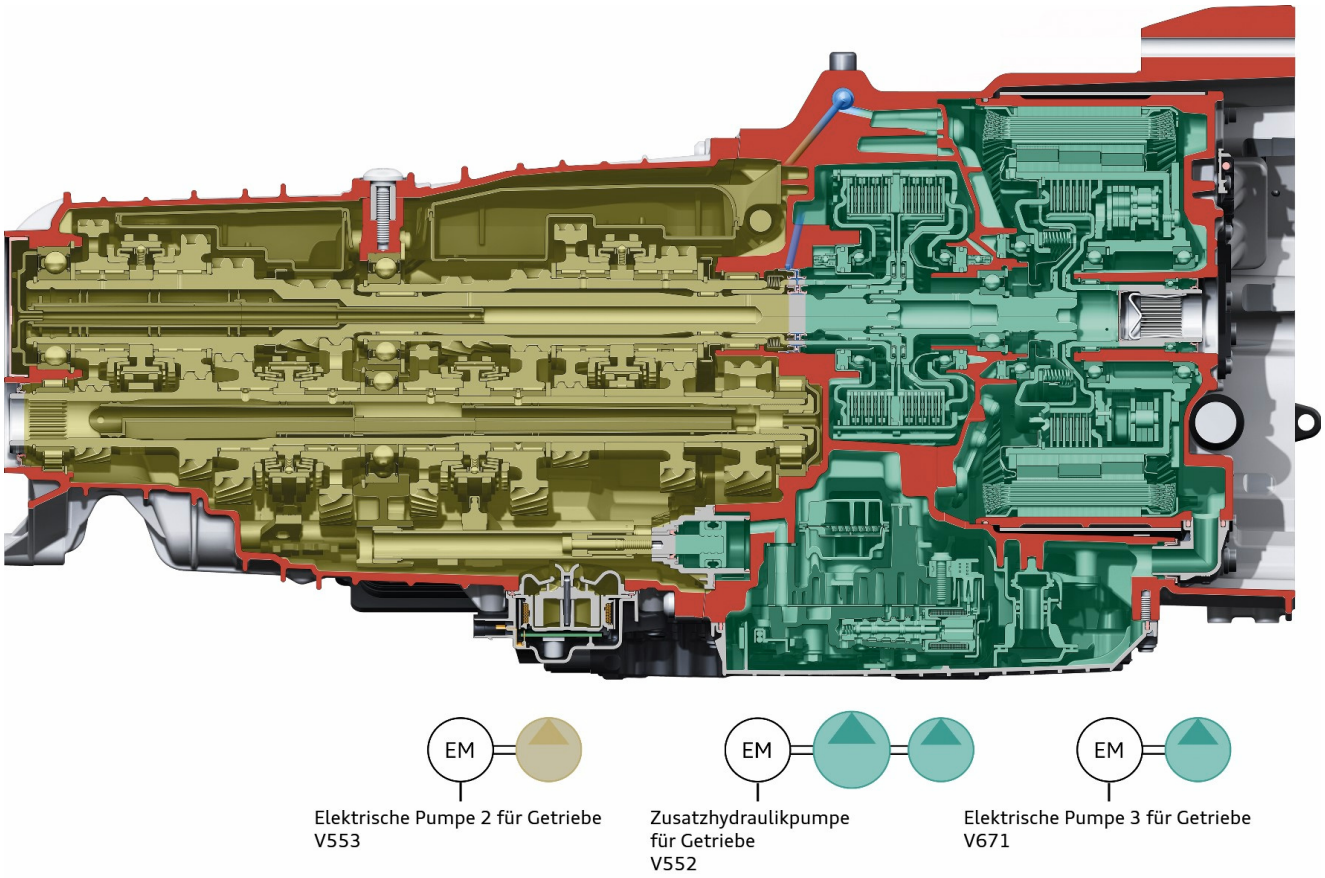
678_035

Legende:

	ATF-Haushalt
	MTF-Haushalt

Elektrisch angetriebene Ölpumpen – DL382E

zwei Ölhaushalte / drei elektrisch angetriebene Ölpumpen



678_036

Legende:

ATF-Haushalt

MTF-Haushalt

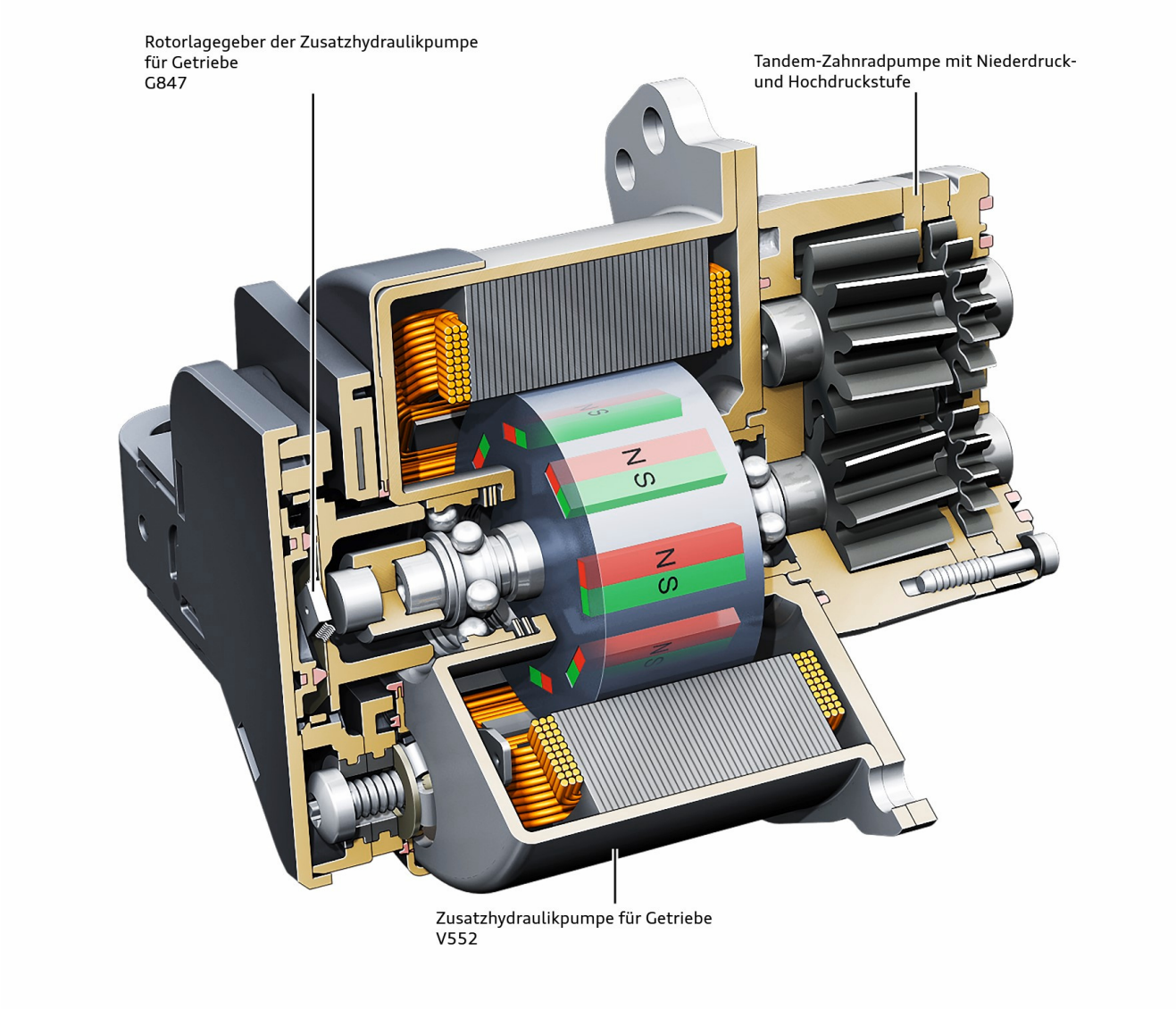
Das DL382E-Getriebe besitzt ohne Allradkupplung zwei Ölhaushalte und drei elektrisch angetriebene Ölpumpen. Die beiden Ölhaushalte beziehen sich auf einen Ölhaushalt mit *ATF* ↗ und einen Ölhaushalt mit *MTF* ↗.

Im **ATF-Haushalt** befinden sich zwei elektrisch angetriebene Ölpumpen (V552 und V671).

Elektrisch angetriebene Ölpumpen

1. V552 – Zusatzhydraulikpumpe für Getriebe

ATF-Pupmpe 1



678_037

Die V552 - Zusatzhydraulikpumpe für Getriebe – kurz **ATF-Pumpe** genannt – ist eine elektrisch angetriebene Tandem-Zahnradpumpe. Die Tandem-Zahnradpumpe besteht aus einer parallel laufenden Niederdruck- und Hochdruckpumpe.

Der **Niederdruckkreislauf** übernimmt die Kühlung des ATFs und stellt das Kühlöl für die Doppelkupplung (K1 und K2) zur Verfügung.

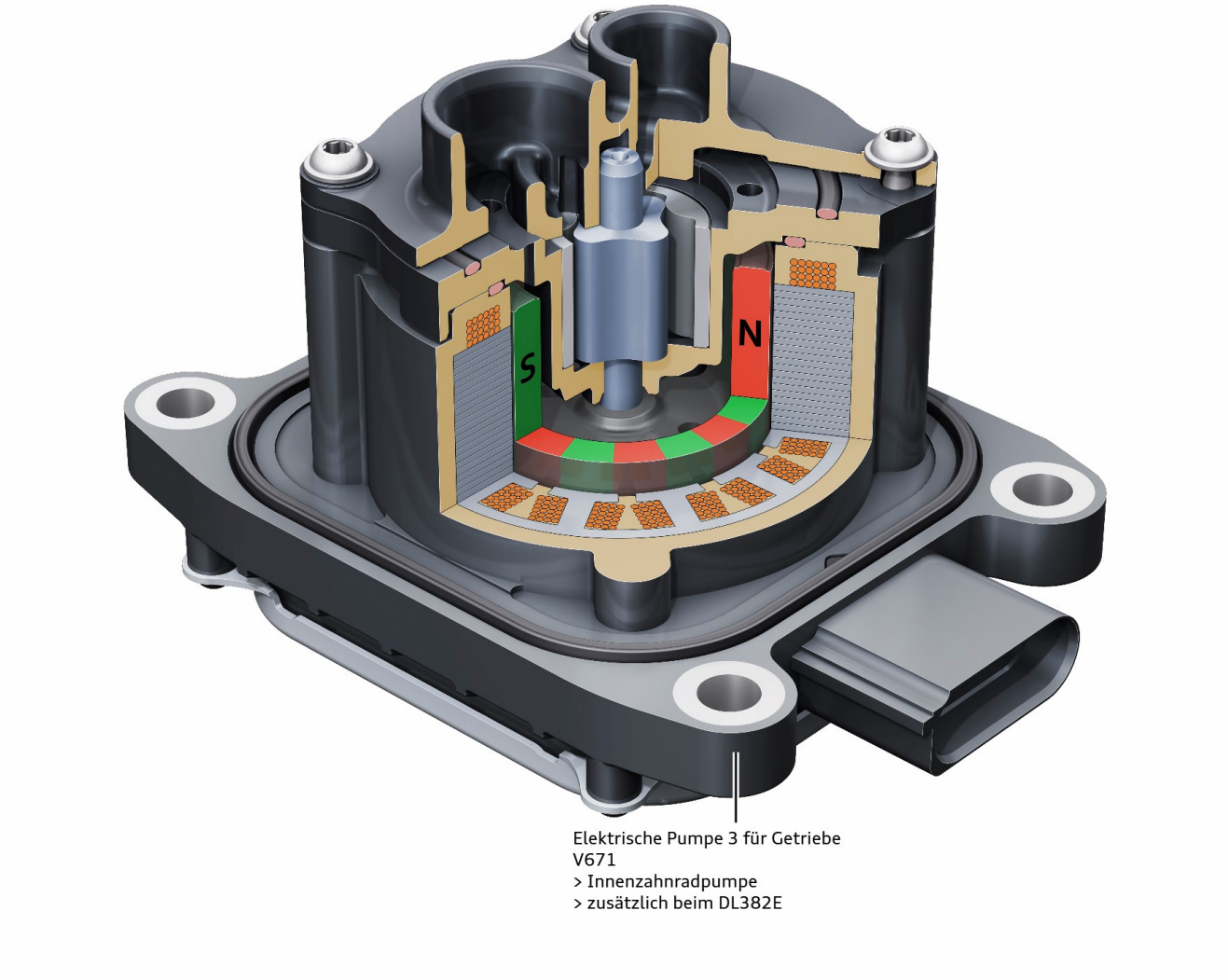
Der **Hochdruckkreislauf** übernimmt, in Verbindung mit einem Gasdruck-Hydraulikspeicher, die Druckölversorgung der folgenden Getriebefunktionen:

- Regelung der Kupplungen K1 und K2 und beim DL382E die Kupplung K0
- Steuerung der vier Gangsteller
- Betätigung der Parksperre (auslegen der Parksperre - Stellung P-Off)

Bei Ausfall der ATF-Pumpe - V552 ist das Getriebe außer Funktion und somit kein Antrieb mehr möglich.

2. V671 – Elektrische Pumpe 3 für Getriebe (nur beim DL382E)

ATF-Pumpe 2



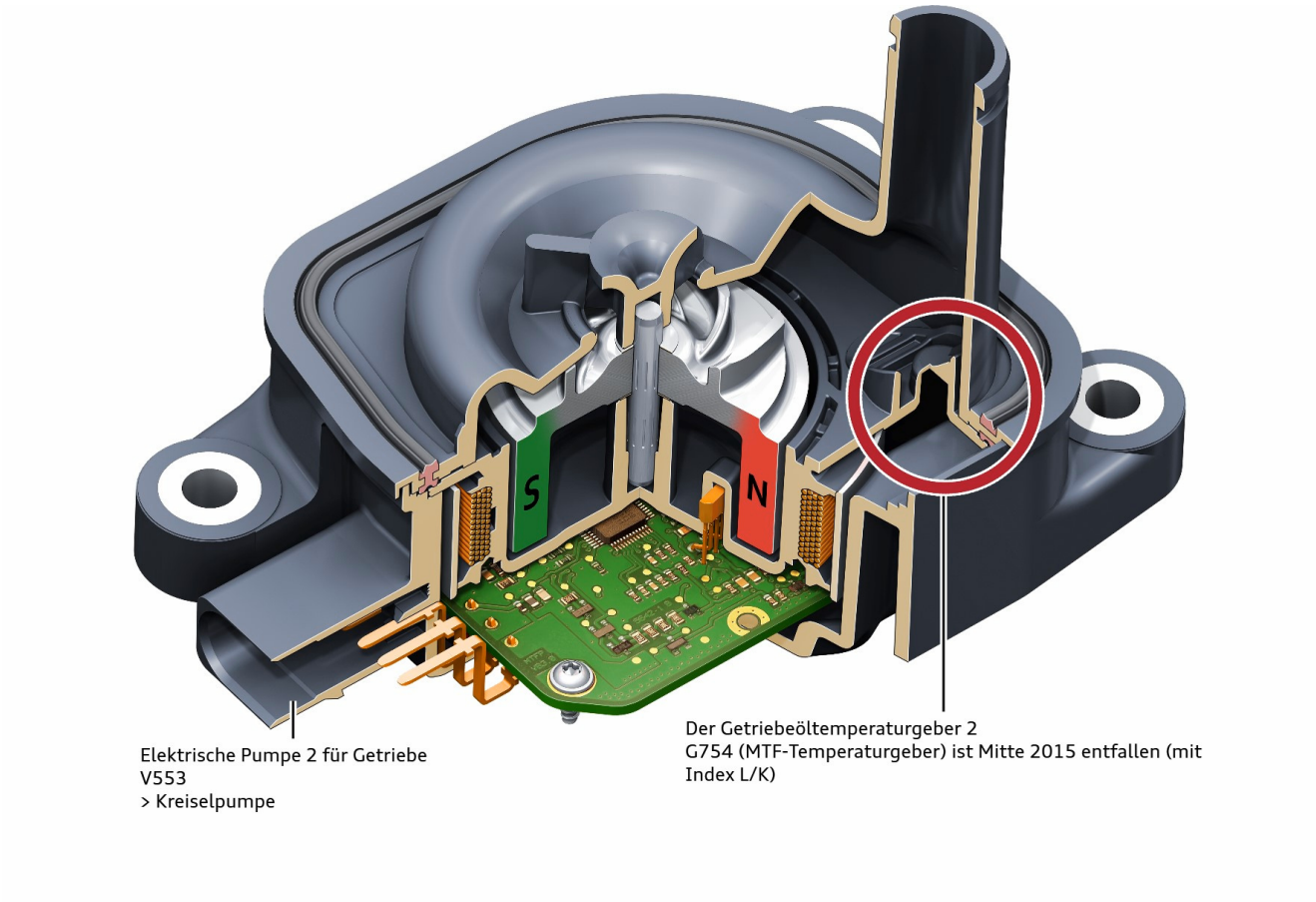
678_196

Die V671 - Elektrische Pumpe 3 für Getriebe – kurz ATF-Pumpe 2 genannt – ist eine elektrisch angetriebene Duocentric-Pumpe (*IZP* ↗) zur Versorgung der Kühlung und Schmierung der Kupplung K0 und der E-Maschine.

Weitere Informationen unter anderem zu Maßnahmen bei Ausfall der ATF-Pumpe - V671 (siehe Artikel "Schmierung und Kühlung") unter „Elektrische Pumpe 3 für Getriebe – V671 (ATF-Pumpe 2)“.

3. V553 – Elektrische Pumpe 2 für Getriebe

MTF-Pumpe



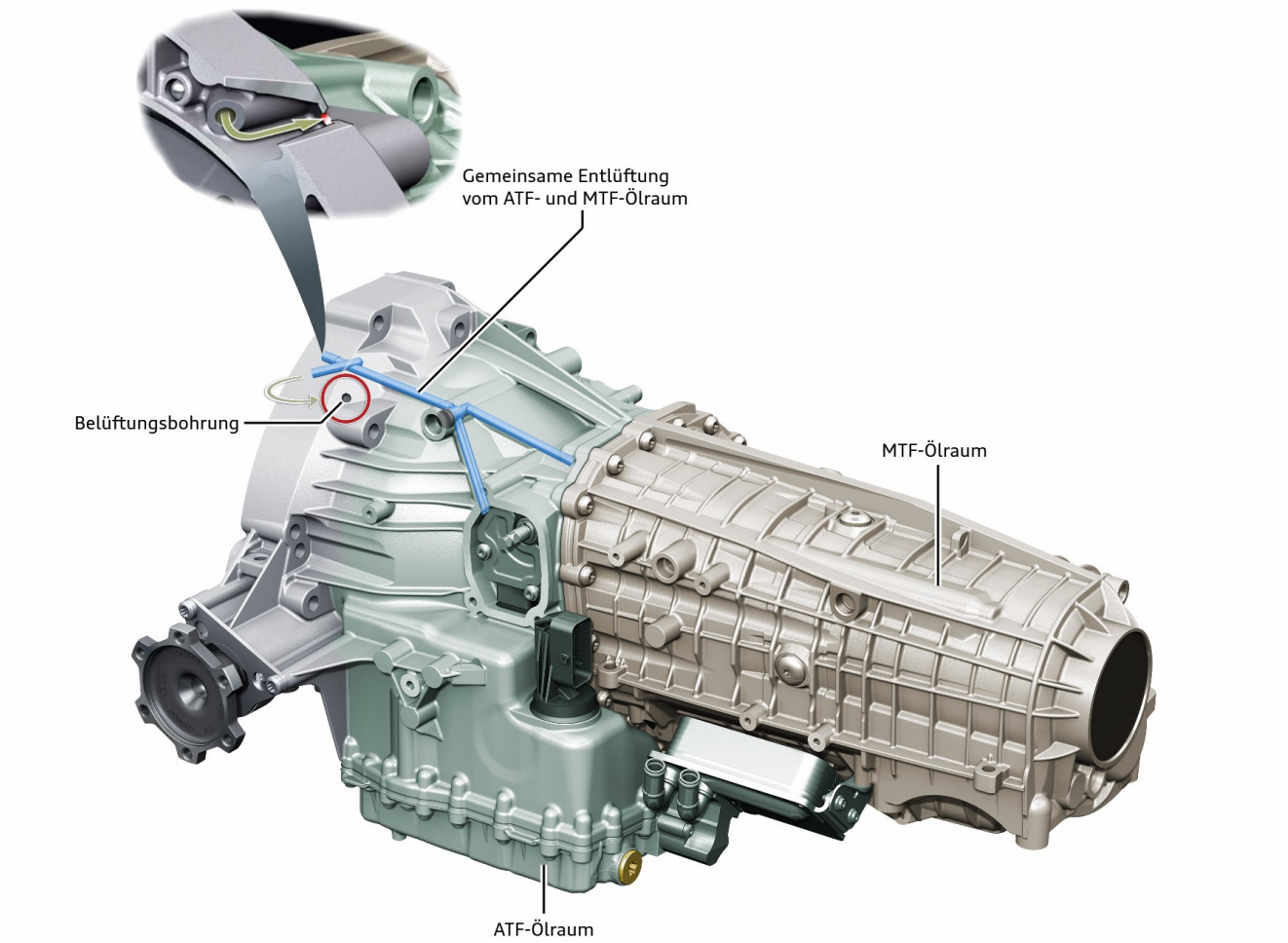
678_195

Im **MTF-Haushalt** erfolgt die Schmierung und Kühlung des Radsatzes (Schaltgetriebe und Achsantrieb). Hierbei dient die elektrische Pumpe 2 für Getriebe V553 – kurz **MTF-Pumpe** genannt – zur Umsetzung eines speziellen Trockensumpf-Beölungskonzepts.

Zur Verringerung der vom Radsatz verursachten Schleppverluste arbeiten die Getriebe der Baureihe DL-382 mit einer temperaturabhängigen Absenkung des MTF-Niveaus. Die MTF-Pumpe (Elektrische Pumpe 2 für Getriebe - V553) pumpt dazu das MTF aus dem Ölsumpf in eine Beölungswanne oberhalb des Radsatzes aus der wiederum die Schmier- und Kühlölversorgung des Radsatzes erfolgt (siehe Kapitel "Radsatz-Ölversorgung").

Bei Ausfall der MTF-Pumpe - V533 arbeitet die Radsatz-Schmierung im Planschmodus mit höheren Schleppverlusten. Das hat Auswirkungen auf die Abgas-Emissionen, weshalb die OBD-Warnlampe im Kombiinstrument aufleuchtet.

Getriebebelüftung – alle DL382 von Produktionsstart bis Mitte 2018 (außer DL382E)



678_040

Legende:

ATF-Haushalt

MTF-Haushalt

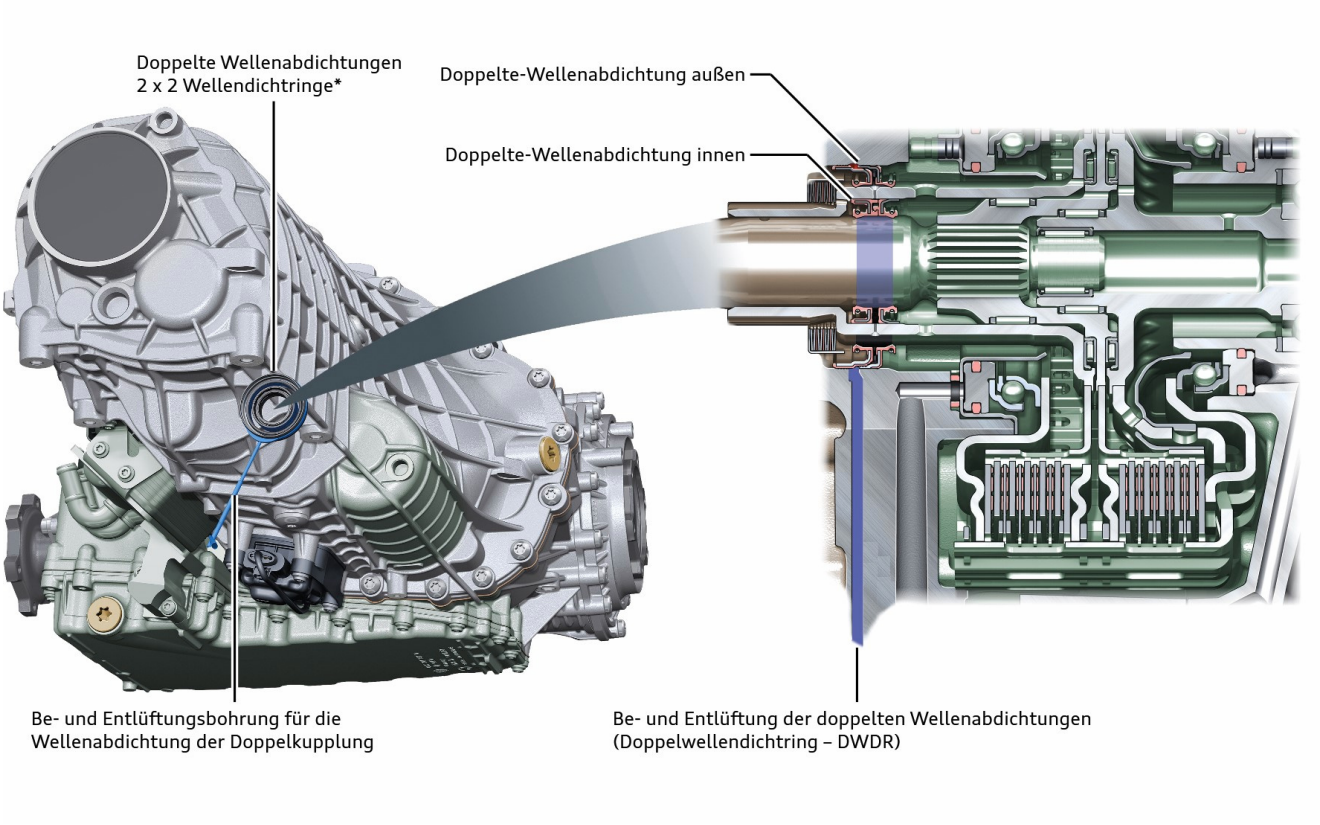
Die Belüftung der Ölräume und der doppelten Wellendichtringe gleicht Über- und Unterdruck im Getriebe infolge von Temperaturschwankungen durch entsprechenden Luftaustausch aus.

Bei den Getrieben der Baureihe DL382 ist die Belüftung der Ölhaushalte für das ATF und das MTF innerhalb des Getriebegehäuses zu einen gemeinsamen Belüftungskanal zusammengeführt.

Der gemeinsame Belüftungskanal endet in einer Sicke des Getriebegehäuses. Eine Bohrung sorgt für eine gute Belüftung und stellt sicher, dass sich in der Sicke keine Flüssigkeiten ansammeln können. Die Bohrung muss deshalb stets freigehalten sein.

Hinweis
Gültig für alle DL382-Getriebe
Aufgrund der gemeinsamen Belüftung der beiden Ölhaushalte besteht die Möglichkeit der Vermischung von MTF und ATF, wenn das Getriebe über die zulässigen Neigungswinkel in Seiten- und Längsrichtung geneigt wird.
Bereits eine geringe Vermischung von ATF mit MTF kann zu Störungen der Kupplungsfunktion führen. Eine Vermischung von MTF mit ATF kann ebenfalls zu Schädigungen des Getriebes führen.

Verweis
Wichtige Informationen zum Thema Transport und Handling des Getriebes sind dem Reparaturleitfaden zu entnehmen. Zudem erhalten erhalten Sie weitere Informationen aus der Service Sendung 0355 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 2 Service und Werkstattpraxis" / TC 00:46 - 02:31.



678_041

*zwei Doppelwellendichtringe (*DWDR* ↗)

Legende:

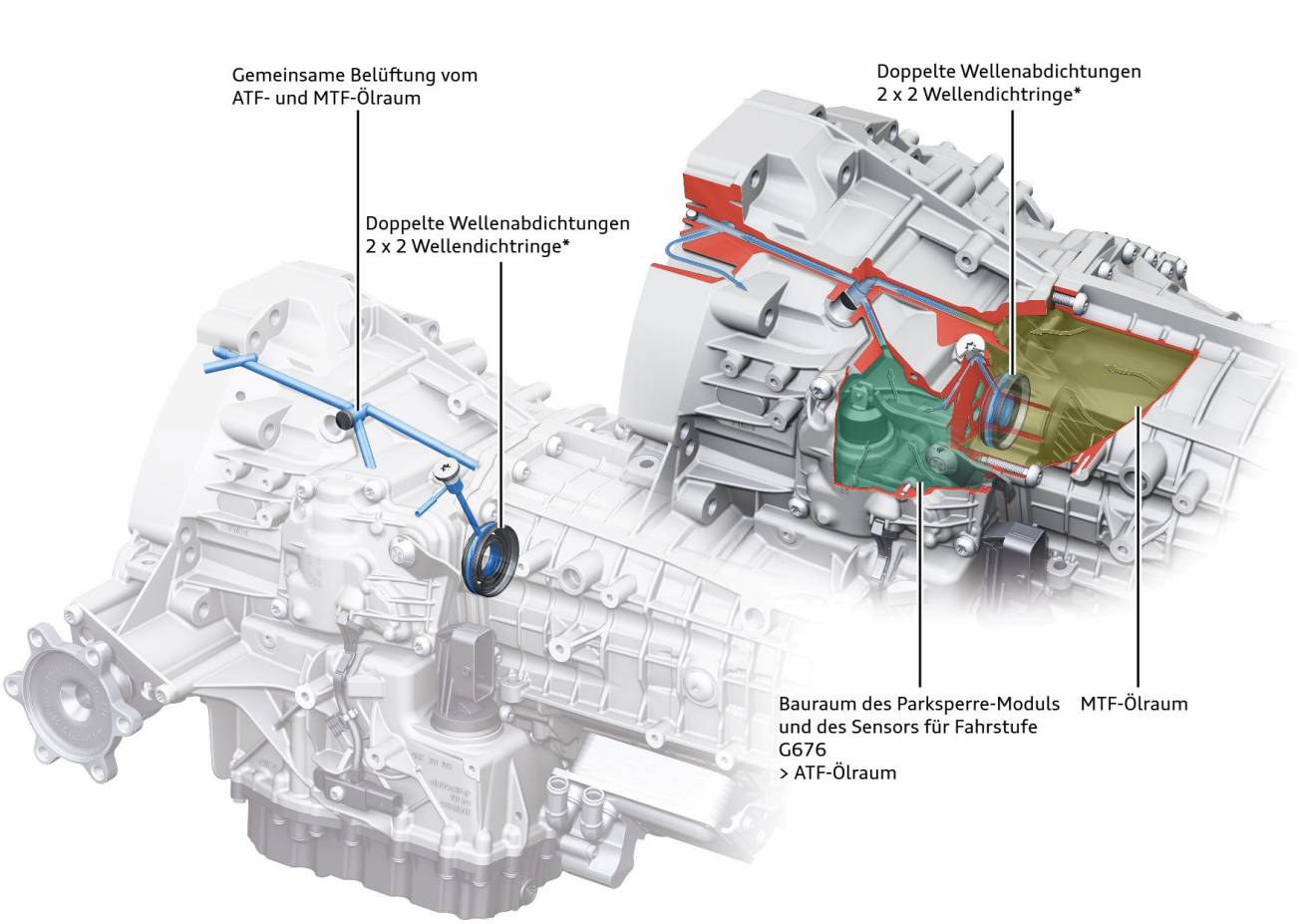
	ATF-Haushalt
	MTF-Haushalt

Bei den Getrieben von Produktionsstart bis etwa Mitte 2018 verläuft der Be- und Entlüftungsbohrung für die Wellenabdichtung der Doppelkupplung nach unten und führt wie gezeigt ins Freie. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von einem Leckölkanal, bzw. von einer Leckölbohrung, weil bei einer undichten Wellenabdichtung das Lecköl aus dieser Bohrung entweichen kann.

Verweis
Weitere wertvolle Informationen zum Thema doppelte Wellenabdichtung/Doppelwellendichtringe erhalten Sie aus folgenden Audi Service TV-Sendungen:

- Service Sendung 0355 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 2 Service und Werkstattpraxis" / TC 12:43 - 13:26
- Service Sendung 0536 TV "Wellendichtringe - Konstruktion/Funktion - Werkstattpraxis" / TC 08:05 - 09:43

Getriebebelüftung – alle DL382 ab Mitte 2018 (außer DL382E)



678_042

*2 x Doppelwellendichtringe (DWDR)

Die Belüftung der Ölräume und der doppelten Wellendichtringe gleicht Über- und Unterdruck im Getriebe infolge von Temperaturschwankungen durch entsprechenden Luftaustausch aus.

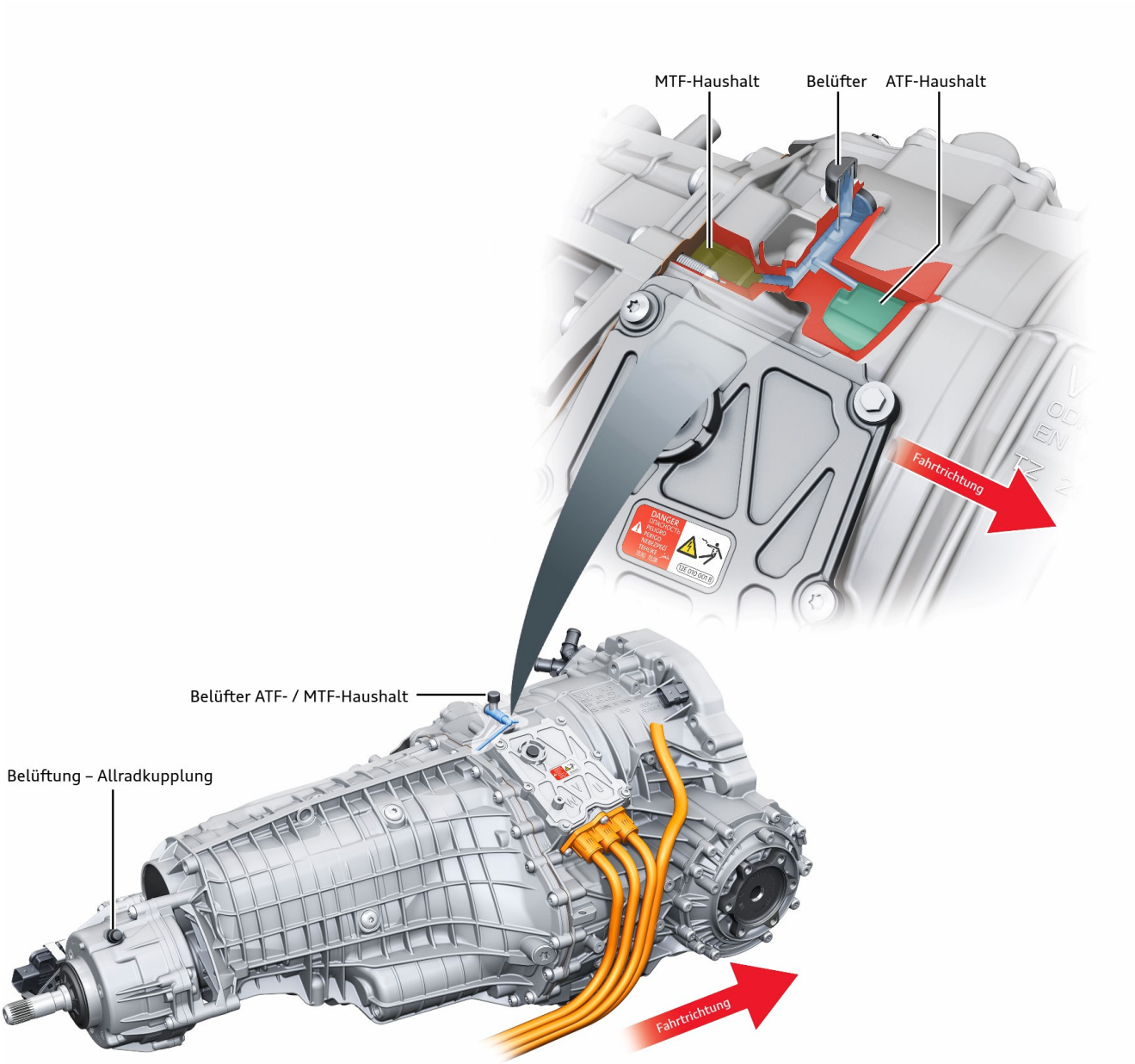
Ab Mitte 2018 wurde der Belüftungskanal der doppelten Wellenabdichtung nach oben in den Bauraum des Parksperre-Moduls und somit in den ATF-Ölraum geführt. Die Umstellung bei den verschiedenen Getriebevarianten erfolgte nicht zu einem gemeinsamen Zeitpunkt, sondern nach und nach. Damit ist bei den Getrieben mit der neuen Belüftung der doppelten Wellenabdichtung äußerlich keine Leckölbohrung auffindbar.

Verweis

Weitere wertvolle Informationen zum Thema doppelte Wellenabdichtung / Doppelwellendichtringe erhalten Sie aus:

- der Service Sendung 0355 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 2 Service und Werkstattpraxis"
- und der Service Sendung 0536 TV "Wellendichtringe - Konstruktion/Funktion - Werkstattpraxis" / TC 08:05 - 09:43.

Getriebebelüftung – DL382E



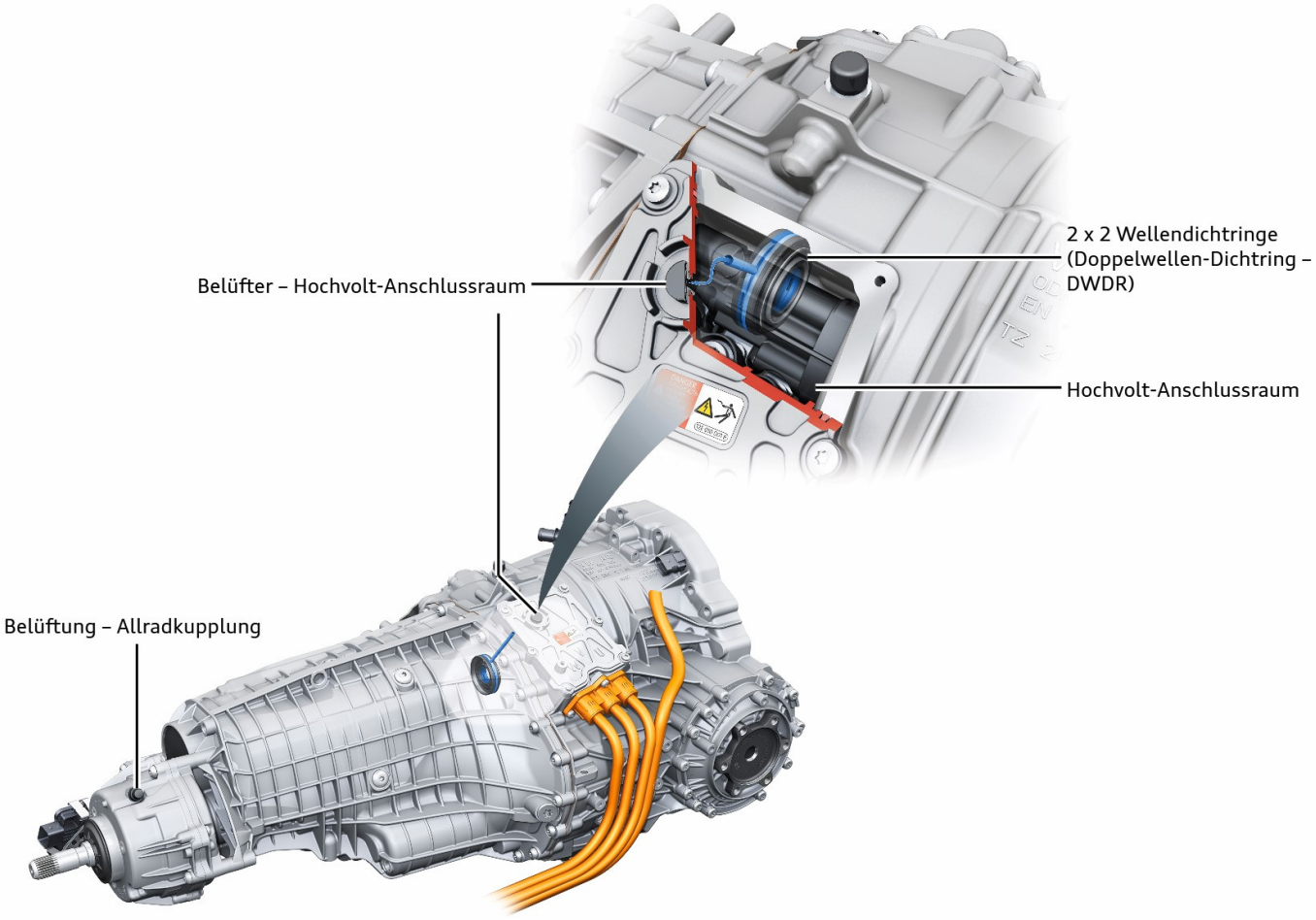
678_043

Belüftung der Ölräume

Wie bei allen Varianten der Baureihe DL382 wird die Belüftung der beiden Ölhaushalte beim DL382E auch innerhalb des vorderen Getriebegehäuses zusammengeführt.

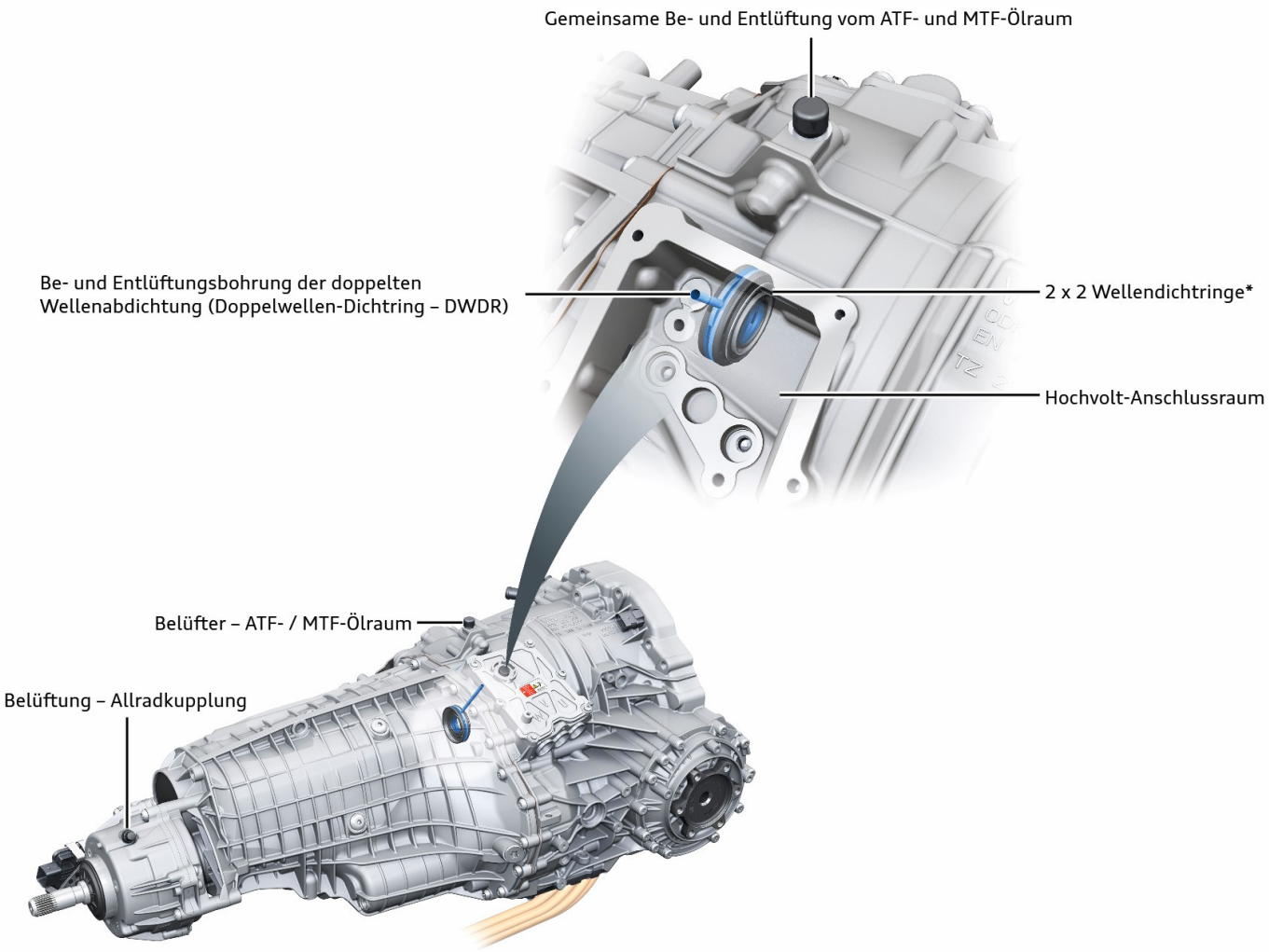
Beim DL382E erfolgt der Ausgang der Getriebe-Belüftung ins Freie jedoch über einen außenliegenden Belüfter.

Belüftung der doppelten Wellenabdichtungen beim DL382E



678_044

Die Belüftung der doppelten Wellenabdichtung der Doppelkupplung erfolgt durch eine Bohrung, die in den Hochvolt-Anschlussraum führt. Die Belüftung ins Freie erfolgt über den Belüfter des Hochvolt-Anschlussraums.



678_045

*2 x Doppelwellendichtringe

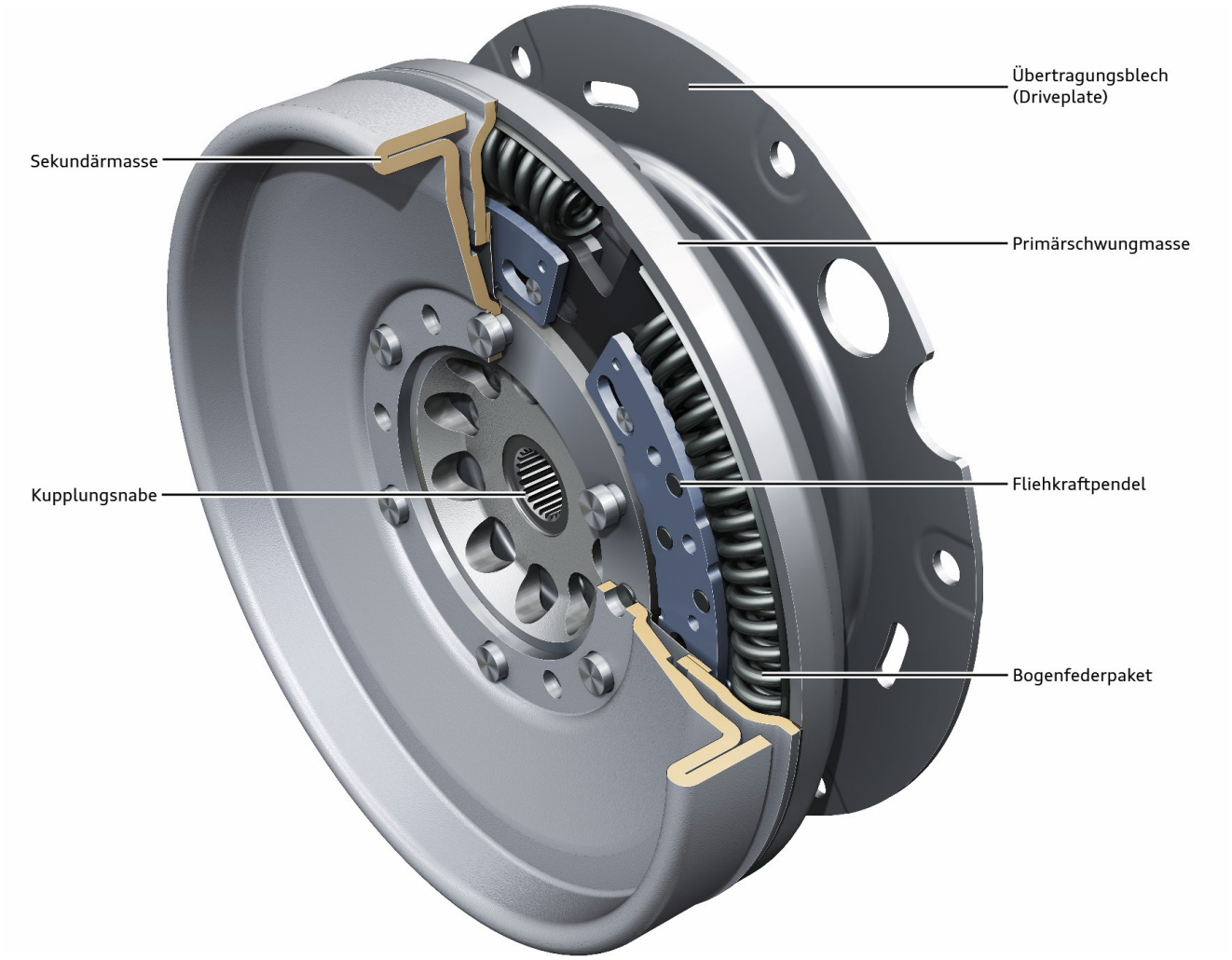
Die Bohrung ist erst zu sehen, nachdem das Hybridmodul ausgebaut ist, da sich die Bohrung unterhalb der Hochvoltanschlüsse befindet.

Zweimassenschwungrad

Zweimassenschwungrad mit Fliehkraftpendel – alle DL382-Getriebe (außer DL382E)

Bei den Getrieben der Baureihe DL382 wird das Motormoment ausschließlich über ein Zweimassenschwungrad mit Fliehkraftpendel auf die Doppelkupplung übertragen.

Zweimassenschwungräder mit oder ohne Fliehkraftpendel sind immer auf die Motorcharakteristik und Motorleistung abgestimmt. Es ist daher immer auf die genaue Zuordnung im elektronischen Teilekatalog ETKA zu achten.

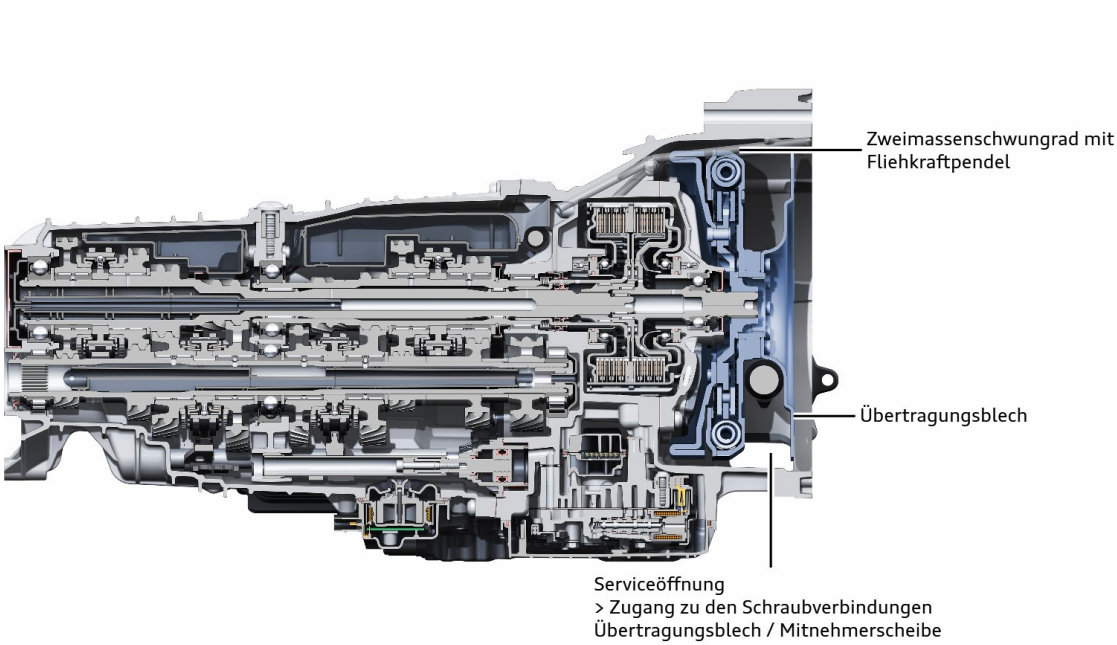


678_070

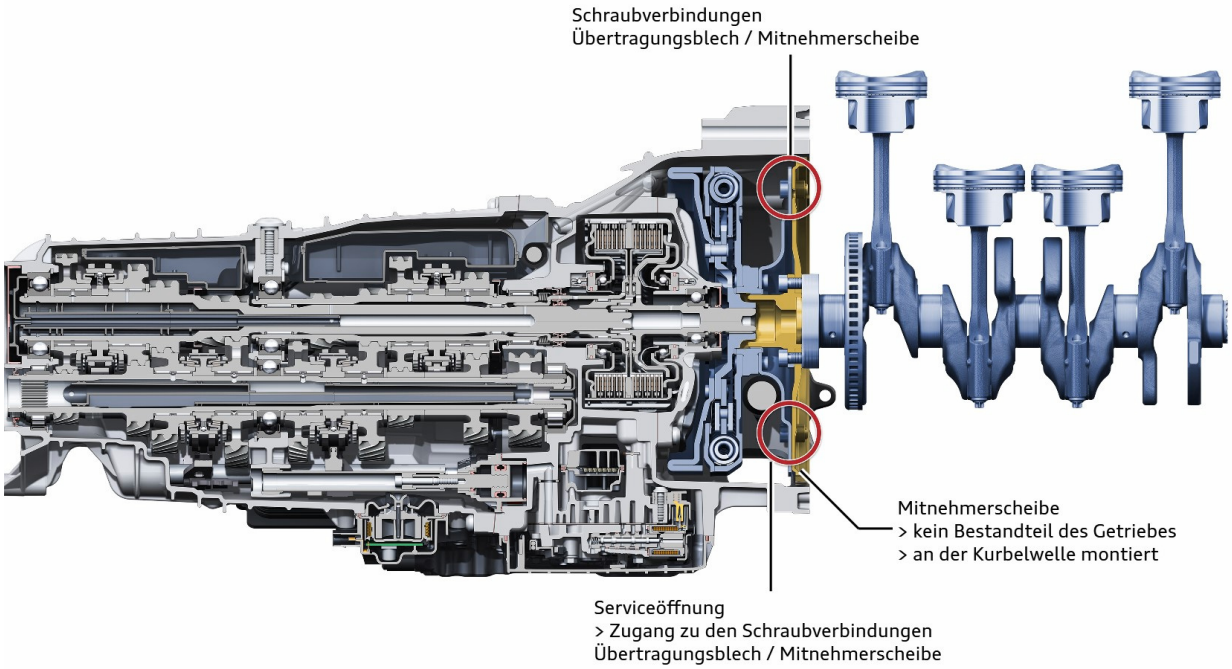
Das Zweimassenschwungrad wird mit dem Getriebe aus- und eingebaut. Das Übertragungsblech stellt die Verbindung zum Motor her. Durch die Serviceöffnung erhält man Zugang zu den Schraubverbindungen an die Mitnehmerscheibe.

Verweis
Die Besonderheiten dieser Technik sind in der Service Sendung 0366 TV "Zweimassenschwungrad mit Fliehkraftpendel" ausführlich erklärt.

Beispielhaft DL382+ (0HL)



678_071

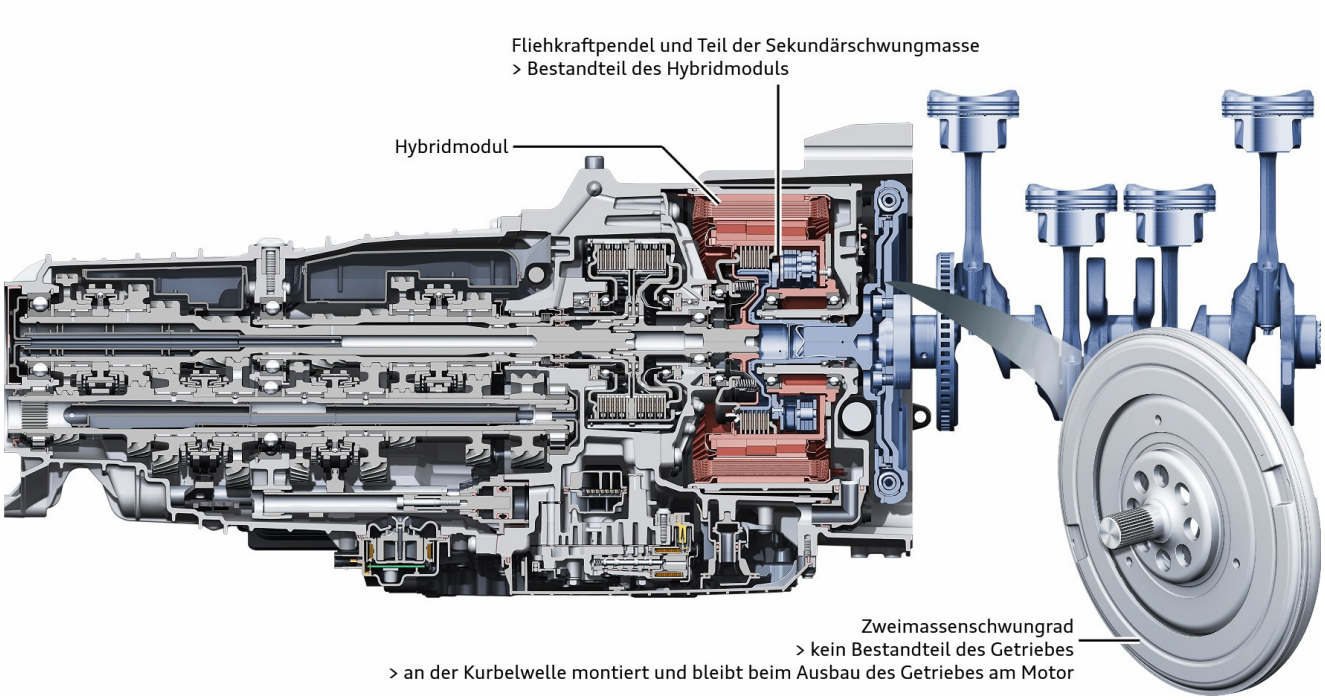


678_072

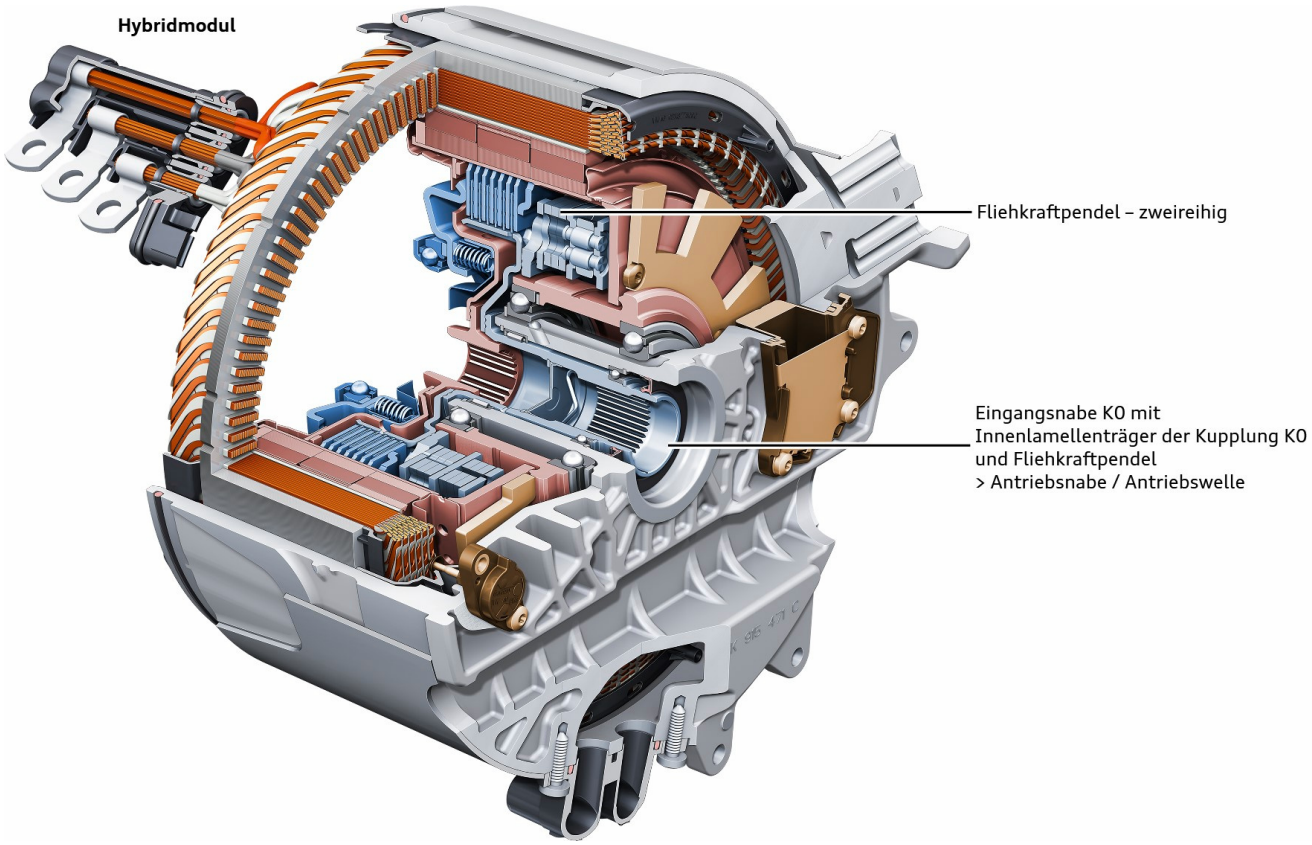
Hinweis
Beachten Sie die spezielle Montageanweisung des Übertragungsblechs (Driveplate) zur Mitnehmerscheibe. Bei fehlerhafter Montage entsteht ein unrunder Lauf der Vibrationen und Geräusche verursachen kann.

Verweis
Detaillierte Informationen hierzu erhalten Sie aus der Service Sendung 0412 TV "Getriebeeinbau bei Fahrzeugen mit vorgezogenem Achsantrieb" sowie aus der Service Sendung 0412 TV "Audi A5 Kraftübertragung" ab TC 20:26 - TC 29:35.

Zweimassenschwungrad mit Fliehkraftpendel – DL382E

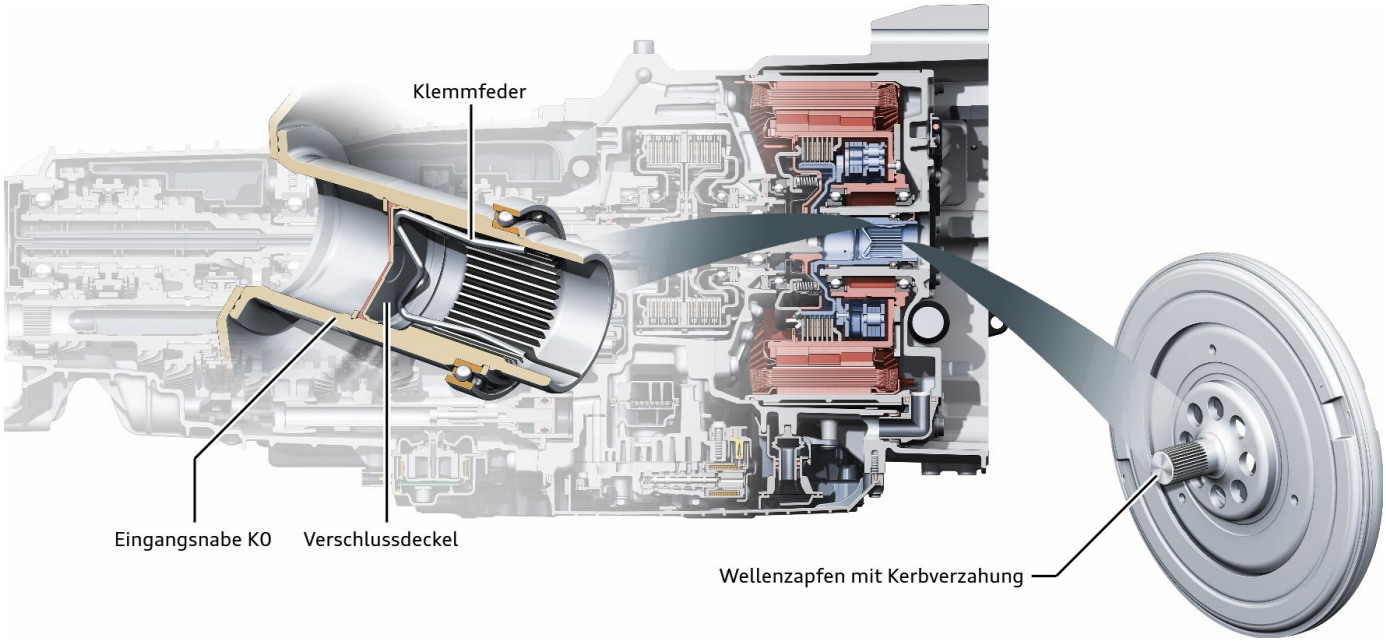


678_075



678_076

Beim DL382E sind das Zweimassenschwungrad und die Fliehkraftpendel getrennt voneinander verbaut. Das Zweimassenschwungrad, mit Primärschwungmasse, Bogenfederpaket und einem Teil der Sekundärschwungmasse ist an die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors geschraubt. Das Fliehkraftpendel befindet sich im Hybridmodul innerhalb der E-Maschine und ist zugleich Teil der Sekundärschwungmasse.



678_077

Die Eingangsnabe K0 ist mit dem Innenlamellenträger der Kupplung K0 und mit dem Fliehkraftpendel fest verbunden. In der Eingangsnabe K0 befindet sich ein Verschlussdeckel zur Abdichtung des Ölraums der E-Maschine und eine Klemmfeder zur Fixierung der Steckverbindung zwischen Eingangsnabe K0 und Wellenzapfen.

Hinweis
Bitte beachten Sie vor der Montage des Getriebes die Einbauhinweise im Reparaturleitfaden. Die Klemmfeder muss sich in der richtigen Einbaulage befinden. Eine fehlende oder beschädigte Klemmfeder kann bei laufendem Verbrennungsmotor und besonders niedriger Last der E-Maschine zu Geräuschen durch das Spiel der Steckverzahnung führen. Die Steckverzahnung ist gemäß Vorgabe zu Fetten.

Parksperre

Parksperre – Mechanik

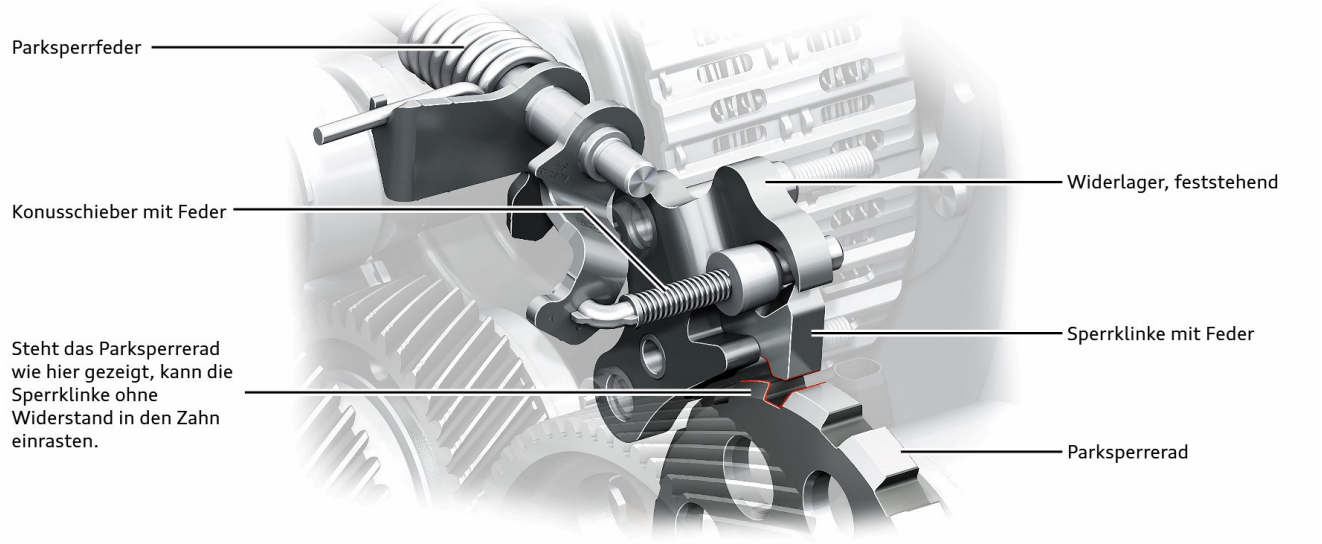
Bei **PBC** - park by cable wird die Schaltwelle mittels Wählhebelseilzug betätigt (P-ON und P-OFF). Eine Rastierung fixiert die jeweiligen Fahrstufen und die Stellung P-ON.

Bei **PBW** - park by wire wird die Schaltwelle von der Parksperrefeder und dem Parksperremodul betätigt (siehe Artikel "Parksperre – park by wire – Bauteilübersicht – Funktionsplan"). Die Parksperre wird von der Kraft der Parksperrefeder eingelegt (P-ON) und vom Parksperremodul ausgelegt (P-OFF). Die Mechanik für die Betätigung der Sperrklinke ist bei PBC und PBW identisch.

Die Abbildungen zeigen die Parksperre-Mechanik des PBW-Systems. Beim PBC-System ist die Mechanik der Betätigung der Sperrklinke identisch.

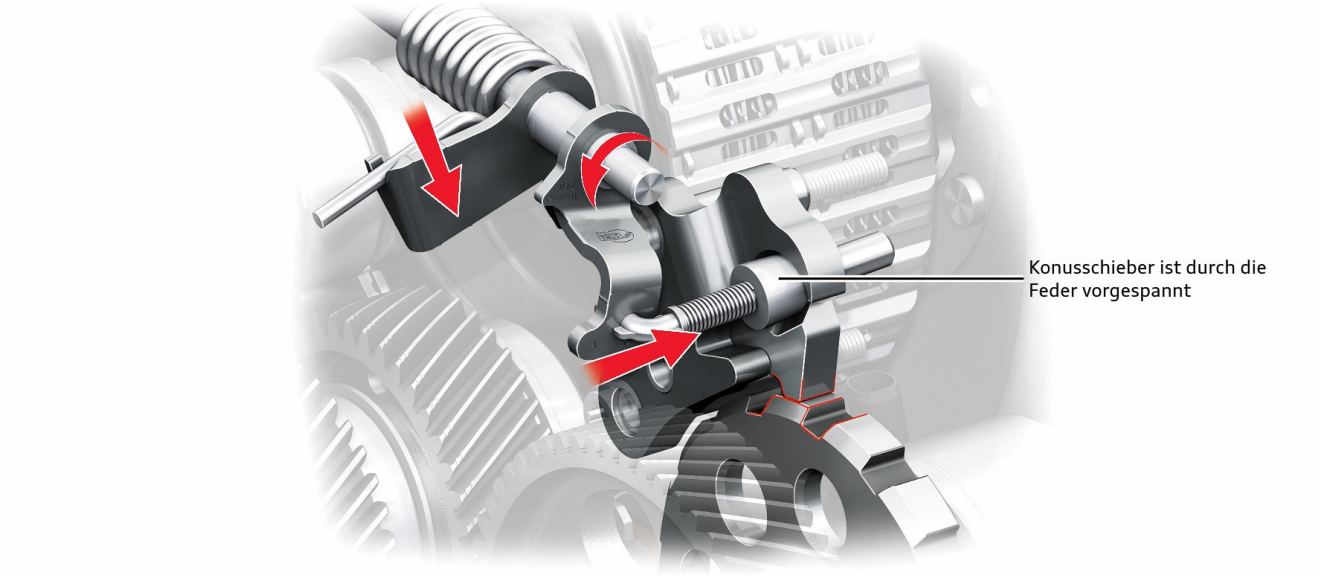
1 – Stellung P-OFF

Die Mechanik und der Konusschieber steht in Stellung P-OFF, die Sperrklinke kann nach oben ausweichen und wird von der Feder nach oben gedrückt.



678_046

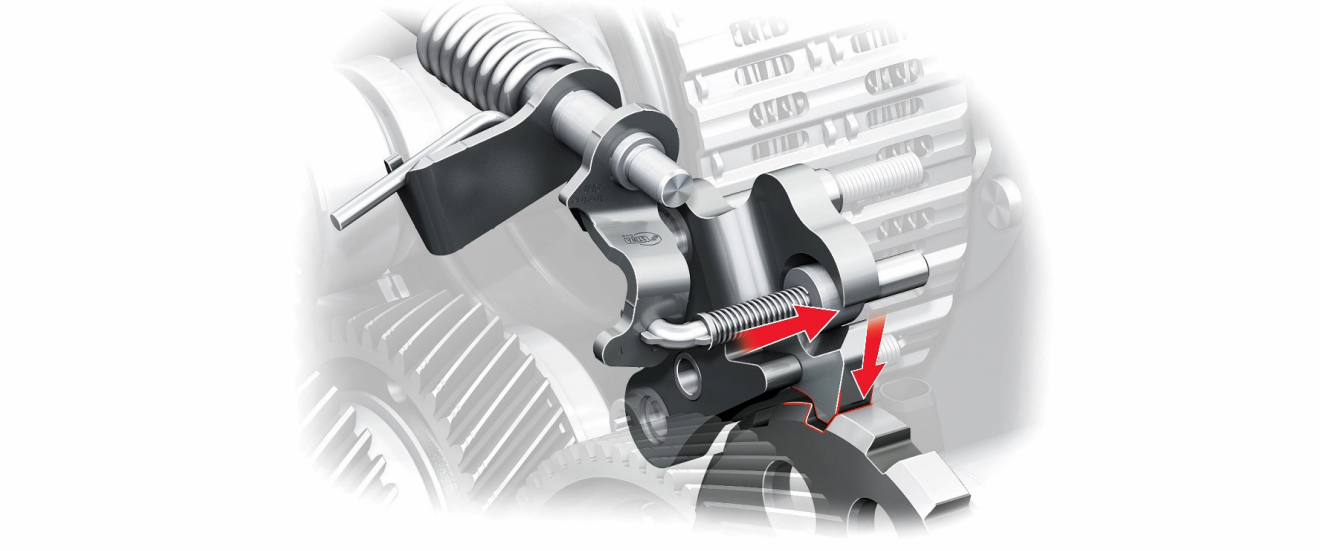
2 – Stellung P-ON – Sperrklinke nicht eingerastet



678_047

Die Schaltwelle wird gedreht und das Gestänge mit dem Konusschieber gegen das Widerlager und die Sperrklinke gedrückt. Stehen Parksperrerad und Sperrklinke "Zahn auf Zahn", kann sich der Konusschieber nicht zwischen Widerlager und Sperrklinke schieben. Der Konusschieber ist auf dem Gestänge verschiebbar und durch die Feder vorgespannt.

3 – Stellung P-ON – Sperrklinke eingerastet



678_048

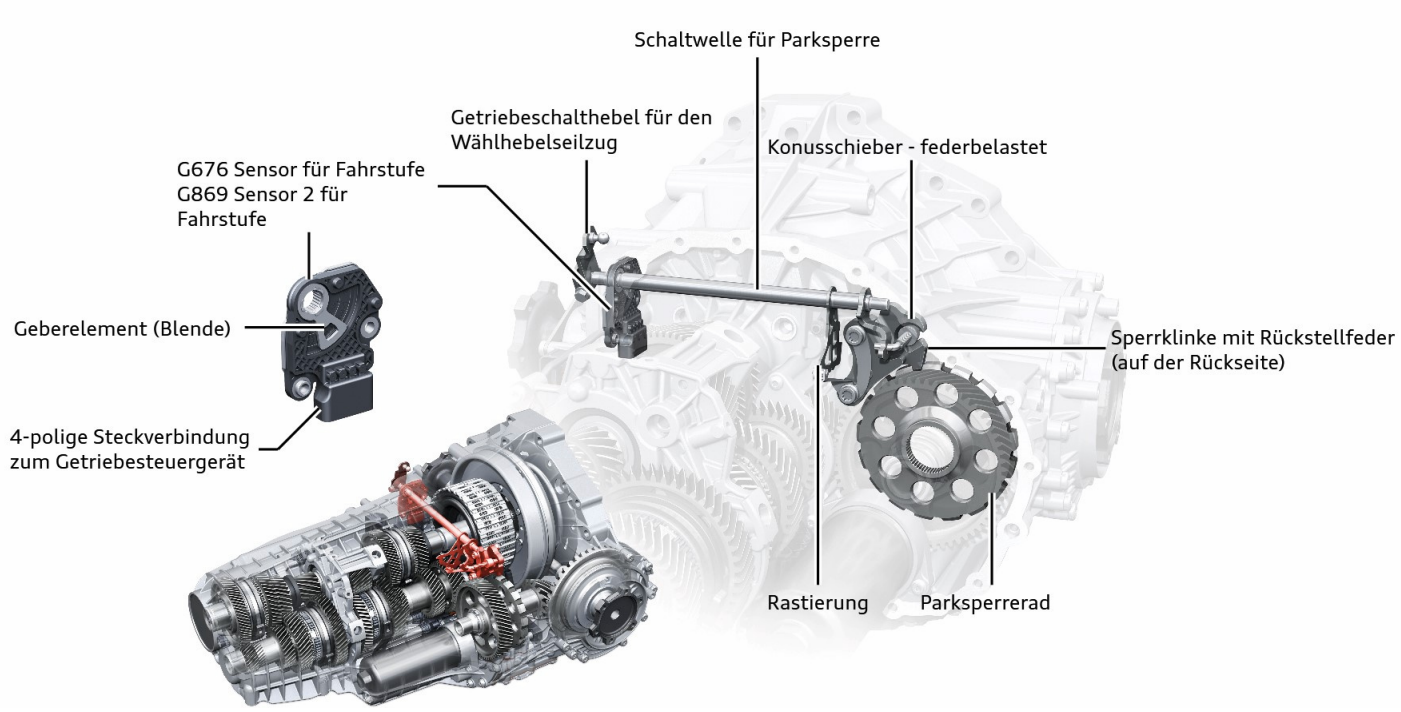
Wenn sich das Fahrzeug ein wenig bewegt, kommt sogleich eine Zahnlücke. Der Konusschieber kann dann die Sperrklinke in die Zahnlücke drücken und das Parksperrerad blockieren.

Aus Sicherheitsgründen ist die Geometrie der Verzahnung vom Parksperrerad und der Sperrklinke so gestaltet, dass ein Einrasten der Sperrklinke über etwa 3 km/h nicht mehr erfolgen kann (siehe Animation).

Hinweis
Das Parksperrerad blockiert die Trieblingswelle des Vorderachsantriebs. Wird das Fahrzeug vorn auf einer Seite angehoben, ist die Sperrwirkung am gegenüberliegenden Rad unwirksam, weil ein Ausgleich über das Vorderachsdifferenzial erfolgt!

Parksperre – park by cable

Shift by cable (SBC) und park by cable (PBC) – Technologie



678_049

Beim DL382-7F (0CK) der 1. Generation erfolgt die Bedienung der Parksperre und die Fahrstufenauswahl auf herkömmliche Art über einen Wählhebelseilzug von der Schaltbetätigung zum Getriebe. Man spricht in diesem Zusammenhang von shift by cable (SBC) und park by cable (PBC).

Bei folgenden Fahrzeugen ist das 0CK-Getriebe mit shift by cable (SBC) und park by cable (PBC)-Technologie ausgestattet:

- Audi A6 (Typ 4G) 2014 - 2018
- Audi A7 (Typ 4G) 2015 - 2018
- Audi Q5 (Typ 8R) 2016 - 2017

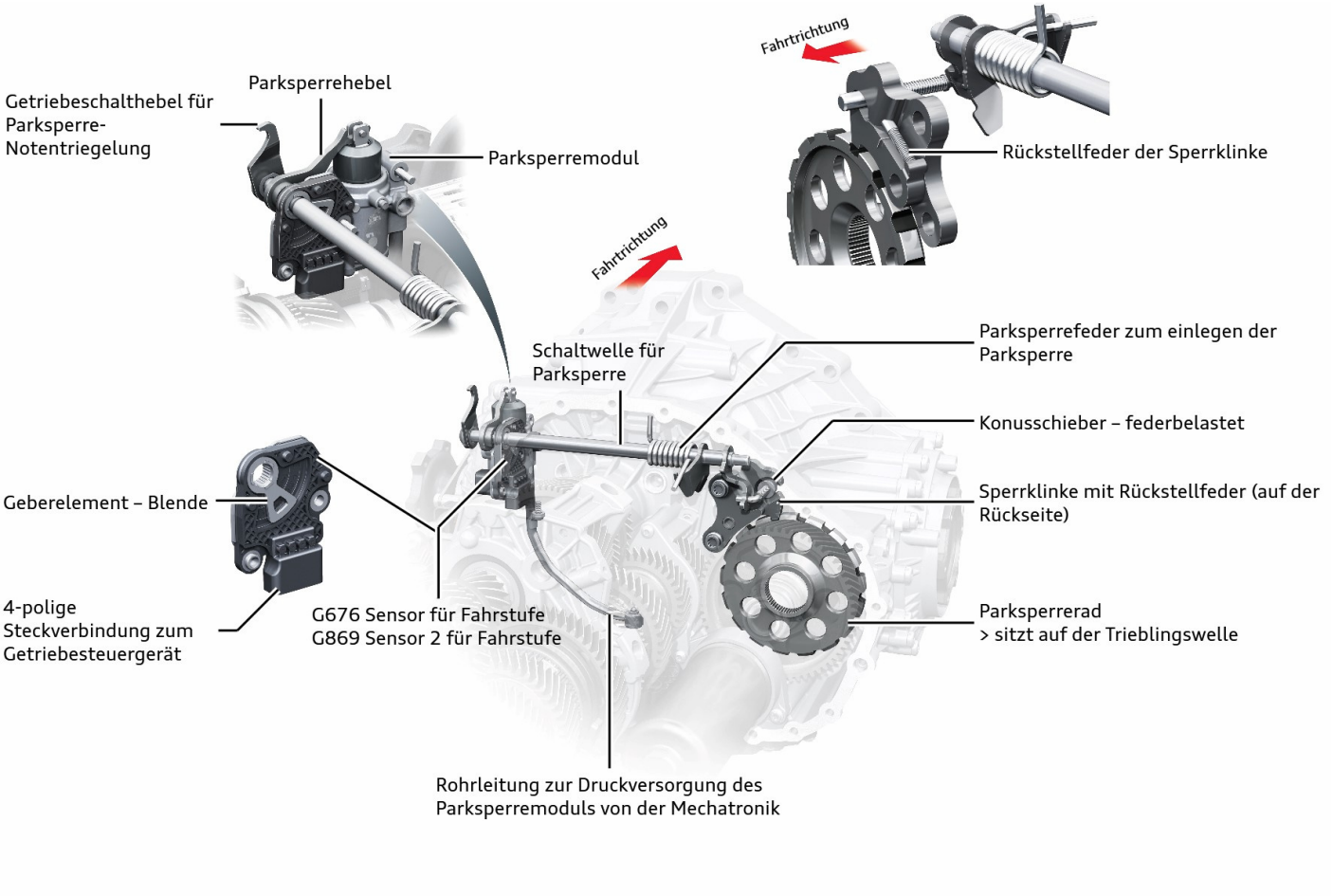
Verweis

Weitere Informationen finden Sie in der:

- Service Sendung 0354 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 1 Konstruktion und Funktion" / TC 03:05 - 03:24
- Service Sendung 0415 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK/0CL - S tronic Teil 3 / park-by-wire" / TC 03:05 - 03:24

Parksperre – park by wire – Bauteilübersicht – Funktionsplan

Shift by wire (SBW) und park by wire (PBW) – Technologie



678_050

Seit Markteinführung des Audi A4 (Typ 8W) sind die Getriebe der Baureihe DL382 im Zuge der Umstellung auf die SBW- und PBW-Technologie entsprechend angepasst.

Der Wählhebelseilzug als mechanische Verbindung zwischen Getriebe und Schaltbetätigung ist damit entfallen. Die Fahrstufenbestimmung erfolgt innerhalb der Schaltbetätigung und die Betätigung der Parksperre erfolgt mit einer elektrohydraulisch unterstützten Mechanik. Lediglich die Notentriegelung der Parksperre wird über einen schwingungsentkoppelten Seilzug betätigt.

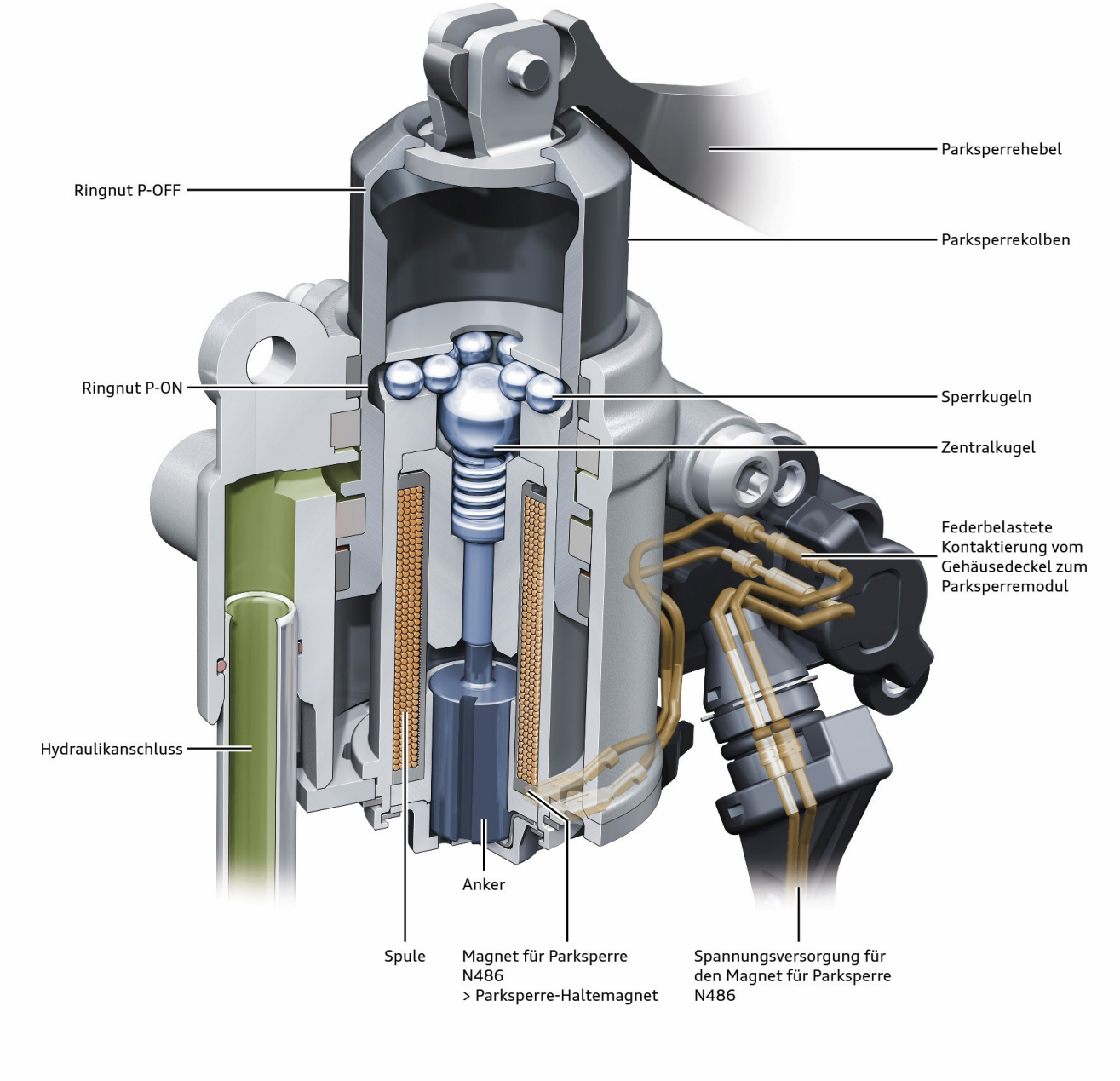
Verweis
Informationen hierzu erhalten Sie im SSP 644 (siehe Artikel "Notentriegelung der Parksperre (Änderungsstand 11/2015)") auf Seite 56.

Die grundlegende Mechanik der Parksperre wurde beibehalten und mit entsprechenden elektrohydraulischen Komponenten erweitert. Bei den Getrieben der Baureihe DL382 mit SBW/PBW wird die Parksperre mechanisch durch die Federkraft der Parksperrefeder eingelegt (P-ON) und durch das Parksperremodul elektrohydraulisch ausgelegt (P-OFF). Der Sensor für Fahrstufe - G676 ist nach wie vor eingebaut und dient zur Erkennung der Parksperrestellungen P-ON und P-OFF.

Ausführliche Informationen zum Sensor für Fahrstufe G676 und zum Sensor 2 für Fahrstufe G869 (siehe Artikel "Fahrstufensensor").

Verweis
Weitere Informationen sind in der Service Sendung 0415 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK/0CL - S tronic Teil 3 / park-by-wire" / TC 03:05 - 03:24 zu finden.

Parksperremodul



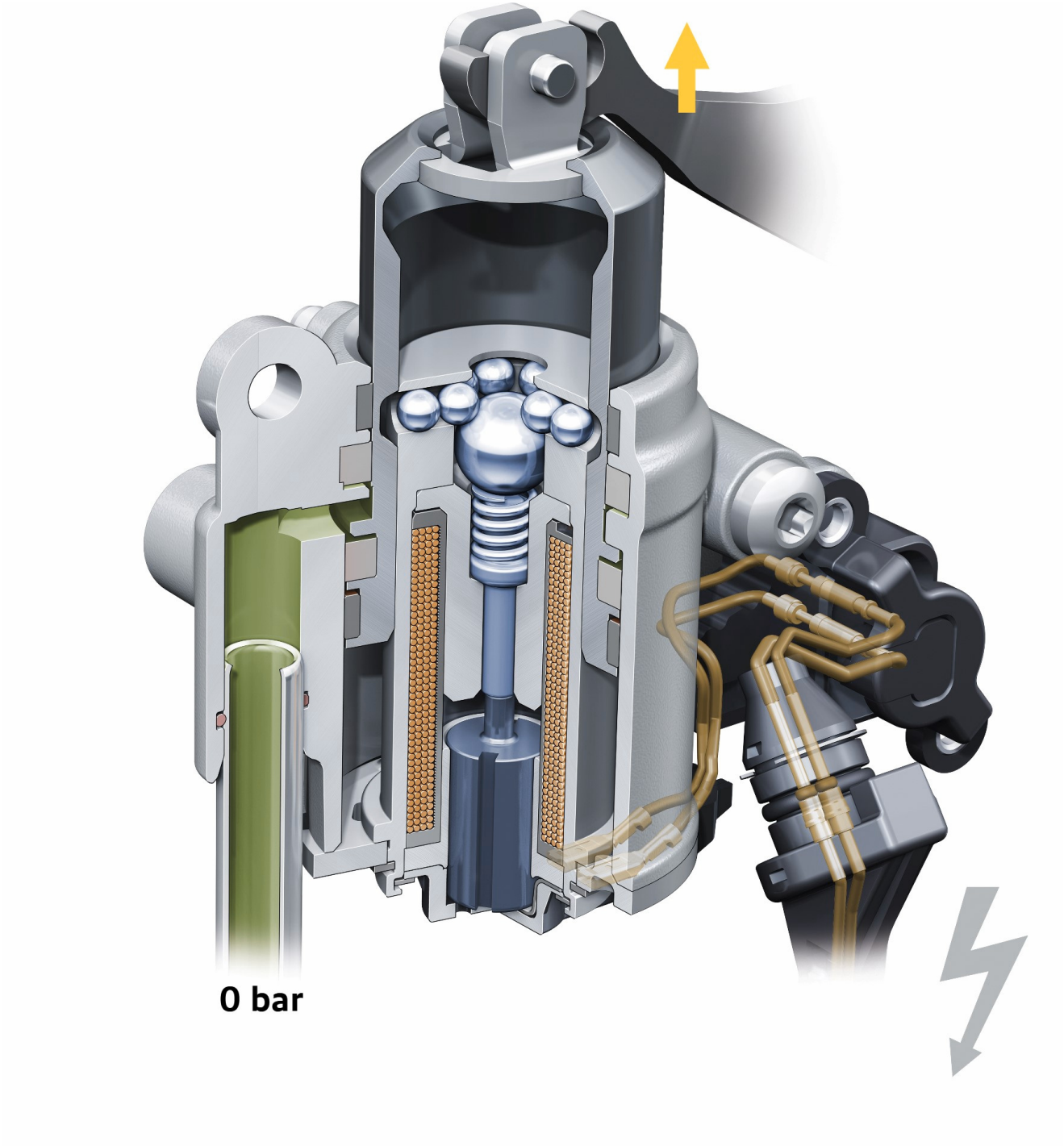
678_051

Das Parksperremodul ist ein hydraulischer Zylinder mit einfach wirkendem Arbeitskolben (Parksperrekolben) und einem elektromechanischen Sperrmechanismus zum Verriegeln der beiden Kolbenstellungen P-ON und P-OFF.

Verweis
Weitere Informationen sind in der Service Sendung 0415 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK/0CL - S tronic Teil 3 / park-by-wire" / TC 03:05 - 03:24 zu finden.

Parksperremodul – Sperrmechanismus / Parksperre-Haltemagnet

N486 stromlos

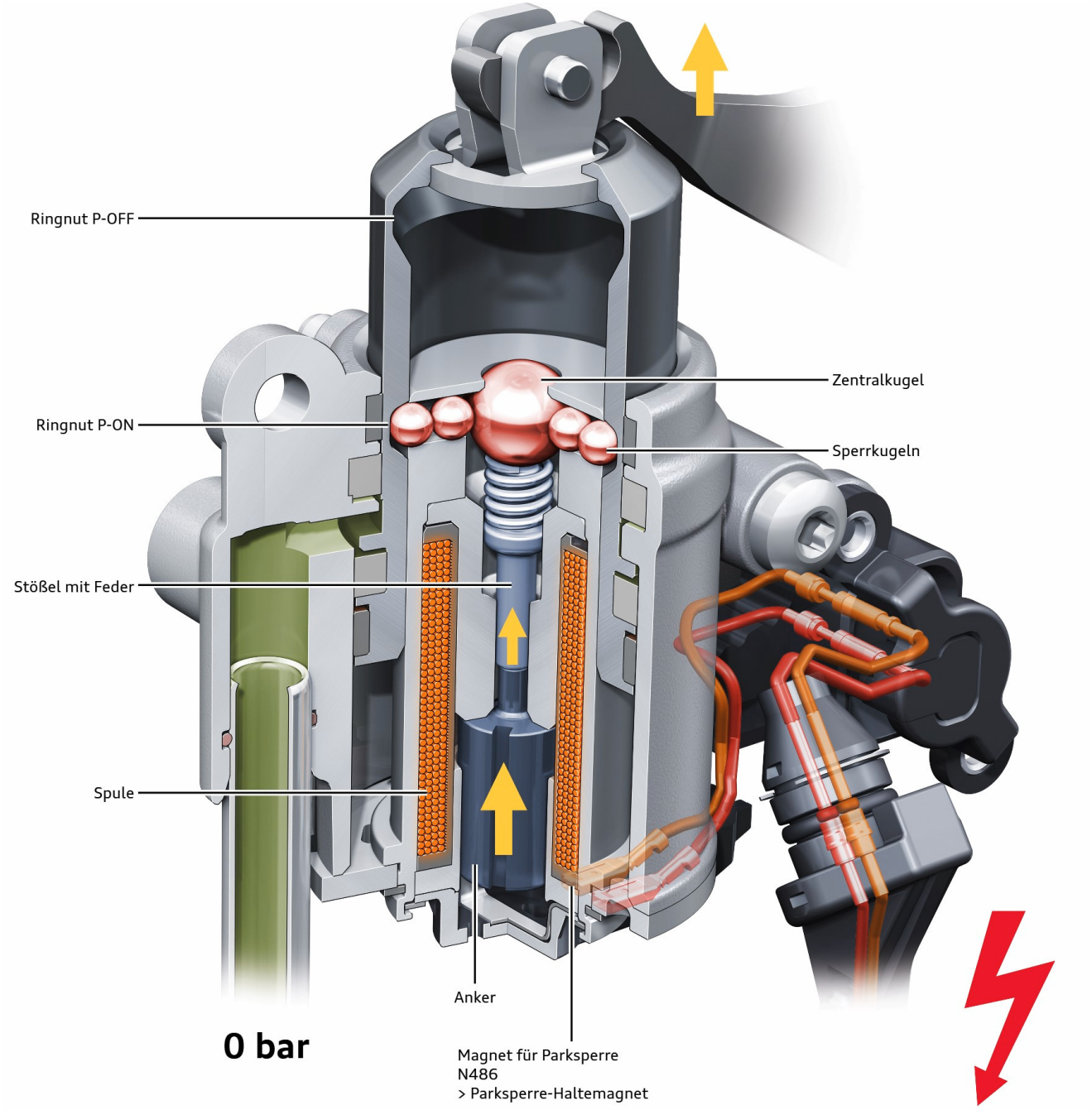


678_052

Legende:

	Systemdruck
	drucklos
	stromlos
	Bewegung / Kraft

N486 bestromt



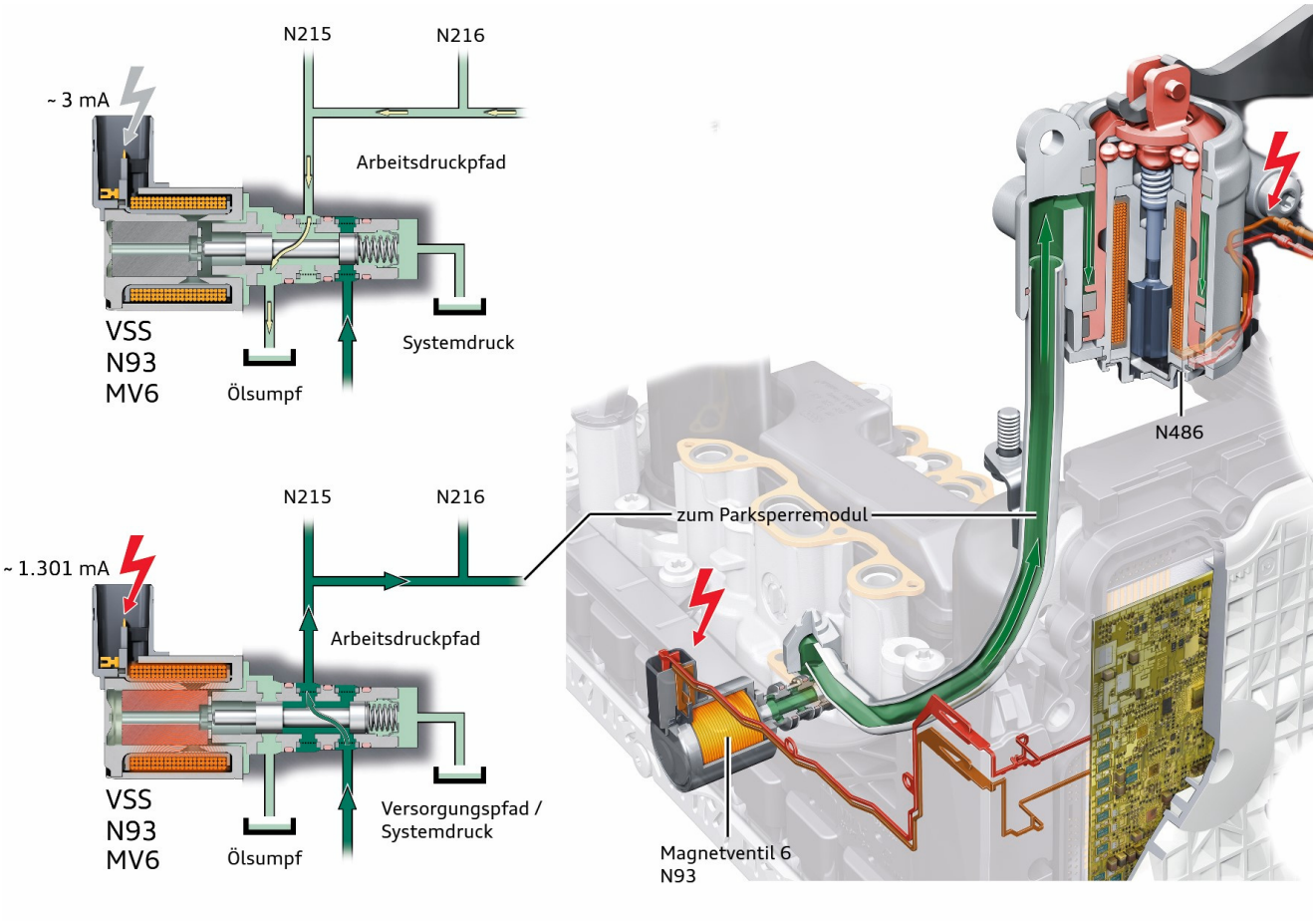
678_053

Legende:

	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt.
	bestromt
	Bewegung / Kraft

Durch Bestromung des N486 wird der Anker in die Spule gezogen. Der Anker drückt dabei mit dem Stößel die Zentralkugel nach oben, wodurch die Sperrkugeln in die Ringnut-P-ON gedrückt und dort gehalten werden, solange der N486 entsprechend bestromt ist. Zum Verriegeln wird der N486 zunächst mit etwa 1,2 A bestromt. Zum Halten der Verriegelung wird der Strom auf etwa 620 mA verringert. Dadurch wir eine Überhitzung der Spule verhindert und der Stromverbrauch reduziert.

park by wire – elektrohydraulische Drucksteuerung der Parksperre – Magnetventil 6 - N93



678_054

Legende:

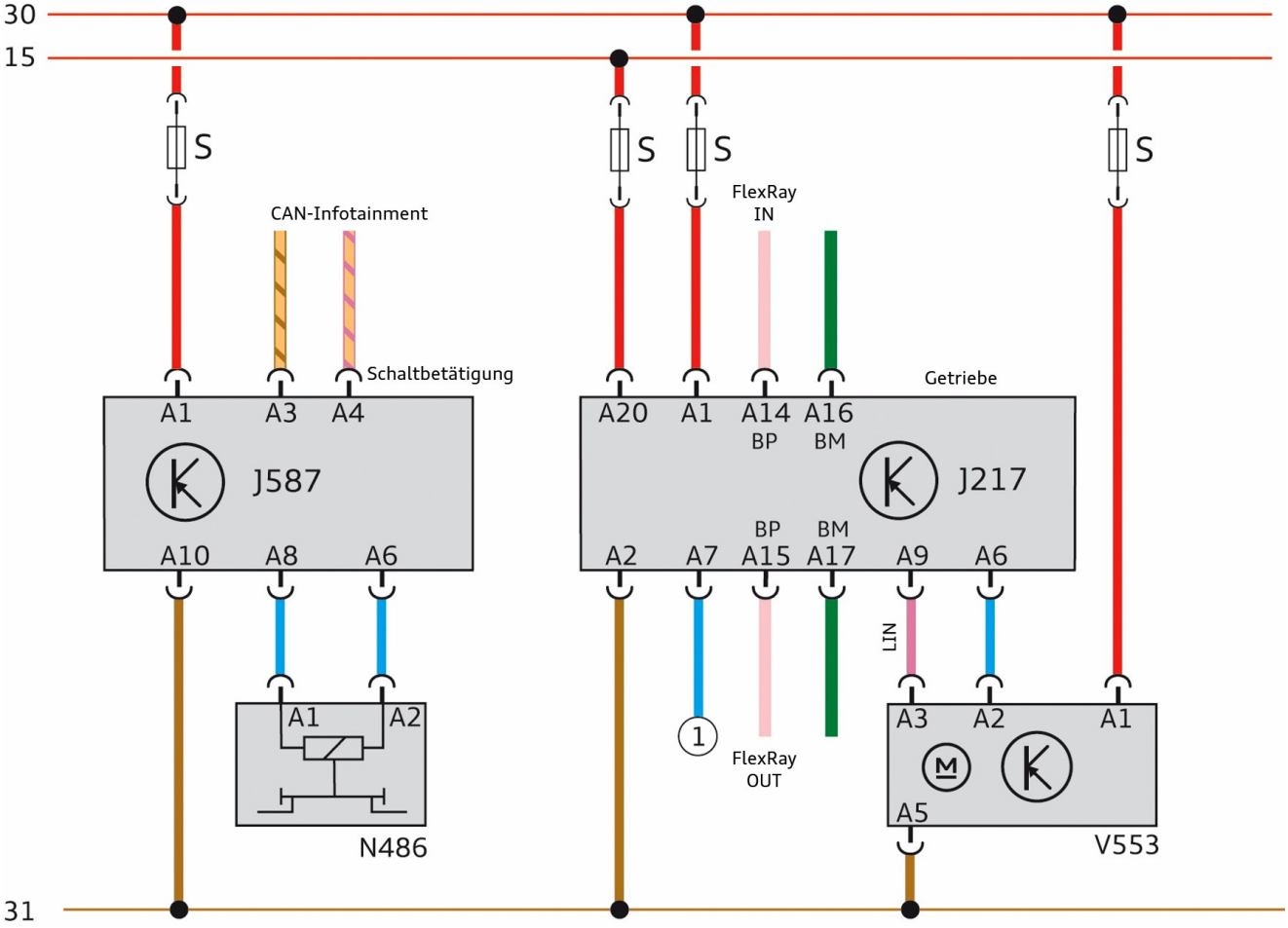
	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt.
	bestromt
	stromlos

Die Ansteuerung des Parksperremoduls erfolgt durch das Magnetventil 6 - N93. Das N93 wird auch als Speicherstellventil (VSS) bezeichnet. Vom Arbeitsdruckpfad des N93 werden auch die Kupplungsventile N215 und N216 mit dem Systemdruck versorgt (siehe Artikel "Hydraulikplan Baureihe DL382").

Das Magnetventil 6 - N93 arbeitet mit zwei Schaltstellungen:

- **Stromlos** ist es geschlossen und verbindet den Arbeitsdruckpfad mit dem Ölsumpf (Druckabbau im Arbeitspfad).
- **Bestromt** verbindet es den Versorgungspfad mit dem Arbeitsdruckpfad (Druckversorgung zum Parksperremodul und zu den Kupplungsventilen N215 und N216).

Funktionsplan park by wire mit DL382-Getriebe (Beispiel Audi A4 (Typ 8W))



678_055

Legende:

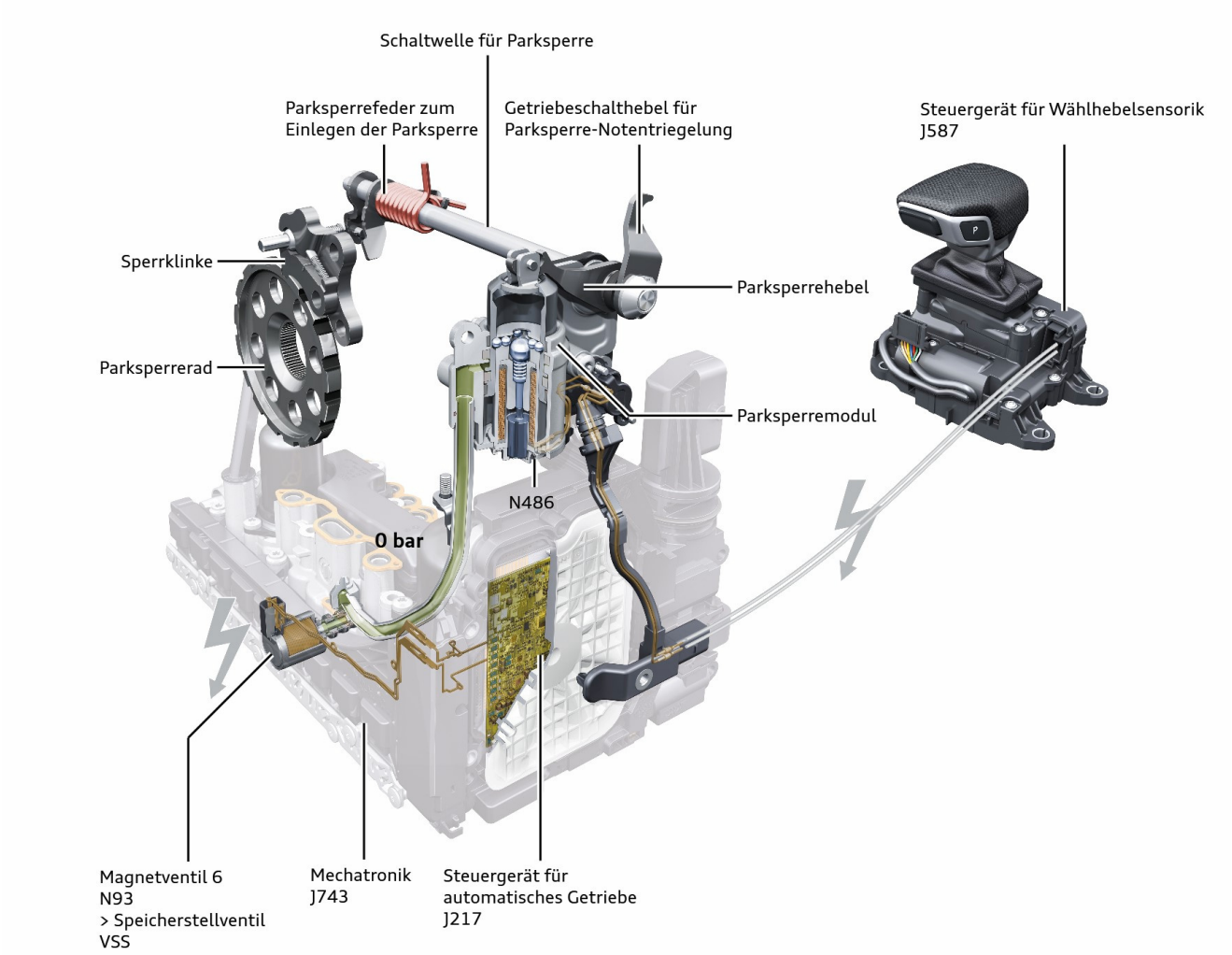
J217	Steuergerät für automatisches Getriebe: Getriebesteuergerät
J587	Steuergerät für Wählhebelsensorik: Schaltbetätigung
N486	Magnet für Parksperre: Parksperre-Haltemagnet
V553	Elektrische Pumpe 2 für Getriebe: MTF-Pumpe
BP	FlexRay-Bus-Plus
BM	FlexRay-Bus-Minus
LIN	Eindraht-Datenbus-LIN
①	Signal für Anlassersteuerung (P/N-Signal)

Eine Besonderheit der PBW-Funktion der Baureihe DL 382 ist, dass die Steuerung der Parksperre nicht ausschließlich von der Mechatronik erfolgt, sondern die Schaltbetätigung aktiv beteiligt ist. Während das Getriebesteuergerät - J217 die hydraulische Steuerung des Hydraulikzylinders übernimmt, übernimmt das Steuergerät - J587 (Schaltbetätigung) die Ansteuerung des Parksperre-Haltemagnet - N486 (siehe Kapitel "Funktionspläne").

Der Informationsaustausch zwischen den Steuergeräten ist abhängig vom Fahrzeugmodell. In diesem Beispiel erfolgt der Informationsaustausch zwischen J587 (Schaltbetätigung) und J217 (Getriebesteuergerät) über das Gateway (J533) mittels dem CAN-Infotainment und dem Datenbus FlexRay.

Parksperre – park by wire – elektrohydraulische Funktion

Parksperre eingelegt – P-ON – Ausgangszustand



678_056

Legende:

	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt
	bestromt
	stromlos

Allgemeine Funktionsbeschreibung

Die Parksperre wird rein mechanisch durch die Kraft der Parksperrefeder eingelegt (P-ON). Ausgelegt (P-OFF) wird sie mit dem Parksperremodul durch hydraulischen Druck von der Mechatronik über das Magnetventil 6 - N93. Ein spezieller Verriegelungsmechanismus im Kolben des Parksperremoduls dient zur Sicherung der jeweiligen Stellung der Parksperre (P-ON oder P-OFF) und erhöht die Betriebssicherheit des park-by-wire-Systems. Das Kernstück des Verriegelungsmechanismus ist der Magnet für Parksperre - N486. Der N486 wird von der Schaltbetätigung (J587) entsprechend der Vorgabe des Getriebesteuergeräts (J217) angesteuert. Das J587 meldet den Istzustand des N486 zurück an das J217. Die Kommunikation zwischen J217 und J587 erfolgt bidirektional über den fahrzeugspezifischen Datenbusverkehr.

Übersicht der Funktionszustände

Nachfolgend werden die verschiedenen Funktionszustände der Parksperre und des Parksperremoduls anhand definierter Fahrsituationen wie folgt dargestellt. Zudem können Sie sich einige Funktionsabläufe als Film ansehen:

1	**Fahrzeug geparkt –> Bus-wake up**
1A	Parksperre eingelegt – P-ON – ungesicherter Ausgangszustand
1B	Parksperre eingelegt gesichert – P-ON+

2	**Fahrbetrieb –> wählen der Fahrstufe D oder R**
2A	Parksperre entsichert – P-ON+ –> P-ON
2B	Parksperre auslegen – P-ON –> P-OFF
2C	Parksperre ausgelegt gesichert im Fahrbetrieb – P-OFF++

3	**Wählen der Fahrstufe N**
3A	Fahrstufe N – P-OFF+

4	**Fahrbetrieb beenden –> Fahrzeug parken (Auto-P-Funktion)**
4A	Parksperre elektromechanisch entsichert - P-OFF
4B	Parksperre einlegt (durch Druckabbau) – P-ON
4C	Parksperre eingelegt gesichert – P-ON+ – Systemdruck abbauen
4D	Parksperre eingelegt – P-ON – ungesicherter Ausgangszustand

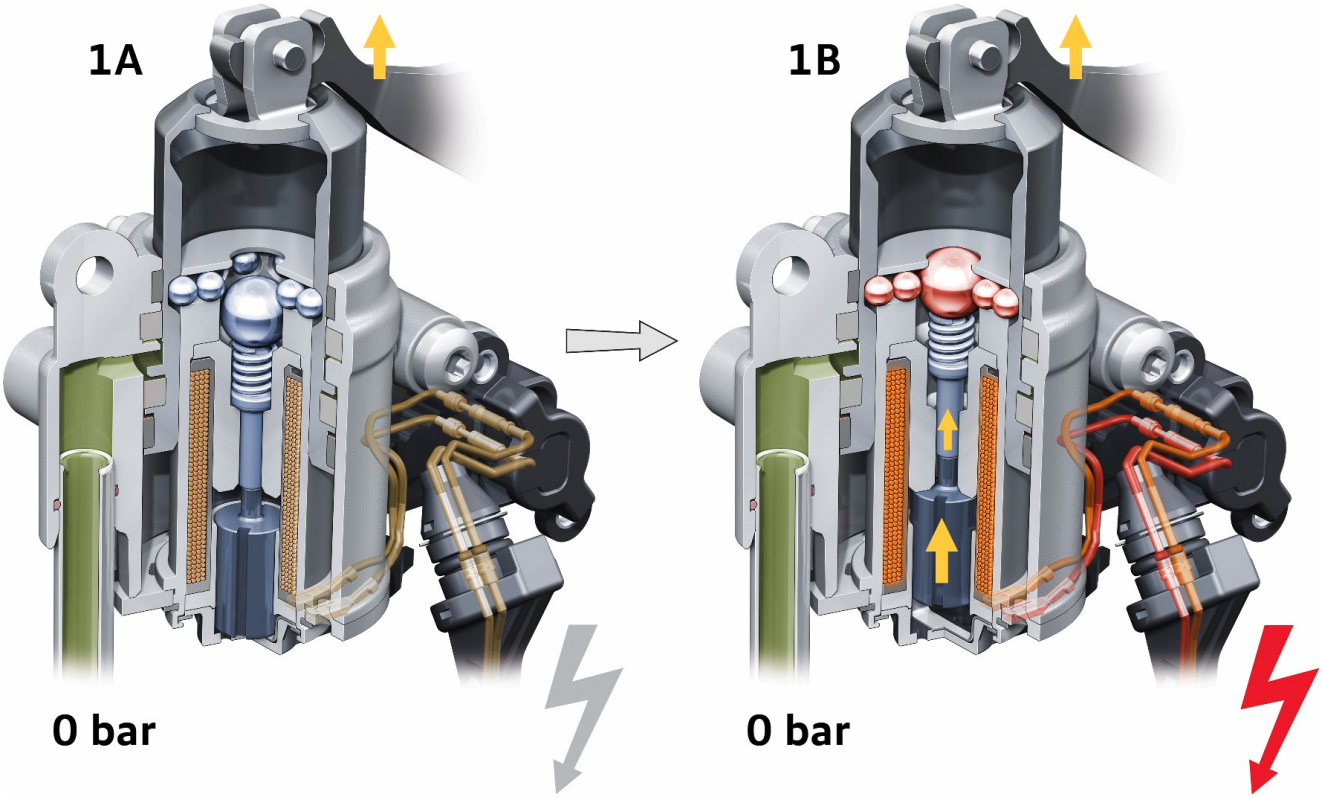
5	**Park by wire – Funktionssicherheit**
5A	Funktionssicherheit – fehlerhafter Druckabfall
5B	Funktionssicherheit – fehlerhafte Stromversorgung

Erklärung der Systemzustände P-ON und P-OFF

Bei park-by-wire gibt es verschiedene Systemzustände für "Parksperre eingelegt" (P-ON) und „Parksperre ausgelegt“ (P-OFF). Zur Verdeutlichung werden diese Systemzustände wie folgend gezeigt in den Texten erklärt:

P-ON	Die Parksperre ist durch die Parksperrefeder eingelegt. Es herrscht kein hydraulischer Druck im Parksperremodul. Der Haltemagnet - N486 ist stromlos und der Sperrmechanismus ist inaktiv.
P-ON+	Die Parksperre ist durch die Parksperrefeder eingelegt und diese Position wird durch den Sperrmechanismus gesichert. Der N486 ist bestromt und der Sperrmechanismus ist aktiv.
P-OFF	Die Parksperre ist durch den Parksperrekolben hydraulisch ausgelegt. Der N486 ist stromlos und der Sperrmechanismus ist inaktiv.
P-OFF++	Die Parksperre ist hydraulisch ausgelegt und für den Fahrbetrieb elektromechanisch gesichert. Dieser Zustand ist **zweifach** gesichert. Zum einen durch den nach wie vor anliegenden hydraulischen Druck, zum zweiten über den bestromten Magnet für Parksperre N486, der den Sperrmechanismus aktiviert.
P-OFF+	Die Parksperre ist ausgelegt. Es herrscht kein hydraulischer Druck im Parksperremodul. Dieser Zustand ist **einfach** gesichert. Die Stellung P-OFF wird über den bestromten Magnet für Parksperre N486, der dem Sperrmechanismus aktiviert gehalten. Dieser Zustand besteht nur bei den Funktionszuständen 5A oder bei 3A und bei Zündung-AUS

1 – Fahrzeug geparkt –> Bus-wake up



678_057

Legende:

	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt
	bestromt
	stromlos
	Bewegung / Kraft

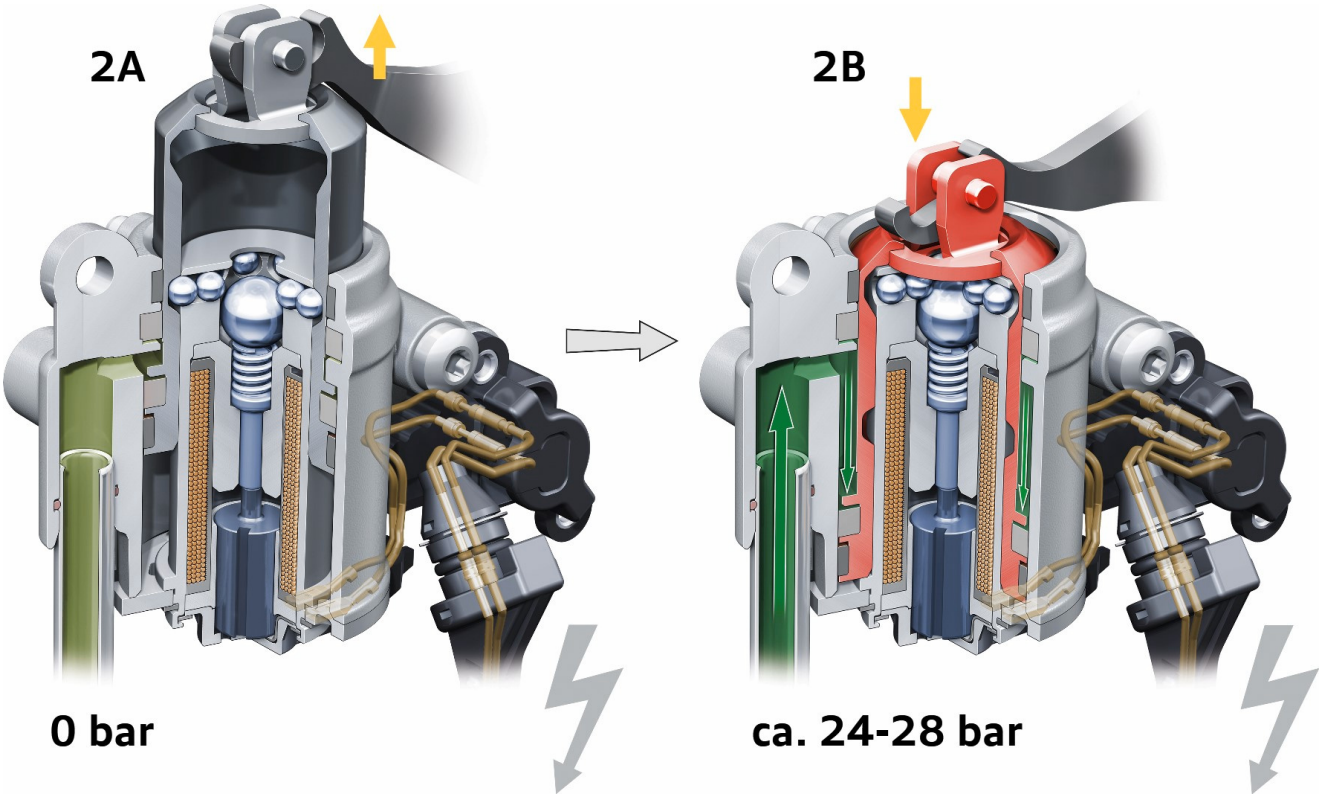
1A – Parksperre eingelegt – P-ON – Ausgangszustand

Das Fahrzeug ist geparkt, die Parksperre ist eingelegt (P-ON) und es herrscht Busruhe. Das gesamte hydraulische System ist druck-los und stromlos. Im stromlosen Zustand des N93 ist der Zulauf des Parksperrezylinders zum Ölsumpf offen. Die Parksperrefeder drückt die Sperrklinge in die Zahnlücke des Parksperrerads und hält die Stellung Parksperre-ON. Der Parksperre-Haltemagnet ist nicht aktiv. Die Sperrkugeln haben keine Sperrwirkung, weil die Zentralkugel keine Kraft auf die Sperrkugeln ausübt.

1B – Parksperre eingelegt gesichert – P-ON+

Mit dem Wecksignal des Bussystems (Bus-wake-up) wird der Magnet für Parksperre N486 bestromt und der Sperrmechanismus sperrt den Parksperrekolben in Stellung P-ON. So wird verhindert, dass die Parksperre unbeabsichtigt hydraulisch ausgelegt werden kann.

2 – Fahrbetrieb –> wählen der Fahrstufe D oder R



678_058

Legende:

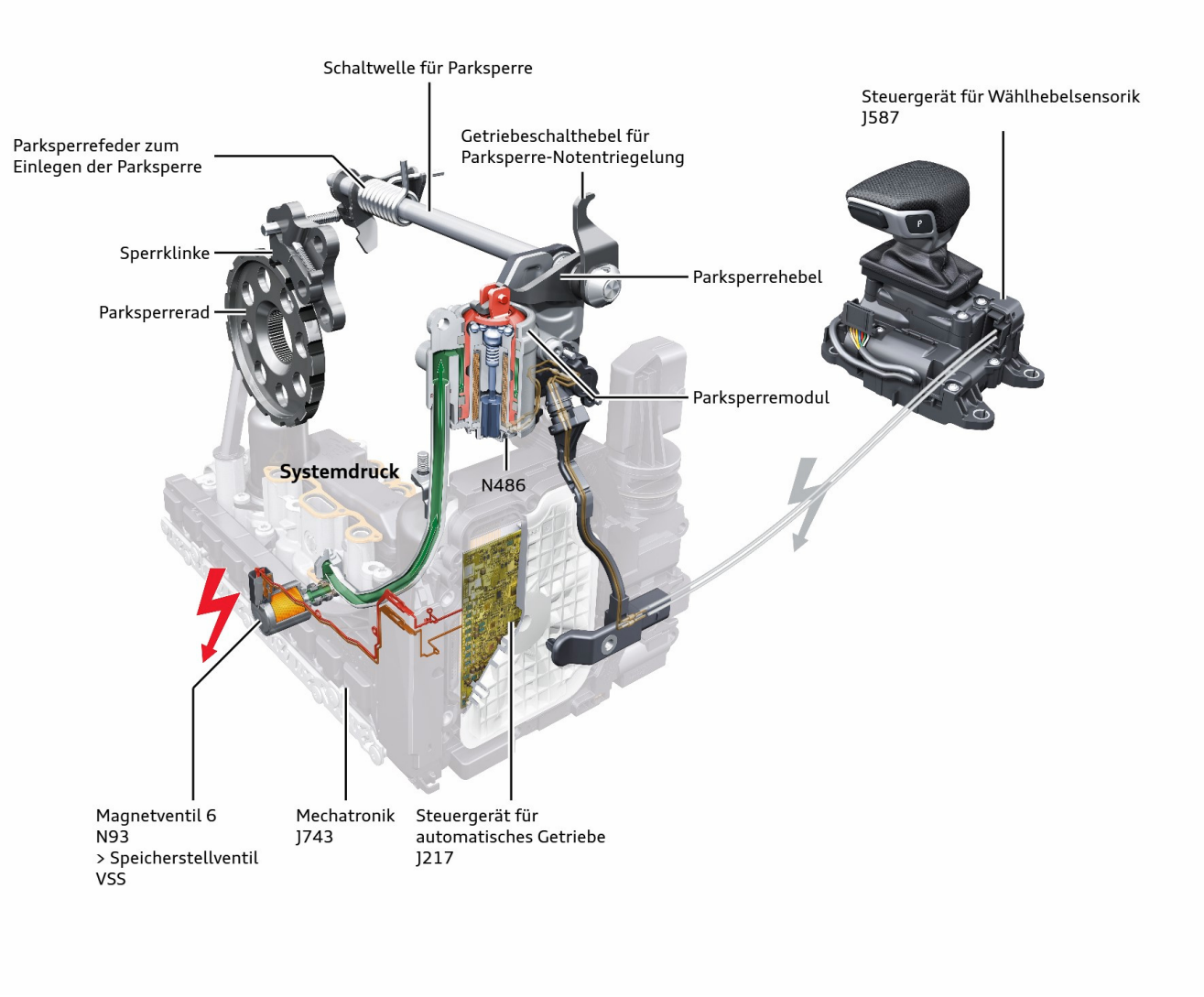
	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt
	bestromt
	stromlos
	Bewegung / Kraft

2A – Parksperre entsichert – P-ON+ -> P-ON

Zum Auslegen der Parksperre (beim Wählen einer Fahrstufe bzw. **N**) muss zunächst der Magnet für Parksperre – N486 abgeschaltet werden, damit der Parksperrekolben entriegelt, bzw. die eingelegte Parksperre entsichert wird.

2B – Parksperre auslegen – P-ON –> P-OFF

Jetzt wird das Magnetventil 6 - N93 bestromt, woraufhin es den Systemdruck zum Parksperrezylinder leitet. Die Kolbenkraft zieht den Parksperrehebel entgegen der Kraft der Parksperrefeder nach unten und löst dadurch die Parksperre.

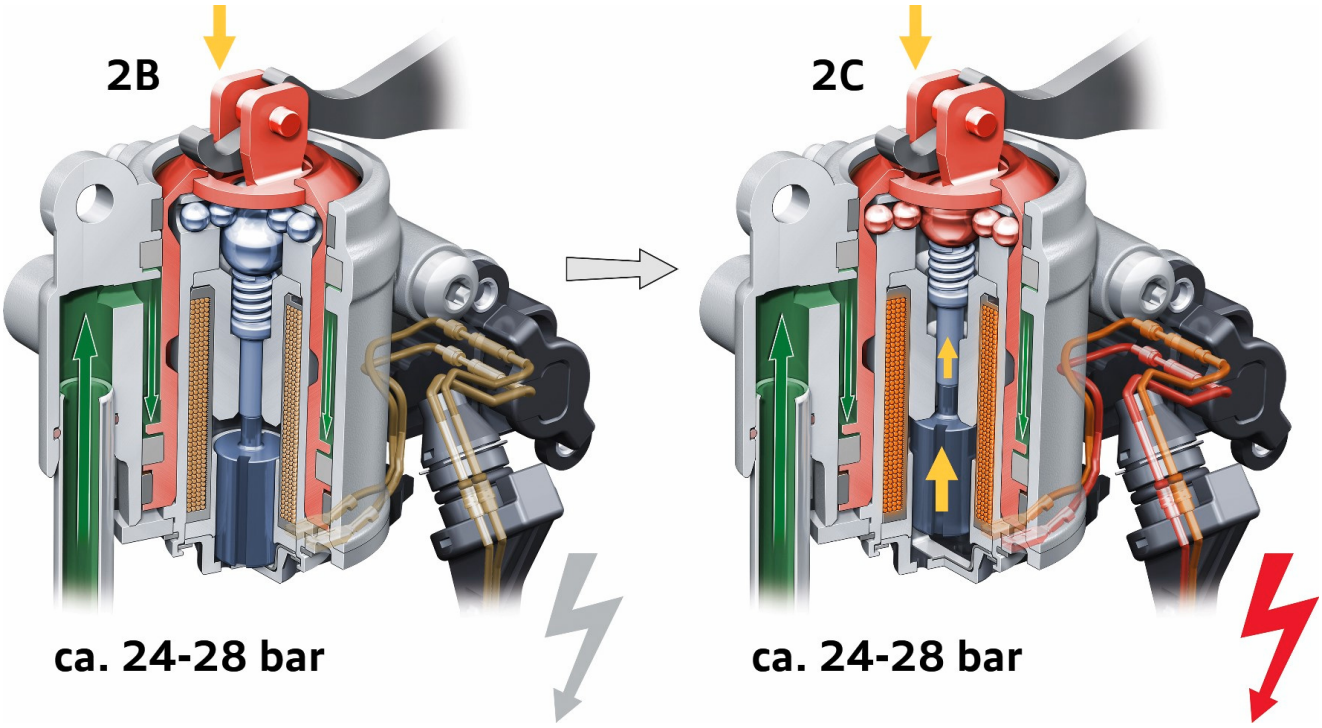


678_059

Das Bild zeigt den Funktionszustand **2B – Parksperre auslegen – P-ON –> P-OFF**.

Legende:

	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt
	bestromt
	stromlos



678_060

Legende:

	Systemdruck
	Drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt
	bestromt
	stromlos
	Bewegung / Kraft

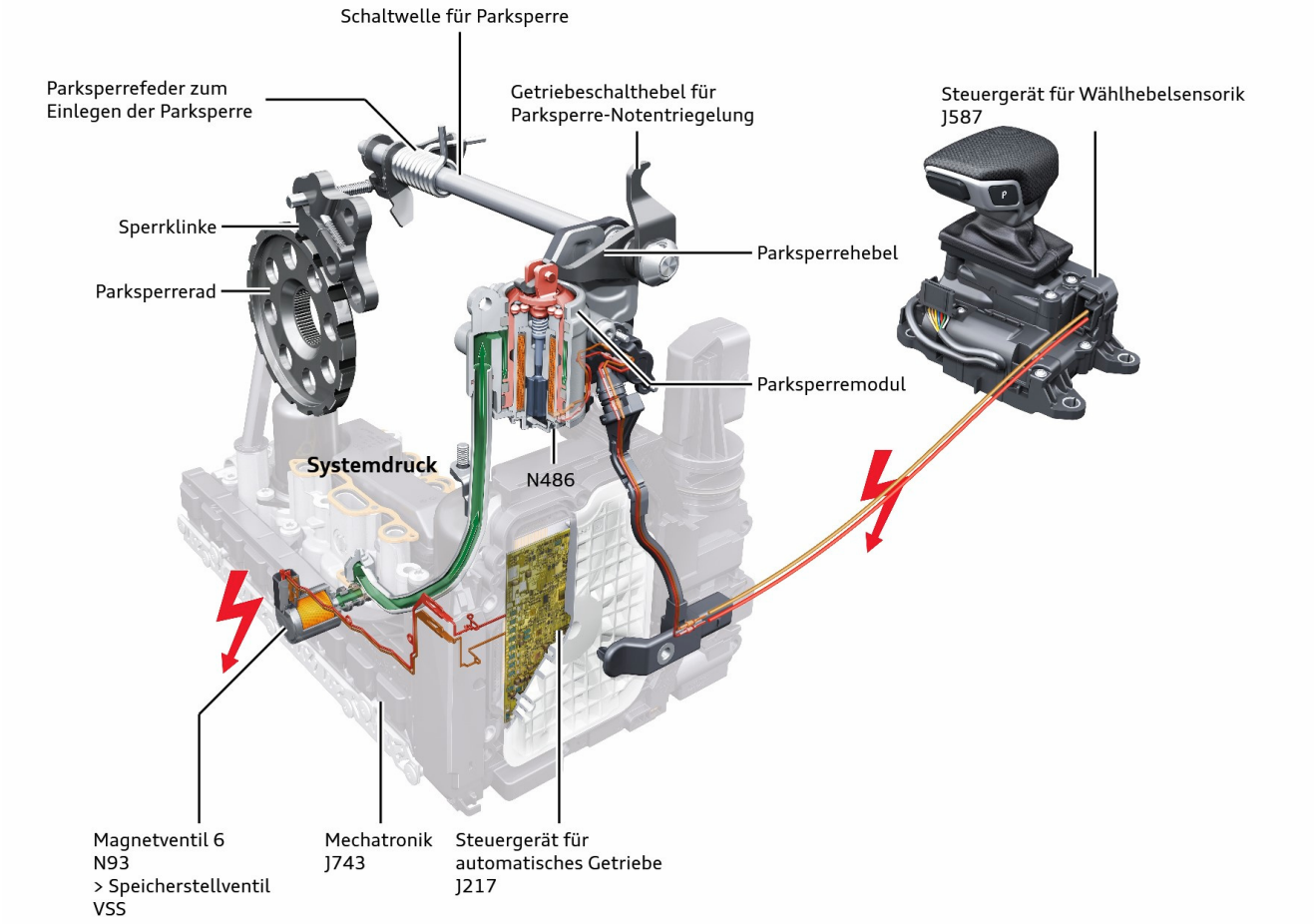
2B – Parksperre auslegen – P-ON –> P-OFF

Ausgangssituation für den Funktionszustand 2C

2C – Parksperre ausgelegt gesichert im Fahrbetrieb – P-OFF++

Bei einem unerwünschten Druckabfall wird der Parksperrekolben zusätzlich mithilfe eines Sperrmechanismus arretiert. Dazu wir der Magnet für Parksperre N486 vom Steuergerät für Wählhebelsensorik J587 angesteuert.

Im Fahrbetrieb liegt permanent Öldruck am Parksperrekolben an – Ausnahme siehe die Funktionszustände 3A und 5A.



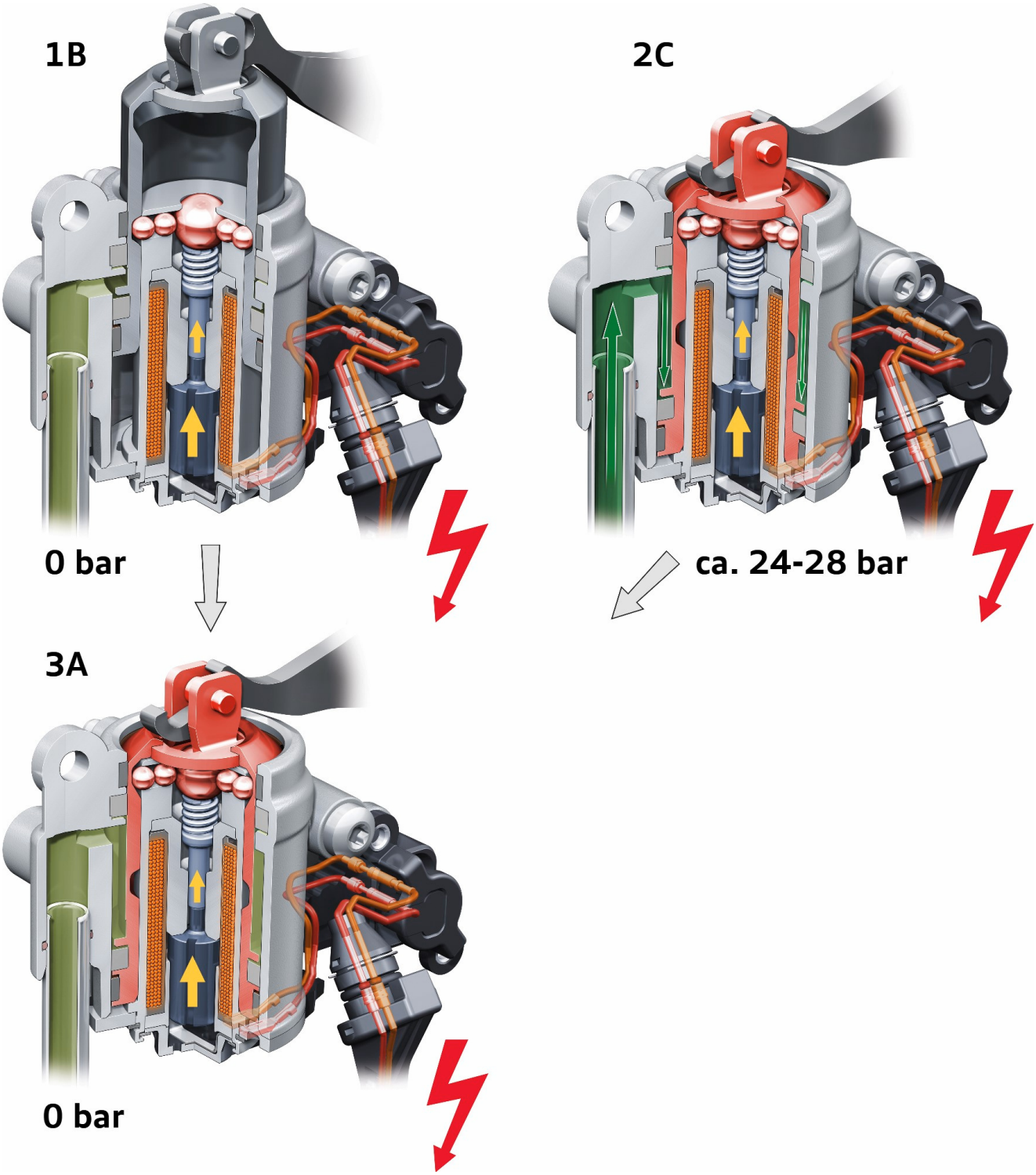
678_061

Das Bild zeigt den Funktionszustand **2C – Parksperre ausgelegt gesichert im Fahrbetrieb – P-OFF++**

Legende:

	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt
	bestromt
	stromlos

3 – Wählen der Fahrstufe N



678_062

Legende:

	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt
	bestromt
	stromlos
	Bewegung / Kraft

Für Waschanlagen mit Schleppfunktion, zum Schieben oder zum Abschleppen des Fahrzeugs muss die Parksperre ausgelegt gehalten werden (P-OFF+).

Dazu muss bei Zündung-EIN oder vor dem Abstellen des Motors die Fahrstufe **N** gewählt werden. So wird die Auto-P-Funktion umgangen.

In Fahrstufe **N** bleibt das Steuergerät für Wählhebelsensorik J587 nach Zündung-AUS innerhalb einer definierten Nachlaufzeit weiterhin aktiv und es bestromt den Parksperre-Haltemagnet N486 (Systemzustand P-OFF+). So ist sichergestellt, dass die Parksperre auch ohne hydraulischen Druck ausgelegt bleibt.

In Fahrstufe **N** sind zwei Zustände zu unterscheiden – **P-OFF++** und **P-OFF+**.

P-OFF++	Im Fahrbetrieb liegt am Parksperremodul Systemdruck an. Die ausgelegte Parksperre wird zweifach sichergestellt – hydraulisch und elektromechanisch. Siehe Funktionszustand 2C, Bild 678_062.
P-OFF+	Bei Zündung-AUS wird der Systemdruck vom Getriebesteuergerät J217 abgebaut und die ATF-Pumpe deaktiviert. Der Zustand der ausgelegten Parksperre wird dann ausschließlich vom Haltemagnet N486 bzw. vom Sperrmechanismus gehalten. Siehe Funktionszustand 3A, Bild 678_062.

3A – Fahrstufe N – P-OFF++ / P-OFF+

Fahrbetrieb: Aktivieren der Fahrstufe N – Parksperre ausgelegt halten – P-OFF++/ P-OFF+

Ausgangssituation ist der Funktionszustand **2C – Parksperre ausgelegt halten/gesichert – P-OFF++** im Fahrbetrieb. Wird im Fahrbetrieb **(D/R)** vor dem Ausschalten der Zündung die Fahrstufe **N** gewählt, bleibt der Haltemagnet N486 weiterhin bestromt. Der Systemdruck wird erst beim Ausschalten der Zündung vom Getriebesteuergerät J217 abgebaut –> Funktionszustand 3A. Sofern die Zündung ausgeschaltet bleibt, wird die ausgelegte Parksperre dann allein vom N486 bzw. vom Sperrmechanismus gehalten (P-OFF +) siehe Bild 678_062.

Fahrzeug geparkt: Aktivieren der Fahrstufe N – Parksperre auslegen und ausgelegt halten – P-ON+ / P-OFF+

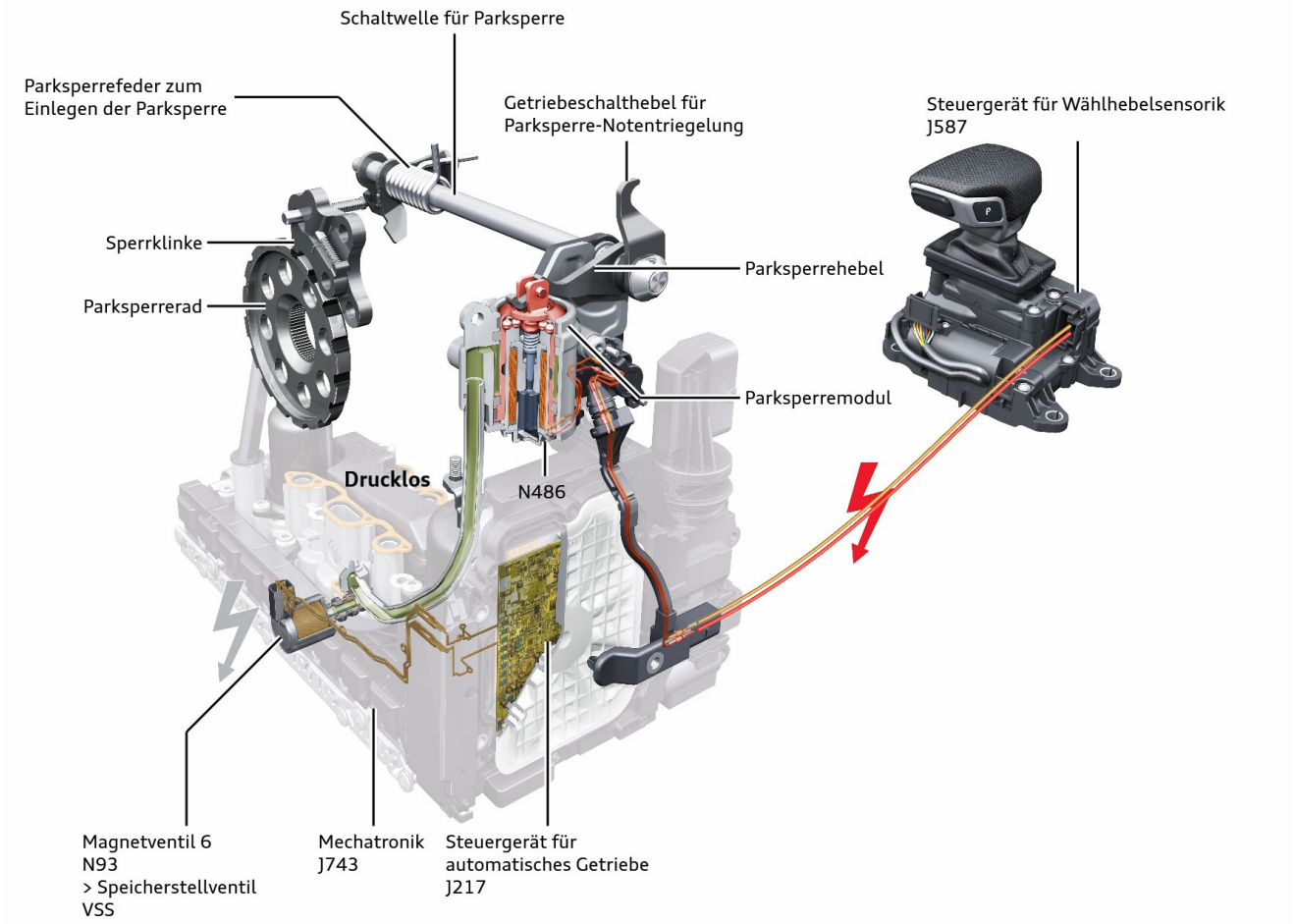
Ausgangssituation ist der Funktionszustand **1B – Parksperre eingelegt gesichert – P-ON+**.

Bei Zündung-EIN und wählen der Fahrstufe **N** wird die Parksperre ausgelegt und der Zustand -P-OFF vom N486 verriegelt (1B –> 2A –> 2B –> 2C).

Solange die Zündung eingeschaltet ist, liegt Systemdruck am Parksperrekolben an –> Funktionszustand 2C (**P-OFF++**). Nach Ausschalten der Zündung wird der Systemdruck vom Getriebesteuergerät J217 abgebaut –> Funktionszustand 3A (**P-OFF+**), siehe Bild 678_062.

Hinweis
Die P-OFF-Stellung in Fahrstufe N ist zeitlich begrenzt.

Verweis
Weitere Informationen erhalten Sie im SSP 644 (siehe Artikel "6-Gang-Schaltgetriebe 0DJ/0CS") unter "Aktivieren der Fahrstufe N (P-OFF-Stellung)".



678_063

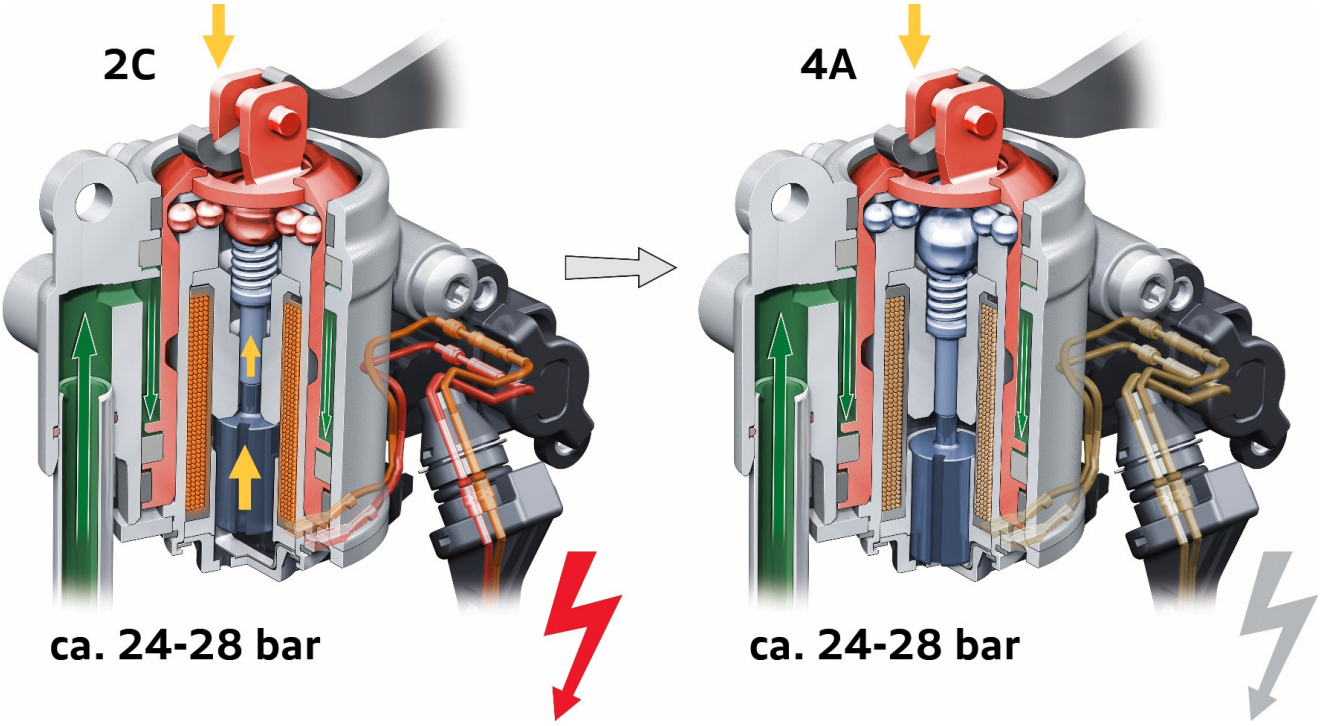
Das Bild zeigt den Funktionszustand **3A – Fahrstufe N – P-OFF+** (J217 ist im Ruhezustand)

Legende:

	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt
	bestromt
	stromlos

Hinweis
Das Parksperremodul ist in Fahrstufe **N** nur bei Zündung-AUS drucklos. Bei Zündung-EIN liegt Systemdruck an.
Das Magnetventil 6 - N93 wird erst abgeschaltet, wenn das Getriebesteuergerät J217 in den Ruhezustand geht. Das bedeutet, der Druckabbau am Parksperremodul findet nicht durch das Abschalten des N93 statt, sondern durch den Abbau des Systemdrucks (siehe Artikel "Hochdruckkreislauf – Hochdrucksteuerung") unter "Systemdruck Abbauen".

4 – Fahrbetrieb beenden –> Fahrzeug parken (Auto-P-Funktion)



678_064

Legende:

	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt
	bestromt
	stromlos
	Bewegung / Kraft

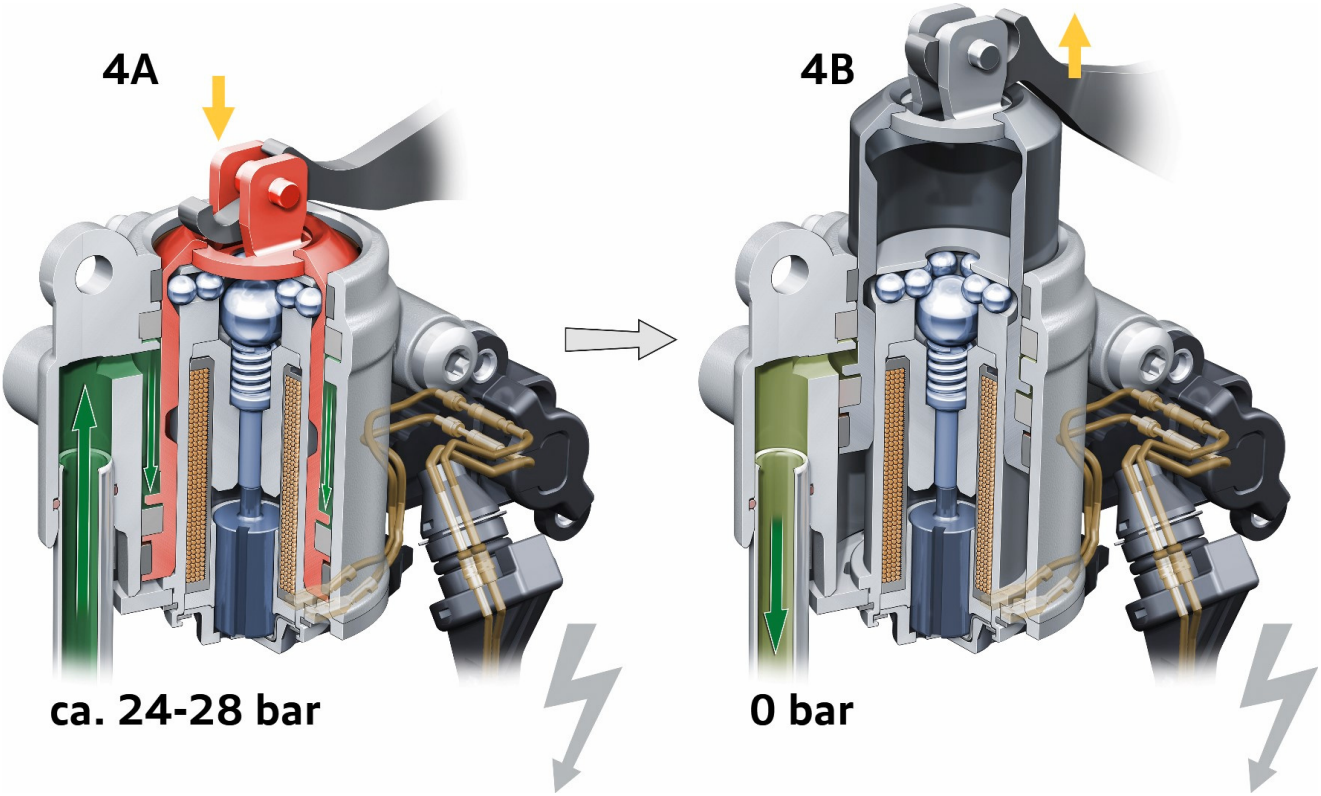
Wird ausgehend vom Funktionszustand **2C - "Parksperre ausgelegt gesichert im Fahrbetrieb - P-OFF++"** bei Fahrzeugstillstand die Parksperre durch die Auto-P-Funktion oder durch Drücken der P-Taste eingelegt, werden folgende Funktionszustände durchlaufen.

2C – Parksperre ausgelegt gesichert im Fahrbetrieb – P-OFF++

Ausgangssituation für den Funktionszustand 4A

4A – Parksperre elektromechanisch entsichert – P-OFF

Zum Einlegen der Parksperre muss zuerst der Parksperre-Haltemagnet N486 abgeschaltet werden, damit eine Bewegung des Parksperrekolbens bzw. der Schaltwelle möglich ist.



678_065

Legende:

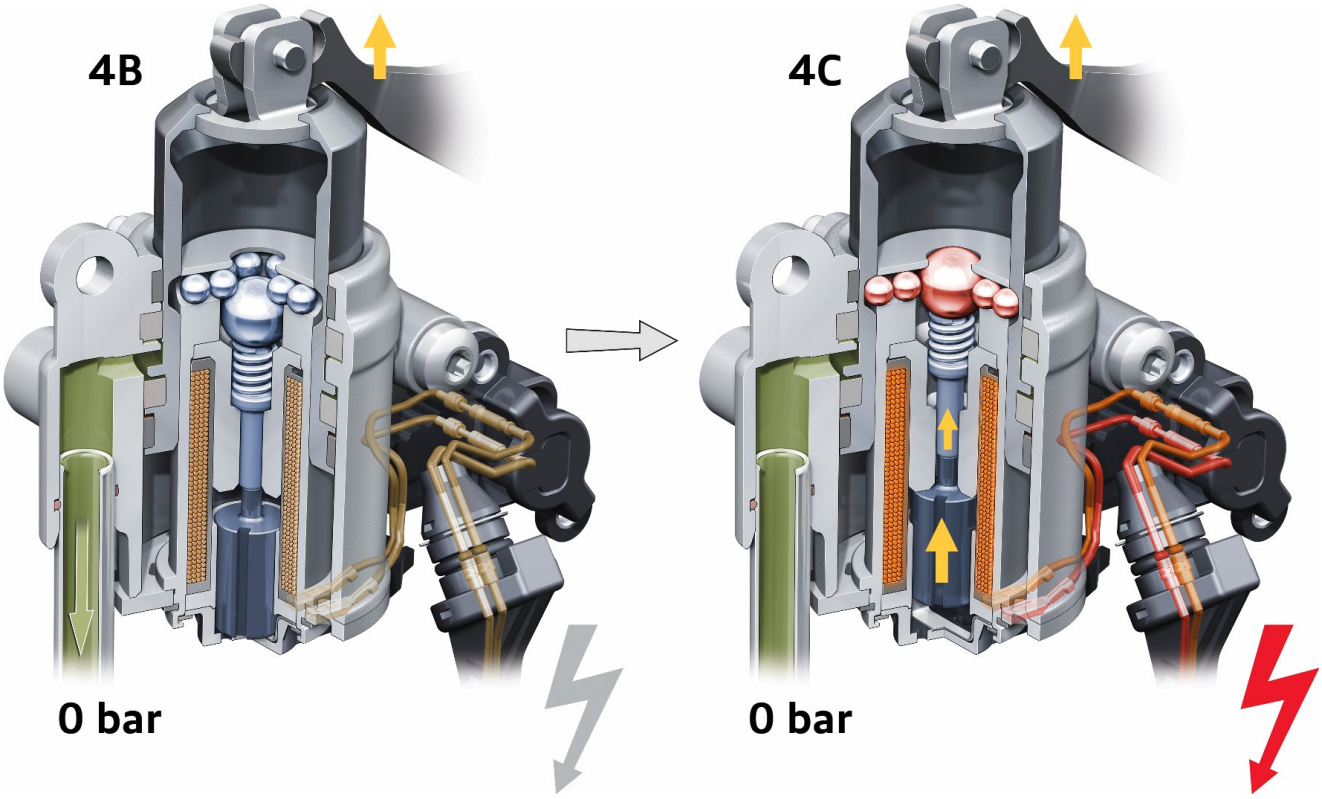
	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt
	bestromt
	stromlos
	Bewegung / Kraft

4A – Parksperre elektromechanisch entsichert – P-OFF

Ausgangssituation für den Funktionszustand 4B

4B – Parksperre einlegt (durch Druckabbau) – P-ON

Das Magnetventil 6 - N93 wird abgeschaltet und öffnet den Zulauf des Parksperrezylinders zum Ölsumpf. Der Druck im Parksperrezylinder wird abgebaut. Die Parksperre wird von der Parksperrefeder eingelegt (P-ON).



678_066

Legende:

	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt
	bestromt
	stromlos
	Bewegung / Kraft

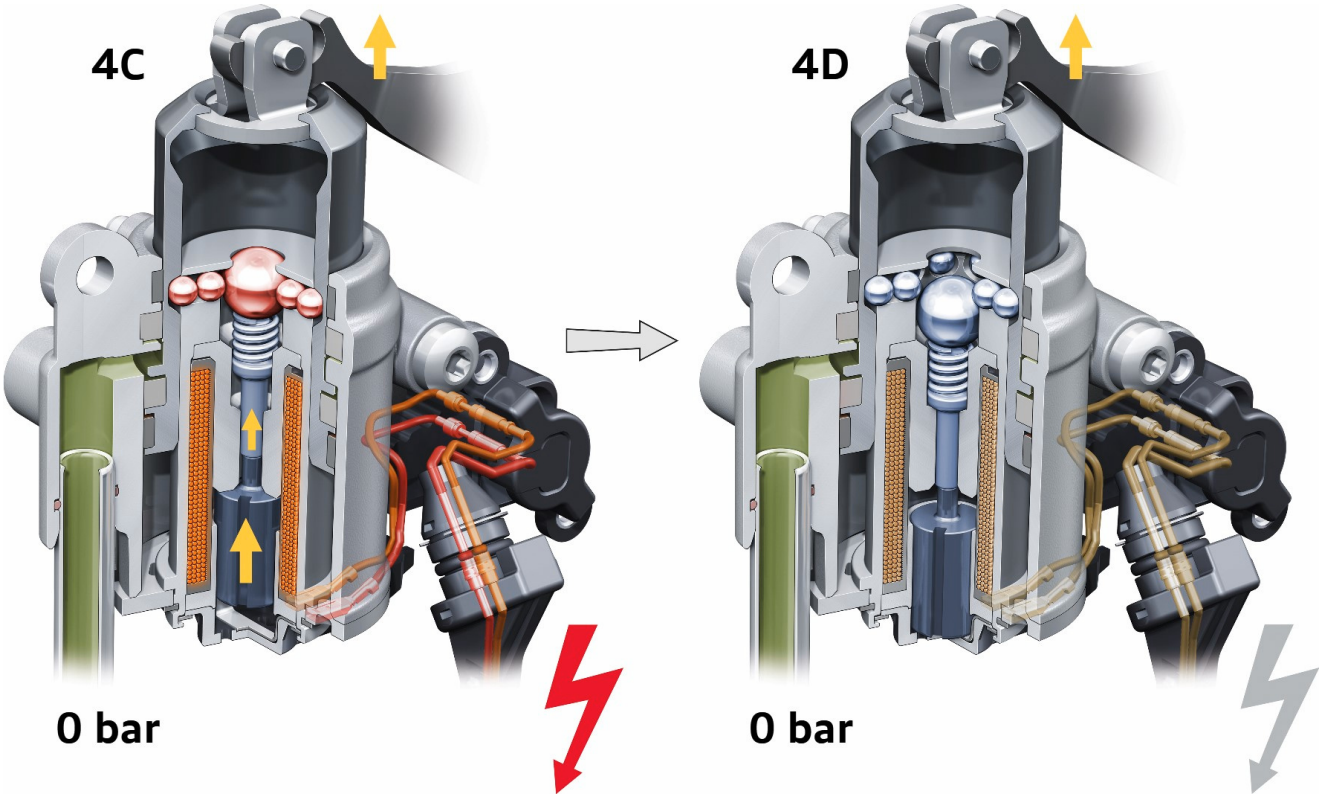
4B – Parksperre einlegt (durch Druckabbau) – P-ON

Ausgangssituation für den Funktionszustand 4C

4C – Parksperre eingelegt gesichert – P-ON+ – Systemdruck abbauen

Wird über den Sensor für Fahrstufe G676 die Stellung P-ON erkannt, bestromt das Steuergerät J587 den Magnet N486. Damit ist die eingelegte Parksperre arretiert und es ist zunächst sichergestellt, dass die Parksperre nicht durch eine hydraulische Fehlfunktion ausgelegt werden kann.

Jetzt wird der Druck im Druckspeicher durch wechselseitiges Aktivieren der Gangsteller aktiv abgebaut. Ist der Druck abgebaut, schaltet das Getriebesteuergerät J217 ab, sofern es keine externen oder internen Aktivitäten daran hindern. Das Steuergerät J587 ist weiterhin aktiv und bestromt den Magnet für Parksperre N486.



678_067

Legende:

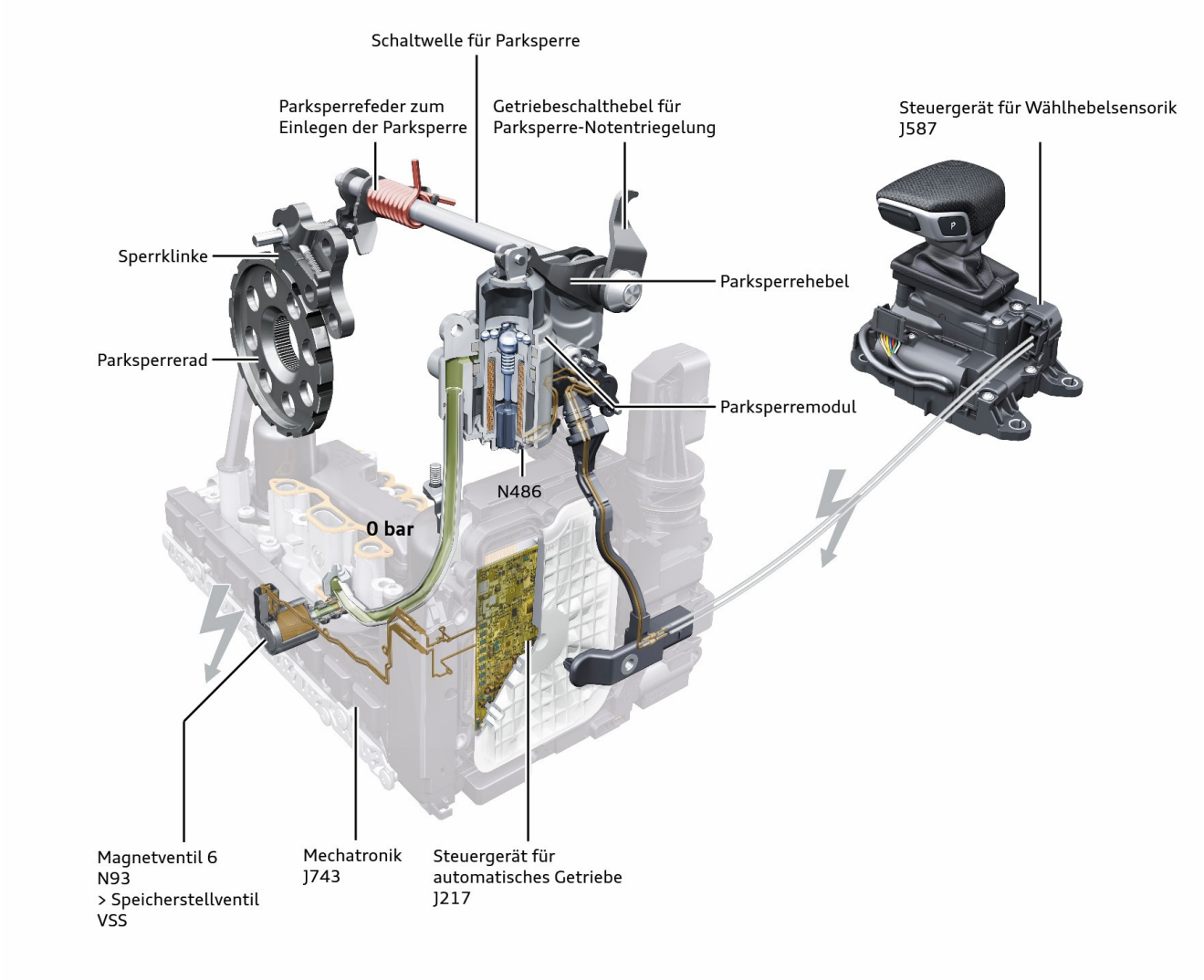
	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt
	bestromt
	stromlos
	Bewegung / Kraft

4C – Parksperre eingelegt gesichert – P-ON+

Der N486 wird vom J587 solange bestromt, bis vom Gateway die Busruhe eingeleitet wird.

4D – Parksperre eingelegt – P-ON – entsichern

Mit dem Einleiten der Busruhe wird nun auch der N486 abgeschaltet. Die Parksperre (P-ON) befindet sich jetzt wieder im Ausgangszustand 1A.



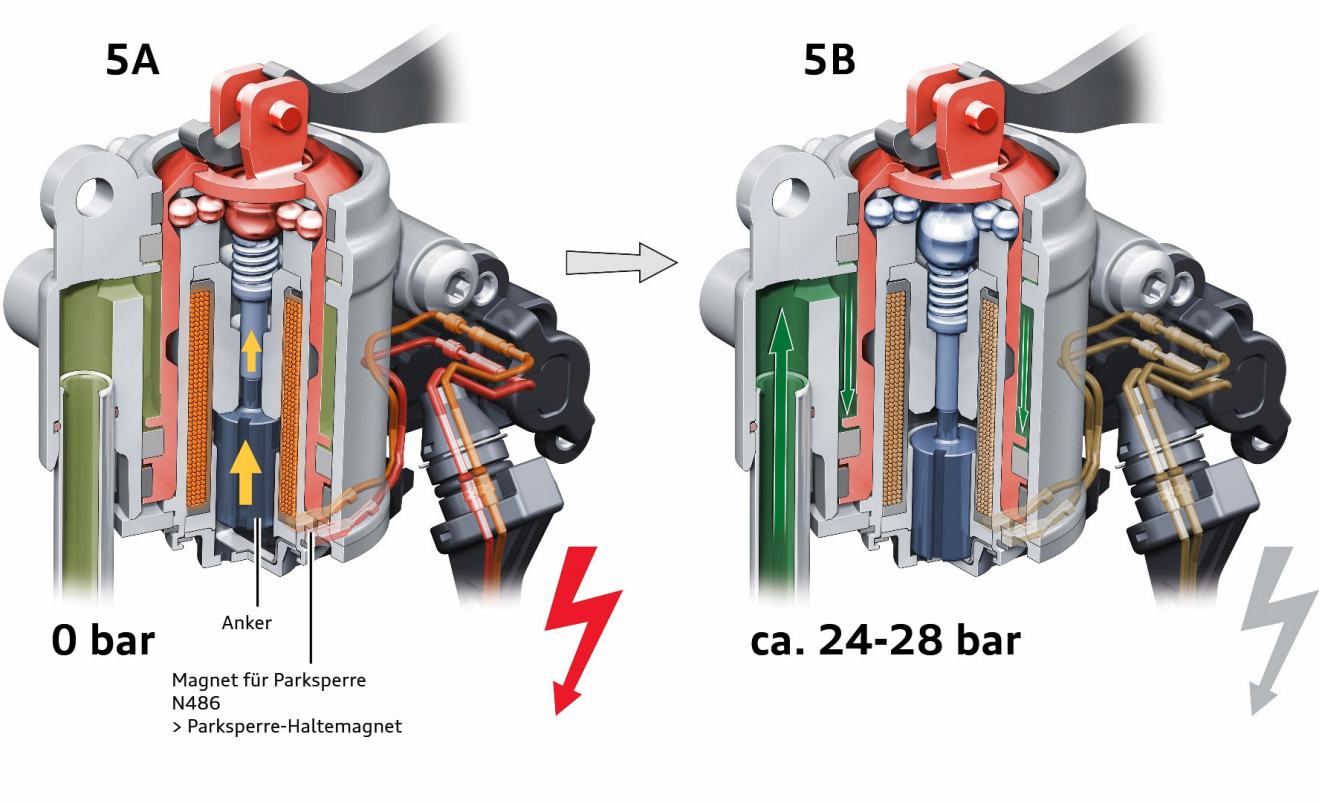
678_056

Legende:

	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt
	bestromt
	stromlos

Das Bild zeigt den Funktionszustand **4D - Parksperre eingelegt - P-ON - entsichern**. In dieser Darstellung ist das Einlegen der Parksperre komplett abgeschlossen und es herrscht Busruhe (entspricht auch dem Funktionszustand 1A - Parksperre eingelegt - P-ON - dem Ausgangszustand).

5 – Park by wire – Funktionssicherheit der Parksperre



678_068

Legende:

	Systemdruck
	drucklos
	Rot eingefärbte Teile sind aktiv an der Funktion beteiligt
	bestromt
	stromlos
	Bewegung / Kraft

Das park by wire-System ist so konzipiert, dass die ausgelegte Parksperre im fehlerfreien Systemzustand auf zwei Arten gehalten wird. Erstens hydraulisch durch den Systemdruck und zweitens elektromechanisch mit dem Sperrmechanismus, der vom Magnet für Parksperre N486 betätigt wird. Bei Systemstörungen im Fahrbetrieb ist somit sichergestellt, dass die Parksperre nicht bereits bei einem Einfachfehler unbeabsichtigt eingelegt wird.

5A – Funktionssicherheit – fehlerhafter Druckabfall

Bei einem fehlerhaften Druckabfall, z. B. verursacht von der Mechatronik oder vom Magnetventil 6 - N93, wird die ausgelegte Parksperre über den Magnet für Parksperre - N486 gehalten. Dadurch, dass der N486 vom Steuergerät für Wählhebelsensorik - J587 (Schaltbetätigung) angesteuert wird, bleibt die Parksperre selbst bei einem Stromausfall der Mechatronik ausgelegt.

5B – Funktionssicherheit – fehlerhafte Stromversorgung

Bei einer fehlerhaften Stromversorgung des N486 seitens des Steuergeräts für Wählhebelsensorik - J587 oder einem defekten N486 wird der Zustand der ausgelegten Parksperre von der Mechatronik über das Magnetventil 6 - N93 elektrohydraulisch gehalten.

park by wire – Notentriegelung der Parksperre

Verweis

Die Notentriegelung der Parksperre ist ein fahrzeugspezifischer Umfang und nicht Teil dieses SSPs. In den folgend aufgelisteten Selbststudienprogrammen (SSPs) und Audi Service TV-Sendung erhalten Sie Informationen zur Notentriegelung der Parksperre:

- SSP 644 "Audi A4 (Typ 8W)"
- SSP 657 "Audi Q5 (Typ FY)"
- SSP 669 "Audi A7 (Typ 4K)"
- Service Sendung 0411 TV "Audi A4 (Typ 8W) – Notentriegelung der Parksperre "

Doppelkupplung

Konstruktion und Funktion

Die Doppelkupplung ist das zentrale Funktionselement eines Doppelkupplungsgetriebes. Sie leitet das Motormoment in das jeweilige Teilgetriebe (siehe Artikel "Teilgetriebe 1 und 2").

Die Doppelkupplung besteht aus zwei nassen Lamellenkupplungen, der K1 und der K2. Beide Lamellenkupplungen sind hintereinander angeordnet und haben die gleichen Abmessungen und die gleiche Anzahl an Kupplungslamellen.

Die Kupplung K1 überträgt das Motormoment ins Teilgetriebe 1 mit den ungeraden Gängen 1, 3, 5 und 7.

Die Kupplung K2 überträgt das Motormoment ins Teilgetriebe 2 mit den geraden Gängen 2, 4, 6 und dem Rückwärtsgang.

Im Fahrbetrieb ist immer nur eine Kupplung und ein Teilgetriebe kraftschlüssig, während die Kupplung des jeweils anderen Teilgetriebes offen ist und dort der als nächstes benötigte Gang voreingelegt ist.

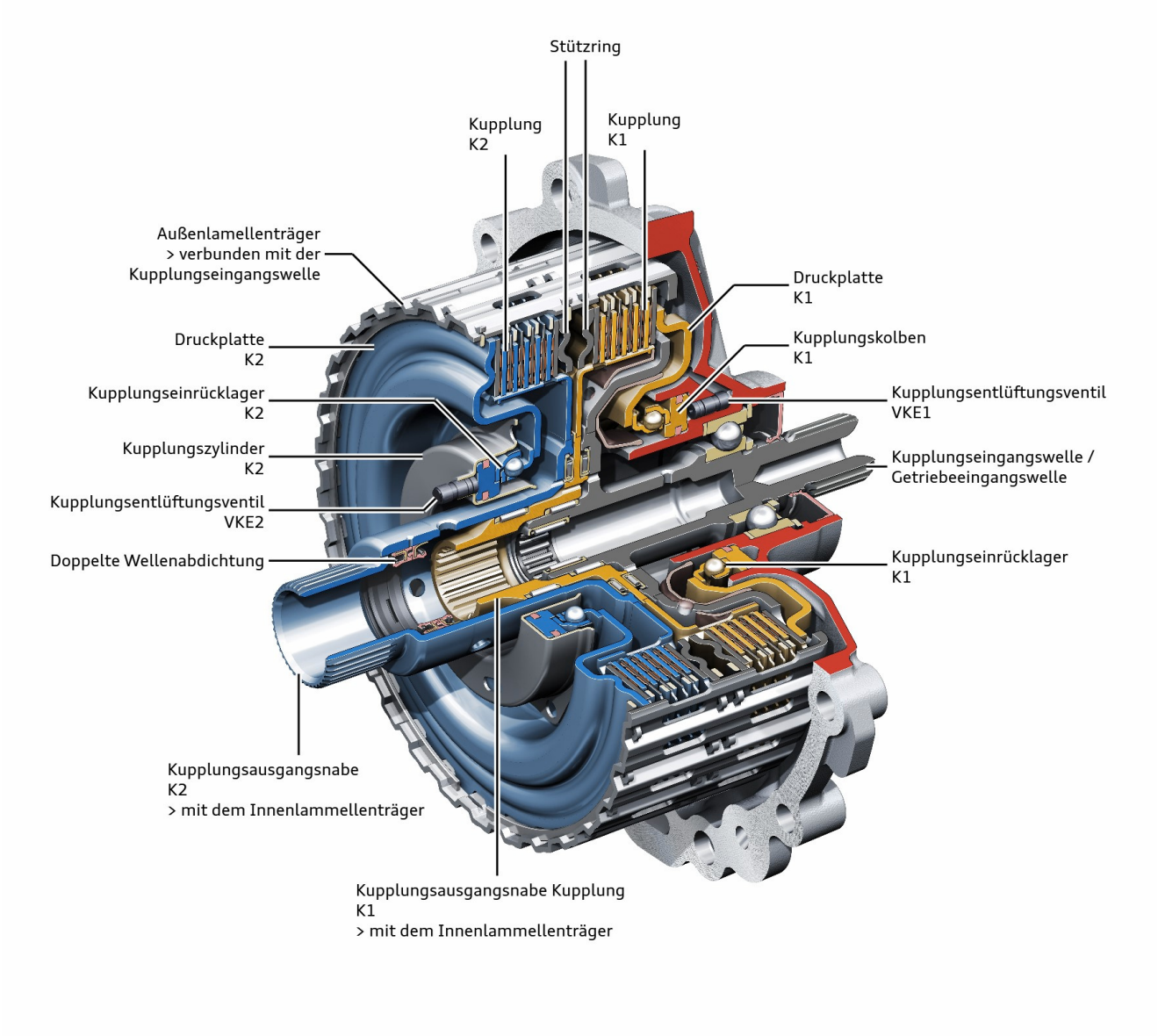
Der Gangwechsel erfolgt durch den Kraftflusswechsel von einer Kupplung auf die jeweils andere Kupplung. Beispielsweise beim Schalten vom 1. Gang auf den 2. Gang wird die Kupplung K2 geschlossen, während die Kupplung K1 gleichermaßen geöffnet wird. Die Drehmomentübertragung wechselt somit von einer Kupplung auf die jeweils andere Kupplung.

Man nennt diesen Vorgang auch „Kupplungsüberschneidung“ oder „Überschneidungsschaltung“. Der ganze Ablauf dauert nur wenige hundertstel Sekunden und ermöglicht schnelles Schalten nahezu ohne Zugkraftunterbrechung.



Verweis
Siehe Service Sendung 0354 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 1 Konstruktion und Funktion" / TC 03:30 / TC 06:59

Doppelkupplung der Getriebe DL382-7F (0CK / 0DN), DL382-7Q (0CL) und DL382-7A (0CJ / 0DP)



678_078

Die Betätigung der Kupplungen erfolgt elektrohydraulisch. Jede Kupplung verfügt über ein Zentraleinrücksystem. Da sich die Ringkolben der beiden Einrücksysteme nicht mit der Kupplung drehen, kann auf Dreheinführungen für die Kupplungshydraulik verzichtet werden. So werden Verluste durch Reibung und Leckage vermieden.

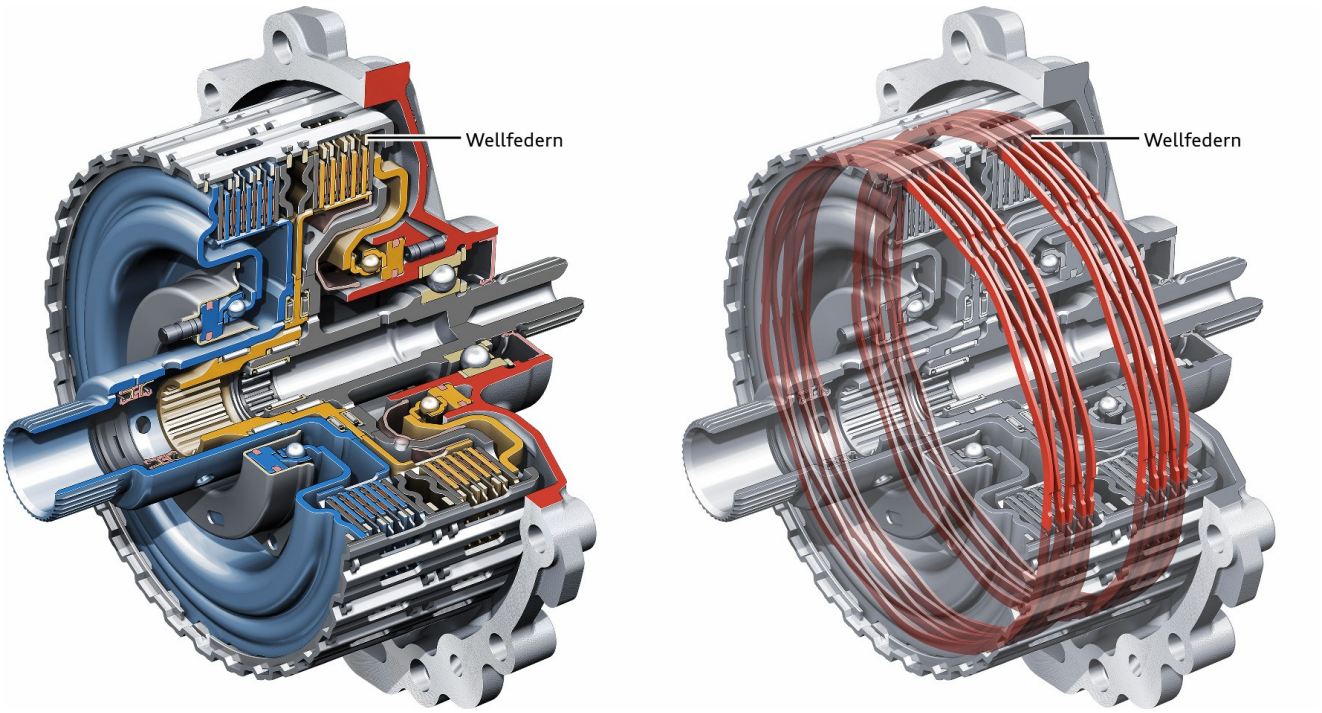
Die durch die Ringkolben erzeugte Anpresskraft wird über ein Einrücklager auf die Druckplatte der jeweiligen Kupplung übertragen. Beim Öffnen der Kupplungen werden die Lamellen aktiv durch die Rückstellkraft spezieller Wellfedern zwischen den Kupplungslamellen getrennt. Dieser Vorgang wird als "Aktive Lamellentrennung" bezeichnet.

Die jeweils kraftschlüssige Kupplung wird separat und bedarfsgerecht gekühlt.

Mit der separaten Kupplungskühlung und der aktiven Lamellentrennung werden Schleppverluste der jeweils geöffneten Kupplung verringert.

Ausführliche Informationen zu den Kupplungsentlüftungsventilen VKE1 und VKE2 erhalten Sie unter (siehe Artikel "Entlüftung der Kupplungshydraulik").

Aktive Lamellentrennung



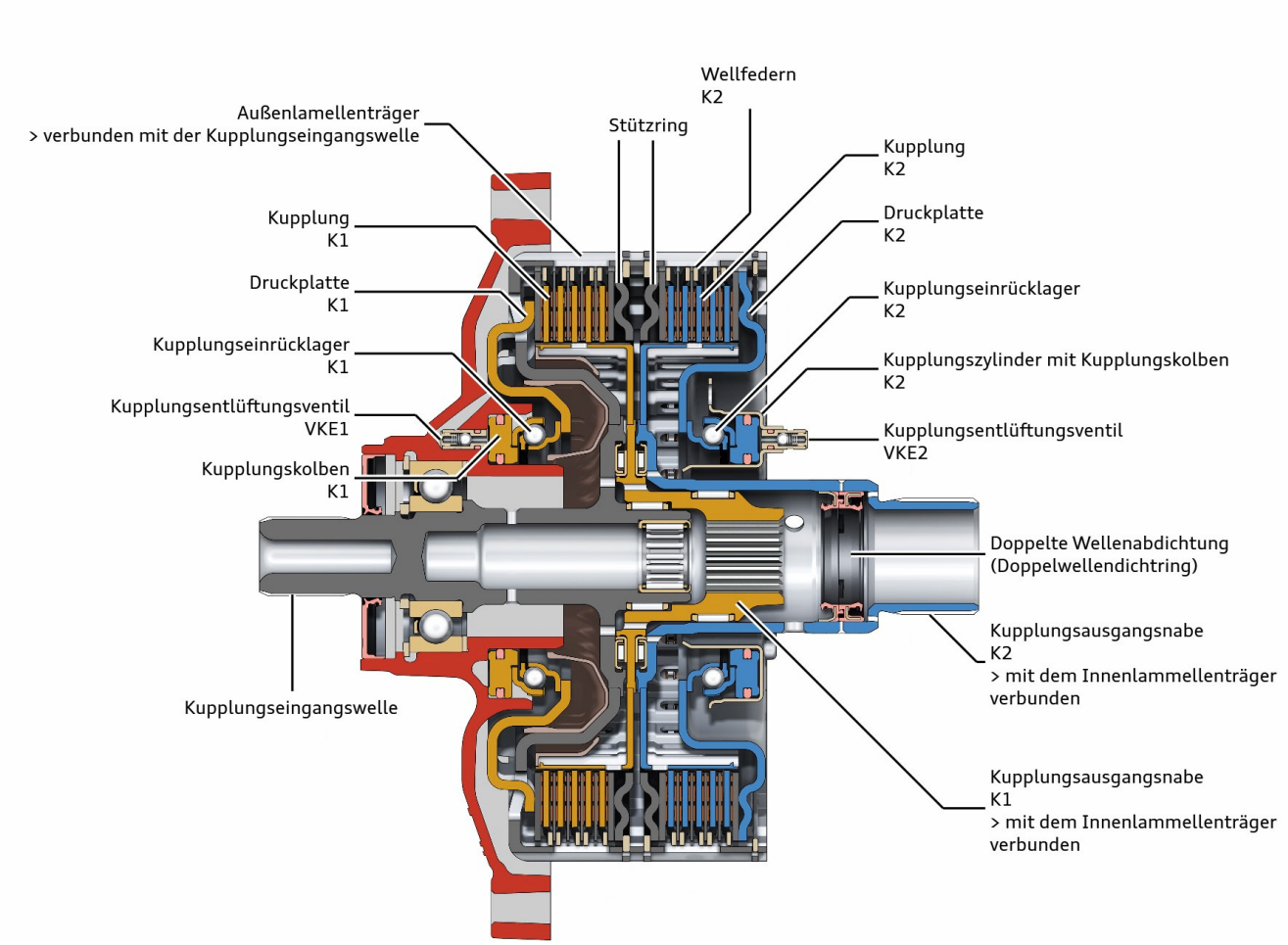
678_079

Eine Besonderheit bei den Doppelkupplungen der Baureihe DL382 sind die speziellen Wellfedern, mit denen die Rückstellkraft zum Öffnen der Kupplungen erzeugt wird.

Die Wellfedern befinden sich jeweils zwischen den Innen- und Außenlamellen. Bei geöffneter Kupplung wird damit ein definiertes Lüftspiel zwischen den einzelnen Kupplungslamellen sichergestellt. Weil bei dieser Technik die Lamellentrennung bei jedem einzelnen Lamellenpaar erfolgt, spricht man von einer "Aktiven Lamellentrennung".

Die aktive Lamellentrennung trägt dazu bei, die Schleppverluste innerhalb der jeweils offenen Kupplung zu verringern und leistet einen Beitrag zur kompakten Bauweise der Doppelkupplung.

Schnittgrafik der Doppelkupplung DL382-7F (0CK / 0DN), DL382-7Q (0CL) und DL382-7A (0CJ / 0DP)



678_080

Ausführliche Informationen zu den Kupplungsentlüftungsventilen VKE1 und VKE2 erhalten Sie unter (siehe Artikel "Entlüftung der Kupplungshydraulik").

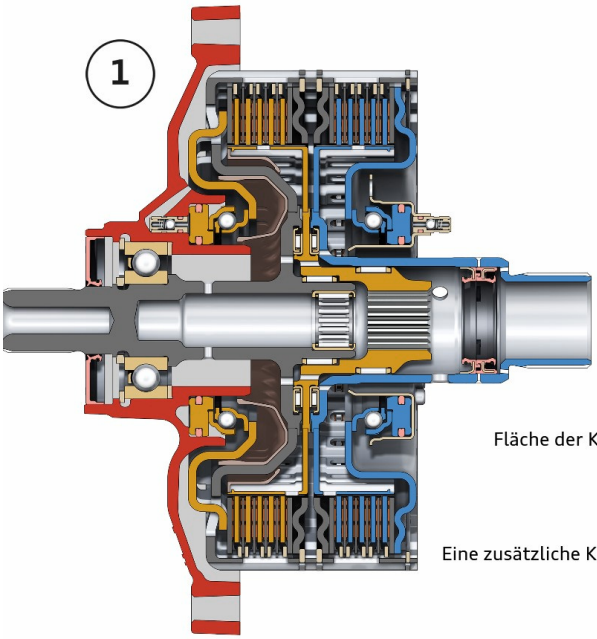
Die Doppelkupplung darf nicht zerlegt werden und wird deshalb nur als komplette Einheit angeboten, bzw. ersetzt. Die Kupplungslamellen werden gematched, dh. sie werden in der Produktion so lange gegeneinander verdreht positioniert bis sich beim Schließen der Kupplung ein möglichst gleichförmiges Drehschleppmoment einstellt. Damit verbessert sich das Drehschwingungsverhalten beim Einkuppeln, im Besonderem beim Anfahren, deutlich.

Innerhalb der Doppelkupplung befindet sich ein Doppelwellendichtring zur Trennung von ATF- und MTF-Haushalt. Da die Doppelkupplung nicht zerlegt werden darf, kann dieser nicht ersetzt werden.

Die Doppelkupplung muss nach folgenden Arbeiten neu kalibriert bzw. angelernt werden:
- Tausch der Doppelkupplung
- Tausch des Getriebesteuergeräts
- Tausch des hydraulischen Steuergeräts (Schieberkasten)
- Tausch der Mechatronik

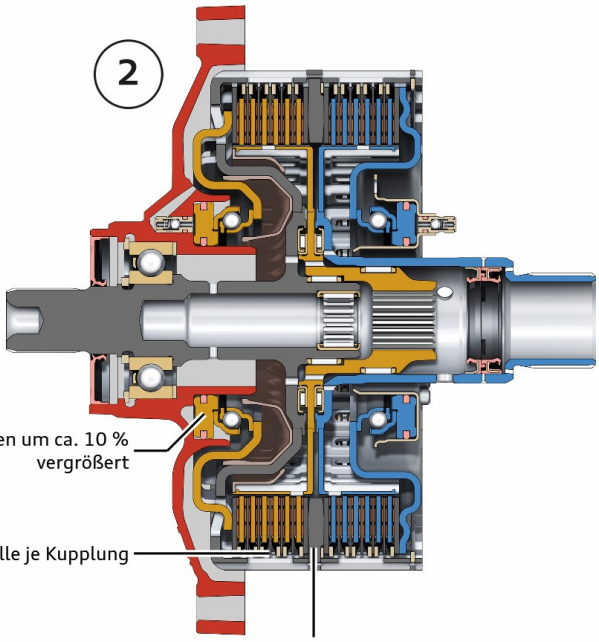
Unterschiede der Doppelkupplungen

Variante für Drehmomente bis 400 Nm
DL382-7F (0CK / 0DN)
DL382-7Q (0CL)
DL382-7A (0CJ / 0DP)



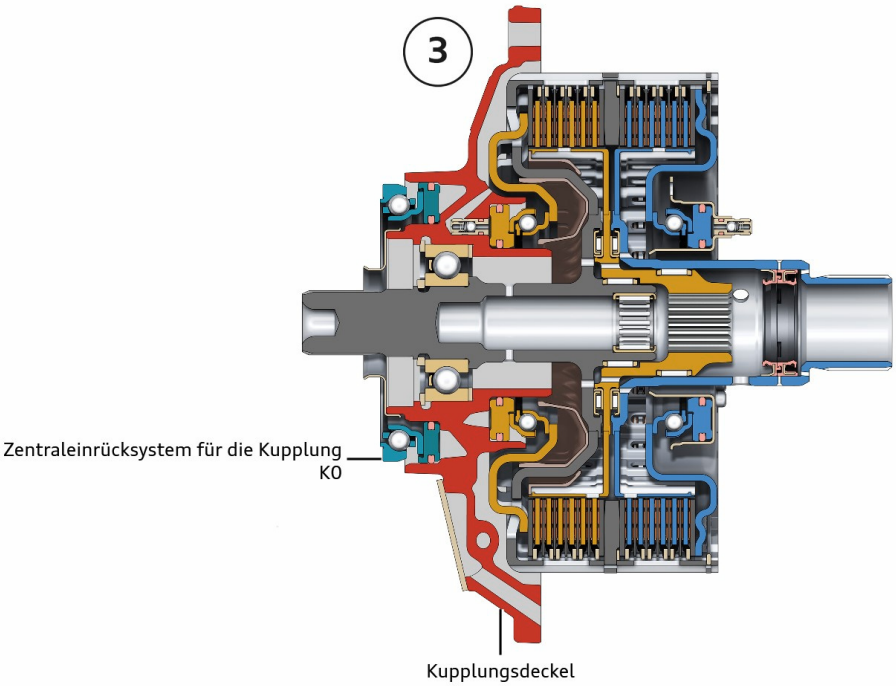
Variante für Drehmomente bis 500 Nm
DL382plus-7A (0HL)

Änderungen gegenüber der 400 Nm-Variante



Variante für Drehmomente bis 500 Nm + Hybridantrieb
DL382E-7A (0DK)

Änderungen gegenüber dem 0HL-Getriebe (DL382plus)



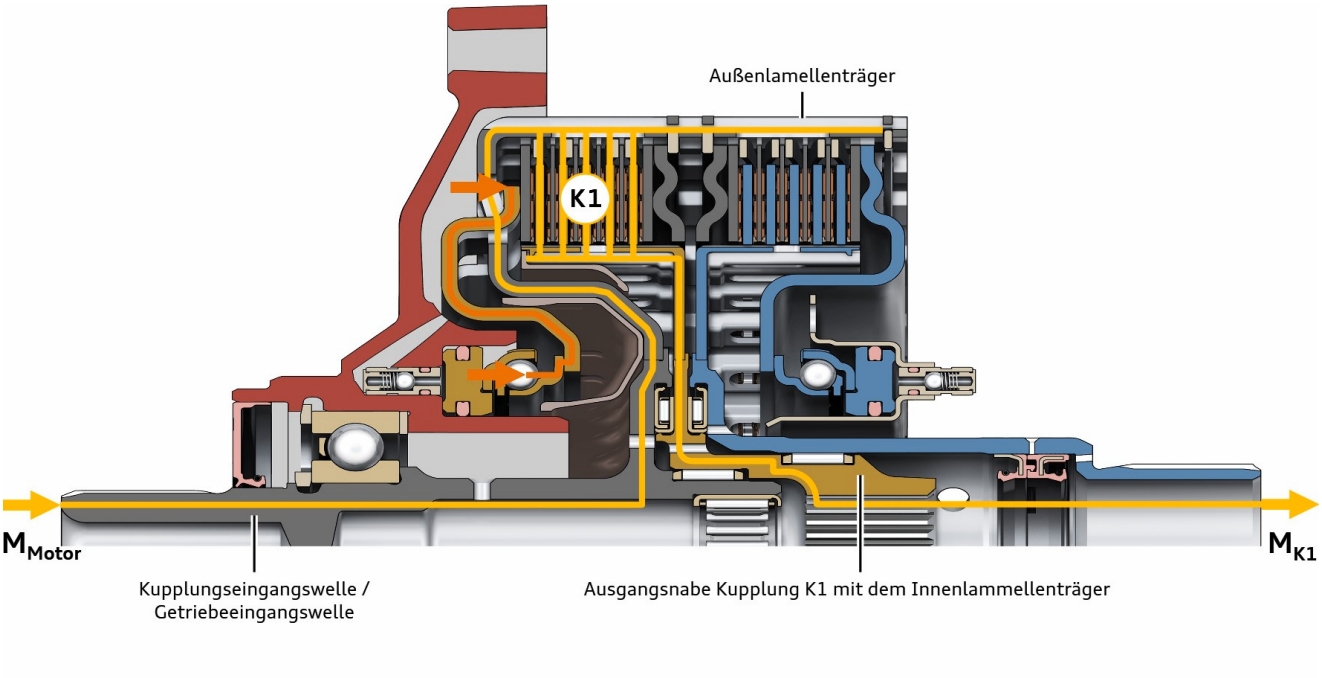
678_081

Aufgrund der Drehmomentsteigerung von 400 Nm auf 500 Nm bei den Getrieben DL382plus (0HL) und DL382E (0DK) wurde die Doppelkupplung an den genannten Stellen modifiziert.

Bei der Doppelkupplung DL382E (0DK) wurde das Zentraleinrücksystem für die Kupplung K0 in den Kupplungsdeckel integriert.

Kraftverlauf in der Doppelkupplung

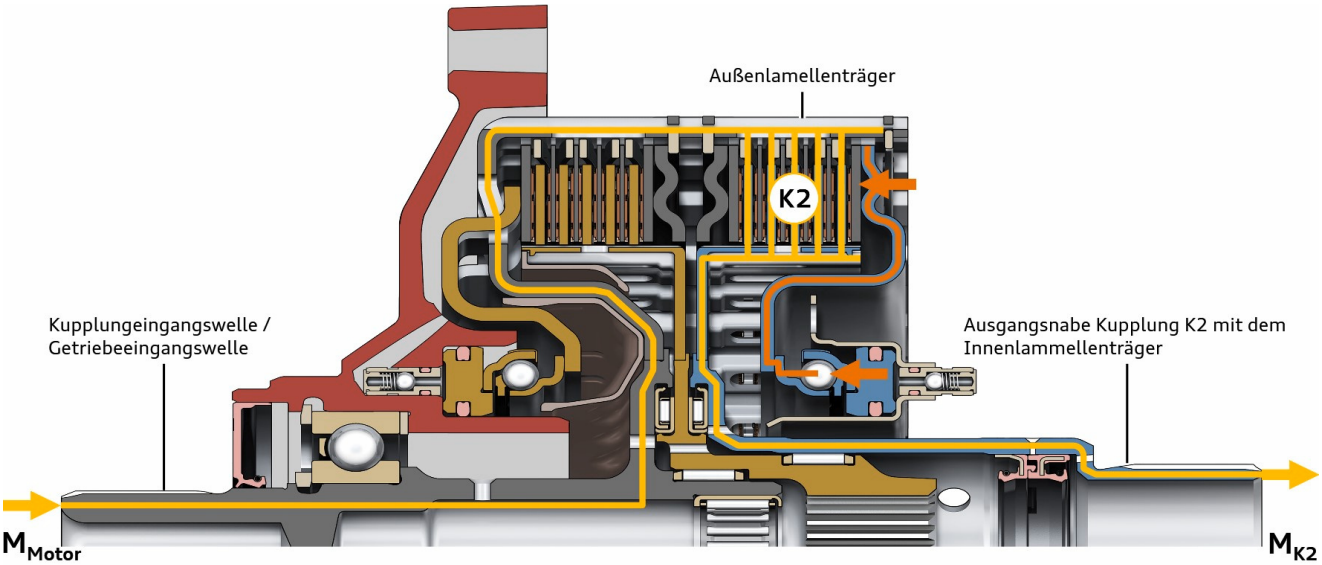
Kraftverlauf Kupplung K1



678_082

Das Motormoment wird von der Kupplungseingangswelle auf den gemeinsamen Außenlamellenträger der Doppelkupplung übertragen. Die Kupplung K1 überträgt das Moment auf ihren Innenlamellenträger, der seinerseits mit der Kupplungsausgangsnabe K1 verbunden ist. Über die Kerbverzahnung der Kupplungsausgangsnabe K1 wird dann das Moment auf die Eingangswelle 1 und somit ins Teilgetriebe 1 (TG1) geleitet.

Kraftverlauf Kupplung K2



678_083

Das Motormoment wird von der Kupplungseingangswelle auf den gemeinsamen Außenlamellenträger der Doppelkupplung übertragen. Die Kupplung K2 überträgt das Moment auf deren Innenlamellenträger der seinerseits mit der Kupplungsausgangsnabe K2 verbunden ist. Über die Kerbverzahnung der Kupplungsausgangsnabe K2 wird dann das Moment auf die Eingangswelle 2 und somit ins Teilgetriebe 2 (TG2) geleitet.

Kupplungsregelung

Folgende Funktionen stehen im Zusammenhang mit der Doppelkupplung:

- Anfahren
- Kraftflusswechsel (Überschneidungsschaltung)
- Kupplungskühlung
- Kupplungsregelung im Stand (Creep-Regelung)
- Überlastschutz
- Mikroschlupfregelung
- Kupplungsadaption

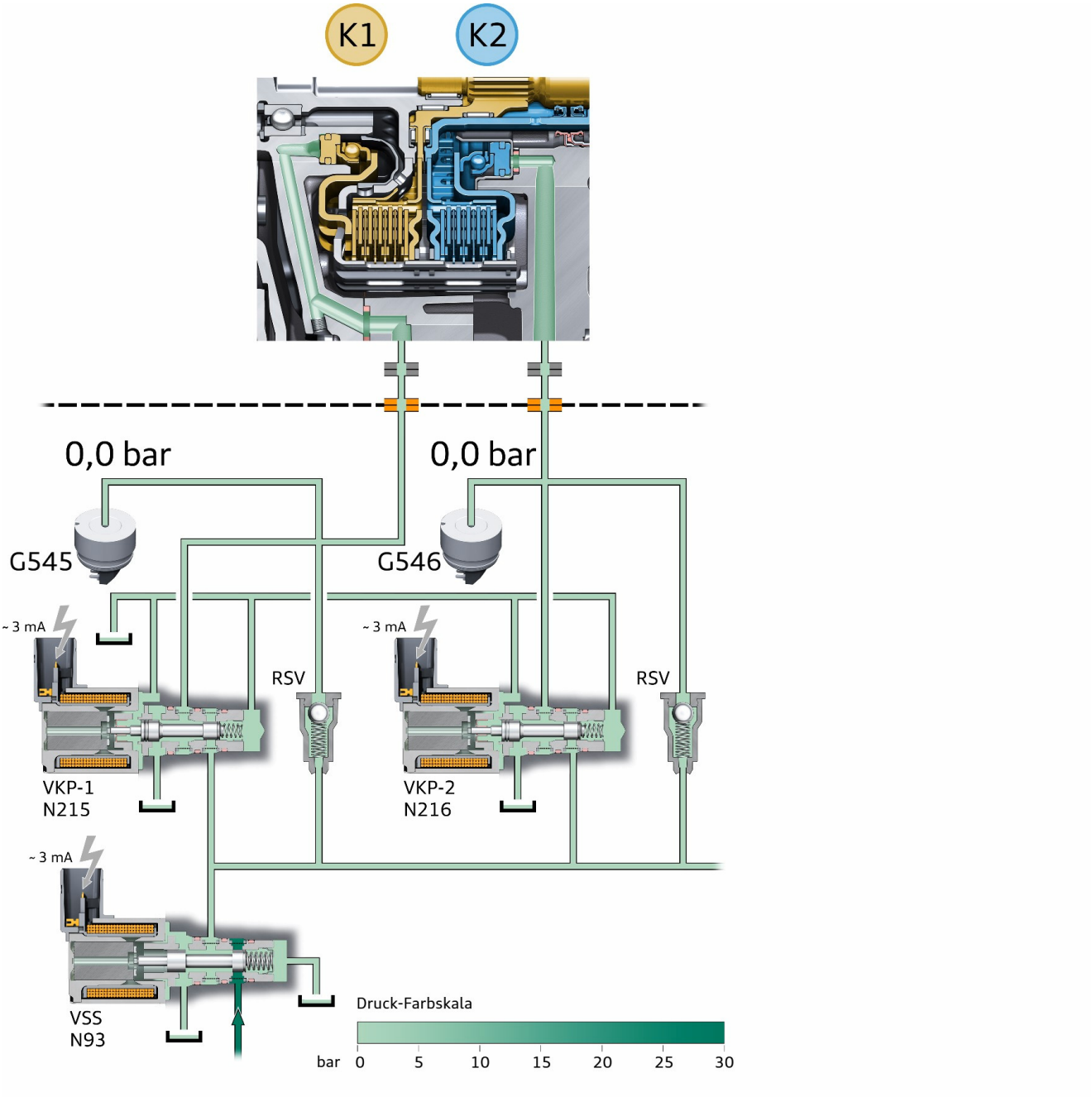
Um die genannten Funktionen ausführen zu können, verarbeitet die Kupplungsregelung der Kupplungen K1 und K2 im Wesentlichen folgende Informationen:

- Motordrehzahl = Kupplungseingangsdrehzahl
- Getriebeeingangsdrehzahl Teilgetriebe 1 = Kupplungsausgangsdrehzahl K1 vom Geber 1 für Getriebeeingangsdrehzahl G632
- Getriebeeingangsdrehzahl Teilgetriebe 2 = Kupplungsausgangsdrehzahl K2 vom Geber 2 für Getriebeeingangsdrehzahl G612
- Kupplungsdruck K1 vom Hydraulikdruckgeber 1 - G545
- Kupplungsdruck K2 vom Hydraulikdruckgeber 2 - G546
- Motormoment (berechnet)
- ATF-Temperatur vom ATF-Temperaturgeber - G93
- Kupplungstemperatur (berechnet)
- Bremsdruck vom ESP-Steuergerät



Verweis
Umfangreiches Basiswissen zur Kupplungsregelung finden Sie im SSP 386 "6-Gang Doppelkupplungsgetriebe 02E (S tronic)".

Kupplungsbetätigung – hydraulische Steuerung

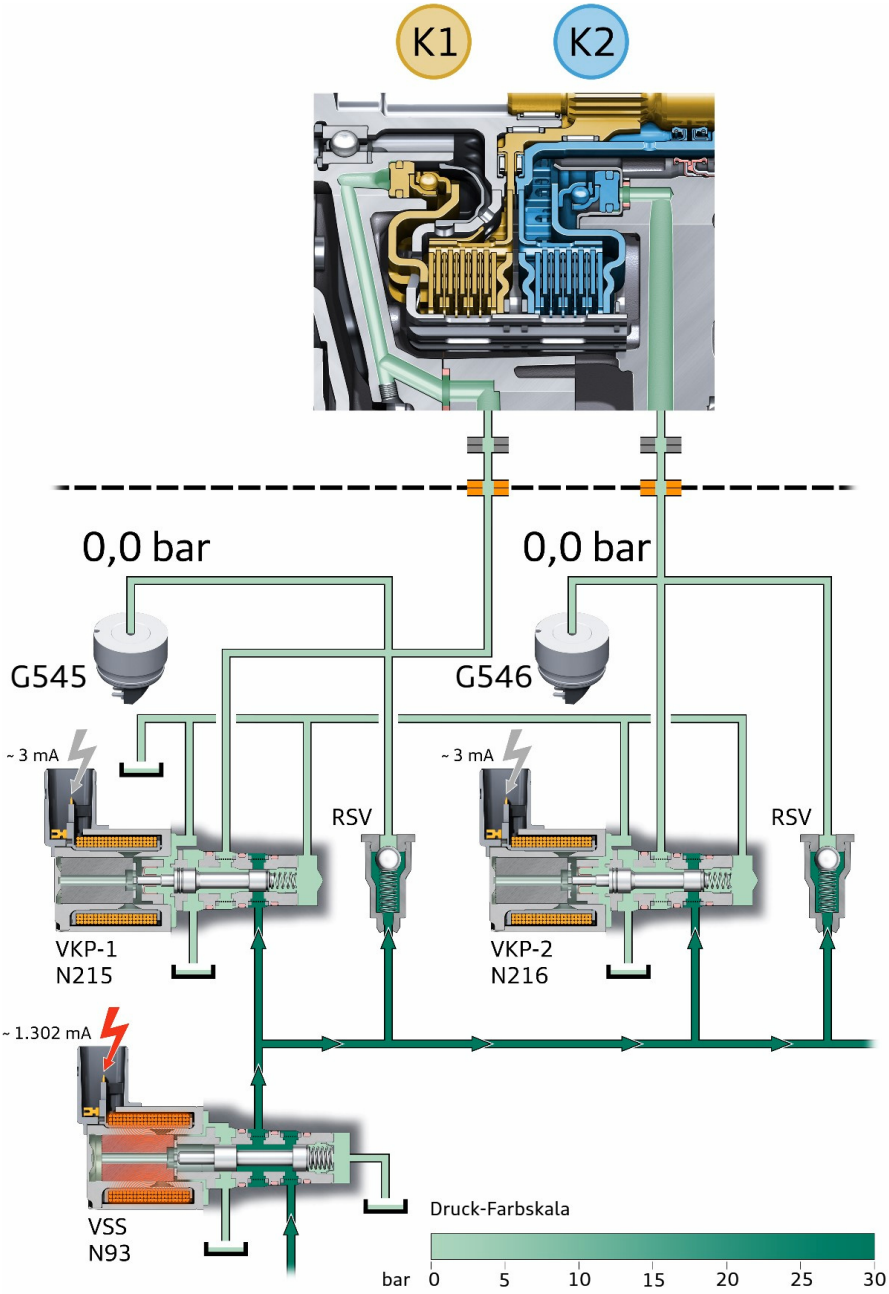


678_084

Legende:

G545	Hydraulikdruckgeber 1 – Kupplungsdrucksensor K1
G546	Hydraulikdruckgeber 2 – Kupplungsdrucksensor K2
N93	Magnetventil 6 (MV6) – Speicherstellventil (VSS - Speicherstellventil)
N215	Druckregelventil 1 (DRV1) für automatisches Getriebe – Kupplungsventil K1 (VKP-1 Ventil Kupplungsdruck 1)
N216	Druckregelventil 2 (DRV2) für automatisches Getriebe – Kupplungsventil K2 (VKP-2 Ventil Kupplungsdruck 2)
N486	Magnet für Parksperre – Parksperre-Haltemagnet
RSV	Rückschlagventil

Druckversorgung der Kupplungsventile



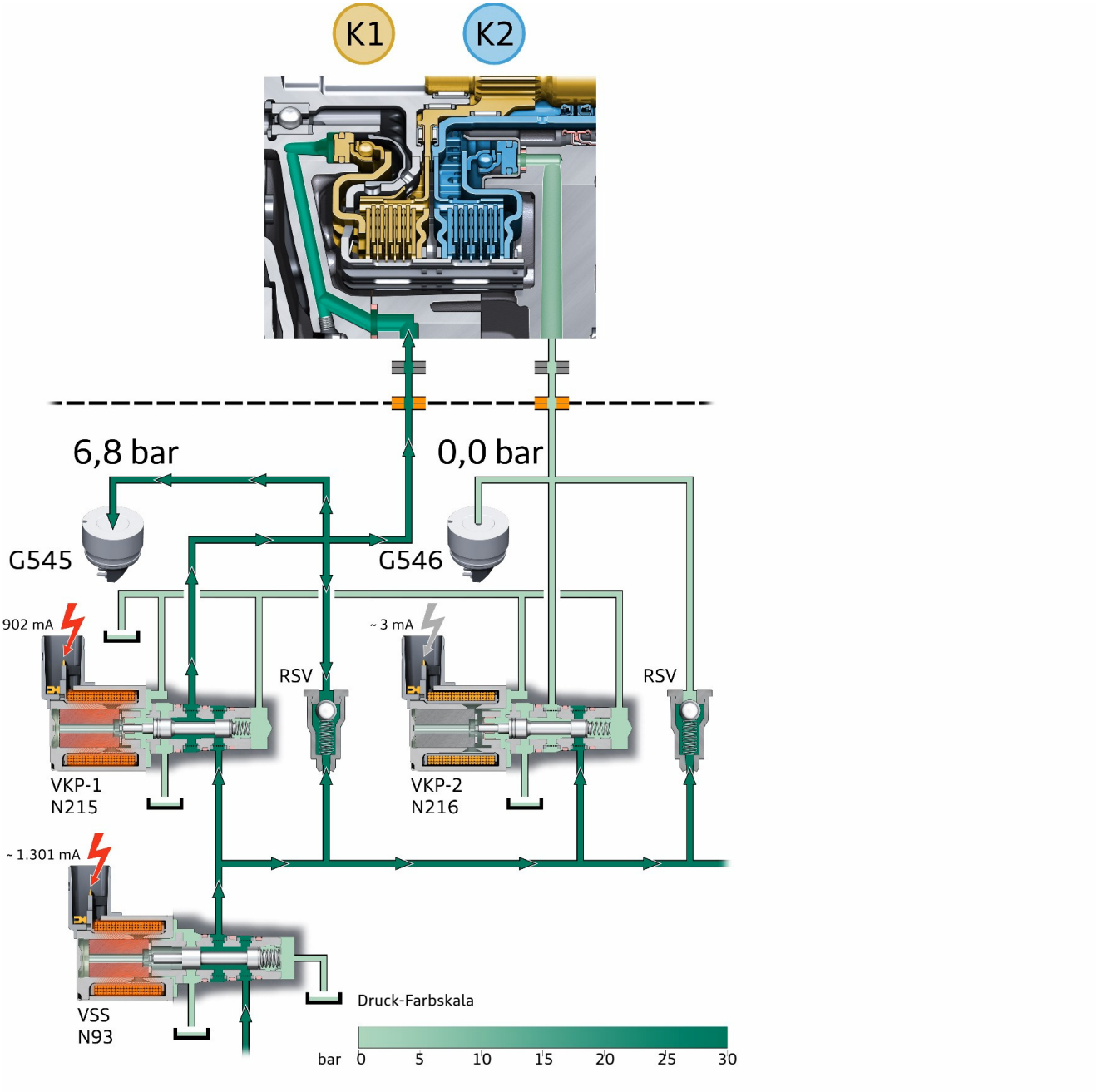
678_085

Legende:

G545	Hydraulikdruckgeber 1 – Kupplungsdrucksensor K1
G546	Hydraulikdruckgeber 2 – Kupplungsdrucksensor K2
N93	Magnetventil 6 (MV6) – Speicherstellventil (VSS - Speicherstellventil)
N215	Druckregelventil 1 (DRV1) für automatisches Getriebe – Kupplungsventil K1 (VKP-1 Ventil Kupplungsdruck 1)
N216	Druckregelventil 2 (DRV2) für automatisches Getriebe – Kupplungsventil K2 (VKP-2 Ventil Kupplungsdruck 2)
N486	Magnet für Parksperre – Parksperre-Haltemagnet
RSV	Rückschlagventil

Die beiden Druckregelventile N215 und N216 steuern den Kupplungsdruck der Kupplungen K1 und K2 und werden über das Magnetventil N93 mit Systemdruck versorgt.

Ansteuerung der Kupplung K1



678_086

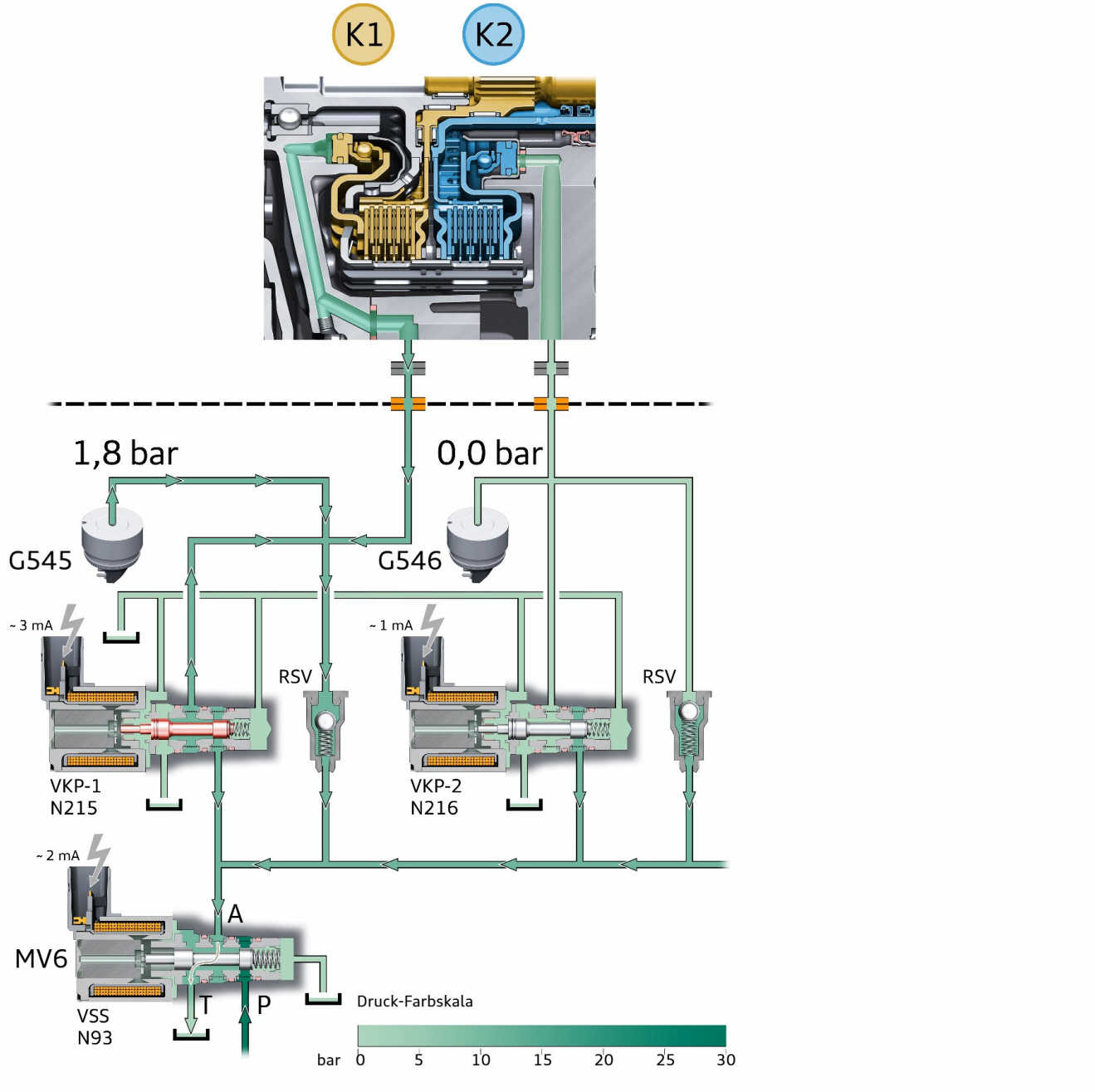
Legende:

G545	Hydraulikdruckgeber 1 – Kupplungsdrucksensor K1
G546	Hydraulikdruckgeber 2 – Kupplungsdrucksensor K2
N93	Magnetventil 6 (MV6) – Speicherstellventil (VSS - Speicherstellventil)
N215	Druckregelventil 1 (DRV1) für automatisches Getriebe – Kupplungsventil K1 (VKP-1 Ventil Kupplungsdruck 1)
N216	Druckregelventil 2 (DRV2) für automatisches Getriebe – Kupplungsventil K2 (VKP-2 Ventil Kupplungsdruck 2)
N486	Magnet für Parksperre – Parksperre-Haltemagnet
RSV	Rückschlagventil

Das Getriebesteuergerät berechnet, aus den im SSP 678 (siehe Artikel "Kupplungsregelung") genannten Informationen, den Steuerstrom für die Kupplungsventile N215 und N216. Das jeweilige Kupplungsventil generiert daraufhin einen entsprechenden Kupplungsdruck, der wiederum ein dementsprechendes Kupplungsmoment bewirkt.

Die Drucksensoren G545 und G546 dienen dabei zur Überwachung und Adaption der Kupplungssteuerung.

Abbau des Kupplungsdrucks durch die Rückschlagventile



678_087

Legende:

G545	Hydraulikdruckgeber 1 – Kupplungsdrucksensor K1
G546	Hydraulikdruckgeber 2 – Kupplungsdrucksensor K2
N93	Magnetventil 6 (MV6) – Speicherstellventil (VSS - Speicherstellventil)
N215	Druckregelventil 1 (DRV1) für automatisches Getriebe – Kupplungsventil K1 (VKP-1 Ventil Kupplungsdruck 1)
N216	Druckregelventil 2 (DRV2) für automatisches Getriebe – Kupplungsventil K2 (VKP-2 Ventil Kupplungsdruck 2)
N486	Magnet für Parksperre – Parksperre-Haltemagnet
RSV	Rückschlagventil

Die Rückschlagventile - RSV ermöglichen eine Notablassfunktion zum schnellen Druckabbau in den Kupplungspfaden über das Magnetventil 6 - N93. Das wäre beispielsweise notwendig, wenn der Schieber eines Kupplungsventils in geöffneter Stellung klemmen würde oder eines der Kupplungsventile (N215/N216) nicht mehr richtig schließt.

Notablassfunktion

Kann, aus welchen Gründen auch immer, der Kupplungsdruck nicht wie im Normalfall über die Kupplungsventile N215 oder N216 abgebaut werden, wird der Druck über das Magnetventil 6 - N93 abgebaut.

In diesem Fall schaltet das Steuergerät für automatisches Getriebe J217 das Magnetventil 6 - N93 stromlos. Der Arbeitsanschluss ist dann zum Ölsumpf hin geöffnet. Dadurch fehlt der Druck an der Sperrseite der Rückschlagventile (RSV) und die Rückschlagventile öffnen. Der Kupplungsdruck entweicht jetzt durch die Rückschlagventile und das Magnetventil 6 in den Ölsumpf.

A = Arbeitsanschluss

P = Druckversorgung

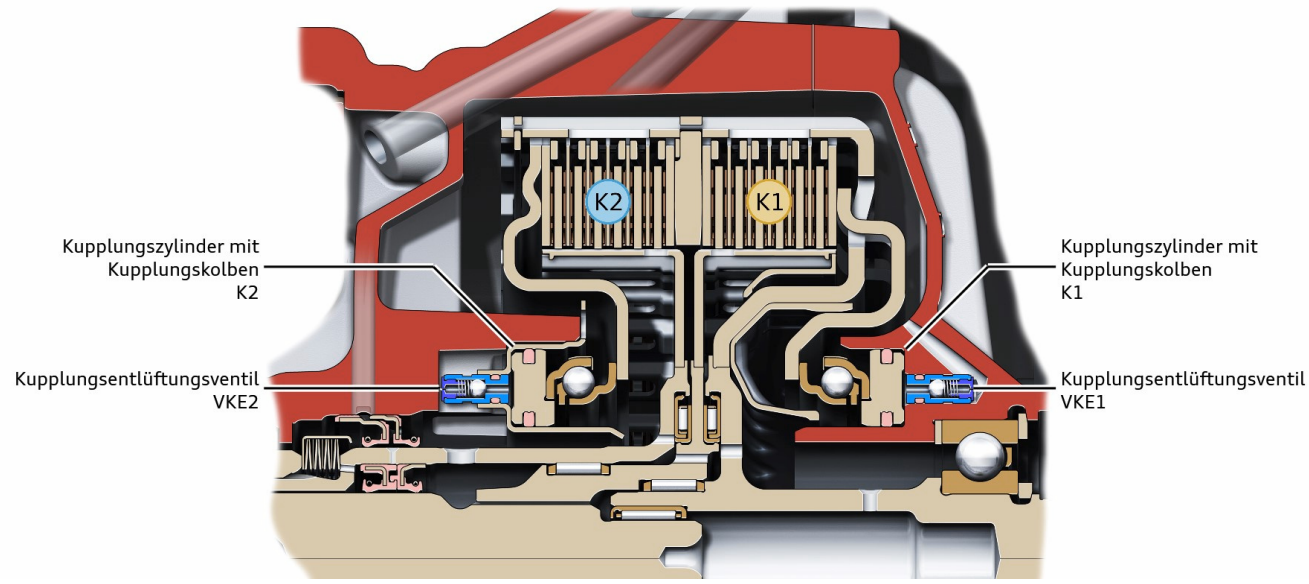
T = Tank (Ölsumpf)

Verweis

Zusätzliche Informationen zur Kupplungsbetätigung und hydraulischen Ansteuerung der Kupplung erhalten Sie unter:

- der Service Sendung 0354 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 1 Konstruktion und Funktion" / TC 03:30 / TC 06:59 / TC 08:45 und
- der Service Sendung 0543 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Getriebesteuerung/Hydraulik-test – Teil 1" / TC 0530.

Entlüftung der Kupplungshydraulik

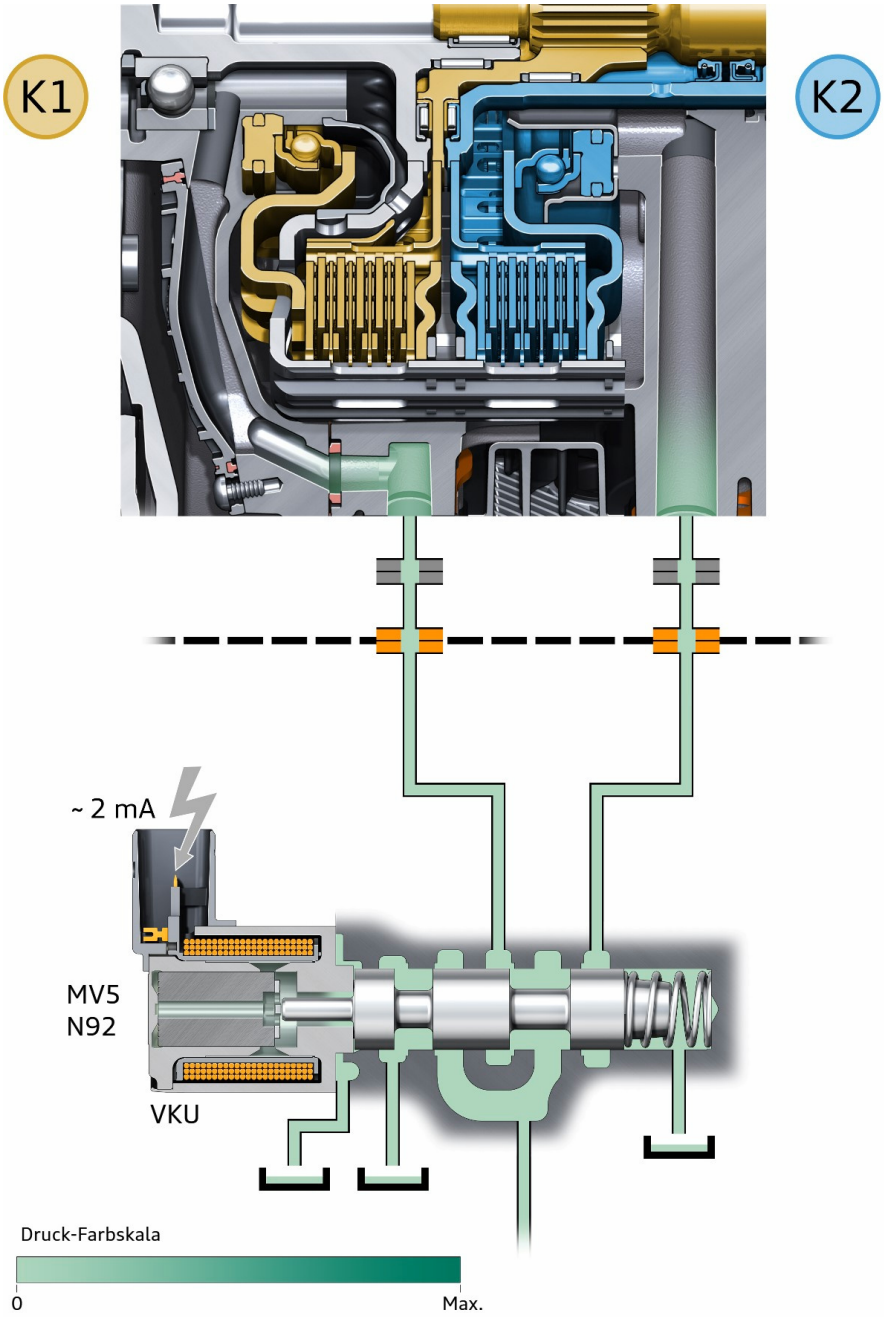


678_088

Bei der ATF-Versorgung erfolgt stets ein gewisser Lufteintrag ins ATF. Bekanntlich lässt sich Luft, im Gegensatz zu Öl, komprimieren. Demnach würde Luft in den Kupplungssteuerpfaden und im Kupplungszylinder die Kupplungsregelung negativ beeinflussen. Für eine qualitativ hochwertige und reproduzierbare Kupplungsregelung müssen die Kupplungssteuerpfade und Kupplungszylinder permanent entlüftet werden.

Für die Entlüftung befindet sich an den höchsten Stellen der Kupplungszylinder K1 und K2 jeweils ein Entlüftungsventil. Die Kupplungsentlüftungsventile - VKE1 und VKE2 sorgen dafür, dass vorhandene Luft stets entweichen kann.

Kupplungskühlung



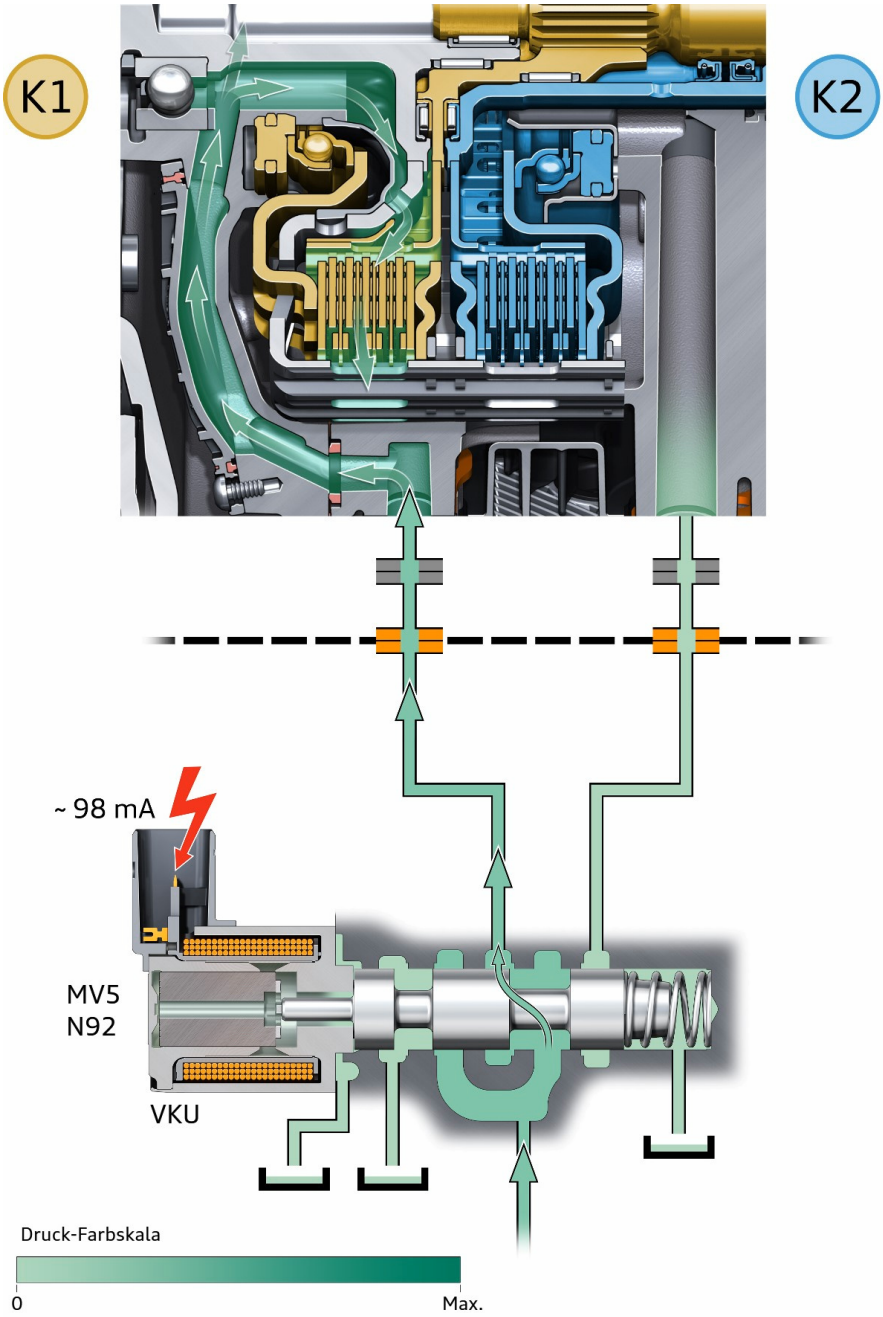
678_202

Die Kupplungen werden bedarfsgerecht geschmiert und gekühlt. Das hierfür notwendige Ölvolumen wird vom Getriebesteuergerät mittels eines Temperaturmodells ermittelt und von einem eigenen Niederdruck-Ölkreislauf bereitgestellt.

Ein großer Vorteil der parallelen Kupplungsanordnung ist, dass der Kühlölvolumenstrom gezielt nur der jeweils aktiven Kupplung zugesteuert werden kann.

Damit reduzieren sich die Schleppverluste in der jeweils offenen Kupplung.

Kupplungskühlung – hydraulische Steuerung

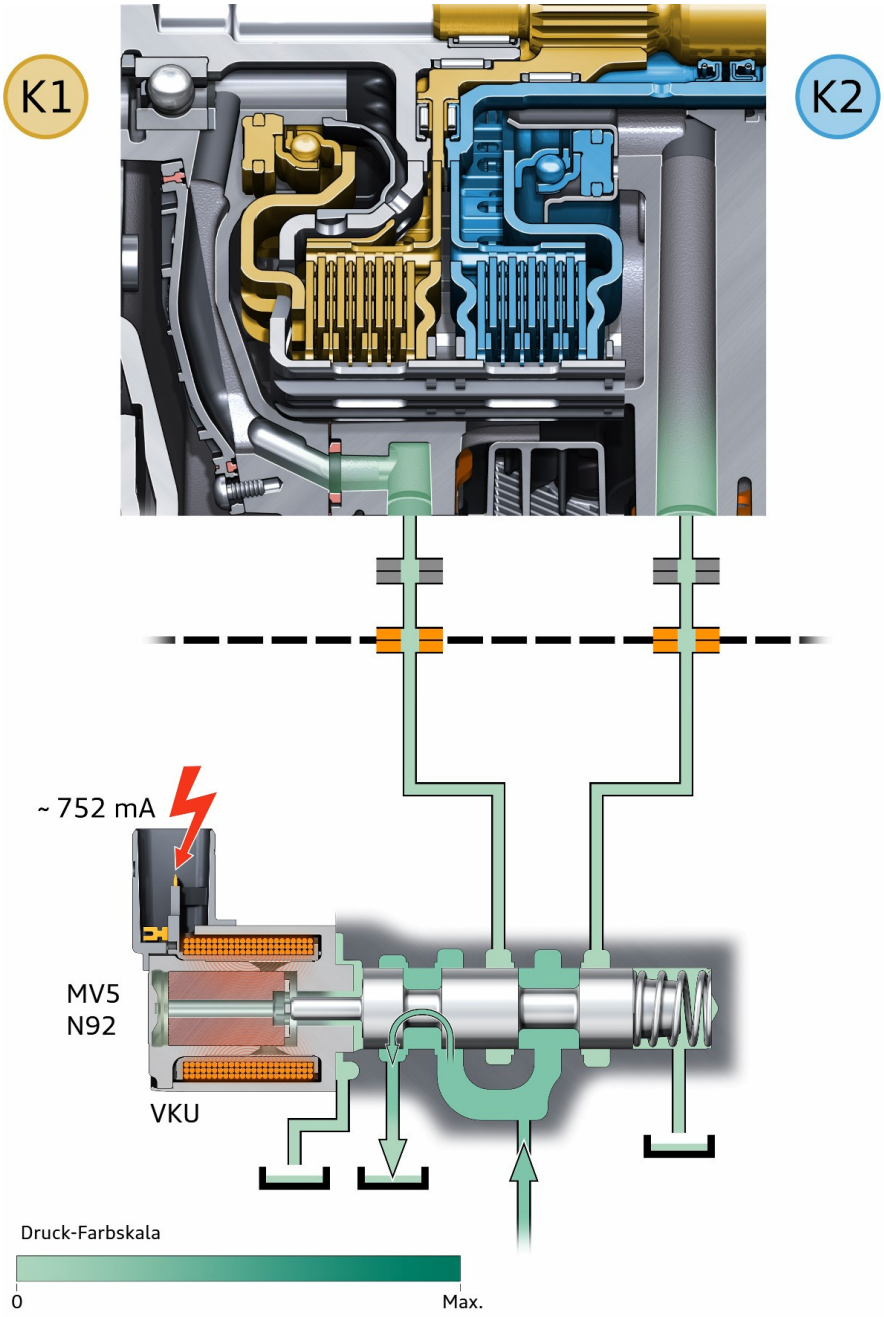


678_199

Das Kupplungskühlventil (VKU) mit der Bezeichnung, Magnetventil 5 - N92 steuert das Schmier- und Kühlöl zu der jeweils aktiven Kupplung. Dabei werden neben der Kupplung auch sämtliche Lagerstellen mit Öl versorgt.

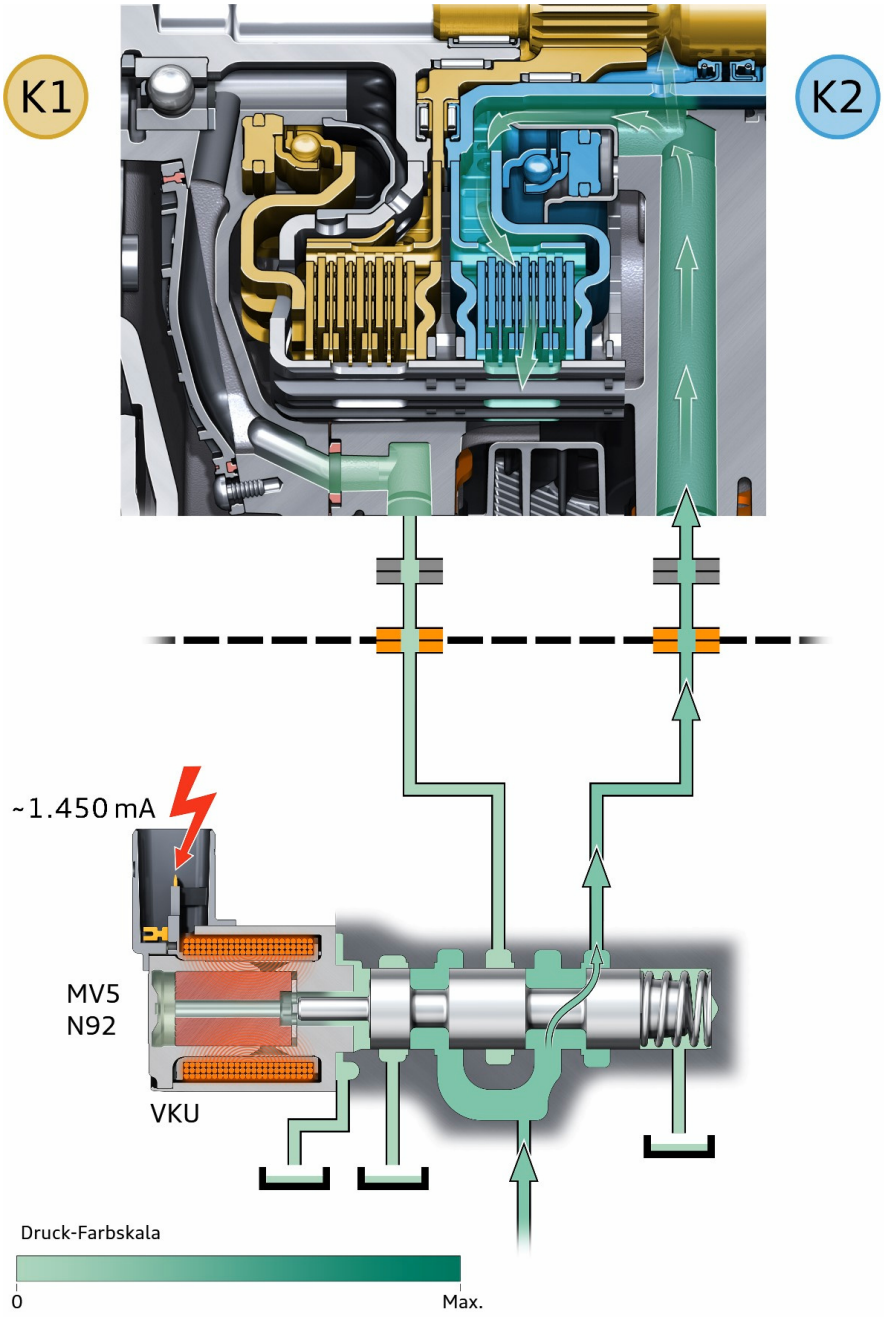
Wird das Magnetventil 5 nicht oder nur mit einem geringen Steuerstrom (0 - ca. 150 mA) angesteuert, wird der Ölvolumenstrom vom Niederdruck-Ölkreislauf zur Kupplung K1 geleitet.

Die Kühlölmenge wird durch die Drehzahl der ATF-Pumpe gesteuert.



678_200

Wird das Magnetventil 5 mit einem mittleren Steuerstrom (ca. 752 mA) angesteuert, wird der Ölvolumenstrom zum Ölsumpf hin abgeleitet. Das ist z. B der Fall, wenn nur die Zündung eingeschaltet ist.



678_201

Wird das Magnetventil 5 mit einem Steuerstrom von ca. 1450 mA angesteuert, wird der Ölvolumenstrom zur Kupplung K2 geleitet.

Kupplungsfunktionen

Temperaturüberwachung

Das Getriebesteuergerät berechnet die Kupplungstemperatur aus dem Energieeintrag der jeweils aktiven Kupplung und der ATF-Temperatur. Ab einer errechneten Kupplungstemperatur von ca. 225° C veranlasst das Getriebesteuergerät eine Reduzierung des Motormoments, um den Energieeintrag zu reduzieren und die Kupplungstemperatur zu verringern. Einhergehend damit erfolgt ein Eintrag in den Ereignisspeicher und eine Meldung im Kombiinstrument über die eingeschränkte Getriebefunktion.

Nach unterschreiten einer definierten Kupplungstemperatur wird die Reduzierung des Motormoments wieder aufgehoben und die Meldung im Kombiinstrument erlischt.



Verweis
Creep-Regelung:
Funktionsbeschreibung analog Getriebebaureihe DQ250, siehe SSP 386 "6-Gang Doppelkupplungsgetriebe 02E (S tronic)", Seite 27.
Mikroschlupf-Regelung:
Funktionsbeschreibung analog Getriebebaureihe DQ250, siehe SSP 386 "6-Gang Doppelkupplungsgetriebe 02E (S tronic)", Seite 27.



Hinweis
Zur Reduzierung des Verbrauchs und des CO_2-Ausstoßes werden seit geraumer Zeit die Kupplungen K1 und K2 nur noch im geringen Umfang mit Mikroschlupf betrieben, sondern weitgehend mit "Überanpressung" gefahren. Das bedeutet, die aktive Kupplung ist vollständig geschlossen.

Die im SSP 386 "6-Gang Doppelkupplungsgetriebe 02E (S tronic)" vorhandenen Beschreibungen der Kupplungsfunktionen beziehen sich auf die Getriebebaureihe DQ250. Aus diesen Beschreibungen lässt sich auch für die Kupplungsfunktionen der Getriebebaureihe DL382 ein allgemeines Grundverständnis ableiten. Dabei ist zu beachten, dass die Kupplungsfunktionen gemäß der Getriebebaureihe und je nach markt- und ausstattungsspezifischer Applikation unterschiedlich angepasst sind.

Radsatz

Teilgetriebe 1 und 2

Ein Doppelkupplungsgetriebe ist eine Parallelschaltung zweier voll synchronisierter Schaltmuffen-Wechselgetriebe mit jeweils einer Kupplung. Man spricht in diesem Fall von "zwei Teilgetrieben", genauer gesagt vom Teilgetriebe 1 mit der Kupplung K1 und vom Teilgetriebe 2 mit der Kupplung K2.

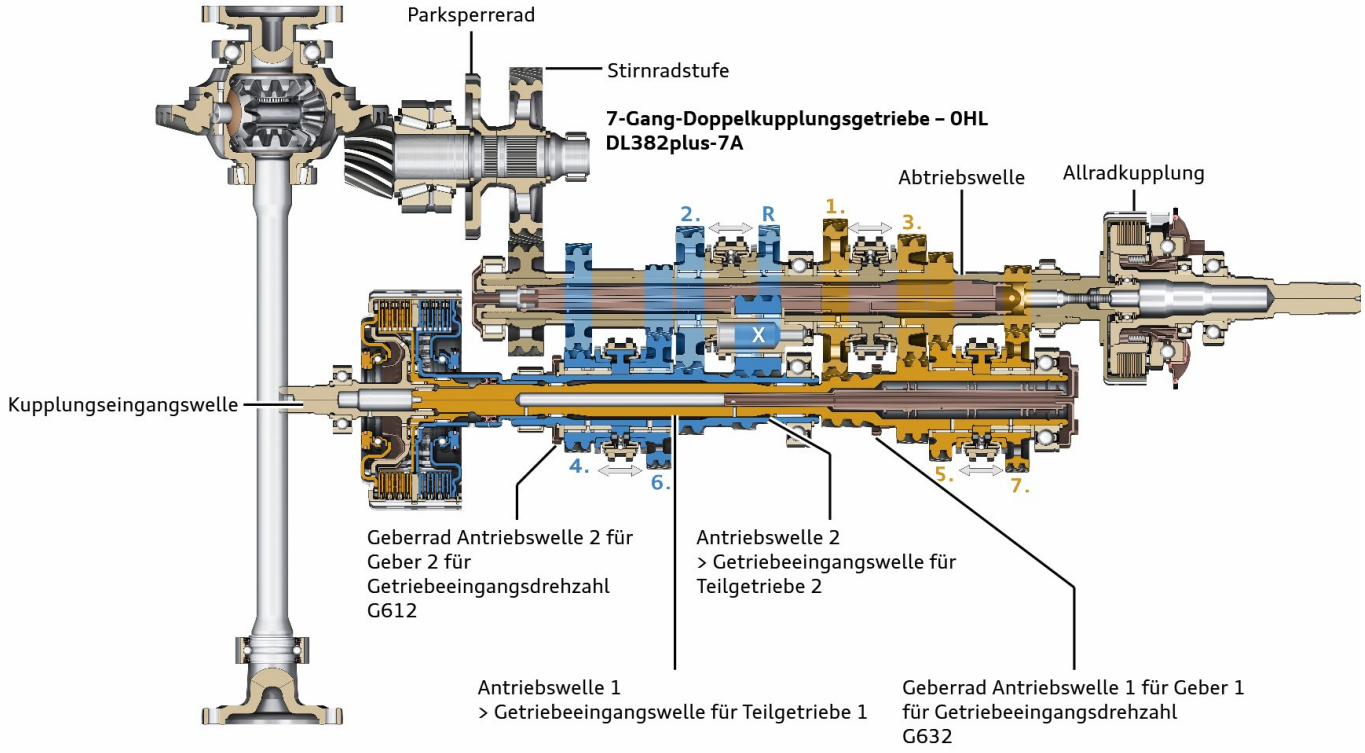
Das Teilgetriebe 1 beinhaltet die ungeraden Gänge 1, 3, 5, und den 7. Gang.

Das Teilgetriebe 2 beinhaltet die geraden Gänge 2, 4, 6 und den Rückwärtsgang (R).

Im Fahrbetrieb ist immer nur ein Teilgetriebe aktiv am Kraftfluss beteiligt, während im jeweils anderen Teilgetriebe der passende Gang voreingelegt ist. Bei einem Doppelkupplungsgetriebe findet der eigentliche Schaltvorgang im Getriebe findet somit außerhalb der vom Fahrer wahrnehmbaren Hoch- oder Rückschaltungen statt. Im Fahrbetrieb werden lediglich die jeweilige Überschneidungsschaltungen der Kupplungen wahrgenommen.

Bis auf wenige Ausnahmen ist in den beiden Teilgetrieben immer ein Gang eingelegt.

Kraftverlauf



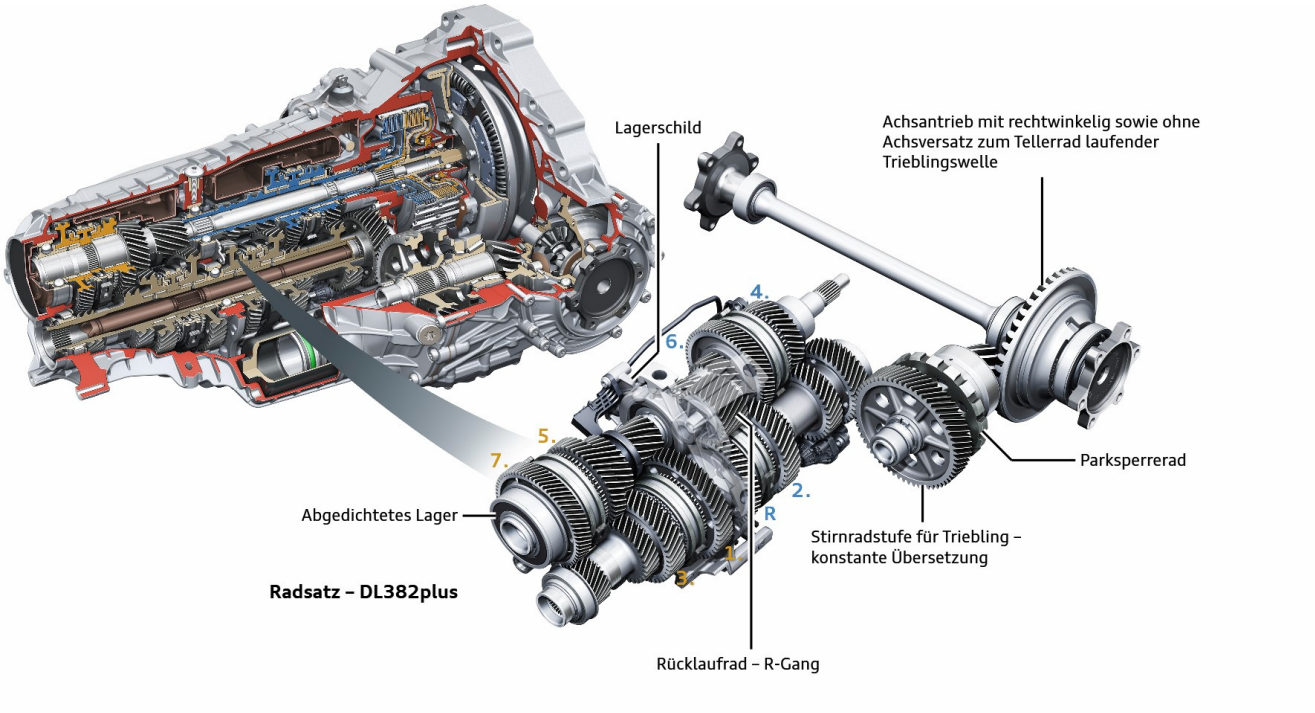
678_093

Die Abbildung zeigt das 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe – 0HL (DL382plus-7A).

Legende:

	Teilgetriebe 1
	Teilgetriebe 2
X	Rücklaufrad - R-Gang (zur Drehrichtungsumkehr)

Lagerung – Radsatz



678_094

Die Abbildungen zeigen das 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe – 0HL (DL382plus-7A) und dessen Radsatz.

Legende:

Getriebeeingang Teilgetriebe 1

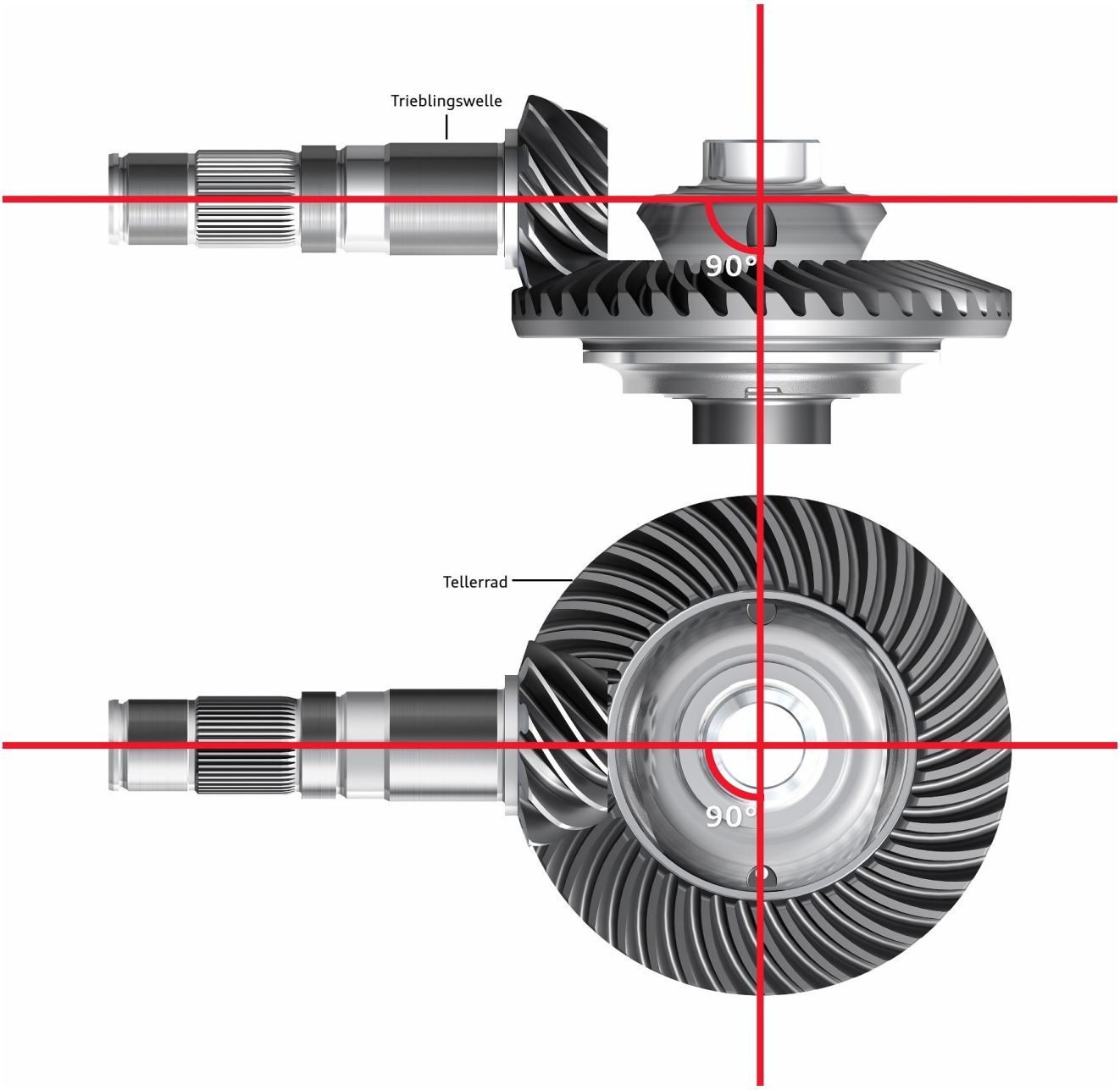
Getriebeeingang Teilgetriebe 2

Als Radsatz bezeichnet man sämtliche Getriebewellen, Zahnräder, Schaltelemente und Lager, die das Drehmoment übertragen. Für einen verlustarmen Lauf des Radsatzes ist die Lagerung als sogenanntes "Fest-Loslager-Konzept" ausgeführt. Bei diesem "Fest-Loslager-Konzept" dienen spezielle reibungsarme Kugellager als Festlager, welche die axiale Abstützung der Getriebewellen übernehmen können. Für die radiale Abstützung dienen leicht laufende Kugellager, Rollenlager und Nadellager. Eine Getriebe-Wellenlagerung mit dem „Fest-Loslager-Konzept“ arbeitet im Gegensatz zu einer Wellenlagerung mit Kegelrollenlager ohne Lagervorspannung, weil die axiale Wärmeausdehnung der Getriebegehäuse nicht berücksichtigt werden muss. Rollen- oder Nadellager können die axiale Wärmeausdehnung gut ausgleichen.

Fast alle Kugellager sind speziell so abgedichtet, dass zwar Öl ins Lager gelangen kann, aber kein Schmutz (z. B. Abrieb). Man nennt diese speziell gedichteten Lager auch "Clean-Bearing", übersetzt "sauberes Lager". Da Kugellager empfindlicher bezüglich Schmutz und Abrieb sind als Rollenlager, wird deren Lebensdauer durch die Clean-Bearing-Technologie erheblich erhöht.

Ein mittig platziertes **Lagerschild** aus Aluminium sorgt für die notwendige Abstützung der Wellen in radialer Richtung. Des Weiteren dient das Lagerschild zur Lagerung des Rücklaufrads für den Rückwärtsgang. Im Lagerschild sind auch sämtliche Schaltstangen gelagert und es dient zur Aufnahme der Schaltarretierungen.

Achsantrieb – Rechtwinkelig und ohne Achsversatz



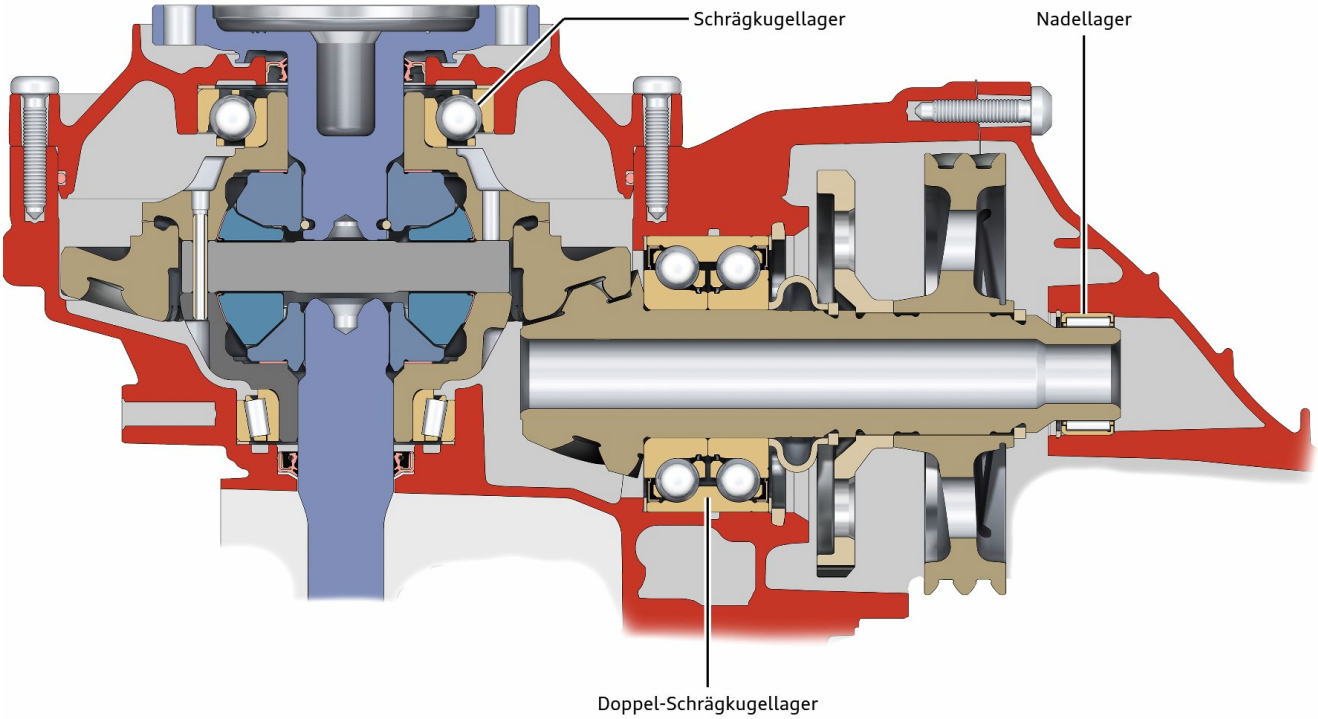
678_095

Auch der **Achsantrieb** ist reibungsoptimiert. Die Kraftübertragung auf die Trieblingswelle erfolgt über eine verlustarme **Stirnradstufe**.

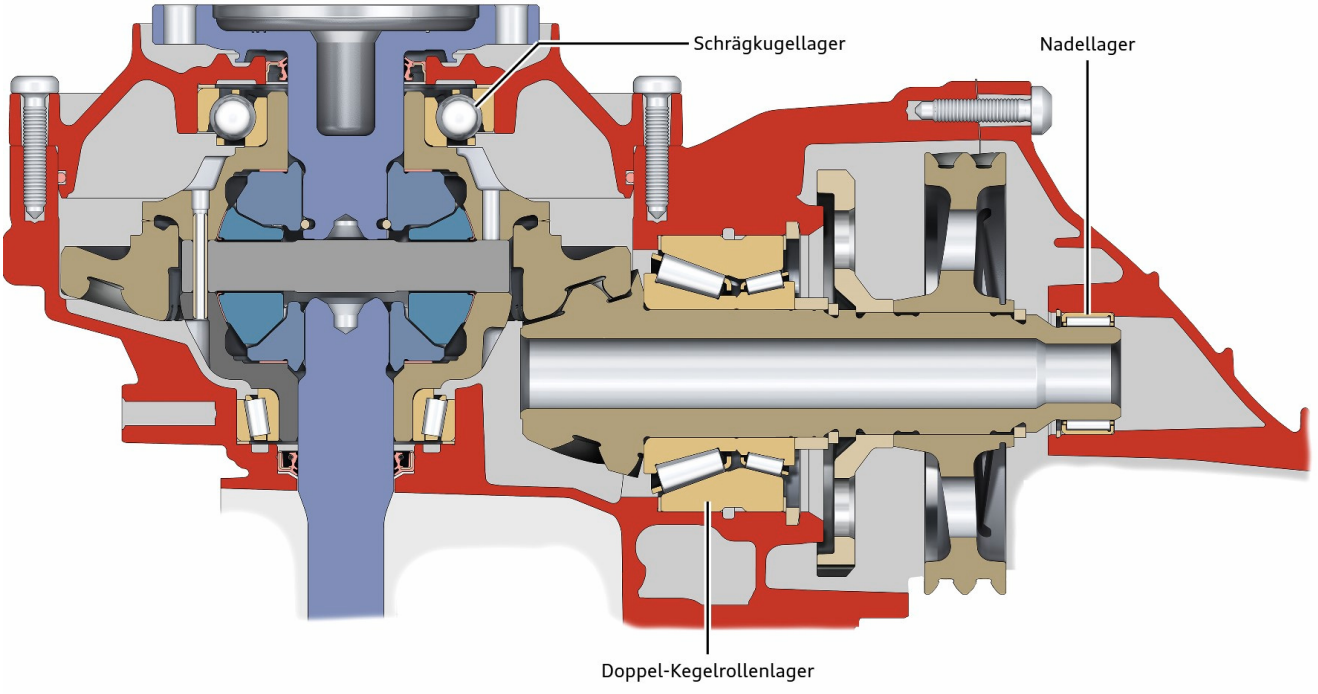
Die kurze Trieblingswelle läuft rechtwinkelig sowie ohne Achsversatz zum Tellerrad. Dadurch kann beim Kegeltrieb eine reibungsarme Spiralverzahnung und ein niedrigviskoses Getriebeöl (MTF) verwendet werden. Zudem können bei dieser Bauweise die Einstellscheiben für den Achsantrieb im Service auf herkömmliche Weise bestimmt werden.

Lagerung – Achsantrieb

Lagerung – Achsantrieb 400 Nm-Varianten

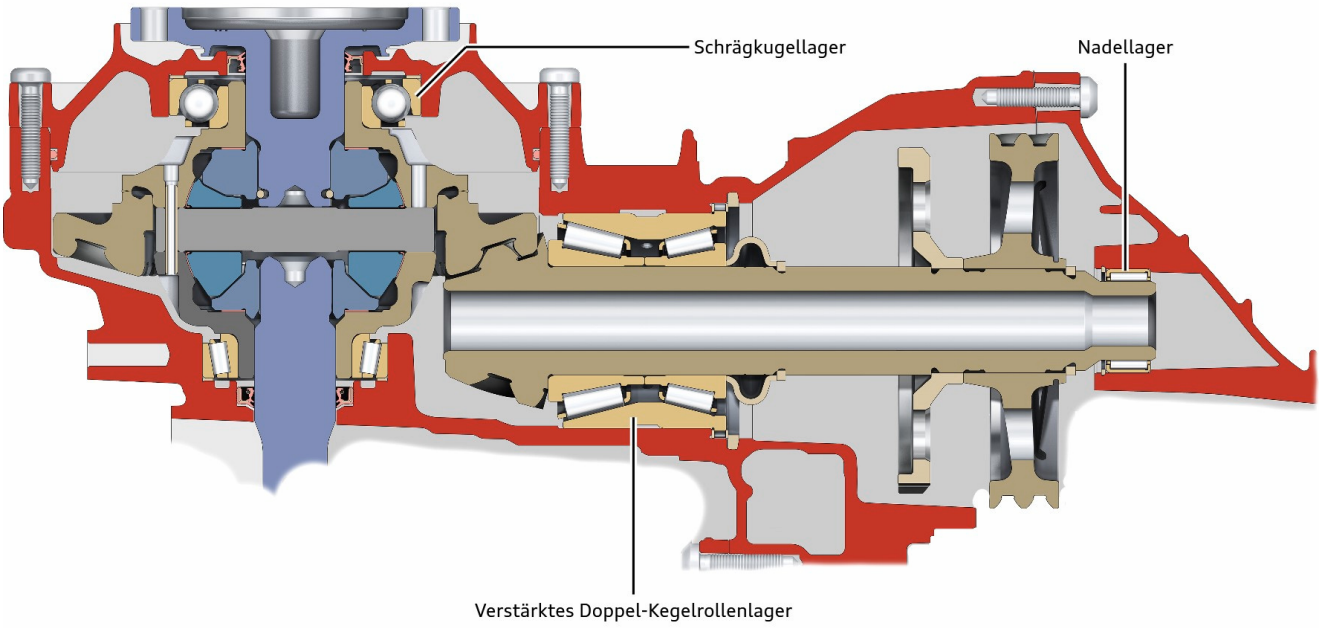


Lagerung – Achsantrieb 500 Nm-Variante DL382plus



678_096

Lagerung – Achsantrieb 500 Nm-Variante DL382E (Hybrid)



678_205

Das Fest-Loslager-Konzept wird auch bei der Lagerung der Trieblingswelle eingesetzt.

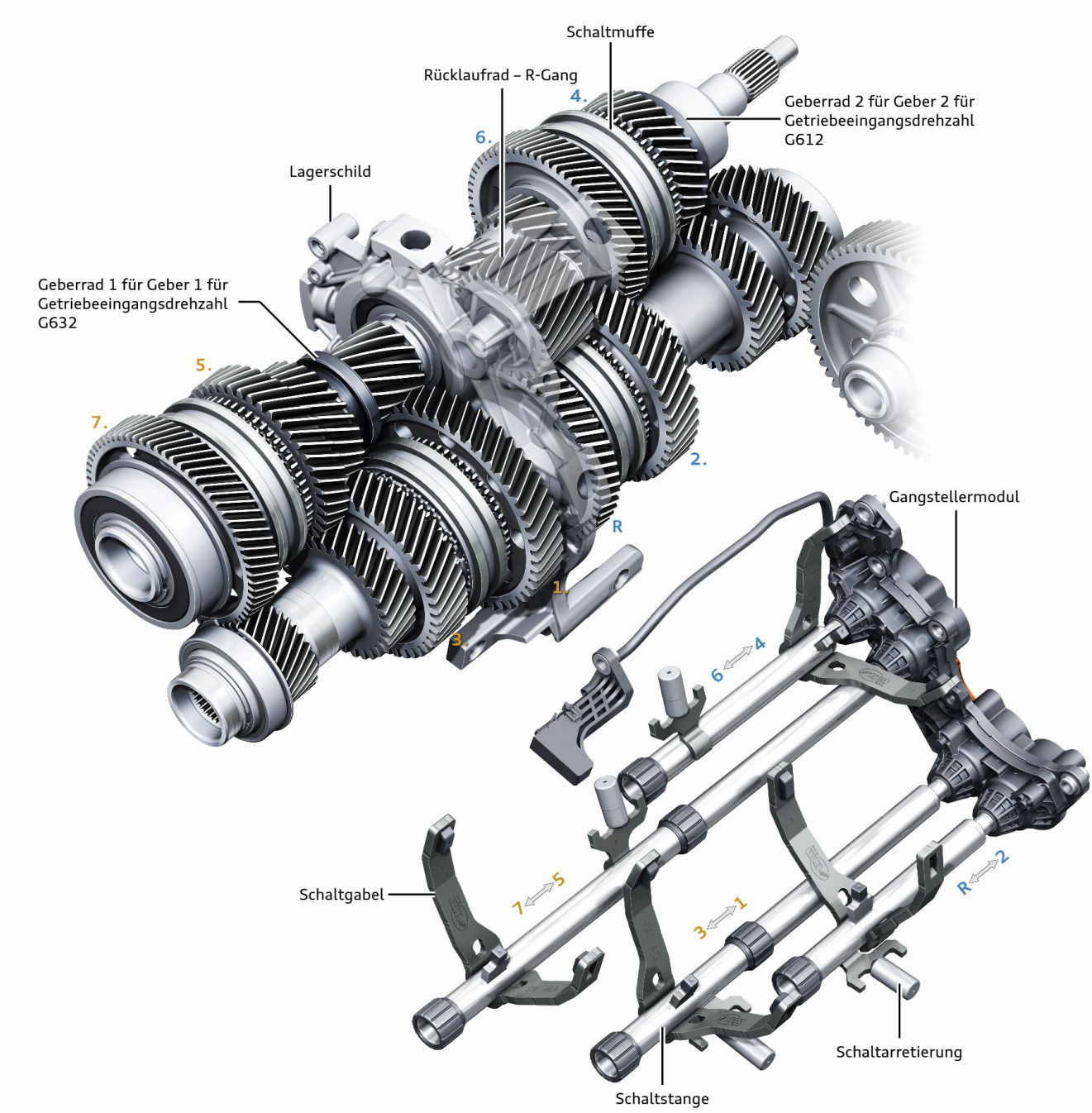
Bei den DL382-Varianten mit einer **Drehmomentkapazität bis 400 Nm** wird als Festlager der Trieblingswelle ein **Doppel-Schrägkugellager** mit geringer Lagervorspannung verwendet.

Bei den DL382-Varanten mit einer **Drehmomentkapazität bis 500 Nm** wird aufgrund der höheren Momente ein **Doppel-Kegelrollenlager** mit geringer Lagervorspannung als Festlager der Trieblingswelle verwendet.

Bei der Lagerung des Differenzialkäfigs wird auf einer Seite ein reibungsreduzierendes Schrägkugellager verwendet.

All diese Maßnahmen reduzieren die Reibungswiderstände und erhöhen die Effizienz.

Innere Schaltung – Gangstellermodul

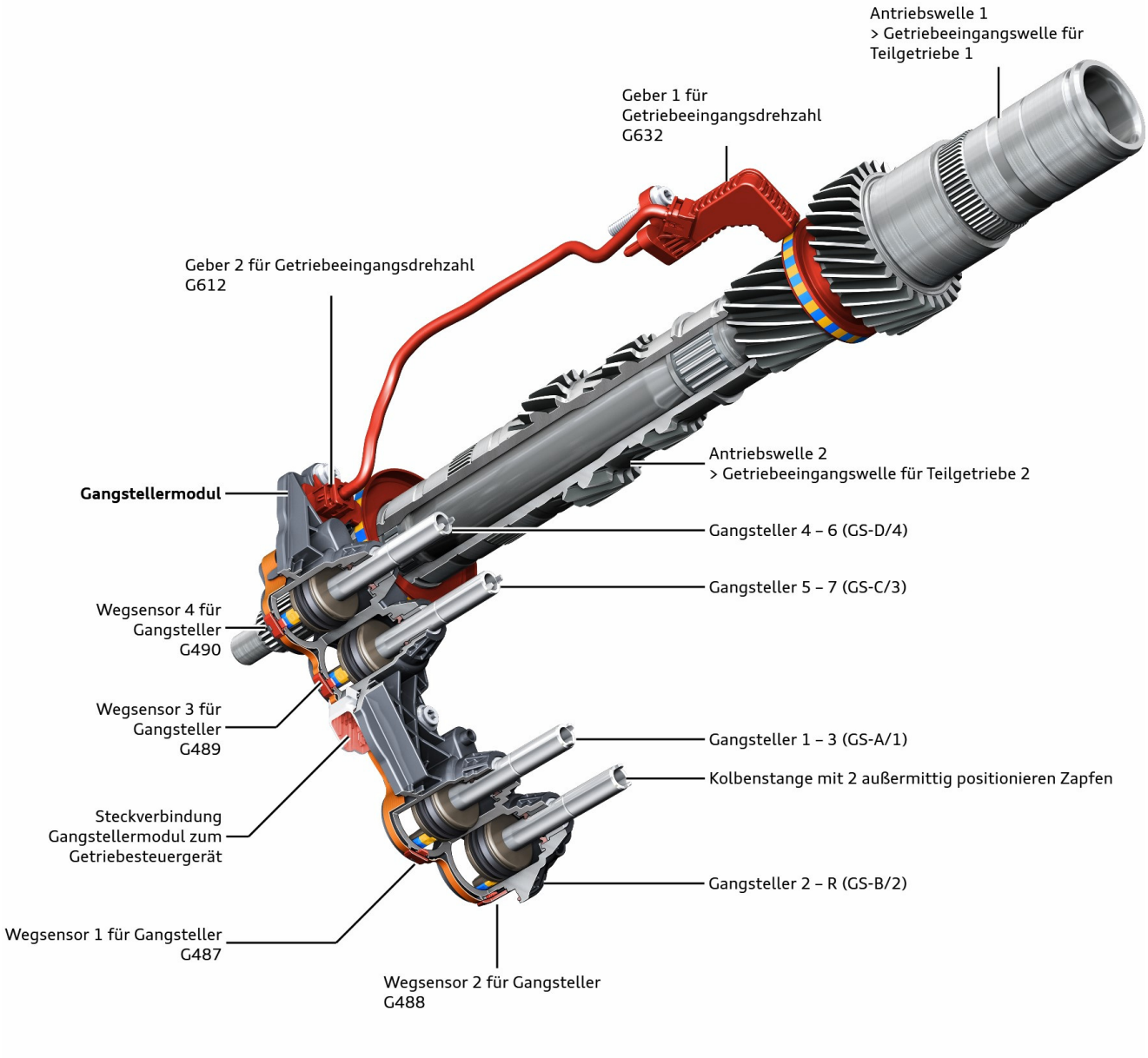


678_097

Die Gangschaltungen werden von vier beidseitig wirkenden Hydraulikzylindern, den sogenannten Gangstellern ausgeführt. Die Gangsteller bewegen die Schaltstangen mit den Schaltgabeln in axialer Richtung zum Einlegen der Gänge und zum Anfahren der Neutralstellungen.

Ist die gewünschte Schaltstellung erreicht, werden die Gangsteller drucklos geschaltet. Die Gänge werden durch den Hinterschliff der Schaltverzahnungen und durch die Arretierungen der Schaltstangen gehalten. Die Mechanik und Kinematik ist so ausgelegt, dass die Schaltmuffen kraftfrei in den Schaltgabeln laufen solange kein Schaltvorgang stattfindet. Hierzu werden die Schaltgabeln von den Schaltarretierungen im Ruhezustand mittig in den Nuten der Schaltmuffen gehalten. Die Schaltmuffen besitzen ihrerseits hierfür ebenfalls interne Arretierungen.

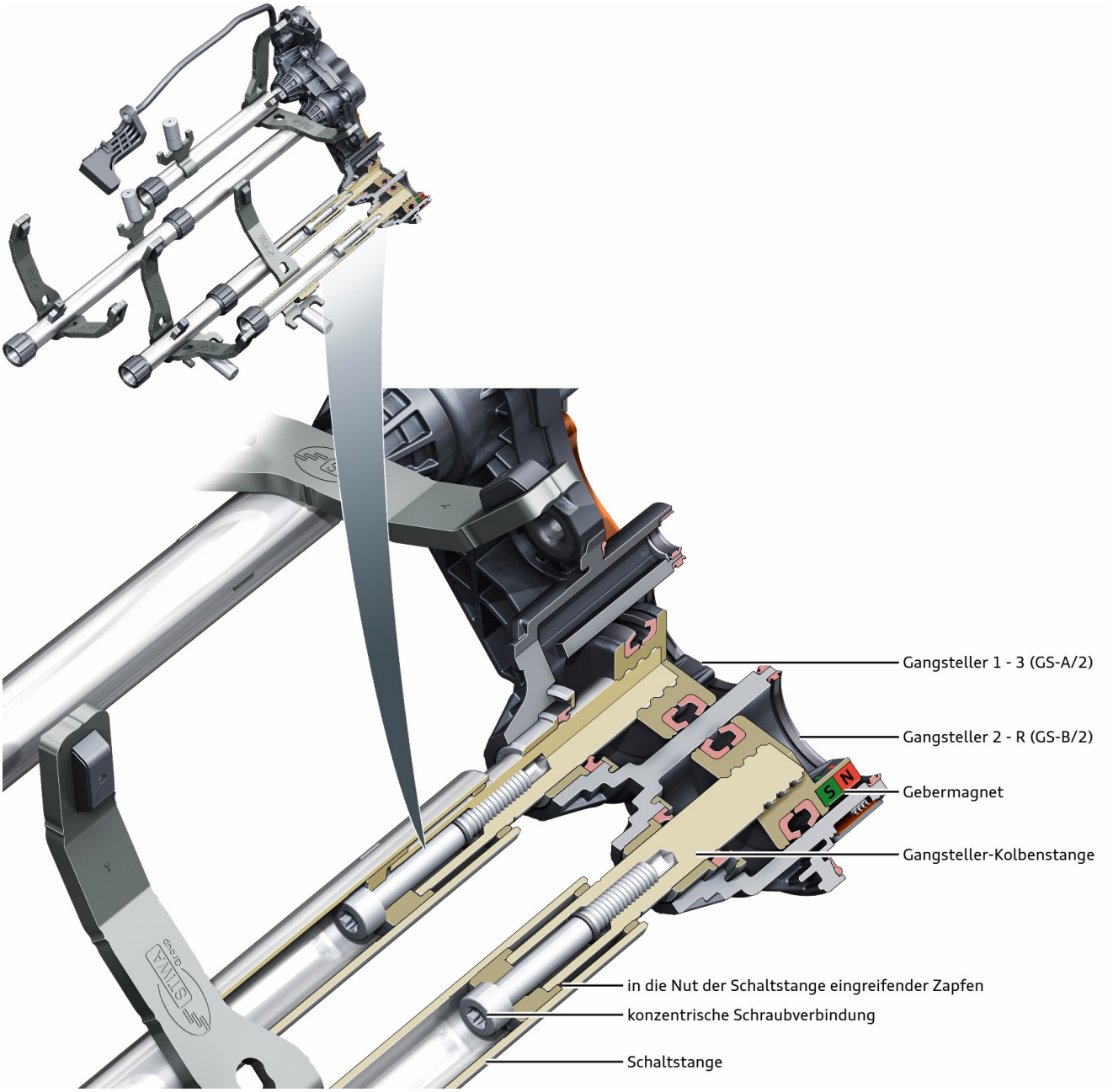
Die vier Gangsteller sind zu einer Funktionseinheit, dem Gangstellermodul zusammengefasst. Das Gangstellermodul ist direkt ans Getriebegehäuse geflanscht, und über Ölkanäle im Getriebegehäuse mit der hydraulischen Steuereinheit der Mechatronik verbunden. Spezielle Dichtungen sorgen dafür, dass kein *ATF* ↗ ins Getriebeöl (*MTF* ↗) gelangt.



678_098

Für eine einwandfreie Funktion des Getriebes müssen dem Getriebesteuergerät die Bewegungen und Stellungen der Schaltgabeln jederzeit exakt bekannt sein. Dazu befindet sich an jedem Gangsteller ein Wegsensor zur Überwachung und Adaption der Gangschaltungen. Im Gangstellermodul sind auch die zwei Drehzahlsensoren (G612 / G632) zur Ermittlung der Drehzahlen der Getriebeeingangswellen für die Teilgetriebe 1 und 2 integriert, weitere Informationen (siehe Kapitel "Getriebesteuerung – Sensoren").

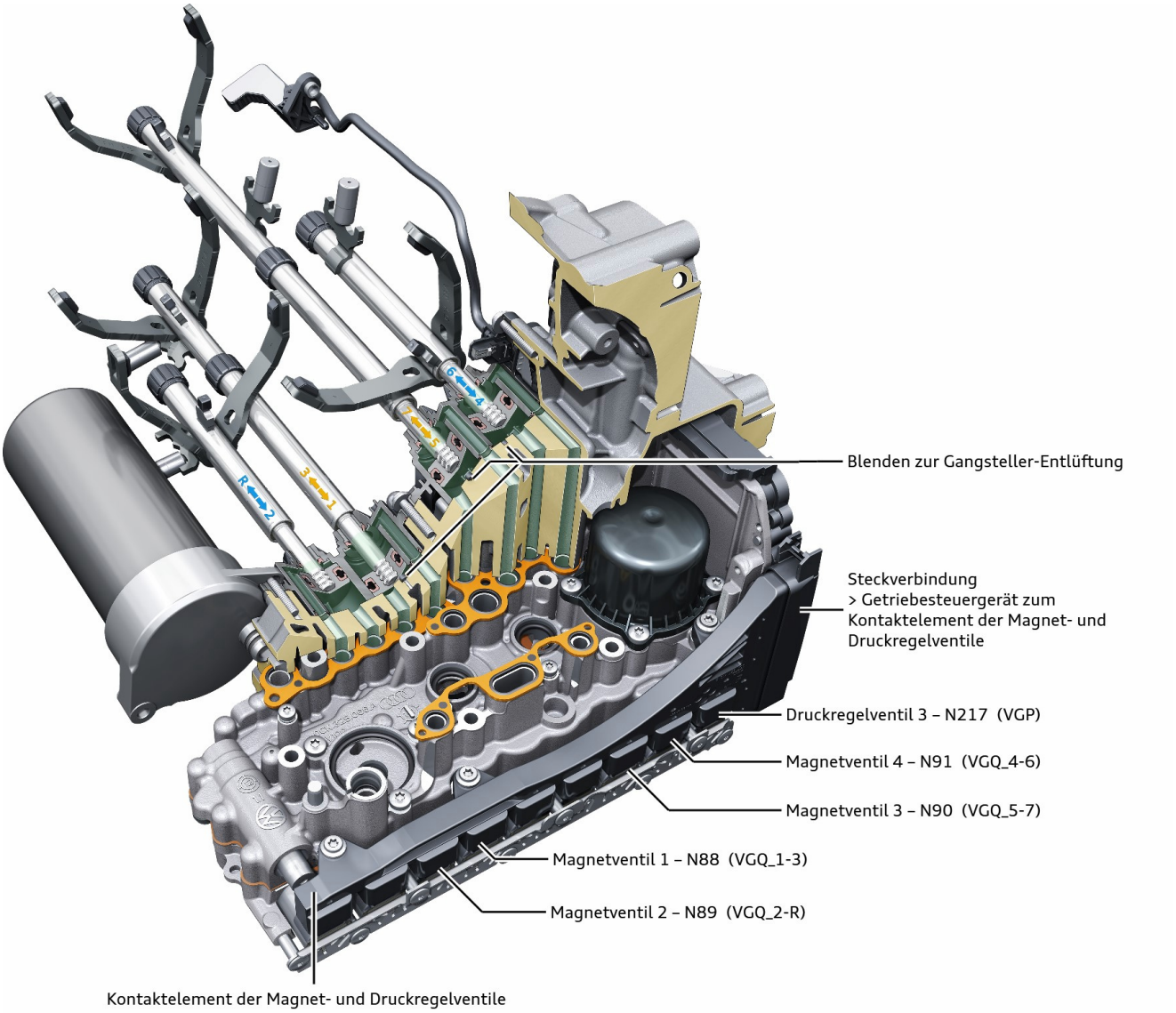
Montage Schaltstangen – Gangsteller



678_099

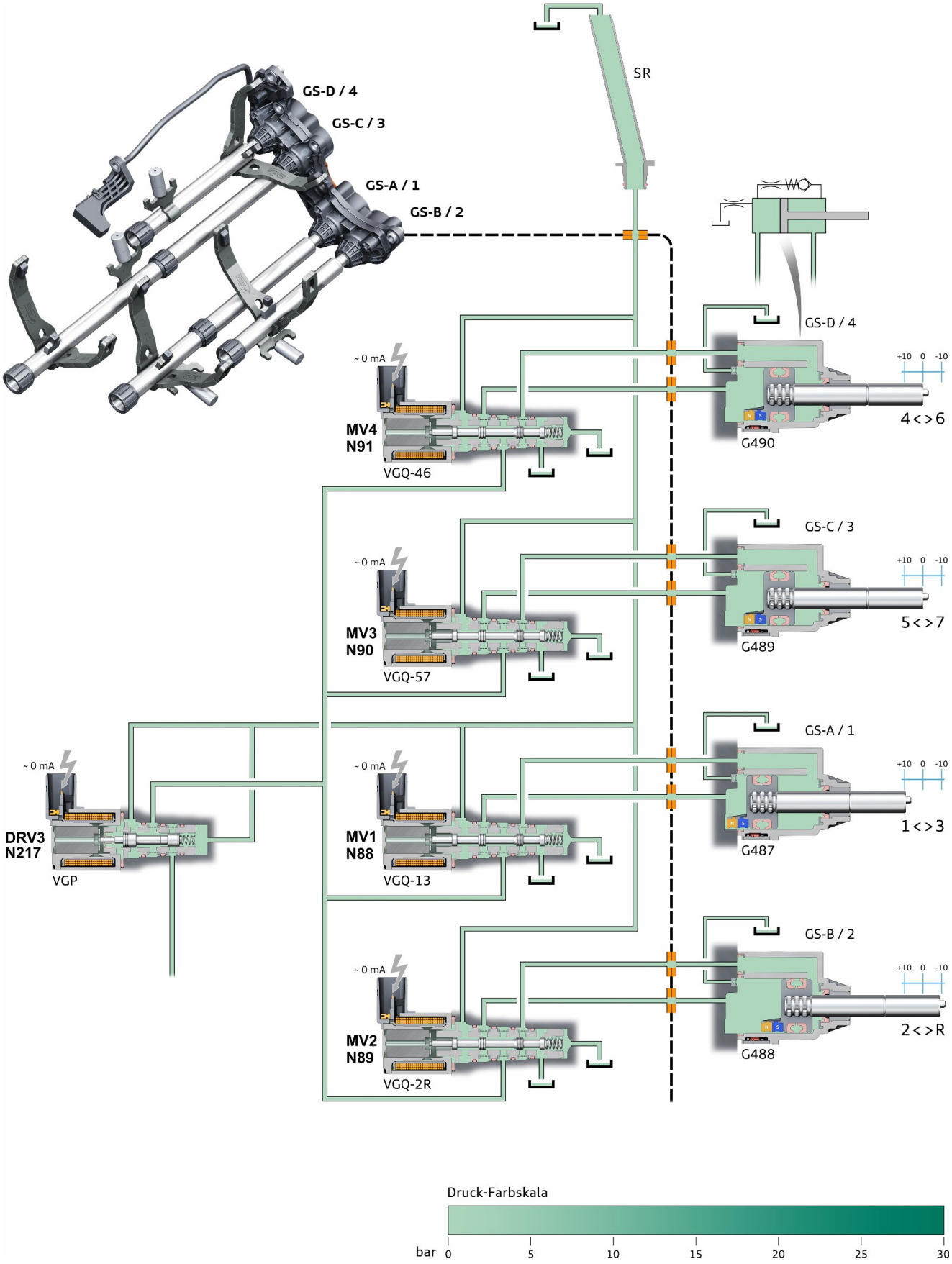
Hinweis
Zur korrekten Stellung der Gebermagnete besitzen die Kolbenstangen der Gangsteller außermittig positionierte Zapfen die in die Nut der Schaltstangen eingreifen. Bei der Montage der Schaltstangen ist auf die richtige Stellung der Gangsteller-Kolbenstangen zu achten. Beachten Sie die Montagehinweise im Reparaturleitfaden. Siehe auch Bild 678_098.

Elektrohydraulische Schaltung



678_100

Um Informationen über die Funktion der Blende zur Gangstellerentlüftung zu erhalten (siehe Artikel "Gangsteller-Entlüftung").


GS-D / 4
GS-C / 3
GS-A / 1
GS-B / 2
SR
~ 0 mA
MV4
N91
VGQ-46
G490
4<>6
MV3
N90
VGQ-57
G489
5<>7
DRV3
N217
VGP
MV1
N88
VGQ-13
G487
1<>3
MV2
N89
VGQ-2R
G488
2<>R
+10 0 -10
Druck-Farbskala
bar 0 5 10 15 20 25 30

678_101

Legende:

N88	Magnetventil 1
N89	Magnetventil 2
N90	Magnetventil 3
N91	Magnetventil 4
N217	Druckventil 3 für automatische Getriebe
VGP	Gangsteller-Druckventil (Ventil für Gangstellerdruck)
VGQ-13	Gangstellerventil 1-3 (Ventil Gangstellerbetätigung 1-3) für Teilgetriebe 1
VGQ-2R	Gangstellerventil 2-R (Ventil Gangstellerbetätigung 2-R) für Teilgetriebe 2
VGQ-57	Gangstellerventil 5-7 (Ventil Gangstellerbetätigung 5-7) für Teilgetriebe 1
VGQ-46	Gangstellerventil 4-6 (Ventil Gangstellerbetätigung 4-6) für Teilgetriebe 2
MV 1-6	Gangventil 1-6
G487	Wegsensor 1 für Gangsteller –> Gangstellerwegsensor für GS-A / 1 (Wegsensorfür die Gänge 1/3)
G488	Wegsensor 2 für Gangsteller –> Gangstellerwegsensor für GS-B / 2 (Wegsensor für die Gänge 2/R)
G489	Wegsensor 3 für Gangsteller –> Gangstellerwegsensor für GS-C / 3 (Wegsensor für die Gänge 5/7)
G490	Wegsensor 4 für Gangsteller –> Gangstellerwegsensor für GS-D / 4 (Wegsensor für die Gänge 4/6)
SR	Steigrohr
GS-A / 1	Gangsteller A (1) für die Gänge 1/3
GS-B / 2	Gangsteller B (2) für die Gänge 2/R
GS-C / 3	Gangsteller C (3) für die Gänge 5/7
GS-D / 4	Gangsteller D (4) für die Gänge 4/6

Die Schaltdrücke der vier Gangsteller werden vom jeweils zuständigen Magnetventil 1 - 4 (N88 - N91) gesteuert. Die Druckversorgung der Magnetventile erfolgt zentral vom Druckregelventil 3 - N217 aus dem Hochdruckkreislauf der ATF-Versorgung, weitere Informationen (siehe Artikel "Elektrohydraulische Steuereinheit (Schieberkasten)").

Das Gangsteller-Druckregelventil N217 steuert den Schaltdruck für die Gangsteller in Abhängigkeit verschiedener Parameter, um zuverlässige Schaltvorgänge und eine gute Schaltfunktion zu gewährleisten.

Die Gangstellerventile N88-N91 steuern den Schaltdruck in die jeweilig gewünschte Druckkammer und steuern damit die Richtung, in die sich die Gangsteller bewegen sollen. Sämtliche Bewegungen der Gangsteller werden von den Wegsensoren G487 - G490 erfasst und vom Getriebesteuergerät bewertet.

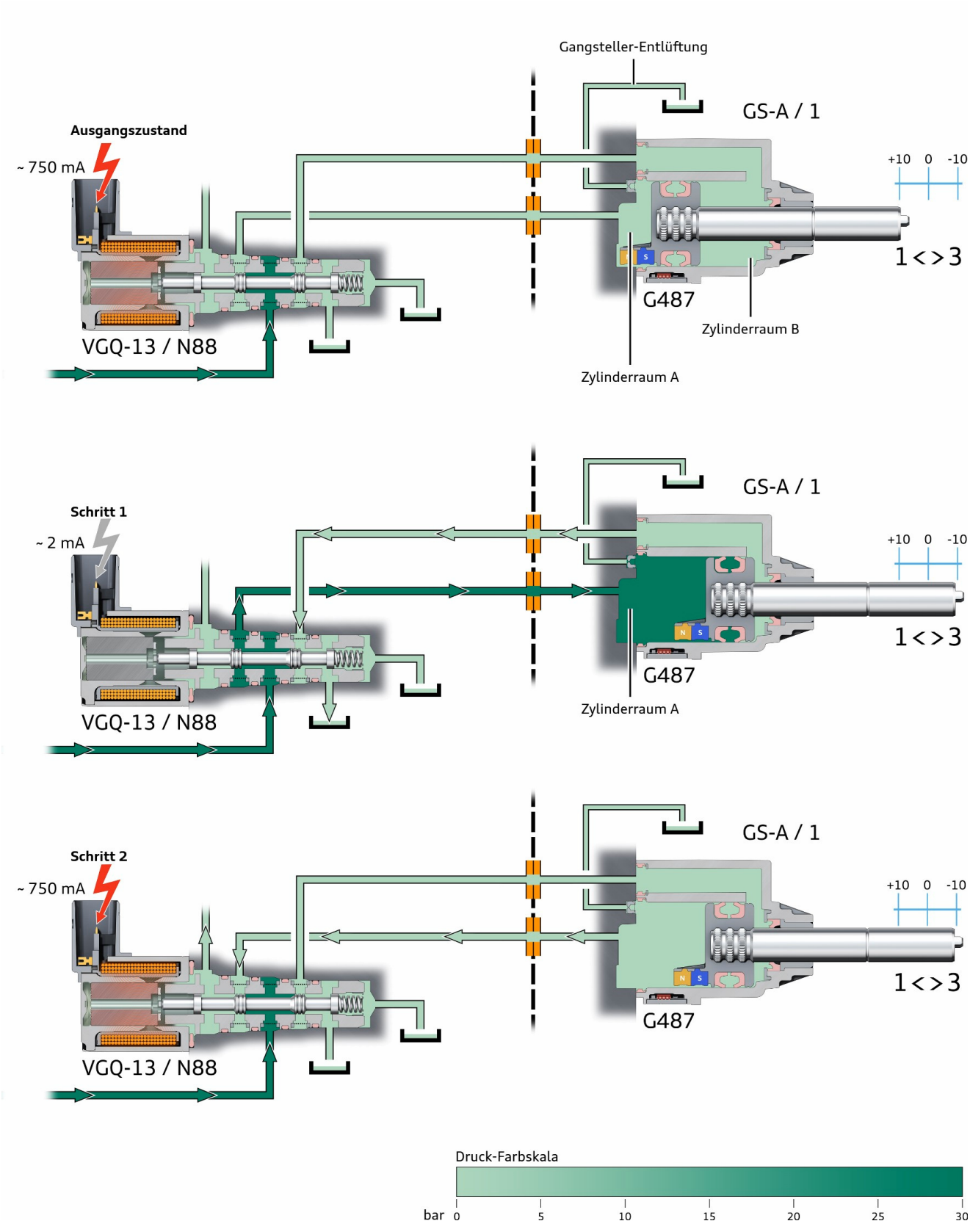
Das Steigrohr (SR) sorgt mit dem Siphon-Effekt für eine konstante Flutung der Gangstellerhydraulik, damit die Gangsteller, welche sich oberhalb des ATF-Niveaus befinden, im Ruhezustand nicht leerlaufen. Die Entlüftung der Gangstellerhydraulik, und damit verbunden die Schaltfunktion, wird damit verbessert. Weitere Informationen (siehe Artikel "Gangsteller-Entlüftung").

Verweis

Weitere Informationen sind in der:

- Service Sendung 0543TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Getriebesteuerung/Hydrauliktest – Teil 1" / TC 06:43 – 07:08
- Service Sendung 0544TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Getriebesteuerung/Hydrauliktest – Teil 2 " / TC 10:33 – 13:44 Erklärung der Funktion anhand des 2. Prüfschritts

Funktionsablauf – Hochschaltung 1 → 3



678_102

Bei stehendem Fahrzeug ist in der Regel im Teilgetriebe 1 der 1. Gang und im Teilgetriebe 2 je nach vorausgegangener Fahrsituation der 2. oder der R-Gang eingelegt.

Das Fahrzeug fährt im 1. Gang an und beschleunigt. Ist der Hochschaltpunkt 1 –> 2 erreicht, wird das Motormoment per Kupplungs-Überschneidungsschaltung (Kupplung K1 –> K2) auf den 2. Gang übertragen, der im Teilgetriebe 2 bereits voreingelegt war. Das Fahrzeug beschleunigt weiter und im Teilgetriebe 1 wird bereits der 3. Gang eingelegt.

Elektrohydraulischer Funktionsablauf

Ausgangszustand:

Das Magnetventil 1 - N88 ist mit ca. 750 mA bestromt, der Gangsteller (GS-A/1), steht in der Schaltstellung für den 1. Gang. Die beiden Zylinderräume A/B sind drucklos und zum Ölsumpf hin offen.

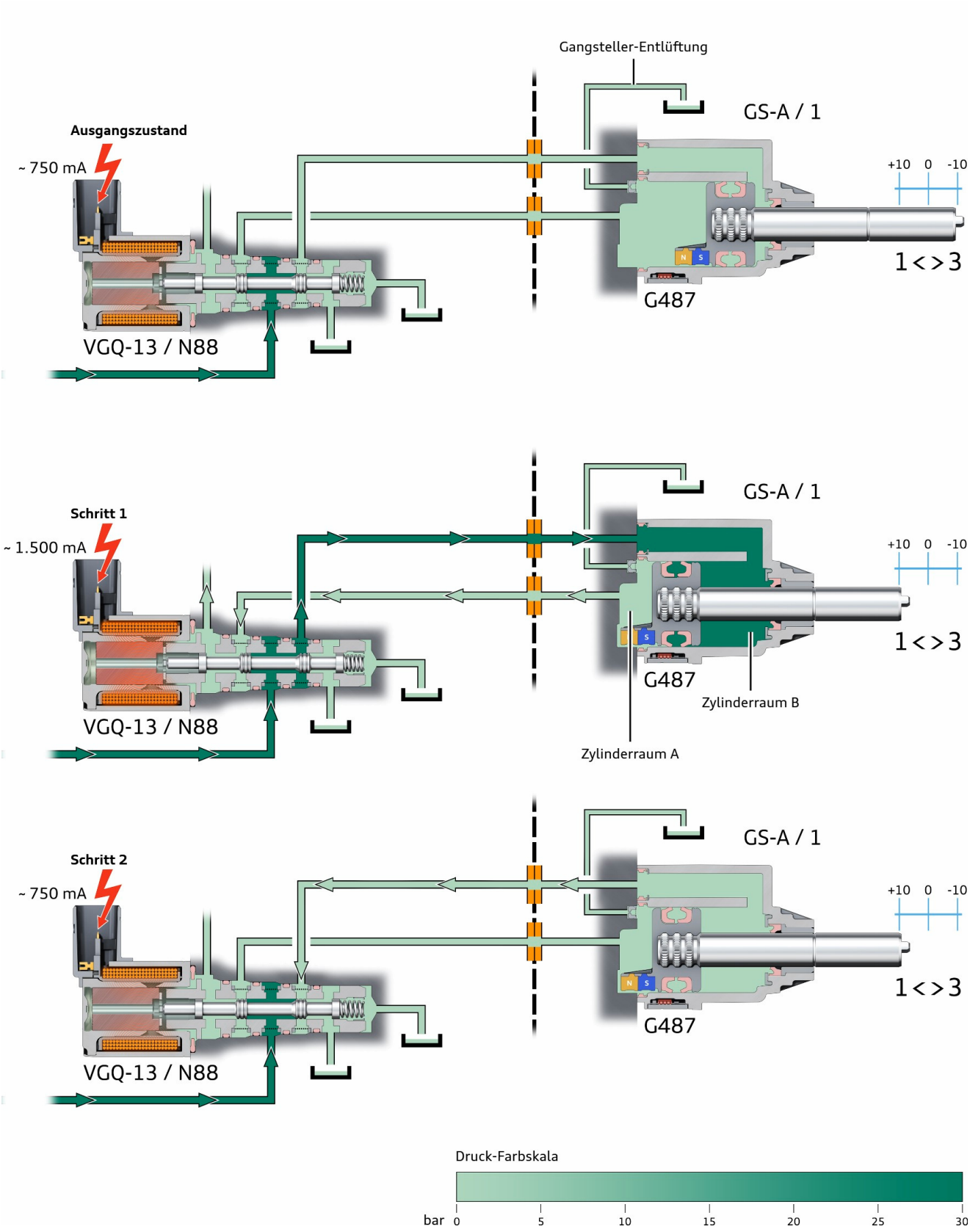
Schritt 1 (Schaltung 1 –> 3):

Das Magnetventil 1 - N88 wird nahezu stromlos geschaltet. Jetzt wird der Systemdruck vom N88 zum Zylinderraum A des Gangstellers geleitet und der Gangsteller schaltet in den 3. Gang. Der Zylinderraum B ist dabei zum Ölsumpf hin offen.

Schritt 2:

Das Magnetventil 1 - N88 wird wieder mit 750 mA bestromt. In dieser Ventilstellung wird die Druckversorgung zum Gangsteller unterbrochen und die beiden Zylinderräume A/B werden zum Ölsumpf hin geöffnet. Der Schaltvorgang 1 –> 3 ist damit abgeschlossen.

Funktionsablauf – Rückschaltung 3 –> 1



678_103

Das Fahrzeug fährt im 3. Gang und verzögert. Ist der Rückschaltpunkt 3 –> 2 erreicht, wird das Motormoment per Kupplungs -Überschneidungsschaltung (Kupplung K1 –> K2) auf den 2. Gang übertragen, der im Teilgetriebe 2 bereits voreingelegt war. Das Fahrzeug verzögert weiter. Sobald die Geschwindigkeit erreicht wird, bei der der 1. Gang voreinzulegen ist, wird das im Teilgetriebe 1 durchgeführt.

Elektrohydraulischer Funktionsablauf

Ausgangszustand:

Der Ausgangszustand für die Rückschaltung 3 –> 1 entspricht dem Schritt 2 für die Hochschaltung 1 –> 3.

Schritt 1 (Schaltung 3 –> 1:

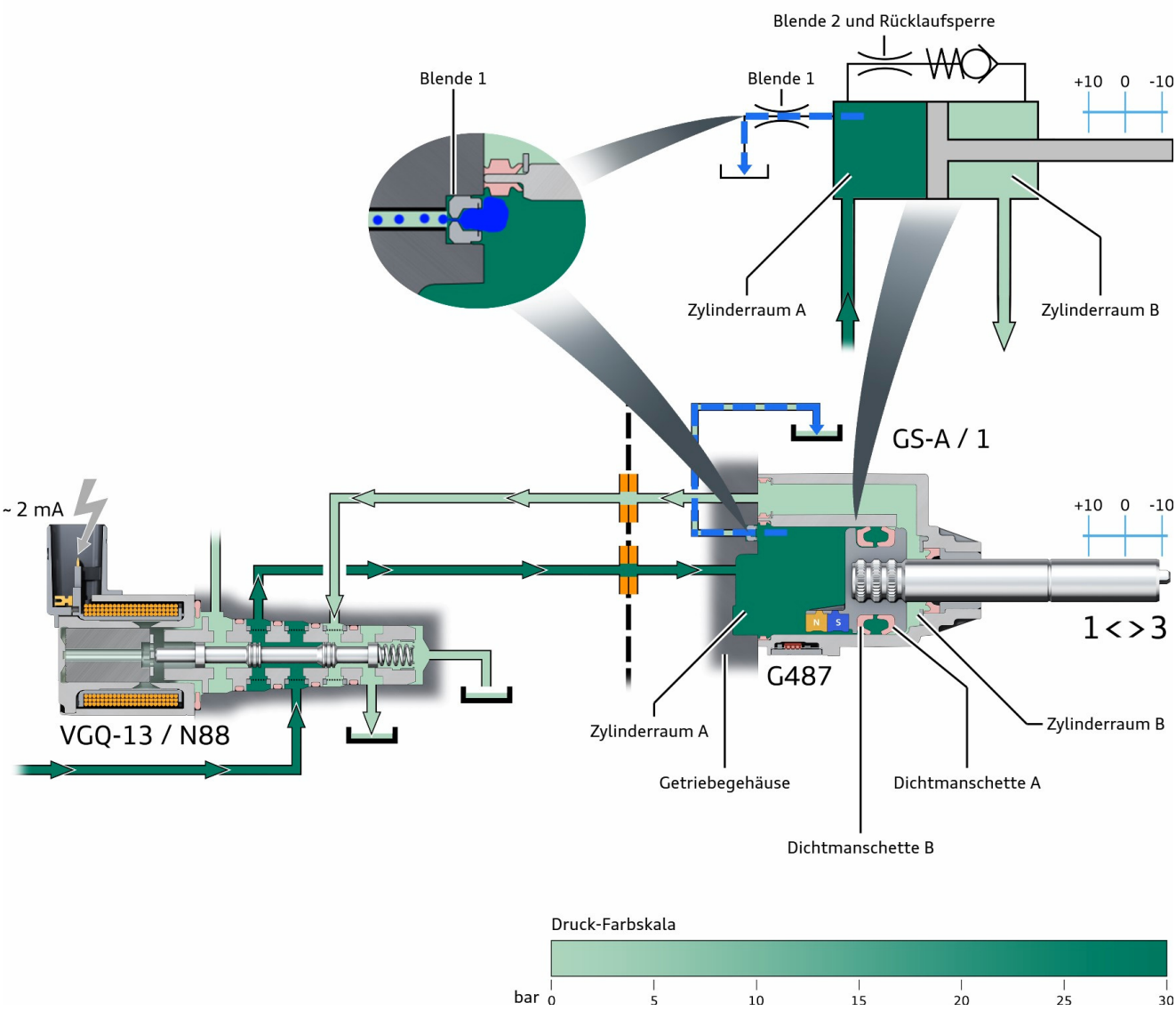
Das Magnetventil 1 - N88 wird mit ca. 1500 mA bestromt. Jetzt wird der Systemdruck vom N88 zum Zylinderraum B des Gangstellers geleitet und der Gangsteller schaltet in den 1. Gang. Der Zylinderraum A ist dabei zum Ölsumpf hin offen.

Schritt 2:

Das Magnetventil 1 - N88 wird wieder mit 750 mA bestromt. In dieser Ventilstellung wird die Druckversorgung zum Gangsteller unterbrochen und die beiden Zylinderräume A/B werden zum Ölsumpf hin geöffnet. Der Schaltvorgang 3 –> 1 ist damit abgeschlossen.

Gangsteller-Entlüftung

Entlüftung Zylinderraum A – Schaltrichtung minus



678_104

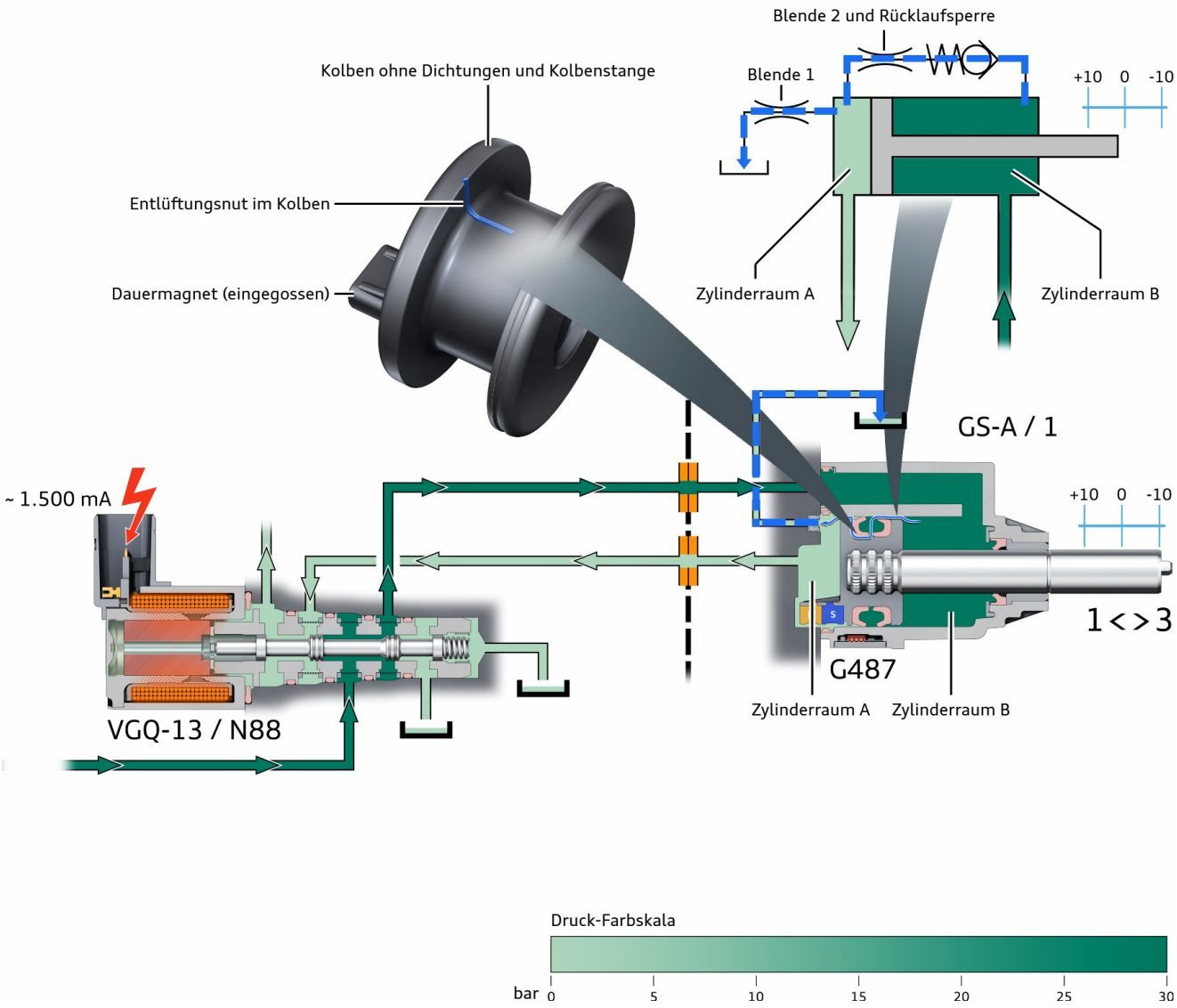
Für eine gute und reproduzierbare Schaltfunktion müssen die Zylinderräume A und B der Gangsteller möglichst luftfrei gehalten werden. Da sich Luft komprimieren lässt hat sie einen negativen Einfluss auf die Schaltfunktion. Aus diesem Grund besitzt jeder Gangsteller für die beiden Zylinderräume jeweils eine Entlüftung.

Die Entlüftung für den Zylinderraum A erfolgt durch die Blende 1. Die Blende 1 ist eine Düse mit sehr kleinem Durchmesser durch die Luft relativ leicht entweichen kann. Dem Öl jedoch setzt diese Düse einen großen Widerstand entgegen, weil Öl eine im Verhältnis zu Luft vielfach höhere Viskosität aufweist.

Die Blende 1 sitzt im Getriebegehäuse und befindet sich an der höchsten Stelle des Zylinderraums A, dort wo sich die im Drucköl vorhandene Luft naturgemäß ansammelt.

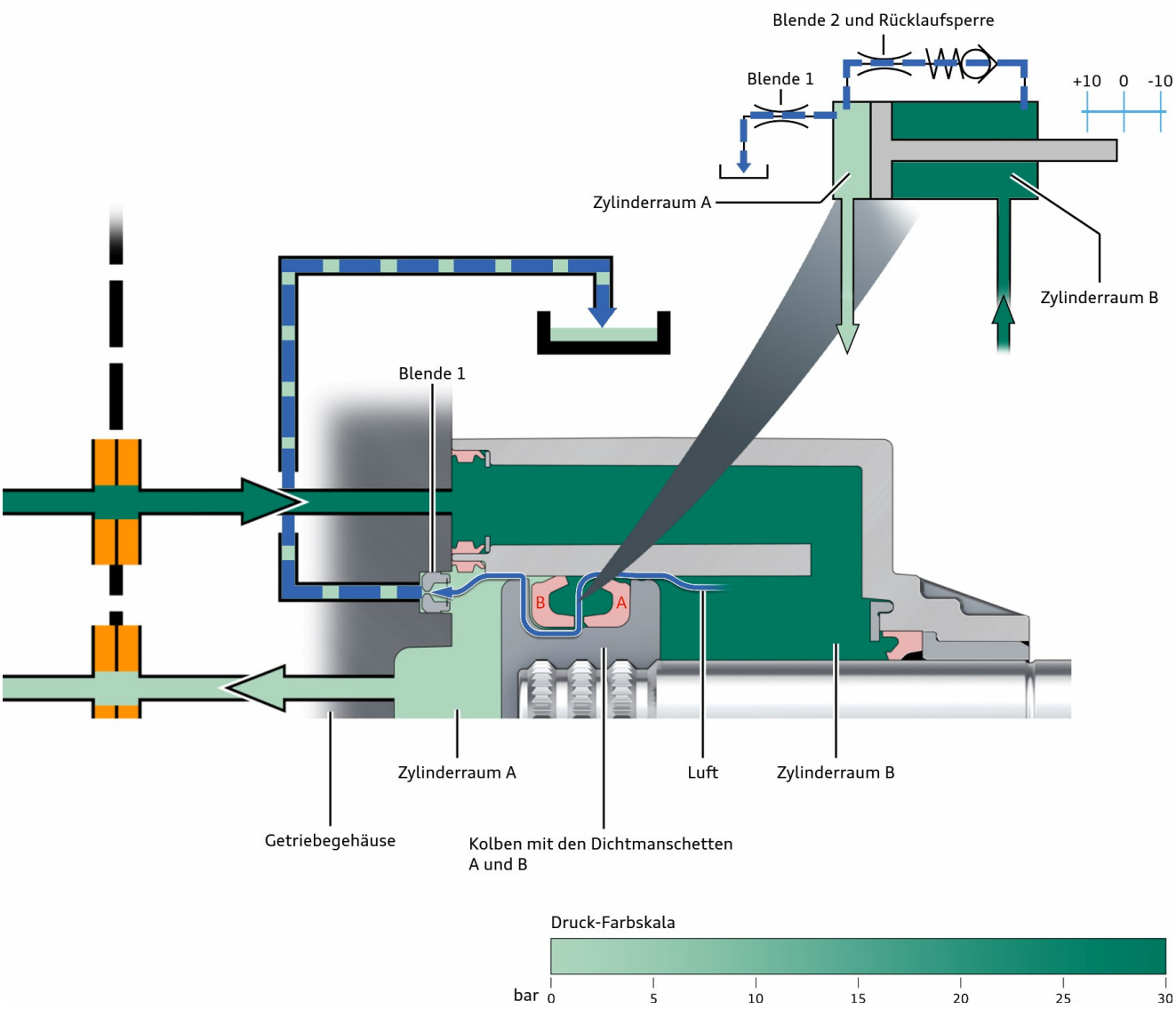
Wenn der Zylinderraum A unter Öldruck steht, entweicht die angesammelte Luft über die Blende 1. Weil die Bohrung in der Blende sehr klein ist, entweicht nach der Luft nur eine vernachlässigbare Menge des Drucköls.

Entlüftung Zylinderraum B – Schaltrichtung plus



678_105

Die hier im Bild 678_105 schematisch dargestellte Blende 2 samt Rücklaufsperre werden im Bild Bild 678_106 als Einzelheit dargestellt.



678_106

Die Entlüftung des Zylinderraums B erfolgt über eine kleine Entlüftungsnut im Kolben des Gangstellers. Durch diese Nut kann die Luft relativ leicht entweichen. Dem Öl jedoch setzt sie einen großen Widerstand entgegen, weil Öl eine im Verhältnis zu Luft vielfach höhere Viskosität aufweist. Damit bleibt der Druckölverlust während der Schaltung vernachlässigbar. Die Entlüftungsnut (Blende 2) befindet sich an der obersten Stelle des Kolbens, dort wo sich die im Drucköl vorhandene Luft naturgemäß ansammelt.

Wenn der Zylinderraum B unter Öldruck steht, entweicht angesammelte Luft zunächst über die Dichtlippe der Dichtmanschette A und anschließend über die Entlüftungsnut im Kolben unterhalb der Dichtmanschette B. Die so entweichende Luft landet dann im Zylinderraum A, wo sie bei der nächsten entgegengesetzten Schaltung durch die Blende 1 hinausgedrückt wird.

Bei der Entlüftung des Zylinderraums B wirkt die Dichtlippe der Dichtmanschette A wie ein Rückschlagventil in Durchflussrichtung, siehe die schematische Darstellung der **Rücklaufsperre**.

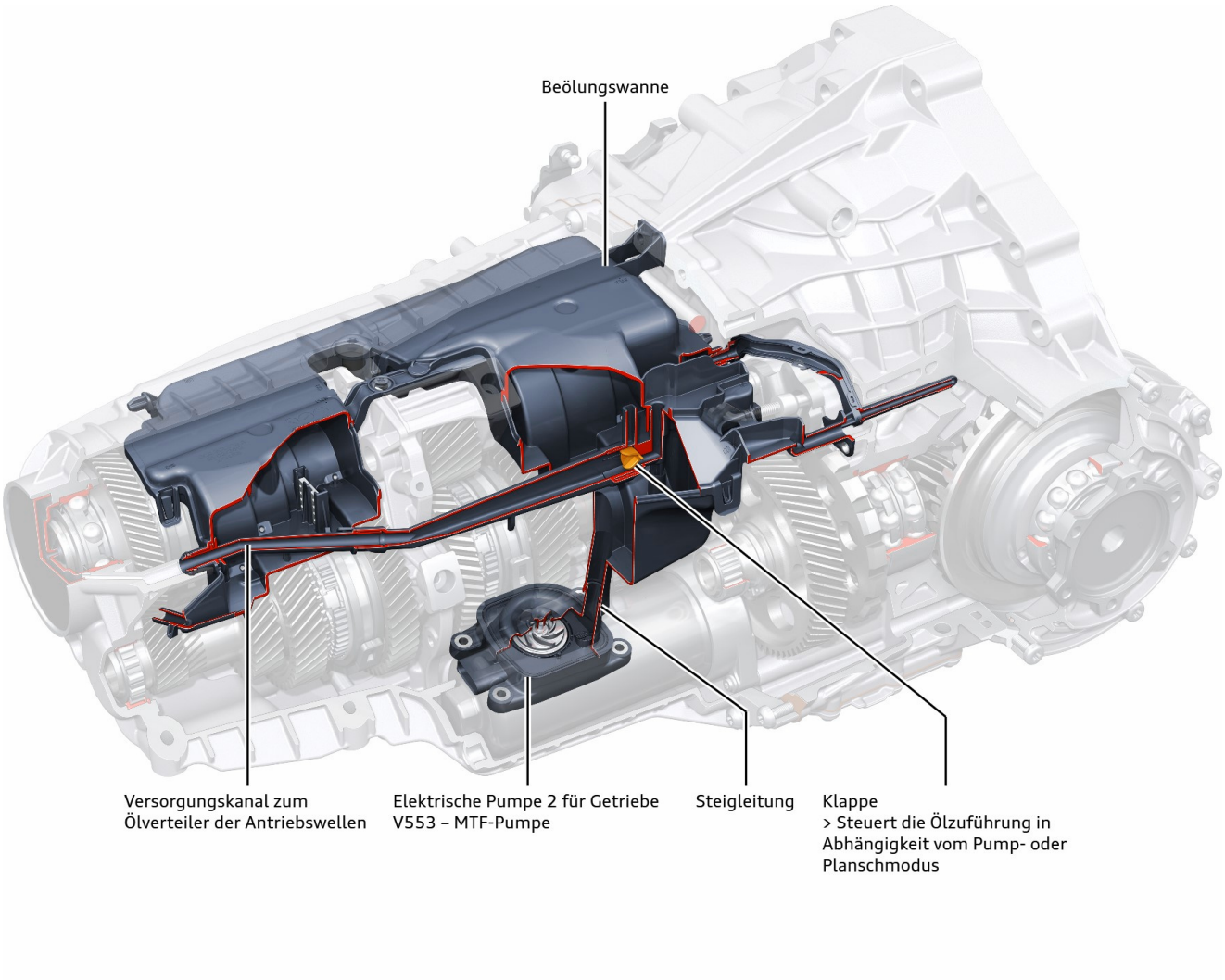
Radsatz-Ölversorgung

Übersicht

Die Beölung des Radsatzes erfolgt bei der Getriebebaureihe DL382 mittels einem speziellen Trockensumpf-Beölungskonzept.

Eine deutliche Absenkung des Ölniveaus und niederviskoses MTF reduzieren die Planschverluste. Das steigert die Effizient und reduziert den Kraftstoffverbrauch.

Als Planschverluste oder auch Panschverluste werden Reibungswiderstände bezeichnet, die bei einer Tauchschmierung überwunden werden müssen, wenn die Bauteile in das Öl tauchen bzw. sich im Öl bewegen.

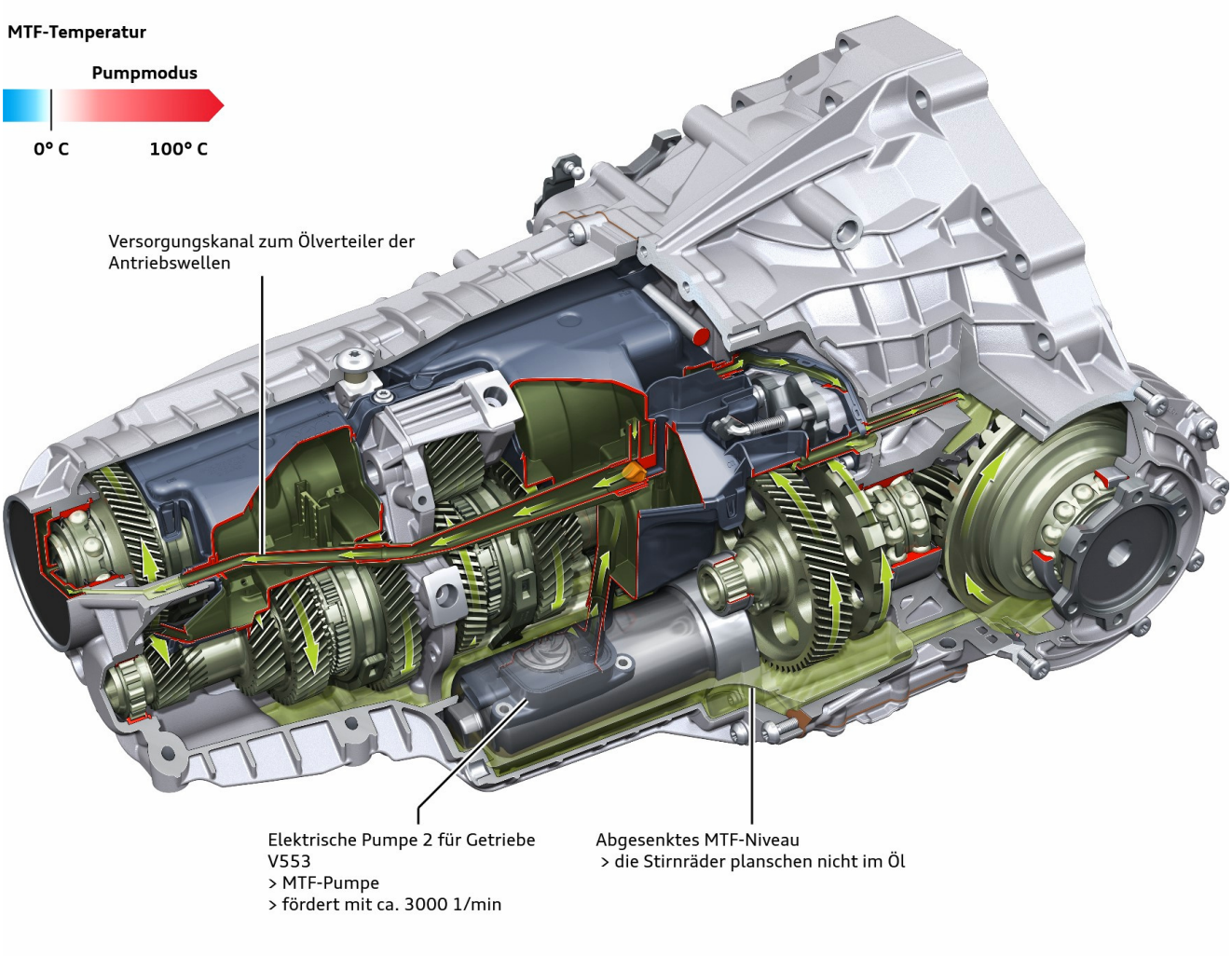


678_108

Je nach MTF-Temperatur gibt es zwei Betriebszustände für die Beölung des Radsatzes, den Pumpmodus und den Planschmodus.

Verweis
Zum Thema Planschverluste finden Sie in der Service Sendung 0485 TV "6-Gang-Schaltgetriebe 0DJ/0CS/0CX mit Einspritzschmierung – Teil 1 – Konstruktion/Funktion" eine Demonstration sowie weitere Erklärungen.

Pumpmodus



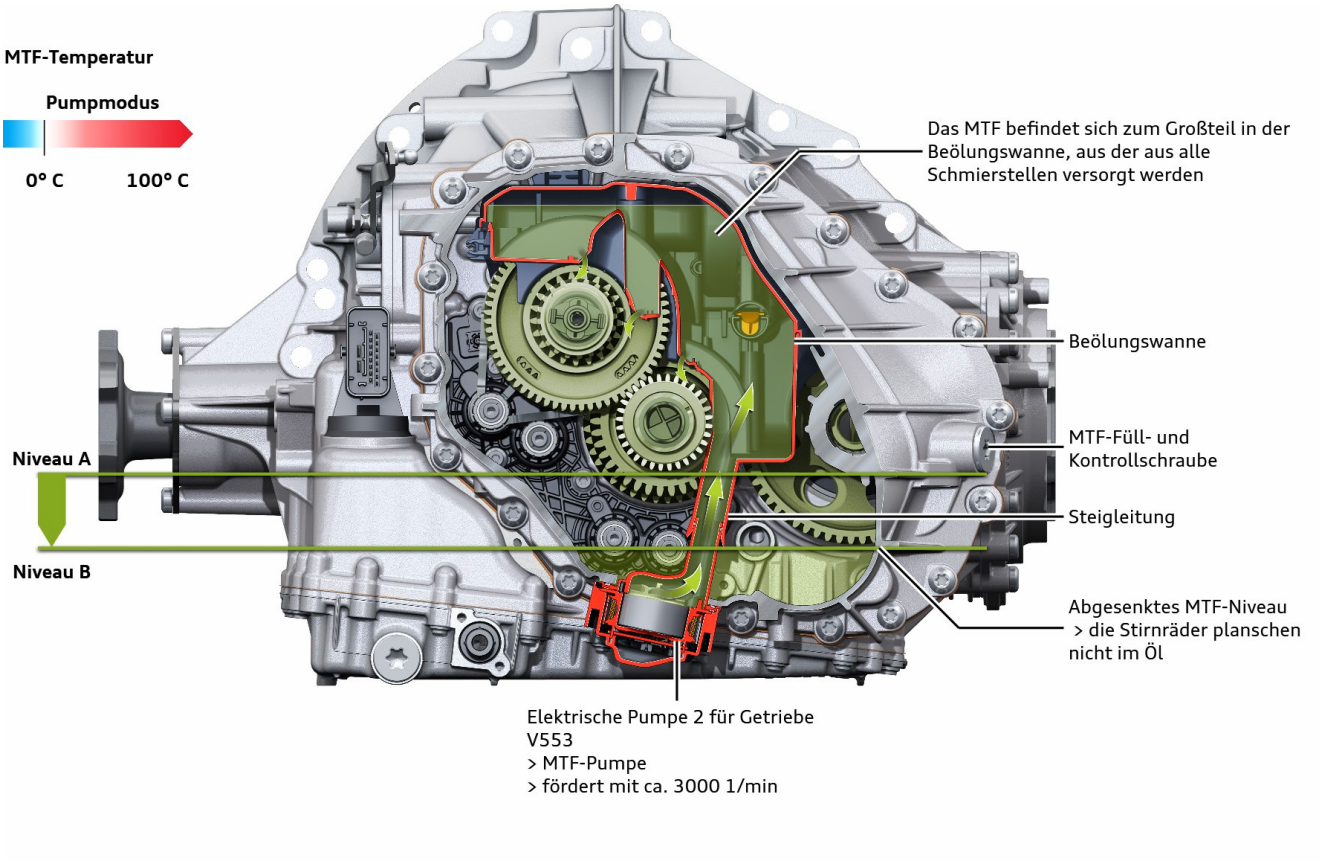
678_109

Bei Motorlauf[2] und einer MTF-Temperatur über ca. 0° C fördert eine elektrisch angetriebene Niederdruck-Kreiselpumpe (MTF-Pumpe) das MTF über eine Steigleitung in eine Beölungswanne oberhalb des Radsatzes. Das MTF wird von der Beölungswanne über Kanäle und Bohrungen bedarfsgerecht an alle Schmierstellen verteilt.

Verweis
Weitere Informationen erhalten Sie in der Service Sendung 0354 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 1 Konstruktion und Funktion" / TC 09:18 – 11:30 „Beölungskonzept im MTF-Haushalt".

[2] Eine grundsätzliche Einschaltbedingung für die MTF-Pumpe ist der Motorlauf und bei PHEV-Fahrzeugen das Vorliegen der Fahrbereitschaft.

Niveauabsenkung

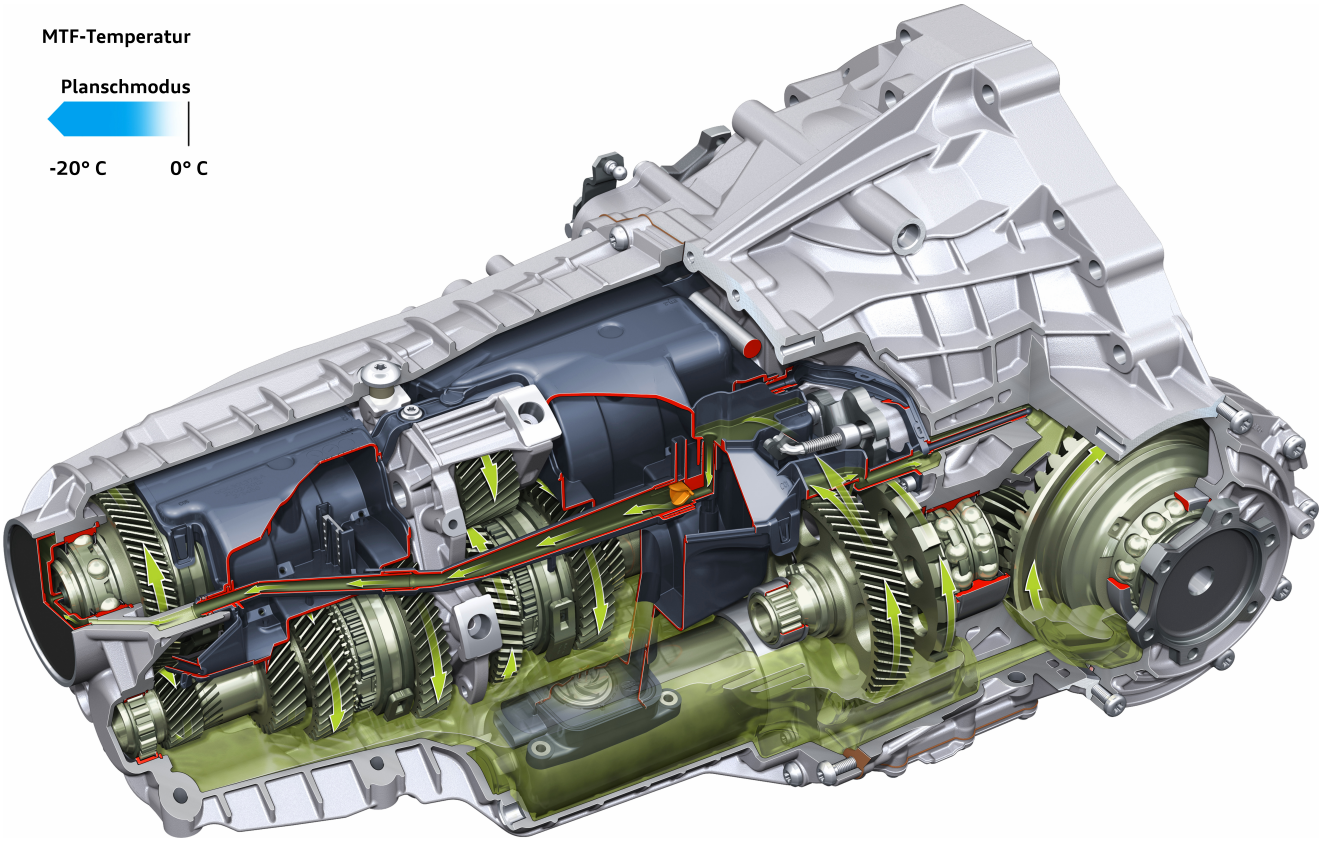


678_110

Vor Fahrbeginn befindet sich das MTF auf **Niveau A**. Liegt die MTF-Temperatur über etwa 0° C wird, bei Motorlauf[2] die MTF-Pumpe eingeschaltet. Die MTF-Pumpe fördert das MTF in die Beölungswanne und das MTF-Niveau sinkt bis auf das **Niveau B**.

[2] Eine grundsätzliche Einschaltbedingung für die MTF-Pumpe ist der Motorlauf und bei PHEV-Fahrzeugen das Vorliegen der Fahrbereitschaft.

Planschmodus



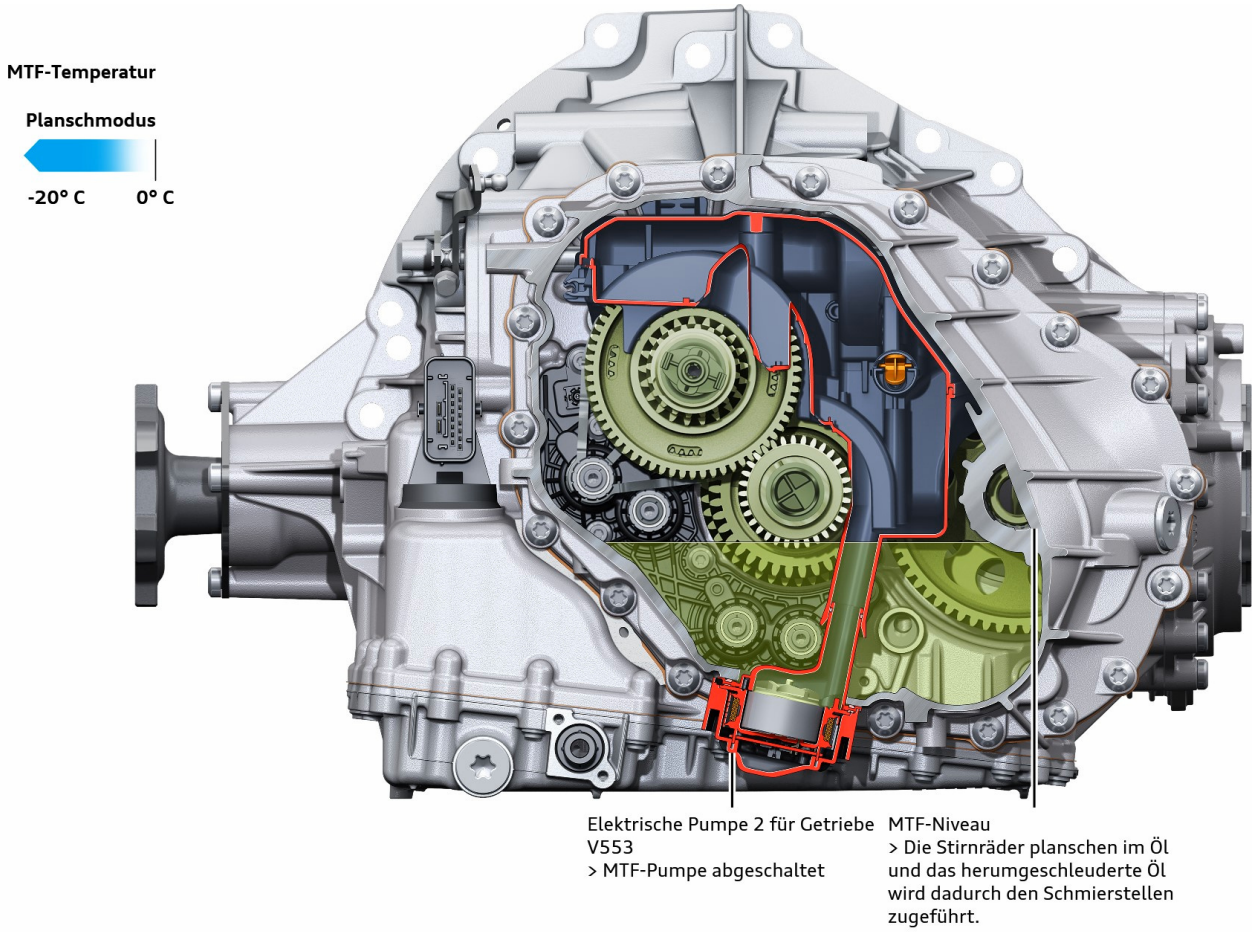
678_111

Bei einer MTF-Temperatur **unter** ca. 0° C bleibt die MTF-Pumpe ausgeschaltet. Der Radsatz plansch im Öl und schleudert es zu den Schmierstellen und in die Ölfangschalen, von denen aus schwer zugängige Schmierstellen versorgt werden.

Das Beölungskonzept ist so ausgelegt, dass bei Ausfall der MTF-Pumpe die Schmierung des Radsatzes in jedem Fall sichergestellt ist.

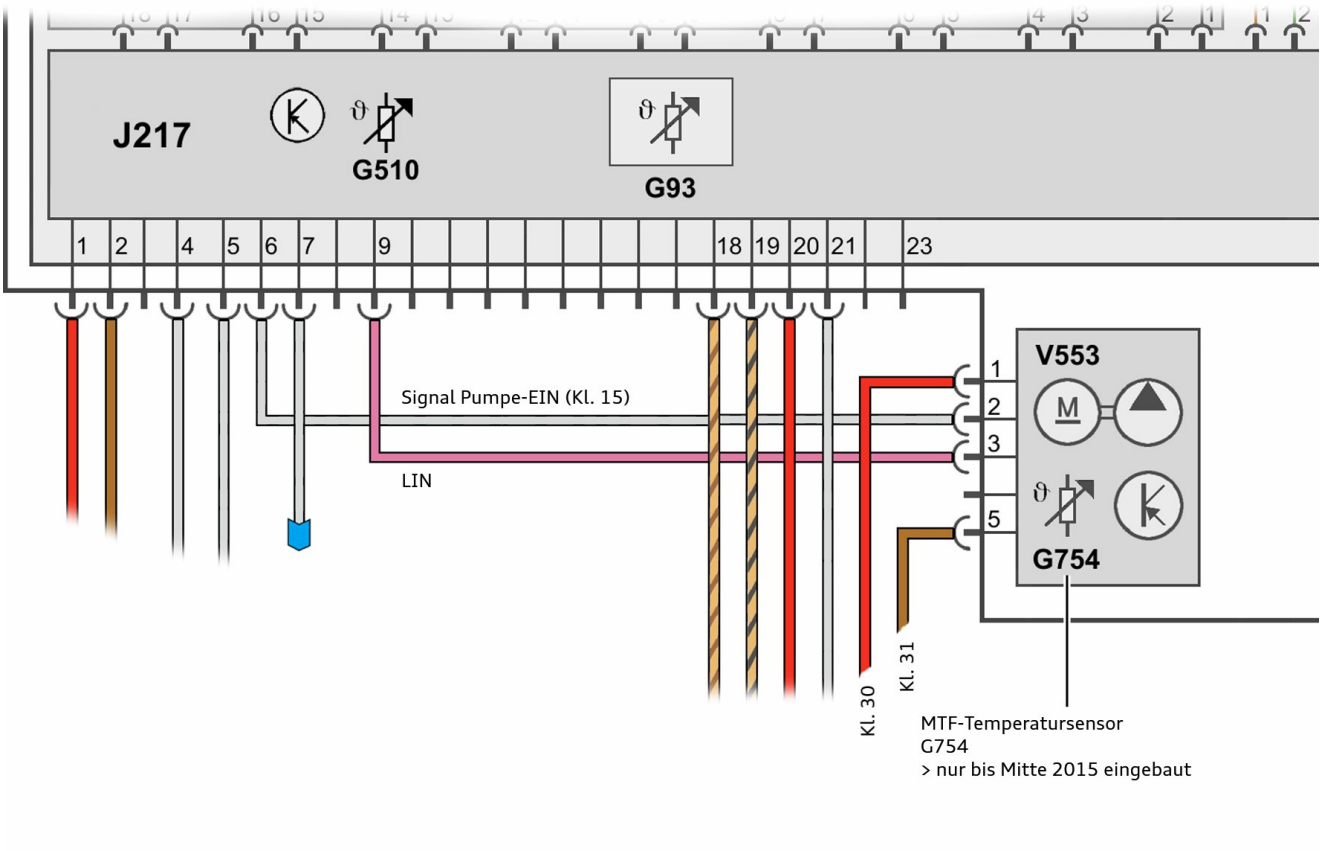
Hinweis
Panschen oder planschen? Im Zusammenhang mit der Tauchschmierung wird in älteren Publikationen meist der Begriff „panschen“ verwendet. In neueren Publikationen hingegen wird der Begriff „planschen“ verwendet, weil dieser als eindeutigere definierte Handlung angesehen wird. Gemeint ist jeweils das gleiche, nämlich das Eintauchen und Herumschleudern des Öls.

Verweis
Weitere Informationen sind in der:
- Service Sendung 0354 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 1 Konstruktion und Funktion" / TC 09:18 – 11:30 „Beölungskonzept im MTF-Haushalt" und
- in der Service Sendung 0485 TV "6-Gang-Schaltgetriebe 0DJ/0CS/0CX mit Einspritzschmierung – Teil 1 – Konstruktion/Funktion" – im Kapitel „Erklärung - Planschverluste“ oder TC ab 01:04 bis 04:06 eindrucksvoll verdeutlicht.


MTF-Temperatur
Planschmodus
-20° C
0° C
Elektrische Pumpe 2 für Getriebe V553
> MTF-Pumpe abgeschaltet
MTF-Niveau
> Die Stirnräder planschen im Öl und das herumgeschleuderte Öl wird dadurch den Schmierstellen zugeführt.

678_112

MTF-Pumpe – Elektrische Pumpe 2 für Getriebe – V553



678_113

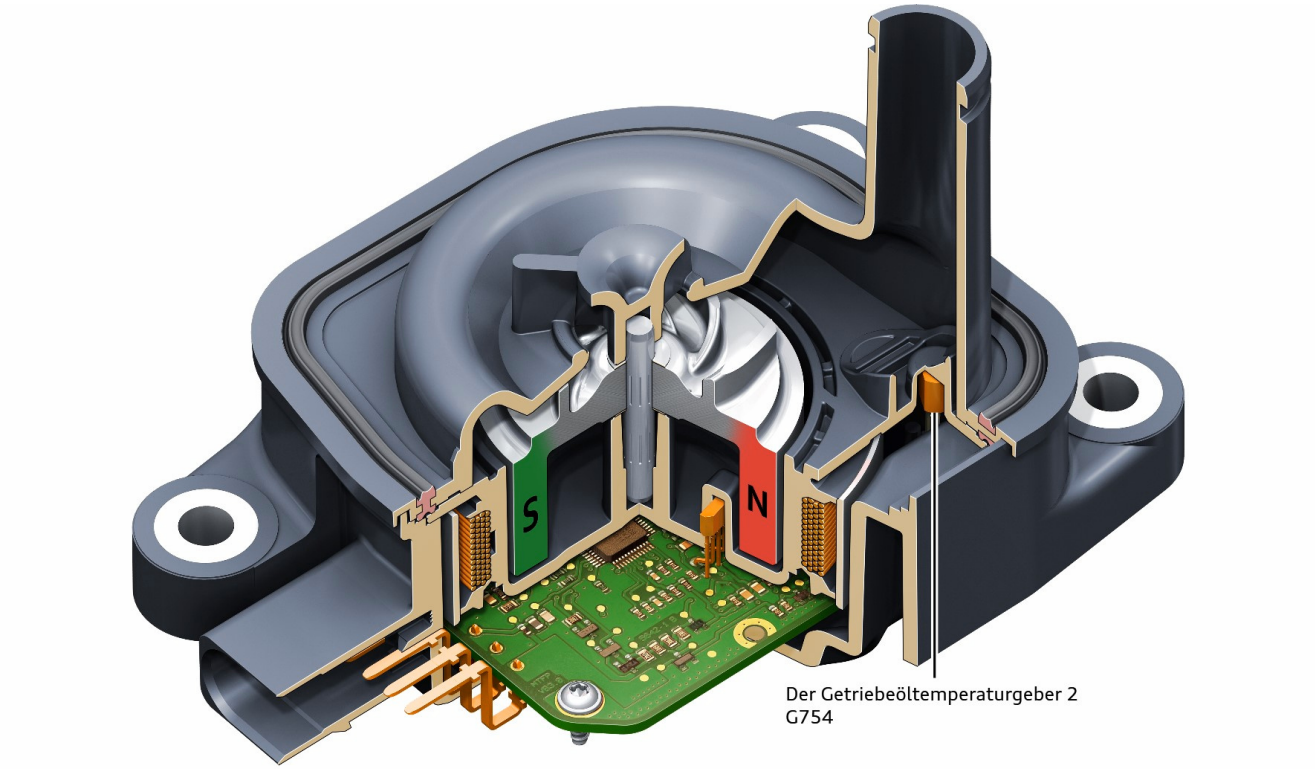
Die MTF-Pumpe ist eine von einem bürstenlosen Elektromotor angetriebene Kreiselpumpe. Die MTF-Pumpe hat eine eigene Spannungsversorgung (Kl. 30 und 31) und wird vom Getriebesteuergerät J217 mit dem Signal Pumpe-EIN (Kl. 15) und per LIN -Datenbus angesteuert. Die Elektronik zur Steuerung des Elektromotors und der LIN -Datenbus-Schaltkreis befinden sich im Pumpengehäuse. Die Pumpendrehzahl wird entsprechend definierter Kennfelder zwischen 2000 1/min und 3000 1/min geregelt.

Wird im Fahrbetrieb eine Motordrehzahl oder eine Drehzahl von einer der beiden Getriebeeingangswellen erkannt und ist die MTF-Temperatur über ca. 0° C wird die MTF-Pumpe eingeschaltet. Betriebszustände wie "Antrieb mit Verbrennungsmotor", "Antrieb mit der E-Maschine"oder wenn sich das Fahrzeug im "Freilauf" befindet nehmen keinen Einfluss auf den Schaltzustand der MTF-Pumpe, da sich die Getriebeeingangswellen während dieser Betriebszustände stets drehen. Im Start-Stopp-Betrieb läuft die MTF -Pumpe eine festgelegte Nachlaufzeit weiter.

Getriebeöltemperaturgeber 2 – G754

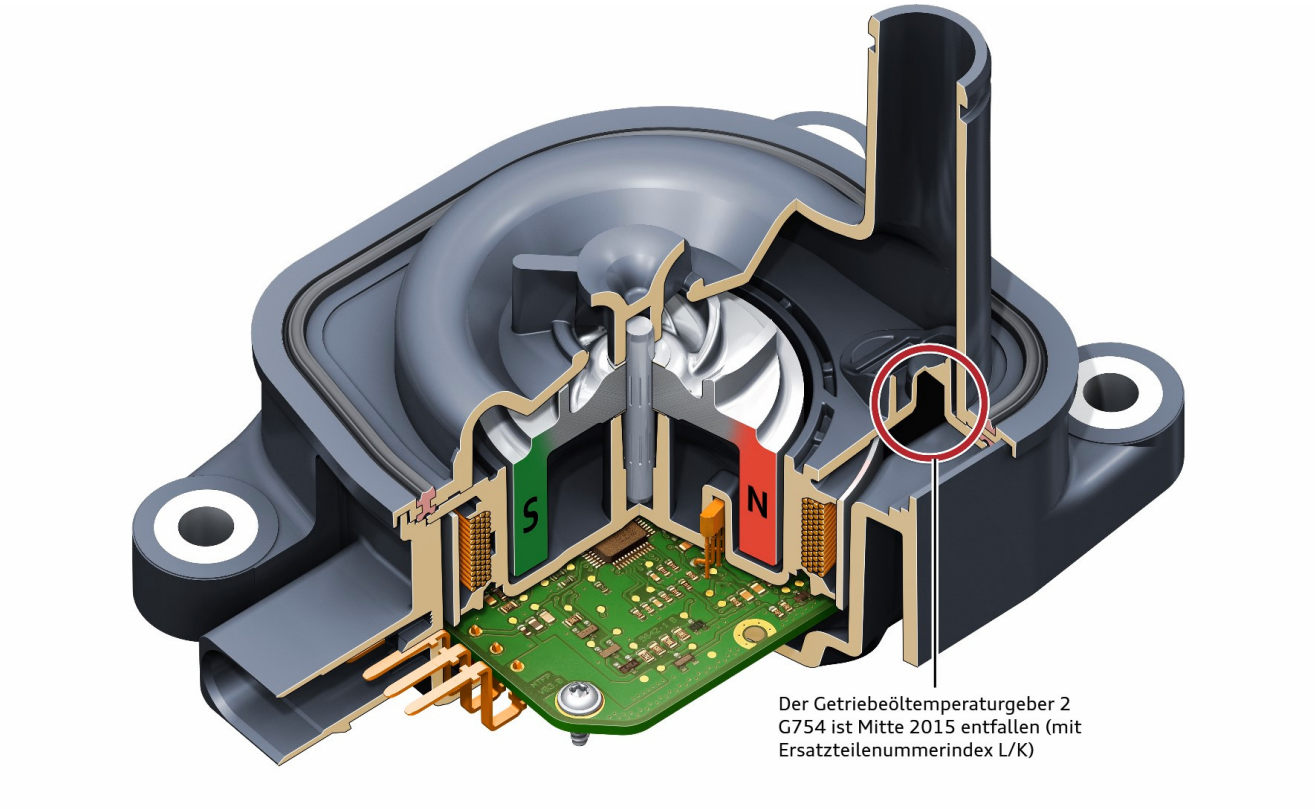
MTF-Pumpen mit einem Fertigungsdatum bis Mitte 2015 besitzen einen MTF-Temperatursensor, den Getriebeöltemperaturgeber 2 – G754, mit dem die temperaturabhängige Einschaltbedingung der MTF-Pumpe bestimmt wird. Ab ca. Mitte 2015 (ab dem Ersatzteilenummerindex L und K) ist der MTF-Temperatursensor – G754 entfallen. Die MTF-Temperatur zur Bestimmung der Schaltbedingungen der MTF-Pumpe wird von da an vom Getriebesteuergerät mittels eines Temperaturmodels ermittelt.In Getrieben, die bis Mitte 2015 gefertigt wurden, dürfen keine MTF-Pumpen ohne MTF-Temperatursensor G754 eingebaut werden. Da die älteren Getriebesteuergeräte kein Temperaturmodel zur Berechnung der MTF-Temperatur besitzen, wird die MTF-Pumpe nicht eingeschaltet werden. Weil die Funktion der Trockensumpfschmierung und somit die Funktion der MTF-Pumpe abgasrelevant ist, wird in diesem Fall die Getriebewarnlampe aktiviert und es erfolgt ein Eintrag in den Ereignisspeicher, der auch nicht gelöscht werden kann.

Elektrische Pumpe 2 für Getriebe V553 – bis Mitte 2015 mit G754



678_114

Elektrische Pumpe 2 für Getriebe V553 – ab Mitte 2015 ohne G754

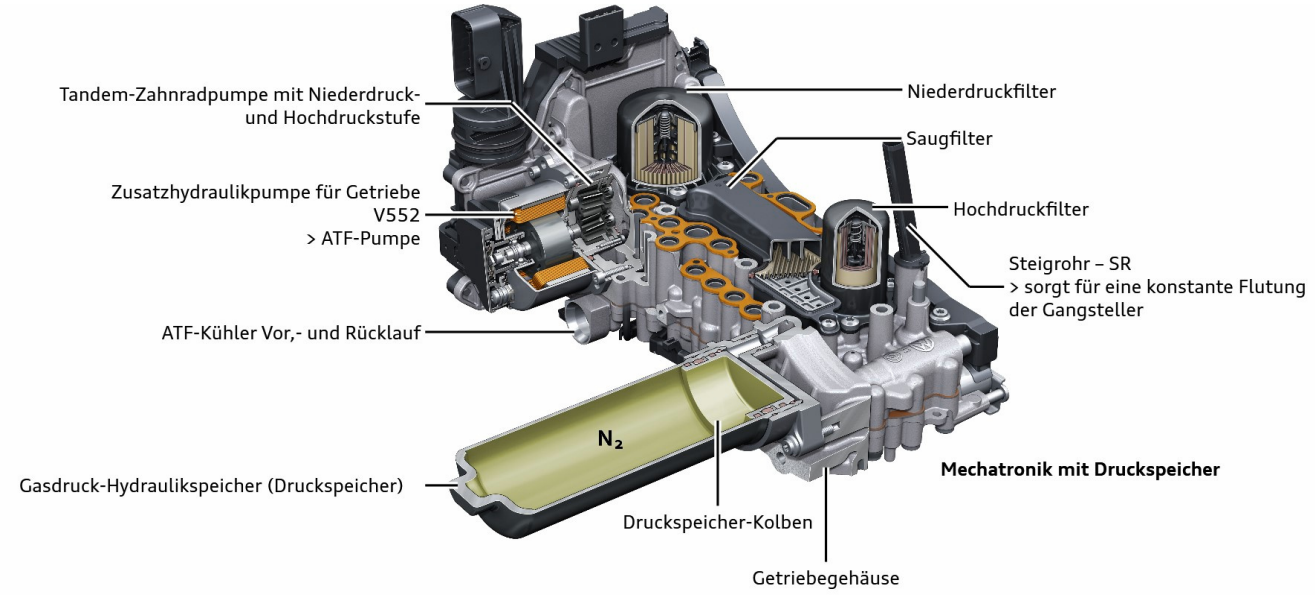


678_115

ATF-Versorgung

ATF-Versorgungskonzept

Bei den Getrieben der Baureihe DL382 erfolgt die ATF-Versorgung von einer elektrisch angetriebenen Tandem-ATF-Pumpe zusammen mit einem Gasdruck-Hydraulikspeicher, kurz Druckspeicher genannt. Dieses ATF-Versorgungskonzept ermöglicht eine motordrehzahlunabhängige, bedarfsgerechte ATF-Versorgung bei permanenter Verfügbarkeit und hoher Effizienz. So kann bei konstanter Fahrt die ATF-Pumpe mit lediglich geringer Leistung zur Kühlung und Schmierung der Doppelkupplung laufen. Da die ATF-Pumpe nicht vom Verbrennungsmotor angetrieben wird, kann der Verbrennungsmotor im Freilaufbetrieb abgeschaltet werden.



Mechatronik mit Druckspeicher

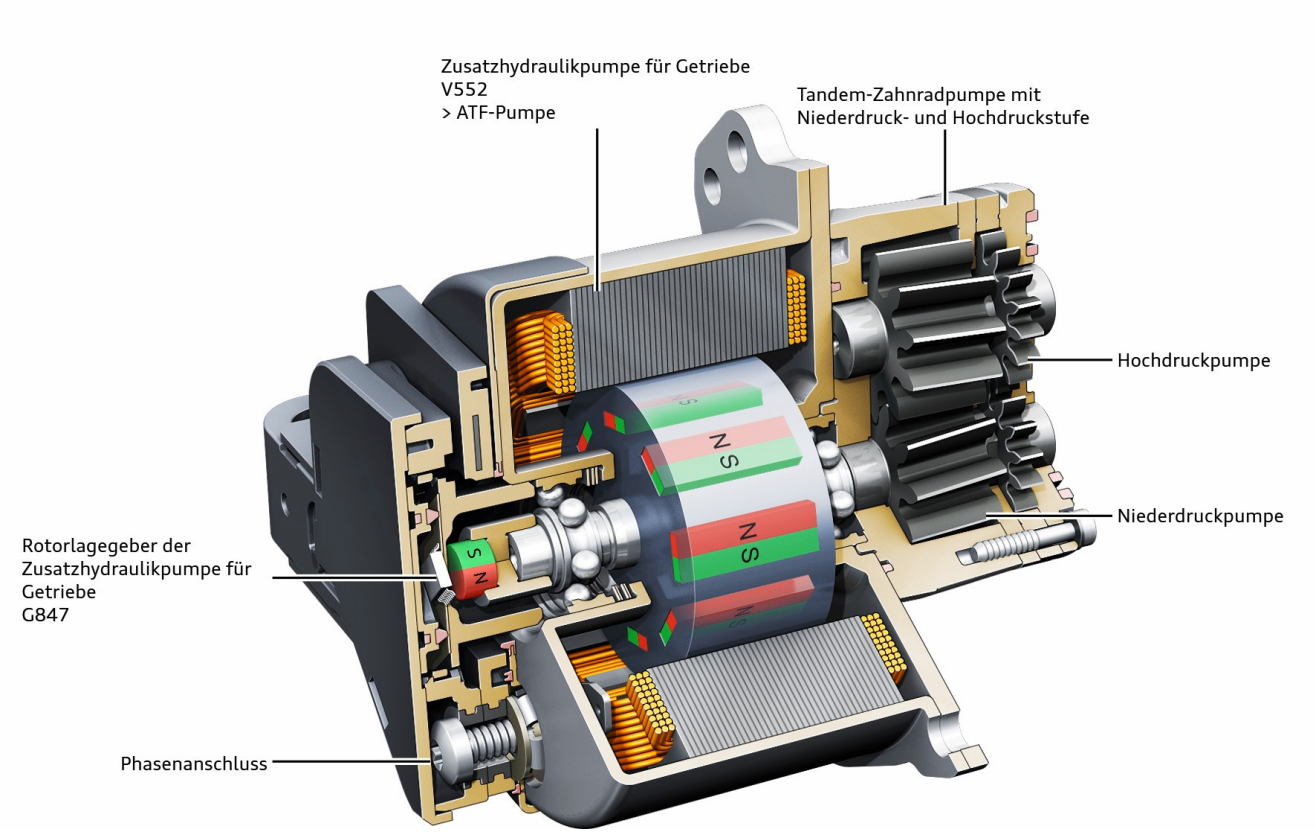
678_122

Hinweis
Der Gasdruck-Hydraulikspeicher (Druckspeicher) befindet sich im MTF-Ölraum und ist auf der Gasdruckseite unter einem Druck von bis zu 16 bar mit Stickstoff befüllt Beachten Sie bei der Entsorgung die im Reparaturleitfaden angegebenen Hinweise zur Arbeitssicherheit.

Verweis

- Zusätzliche Informationen zum Thema „ATF-Versorgungskonzept“ erhalten Sie aus der Service Sendung 0354 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 1 Konstruktion und Funktion" / Kapitel Mechatronik – „ATF-Versorgung“ TC 13:01 – 14:40.
- Wertvolle Informationen zum Thema „Ölhaushalte und Handling des Getriebes “ erhalten Sie aus der Service Sendung 0355 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 2 Service und Werkstattpraxis" / TC 00:30 – 14:50.
- Auf Grund des speziellen ATF-Versorgungskonzepts gelten für das Ablassen, Befüllen und Prüfen des ATF-Niveaus besondere Vorgehensweisen, die mit dem Fahrzeugdiagnosetester durchgeführt werden müssen.
  Nähere Informationen hierüber erhalten Sie aus der Service Sendung 0540 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Werkstattpraxis – ATF-Stand prüfen ".

ATF-Pumpe – Zusatzhydraulikpumpe für Getriebe – V552



678_123

Die ATF-Pumpe ist eine Tandem-Zahnradpumpe, die sich aus einer Niederdruck- und einer Hochdruckpumpe zusammensetzt. Die Tandempumpe saugt über den gemeinsamen Saugfilter an. Auf der Druckseite gibt es einen Hochdruck,- und Niederdruckkreislauf. Das Öl wird in jedem Kreislauf separat von einem für den jeweiligen Verwendungszweck abgestimmten ATF-Filter gefiltert.

Die **Niederdruckpumpe** ist für ein hohes Ölfördervolumen bei geringem Druck ausgelegt. Sie versorgt die Kupplungen K1 und K2 mit Kühl- und Schmieröl und fördert bei Bedarf das ATF durch den ATF-Kühler.

Die **Hochdruckpumpe** liefert, bei deutlich geringerem Ölfördervolumen, den erforderlichen Druck, der für die folgenden Funktionen erforderlich ist:

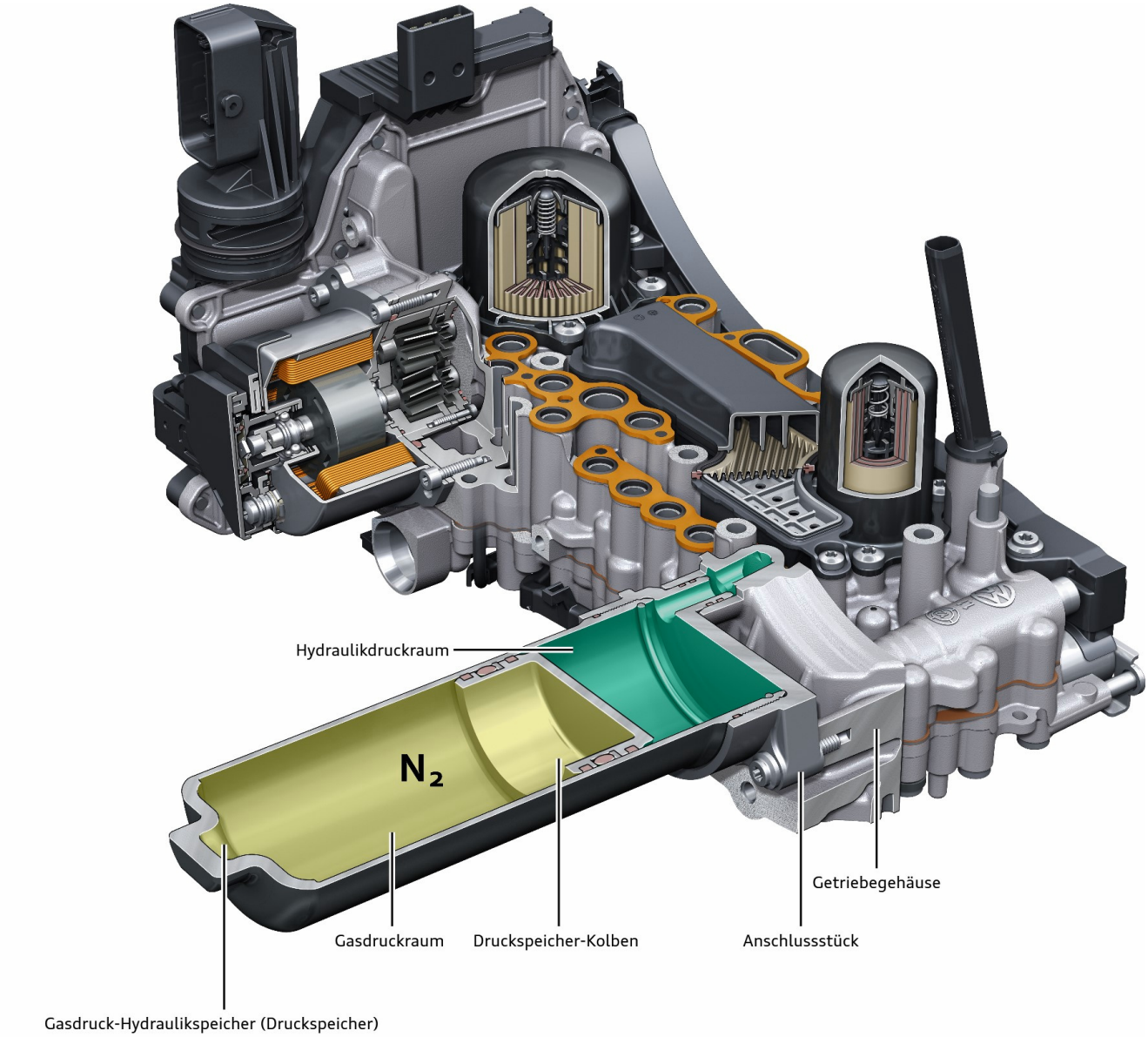
- Betätigung der Kupplungen K1 und K2
- Betätigung der Kupplung K0 (beim DL382E)
- Betätigung der Gangsteller (Schaltgabeln)
- Betätigung des Parksperremoduls zum Auslegen der Parksperre

Für eine schnelle Verfügbarkeit der ATF-Versorgung wird zum "Aufladen" des Druckspeichers die ATF-Pumpe bei Bedarf bereits mit dem "wake-up-Signal" z. B. beim Aufschließen des Fahrzeugs oder beim Öffnen der Fahrertür angesteuert.

Die Zusatzhydraulikpumpe für Getriebe - V552 ist eine Tandem-Zahnradpumpe, die von einem bürstenlosen 3-Phasen-Gleichstrommotorangetrieben wird. Die Zusatzhydraulikpumpe für Getriebe - V552, kurz ATF-Pumpe genannt, wird vom Getriebesteuergerät J217 über einen direkten 3-Phasenanschluss angesteuert, siehe Bild 678_189. Um die drei Phasen richtig ansteuern zu können, wird der Rotorlagegeber G847 benötigt. Die gewünschte Förderleistung wird durch die Regelung der ATF-Pumpendrehzahl erreicht.

Hinweis
Die ATF-Pumpe darf nicht "trocken" laufen. Weil die ATF-Pumpe bereits beim Wecksignal oder bei Zündung-EIN aktiviert wird, muss die ATF-Pumpe vor dem Ablassen des ATFs mit dem Fahrzeugdiagnosetester deaktiviert werden. Beachten Sie die entsprechenden Vorgaben zum Ablassen des ATFs.

Gasdruck-Hydraulikspeicher (Druckspeicher)



678_124

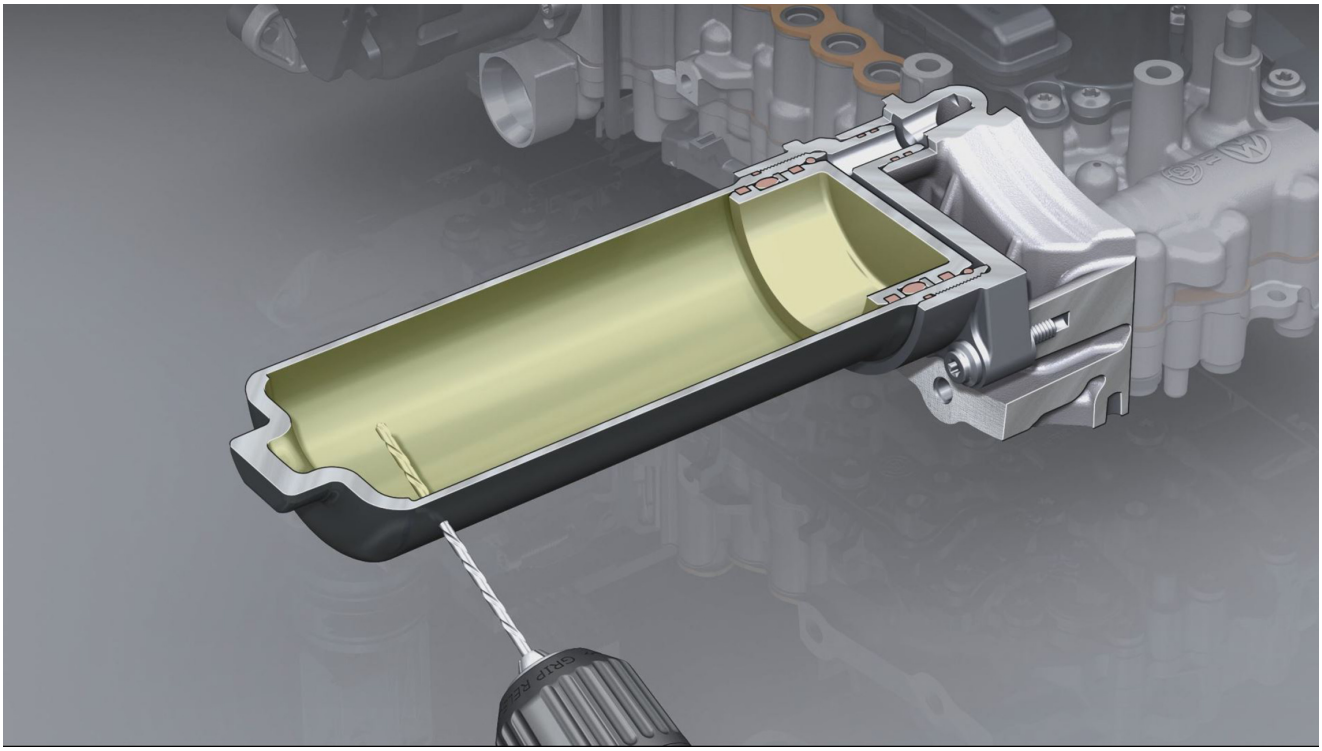
Der Gasdruck-Hydraulikspeicher, im weiterem kurz Druckspeicher genannt, besteht aus einem Zylinder mit Kolben und einem Anschlussstück. Der Kolben trennt den Gasdruckraum gasdicht vom Hydraulikdruckraum. Der Gasdruckraum ist mit Stickstoff unter einem Druck von ca. 14 - 16 bar[3] gefüllt. Der Gasdruck wirkt auf den Kolben wie eine vorgespannte Feder, man spricht auch von einer Gasdruckfeder.

Der Druckspeicher befindet sich im MTF-Haushalt, siehe Bild 678_031. Bei Leckage am Anschlussstück oder an der Steckverbindung zum Getriebegehäuse sammelt sich das austretende ATF im MTF-Haushalt an.

Die Funktion des Druckspeichers und der ATF-Pumpe kann mit dem Fahrzeugdiagnosetester unter 02-Getriebeelektronik, Funktionen - Hydraliktest - geprüft werden (siehe Artikel "Hochdruckkreislauf – Hochdrucksteuerung") unter der Übersschrift „Hydraliktest“.

Hinweis
Der Zylinder des Druckspeichers darf auf keinen Fall vom Anschlussstück abgeschraubt werden. Der Kolben könnte durch den hohen Druck im Gasdruckraum von bis zu 16 bar[3] aus dem Zylinder schießen. Beachten Sie hierzu die Anweisungen zur Arbeitssicherheit und zur Entsorgung im Reparaturleitfaden.

[3] Bei den Druckangaben handelt es sich um Anhaltswerte.

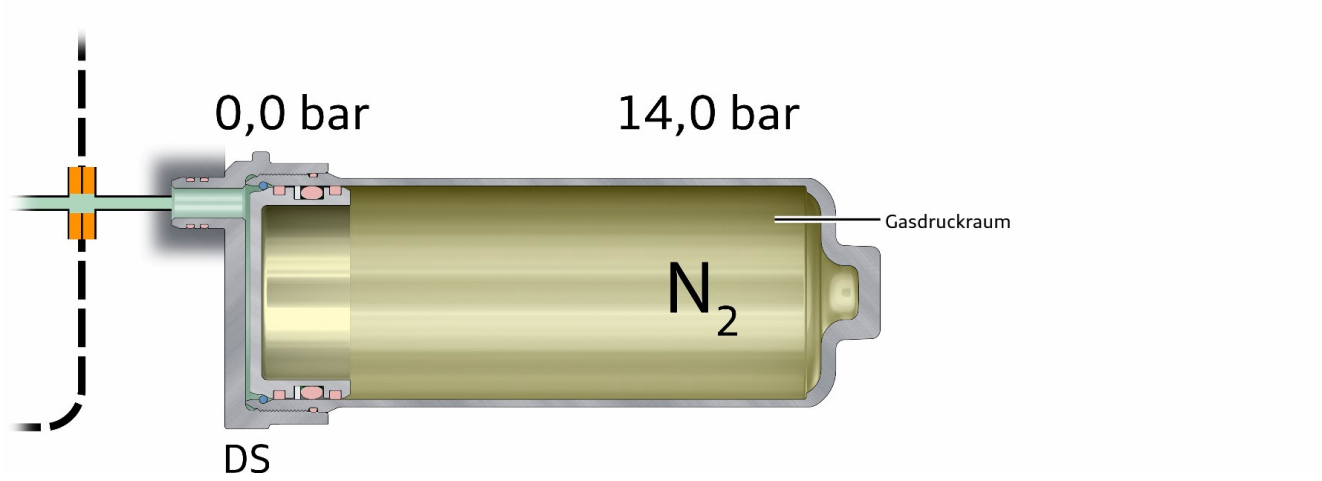


678_125

Bitte beachten Sie die Entsorgungshinweise im Reparaturleitfaden.Zum Entsorgen des Druckspeichers muss der Zylinder wie im Reparaturleitfaden gezeigt mit einem kleinen Bohrer angebohrt werden. So kann der Gasdruck entweichen.

Verweis
Informationen hierzu erhalten Sie auch aus der Service Sendung 0355 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 2 Service und Werkstattpraxis".

Druckspeicher im Ruhezustand

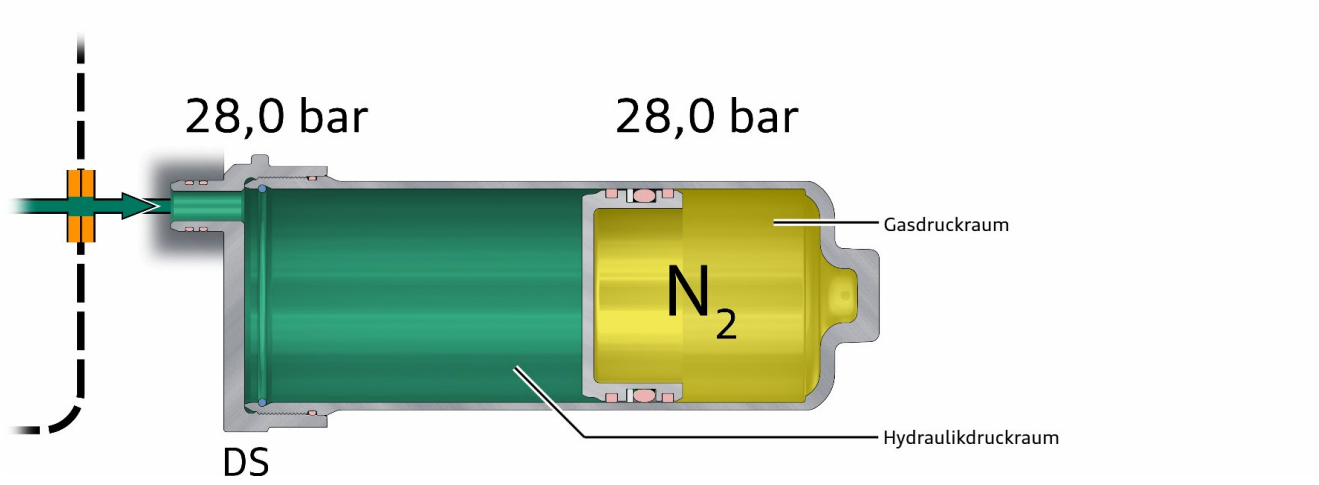


678_126

Nach Zündung-AUS wird der Hydraulikdruck im Druckspeicher grundsätzlich abgebaut (siehe Artikel "Hochdruckkreislauf – Hochdrucksteuerung") unter der Überschrift „Systemdruck abbauen“. Im Gasdruckraum herrscht der Vorspanndruck von ca. 14 - 16 bar[3] .

[3] Bei den Druckangaben handelt es sich um Anhaltswerte.

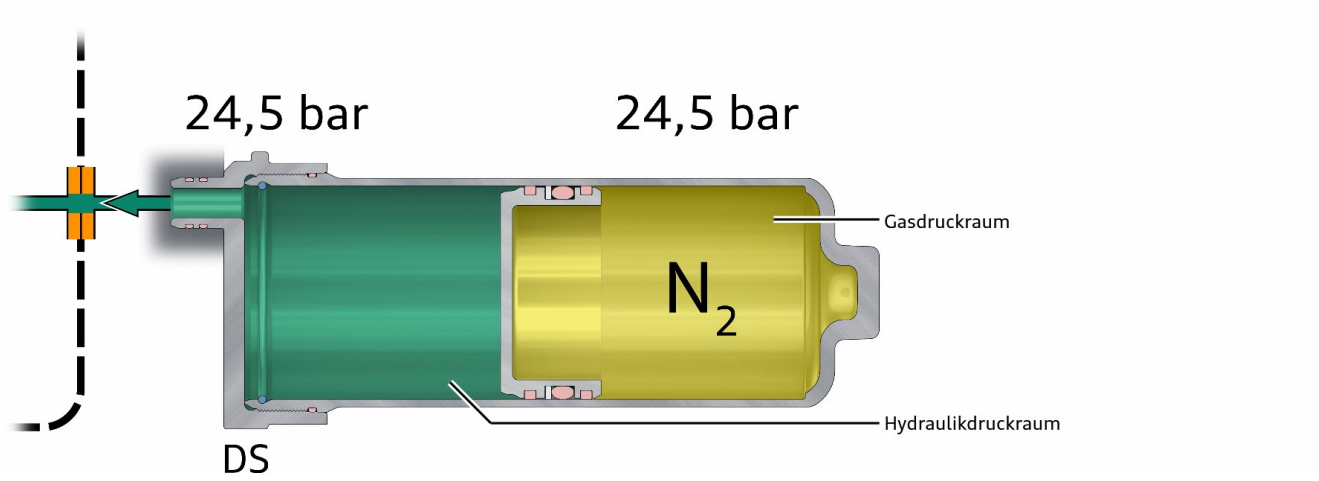
Druckspeicher laden



678_127

Im Fahrbetrieb wird der Druckspeicher durch die ATF-Pumpe über das Speicherladeventil - VSL mit einem Druck bis zu 30 bar[3] „geladen“. Das Gesamtvolumen des Hydraulikdruckraums beträgt bei maximaler Beladung ca. 0,6 l.

Druckspeicher entladen

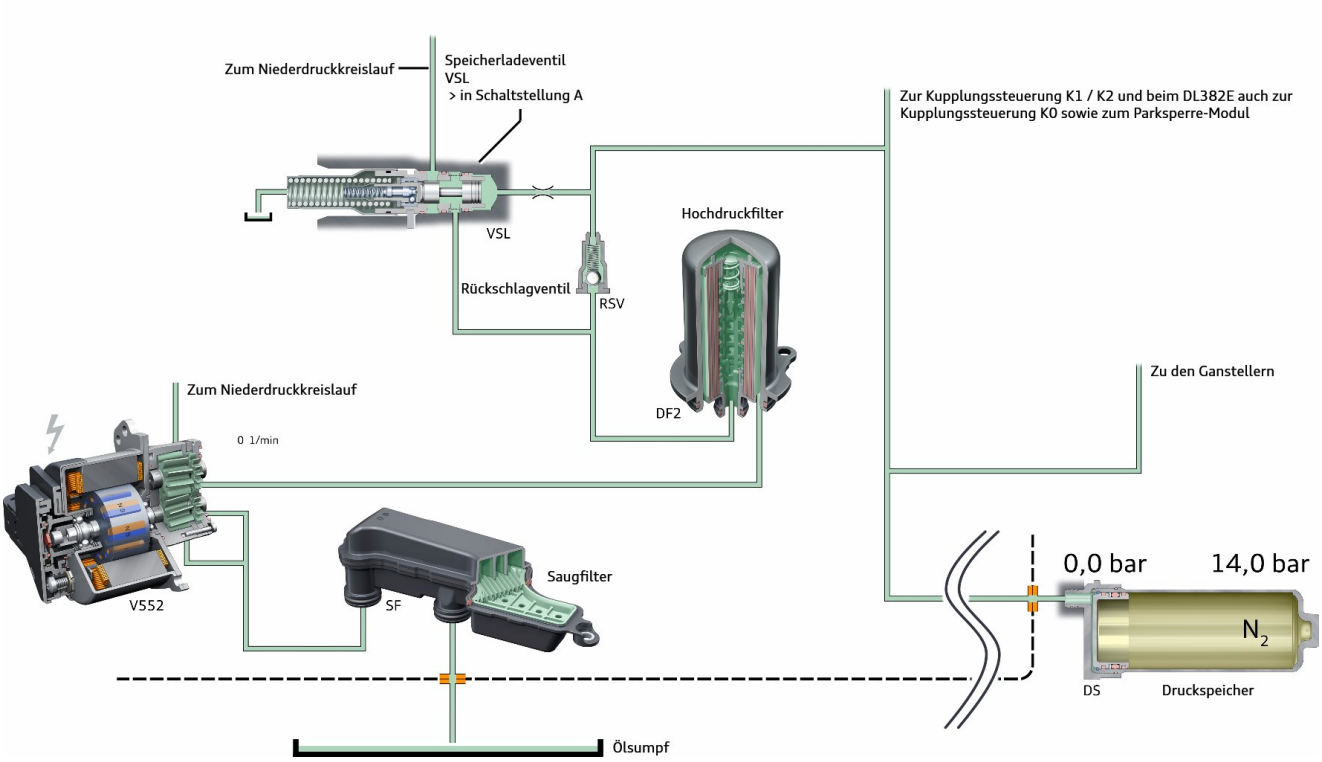


678_128

Bei Erreichen des maximalen Drucks von ca. 28 - 30 bar[3] schaltet das Speicherstellventil - VSL um und es herrscht der Funktionszustand Druckspeicher entladen. Die ATF-Versorgung des Hochdruckkreislaufs erfolgt jetzt ausschließlich aus dem Druckölvolumen des Druckspeichers und der Druck sinkt je nach Verbrauch und Leckage mehr oder weniger schnell. Sinkt der Druck auf den unteren Schaltpunkt des Speicherladeventils, wird der Druckspeicher wieder geladen und der Vorgang beginnt erneut (siehe Artikel "Hochdruckkreislauf – Hochdrucksteuerung") unter der Überschrift „Speicherladeventil - VSL - Funktion“ und (siehe Artikel "Hydraulikplan Baureihe DL382").

[3] Bei den Druckangaben handelt es sich um Anhaltswerte.

Hochdruckkreislauf – Hochdrucksteuerung



678_129

Vom Hochdruckkreislauf werden folgende Funktionen versorgt:

- Kupplungssteuerung K1 und K2
- Kupplungssteuerung K0 (beim DL382E)
- Steuerung der Gangsteller (Schaltgabeln)
- Betätigung des Parksperremoduls zum Auslegen der Parksperre

Das zentrale Bauteil zur Steuerung des Drucks im Hochdruckkreislauf ist das **Speicherladeventil - VSL**. Es steuert im Zusammenspiel mit dem Rückschlagventil den Druck im Hochdruckkreislauf (und im Druckspeicher) zwischen ca. 24 bar[3] und ca. 28 bar[3] (siehe Artikel "Hydraulikplan Baureihe DL382").

Verweis
Informationen hierzu erhalten Sie auch aus der Service Sendung 0544 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Getriebesteuerung/Hydrauliktest – Teil 2 ".

[3] Bei den Druckangaben handelt es sich um Anhaltswerte.

Speicherladeventil – VSL – Funktion

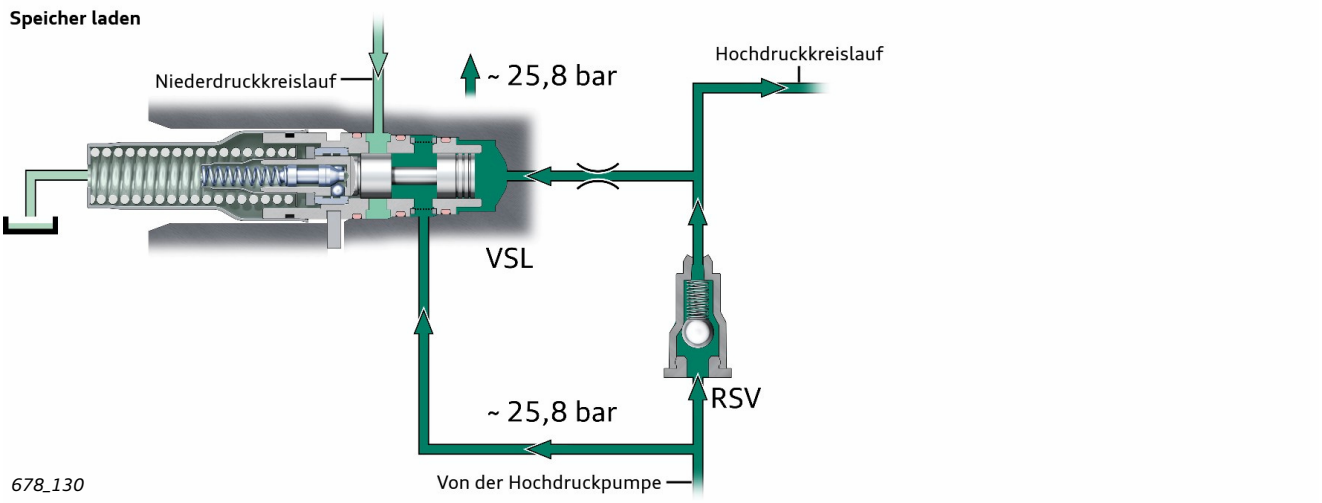
Das Speicherladeventil ist ein mechanisches Umschaltventil mit den zwei Schaltstellungen A und B. Die Umschaltung zwischen den beiden Schaltstellungen ist abhängig vom Systemdruck und erfolgt beim sogenannten „oberen“ und „unteren“ Schaltpunkt.

Die Umschaltung von Stellung A nach Stellung B erfolgt beim oberen Schaltpunkt ab einem Systemdruck von ca. 28 bar[3] .

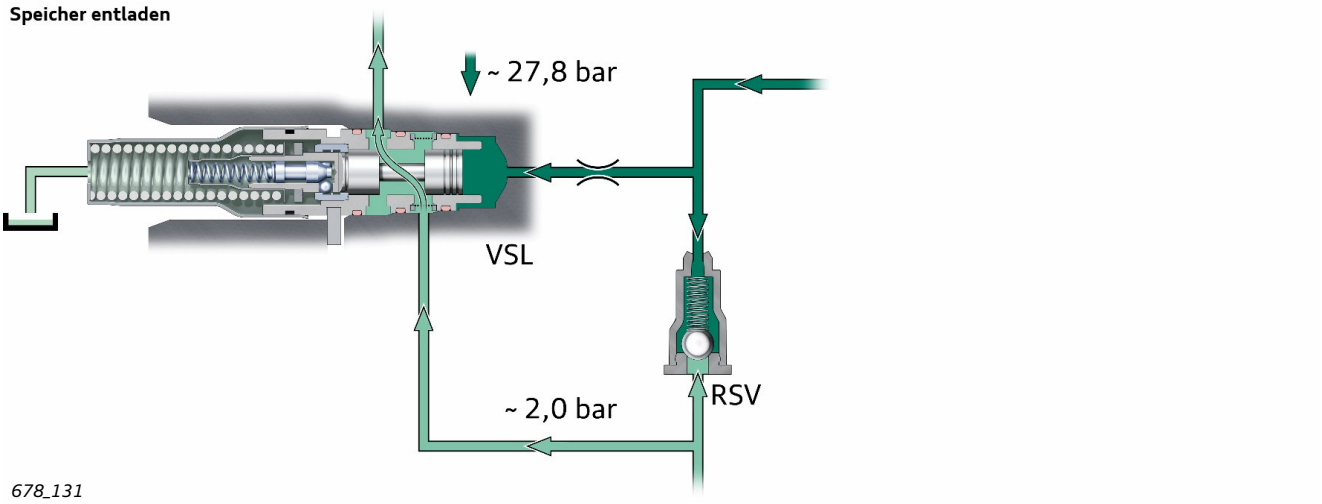
Die Umschaltung von Stellung B nach Stellung A erfolgt beim unteren Schaltpunkt ab einem Systemdruck von ca. 24 bar[3] .

Umschaltung von Stellung A nach Stellung B

Speicherladeventil – VSL in Schaltstellung A – Druck steigend



Speicherladeventil – VSL in Schaltstellung B – Druck fallend



Bis zum **oberen Schaltpunkt von ca. 28 bar**[3] befindet sich das Speicherladeventil in **Stellung A**. In Stellung A wird das von der Hochdruckpumpe geförderte Druckölvolumen über das Rückschlagventil in den Hochdruckkreislauf gefördert. Neben der allgemeinen Druckversorgung der Hydraulikaktuatoren wird der Druckspeicher aufgeladen.

Wird der obere Schaltpunkt erreicht, schaltet das Speicherladeventil in Stellung B. In **Stellung B** wird das von der Hochdruckpumpe geförderte Druckölvolumen in den Niederdruckkreislauf geleitet. Das Rückschlagventil schließt den Hochdruckkreislauf und die Hochdruckversorgung erfolgt jetzt ausschließlich aus dem Druckspeicher. Aufgrund der Versorgung aus dem Druckspeicher sinkt ab diesem Zeitpunkt der Druck im Hochdruckkreis.

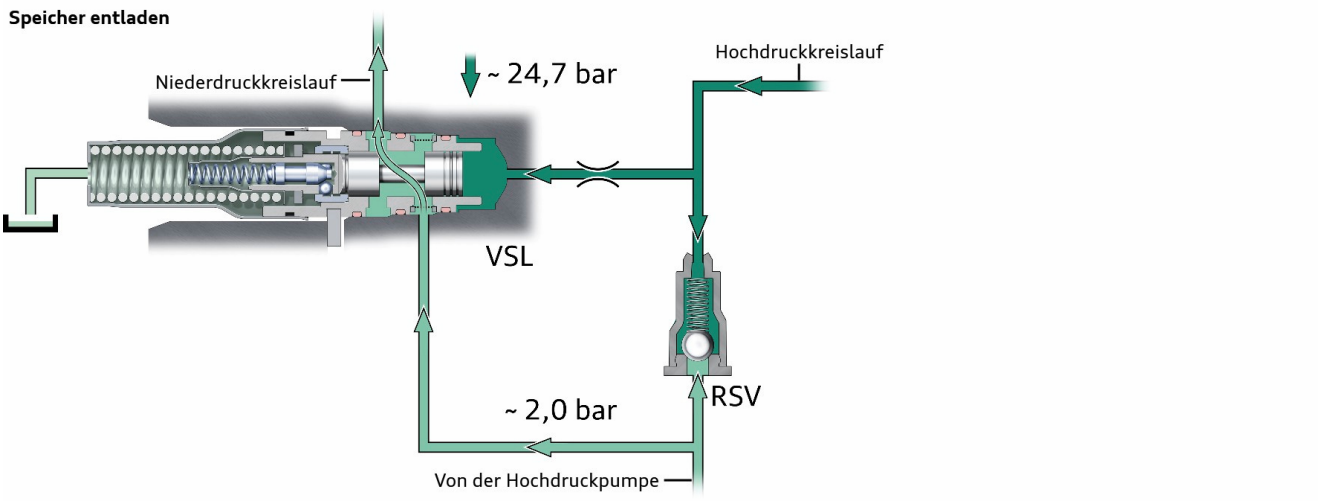
Da die ATF-Pumpe drehzahlgeregelt ist, läuft sie in dieser Phase mit deutlich geringerer Last und Stromaufnahme. Bei geringer Kühlölanforderung für die Kupplungskühlung kann auch noch die Drehzahl der ATF-Pumpe entsprechend reduziert werden. All das steigert die Effizienz.

---

[3] Bei den Druckangaben handelt es sich um Anhaltswerte.

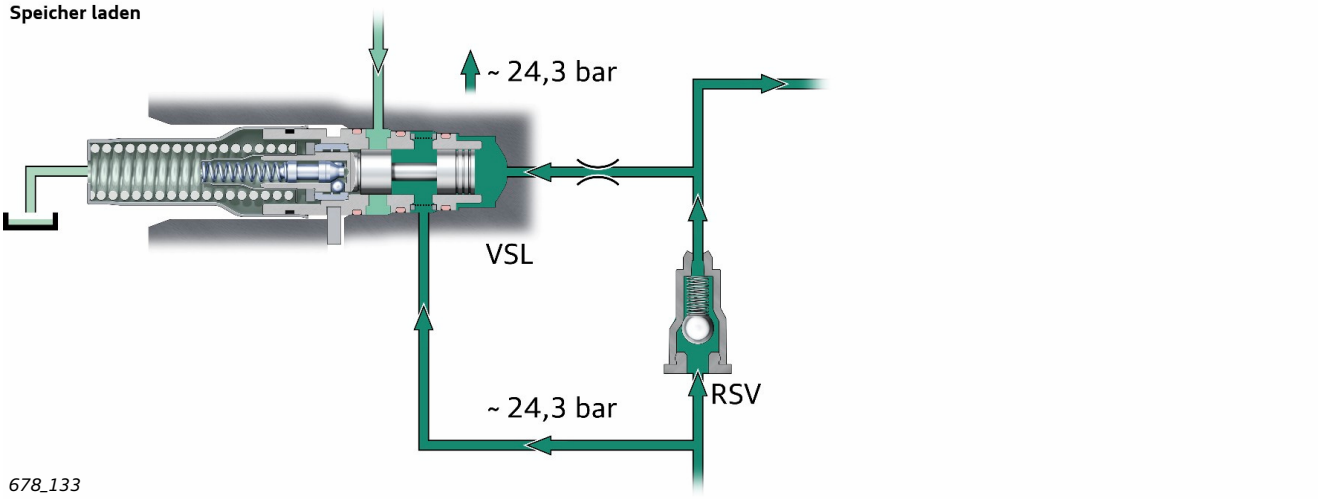
Umschaltung von Stellung B nach Stellung A

Speicherladeventil – VSL in Schaltstellung B – Druck fallend



678_132

Speicherladeventil – VSL in Schaltstellung A – Druck steigend



678_133

Der Druck im Hochdruckkreis sinkt soweit ab, bis der **untere Schaltpunkt bei ca. 24 bar**[3] erreicht ist.

Jetzt schaltet das Speicherladeventil wieder in Schaltstellung A und der Weg zum Niederdruckkreislauf wird gesperrt. Die Hochdruckpumpe fördert nun wieder in den Hochdruckkreislauf. Der Systemdruck steigt wieder an, bis der obere Schaltpunkt bei ca. 28 bar erreicht wird und der beschriebene Druckabbau im Hochdruckkreislauf beginnt von neuem.

Eine Funktionsprüfung des Speicherladeventils erfolgt im Programm des Hydrauliktests, der mit dem Fahrzeugdiagnosetester durchgeführt werden kann. Siehe folgenden Abschnitt „Hydrauliktest".

Systemdruck abbauen

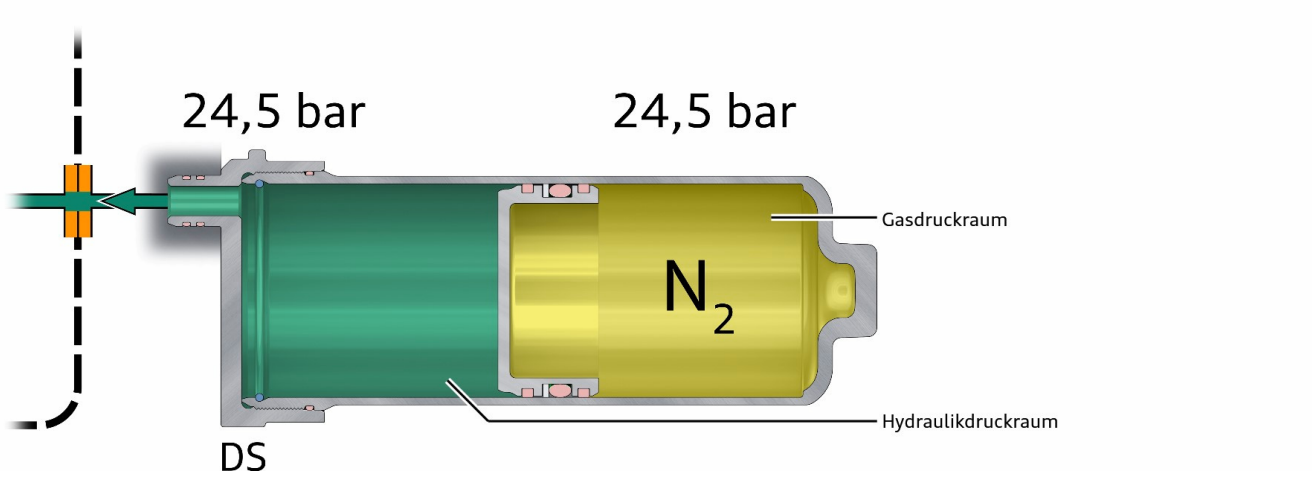
Der Systemdruck wird nach Zündung-AUS kontrolliert abgebaut. Dazu wird zunächst die ATF-Pumpe deaktiviert. Anschließend werden die vier Gangsteller wechselseitig mit hoher Frequenz angesteuert bis der Hydraulikdruck im Druckspeicher vollständig abgebaut ist. Dabei werden die Signale der vier Wegsensoren betrachtet. Wenn die Bewegungen der Gangsteller zum Erliegen kommen gilt das als Indiz dafür, dass der Druck ausreichend abgebaut ist.

Der Systemdruck kann auch mit dem Fahrzeugdiagnosetester mit der Funktion „ATF-Druckabbau / ATF Pumpe sperren“ abgebaut werden. Dabei wird zusätzlich die ATF-Pumpe **dauerhaft** deaktiviert. Dieser Vorgang muss z. B. vor dem Ablassen des ATFs und vor Arbeiten am hydraulischen System gemacht werden.

Sehen Sie hierzu die zu Beginn dieses Kapitels gegebenen Hinweise und Links.

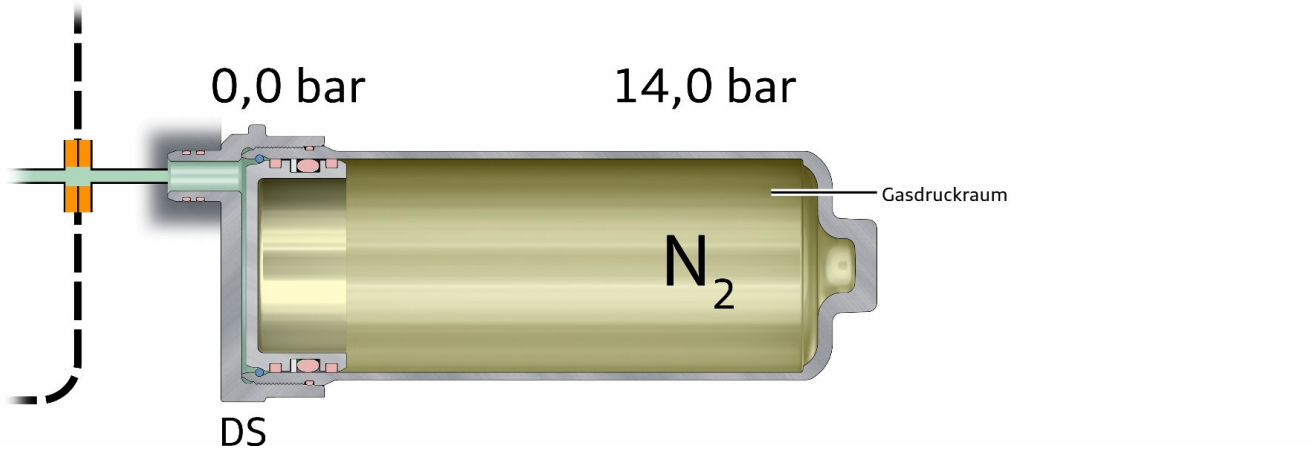
[3] Bei den Druckangaben handelt es sich um Anhaltswerte.

Systemdruckabbau



678_128

Systemdruck vollständig abgebaut



678_126

Hydrauliktest

Für den Hochdruckkreislauf steht ein umfangreiches Testprogramm mit der Bezeichnung Hydrauliktest zur Verfügung. Der Hydrauliktest kann auf einfache Weise mit dem Fahrzeugdiagnosetester durchgeführt werden.

Beim Hydrauliktest werden elektrohydraulische Komponenten angesteuert und Hydraulikpfade mit Hilfe der Signalauswertung der bereits vorhandenen Sensoren und Steuergrößen geprüft und bewertet. Der Hydrauliktest bestätigt die Funktionstüchtigkeit der Getriebehydraulik des Hochdruckkreislaufs und gibt im Beanstandungsfall entsprechende Hinweise zu Funktionsstörungen oder zu fehlerhaften Komponenten.

Der Hydrauliktest unterstützt den Mechaniker die richtigen Reparaturentscheidungen zu treffen, hilft Reparaturkosten zu senken und Wiederholreparaturen zu vermeiden.

Der Hydrauliktest umfasst die folgenden sechs Prüfschritte:

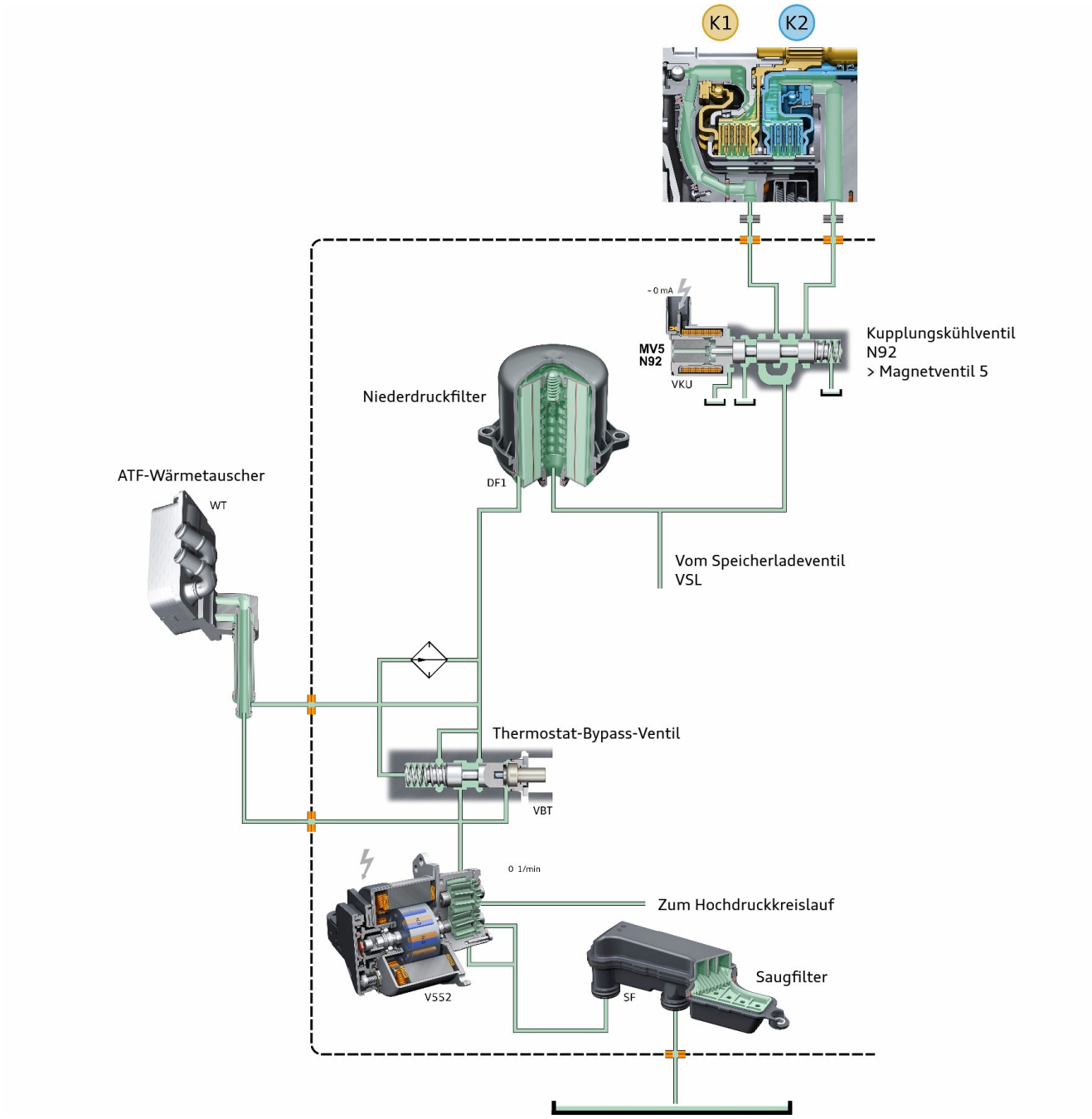
1. Vorspanndrucktest – Druckspeicher und Leckagetest der Kupplungspfade
2. Leckagetest der Gangstellerpfade
3. Füllvolumentest – Druckspeicher
4. Funktionstest – Speicherladeventil
5. Funktionstest – Speicherstellventil (Magnetventil 6 - N93)
6. Fördervolumentest der ATF-Pumpe (V552)

Verweis

Umfangreiche Informationen zum Hydrauliktest erhalten Sie aus folgenden Audi Service TV-Sendungen:

- Service Sendung 0543 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Getriebesteuerung/Hydrauliktest – Teil 1"
- Service Sendung 0544 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Getriebesteuerung/Hydrauliktest – Teil 2 "

Niederdruckkreislauf



678_134

Legende:

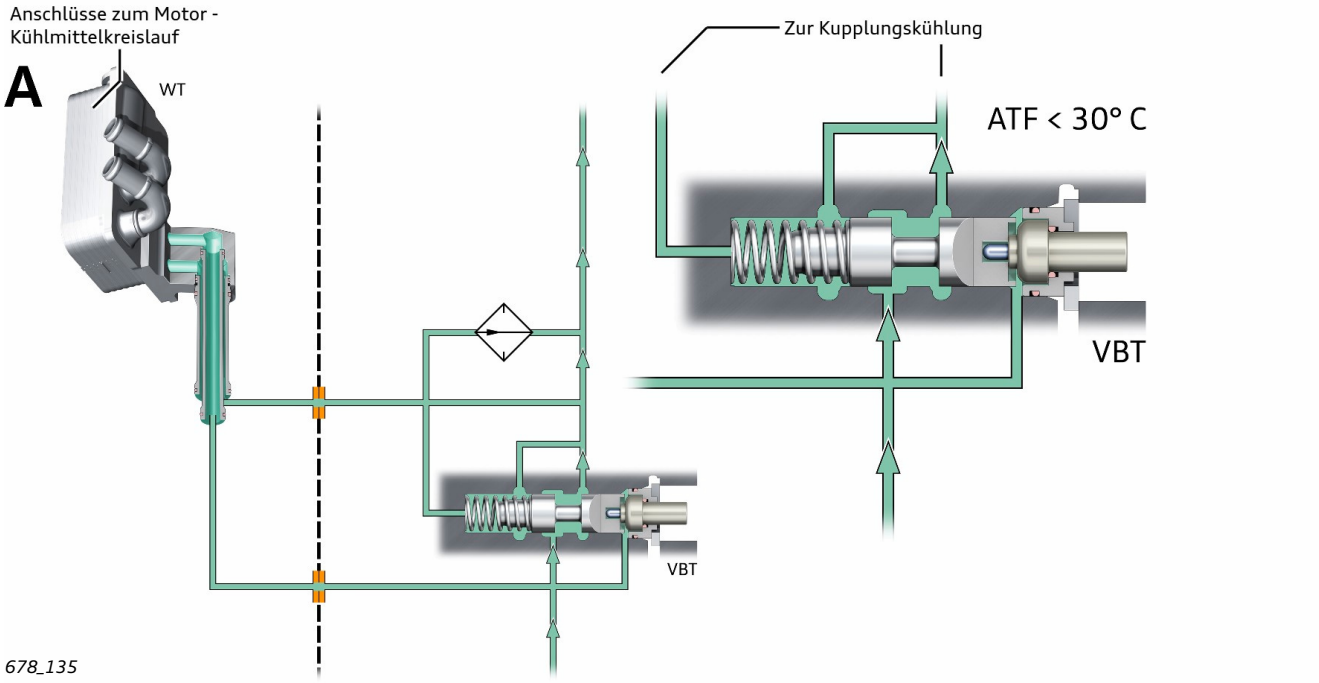
Dieses Symbol steht für die Kühlung der *CPU* ↗ des Getriebesteuergeräts. Zur besseren Kühlung der CPU befinden sich auf der Außenseite der Aluminium-Trägerplatte des Getriebesteuergeräts Kühlstege zur Wärmeübertragung auf das Gehäuse des Schieberkastens. Dieser Bereich des Schieberkastens wird durch einen Teil des vom ATF-Kühler kommenden ATFs durchströmt und gekühlt. Siehe Bild 678_121.

Der Niederdruckkreislauf dient zur Kupplungs- und ATF-Kühlung (siehe Artikel "Kupplungskühlung"). Die Niederdruckpumpe fördert ein entsprechendes Ölvolumen über das Thermostat-Bypass-Ventil und den Niederdruckfilter zum Kupplungskühlventil. Das Kupplungskühlventil leitet dann das Kühl-und Schmieröl zur aktiven Kupplung.

Thermostat-Bypass-Ventil – VBT / ATF – Wärmeaustauscher

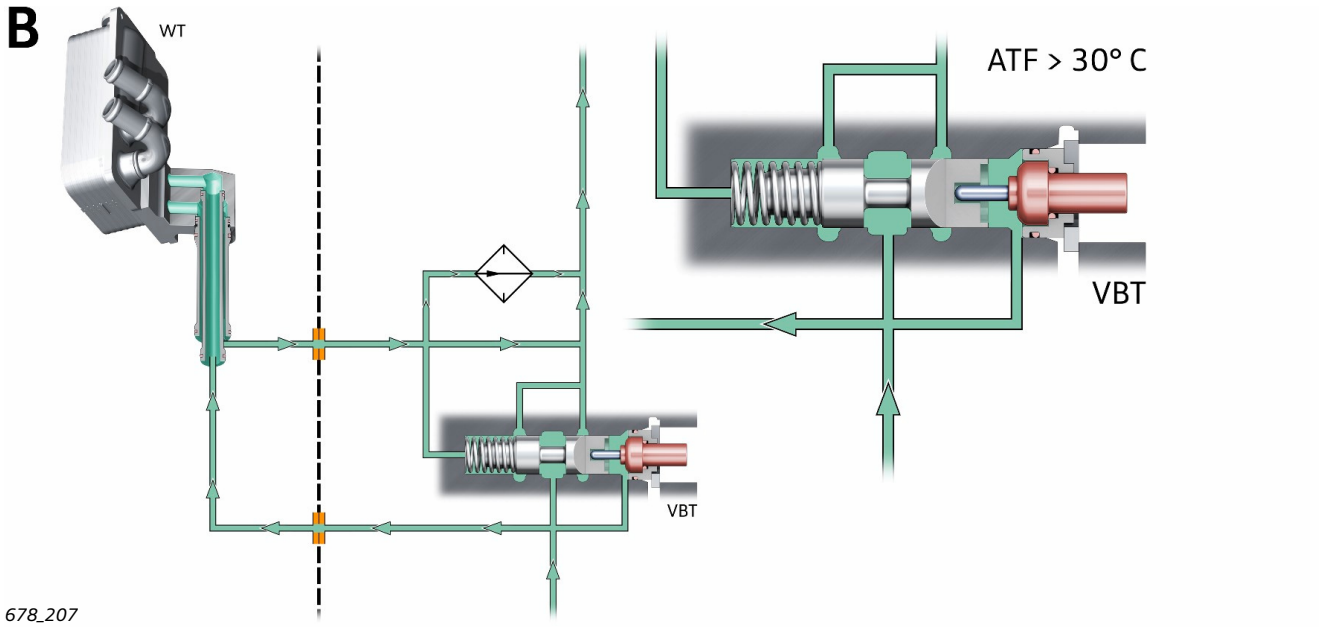
Das **Thermostat-Bypass-Ventil - VBT** steuert den Niederdruck-Ölvolumenstrom je nach Betriebssituation durch den ATF-Wärmetauscher oder direkt zur Kupplungskühlung.

Das VBT arbeitet druck- und temperaturabhängig. Das Wachsdehnstoffelement betätigt den Schieber ab einer Temperatur von ca. 30° C.



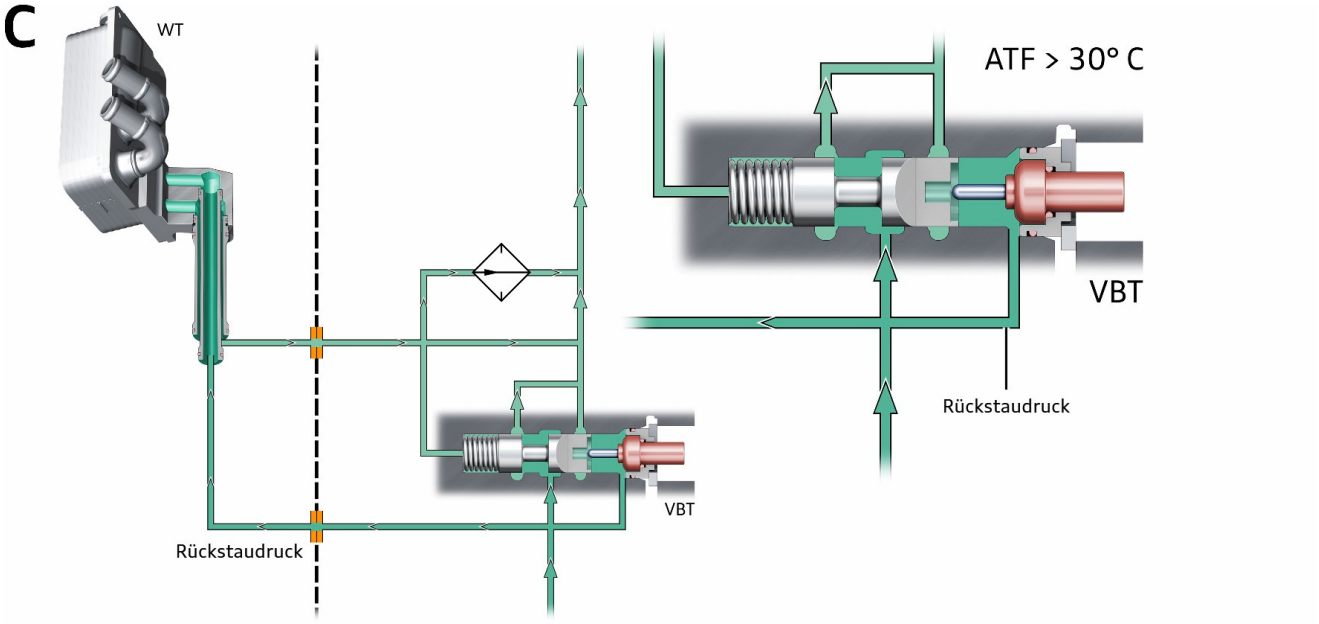
678_135

› **A) ATF-Temperatur < ca. 30° C**
Das Ventil befindet sich unter ca. 30° C in Grundstellung, das ATF wird direkt zur Kupplungskühlung geleitet. Dadurch erwärmt sich das Kühlmittel des Motors schneller.



678_207

› **B) ATF-Temperatur > ca. 30° C**
Das Wachsdehnstoffelement betätigt den Schieber und das ATF wird über den ATF-Wärmetauscher WT geleitet. Zunächst wird das ATF vom Kühlmittel des Motors erwärmt. Sobald das ATF wärmer als die Kühlmitteltemperatur des Motors wird, wird das ATF gekühlt.



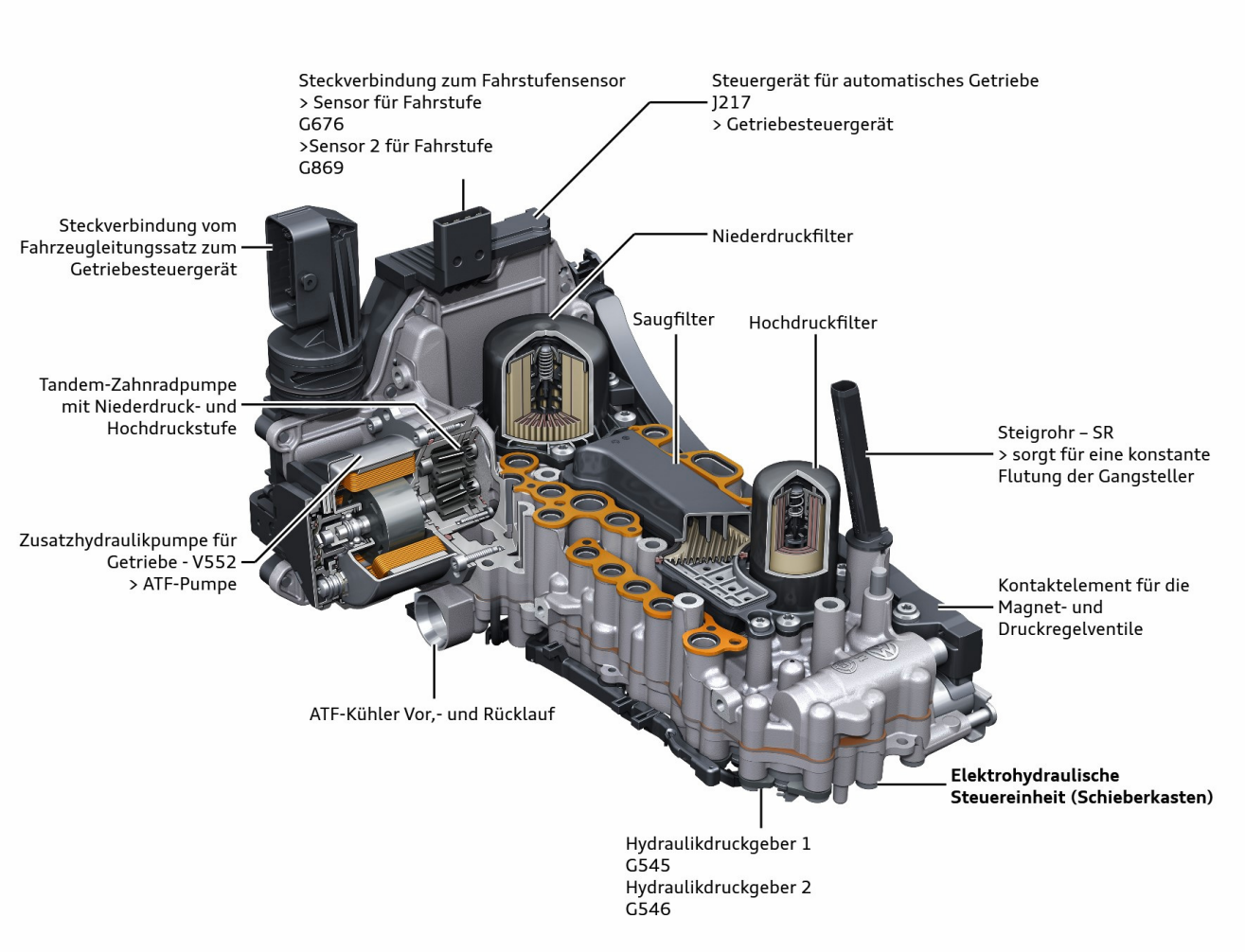
678_208

› **C) Rückstau durch zähes ATF oder verschmutzten Wärmetauscher WT**
Verursacht der ATF-Wärmetauscher WT einen entsprechendem Rückstaudruck, z. B. bei Verschmutzung oder sehr zähflüssigem Öl, öffnet der Schieber des VBT einen Bypass-Kanal und das ATF wird direkt zur Kupplungskühlung geleitet. So ist sichergestellt, dass der ATF-Wärmetauscher vor zu hohem Druck geschützt ist und die Kupplungskühlung stets gewährleistet ist.

Verweis
Weitere Informationen sind in der Service Sendung 0543 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Getriebesteuerung/Hydrauliktest – Teil 1" / TC 04:45 zu finden.

Mechatronik

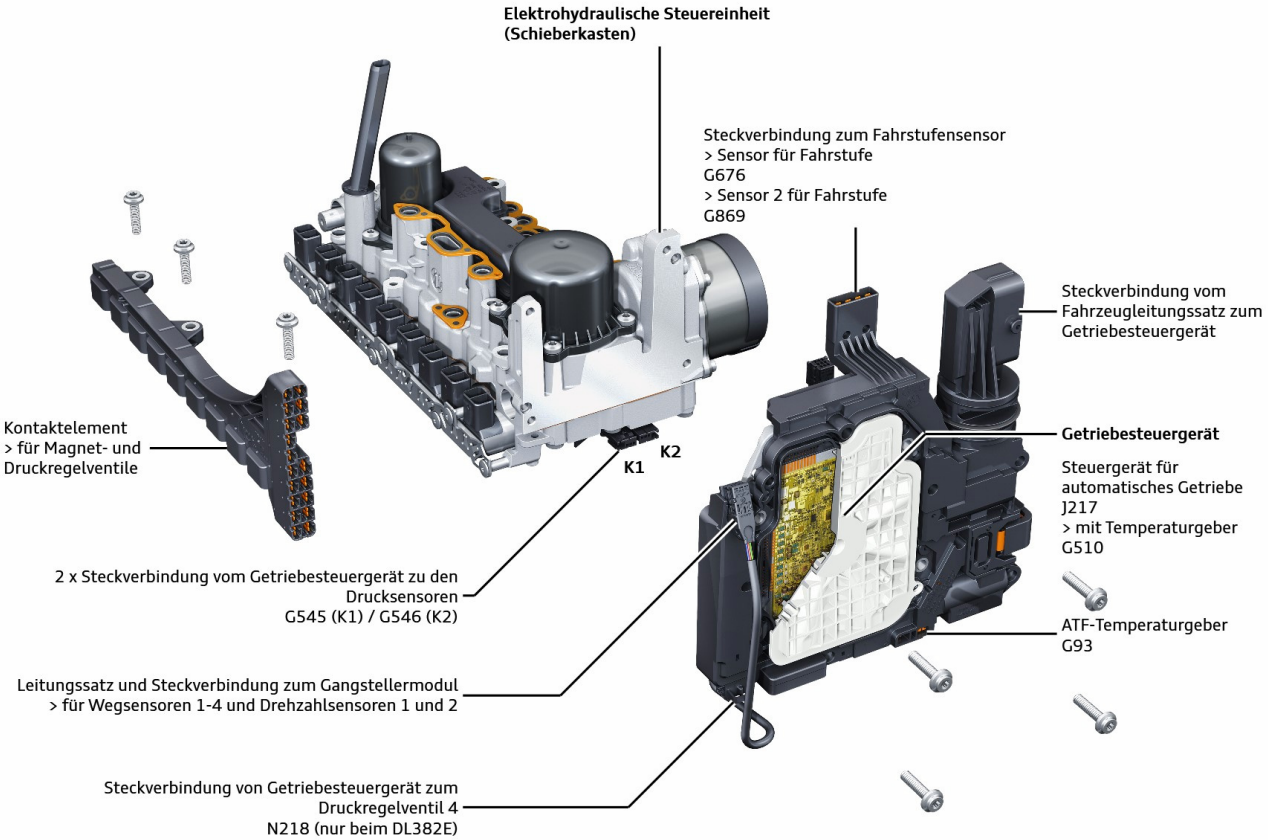
Mechatronik – Baugruppen



678_116

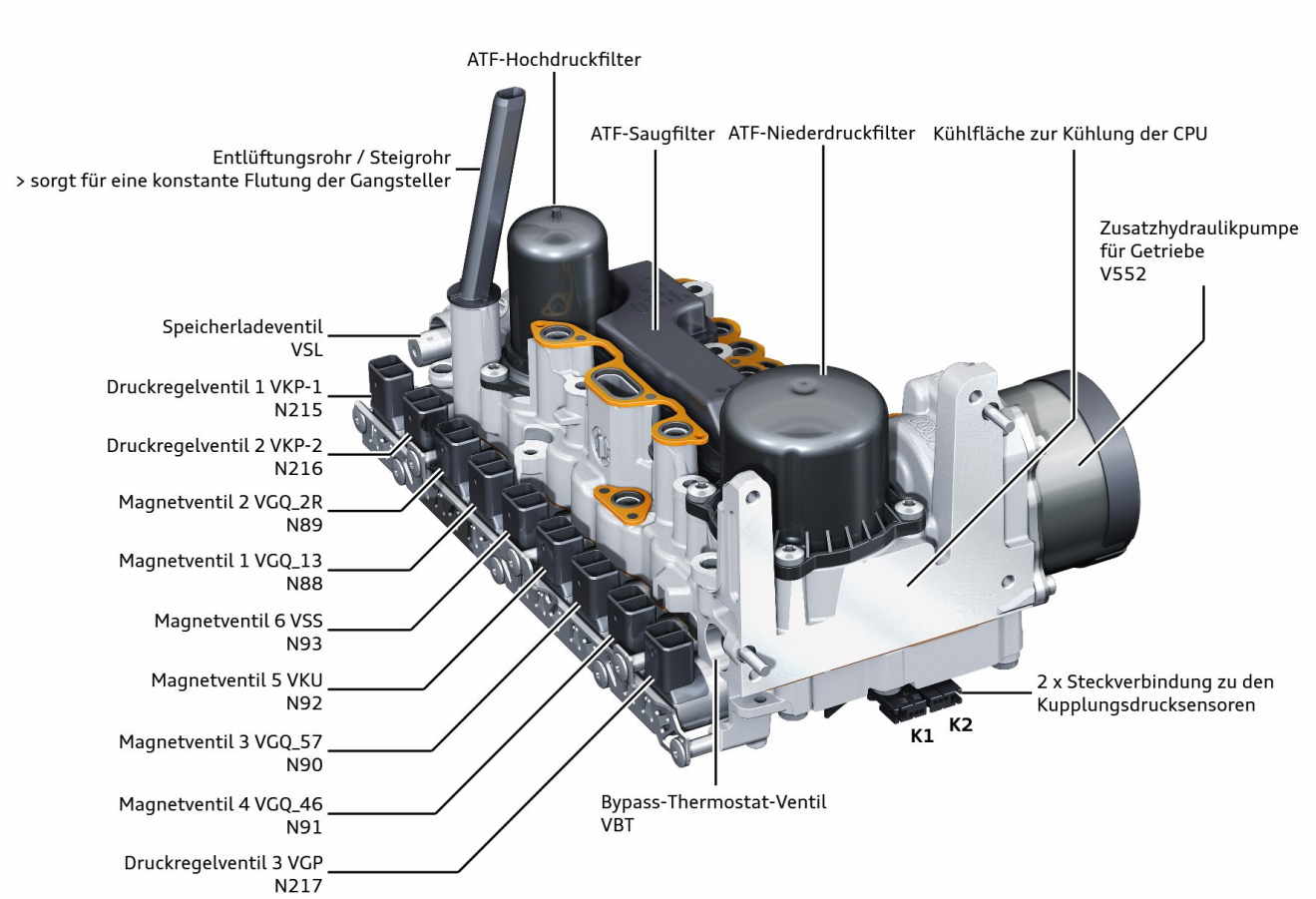
Die Mechatronik ist die zentrale elektrohydraulische Steuereinheit des Getriebes. Folgende Komponenten sind in der Mechatronik zusammengefasst:

- die elektrohydraulische Steuereinheit (Schieberkasten mit den mechanisch, hydraulisch und elektrisch angesteuerten Hydraulikventilen)
- das Getriebesteuergerät
- die elektrisch angetriebene ATF-Pumpe
- der ATF-Saug-, Niederdruck-, und der Hochdruckfilter
- die beiden Hydraulikdruckgeber G545 und G546
- das Steigrohr - SR
- das Kontaktelement


Elektrohydraulische Steuereinheit
(Schieberkasten)
Steckverbindung zum Fahrstufensensor
> Sensor für Fahrstufe
G676
> Sensor 2 für Fahrstufe
G869
Steckverbindung vom
Fahrzeugleitungssatz zum
Getriebesteuergerät
Kontaktelement
> für Magnet- und
Druckregelventile
K2
K1
Getriebesteuergerät
Steuergerät für
automatisches Getriebe
J217
> mit Temperaturgeber
G510
2 x Steckverbindung vom Getriebesteuergerät zu den
Drucksensoren
G545 (K1) / G546 (K2)
ATF-Temperaturgeber
G93
Leitungssatz und Steckverbindung zum Gangstellermodul
> für Wegsensoren 1-4 und Drehzahlsensoren 1 und 2
Steckverbindung von Getriebesteuergerät zum
Druckregelventil 4
N218 (nur beim DL382E)

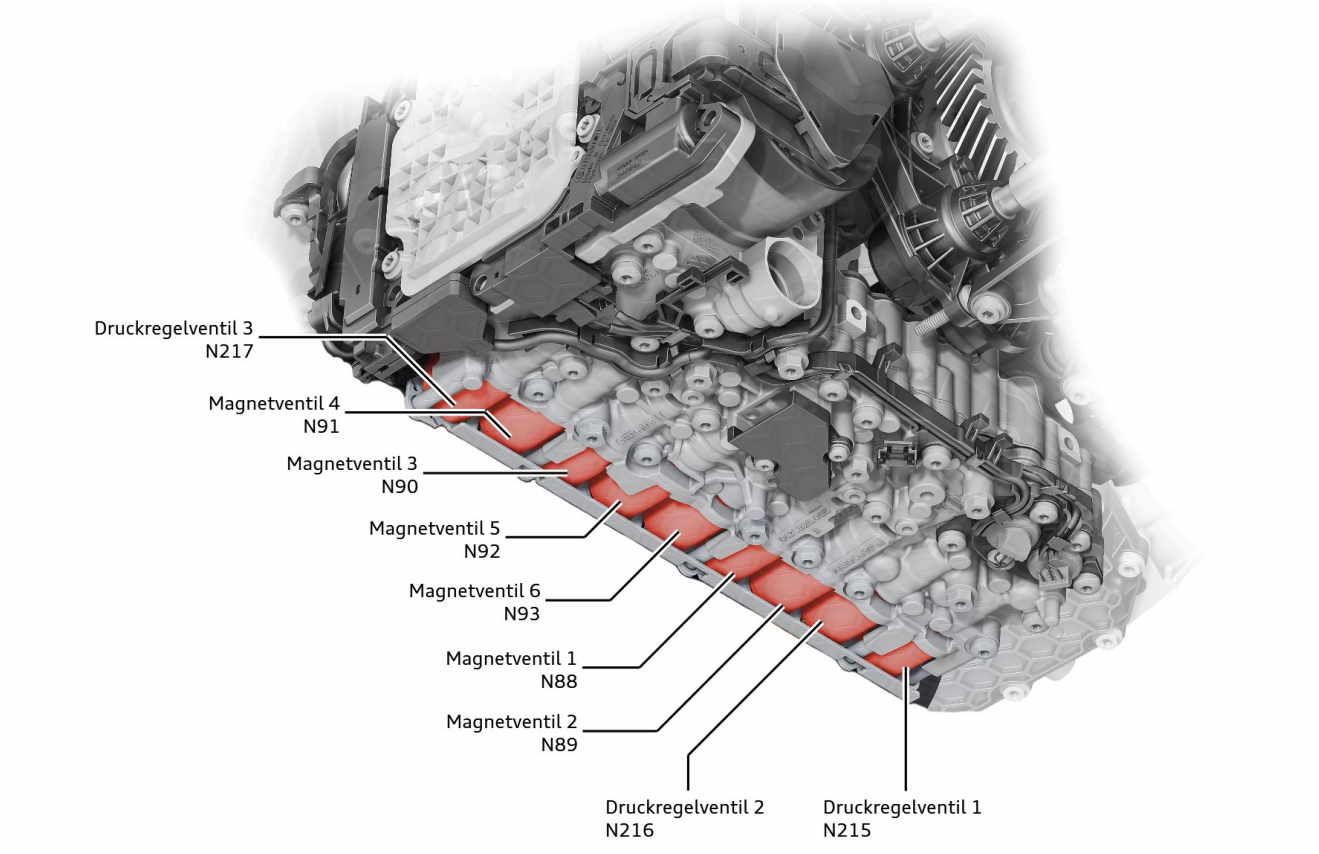
678_117

Elektrohydraulische Steuereinheit (Schieberkasten)



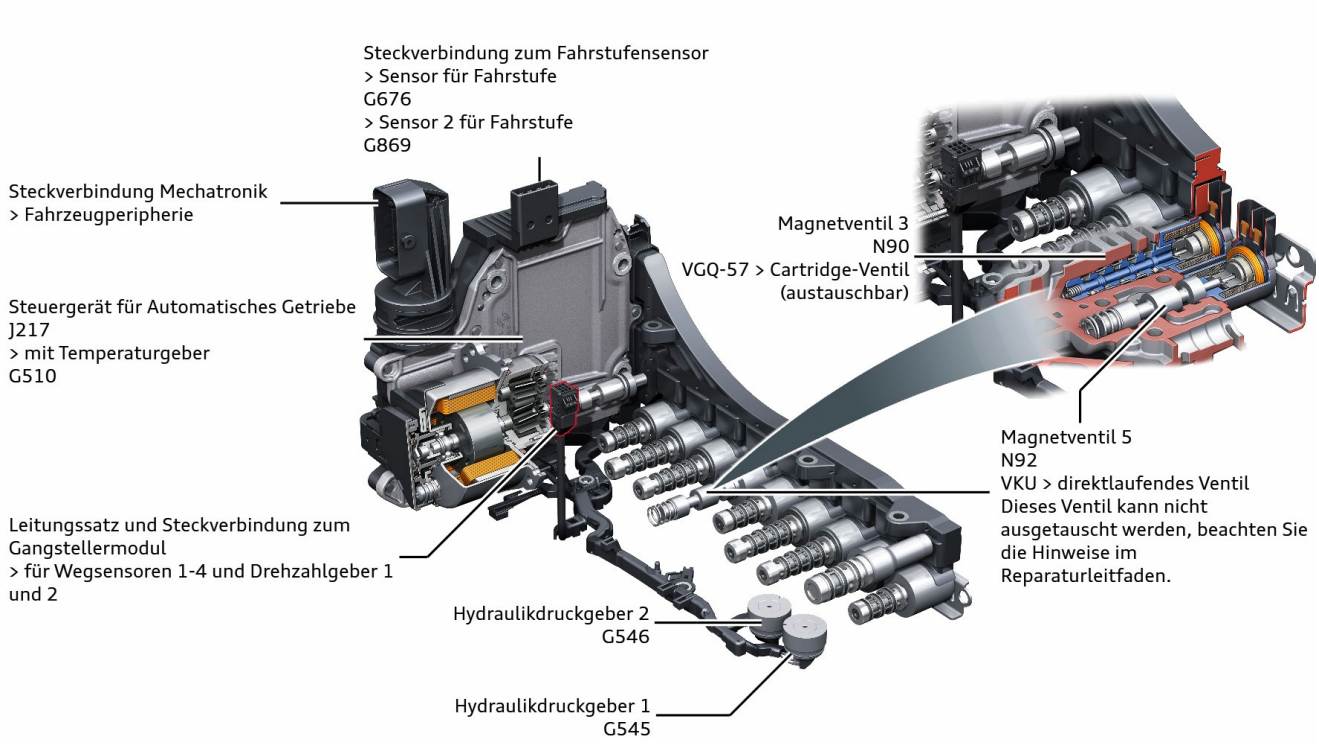
678_118

CPU steht für Central Processing Unit und bezeichnet den Hauptprozessor des Getriebesteuergeräts.



678_203

Magnetventile – Druckregelventile – Hydraulikventile



678_119

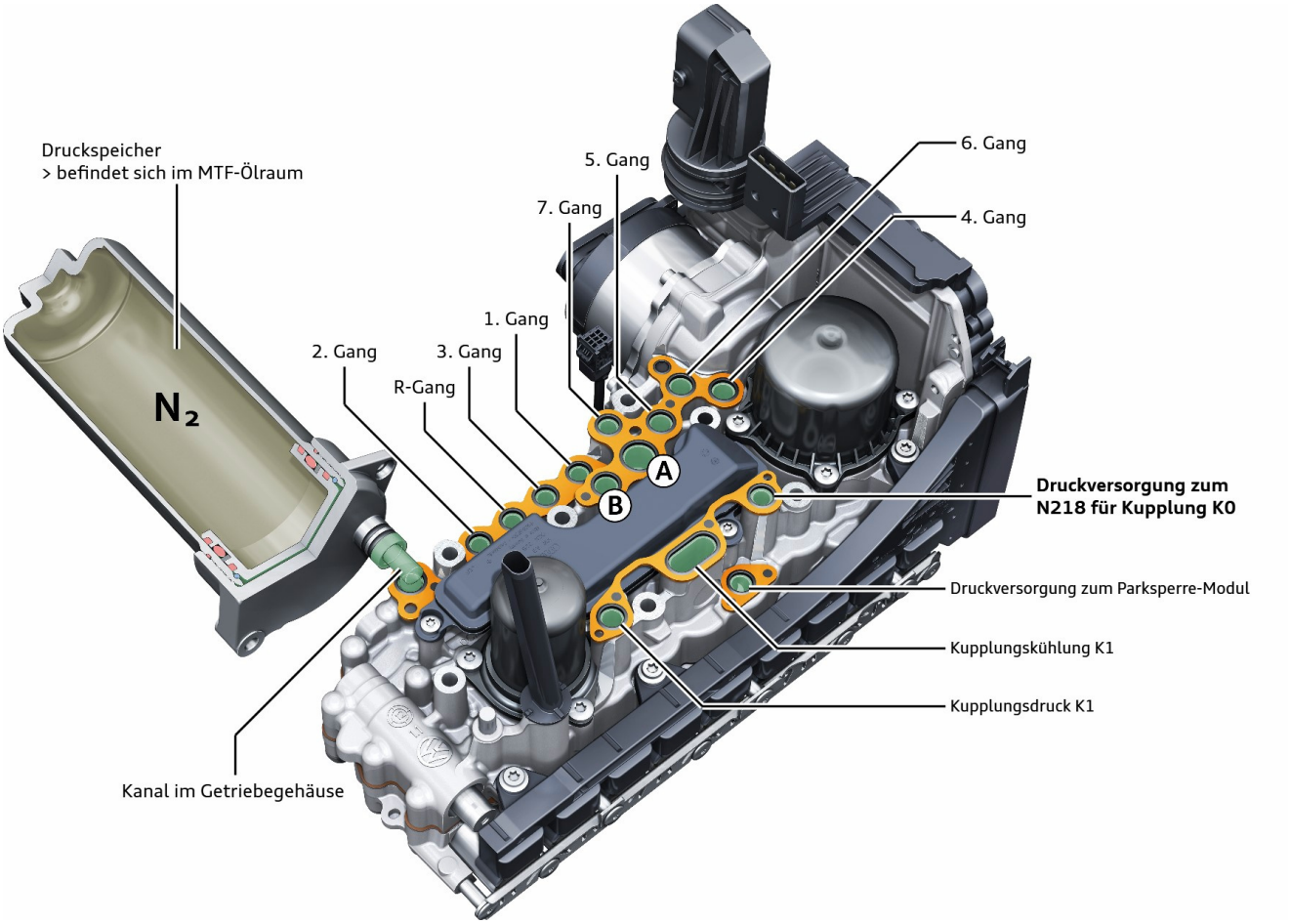
Für die elektrohydraulische Steuerung des Getriebes werden ausschließlich elektromechanisch betätigte Proportionalventile verwendet, welche die hydraulischen Stellglieder (z. B. Gangsteller, Kupplungskolben) direkt ansteuern. Diese Ventile werden im weiteren Kontext als Magnetventile oder als Druckregelventile bezeichnet.

Die Magnet- und Druckregelventile für die Kupplungen und Gangsteller sind als sogenannte **Cartridge-Ventile** ausgeführt. Cartridge-Ventile sind vorgefertigte Bauteile bei denen der Ventilschieber und das Ventilgehäuse eine Einheit bilden. Als solche Einheit sind sie im Schieberkasten eingebaut. Weil es keine beweglichen Teile im Gehäuse des Schieberkastens gibt, gibt es dort auch keinen Verschleiß. Deshalb können Cartridge-Ventile im Beanstandungsfall ersetzt werden.

Cartridge-Ventile zeichnen sich auch durch geringe Leckageverluste aus, was wiederum der Effizienz des Getriebes zugutekommt.

Ventile, deren Schieber im Gehäuse des Schieberkastens „laufen“, nennt man **"direkt laufende Ventile".** Das Kupplungskühlventil (Magnetventil 5 - N92) und das Bypass-Thermostat-Ventil - VBT sind direkt laufende Ventile. Im Beanstandungsfall darf der Schieber dieser Ventilgattung nicht ersetzt werden, weil der Verschleiß des Ventilgehäuses (Schieberkasten) mit Werkstattmitteln nicht entsprechend genau geprüft werden kann. Aus diesem Grund wird bei Beanstandungen von direkt laufenden Ventilen der Schieberkasten samt Ventil ersetzt.

Hydraulische Schnittstellen



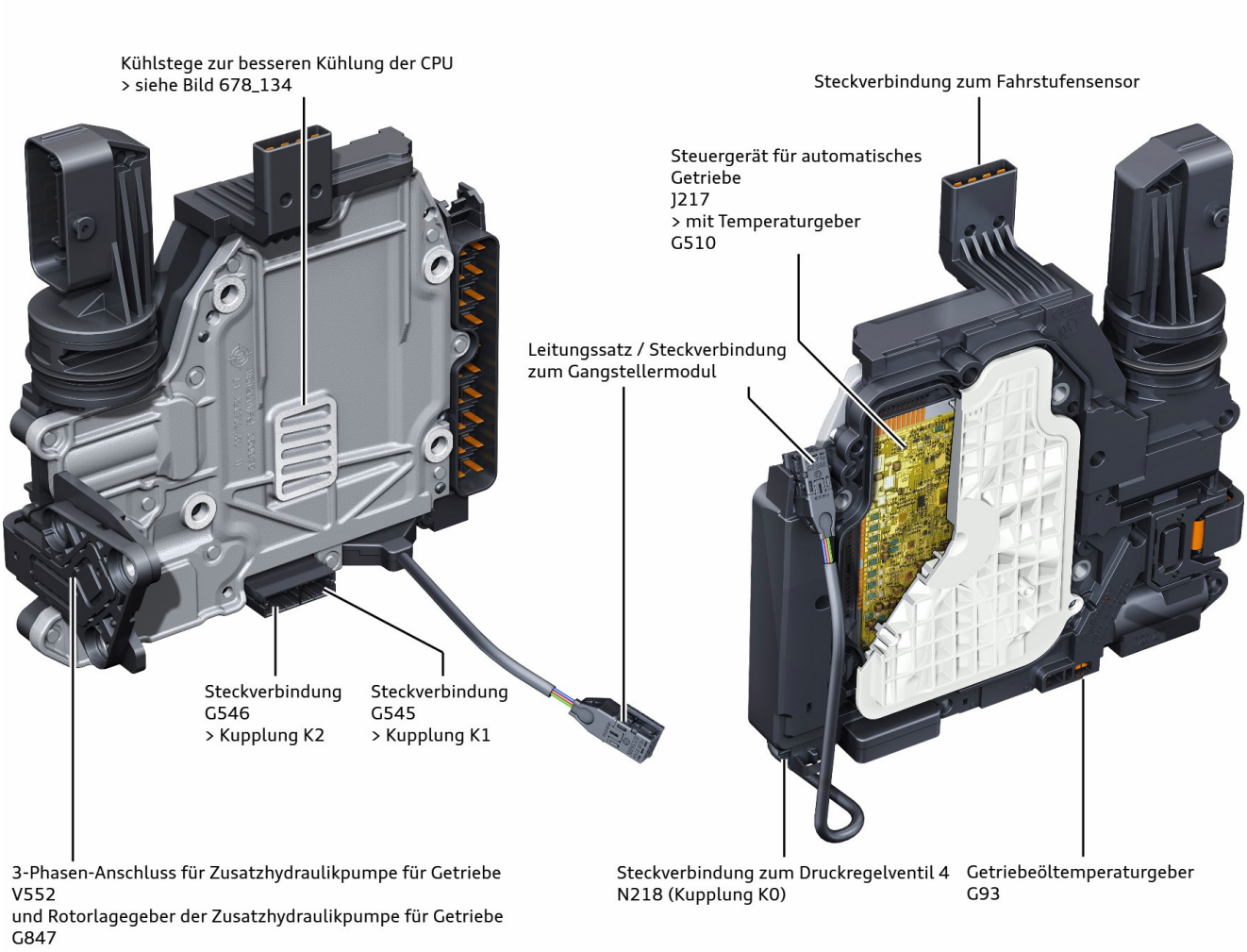
678_120

Legende:

(A)	Kupplungskühlung K2
(B)	Kupplungsdruck K2

Die Gang-Angaben beziehen sich auf den zum Gangsteller führenden Druckkanal, über den der angegebene Gang geschaltet wird.

Steuergerät für automatisches Getriebe – J217 – Getriebesteuergerät



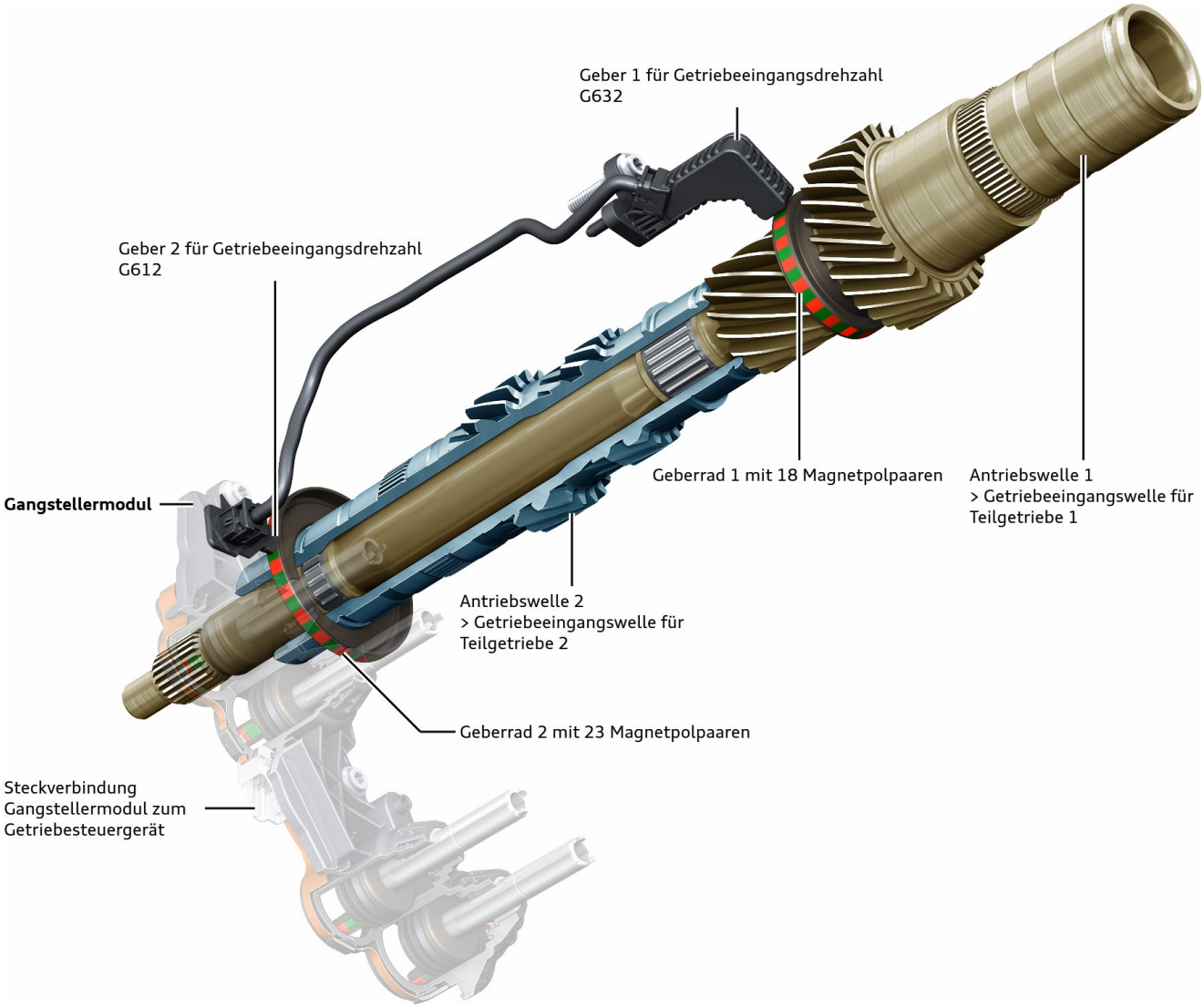
678_121

CPU steht für Central Processing Unit und bezeichnet den Hauptprozessor des Getriebesteuergeräts.

Das Getriebesteuergerät ist die zentrale Steuereinheit der Mechatronik. Im Getriebesteuergerät laufen alle Sensorsignale und Informationen beteiligter Steuergeräte zusammen. Vom Getriebesteuergerät werden alle Aktionen des Getriebes eingeleitet und überwacht. Um den Verschleiß von Bauteilen auszugleichen, führt das Getriebesteuergerät fortlaufend Adaptionen der Getriebesteuerungsfunktionen durch. Die Kommunikation mit der Peripherie erfolgt über das Datenbussystem FlexRay und den LIN-Bus (siehe Kapitel "Funktionspläne"). Einzig die Ansteuerung des Magnets für Parksperre - N486 erfolgt vom Steuergerät für Wählhebelsensorik - J587.

Getriebesteuerung – Sensoren

Drehzahlsensoren / Drehzahlinformationen



678_136

Drehzahlsignale sind mit die wichtigsten Informationen, die das Getriebesteuergerät zur Steuerung des Getriebes benötigt. Die Getriebe der Baureihe DL382 verarbeiten folgenden Drehzahlinformationen:

- Kupplungseingangsdrehzahl
- Getriebeeingangsdrehzahl Teilgetriebe 1
- Getriebeeingangsdrehzahl Teilgetriebe 2
- Getriebeausgangsdrehzahl

Die Kupplungseingangsdrehzahl (Doppelkupplung)

Die Kupplungseingangsdrehzahl wird aus der Motordrehzahl[4] vom Motordrehzahlgeber G28 generiert und per Datenbus FlexRay vom Motorsteuergerät geliefert.

Die Kupplungseingangsdrehzahl wird für folgende Funktionen benötigt:

- zur Regelung der Kupplungen K1 und K2 und beim DL382E zusätzlich zur Regelung der Kupplung K0
- zur Adaption der Kupplungen K1 und K2 und beim DL382E zusätzlich zur Adaption der Kupplung K0
- zur Mikroschlupf-Regelung der Kupplungen Kupplungen K1 und K2

[4] Beim DL382E ist die Kupplungseingangsdrehzahl für die Doppelkupplung die Drehzahl der E-Maschine (generiert vom G713).

Geber 1 für Getriebeeingangsdrehzahl – G632

Drehzahlsensor für die Antriebswelle 1

Geber 2 für Getriebeeingangsdrehzahl – G612

Drehzahlsensor für die Antriebswelle 2

Die beiden Drehzahlsensoren G632 und G612 dienen zur präzisen Erfassung der Kupplungsausgangsdrehzahlen der Kupp-lung K1 (G632) und der Kupplung K2 (G612). Zusammen mit der Drehzahlinformation der Kupplungseingangsdrehzahl kann der Kupplungsschlupf exakt berechnet werden.

Die Signale der Drehzahlsensoren G632 und G612 dienen für folgende Funktionen:

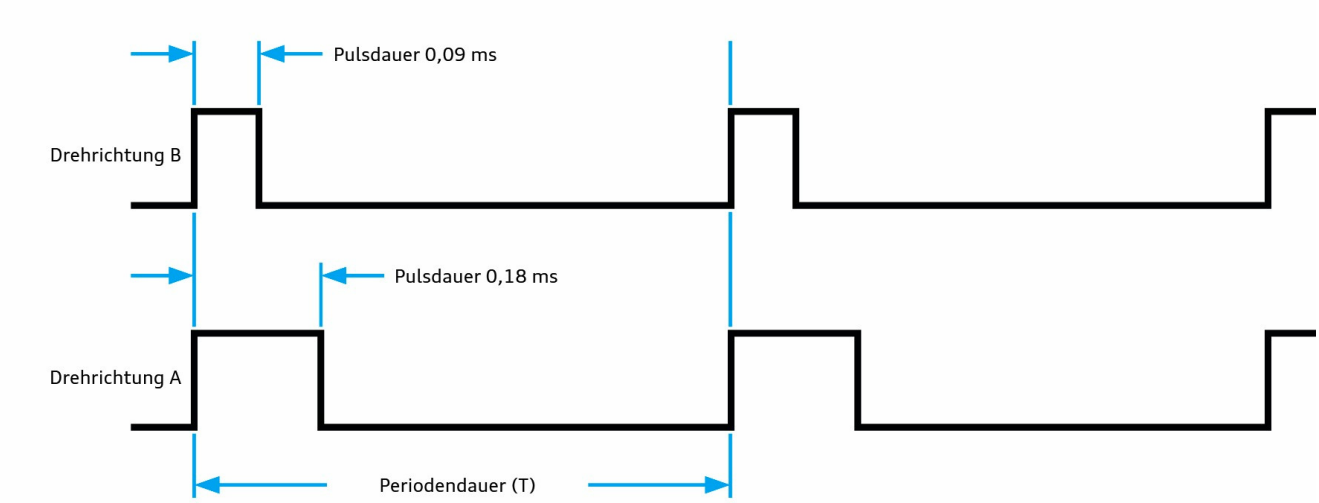
- zur Regelung der Kupplungen K1 und K2 (Überschneidungsschaltung)
- zur Mikroschlupf-Regelung der Kupplungen K1 und K2
- zur Adaption der Kupplungen K1 und K2
- zur Ermittlung der Synchrondrehzahl für die Schaltungssteuerung (Gang Einlegen)
- zur Berechnung der Getriebeausgangsdrehzahl
- zum Bauteilschutz der Kupplungen K1 und K2
- zur Erkennung der Fahrtrichtung

Die beiden Drehzahlsensoren G632 und G612 sind Bestandteil des Gangstellermoduls. Die Spannungsversorgung und die Sensor-signale sind über die Schnittstelle am Gangstellermodul mit dem Getriebesteuergerät verbunden (siehe Artikel "Gangsteller-Weg-sensoren") unter der Überschrift „Schnittstelle - Gangstellermodul".

Fällt einer der beiden Drehzahlsensoren aus, wird das betroffene Teilgetriebe abgeschaltet. Das Getriebesteuergerät steuert das Getriebe mit einem entsprechenden Notlaufprogramm (siehe Artikel "Getriebefunktionen") unter der Überschrift „Schutzfunktio-nen - Getriebenotlauf".

Drehzahlsignal G632 / G612

Schematische Darstellung des Drehzahlsignals



678_137

Die getriebeinternen Drehzahlsensoren G632 und G612 arbeiten mit einer speziellen Hallsensor-Technologie zur Bestimmung der Drehzahl und der Drehrichtung. Die Drehzahlsensoren bestehen aus jeweils drei Hallelementen und einer Sensorelektronik zur Ge-nerierung des Sensorsignals. Das Sensorsignal beschreibt über die Pulsdauer die Drehrichtung und über die Frequenz die Drehzahl. Die Geberräder besitzen eine bestimmte Anzahl an Magnetpolpaaren, siehe Bild 678_136. Bei jedem Polwechsel wird ein Puls aus-gegeben, das heißt zwei Pulse pro Polpaar. Entsprechend der Drehrichtung der Geberräder unterscheiden sich die Pulszeiten.

In eine Drehrichtung (A) beträgt die Pulsdauer ca. 0,18 ms, in die entgegengesetzte Drehrichtung (B) beträgt die Pulsdauer ca. 0,09 ms.

Auch bei Stillstand wird ein Signal generiert. Die Pulsdauer bei Stillstand des Geberrads beträgt ca. 1,44 ms, die Periodendauer T beträgt ca. 740 ms.

Die Drehzahl der Antriebswellen wird aus der Frequenz (f) mit der das Rechtecksignal auftritt abgeleitet. Die Frequenz entspricht dem Kehrwert der Periodendauer (T).

Interne Diagnose der Drehzahlsensoren

Die Sensorelektronik der Drehzahlsensoren kann bestimmte Fehler selbst erkennen. Fehler werden dann von der Sensorelektronik über das Sensorsignal durch entsprechende Pulszeiten dem Getriebesteuergerät mitgeteilt.

So wird zum Beispiel bei einem entsprechend schwachen Magnetfeld vom Geberrad ein Sensorsignal mit einer Pulsdauer von ca. 0,045 ms an das Getriebesteuergerät übertragen. Das Getriebesteuergerät generiert einen entsprechenden Eintrag in den Ereignisspeicher und leitet die entsprechenden Maßnahmen (Not,- bzw. Ersatzprogramm) ein.

Getriebeausgangsdrehzahl – Fahrgeschwindigkeit – Fahrtrichtung

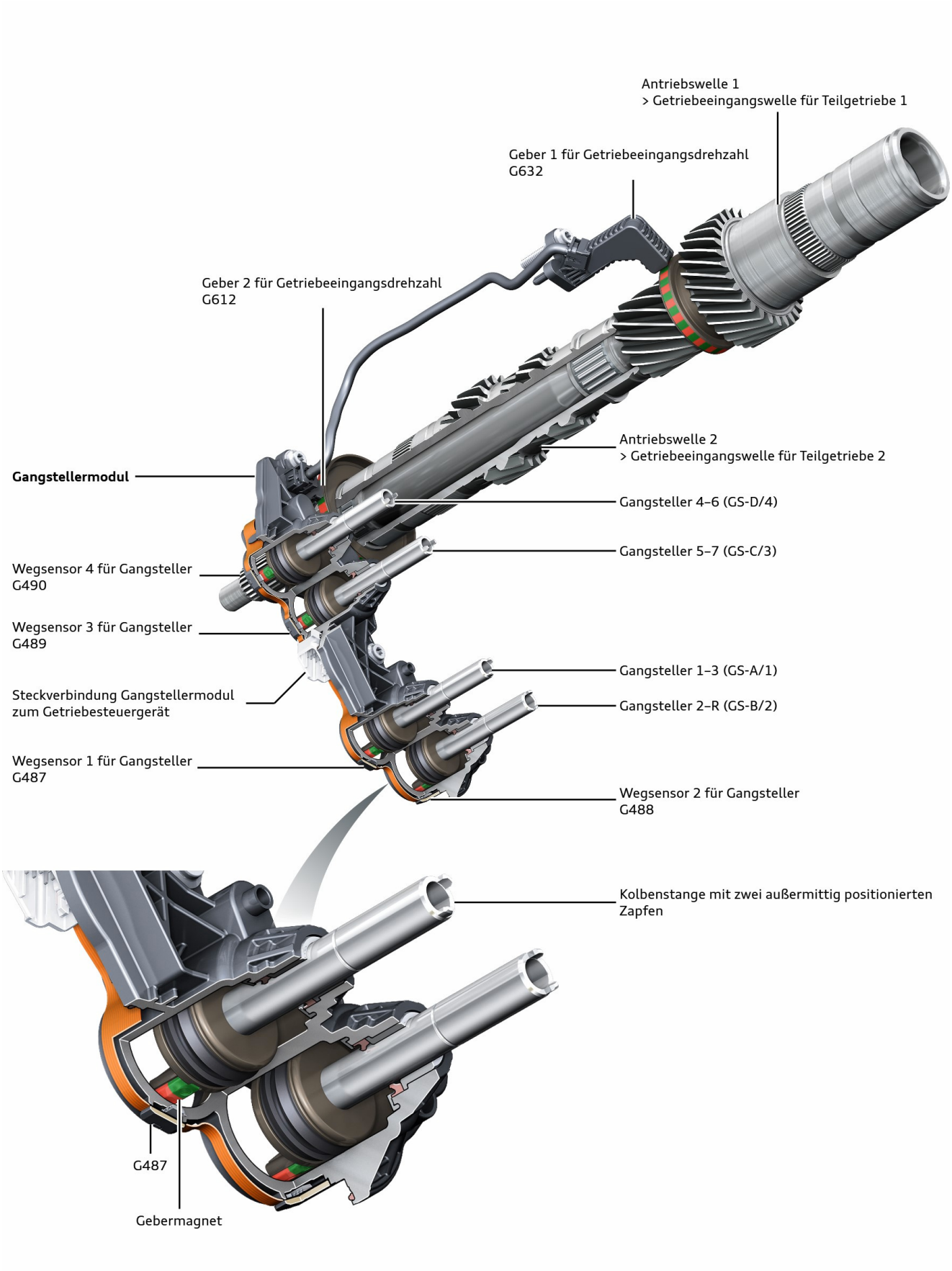
Die Getriebeausgangsdrehzahl und die Fahrtrichtung werden auf zwei Arten ermittelt:

- Berechnung aus den Drehzahlsignalen der Geber G632 und G612 und dem aktiven Gang.
- Berechnung aus den Radgeschwindigkeitsinformationen vom ESC-Steuergerät, die per Datenbus FlexRay zur Verfügung stehen.

Diese Informationen werden permanent gegenseitig plausibilisiert, je nach Fahrsituation entsprechend bewertet und für folgende Funktionen benötigt:

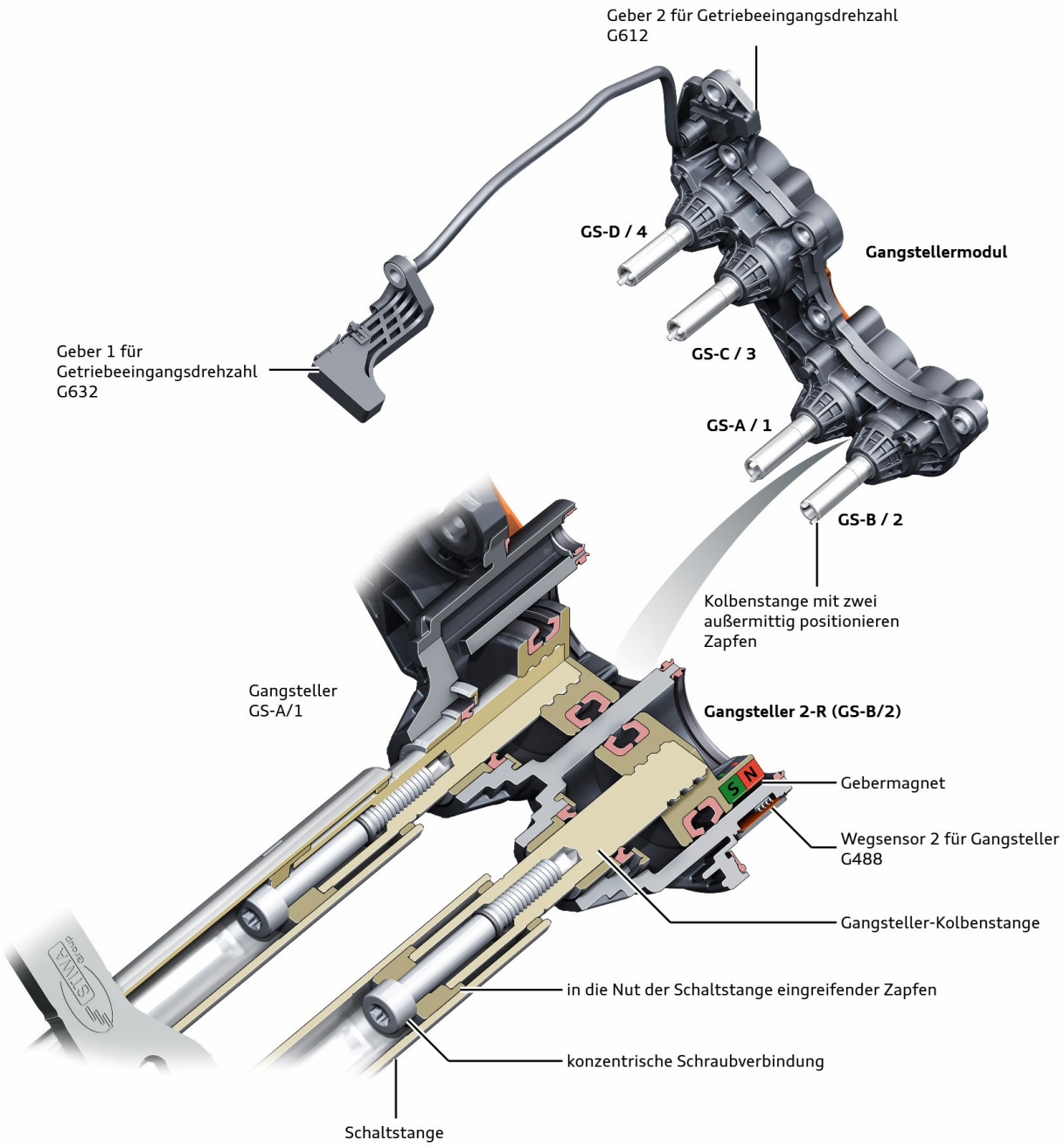
- Zur Gangauswahl und zur Bestimmung der Schaltpunkte
- Zur Diagnose der Synchronisierung der Schalträder

Gangsteller-Wegsensoren



678_138

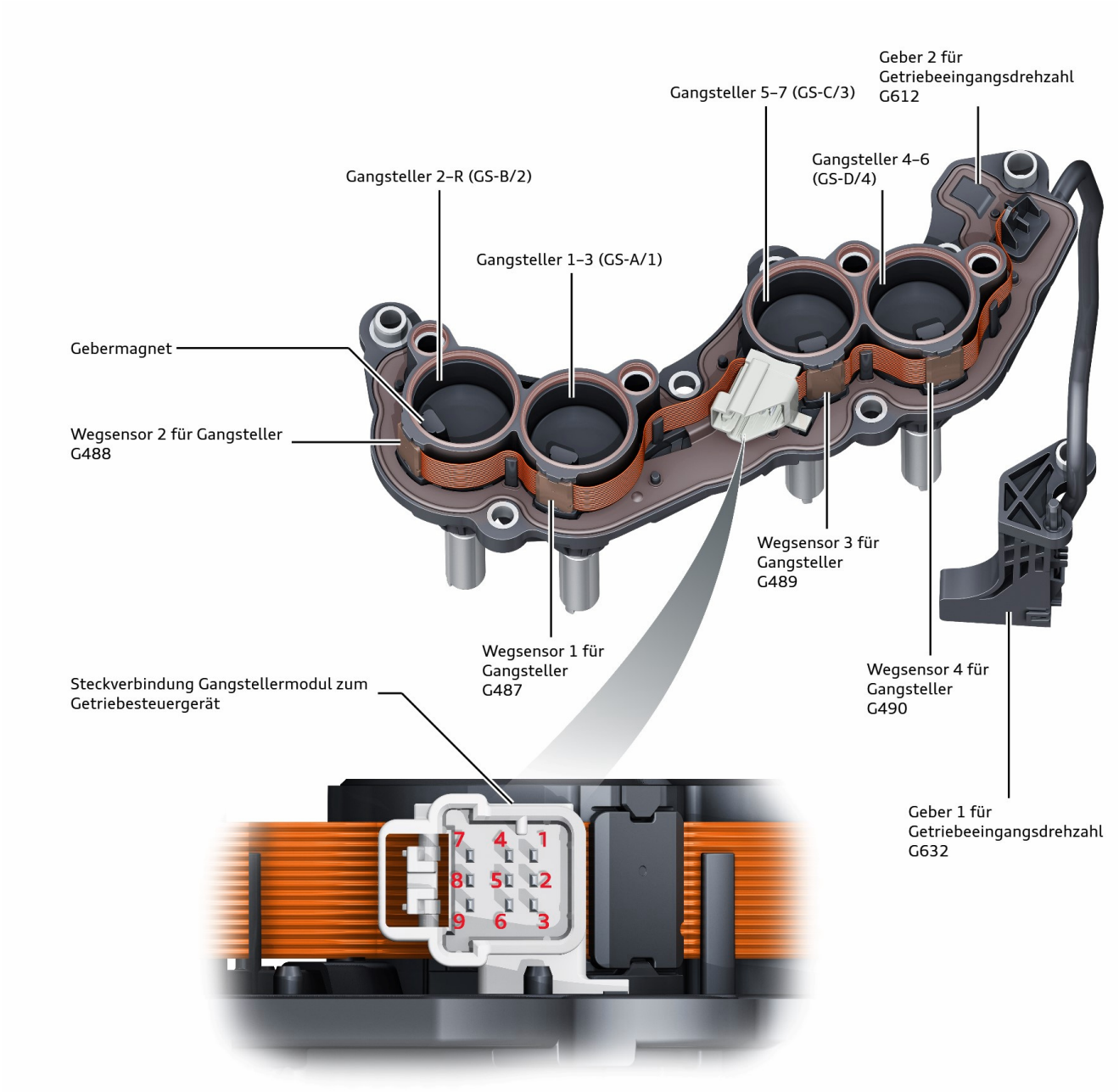
Die exakte Sensierung der Bewegung und Schaltstellung der Gangsteller und somit der Schaltgabeln ist für die Steuerung der Gangschaltungen von elementarer Bedeutung. Es muss stets sichergestellt sein, dass es zu keinen unzulässigen Schaltstellungen kommt und dass die Schaltvorgänge mit der geforderten Schaltqualität durchgeführt werden. Mit jeweils einem Wegsensor an den vier Gangstellern ermittelt das Getriebesteuergerät die erforderlichen Informationen. Die vier Wegsensoren befinden sich direkt am Gangstellermodul. Als Geberelemente dienen Dauermagnete, die am Kolben der Gangsteller mit angegossen sind.



678_139

Hinweis
Zur korrekten Stellung der Gebermagnete besitzen die Kolbenstangen der Gangsteller außermittig positionierte Zapfen, die in die Nut der Schaltstangen eingreifen. Bei der Montage der Schaltstangen ist darauf zu achten, dass die Zapfen der Kolbenstangen korrekt in die Nuten der Schaltstangen eingreifen. Nur so ist die sichergestellt, dass die Zapfen nicht beschädigt werden und die Gebermagnete richtig zu den Wegsensoren positioniert sind. Beachten Sie die Montagehinweise im Reparaturleitfaden.

Schnittstelle - Gangstellermodul



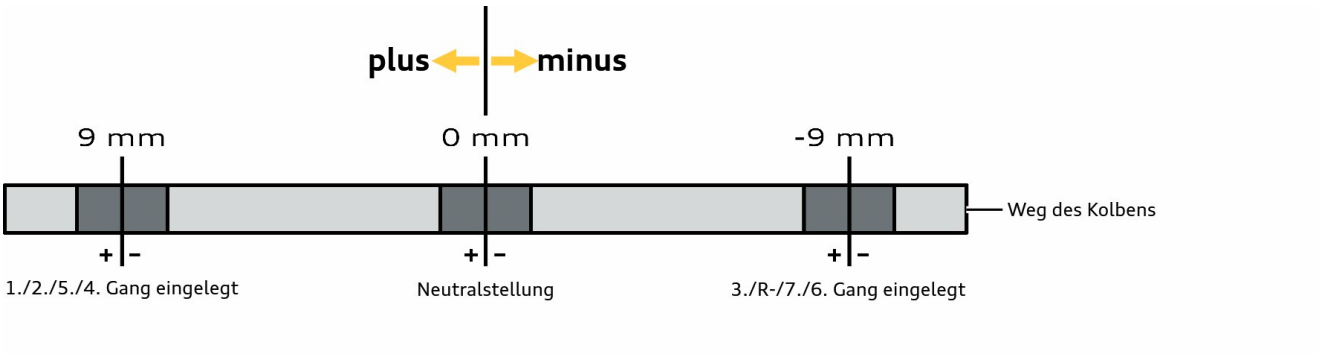
678_140

Pin-Belegung der Steckverbindung Gangstellermodul zum Getriebesteuergerät

1. Signal Wegsensor 3 - G489 – Gangsteller 5-7 (GS-C/3)
2. Signal Geber 2 für Getriebeeingangsdrehzahl - G612
3. Signal Geber 1 für Getriebeeingangsdrehzahl - G632
4. Signal Wegsensor 4 - G490 – Gangsteller 4-6 (GS-D/4)
5. Spannungsversorgung der Drehzahlsensoren G632 / G612
6. Signal Wegsensor 2 - G488 – Gangsteller 2-R (GS-B/2)
7. Spannungsversorgung 5V der Wegsensoren
8. Masse Kl. 31
9. Signal Wegsensor 1 - G487 – Gangsteller 1-3 (GS-A/1)

Hinweis
Zum Trennen und Verbinden der Steckverbindung ist das Spezialwerkzeug T40305/1/2 erforderlich. Die elektrische Verbindung zum Getriebesteuergerät erfolgt über einen Leitungssatz am Getriebesteuergerät . Siehe Bild 678_121.

Grundstellung – Adaption - Messwerte



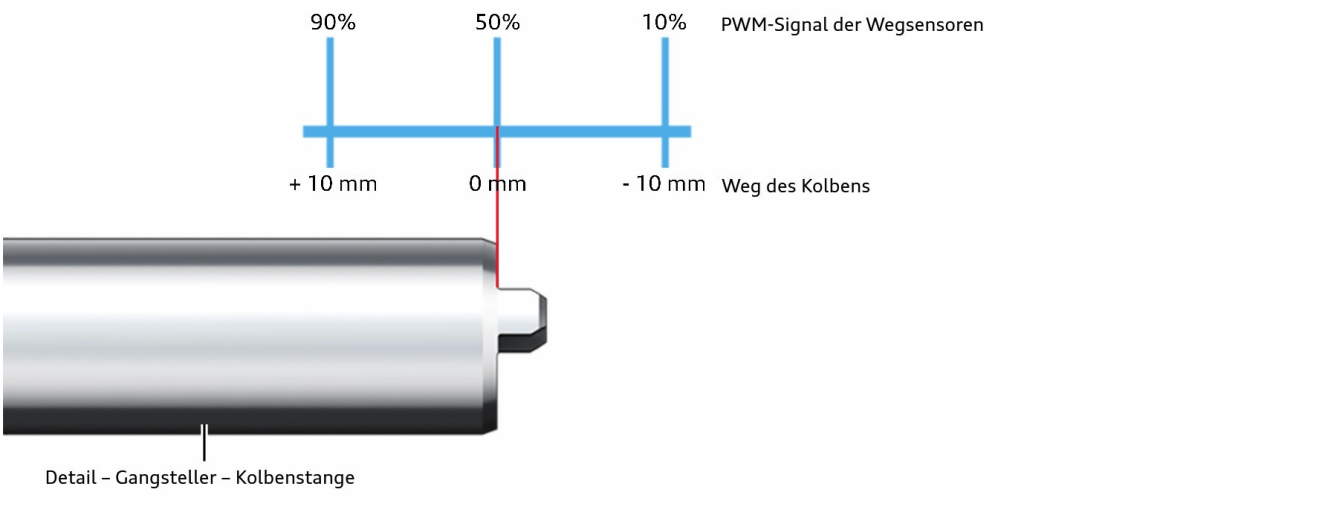
678_107

Aufgrund von Fertigungstoleranzen und der geforderten Genauigkeit der Positionsermittlung müssen die jeweiligen Endpositionen, Neutralpositionen und Synchronpunkte sowie die Kennlinie der Gangstellerventile jedes Gangs im Getriebesteuergerät angelernt werden (z. B. nach Tausch des Steuergeräts oder der hydraulischen Steuereinheit (Schieberkasten)). Dafür stehen im Fahrzeugdiagnosetester entsprechende Funktionen zur Verfügung. Im Fahrbetrieb erfolgt weiterhin eine kontinuierliche Adaption dieser Grundlernwerte.

Bei Funktionsstörungen oder Ausfall eines Wegsensors wird das betreffende Teilgetriebe abgeschaltet und in Abhängigkeit der verbleibenden Möglichkeiten ein entsprechendes Notlaufprogramm aktiviert. Zudem werden entsprechende Fahrerhinweise im Kombiinstrument zur Anzeige gebracht.

Die aktuellen Gangstellerpositionen und Gangstellerbewegungen werden in folgenden Messwerten dargestellt:
- *IDE11159 – Wegsensor 1 für Gangsteller, Position* (G487, Gangsteller 1–3 (GS-A/1))
- *IDE11160 – Wegsensor 2 für Gangsteller, Position* (G488, Gangsteller 2–R (GS-B/2))
- *IDE11161 – Wegsensor 3 für Gangsteller, Position* (G489, Gangsteller 5–7 (GS-C/3))
- *IDE11162 – Wegsensor 4 für Gangsteller, Position* (G490, Gangsteller 4–6 (GS-D/4))

Signal der Wegsensoren G487-G490 (Wegsensor 1-4)



678_142

Die Wegsensoren arbeiten mit einer speziellen Hallsensor-Technologie. Sie besitzen einen linearen Messbereich von max. ± 10 mm, ausgehend von der exakten Nulllage des Kolbens in Mittelstellung (Schalt-Neutralstellung).

Die Spannungsversorgung beträgt 5 V ± 0,5 V

Als Mess-Signal wird ein PWM-Signal von 10 - 90 % ausgegeben. Die Signalfrequenz beträgt 1 kHz ± 100 Hz.

PWM-Singal

10 % ≙ Kolben ausgefahren bei max. Hub von 10 mm (+ 10 mm)

50 % ≙ Kolben in der kalibrierten Mittelstellung 0 mm

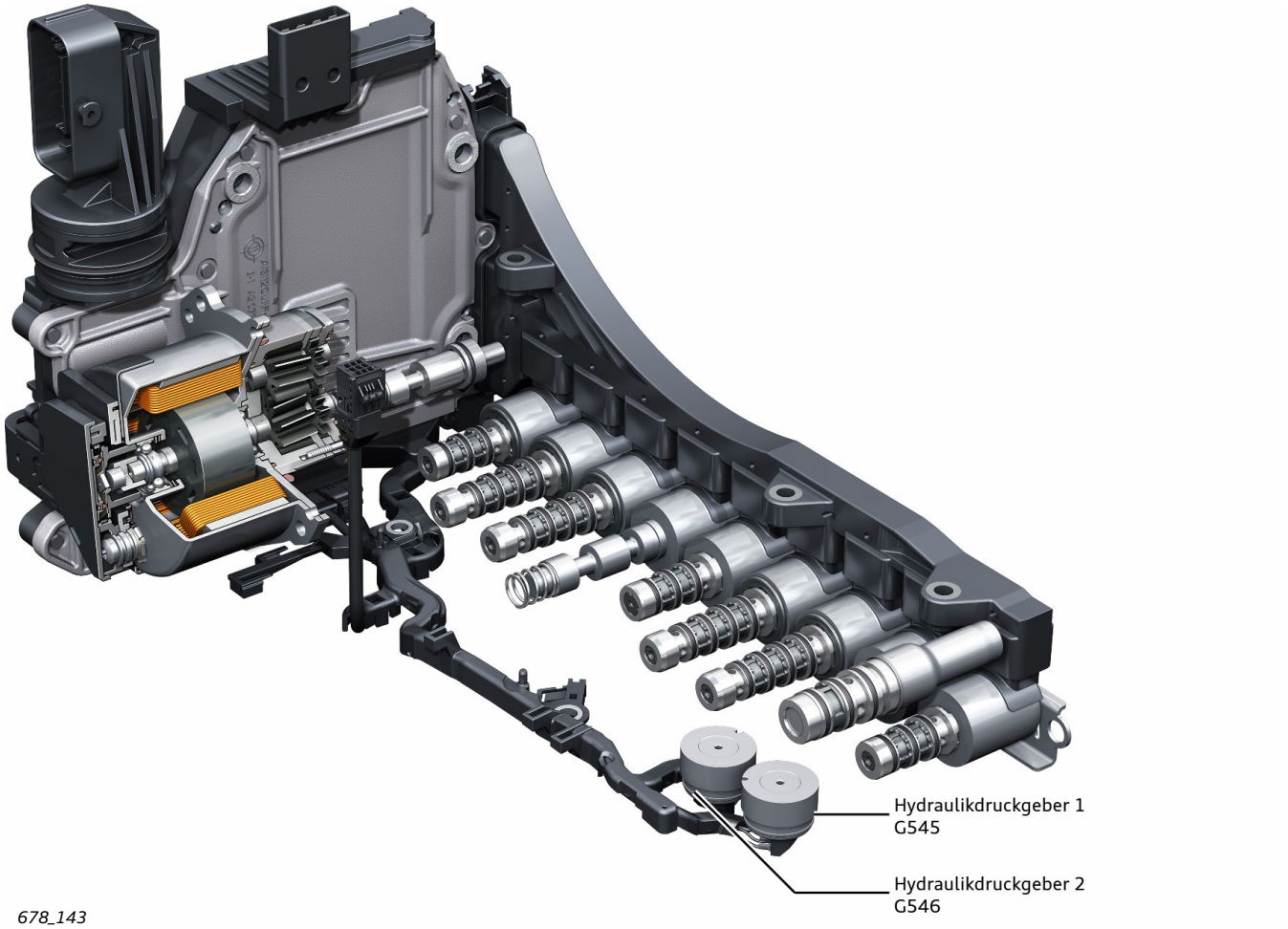
90 % ≙ Kolben eingefahren bei max. Hub von 10 mm (- 10 mm)

Interne Sensordiagnose der Gangsteller-Wegsensoren

Die Sensorelektronik der Wegsensoren kann bestimmte Fehler erkennen. Die Fehler werden von der Sensorelektronik über das Sensorsignal durch entsprechende Pulsweitenmodulationen dem Getriebesteuergerät mitgeteilt.

Z.B. wird bei Diagnose eines schwachen oder fehlenden Magnetfelds vom Gebermagnet ein PWM-Signal von 95 % an das Getriebesteuergerät übertragen. Bei einem diagnostizierten Sensorfehler wird ein PWM-Signal von 97,5 % übertragen. Das Getriebesteuergerät generiert einen entsprechenden Eintrag in den Ereignisspeicher und leitet die entsprechenden Maßnahmen (Not-, bzw. Ersatzprogramm) ein.

Kupplungsdrucksensoren



678_143

- Hydraulikdruckgeber 1 - G545
- Hydraulikdruckgeber 2 - G546

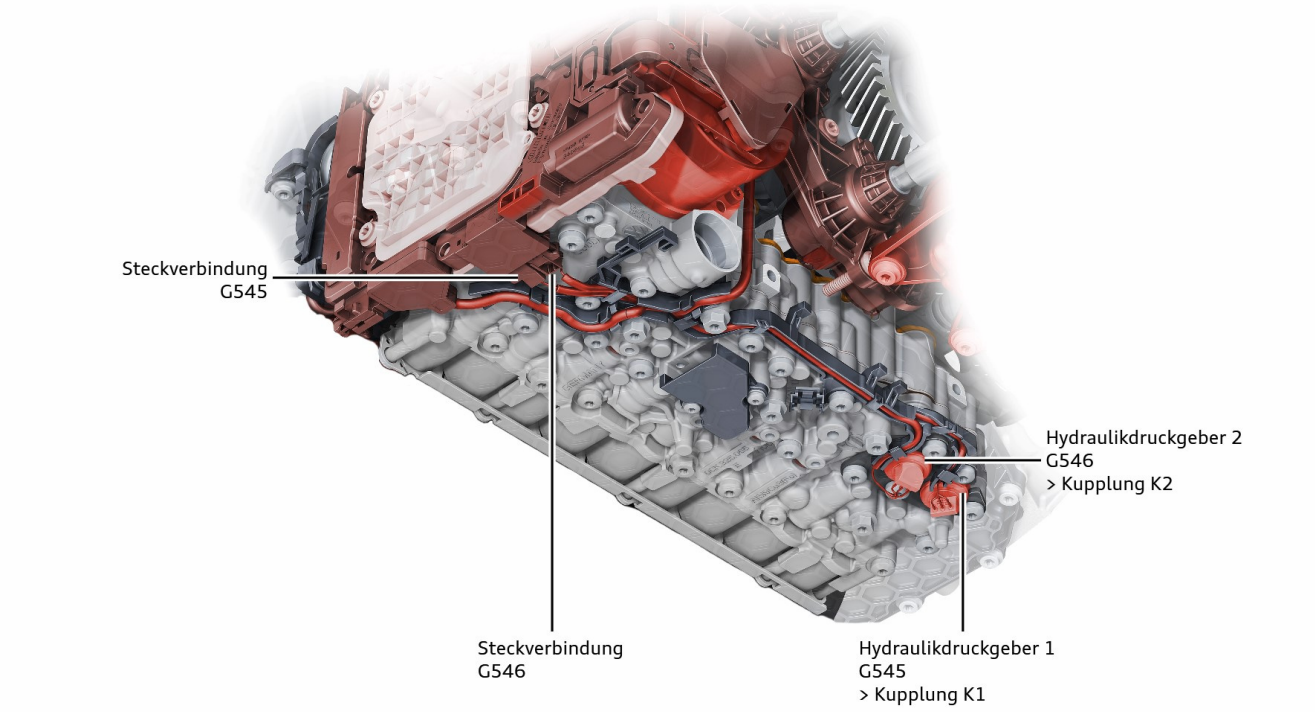
Der G545 erfasst den hydraulischen Druck der Kupplungsbetätigung der Kupplung K1 (Kupplungs-Istdruck).

Der G546 erfasst den hydraulischen Druck der Kupplungsbetätigung der Kupplung K2 (Kupplungs-Istdruck).

Der maximale Druckmessbereich der beiden Geber liegt bei ca. 21 bar.

Die Sensoren G545 und G546 dienen zur geregelten Füllung der Kupplungspfade und zur Überwachung des jeweiligen Kupplungsdrucks. Zudem werden die beiden Sensoren zur Adaption der Steuerstrom-Druck-Kennlinie für die Kupplungssteuerung benötigt.

Bei Ausfall eines Hydraulikdruckgebers wird die gelernte Steuerstrom-Druck-Kennlinie zur Kupplungssteuerung verwendet und der Fehler wird im Ereignisspeicher abgelegt (es erfolgt keine Anzeige im Kombiinstrument).



678_144

Die Steckverbindungen für die beiden Kupplungsdrucksensoren G545 und G546 sind identisch und können vertauscht werden. Bei neueren Getriebesteuergeräten wird der Stecker-Vertausch nicht nur erkannt, sondern die Sensoren werden den Kupplungen neu zugeordnet.

Temperatursensoren



678_145

Getriebeöltemperaturgeber – G93 und Temperaturgeber im Steuergerät – G510

Durch die Integration des elektronischen Steuergeräts und der Sensoren in das Getriebe sind diese Bauteile permanent vom ATF umspült. Damit hat die ATF-Temperatur einen wesentlichen Einfluss auf die Temperatur der dieser elektronischen Bauteile im Getriebe und somit auf die Steuerung der Getriebefunktionen und deren Adaptionen. Hohe Temperaturen haben eine negative Auswirkung auf deren Lebensdauer und Funktionsfähigkeit. Folglich hat die Überwachung der Elektronik-, und ATF-Temperatur einen sehr hohen Stellenwert. Die thermischen Gegebenheiten werden von den zwei Temperatursensoren G93 und G510 und einem im Hauptprozessor des Steuergeräts, der CPU, integrierten Temperatursensor erfasst. Die erfassten Temperaturen werden vom Getriebesteuergerät ausgewertet und plausibilisiert.

Der Getriebeöltemperaturgeber - G93 ist Bestandteil des Getriebesteuergeräts. Er ist vom ATF umspült und erfasst die ATF-Temperatur im Ölsumpf.

Der Temperaturgeber im Steuergerät - G510 befindet sich auf der Platine des Steuergeräts und erfasst die Temperatur direkt an den elektronischen Bauteilen.

Die Werte der beiden Temperatursensoren G93 und G510 werden für folgende Funktionen herangezogen:
- Kriterium für verschiedene Adaptionen und Diagnosen
- Anpassung des Schaltdrucks
- Kriterium für das Warmlaufprogramm (Schaltprogramm)
- Kriterium zum Einleiten von Schutzfunktionen (Temperaturüberwachung - Bauteilschutz)

Fällt der Getriebeöltemperaturgeber - G93 aus, erfolgt ein Eintrag in den Ereignisspeicher und ein Warnhinweis im Kombiinstrument. Zum größtmöglichen Erhalt der Getriebefunktionen wird aus den Werten des G510 ein Ersatzwert gebildet.

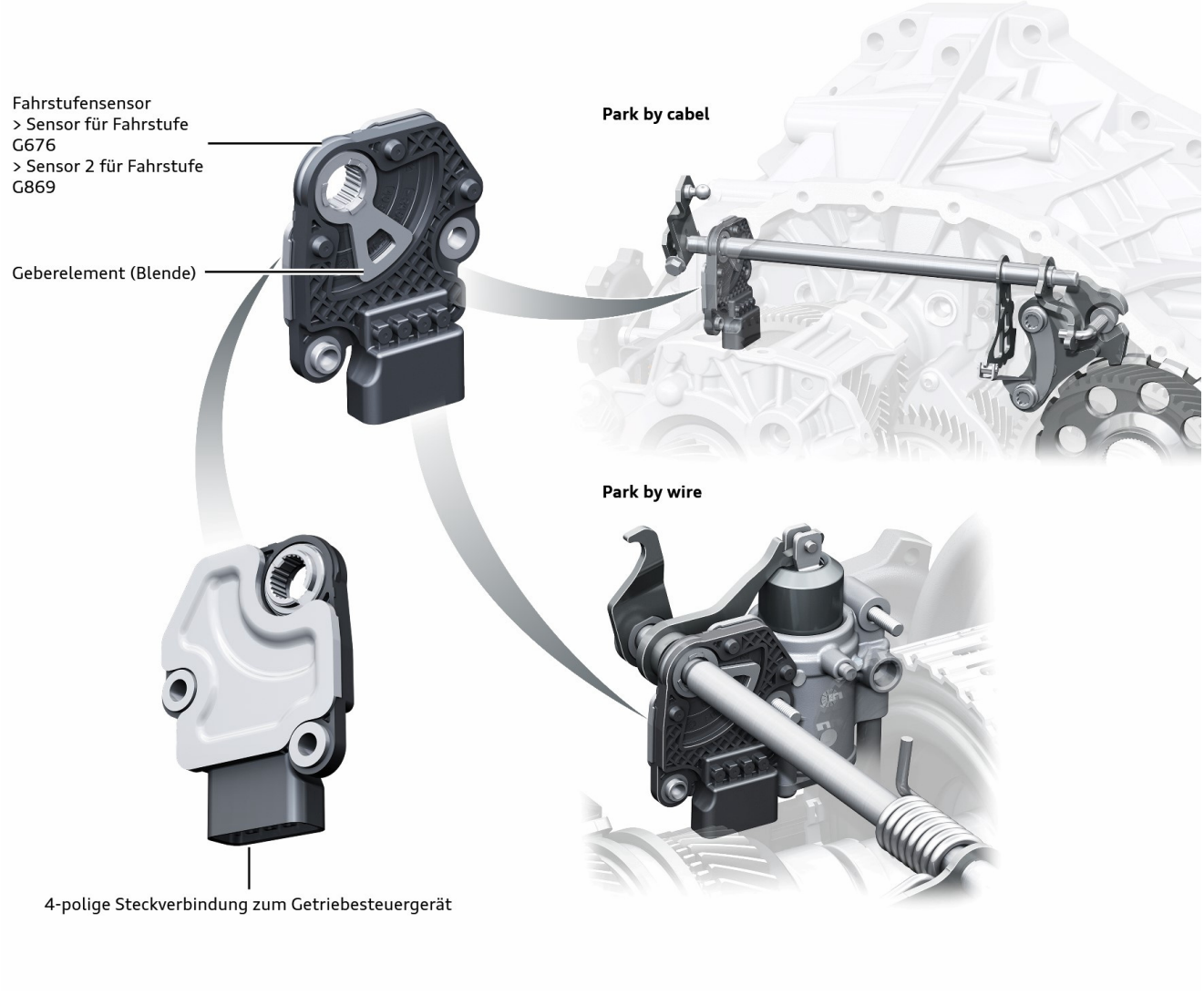
Fällt der Temperaturgeber im Steuergerät - G510 aus, erfolgt ein Eintrag in den Ereignisspeicher und ein Warnhinweis im Kombiinstrument. Zum größtmöglichen Erhalt der Getriebefunktionen wird aus den Werten des Temperatursensors in der CPU ein Ersatzwert gebildet. Dieser Sensor besitzt keine eigene Diagnosebezeichnung.

Temperaturüberwachung – Bauteilschutz

Ab einer vom Temperaturgeber im Steuergerät - G510 gemessenen Temperatur von ca. 130° C veranlasst das Getriebesteuergerät eine Reduzierung des Motormoments, um den Energieeintrag ins Getriebe zu verringern und die Temperatur abzusenken. Einhergehend mit der Motormomentreduzierung erfolgt ein Eintrag in den Ereignisspeicher und eine Meldung im Kombiinstrument weist auf eine eingeschränkte Getriebefunktion hin.

Hat sich die vom Temperaturgeber im Steuergerät - G510 gemessene Temperatur wieder auf 125° C abgekühlt, wird die Reduzierung des Motormoments wieder aufgehoben und die Meldung im Kombiinstrument erlischt.

Fahrstufensensor



678_146

Sensor für Fahrstufe – G676

Sensor 2 für Fahrstufe – G869

Die Getriebe der Baureihe DL382 besitzen einen baugleichen Fahrstufensensor. Bei der Signalverwendung gibt es jedoch Unterschiede zwischen den Getrieben mit park-by-cable (PBC) oder park-by-wire (PBW).

Park-by-cable

Bei Getrieben mit park-by-cable wird das Signal des Fahrstufensensors für die Ermittlung der gewählten Fahrstufen P, R, N, D und S verwendet. Man spricht in diesem Zusammenhang vom PRNDS-Signal.

Das PRNDS-Signal wird neben der Steuerung der Getriebefunktionen für viele weitere Funktionen benötigt. Hier nur ein paar Beispiele:

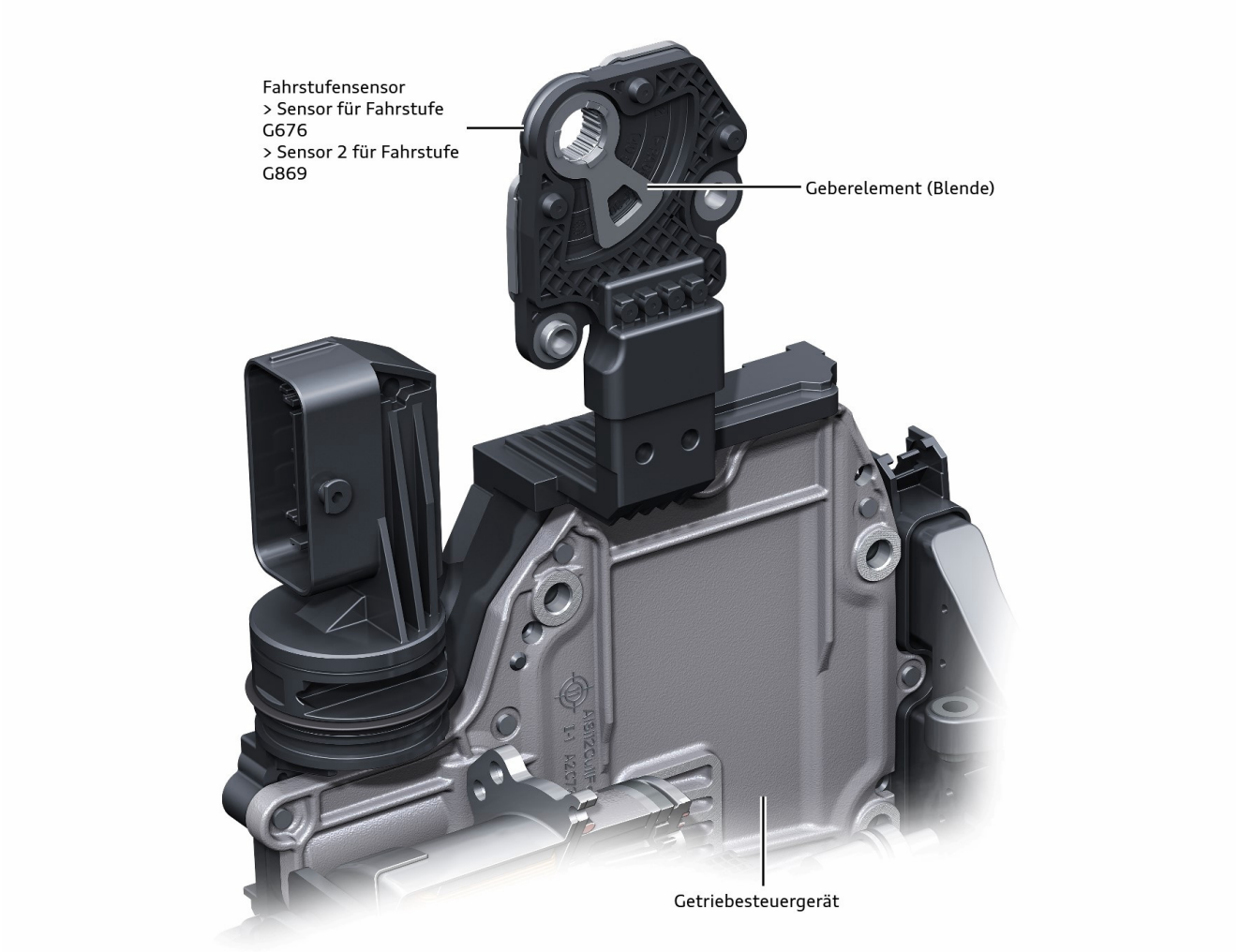
- für die Startsteuerung
- für das Einschalten der Rückfahrleuchten
- für das Einschalten der Einparkhilfe, usw.

Park-by-wire

Bei Getrieben mit park-by-wire wird das Signal des Fahrstufensensors ausschließlich für die Erkennung der Zustände "Parksperre eingelegt" (P-ON) und "Parksperre ausgelegt" (P-OFF) verwendet. Man spricht in diesem Zusammenhang vom P-Signal.

Mit dem P-Signal wird diagnostiziert ob das park-by-wire-System korrekt arbeitet. Im Fehlerfall werden entsprechende Ereignisspeichereinträge generiert und der Fahrer wird durch eine Anzeige im Kombiinstrument informiert. Zudem wird mit dem P-Signal das Auslegen der Parksperre über die Parksperre-Notentriegelung erkannt, so können zutreffende Hinweise im Kombiinstrument angezeigt werden.

Bei Fahrzeugen mit park-by-wire und shift-by-wire-Technologie wird die gewählte Fahrstufe von der Schaltbetätigung erfasst und per Bus-Datentransfer an das Getriebesteuergerät übermittelt.



678_147

Der Fahrstufensensor ist redundant ausgelegt. Er ist ohne weitere Leitungsverbindung direkt auf das Getriebesteuergerät aufgesteckt.

Pin-Belegung der Steckverbindung / Schnittstelle:
- Pin 1 Versorgungspannung
- Pin 2 Sensorsignal G676
- Pin 3 Sensorsignal G869
- Pin 4 Masse Kl. 31

Fällt einer der beiden Sensoren aus, wird auf das Sensorsignal des noch funktionierenden Sensors zurückgegriffen und es erfolgt ein Eintrag in den Ereignisspeicher. Im Kombiinstrument werden entsprechende Hinweise zur Anzeige gebracht.

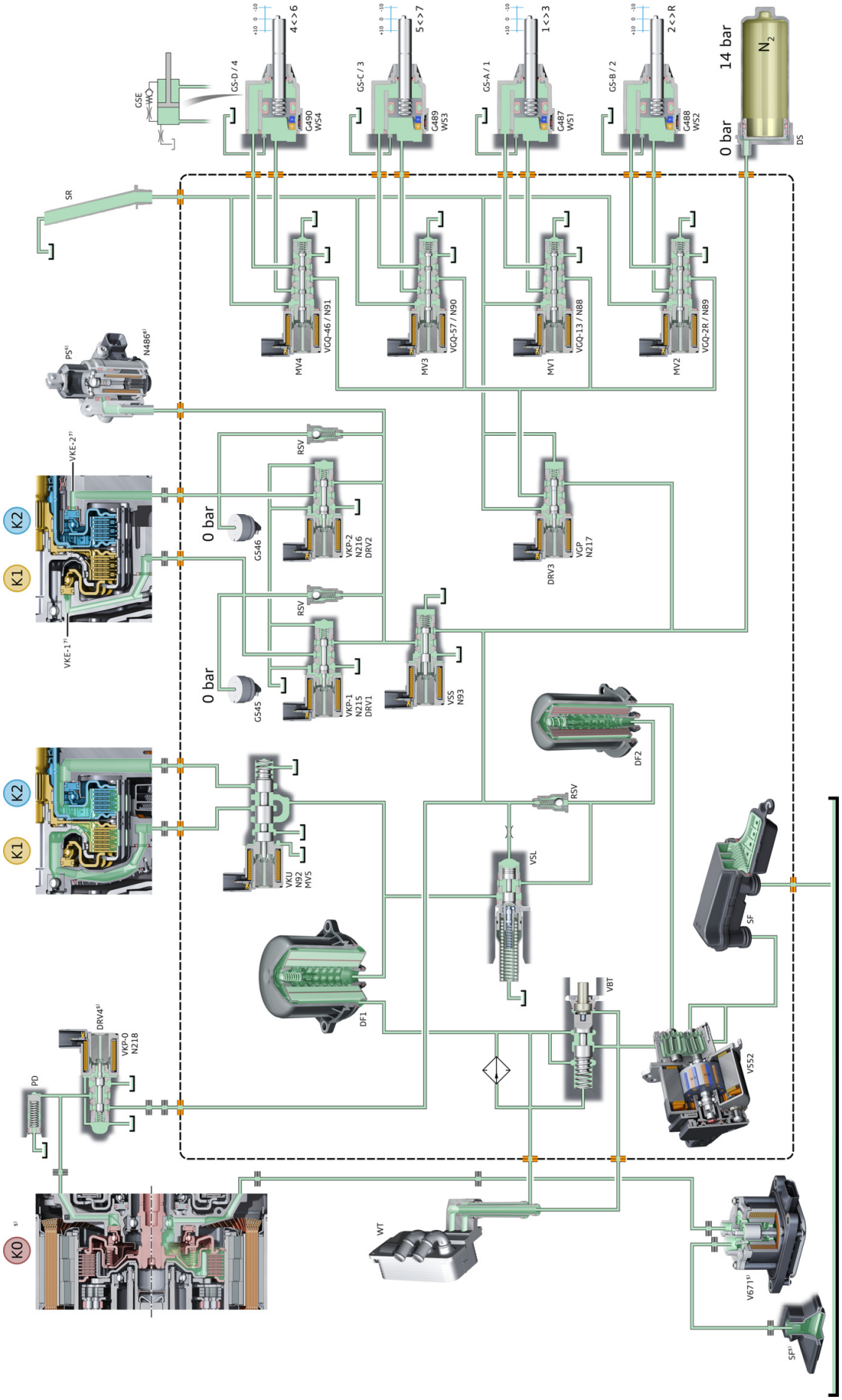
Bei Fahrzeugen mit park-by-cable-Technolgie ist bei Ausfall beider Sensoren (z. B. Unterbrechung der Spannungsversorgung) kein Fahrbetrieb möglich.

Verweis
Weitere wertvolle Hinweise zur Demontage und Montage des Fahrstufensensors erhalten Sie in der Service Sendung 0355 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 2 Service und Werkstattpraxis" vom 26.10.2014.

Hinweis
Nach der Montage muss der Fahrstufensensor mit Hilfe des Fahrzeugdiagnosetesters kalibriert werden.

Funktionspläne

Hydraulikplan Baureihe DL382



678_188

Hydraulikplan – Legende:

Dieses Symbol steht für die Kühlung der *CPU* ↗ des Getriebesteuergeräts. Zur besseren Kühlung der CPU befinden sich auf der Außenseite der Aluminium-Trägerplatte des Getriebesteuergeräts Kühlstege zur Wärmeübertragung auf das Gehäuse des Schieberkastens. Dieser Bereich des Schieberkastens wird durch einen Teil des vom ATF-Kühler kommenden ATFs durchströmt und gekühlt. Siehe Bild 678_121 und Bild 678_134.

Bezeichnung in den Servicedokumentationen		Funktionsbezeichnung	
G487	Wegsensor 1 für Gangsteller	**WS1**	Gangstellerwegsensor für GS-A / 1 (Wegsensor für die Gänge 1/3)
G488	Wegsensor 2 für Gangsteller	**WS2**	Gangstellerwegsensor für GS-B / 2 (Wegsensor für die Gänge 2/R)
G489	Wegsensor 3 für Gangsteller	**WS3**	Gangstellerwegsensor für GS-C / 3 (Wegsensor für die Gänge 5/7)
G490	Wegsensor 4 für Gangsteller	**WS4**	Gangstellerwegsensor für GS-D / 4 (Wegsensor für die Gänge 4/6)
G545	Hydraulikdruckgeber 1		Kupplungsdrucksensor K1
G546	Hydraulikdruckgeber 2		Kupplungsdrucksensor K2
N88	Magnetventil 1	**VGQ-13**	Gangstellerventil 1-3 (Ventil Ganstellerbetätigung 1-3) für Teilgetriebe 1
N89	Magnetventil 2	**VGQ-2R**	Gangstellerventil 2-R (Ventil Ganstellerbetätigung 2-R) für Teilgetriebe 2
N90	Magnetventil 3	**VGQ-57**	Gangstellerventil 5-7 (Ventil Ganstellerbetätigung 5-7) für Teilgetriebe 1
N91	Magnetventil 4	**VGQ-46**	Gangstellerventil 4-6 (Ventil Ganstellerbetätigung 4-6) für Teilgetriebe 2
N92	Magnetventil 5	**VKU**	Kupplungskühlventil (Ventil Kupplungskühlung)
N93	Magnetventil 6	**VSS**	Speicherstellventil (Ventil Speicher-Stellen)
N215	Druckregelventil 1 für automatisches Getriebe	**VKP-1**	Kupplungsventil K1 (Ventil Kupplungsdruck K1)
N216	Druckregelventil 2 für automatisches Getriebe	**VKP-2**	Kupplungsventil K2 (Ventil Kupplungsdruck K2)
N217	Druckregelventil 3 für automatisches Getriebe	**VGP**	Gangsteller-Druckregelventil (Ventil für Gangstellerdruck)
N218 [5]	Druckregelventil 4 für automatisches Getriebe	**VKP-0**	Kupplungsventil K0 (Ventil Kupplungsdruck K0)
N468 [6]	Magnet für Parksperre		Parksperre-Haltemagnet
V552	Zusatzhydraulikpumpe für Getriebe		ATF-Pumpe – Getriebesteuerung
V553 [8]	Elektrische Pumpe 2 für Getriebe		MTF-Pumpe – temperaturabhängige Trockensumpfschmierung des Radsatzes
V671 [5]	Elektrische Pumpe 3 für Getriebe		ATF-Pumpe – Kühlung / Schmierung der Kupplung K0 und der E-Maschine
		VSL	Speicherladeventil (Ventil Speicher-Laden)
		VBT	Bypass-Thermostat (Ventil Bypass-Thermostat)
		VKE-1 [7]	Kupplungsentlüftungsventil K1 (Ventil Kupplungsentlüftung K1)
		VKE-2 [7]	Kupplungsentlüftungsventil K2 (Ventil Kupplungsentlüftung K2)
		K0 [5]	Kupplung K0 für Verbrennungsmotor
		K1	Kupplung K1 für Teilgetriebe 1
		K2	Kupplung K2 für Teilgetriebe 2
		SF	Saugfilter (ATF)
	Entlüftungsrohr	**SR**	Steigrohr – sorgt für eine konstante Flutung der Gangsteller
		DF1	Druckfilter 1 (ATF-Niederdruckkreislauf)
		DF2	Druckfilter 2 (ATF-Hochdruckkreislauf)
		PD [5]	Pulsationsdämpfer
		DS	Druckspeicher – Gasdruck-Hydraulikdruckspeicher
		GS-A / 1	Gangsteller A (1) für die Gänge 1/3
		GS-B / 2	Gangsteller B (2) für die Gänge 2/R
		GS-C / 3	Gangsteller C (3) für die Gänge 5/7
		GS-D / 4	Gangsteller D (4) für die Gänge 4/6
		GSE	Gangstellerentlüftung
		PS [6]	Parksperre-Modul
		RSV	Rückschlagventil
		WT	Wärmetauscher / ATF-Kühler
		DRV	Druckregelventil
		MV	Magnetventil

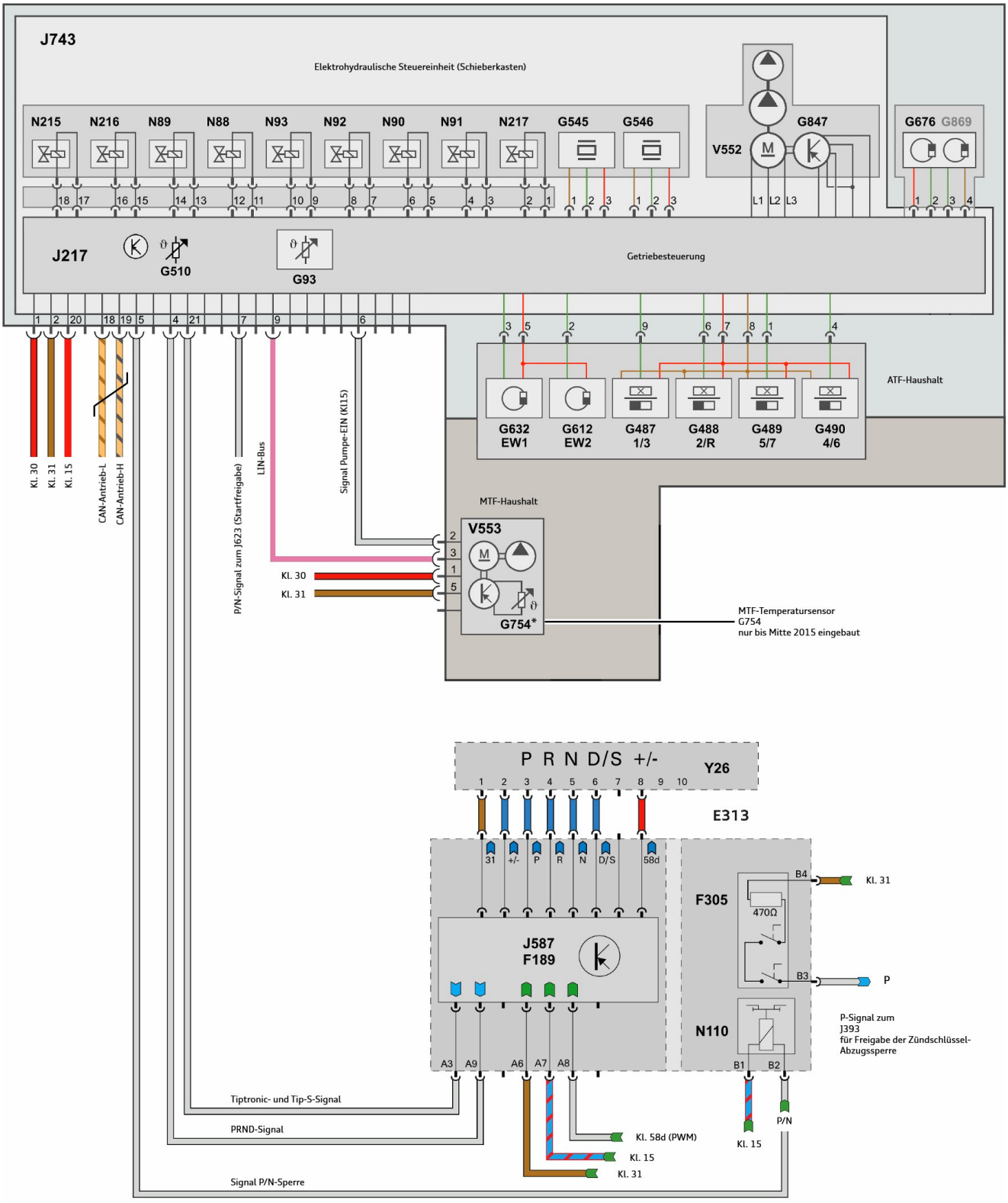
[5] Nur beim DL382E (0DK-Getriebe) PR-Nr. 0K3

[6] Nur bei shift-by-wire (SBW) / park-by-wire (PBW) ab SOP KW 22/15

[7] VKE-1 und VKE-2 sind im Hydraulikplan der Baureihe DL382 nicht dargestellt, siehe Bild 678_088.

[8] Im Hydraulikplan der Baureihe DL382 nicht dargestellt, weil die Pumpe – V533 für den MTF-Haushalt zuständig ist.

Elektrischer Funktionsplan DL382-7F – 0CK-Getriebe mit shift / park-by-cable



678_189

Legende:

E313	Wählhebel / Schaltbetätigung
F189	Schalter für Tiptronic-Funktion
F305	Schalter für Getriebestellung P
G93	Getriebeöltemperaturgeber – ATF-Temperatursensor
G487	Wegsensor 1 für Gangsteller – Gangsteller 1/3

G488 Wegsensor 2 für Gangsteller – Gangsteller 2/R

G489 Wegsensor 3 für Gangsteller – Gangsteller 5/7

G490 Wegsensor 4 für Gangsteller – Gangsteller 4/6

G545 Hydraulikdruckgeber 1 – Kupplungspfad Kupplung K1

G546 Hydraulikdruckgeber 2 – Kupplungspfad Kupplung K2

G510 Temperaturgeber im Steuergerät

G612 Geber 2 für Getriebeeingangsdrehzahl – Antriebswelle 2

G632 Geber 1 für Getriebeeingangsdrehzahl – Antriebswelle 1

G676 Sensor für Fahrstufe – Signal Pin 2

G754 Getriebeöltemperaturgeber 2 – MTF-Temperatursensor[9]

G847 Rotorlagegeber der Zusatzhydraulikpumpe für Getriebe – Rotorlagesensor

G869 Sensor 2 für Fahrstufe – Signal Pin 3

J217 Steuergerät für automatisches Getriebe

J393 Zentralsteuergerät für Komfortsystem

J587 Steuergerät für Wählhebelsensorik

J743 Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe

N88 Magnetventil 1 (Gangstellerventil 1/3)

N89 Magnetventil 2 (Gangstellerventil 2/R)

N90 Magnetventil 3 (Gangstellerventil 5/7)

N91 Magnetventil 4 (Gangstellerventil 4/6)

N92 Magnetventil 5 (Kupplungskühlventil)

N93 Magnetventil 6 (Speicherstellventil)

N110 Magnet für Wählhebelsperre

N215 Druckregelventil 1 für automatisches Getriebe (Kupplungsventil K1)

N216 Druckregelventil 2 für automatisches Getriebe (Kupplungsventil K2)

N217 Druckregelventil 3 für automatisches Getriebe (Druckregelventil – Gangsteller)

N218 Druckregelventil 4 für automatisches Getriebe – Kupplung K0 – nur beim DL382E (0DK-Getriebe)

N486 Magnet für Parksperre – Parksperre-Haltemagnet

V552 Zusatzhydraulikpumpe für Getriebe – ATF-Pumpe zur ATF-Versorgung der Getriebesteuerung und Schmierung und Kühlung der Kupplungen K1 und K2

V553 Elektrische Pumpe 2 für Getriebe – MTF-Pumpe zur Schmierung und Kühlung des Radsatzes

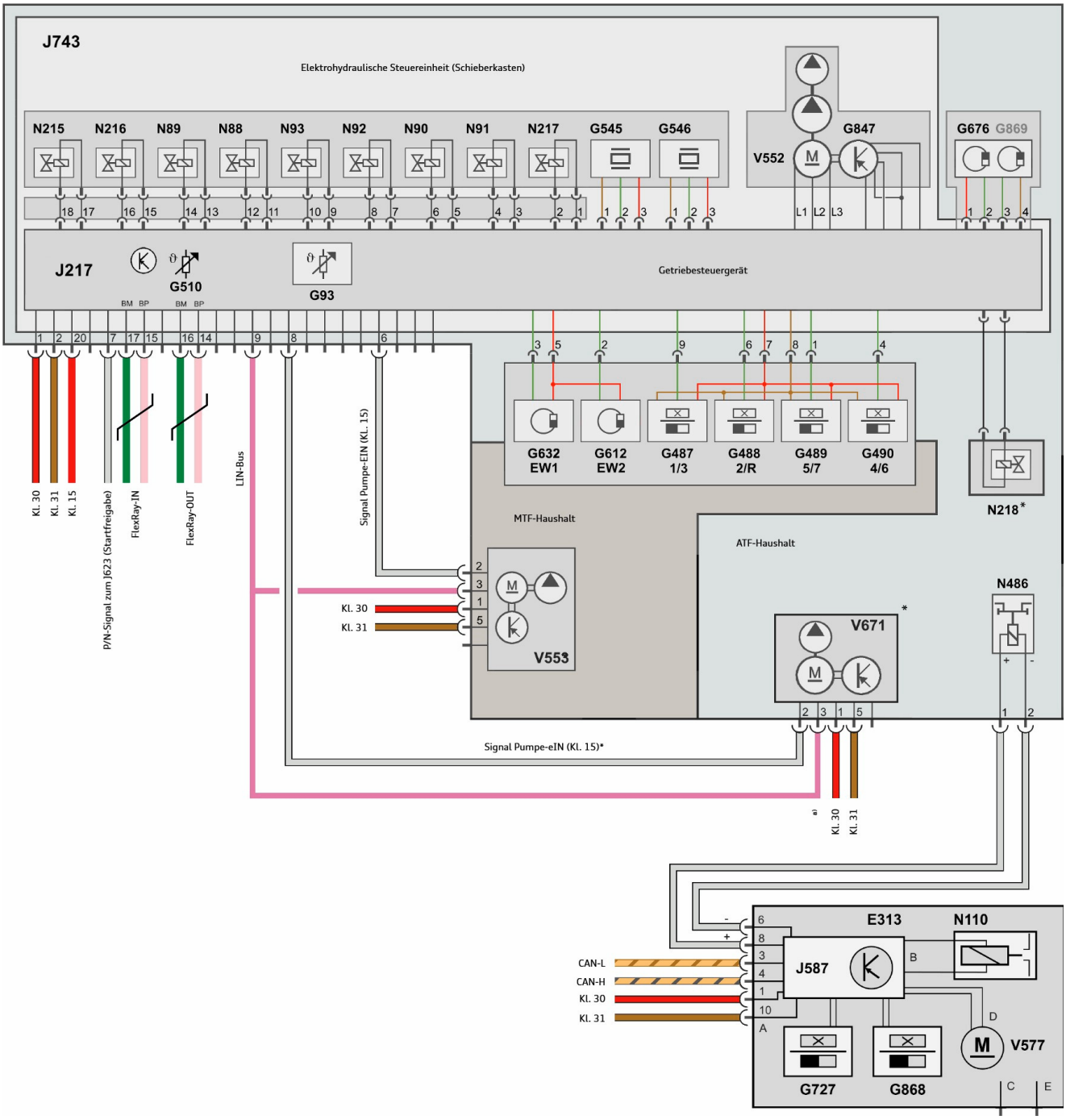
Y26 Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung

Leitungen verdrillt

Verweis
Nähere Informationen zur shift-by-cable-Schaltbetätigung finden Sie im SSP 603 "Audi A6 Avant ’12" und SSP 367 "6-Gang-Automatikgetriebe 09D im Audi Q7".

[9] Siehe Artikel "MTF-Pumpe – Elektrische Pumpe 2 für Getriebe – V553" unter der Überschrift "Getriebeöltemperaturgeber 2 – G754"

Elektrischer Funktionsplan DL382 mit park-by-wire und DL382E (0DK)



678_190

Steckverbindungen des Wählhebels E313:

- Stechverbindung A zur Fahrzeugperipherie
- Stechverbindung B zum Magnet für Wählhebelsperre - N110
- Stechverbindung C zur Wählhebelbereichsanzeige - Y5
- Stechverbindung D zum Motor für Wählhebelstellung quer - V577
- Stechverbindung E zum Schalthebel für K320, E816 und E681

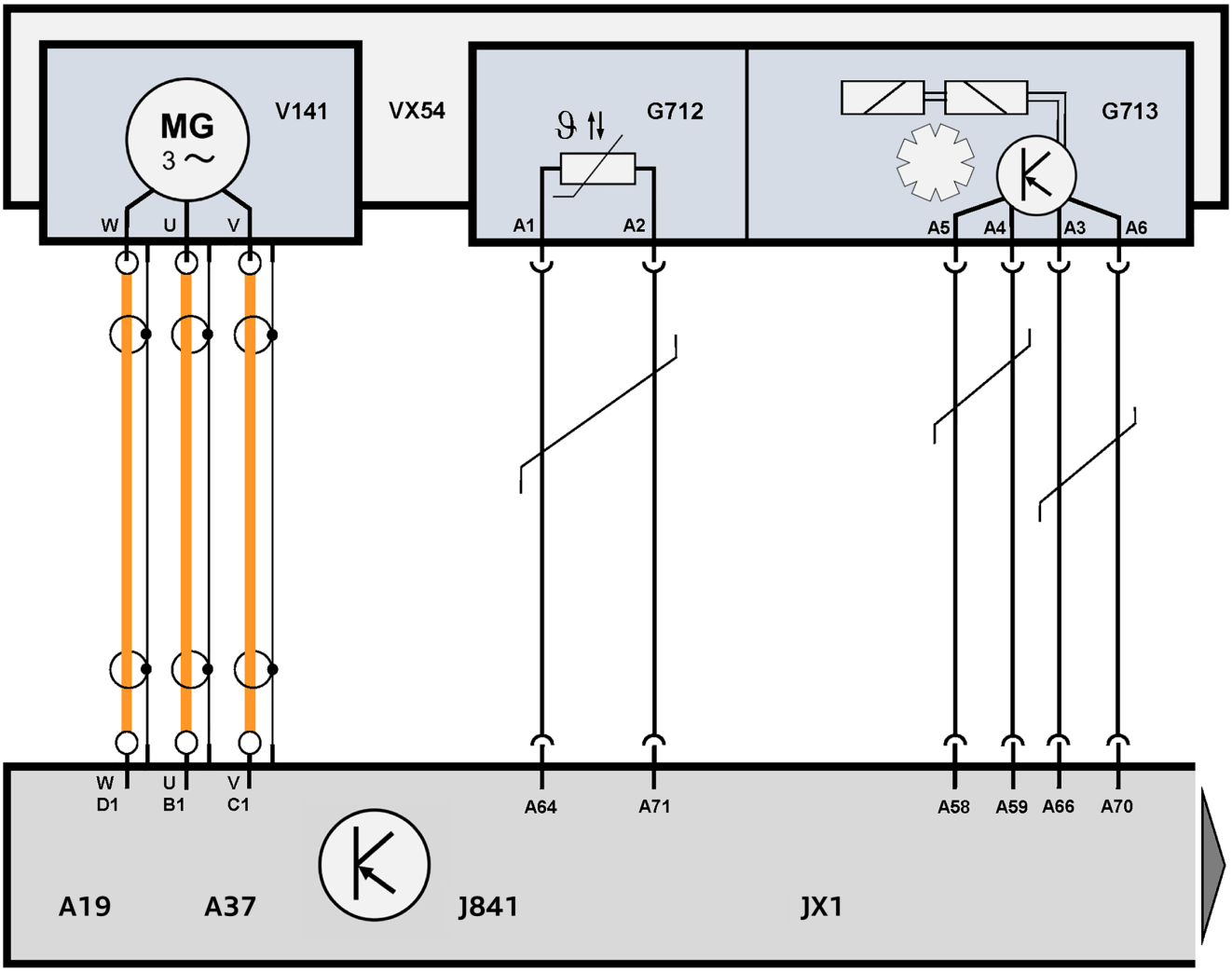
Hinweis
Das CAN-Datenbussystem über das das Steuergerät für Wählhebelsensorik J587 kommuniziert ist gemäß der Fahrzeugbaureihe dem entsprechenden Stromlaufplan zu entnehmen.

Verweis
Nähere Informationen zur Schaltbetätigung erhalten Sie im SSP 643, (siehe Artikel "Schaltbetätigung Audi R8 (Typ 4S)").

Legende:

BM	Bus-Masse (FlexRay-Datenbus)
BP	Bus-Plus (FlexRay-Datenbus)
E313	Wählhebel / Schaltbetätigung
E681	Taster für Wählhebelentriegelung
E816	Taster für Parksperre
G93	Getriebeöltemperaturgeber – ATF-Temperatursensor
G487	Wegsensor 1 für Gangsteller – Gangsteller 1/3
G488	Wegsensor 2 für Gangsteller – Gangsteller 2/R
G489	Wegsensor 3 für Gangsteller – Gangsteller 5/7
G490	Wegsensor 4 für Gangsteller – Gangsteller 4/6
G545	Hydraulikdruckgeber 1 – Kupplungspfad Kupplung K1
G546	Hydraulikdruckgeber 2 – Kupplungspfad Kupplung K2
G510	Temperaturgeber im Steuergerät
G612	Geber 2 für Getriebeeingangsdrehzahl – Antriebswelle 2
G632	Geber 1 für Getriebeeingangsdrehzahl – Antriebswelle 1
G676	Sensor für Fahrstufe – Signal Pin 2
G727	Geber für Wählhebelstellung
G847	Rotorlagegeber der Zusatzhydraulikpumpe für Getriebe – Rotorlagesensor
G868	Geber für Wählhebelsperre quer
G869	Sensor 2 für Fahrstufe – Signal Pin 3
J217	Steuergerät für automatisches Getriebe
J587	Steuergerät für Wählhebelsensorik
J743	Mechatronik für Doppelkupplungsgetriebe
K320	Kontrollleuchte für Parksperre
N88	Magnetventil 1 (Gangstellerventil 1/3)
N89	Magnetventil 2 (Gangstellerventil 2/R)
N90	Magnetventil 3 (Gangstellerventil 5/7)
N91	Magnetventil 4 (Gangstellerventil 4/6)
N92	Magnetventil 5 (Kupplungskühlventil)
N93	Magnetventil 6 (Speicherstellventil)
N110	Magnet für Wählhebelsperre
N215	Druckregelventil 1 für automatisches Getriebe (Kupplungsventil K1)
N216	Druckregelventil 2 für automatisches Getriebe (Kupplungsventil K2)
N217	Druckregelventil 3 für automatisches Getriebe (Druckregelventil – Gangsteller)
N218	Druckregelventil 4 für automatisches Getriebe – Kupplung K0 – nur beim DL382E (0DK-Getriebe)
N486	Magnet für Parksperre – Parksperre-Haltemagnet
V552	Zusatzhydraulikpumpe für Getriebe – ATF-Pumpe zur ATF-Versorgung der Getriebesteuerung und Schmierung und Kühlung der Kupplungen K1 und K2
V553	Elektrische Pumpe 2 für Getriebe – MTF-Pumpe zur Schmierung und Kühlung des Radsatzes
V577	Motor für Wählhebelsperre quer
V671	Elektrische Pumpe 3 für Getriebe – ATF-Pumpe zur Schmierung und Kühlung der Kupplung K0 und der E-Maschine – nur beim DL382E (0DK-Getriebe)
Y5	Wählbereichsanzeige
	Leitungen verdrillt

Elektrischer Funktionsplan DL382E – Hybridmodul



678_191

Legende:

A19	Spannungswandler
A37	Wechselrichter für Fahrmotor
G712	Geber für Temperatur des Fahrmotors
G713	Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors (Rotorlagesensor)
JX1	Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb (Leistungselektronik (LE))
J841	Steuergerät für Elektroantrieb
VX54	Drehstromantrieb (E-Maschine – Hybridmodul)
V141	Fahrmotor für Elektroantrieb (E-Maschine)
	Leitungen verdrillt
	Hochvolt-Leitungen mit Abschirmung

Pin-Belegung Steckverbindung A (10-Fach) des Hybridmoduls am Getriebe:

A1	Signal vom Temperatursensor
A2	Masse für Temperatursensor
A3	Spannungsversorgung-Plus für den Rotorlagesensor
A4	Signal-Sinus vom Rotorlagesensor
A5	Signal-Cosinus vom Rotorlagesensor
A6	Spannungsversorgung-Minus für den Rotorlagesensor

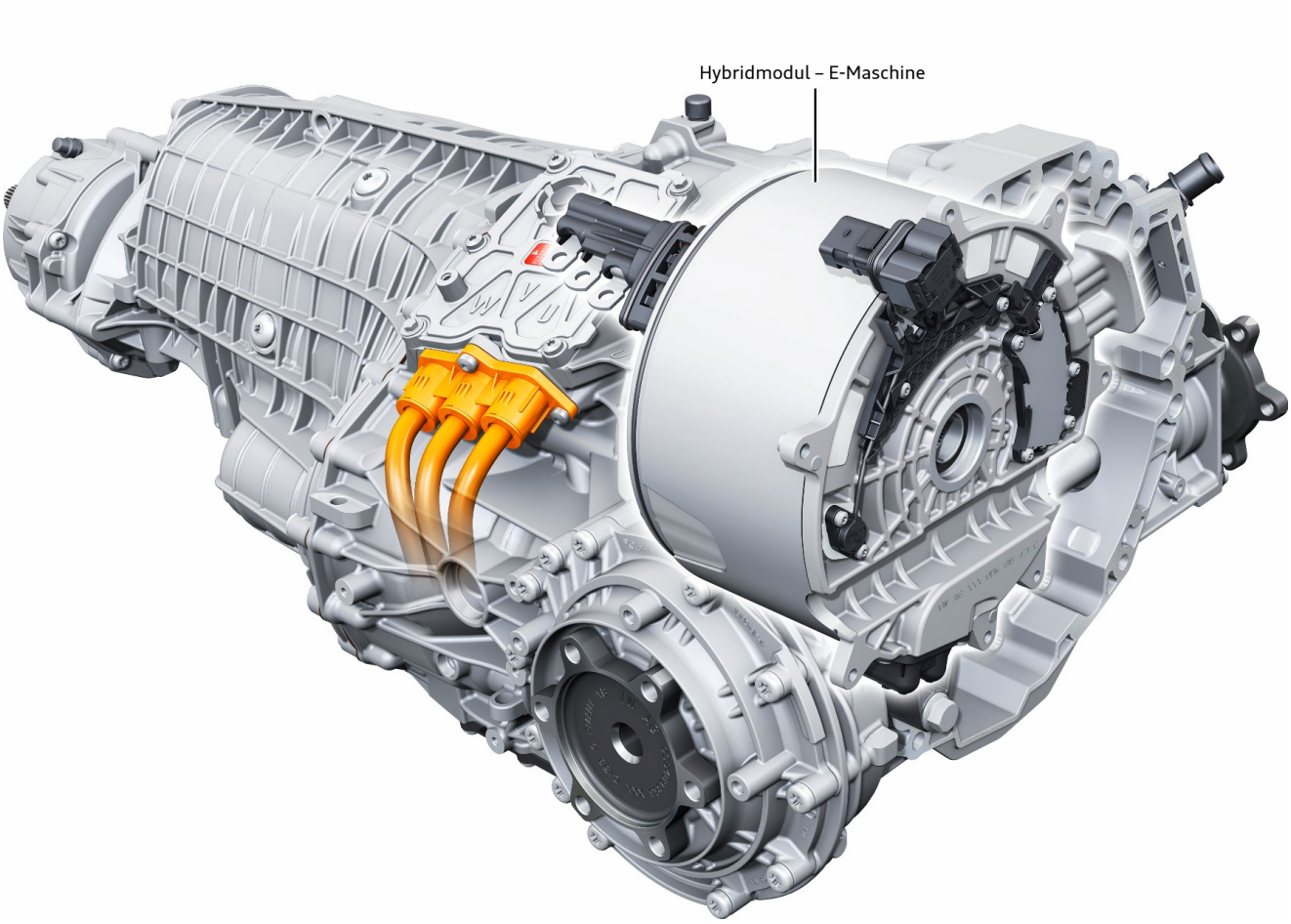
Hybridmodul – E-Maschine

Einleitung

Das DL382E-7A (0DK) ist die hybridisierte Version des DL382plus-7A (0HL) mit einem ins Getriebe integrierten Hybridmodul - E-Maschine.

Das Motorsteuergerät J623 ist der Master für die Berechnung der Momentanforderungen an die E-Maschine. Die Leistungs- und Steuerelektronik - JX1, kurz Leistungselektronik genannt, setzt diese Forderung entsprechend um. Die Leistungselektronik hat das Adresswort 00051, die Messwerte der E-Maschine können unter dieser Adresse ausgelesen werden.

In diesem Kapitel wird der Hybridumfang des DL382E behandelt.



678_148

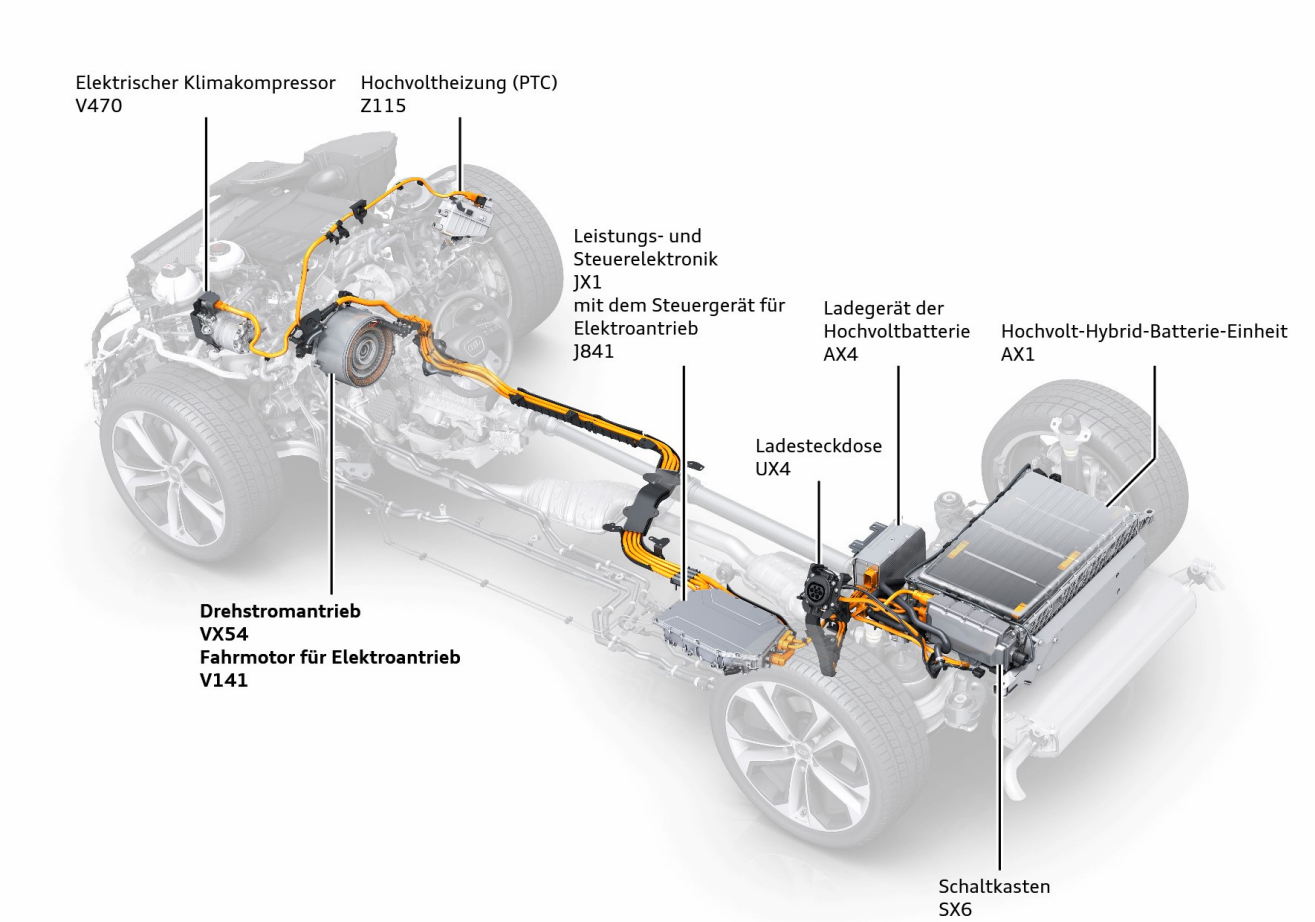
Der Aufbau und die Konstruktion sind in folgenden Bildern dargestellt:

- Bild 678_023 (siehe Artikel "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0DK – DL382E-7A")
- Bild 678_028 (siehe Artikel "Getriebeschnitt DL382E-7A (0DK)")
- Bild 678_154 (siehe Artikel "Baugruppenübersicht")

Verweis
Siehe Service Sendung 0608 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0DK – DL382 Teil 1"

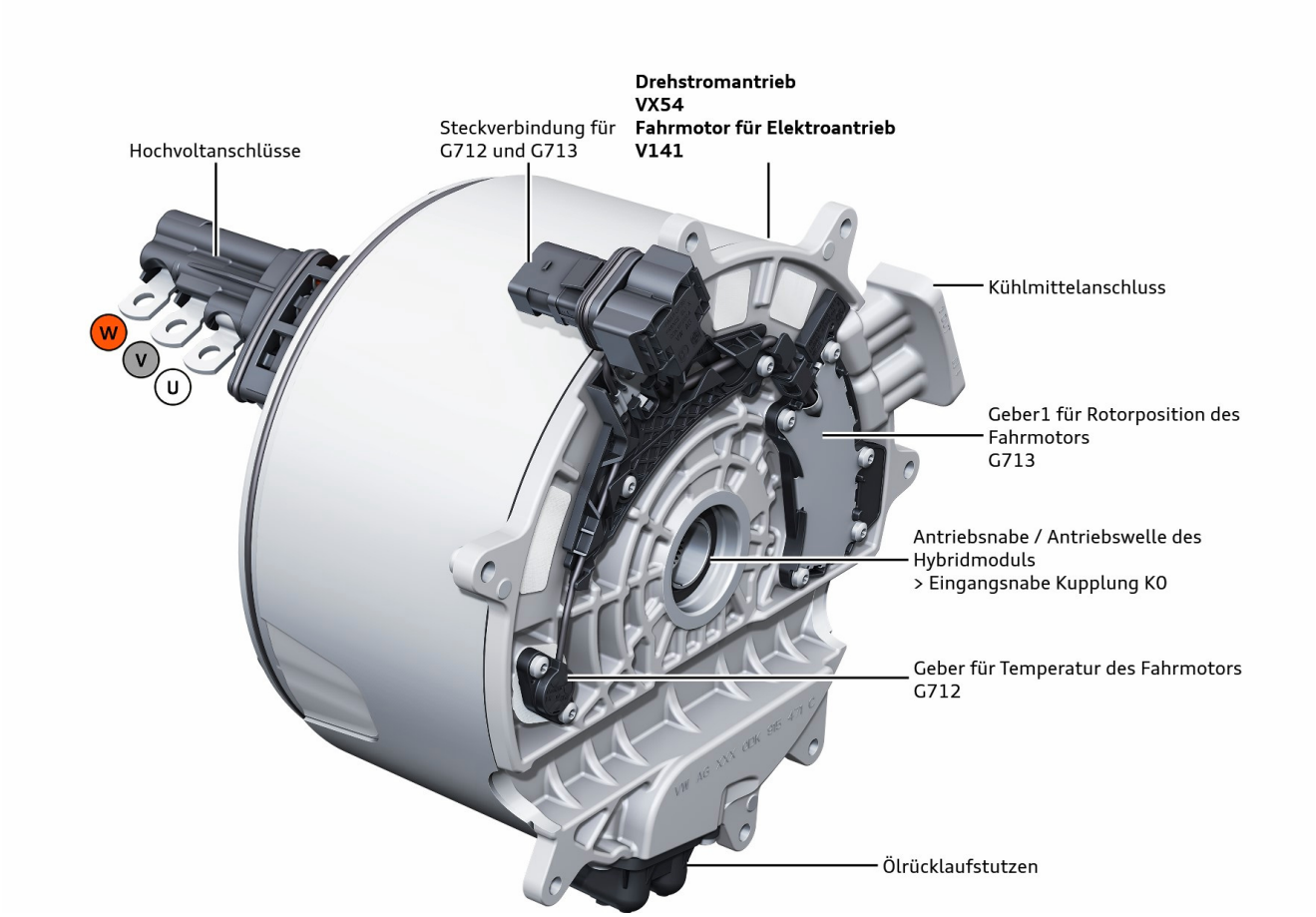
Übersicht der Hochvolt-Komponenten

Hochvolt-Leitungen / Hochvolt-Komponenten beim Audi Q5

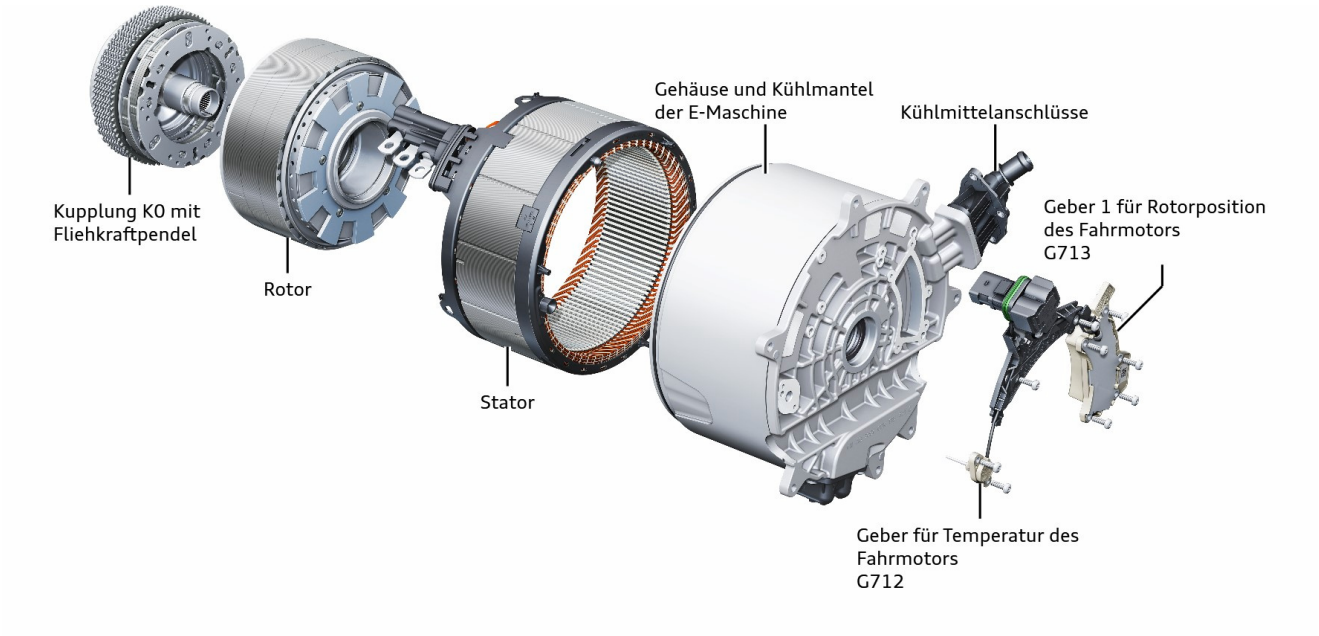


678_149

Baugruppenübersicht



678_150

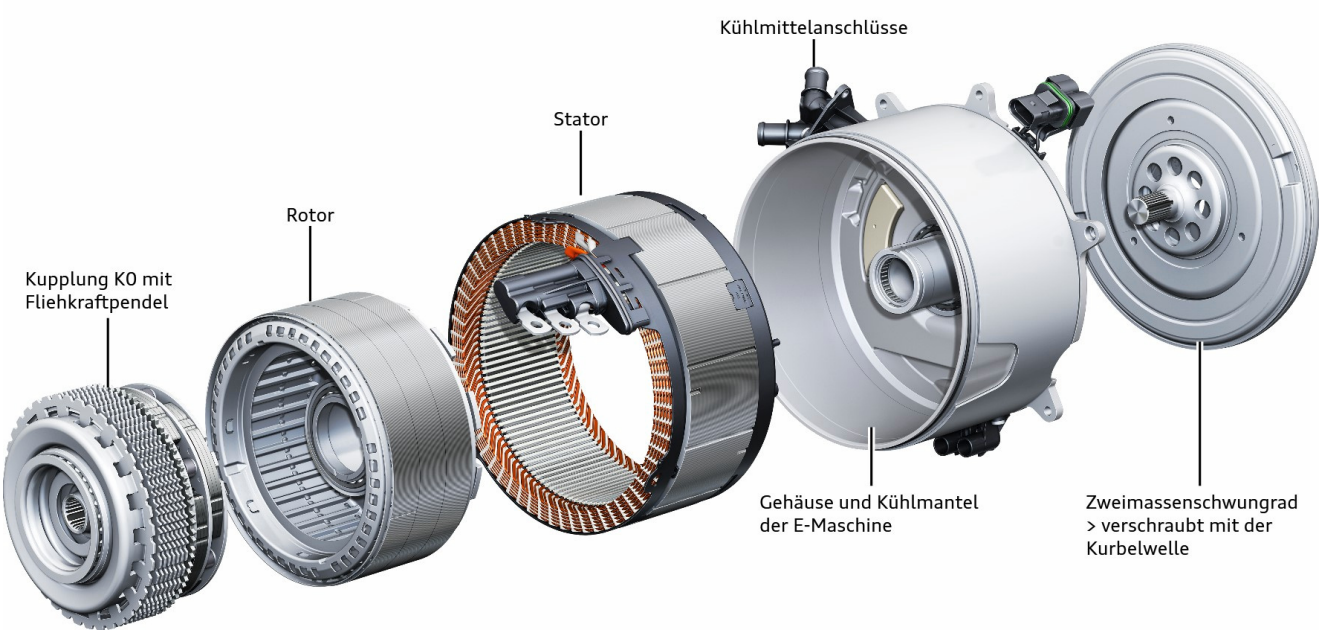


678_151

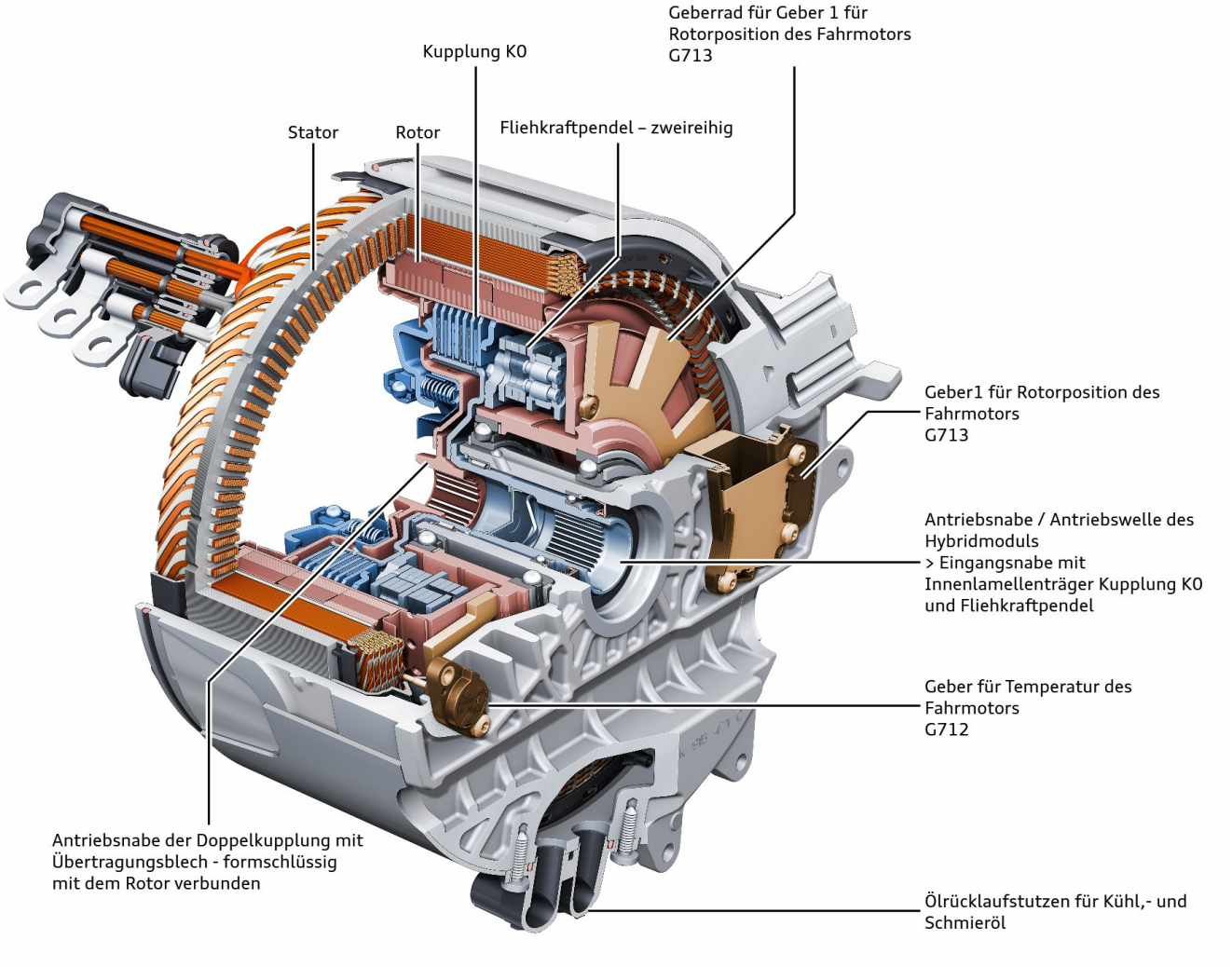
Das Hybridmodul zeichnet sich durch hohe Bauteilintegration und ein sehr kompaktes Package aus. Kernstück des Hybridmoduls ist eine permanent erregte E-Maschine mit innen laufendem Rotor (Innenläufer). Innerhalb des Rotors ist die Kupplung K0 und das Fliehkraftpendel für das Zweimassenschwungrad untergebracht.

Am Gehäuse des Hybridmoduls befinden sich der Geber für Temperatur des Fahrmotors G712, er misst die Temperatur der Statorwicklung und der Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors G713 auch Rotorlagesensor genannt. Beide Sensoren können separat ersetzt werden.

Das Hybridmodul kann vergleichsweise einfach ersetzt werden. Wird das Hybridmodul ersetzt, muss die Einstellscheibe für die Kupplungseinrückung neu ermittelt werden.

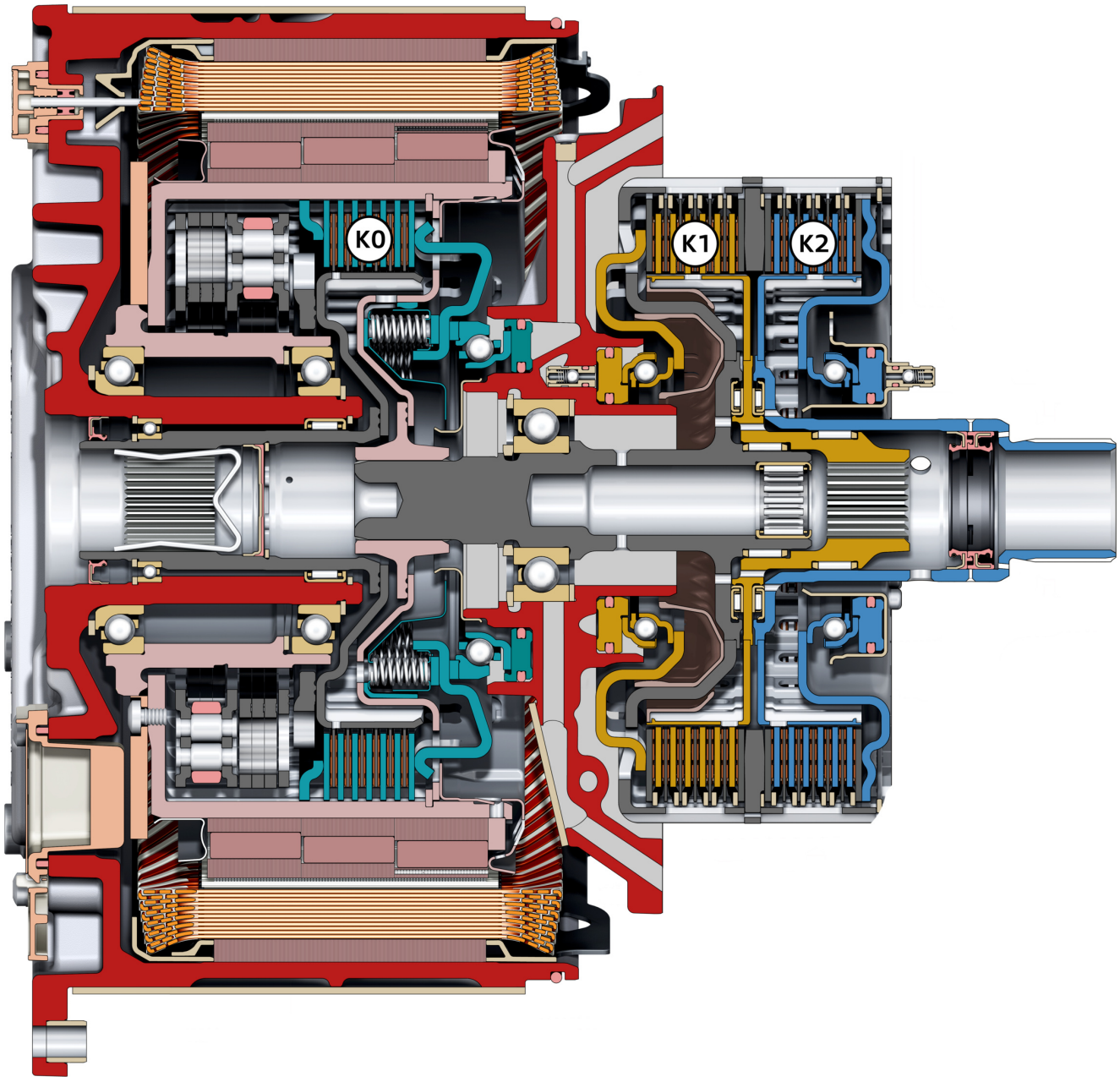


678_152



678_153

Schnittansicht – Hybridmodul mit Doppelkupplung



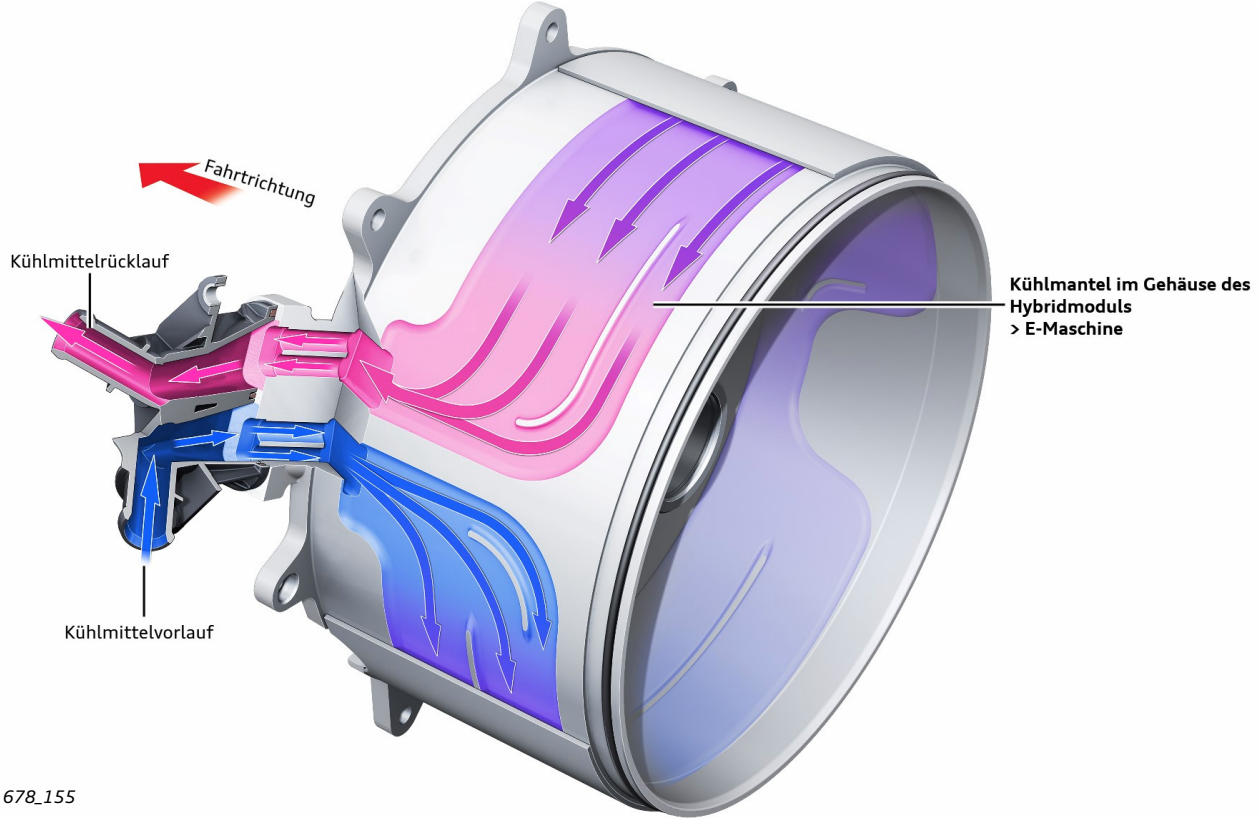
678_154

Der Aufbau und die Konstruktion sind in folgenden Bildern dargestellt:

- Bild 678_023 (siehe Artikel "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0DK – DL382E-7A")
- Bild 678_028 (siehe Artikel "Getriebeschnitt DL382E-7A (0DK)")

Kühlung der E-Maschine

Kühlung mittels Kühlmittel

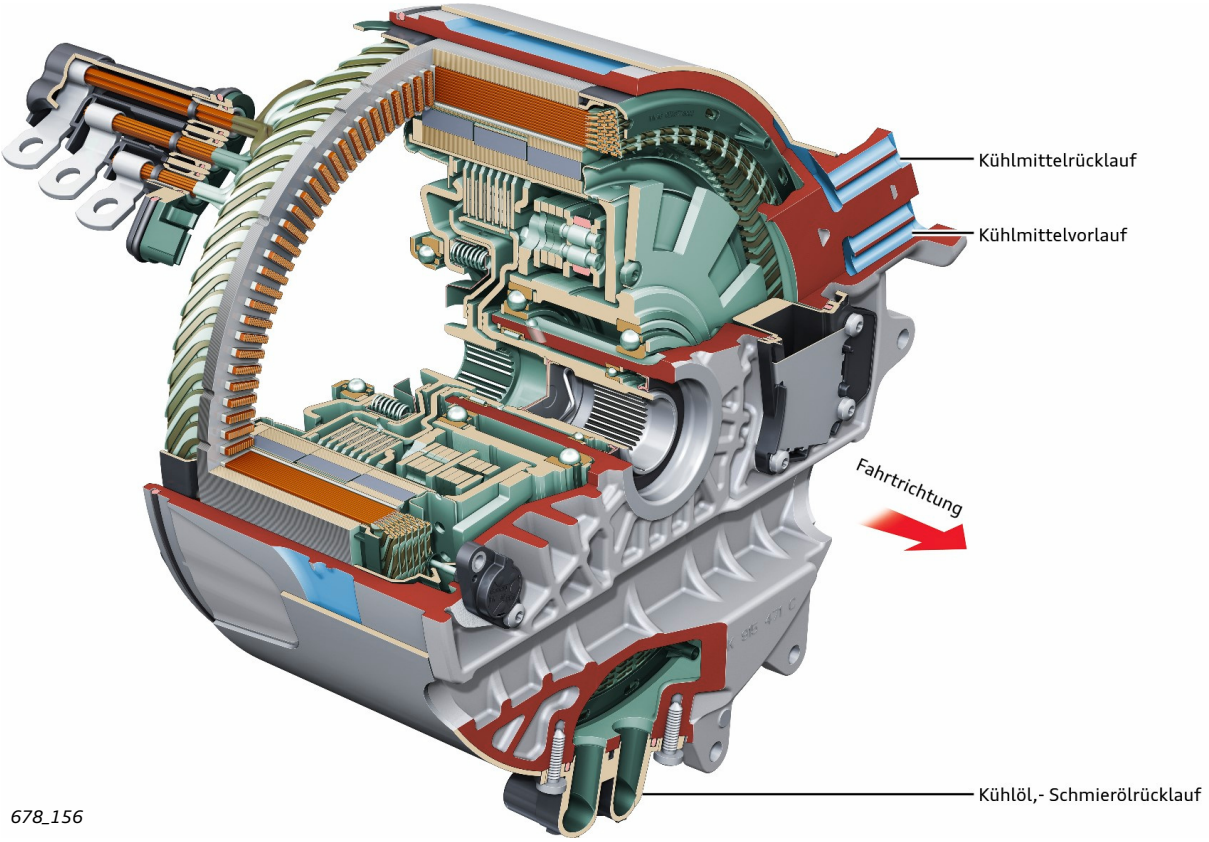


678_155

Die E-Maschine wird sowohl mit Kühlmittel als auch mit ATF gekühlt.

Der Großteil der Kühlung des Stators erfolgt durch einen Wassermantel im Gehäuse des Hybridmoduls. Die Kühlmittelversorgung kommt vom Hochvolt-Niedertemperatur-Kühlkreislauf.

Kühlung mittels ATF

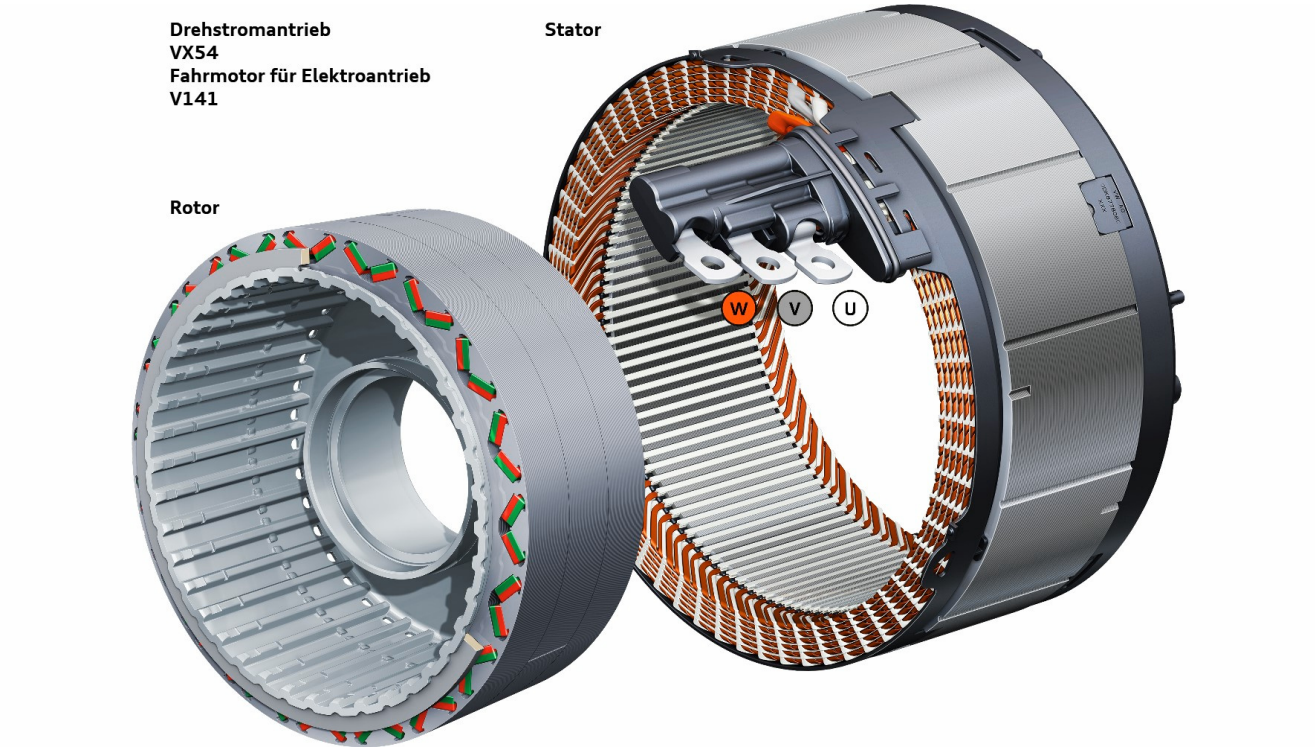


678_156

Neben der Kühlung mittels Kühlmittel werden die Wicklungsköpfe der Statorwicklung und die Rotorinnenseite durch eine permanente Druchströmung des Hybridmoduls mit ATF gekühlt.

Nähere Informationen zur Kühlung und Schmierung der E-Maschine und der Kupplung K0 (siehe Kapitel "Hybridmodul – Kupplung K0").

E-Maschine



678_157

In der Service-Literatur wird die E-Maschine auch als Drehstromantrieb VX54 oder als Fahrmotor für Elektroantrieb V141 bezeichnet. Die E-Maschine ist eine als Innenläufer konstruierte, hochpolig-permanentmagneterregte Synchronmaschine (PSM) mit folgenden Leistungsdaten.

Peakleistung[10] – 105 kW – Peakdrehmoment – 350 Nm

Leistung[11] – 55 kW – Drehmoment – 170 Nm (Angaben gemäß *WLTP* ↗

Die E-Maschine dient als Motor und als Generator.

Aufgaben im Motorbetrieb:
- rein elektrischer Antrieb
- Unterstützung des Verbrennungsmotors
- Starten des Verbrennungsmotors
- Reduzierung der Drehschwingungen vom Verbrennungsmotor

Aufgaben im Generatorbetrieb:
- Spannungsversorgung und Laden der Hochvolt- und der 12-V-Batterie
- Rekuperation
- Generatorbetrieb bei laufendem Verbrennungsmotor

Die *PHEV* ↗-Fahrzeuge mit DL382E-Getriebe haben weder einen 12 V-Anlasser (Starter) noch einen 12 V-Generator. Diese Aufgaben übernimmt die E-Maschine.

Der Rotor dreht sich im Fahrbetrieb, wenn eine der beiden Kupplungen K1 oder K2 kraftschlüssig ist und der Verbrennungsmotor läuft.

Das Motorsteuergerät J623 ist der Master für die Berechnung der Momentanforderungen an die E-Maschine. Das Steuergerät für Elektronantrieb J841 in der Leistungs- und Steuerelektronik JX1, kurz Leistungselektronik genannt, setzt diese Forderung entsprechend um. Das Steuergerät J841 hat das Adresswort 00051, die Messwerte der E-Maschine können unter dieser Adresse ausgelesen werden.

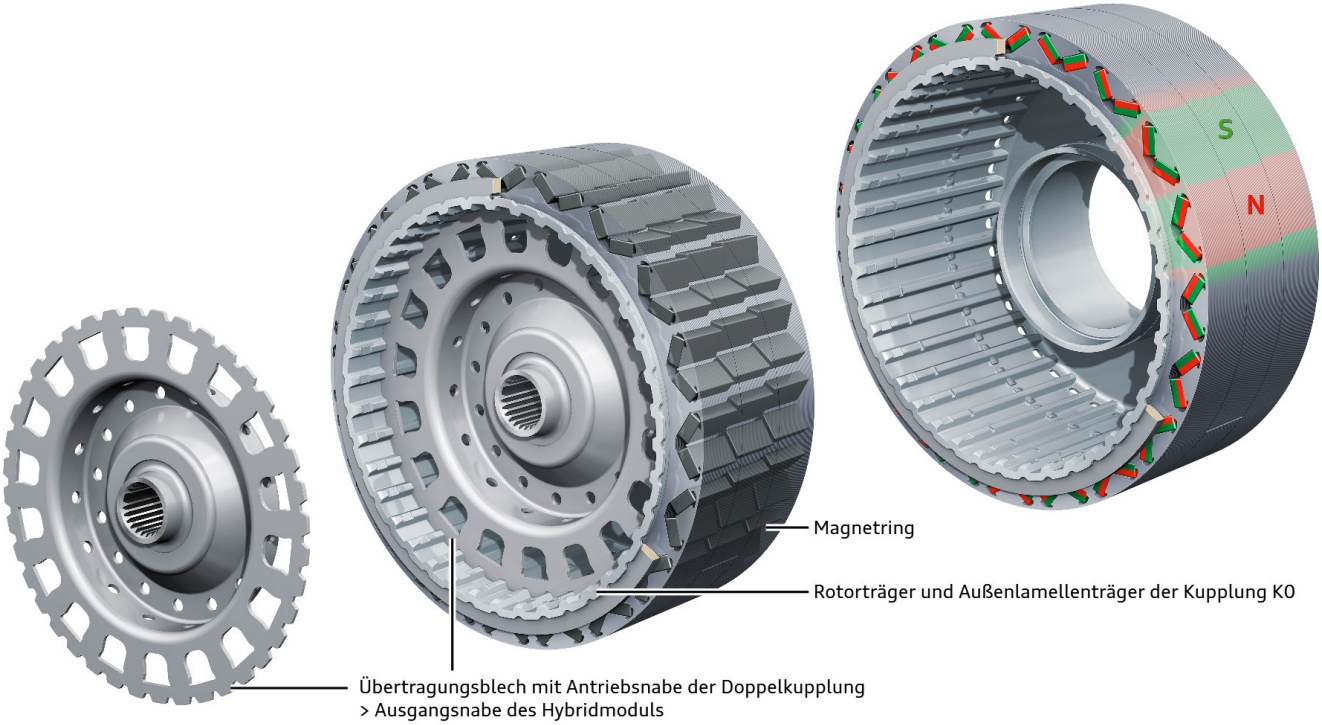
Weitere Informationen hierzu (siehe Artikel "Service") unter „0051 – Elektroantrieb – Steuergerät für Elektroantrieb – J841 – Funktionen“.

---

[10] Peakleistung/Peakdrehmoment max. 60 s

[11] Die Motoren der Motorbaureihen werden zum Teil mit verschiedenen Leistungen angeboten und dementsprechend Leistungskennzahlen zugeordnet. So werden u. a. länderspezifische Leistungsvarianten berücksichtigt. Die Unterscheidung der Motoren erfolgt anhand des Motorkennbuchstabens.

Rotor



678_158

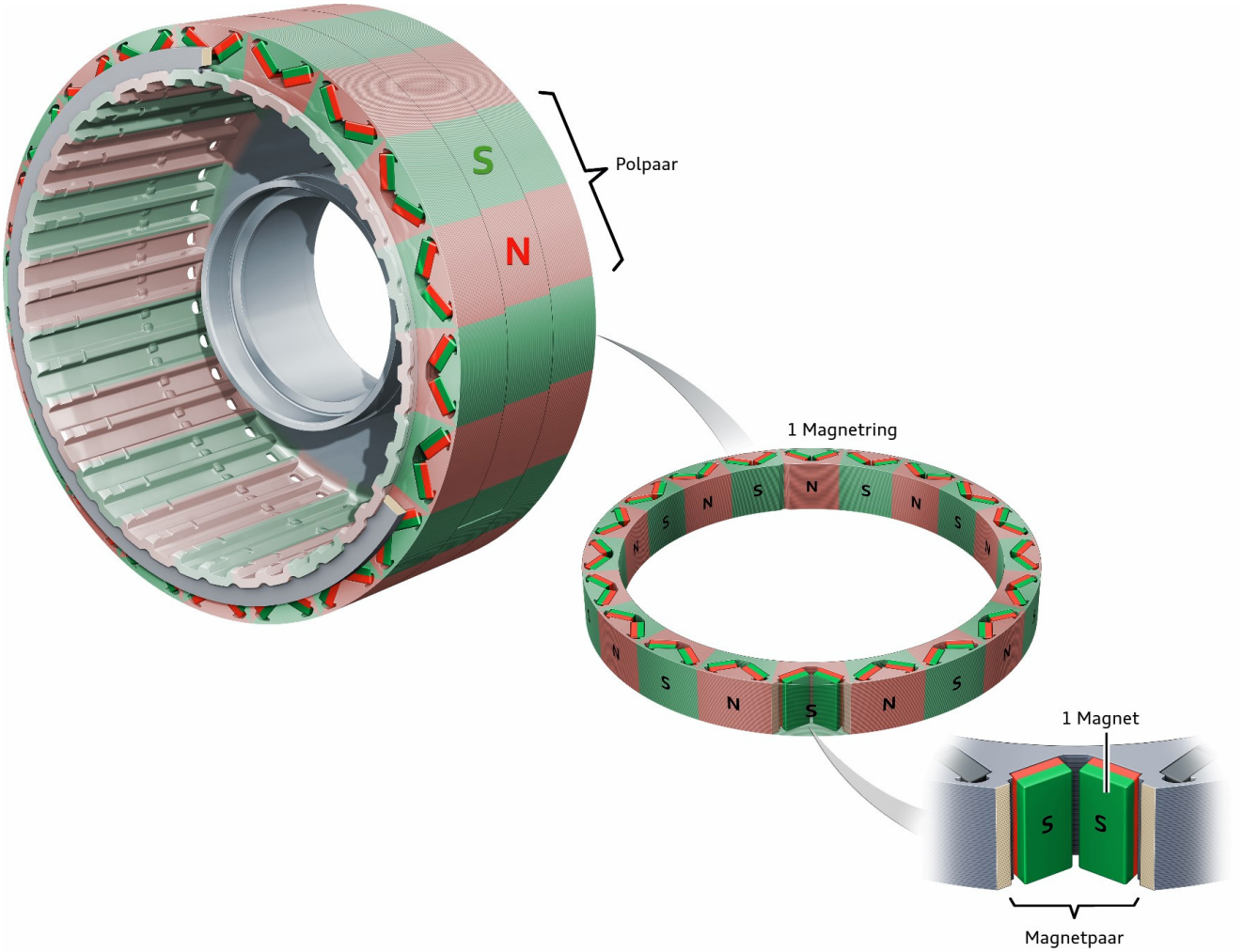
Der Rotor besteht aus einem Rotorträger, der mit drei Magnetringen bestückt ist. Ein Magnetring besteht aus einem Blechpaket, in dem 40 einzelne Dauermagnete v-förmig eingebettet und verklebt sind. Da sich die Magnete innerhalb der Blechpakete befinden, spricht man auch von "vergrabenen" Magneten. Die v-förmige Anordnung der Magnete erhöht das magnetische Kraftfeld und damit die Leistungsdichte der E-Maschine.

Wie auf den Bildern 678_158 und 678_159 zu erkennen ist, sind die drei Magnetringe leicht versetzt auf den Rotorträger aufgepresst. Damit wird ein harmonischerer Lauf der E-Maschine erzielt.

Innerhalb des Rotorträgers sind die Kupplung K0 und das zweiteilige Fliehkraftpendel untergebracht.

Die Innenwand des Rotorträgers besitzt eine Nutverzahnung, die als Außenlamellenträger für die Kupplung K0 dient und den Rotor mittels eines Übertragungsblechs formschlüssig mit der Antriebsnabe der Doppelkupplung verbindet. (siehe Artikel "Kupplung K0 – Kraftverlauf"), Bild 678_174. Über das Übertragungsblech und deren Antriebsnabe werden die Antriebsmomente der E-Maschine und des Verbrennungsmotors in die Doppelkupplung eingeleitet.

Die Ausgangsnabe des Hybridmoduls ist zugleich die Antriebsnabe der Doppelkupplung die das Antriebsmoment auf die Kupplungseingangswelle der Doppelkupplung überträgt. Siehe Bild 678_173 und Bild 678_174.

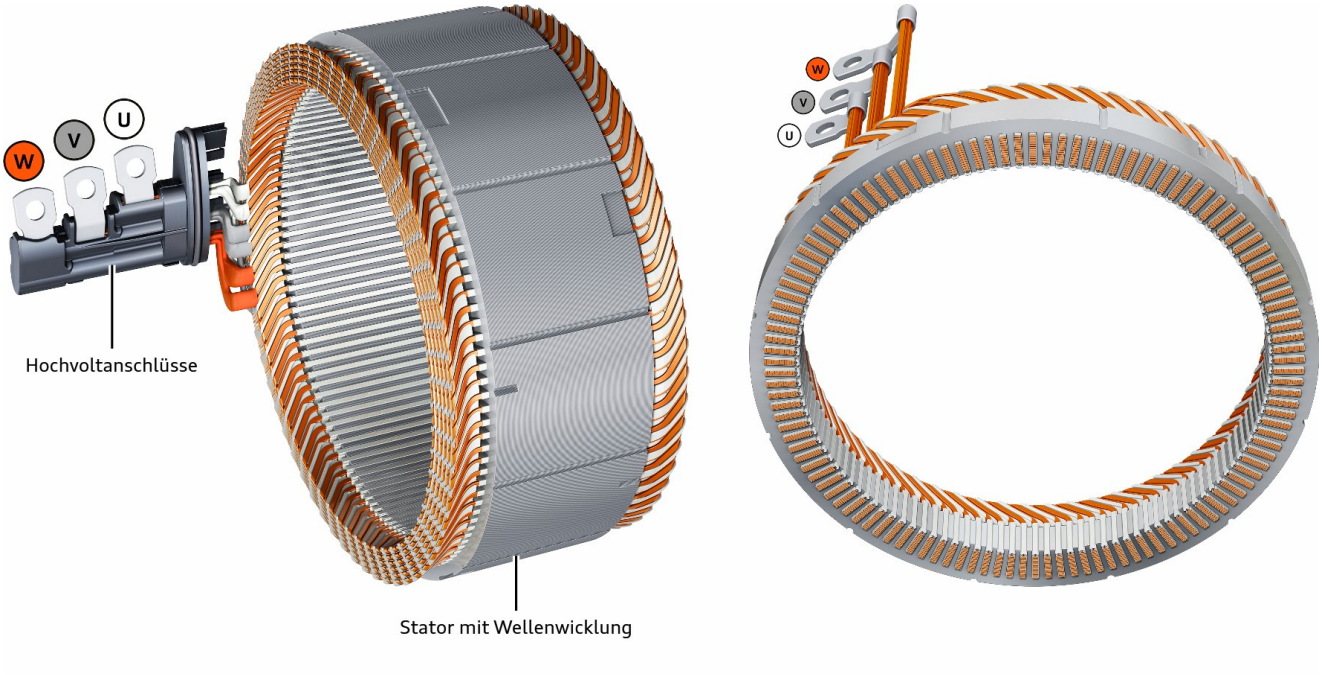


678_159

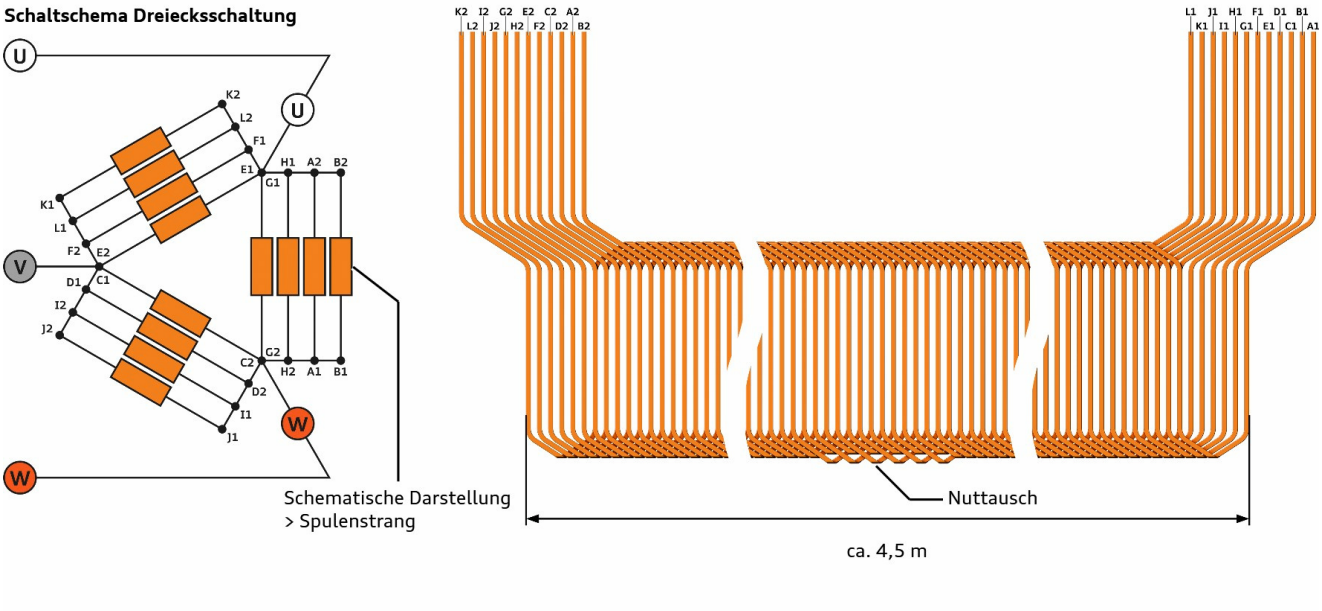
Verteilung der Magnete auf dem Rotor

3	Magnetringe – radial leicht versetzt zueinander mit „vergrabenen“ Magneten
10	Polpaare
20	Magnetpaare
40	Einzelmagnete (je Blechpaket, V-förmig angeordnet)
120	Einzelne Dauermagnete für den gesamten Rotor

Stator



678_160

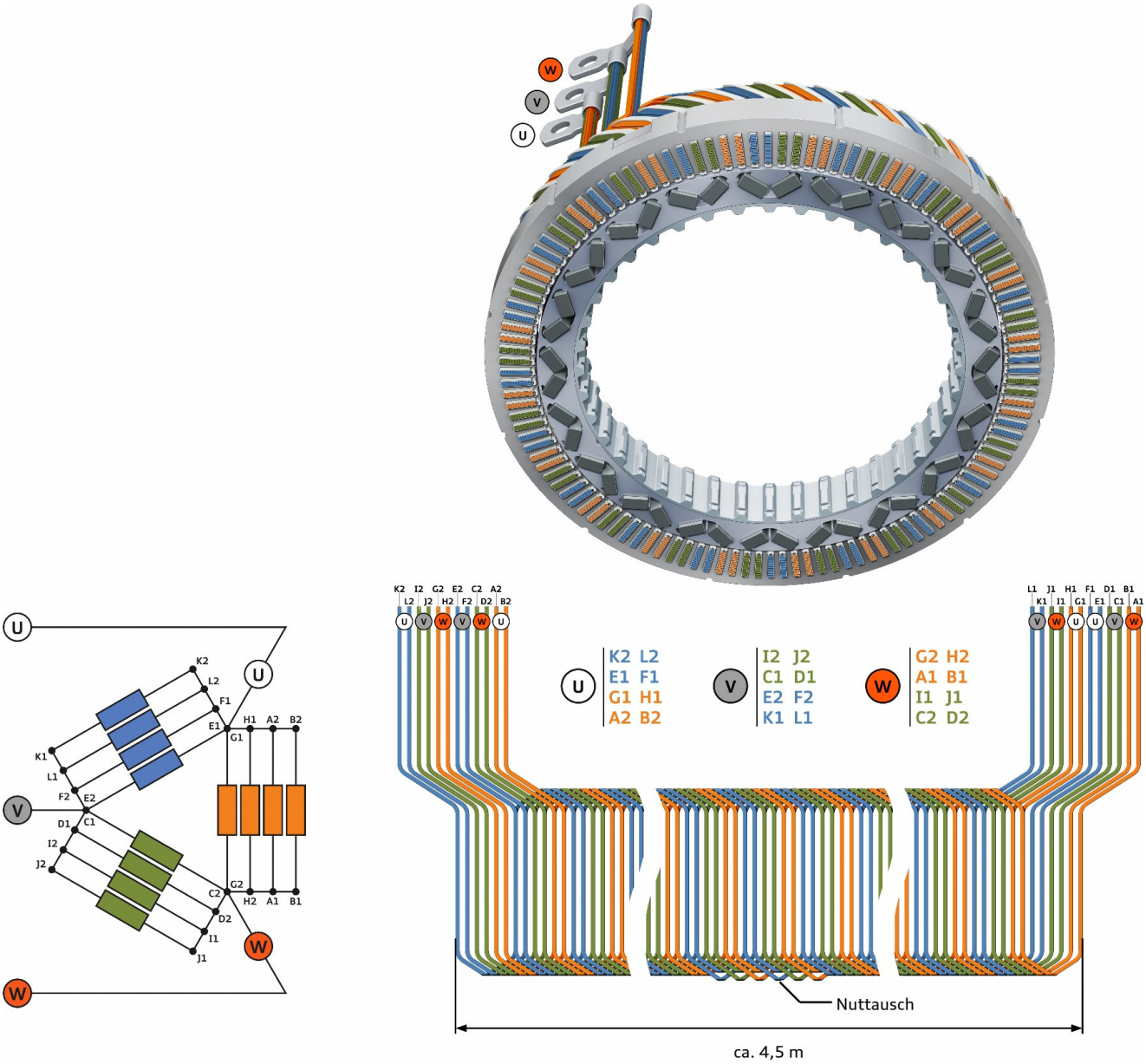


678_162

Eine Besonderheit ist zweifelsohne die Bauart des Stators mit einer sogenannten "Wellenwicklung". Die Wellenwicklung besteht aus einer doppelt gelegten Wicklungsmatte mit insgesamt zwölf durchgehenden Einzeldrähten, die als Spulenstränge bezeichnet werden.

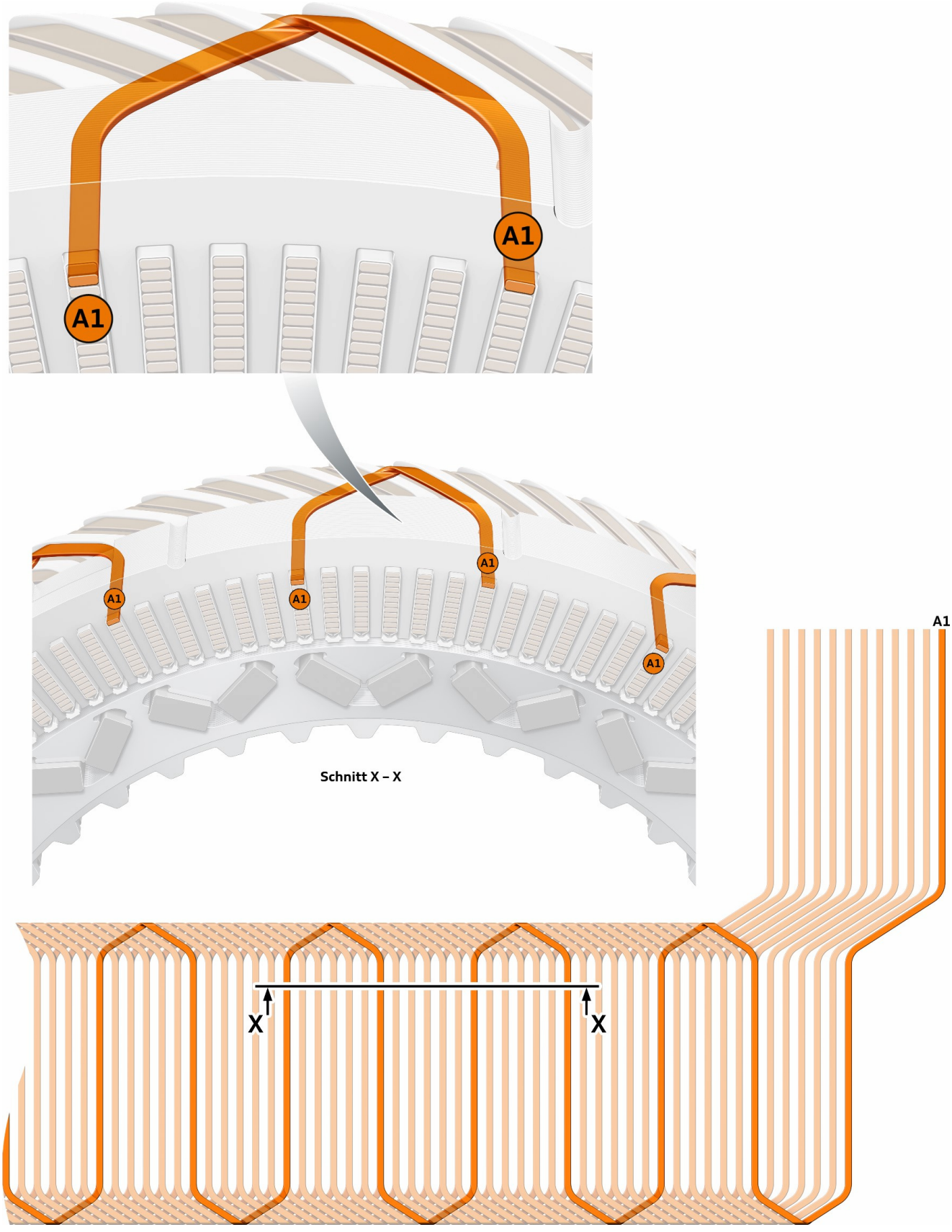
Die Wicklungsmatte hat eine Gesamtlänge von ca. 4,5 m und wird mit sechs Lagen in die 120 Nuten des Stators eingefügt. Von den 24 Enden der zwölf Spulenstränge werden jeweils acht, für jede Phase U, V, und W, zu einer Dreiecksschaltung verklemmt.

Wicklung des Stators



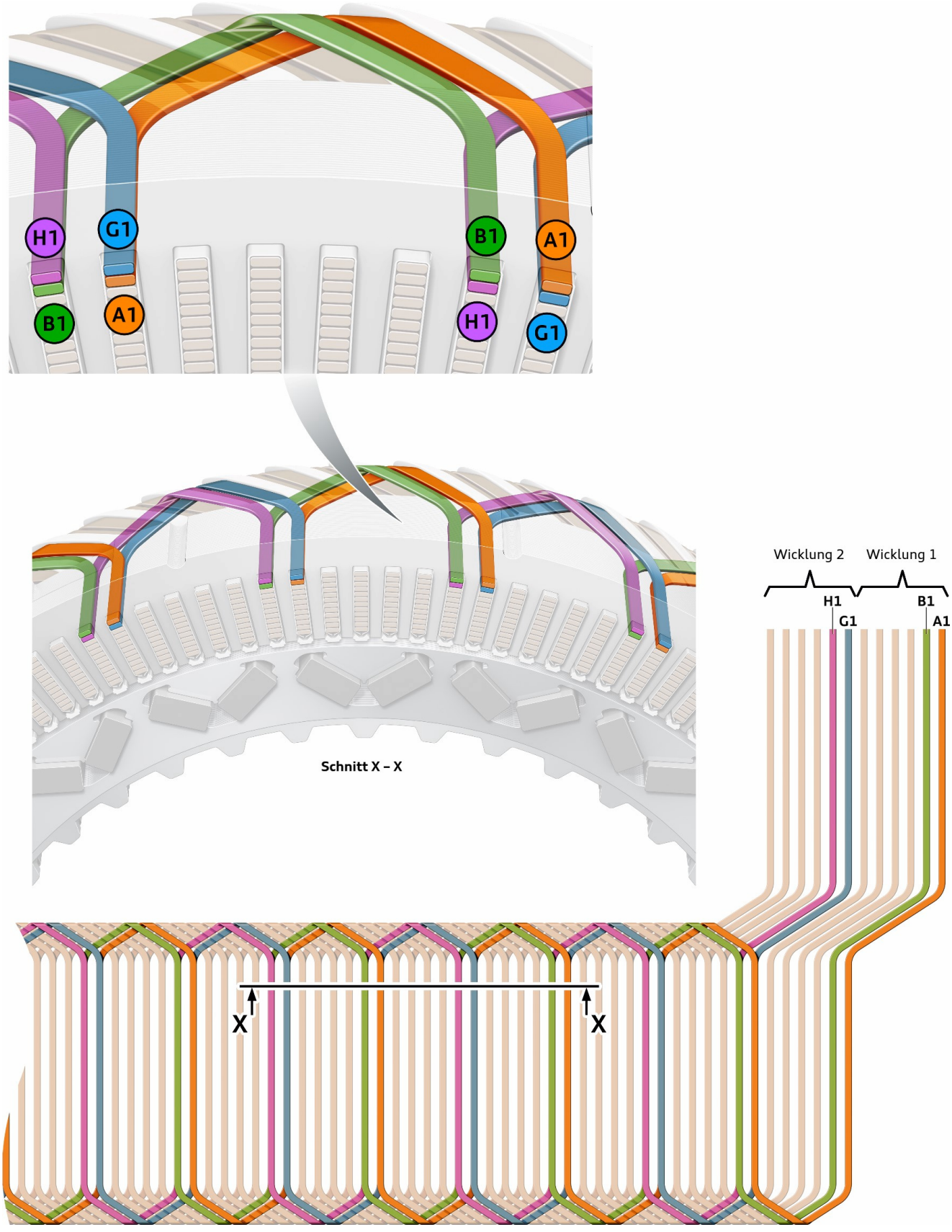
678_165

Diese Darstellung zeigt die Aufteilung der drei Phasen U, V, und W.



678_167

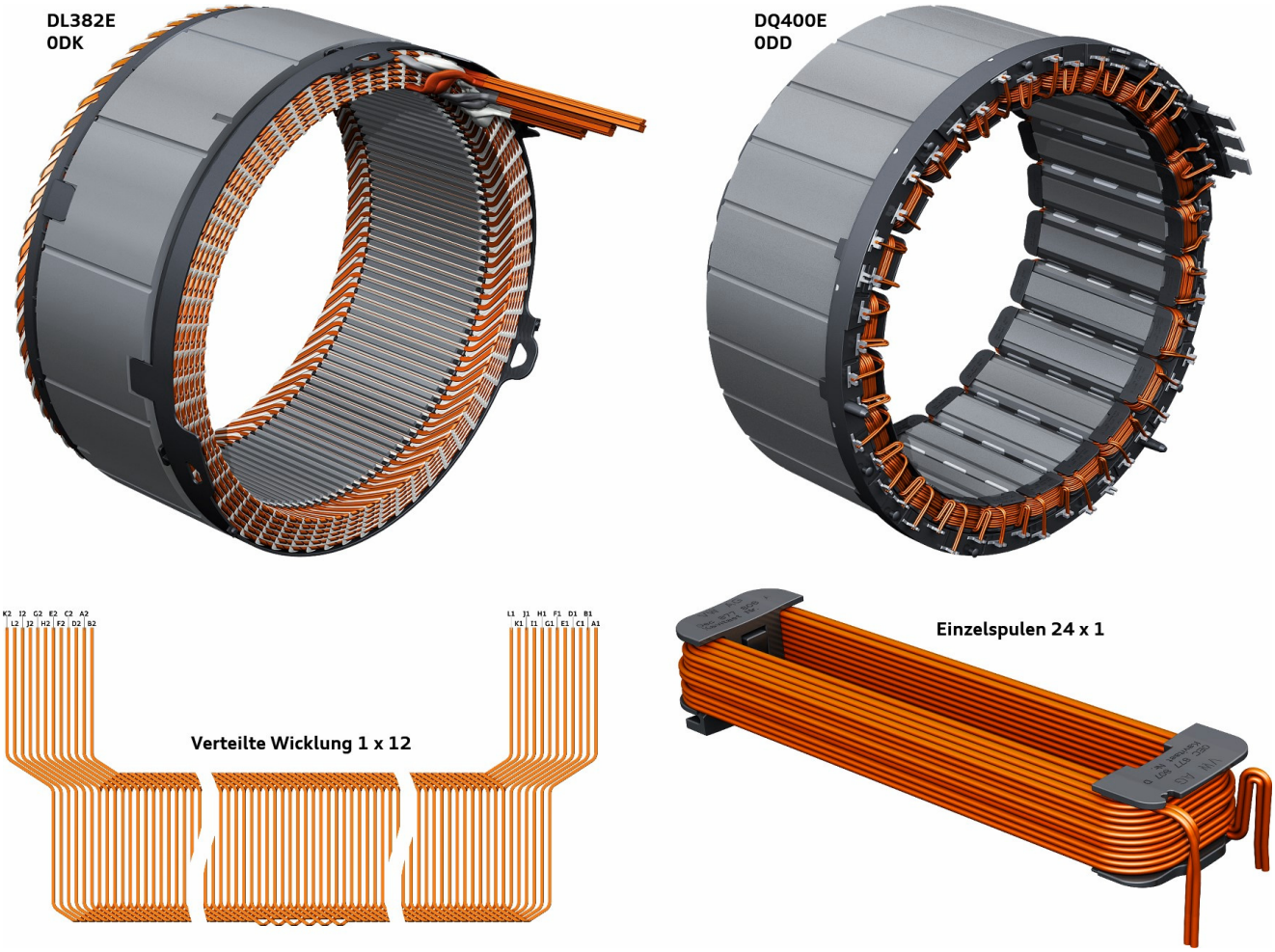
Diese Darstellung zeigt die Lage eines Spulenstrangs.



678_168

Diese Darstellung zeigt wie die beiden Wicklungsmatten 1 und 2 ineinandergelegt sind. Hervorgehoben sind hier zwei von zwölf Lagen.

Vergleich – verteilte Wicklung / Wicklung mit Einzelspulen



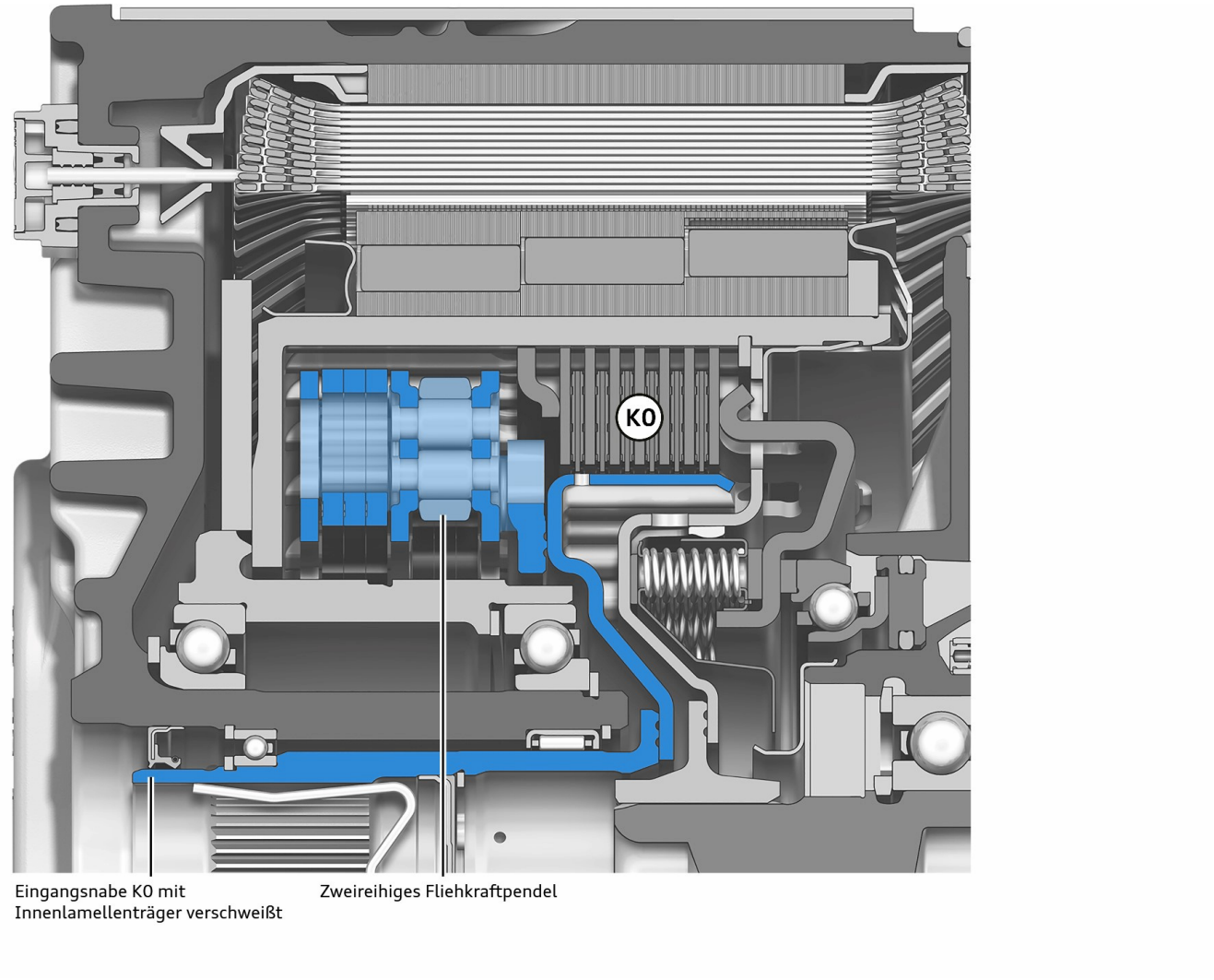
678_169

Die Wellenwicklung hat gegenüber der Konstruktion mit konventionellen Einzelspulen folgende Vorteile:

- Außer an den Phasenanschlüssen keine weiteren Schweißpunkte
- Hohe Nutanzahl und wenig Rotorverluste
- Hoher Kupferfüllfaktor und gute Materialausnutzung
- Gute Wärmeabführung in der Statorwicklung

Hybridmodul – Kupplung K0

Zweimassenschwungrad – Fliehkraftpendel



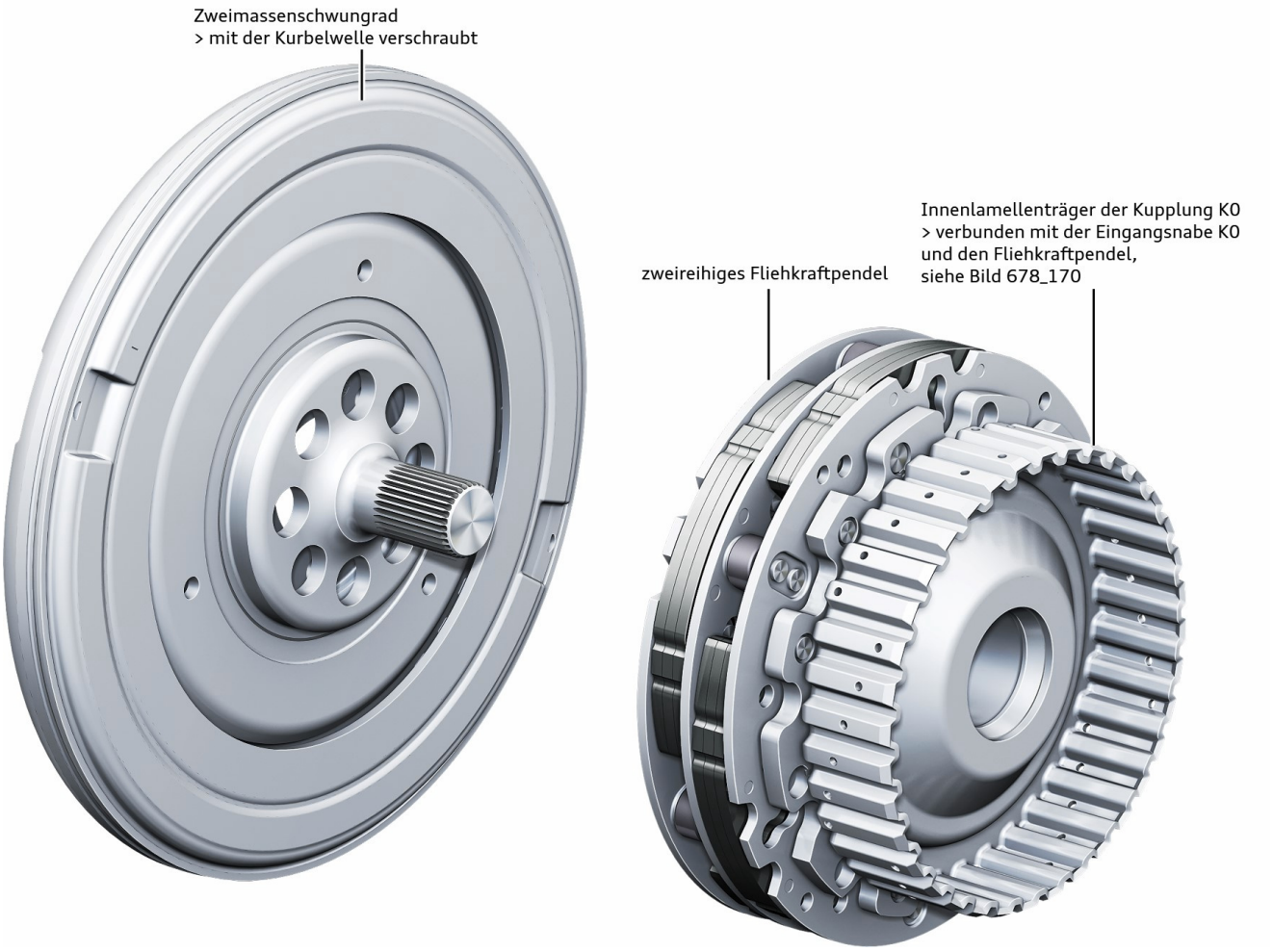
678_170

Auch beim DL382E werden die Drehschwingungen des Verbrennungsmotors mittels eines Zweimassenschwungrads mit Fliehkraftpendel reduziert. Die Fliehkraftpendel sind nicht wie üblich im Zweimassenschwungrad verbaut, sondern sind innerhalb des Rotors der E-Maschine untergebracht. Durch diese Konstruktion konnte der axiale Bauraum deutlich reduziert werden.

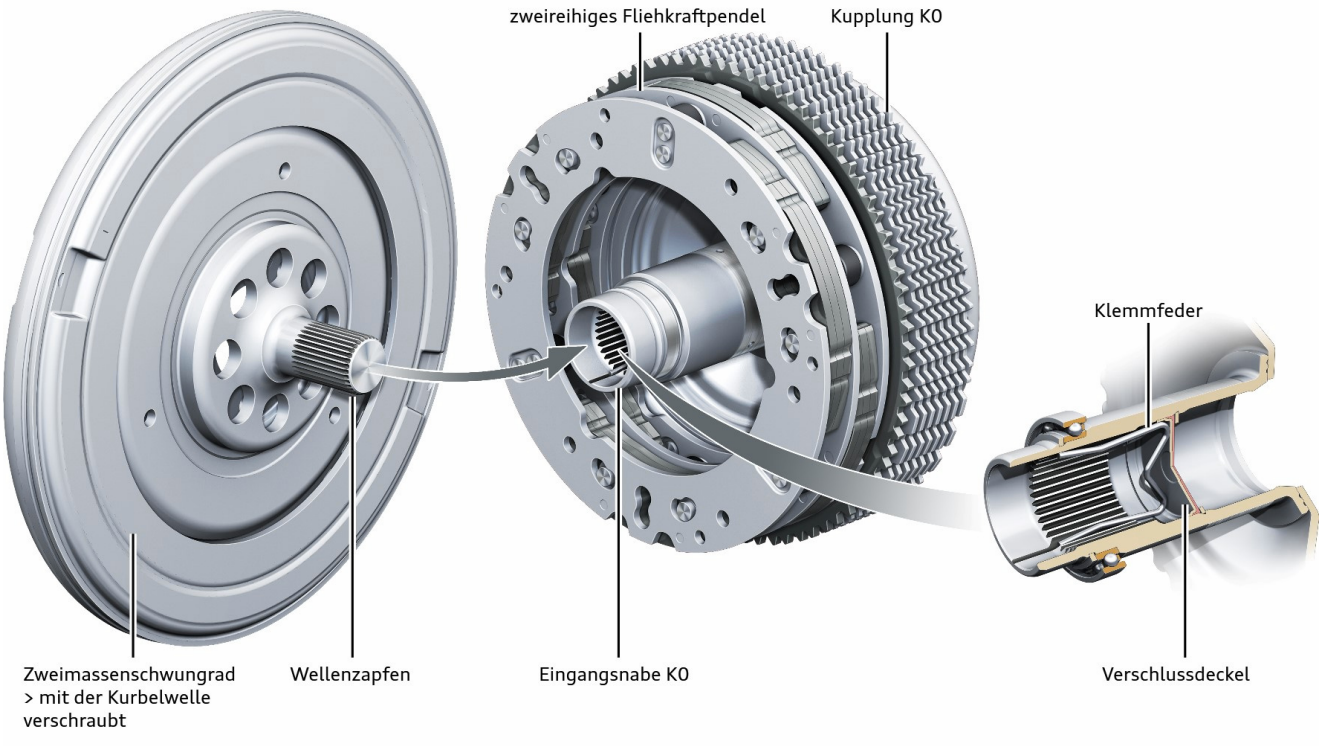
Die Fliehkraftpendel gehören funktionell zum Zweimassenschwungrad. Sie sind über die Eingangsnabe und dem Innenlamellenträger der Kupplung K0 mit der Sekundärmasse des Zweimassenschwungrads verbunden. Um trotz des radial begrenzten Bauraums genügend Pendelmasse zu erreichen, wurden die Fliehkraftpendel zweireihig ausgeführt. Die Eingangsnabe der Kupplung K0 wird auch als Antriebsnabe bzw. Antriebswelle des Hybridmoduls bezeichnet.

Eine weitere Maßnahme zur Reduzierung der Drehschwingungen des Verbrennungsmotors wird durch die gezielte Ansteuerung der E-Maschine erzielt. Der Drehmomentaufbau der E-Maschine wird in den betroffenen Drehzahlbereichen so moduliert, dass er dem pulsierenden Drehmomentverlauf des Verbrennungsmotors entgegenwirkt.

Verweis
Weitere Informationen zur Funktion des Zweimassenschwungrads mit Fliehkraftpendel erhalten Sie aus der Service Sendung 0366 TV "Zweimassenschwungrad mit Fliehkraftpendel".



678_171



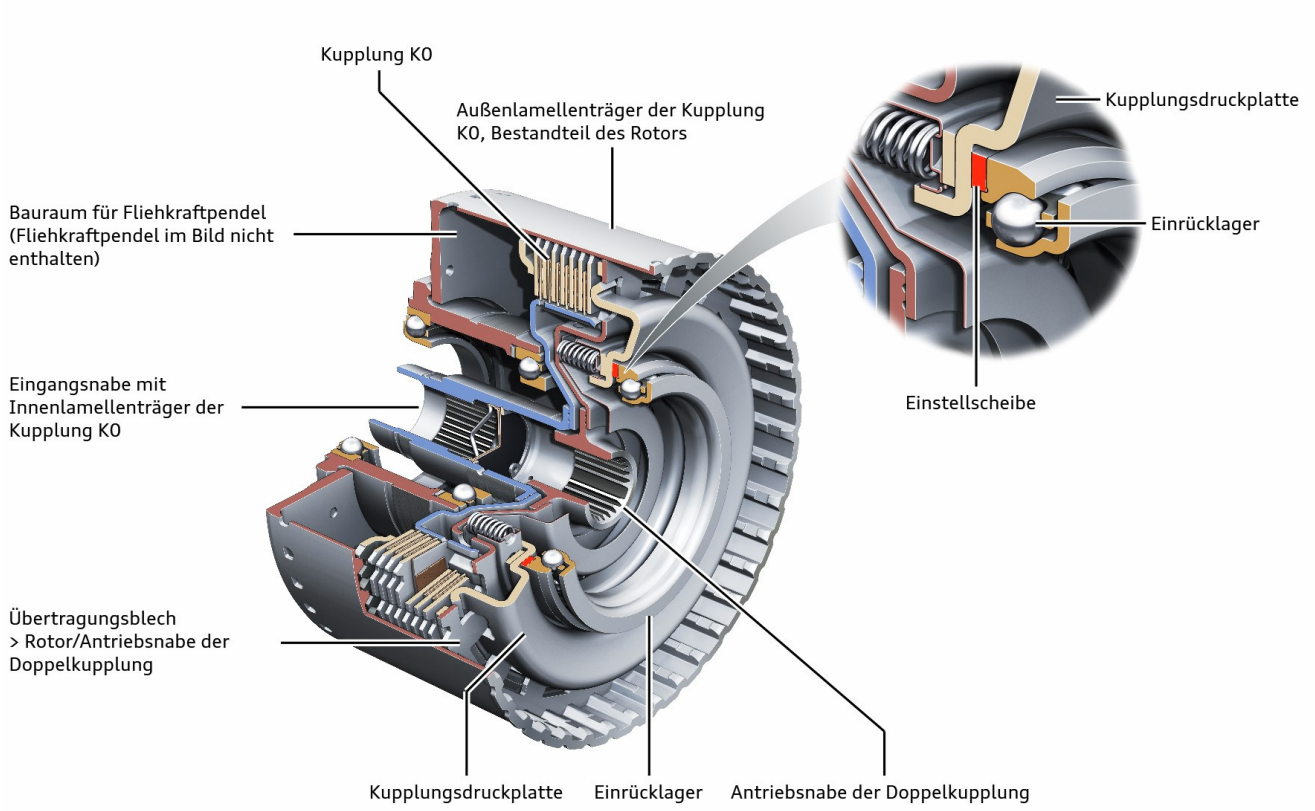
678_172

Die Eingangsnabe der Kupplung K0[12] ist mit dem Innenlamellenträger der Kupplung K0 und mit dem Fliehkraftpendel fest verbunden (siehe Bild 678_170). In der Eingangsnabe der Kupplung K0 befindet sich ein Verschlussdeckel zur Abdichtung des Ölraums der E-Maschine und eine Klemmfeder zur Fixierung der Steckverbindung des Wellenzapfens.

Hinweis
Bitte beachten Sie vor der Montage des Getriebes die Hinweise im Reparaturleitfaden. So ist darauf zu achten, dass die Klemmfeder vorhanden ist, nicht beschädigt ist und sich in der richtigen Einbaulage befindet! Die Steckverzahnung ist gemäß Vorgabe zu Fetten.
Eine fehlende oder beschädigte Klemmfeder kann bei laufendem Verbrennungsmotor und besonders niedriger Last der E-Maschine zu Geräuschen durch das Spiel in der Steckverzahnung führen.

[12] Die Eingangsnabe der Kupplung K0 wird auch als Antriebsnabe bzw. Antriebswelle des Hybridmoduls bezeichnet.

Kupplung K0



678_173

Die Kupplung K0 hat die Aufgabe den Verbrennungsmotor mit der E-Maschine und somit auch mit der Doppelkupplung zu verbinden. Das ermöglicht sowohl das Starten des Verbrennungsmotors durch die E-Maschine als auch den Antrieb oder den Schubbetrieb durch den Verbrennungsmotor (siehe Artikel "Kupplung K0 – Kraftverlauf").

Die Kupplung K0 ist im Ruhezustand offen. Im betätigten Zustand verbindet sie Eingangsnabe der Kupplung K0[12] mit dem Rotor der E-Maschine. Vom Rotor der E-Maschine leitet das Übertragungsblech die Antriebsmomente der E-Maschine und bei geschlossener Kupplung K0 auch die Antriebsmomente des Verbrennungsmotors und auf die Antriebsnabe der Doppelkupplung[13] .

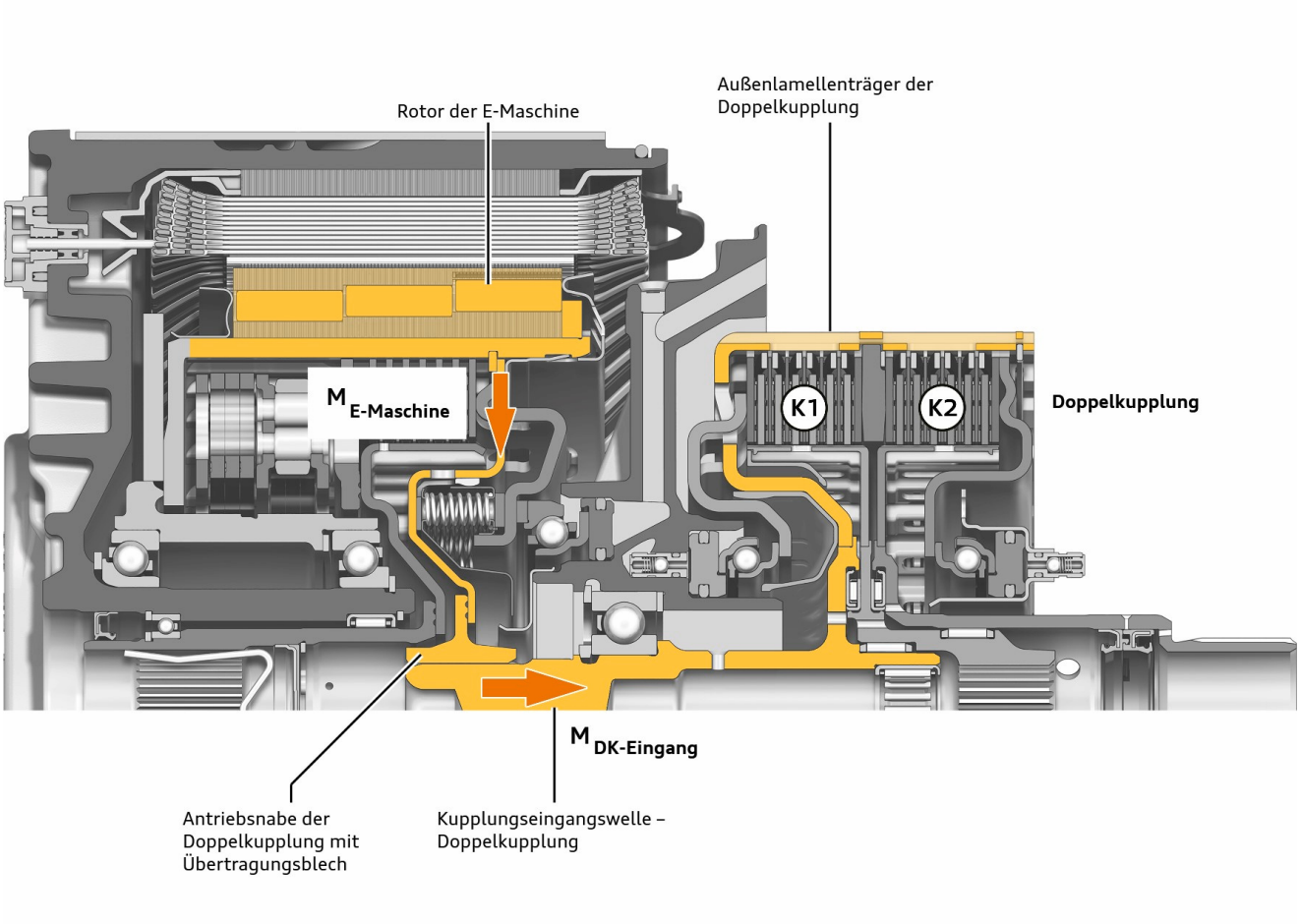
Die Betätigung der Kupplung K0 erfolgt über ein Einrücklager auf das ein elektrohydraulisch betätigter Ringkolben drückt (siehe Bild 678_177).

Hinweis
Nach Tausch des Hybridmoduls oder der Doppelkupplung muss die Dicke der Einstellscheibe neu ermittelt werden und es muss eine Kalibrierung der Kupplung K0 und gegebenenfalls der Doppelkupplung mit dem Fahrzeugdiagnosetester durchgeführt werden. Beachten Sie die Anweisungen im Reparaturleitfaden.

[12] Die Eingangsnabe der Kupplung K0 wird auch als Antriebsnabe bzw. Antriebswelle des Hybridmoduls bezeichnet.
[13] Die Antriebsnabe der Doppelkupplung ist zugleich die Ausgangsnabe des Hybridmoduls, die das Antriebsmoment auf die Kupplungseingangswelle der Doppelkupplung überträgt (siehe Bild 678_174).

Kupplung K0 – Kraftverlauf

Kupplung K0 – offen – Kraftverlauf bei Antrieb durch die E-Maschine



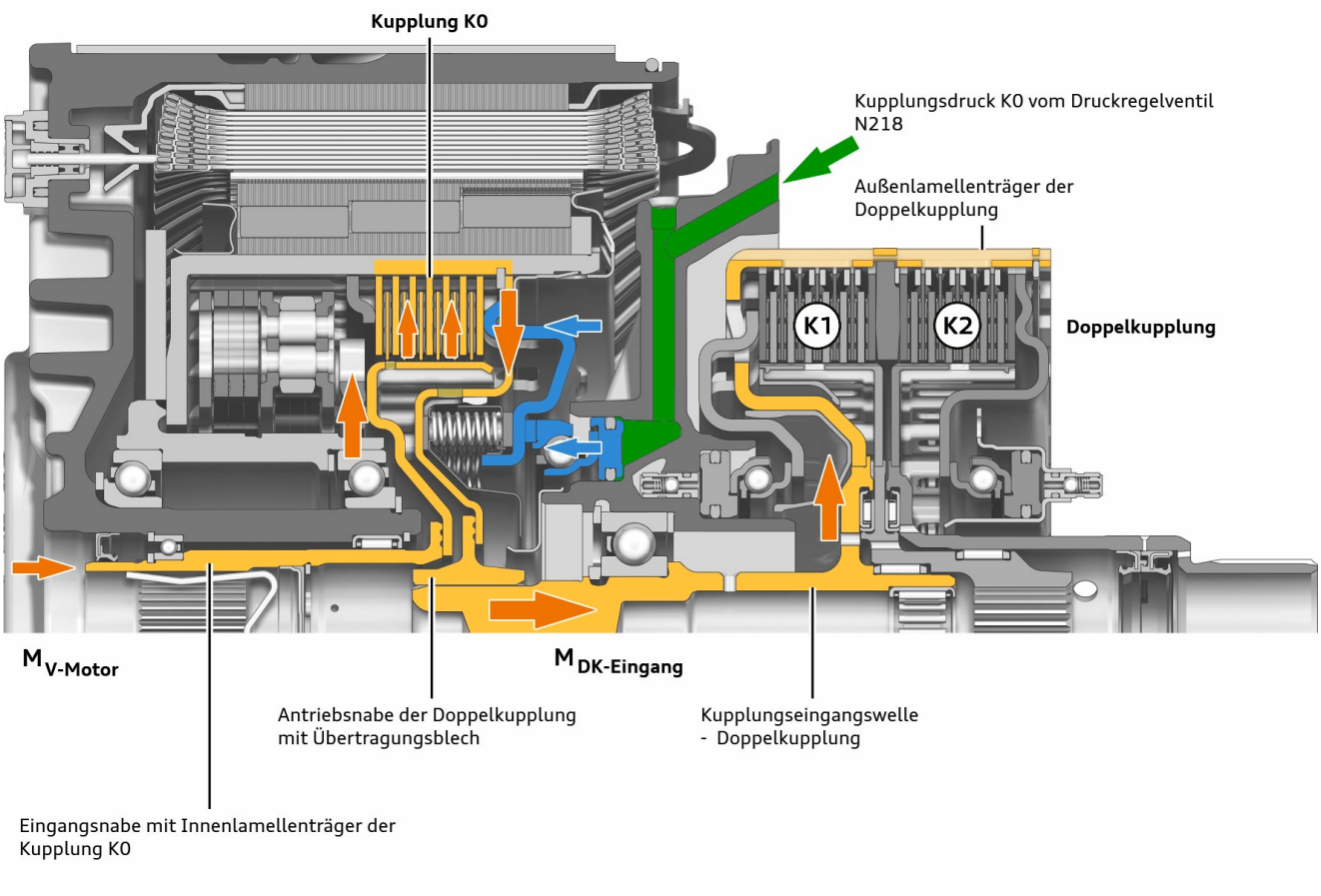
678_174

Die *PHEV* ↗-Fahrzeuge mit DL382E-Getriebe haben weder einen 12 V-Starter noch einen 12 V-Generator. Diese Aufgaben übernimmt die E-Maschine. Der Rotor der E-Maschine dreht sich, wenn im Fahrbetrieb eine der beiden Kupplungen K1 oder K2 kraftschlüssig ist und wenn der Verbrennungsmotor bei geschlossener Kupplung K0 läuft.

Bei ausreichendem Ladezustand der HV-Batterie (*SOC* ↗) und einer Außentemperatur von mehr als -10° C erfolgt der Anfahrvorgang in der Fahrstufe D vornehmlich mit der E-Maschine. Siehe Betriebsanleitung "Plug-in-Hybrid-Modus" – „Bedingungen elektrisches Fahren“. Beim Wählen der Fahrstufe S wird automatisch in den „Battery-Hold-Modus“ gewechselt und in der Regel der Verbrennungsmotor gestartet.

Bei offener Kupplung K0 sind folgende Fahrzustände möglich:
- rein elektrischer Antrieb
- Rekuperation
- Freilauf

Kupplung K0 – geschlossen – Kraftverlauf bei Antrieb durch den Verbrennungsmotor, ohne und mit E-Maschine



678_175

e-tron Modus

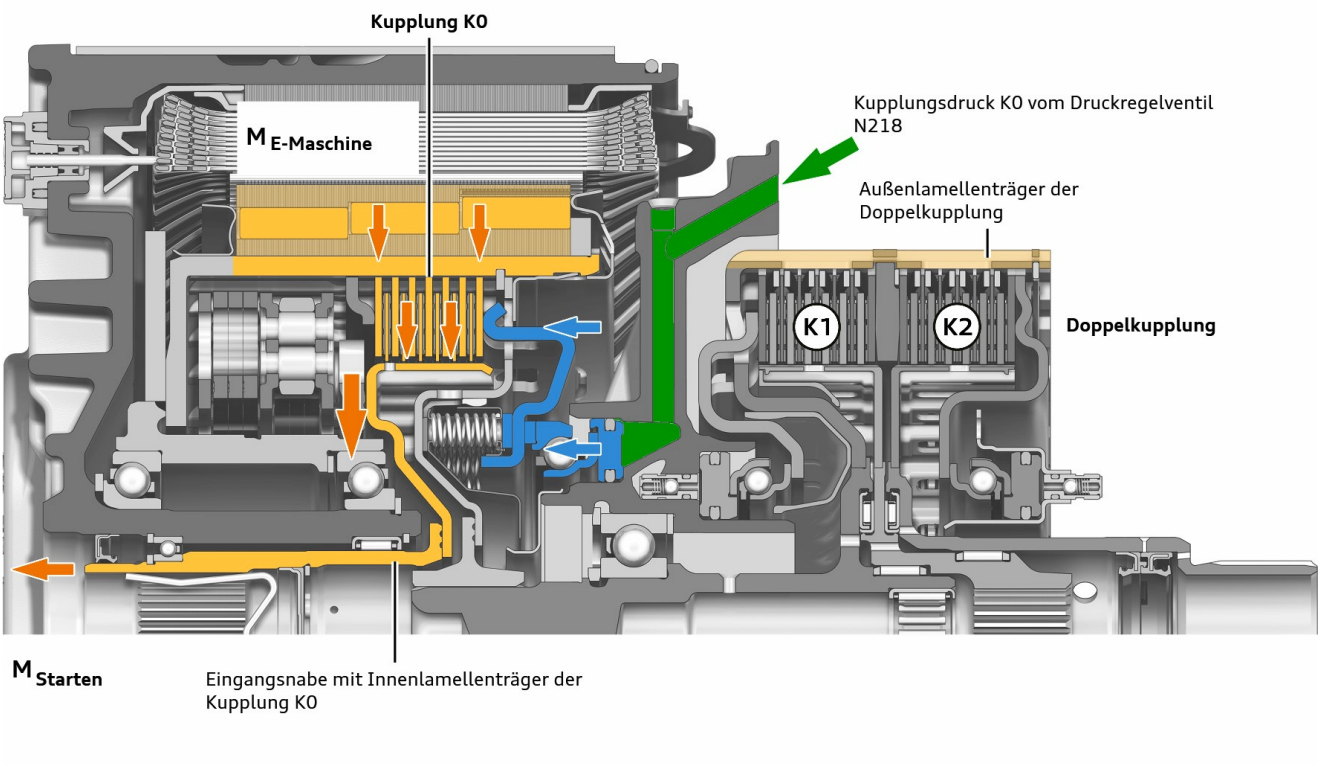
678_193

Die Kraftübertragung der Kupplung K0 erfolgt mit einer festgelegten "Überanpressung". Das bedeutet die Kupplung ist 100 % kraftschlüssig und es besteht kein Mikroschlupf, wie das bei den Kupplungen K1 und K2 teilweise der Fall ist. Die Kupplung K0 muss deshalb im geschlossenen Zustand nicht gekühlt werden.

Bei geschlossener Kupplung K0 sind folgende Fahrzustände möglich:

- Antrieb nur mit dem Verbrennungsmotor
- Antrieb mit Verbrennungsmotors und E-Maschine
- Generatorbetrieb der E-Maschine bei laufendem Verbrennungsmotor
- Schubbetrieb (Motorbremse)
- Rekuperation
- Freilauf mit laufendem Verbrennungsmotor
- Reduzierung der Drehschwingungen des Verbrennungsmotors

Kupplung K0 – geschlossen – Kraftverlauf beim Starten des Verbrennungsmotors



678_176

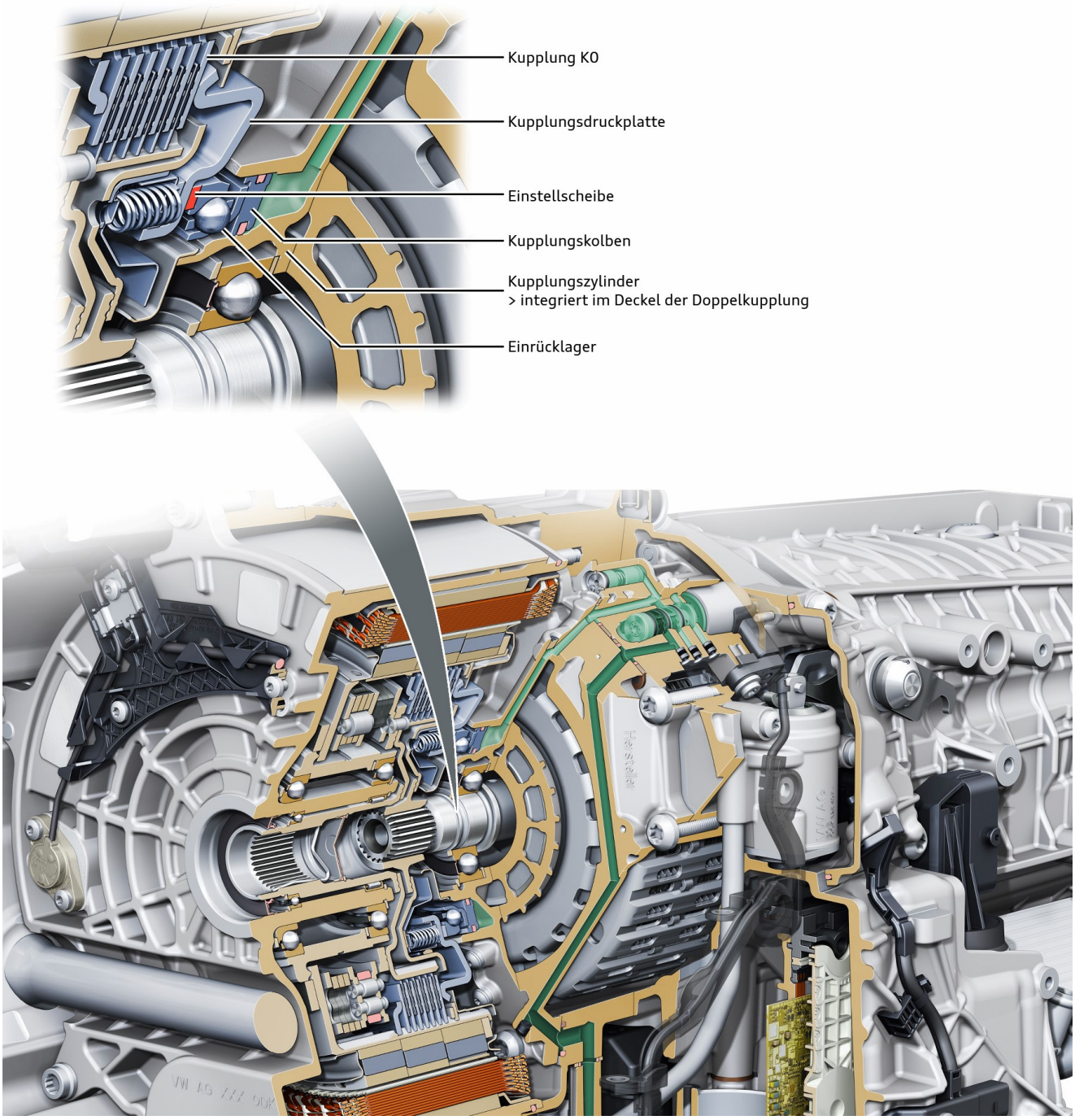
Beim Starten des Verbrennungsmotors ist zwischen dem **Schleppstart** und dem **Schlupfstart** zu unterscheiden:

Beim Schleppstart wird die Kupplung K0 vor dem Startvorgang vollständig geschlossen. Voraussetzung für den Schleppstart ist, dass sämtliche Drehzahlen bei 0 Umdredhungen pro Minute sind (alle Wellen stehen still). Der Schleppstart erfolgt grundsätzlich unter -10° C oder bei zu niedrigem *SOC* ↗.

In den meisten Fällen erfolgt ein sogenannter Schlupfstart. Das bedeutet, der Verbrennungsmotor wird im Fahrbetrieb hinzugeschaltet, weil entweder die Leistungsanforderung entsprechend hoch ist oder der *SOC* ↗ unter einen bestimmten Wert gefallen ist. Der Schlupfstart erfolgt momentgesteuert mit Hilfe von Kennfeldern, die angelernt sein müssen und im Fahrbetrieb entsprechenden Adaptionen unterliegen. Damit wird sichergestellt, dass beim Zustart des Verbrennungsmotors das zusätzlich angeforderte Moment wohldosiert bereitgestellt und von der Kupplung K0 entsprechend feinfühlig übertragen wird. Unerwünschte Auswirkungen auf das Fahrverhalten durch den kurzzeitigen Moment-Mehrbedarf und den Zustart des Verbrennungsmotors werden damit vermieden.

Hinweis
zum Start des Verbrennungsmotors:
Der Verbrennungsmotor kann bei Fahrbereitschaft im Stand in den Fahrstufen P und N innerhalb ca. 3 s durch Kick-Down des Gaspedals gestartet werden. Wird die Fahrstufe S angewählt, wird der Verbrennungsmotor grundsätzlich gestartet. Zudem gibt es einige Situationen oder Zustände, die einen Start des Verbrennungsmotors hervorrufen, z. B. das Aktivieren des Bergabfahrassistenten. Nach einem Start des Verbrennungsmotors müssen auf Grund von verschiedenen Anforderungen wie z. B. Katheizen, Warmlauf, Adaptionen, Diagnosen, usw. bestimmte Motor-Mindestlaufzeiten eingehalten werden.

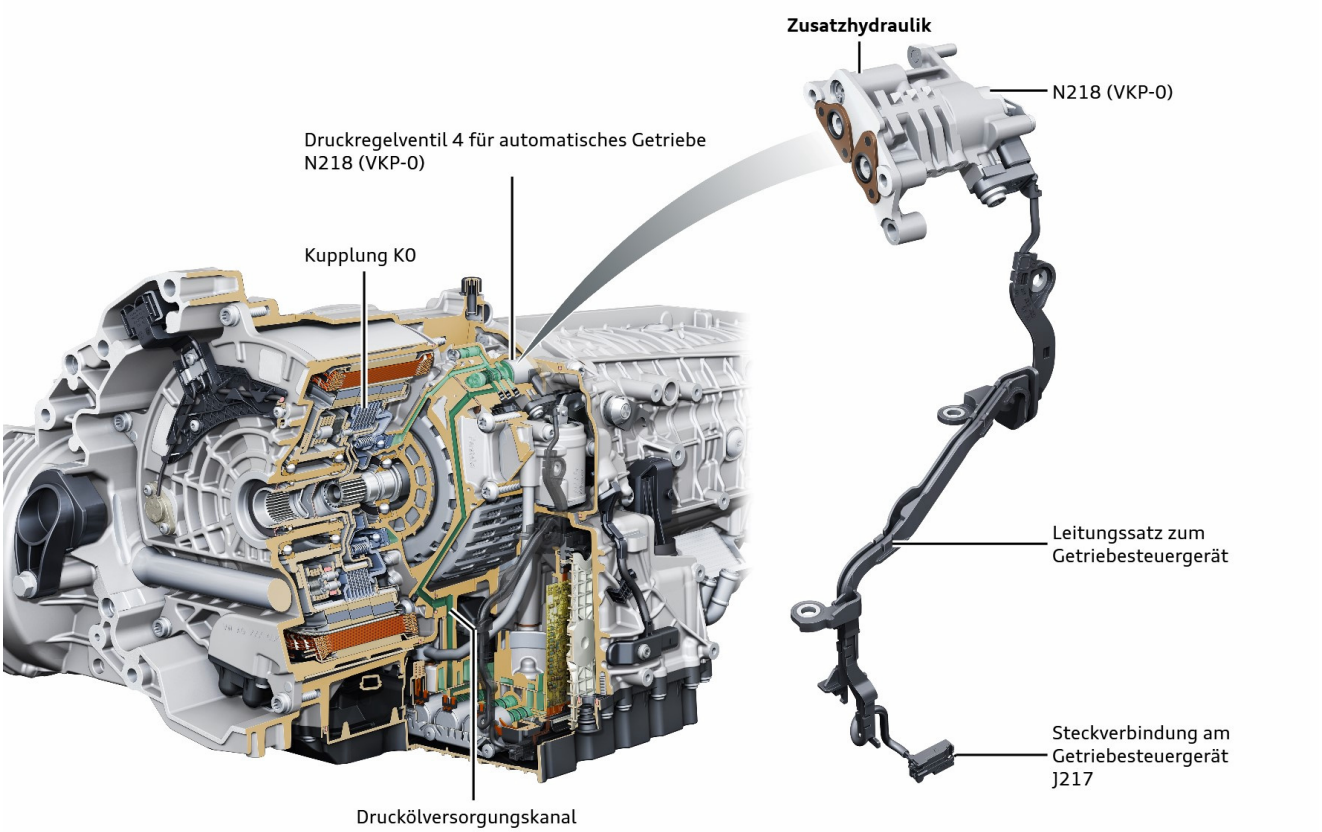
Zentral-Einrücksystem



678_177

Das Zentral-Einrücksystem der Kupplung K0 ist im Lagerschild (Deckel) der Doppelkupplung integriert. Zwischen dem Einrücklager und der Kupplungsdruckplatte befindet sich zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen eine Einstellscheibe. Die Dicke der Einstellscheibe muss nach Tausch des Hybridmoduls oder der Doppelkupplung neu ermittelt werden. Zudem muss eine Kalibrierung der Kupplung K0 und gegebenenfalls der Doppelkupplung mit dem Fahrzeugdiagnosetester durchgeführt werden. Beachten Sie die Anweisungen im Reparaturleitfaden.

Elektrohydraulische Steuerung

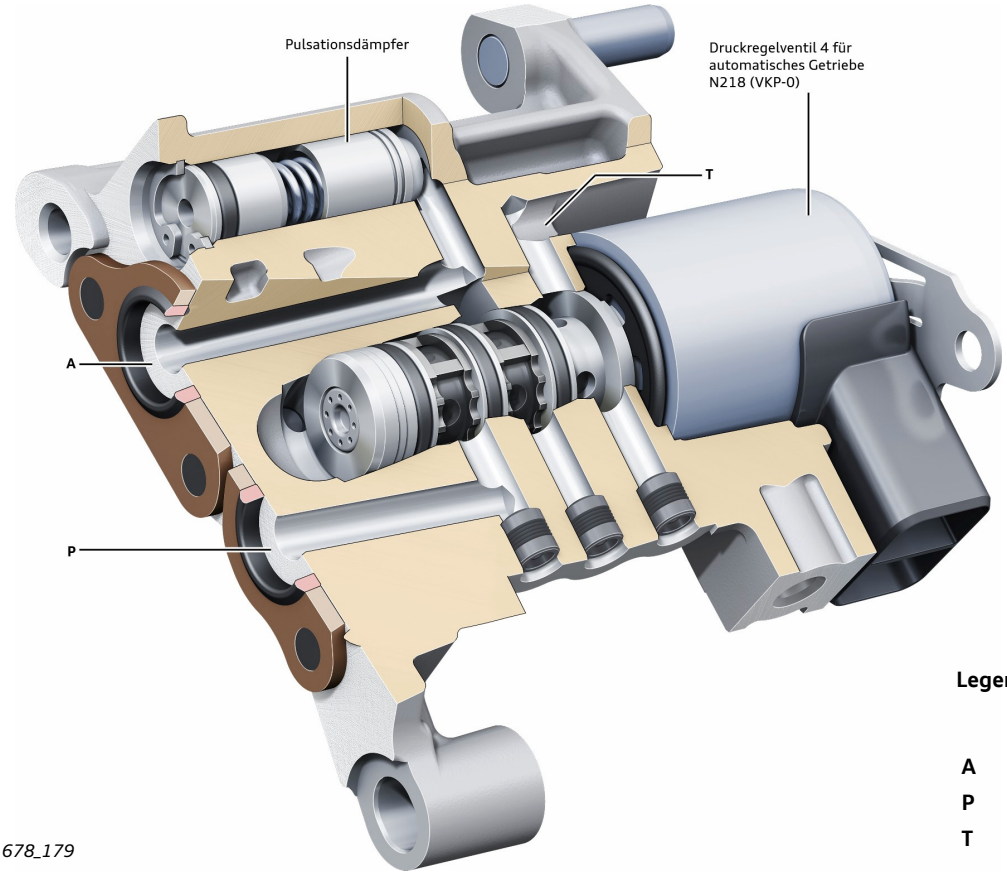


678_178

Der Druck für den Kupplungskolben wird von der Zusatzhydraulik über das Druckregelventil 4 - N218 gesteuert. Die Druckölversorgung dazu erfolgt von der allgemeinen ATF-Versorgung des Getriebes durch die ATF-Pumpe - V552 in Verbindung mit dem Druckspeicher.

Über einen separaten Anschluss am hydraulischen Steuergerät der Mechatronik wird das Drucköl durch einen Kanal im Getriebegehäuse und im Lagerschild der Doppelkupplung (Kupplungsdeckel) zur Zusatzhydraulik mit dem Druckregelventil - N218 geleitet.

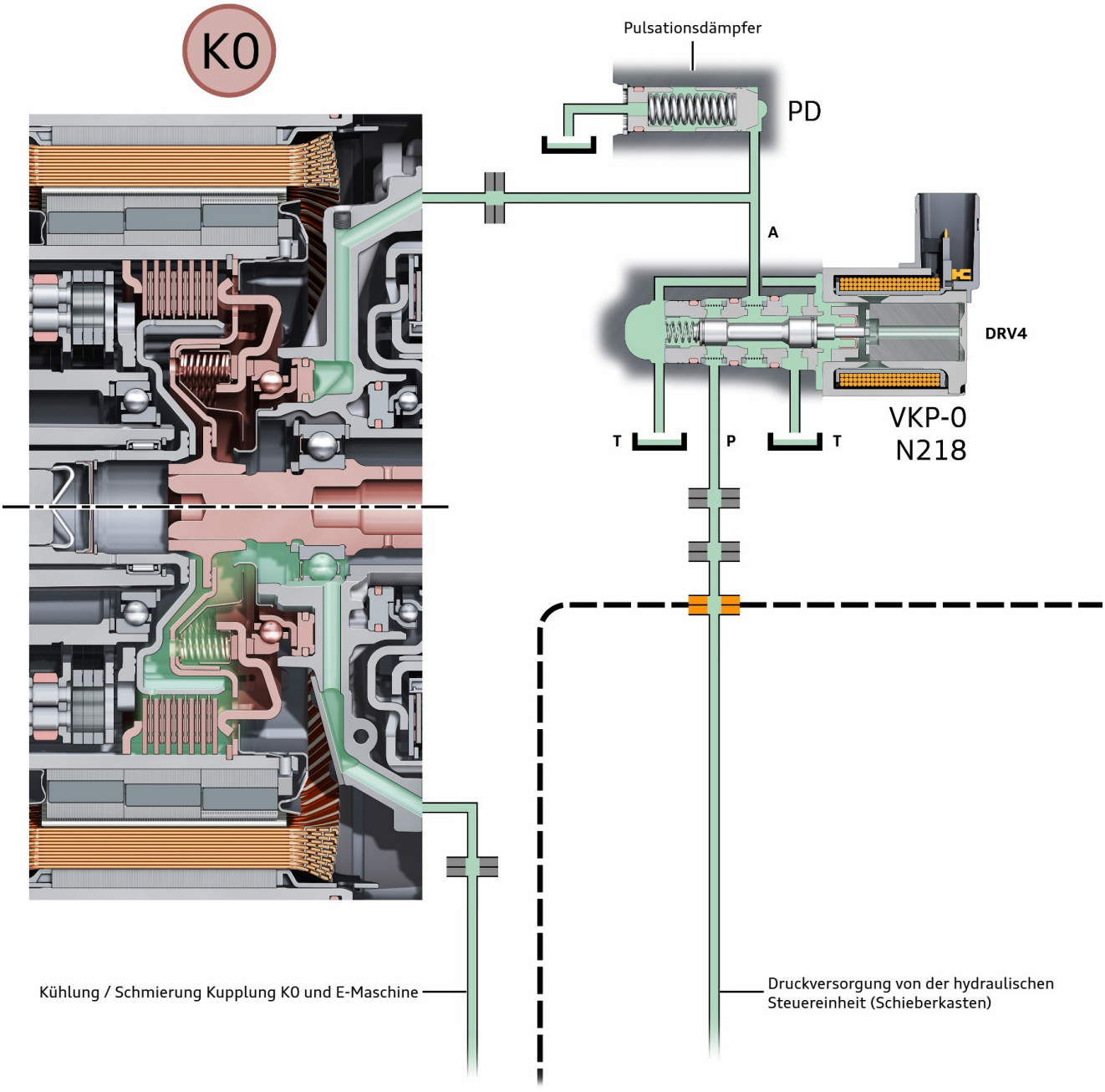
Zusatzhydraulik



678_179

Legende:

A	Arbeitsanschluss
P	Druckversorgung
T	Tank (Ölsumpf)

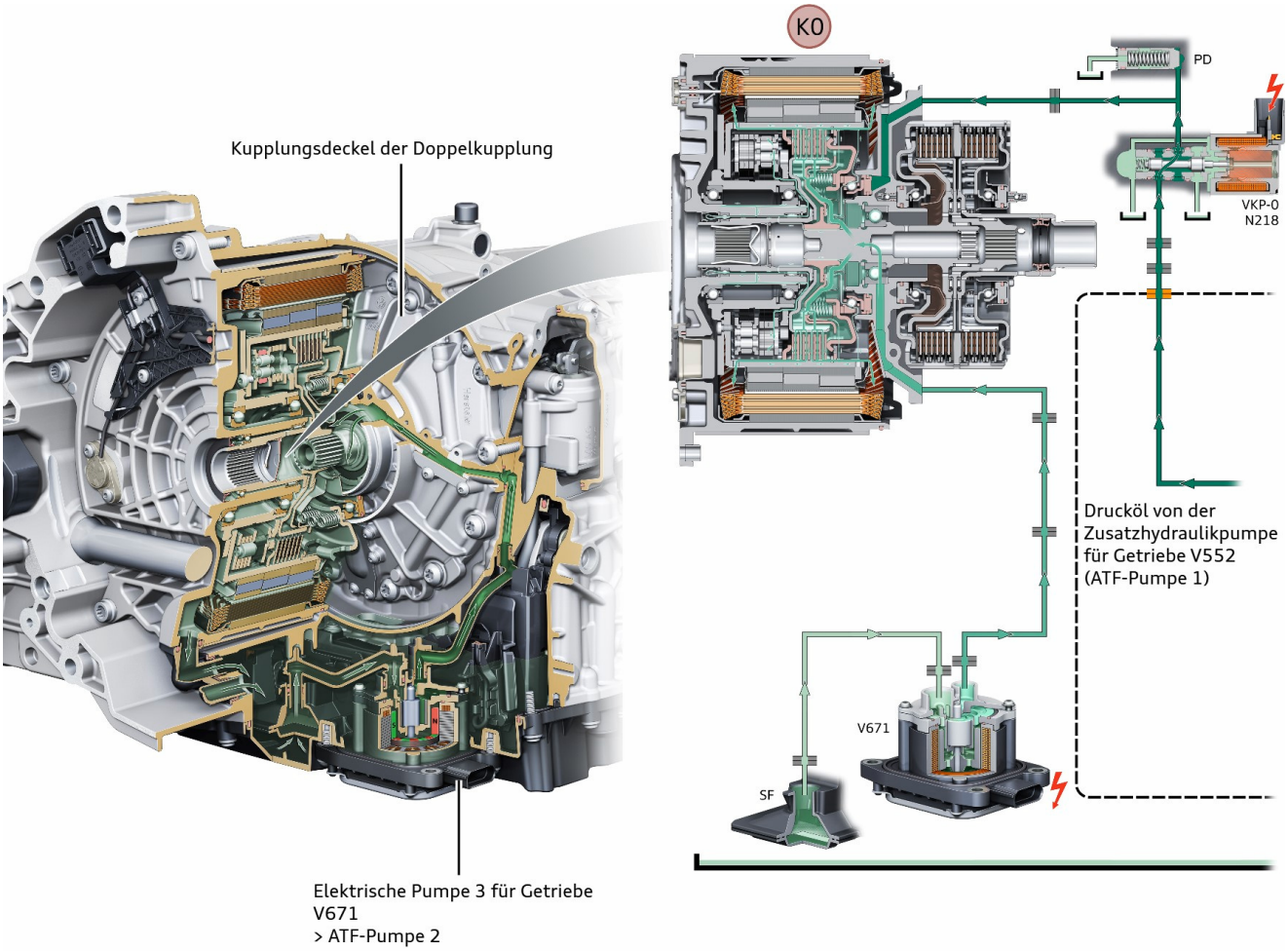


678_180

Legende:

A	Arbeitsanschluss
P	Druckversorgung
T	Tank (Ölsumpf)

Schmierung und Kühlung



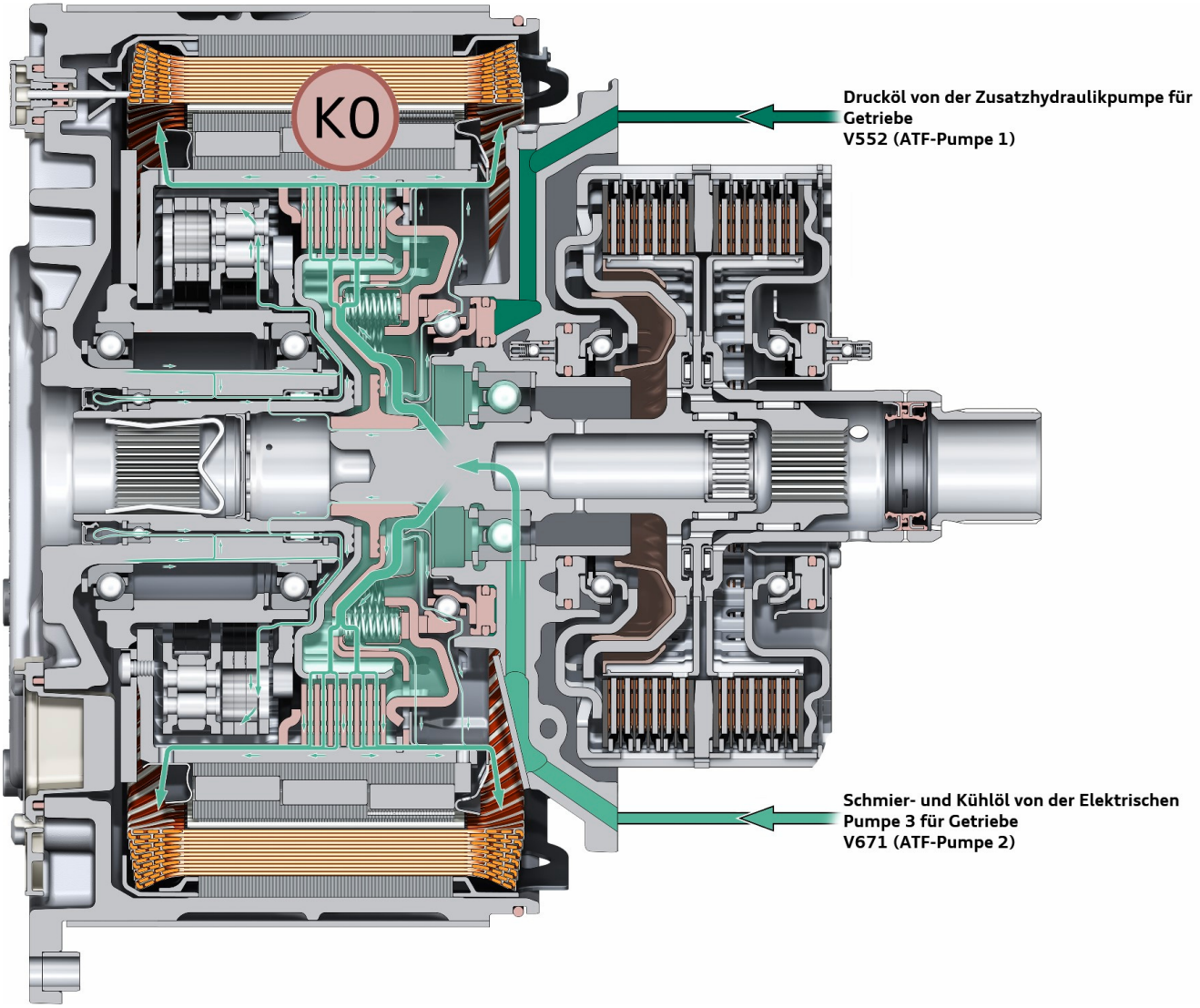
678_181

Legende:

PD	Pulsationsdämpfer
SF	Saugfilter für die Elektrische Pumpe 3 für Getriebe V671
N218	Druckregelventil 4 für automatisches Getriebe – Kupplung K0 (VKP-0 (Ventil Kupplungsdruck K0))
V671	Elektrische Pumpe 3 für Getriebe – ATF-Pumpe zur Schmierung und Kühlung der Kupplung K0 und der E-Maschine

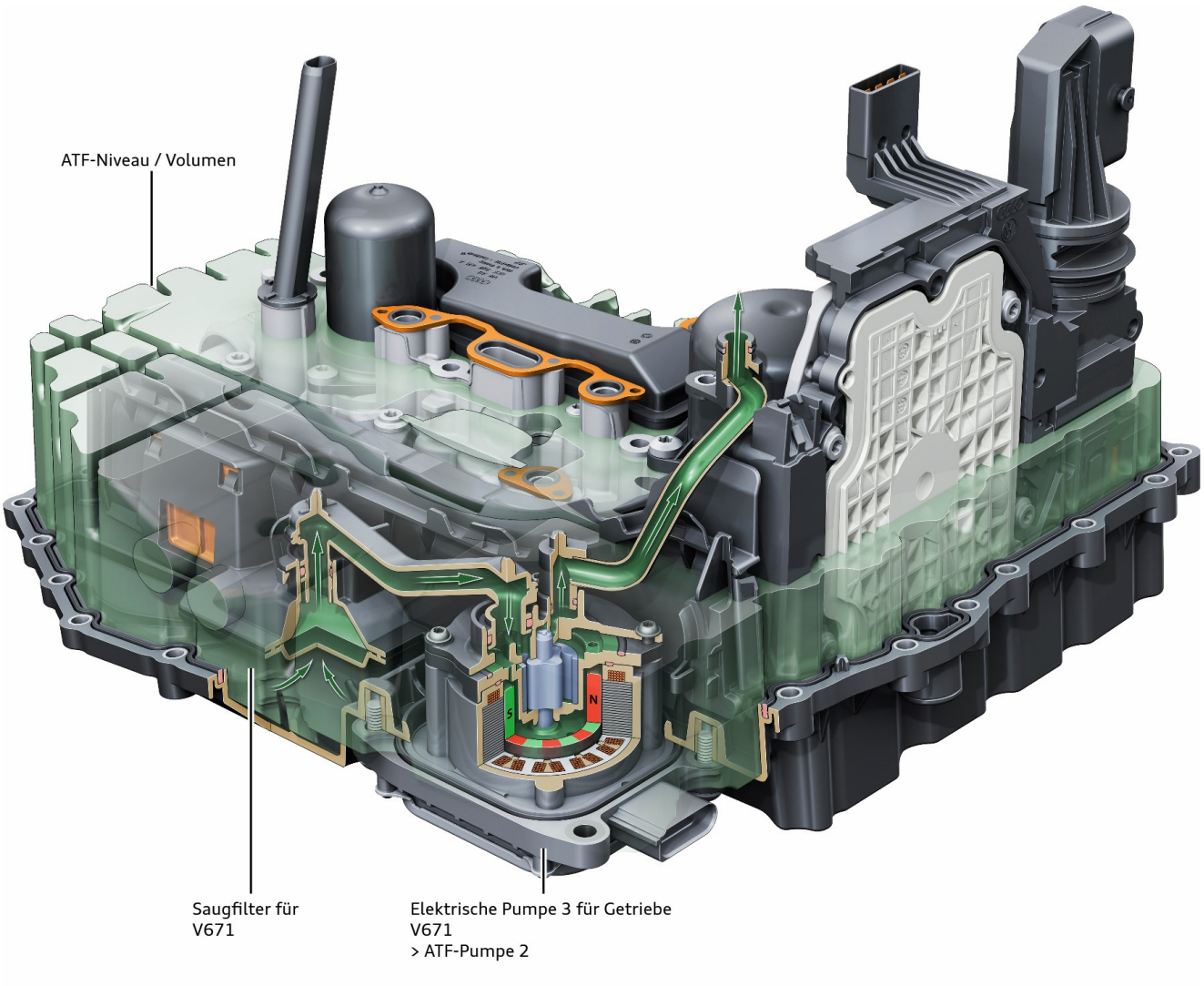
Das Kühl- und Schmieröl für die Kupplung K0 wird unabhängig von der ATF-Versorgung des Doppelkupplungsgetriebes und bedarfsabhängig von der elektrischen Pumpe 3 für Getriebe – V671 (ATF-Pumpe 2) bereitgestellt. Die ATF-Pumpe 2 saugt über einen eigenen Saugfilter an und fördert den Ölvolumenstrom durch den Kupplungsdeckel der Doppelkupplung zur Mittelachse des Hybridmoduls. Von hier aus strömt das Öl durch die Kupplung K0, kühlt den Rotor und strömt weiter auf die beiden Seiten des Stators der E-Maschine zur Kühlung der Wicklungsköpfe. Das umlaufende Öl versorgt dabei sämtliche Lager- und sonstige Schmierstellen des Hybridmoduls.

Schmier- und Kühlölverteilung im Hybridmodul



678_182

Ölversorgung



678_183

Je nach Schmier- und Kühlbedarf wird die ATF-Pumpe – V671 mit zwei Leistungsstufen betrieben. Der jeweilige Ölvolumenstrom wird über die Pumpendrehzahl gesteuert. Die Steuerung arbeitet dabei mit einem von der ATF-Temperatur abhängigen Kennfeld.

Leistungsstufe 1

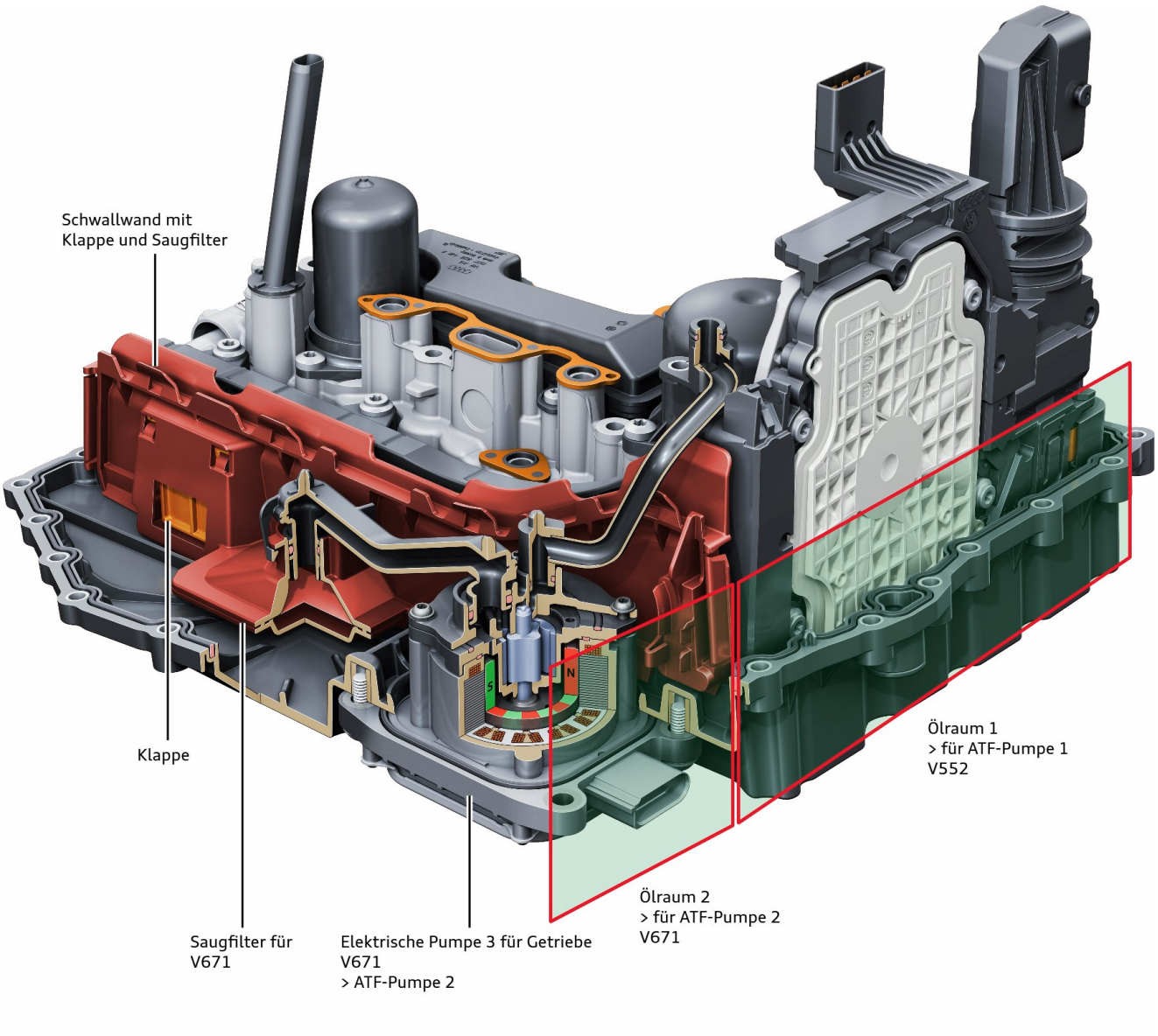
In der ersten Leistungsstufe liefert die Pumpe einen Ölvolumenstrom von ca. 1 l/min. Die erste Stufe ist permanent geschaltet und dient zur Grundschmierung und Kühlung der E-Maschine.

Leistungsstufe 2

In der zweiten Leistungsstufe liefert die Pumpe einen Ölvolumenstrom von ca. 5 l/min. Die zweite Stufe wird bei entsprechender Leistungsanforderung an die Kupplung K0 oder an die E-Maschine geschaltet.

Der ATF-Ölraum und das Ölvolumen wurden vergrößert. So konnte die ATF-Pumpe – V671 untergebracht werden und eine ausreichende Ölversorgung des Hybridmoduls wurde sichergestellt.

Schwallwand mit Klappe



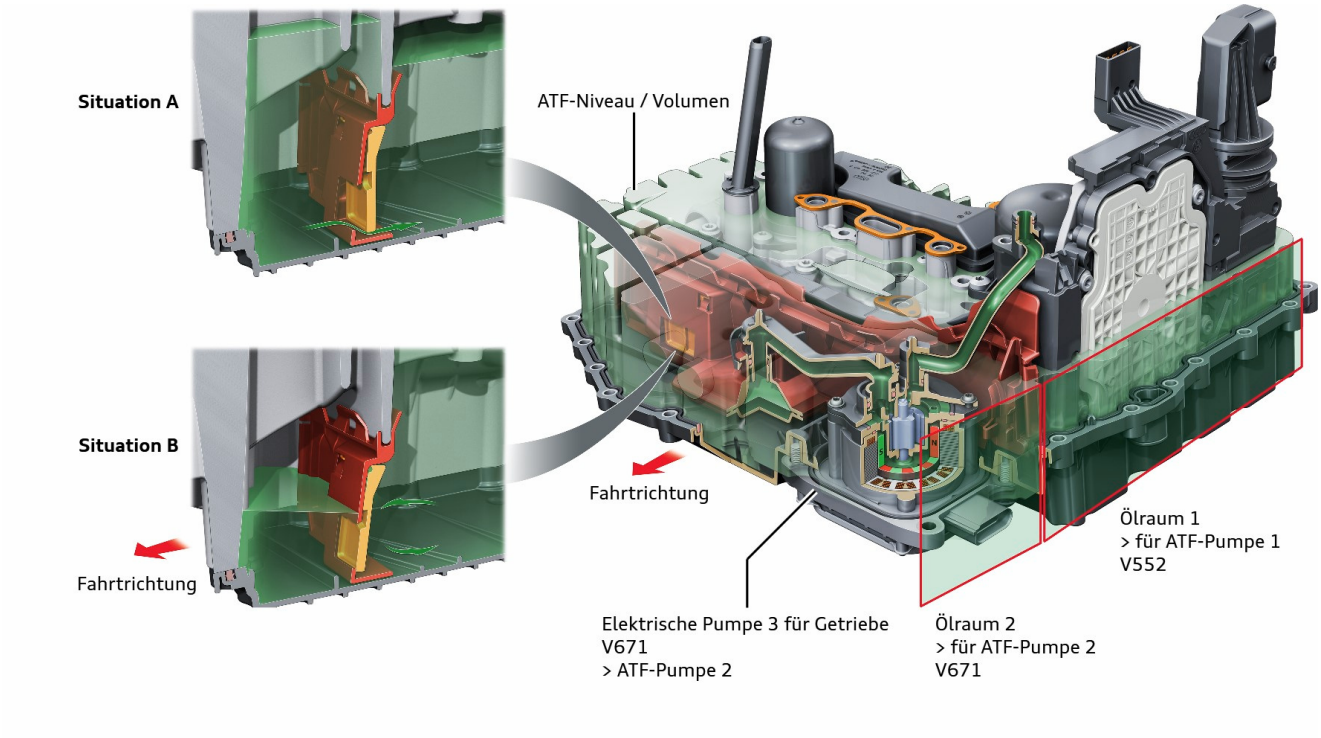
678_184

Damit es beim Bremsen und Beschleunigen zu keiner Beeinträchtigung der ATF-Versorgung des Getriebes oder des Hybridmoduls kommt, ist eine Schwallwand mit Klappe eingebaut.

Durch die Schwallwand wird das ATF des Getriebes in zwei miteinander verbundene Ölräume unterteilt. Den Ölraum 1 für die Versorgung der Getriebesteuerung durch die ATF-Pumpe 1 – V552 und den Ölraum 2 für die Versorgung des Hybridmoduls durch die ATF-Pumpe 2 – V671.

Die Schwallwand ist zum Getriebegehäuse und zur Ölwanne hin nicht abgedichtet. So findet auch bei geschlossener Klappe ein gewisser Niveauausgleich statt. Die Schwallwand reguliert zusammen mit der Klappe die ATF-Niveaus in den Ölräumen 1 und 2. So wird sichergestellt, dass für beide ATF-Pumpen immer genügend Öl zum Ansaugen vorhanden ist.

Funktion der Klappe



678_192

Situation A – neutraler Fahrbetrieb

Bei der Ölversorgung der Getriebesteuerung und des Hybridmoduls hat die Ölversorgung der Getriebesteuerung die höhere Priorität.

Wegen der verhältnismäßig hohen Fördermenge der ATF-Pumpe 2 (bis zu 5 l/min) kommt es aufgrund der hohen Ölrückflussmenge aus dem Hybridmodul zum Anstieg des Ölniveaus im Ölraum 2. Damit es im Ölraum 1 zu keiner übermäßigen Absenkung des Ölniveaus kommt öffnet die Klappe und erleichtert den Rückfluss in den Ölraum 1.

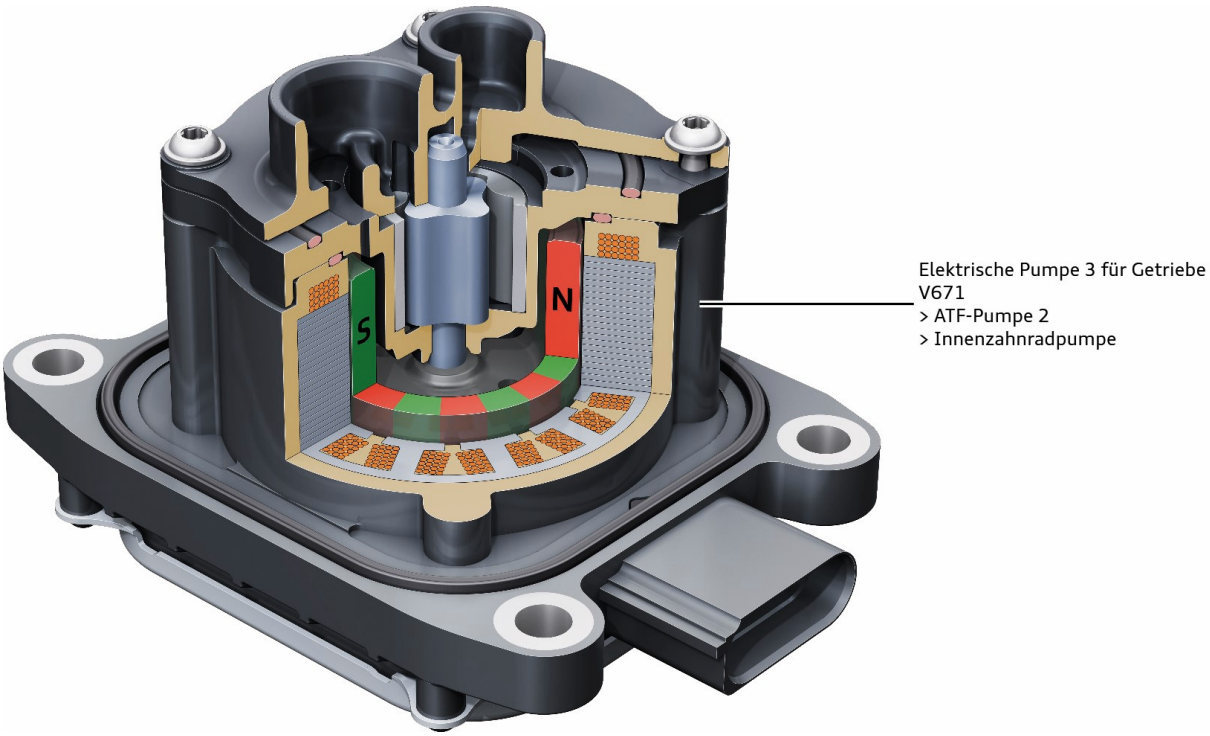
Situation B – Fahrzeug verzögert – Fahrzeug fährt im Gefälle

Bei Verzögerung schließt die Klappe und verlangsamt somit das Überströmen des ATFs vom Ölraum 1 in den Ölraum 2. Damit wird die Versorgungssicherheit der ATF-Pumpe 1 erreicht.

Situation C – Fahrzeug beschleunigt – Fahrzeug fährt auf einer Steigung (ohne Abbildung)

Beim Beschleunigen öffnet die Klappe und das ATF kann zusätzlich durch die Klappenöffnung in den Ölraum 1 gelangen. Damit wird die Versorgungssicherheit der ATF-Pumpe 1 erreicht.

Elektrische Pumpe 3 für Getriebe – V671 (ATF-Pumpe 2)

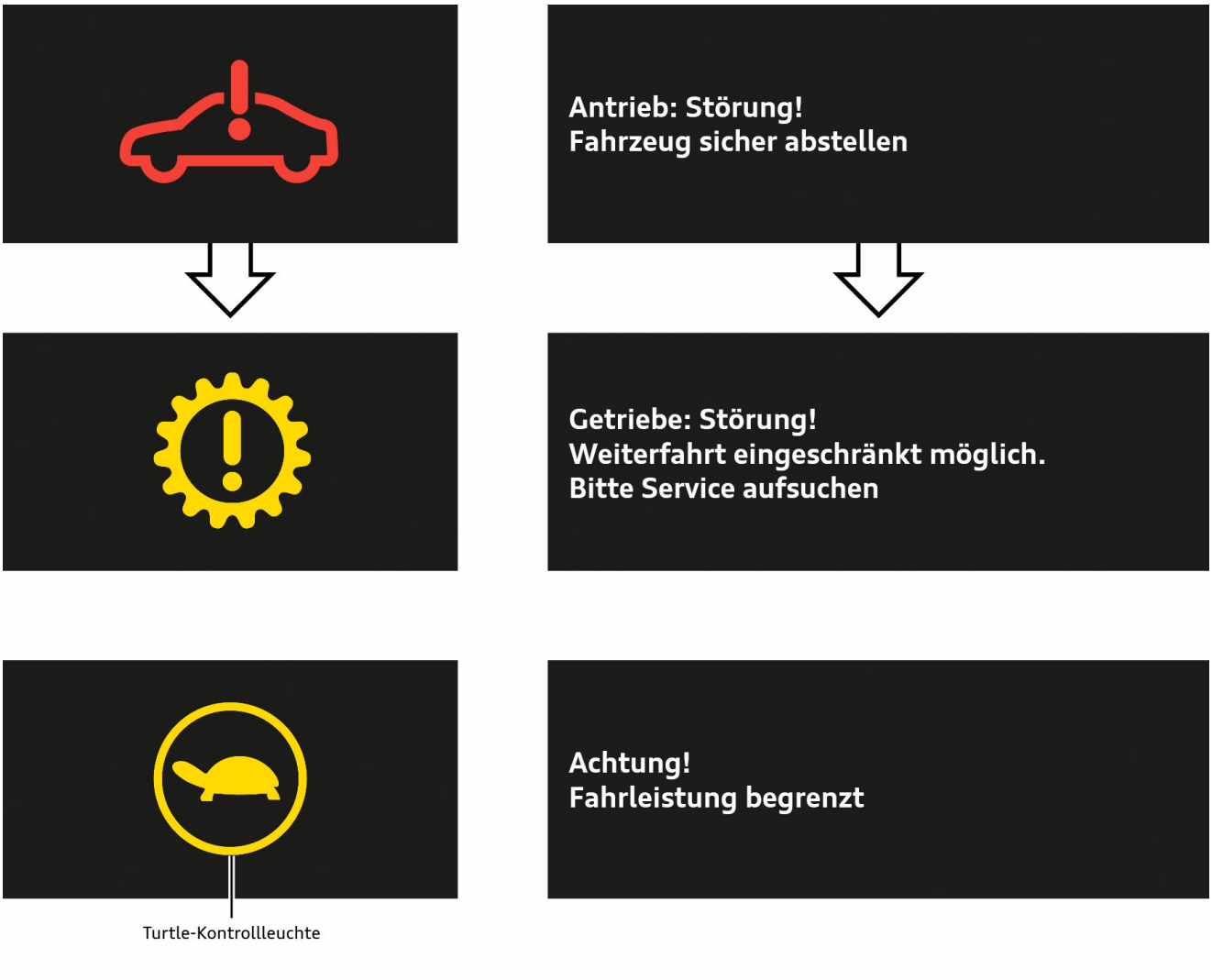


678_038

Die ATF-Pumpe 2 hat eine eigene Spannungsversorgung (Kl. 30 und 31) und wird vom Getriebesteuergerät J217 mit dem Signal Pumpe-EIN (Kl.15) und per LIN -Datenbus angesteuert (siehe Artikel "Elektrischer Funktionsplan DL382 mit park-by-wire und DL382E (0DK)"), Bild 678_190. Die Elektronik zur Steuerung des Elektromotors und der LIN-Datenbus-Schaltkreis befinden sich im Pumpengehäuse.

Bei Ausfall der Pumpe V671 wird der Verbrennungsmotor nicht mehr gestartet, weil die Kupplung K0 und die E-Maschine nicht mehr gekühlt und geschmiert werden. Der Antrieb erfolgt, abhängig vom Ladezustand der Batterie, ausschließlich durch die E-Maschine.

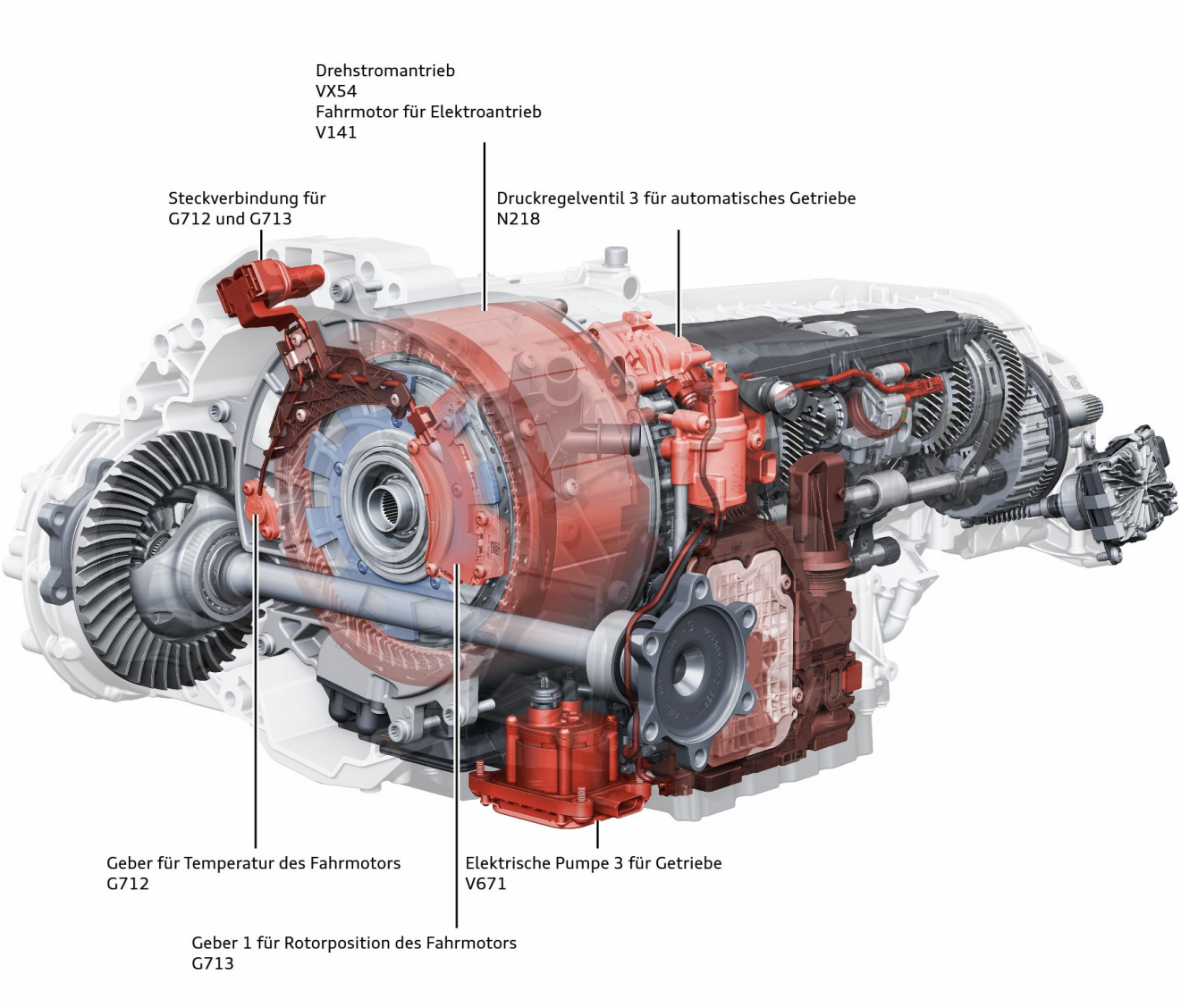
Anzeigen im Kombiinstrument



678_039

Hinweis
Information zur Turtle-Kontrollleuchte
Die Turtle-Kontrollleuchte erscheint, wenn aus verschiedenen Gründen die Fahrleistung stark eingeschränkt ist.
Bei *PHEV* ↗-Fahrzeugen ist das der Fall, wenn z. B. der Verbrennungsmotor nicht zur Verfügung steht.
Ursachen, die einen Motorlauf verhindern oder verbieten sind z. B.:
- wenn die Kupplung K0 nicht schließt,
- wenn die Kupplung nicht gekühlt und geschmiert werden kann (Ausfall der Pumpe V671),
- bei komplett leerem Kraftstofftank,
- bei einem Crash mit Airbag-Auslösung, usw.

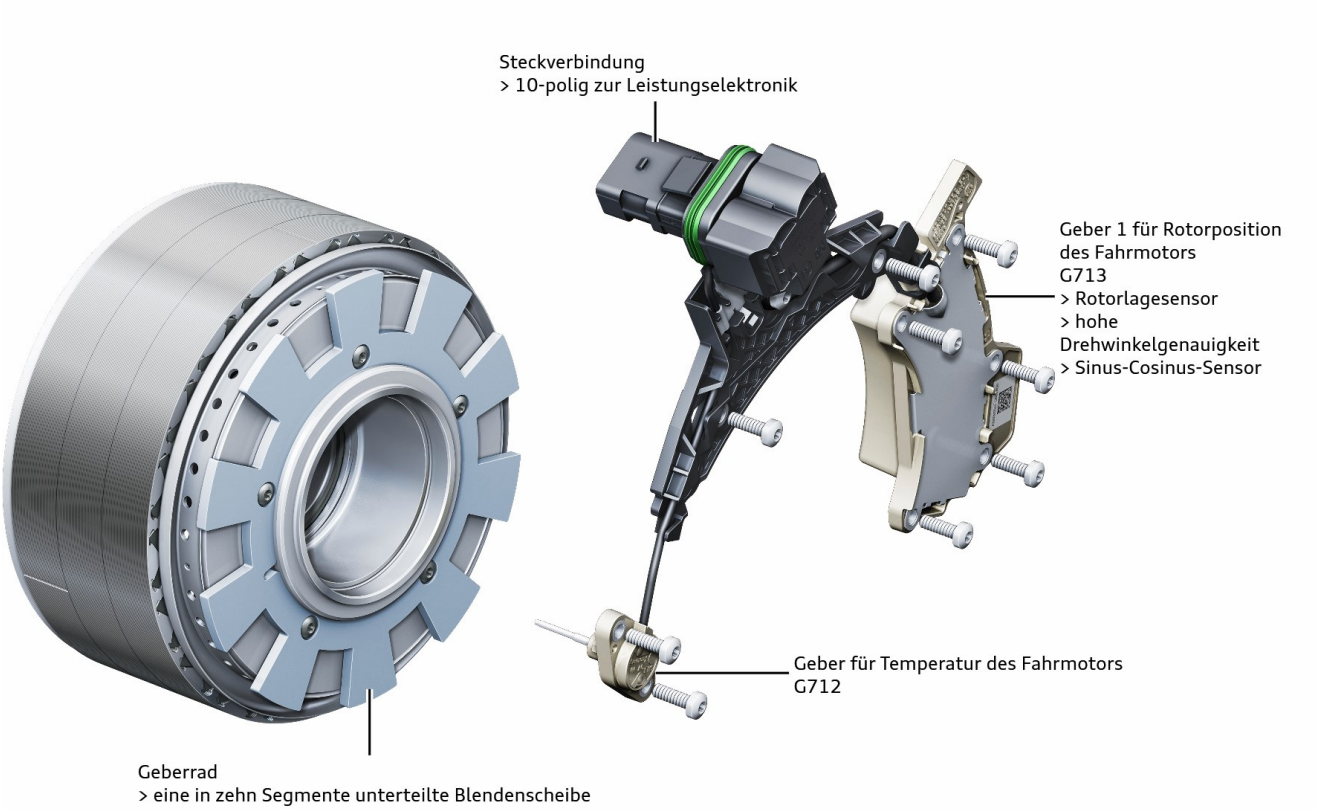
Übersicht der DL382E-spezifischen Sensoren und Aktoren



678_185

Sensoren der E-Maschine

Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors G713 (Rotorlagesensor)



678_186

Damit das Steuergerät für Elektroantrieb – J841, in der Leistungs- und Steuerungselektronik – JX1, die E-Maschine richtig ansteuern kann, muss es die exakte Position der Permanentmagnete des Rotors zu den Wicklungen des Stators wissen. Der Rotorlagesensor liefert Signale zur exakten Bestimmung der Winkelstellung des Rotors zum Stator. Nur mit dieser Information können die drei Phasen des Stators so gesteuert werden, dass der Rotor in die gewünschte Richtung anläuft und bei geringem Stromverbrauch das maximale Drehmoment erzeugt. Aus den Signalen des Rotorlagesensors generiert das Steuergerät für Elektroantrieb – J841 auch die Informationen über die Drehzahl und die Drehrichtung des Rotors.

Auf der geschlossenen Seite des Rotorträgers befindet sich das Geberrad für den Rotorlagesensor – G713. Das Geberrad ist eine Blendenscheibe welche, entsprechend der Polpaare, zehn Segmente besitzt.

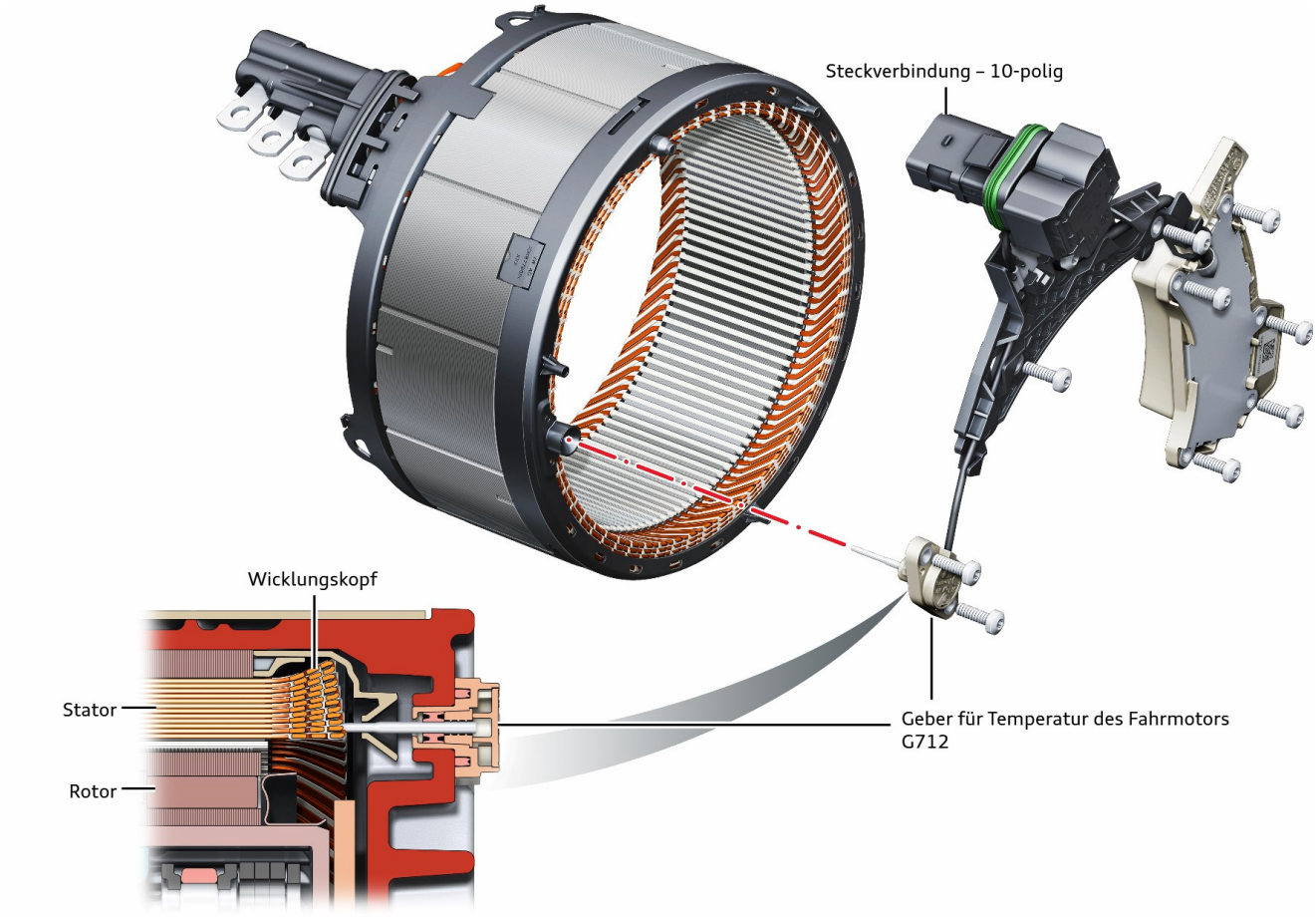
Auswirkung bei Ausfall des Rotorlagesensors

Bei Ausfall des Rotorlagesensors – G713 kann die E-Maschine nicht mehr angesteuert werden. Da die *PHEV* ↗-Fahrzeuge mit DL382E-Getriebe keinen 12 V-Starter haben, kann damit auch der Verbrennungsmotor nicht mehr gestartet werden. Im Schalttafeleinsatz leuchtet die Kontrollleuchte für das Hybridsystem auf.

Wurde der Rotorlagesensor (Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors – G713) ersetzt (einzeln oder in Kombination mit dem Hybridmodul oder dem Getriebe), muss der Rotorlagesensor im Steuergerät für Elektroantrieb – J841 (in der Leistungselektronik – JX1) angelernt werden (siehe Artikel "Service") unter der Überschtift "Fahrzeugeigendiagnose – Geführte Funktionen".

Verweis
Nähere Informationen zur Funktionsweise des Rotorlagesensors erhalten Sie aus dem SSP 649 "Audi Q7 e-tron quattro (Typ 4M)".

Temperaturüberwachung der E-Maschine



678_187

Für die Funktionstüchtigkeit der E-Maschine hat die Überwachung der Temperaturen in der E-Maschine einen hohen Stellenwert.

Die Temperatur des Rotors wird von der Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb – JX1 berechnet. Wegen der Gefahr der Entmagnetisierung darf der Rotor eine Temperatur von ca. 140° C[14]) nicht überschreiten. Um das zu vermeiden wird bereits vor Erreichen kritischer Temperaturwerte das Motormoment entsprechend reduziert. Desweiteren darf die Isolation der Statorwicklung, um nicht beschädigt zu werden, eine Temperatur von ca. 180° C[14] nicht überschreiten. Zur Erfassung der Stator-Temperatur ist der Geber für Temperatur des Fahrmotors – G712 vorhanden.

Geber für Temperatur des Fahrmotors – G712

Der G712 ist ein NTC-Sensor zur Ermittlung und Überwachung der Stator-Temperatur. Seine Messzelle erfasst die Temperatur im Wicklungskopf der Statorwicklung und meldet die Messwerte der Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb – JX1.

Auswirkung bei Signalausfall

Bei Ausfall des Sensorsignals wird der Betrieb der E-Maschine eingeschränkt und im Kombiinstrument erscheinen entsprechende Hinweise.

[14] Bei den Temperaturangaben handelt es sich um Anhaltswerte die je nach Softwarestand abweichen können.

Getriebefunktionen und Service

Getriebefunktionen

Sportprogramm – S

Verweis
Informationen hierzu finden Sie in den modelspezifischen Selbststudienprogrammen und in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs.

Lenkrad-Tiptronic-Funktion

Verweis
Informationen hierzu finden Sie in den modelspezifischen Selbststudienprogrammen und in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs.

Audi drive select

Bei Fahrzeugen mit audi drive select kann zwischen den Modi comfort, auto, dynamic und gegebenenfalls efficiency gewählt werden. Diese Modi beeinflussen zum Teil die Steuerung der DL382-Getriebe.

- **„comfort“** entspricht dem Fahrprogramm der Fahrstufe „D“.
- **„auto“** entspricht dem Fahrprogramm der Fahrstufe „D“.
- **„dynamic“** entspricht dem Fahrprogramm der Fahrstufe „S“ für das Sportprogramm.
- **„efficiency“** entspricht dem Fahrprogramm der Fahrstufe D mit Freilauffunktion.

Der **efficiency-Modus** wurde zusammen mit weiteren effizienzsteigernden Maßnahmen ab Bauwoche KW 36/2014 eingeführt. Ab diesem Zeitpunkt ist auch die Aktivierung der Freilauffunktion möglich.

Verweis
Weitere Informationen hierzu finden Sie in den modelspezifischen Selbststudienprogrammen und in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs.

Freilauffunktion

Mit der Produktaufwertung in der Fahrzeugbaureihe C7 (Audi A6, Typ 4G) ab Bauwoche KW36/2014 erfolgte die Einführung des efficiency-Modus. Damit verbunden ist auch die Einführung der Freilauffunktion in der Getriebebaureihe DL382, sowie die Einführung Start Stopp-Version 1.7, welche das Abstellen des Motors während des Freilaufs erlaubt.

Die Freilauffunktion besteht darin, dass im Schubbetrieb durch Öffnen der Kupplungen der Antriebsstrang vom Motor getrennt wird. Das Fahrzeug rollt dann ohne Motorbremswirkung und befindet sich im sogenannten Freilauf. Im Freilauf kann die kinetische Energie des Fahrzeugs besser genutzt und Kraftstoff gespart werden. Befindet sich das Fahrzeug im Freilauf, wird die Ganganzeige im Kombiinstrument ausgeblendet. In Fahrstufe S ist die Freilauffunktion deaktiviert.

Freilauf aktivieren (Beispiel Audi A6 – Typ 4G)

- Efficiency-Modus aktiviert (optional Effizienzassistent – Intelligenter Freilauf)
- Wählhebelstellung D
- Geschwindigkeitsregelanlage oder adaptive cruise control nicht aktiviert
- Fahrzeuggeschwindigkeit 45 km/h bis 160 km/h
- Brems- und Gaspedal nicht betätigt
- Gefälle unter ca. 10 %

Freilauf abbrechen

- Betätigen des Brems- oder Gaspedals
- Tippen der Schaltwippe tip –
- Gefälle über ca. 10 %

Verweis
Weitere Informationen hierzu finden Sie in den modelspezifischen Selbststudienprogrammen und in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs.

Launch-Control-Funktion

Die Launch-Control-Funktion regelt die maximale Beschleunigung des Fahrzeugs aus dem Stand. Bitte entnehmen Sie die Bedienung und die Betriebsbedingungen der Betriebsanleitung und beachten Sie die aufgeführten Hinweise.

Achtung

- Passen Sie Ihre Fahrweise stets dem Straßenverkehr an.
- Benutzen Sie die Launch-Control-Funktion nur, wenn die Straßen- und Verkehrsverhältnisse dies zulassen und andere Verkehrsteilnehmer durch Ihre Fahrweise und das Beschleunigungsvermögen des Fahrzeugs nicht gefährdet oder belästigt werden.

Hinweis

› Bei Fahrzeugen mit DL382-Getriebe 0CK, 0CL und 0CL kann die Launch-Control-Funktion bis zum Herstelldatum KW50/2015 (ab Getriebesoftware R5E0) 200-mal durchgeführt werden.
› Ab dem Herstelldatum KW51/2015 kann die Launch-Control-Funktion bei Fahrzeugen mit DL382-Getriebe unbegrenzt durchgeführt werden, (Getriebesoftware R5E1).
› Beim DL382E in *PHEV* ↗-Fahrzeugen ist die Launch-Control-Funktion **nicht** verfügbar.

Bei der Launch-Control-Anfahrt werden alle Fahrzeugteile des Antriebsstrangs stark beansprucht. Dies führt zu einem erhöhten Verschleiß. Die Anzahl der durchgeführten Launch-Control-Anfahrten werden im Messwert *IDE05306 - Launch_contol_counter_write_reset* – angezeigt.

Schutzfunktionen – Getriebenotlauf

Abschalten eines Teilgetriebes

Bei Funktionsstörungen, bei denen kein entsprechendes Ersatzsignal oder eine entsprechende Ersatzfunktion gebildet werden kann, wird nur noch das intakte Teilgetriebe verwendet.

Das Teilgetriebe 1 wird stillgelegt, wenn:
› eine Fehlfunktionen im Kupplungsdruckpfad der Kupplung K1 oder in der Kupplung selbst erkannt wird.
› eine unzulässige Schaltstellung im Teilgetriebe 1 oder eine Fehlfunktion im Schaltablauf der Gänge 1-3-5-7 erkannt wird.
› ein unglaubwürdiges Übersetzungsverhältnis der Gänge 1-3-5-7 erkannt wird.
› der Hydraulikdruckgeber 1 - G545 ausfällt.
› der Geber 1 für Getriebeeingangsdrehzahl - G632 ein unglaubwürdiges Signal ausgibt oder ausfällt.
› einer der Wegsensoren - G487 oder - G489 ausfällt.

Fahrbetrieb nur noch in den Gängen 2-4-6-R

Das Teilgetriebe 2 wird stillgelegt, wenn:
› eine Fehlfunktionen im Kupplungsdruckpfad der Kupplung K2 oder in der Kupplung selbst erkannt wird.
› eine unzulässige Schaltstellung im Teilgetriebe 2 oder eine Fehlfunktion im Schaltablauf der Gänge 2-4-6-R erkannt wird.
› ein unglaubwürdiges Übersetzungsverhältnis der Gänge 2-4-6-R erkannt wird.
› der Hydraulikdruckgeber 2 -G546 ausfällt.
› der Gebers 2 für Getriebeeingangsdrehzahl - G612 ausfällt oder ein unglaubwürdiges Signal ausgibt.
› einer der Wegsensoren - G488 oder - G490 ausfällt.

Fahrbetrieb nur noch in den Gängen 1-3-5-7

Service

Abschleppen

Hinweis
Muss ein Fahrzeug mit einem Getriebe der Baureihe DL382 abgeschleppt werden, sind die Anweisungen und Hinweise der fahrzeugspezifischen Betriebsanleitung zu beachten. Sie entsprechen im weitesten Sinne den üblichen Einschränkungen für Automatikgetriebe:

- Wählhebel in Stellung „N“
- Die Abschleppgeschwindigkeit darf 50 km/h nicht überschreiten.
- Die maximale Abschleppdistanz darf 50 km nicht überschreiten.

Begründung:
Beim Abschleppen werden bestimmte Teile im Getriebe nicht geschmiert und gekühlt. Bei Überschreiten der 50 km/h können im Getriebe und in der Doppelkupplung unzulässige Drehzahlen erreicht werden, weil in bei-den Teilgetrieben ein Gang eingelegt sein kann. Bei Nichtbeachtung der Abschleppbedingungen kann es deshalb zu schweren Ge-triebeschäden kommen.

Fahrzeugeigendiagnose – Geführte Funktionen

Für zahlreiche Arbeiten an den Getrieben der Baureihe DL382 sind unter den Diagnoseadressen 0002 – Getriebeelektronik, 0081 – Wählhebel und beim DL382E zusätzlich die Diagnoseadresse 0051 – Elektroantrieb, Funktionen hinterlegt, ohne die diese Arbeitsumfängen nicht fachgerecht abgearbeitet werden können.
Im Reparaturleitfaden und in der „Geführten Fehlersuche“ wird auf die entsprechend durchzuführenden Funktionen hingewiesen. Nachfolgend erhalten Sie eine Übersicht und einige Informationen hierzu. Diese Information werden jedoch nicht aktualisiert und erheben nicht den Anspruch vollständig zu sein.
Es gelten deshalb immer die aktuellen Reparaturleitfäden bzw. die aktuellen Funktionsumfänge der Fahrzeugdiagnose. Diese Funktionsumfänge unterliegen einer permanenten Überarbeitung.

0002 – Getriebeelektronik – Getriebesteuergerät – J217 – Funktionen

02 – Identifikation

02 – Ereignisspeicher lesen

02 – Ereignisspeicher löschen

02 – Messwert lesen

02 – ATF-Druckabbau / ATF-Pumpe sperren

1. ATF-Pumpe sperren, Druckspeicher entleeren
   Diese Funktion dient bei bestimmten Reparaturarbeiten am Getriebe zum dauerhaften Abschalten der ATF-Pumpe – V552 und um den Druck im Druckspeicher gezielt abzubauen. Um eine Schädigung der ATF-Pumpe – V552 zu vermeiden, darf die ATF-Pumpe ohne Öl nicht laufen.
2. ATF-Pumpe freigeben, Druckspeicher füllen
   Diese Funktion ist durchzuführen um die ATF-Pumpe - V552 wieder zu aktivieren und den Druckspeicher aufzuladen.

02 – ATF-Stand prüfen

In diesem Menü befinden sich alle für einen komfortablen und korrekten ATF-Wechsel oder einer ATF-Niveauprüfung benötigten Funktionen.

1. ATF ablassen (entspricht der Funktion „ATF-Pumpe sperren, Druckspeicher entleeren“)
2. ATF auffüllen (entspricht der Funktion „ATF-Pumpe freigeben, Druckspeicher füllen“)
3. ATF Stand prüfen
   Die Funktion "ATF Stand prüfen" stellt die Voraussetzungen zur korrekten Einstellung des ATF-Niveaus her.
   Dabei werden im Wesentlichen folgende Programmschritte durchlaufen:
   a. ATF auf ca. 35° C bringen
   b. ATF für ca. 20 s mit einer ATF-Pumpendrehzahl von ca. 3000 1/min im Getriebe verteilen
   c. ATF weiterhin mit einer ATF-Pumpendrehzahl von ca. 600 1/min im Getriebe verteilen
   d. Jetzt kann die ATF-Kontrolle gemäß Reparaturleitfaden erfolgen

Verweis
Nähere Informationen dazu finden Sie:

- in der Service Sendung 0355 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 2 Service und Werkstattpraxis"
- und in der Service Sendung 0540 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Werkstattpraxis – ATF-Stand prüfen ".

02 – Grundeinstellung

1. Kalibrierung der Zusatzhydraulikpumpe für Getriebe - V552 (ATF-Pumpe 1)
2. Kalibrierung der Wegsensoren G487 - G490
3. Kalibrierung der Kupplungsventile - N215 und N216 (Kupplung K1 und K2)
4. Adaption der Kupplungsschleifpunkte (Kupplung K1 und K2)
5. Kalibrierung der Trennkupplung K0 (Kupplung K0 – nur beim DL382E)
6. Kalibrierung Fahrstufensensor - G676 (und Sensor 2 für Fahrstufe – G869)

Diese Funktionen müssen durchgeführt werden, wenn betreffende Bauteile ersetzt, aus- und eingebaut, oder Einstellarbeiten durchgeführt wurden.

02 – Analysefunktion Getriebe

Bei dieser Funktion erfolgen die Grundeinstellungen des Getriebes, ohne dass dabei eine Veränderung der bestehenden Kalibrierungen und Adaptionswerte durchgeführt wird. Diese Funktion wird von der Produktbetreuung zur Fehleranalyse genutzt.

02 – Hydrauliktest

Der Hydrauliktest bietet die Möglichkeit, die elektrohydraulische Getriebesteuerung auf Leckagen und mechanische Bauteilfehler zu überprüfen.

Verweis
Nähere Informationen dazu finden Sie:
- in der Service Sendung 0543 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Getriebesteuerung/ Hydrauliktest – Teil 1"
- und in der Service Sendung 0544 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Getriebesteuerung/ Hydrauliktest – Teil 2 ".

02 – Schieberkasten ersetzen ((siehe Artikel "Elektrohydraulische Steuereinheit (Schieberkasten)"))

1. Schieberkasten (oder einzelne Ventile)
   Bei dieser Funktion werden die alle Lernwerte gelöscht und modellspezifisch alle Grundeinstellungen in der geforderten Reihenfolge durchgeführt.
2. Mechatronik
   Diese Funktion ist für den Fall, dass die Mechatronik als komplettes Originalteil eingebaut wird. Hier sind das Getriebesteuergerät und Schieberkasten werksseitig zusammengebaut und geprüft. Am Prüfstand wurden bereits einige Kalibrierungen durchgeführt.
3. Steuergerät für automatisches Getriebe - J217 (Getriebesteuergerät) und zusätzlich Schieberkasten (oder einzelne Ventile)
   Diese Funktion ist für den Fall, dass das Getriebesteuergerät und der Schieberkasten (oder einzelne Ventile) einzeln geliefert und in der Werkstatt komplettiert wurden.

02 – Steuergerät ersetzen – Steuergerät für automatisches Getriebe - J217 (Getriebesteuergerät)

In dieser Funktion werden folgende Schritte durchgeführt:

- Ereignisspeicher auslesen
- Anpassungswerte auslesen
- Steuergerät tauschen
- Steuergerät in Betrieb nehmen
- Wegfahrsperre (optional)
- Anpassungswerte schreiben
- Komponentenschutz (optional)
- Freischaltung ausführen (optional)

Hinweis
Wenn möglich, sollten vor Beginn des Steuergerätetauschs die Anpassungswerte des alten Steuergeräts ausgelesen und zwischengespeichert werden. Anschließend können diese dann in das neue Steuergerät übertragen werden.

02 – Trennkupplung K0 kalibrieren – Kupplung K0 (nur beim DL382E)

Diese Funktion muss durchgeführt werden, wenn eines der folgenden Bauteile ersetzt wurde:

- N218 – Druckregelventil 4 für automatisches Getriebe
- VX54 – Drehstromantrieb (Fahrmotor für Elektroantrieb – V141 / Hybridmodul)
- J217 – Steuergerät für automatisches Getriebe

Wurden aufgrund einer Grundeinstellung die Lernwerte im Steuergerät für automatisches Getriebe - J217 gelöscht, muss auch eine Kalibrierung der Kupplung K0 erfolgen.

02 – SVM - Steuergerät-Konfiguration prüfen

0051 – Elektroantrieb – Steuergerät für Elektroantrieb – J841 – Funktionen

51 – Ereignisspeicherinhalt

51 – Messwerte lesen

51 – Identifikation

51 – Grundeinstellung (zum Anlernen des Rotorlagesensors)

- Wurde das komplette 0DK-Getriebe, der Drehstromantrieb – VX54 (Hybridmodul) oder der Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors – G713 (Rotorlagesensor) einzeln ersetzt, muss der Rotorlagesensor im Steuergerät für Elektroantrieb – J841 angelernt werden.
  Das Steuergerät – J841 ist in der Leistungs- und Steuerelektronik – JX1 integriert und hat das Adresswort 0051.

51 – Steuergerät ersetzen

51 – SVM Steuergerätekonfiguration prüfen

51 – Potentialausgleichsmessung (V141 – Fahrmotor für Elektroantrieb)

Nach Aus- und Einbau des 0DK-Getriebes oder nach Arbeiten an den Hochvoltleitungen des Getriebes muss eine Potentialausgleichsmessung durchgeführt werden.

51 – Potentialausgleichsmessung (J841 – Steuergerät für Elektroantrieb)

0081 – Wählhebel – Steuergerät für Wählhebelsensorik – J587 – Funktionen

81 – Ereignisspeicher abfragen

81 – Messwerte lesen

81 – Stellglieddiagnose

81 – Identifikation

81 – SVM – Steuergerät-Konfiguration prüfen

81 – Steuergerät ersetzen

Weiterführende Informationen im Überblick

Verweise auf Audi Service TV-Sendungen

Aus den folgenden Audi Service TV-Sendungen erhalten Sie Informationen betreffend der Getriebebaureihe DL382:

- Service TV-Sendung 0354 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 1 Konstruktion und Funktion"
- Service TV-Sendung 0355 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK – S tronic / Teil 2 Service und Werkstattpraxis"
- Service TV-Sendung 0366 TV "Zweimassenschwungrad mit Fliehkraftpendel"
- Service TV-Sendung 0411 TV "Audi A4 (Typ 8W) – Notentriegelung der Parksperre "
- Service TV-Sendung 0412 TV "Getriebeeinbau bei Fahrzeugen mit vorgezogenem Achsantrieb"
- Service TV-Sendung 0414 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK/0CL - S tronic Teil 4 / park-by-wire"
- Service TV-Sendung 0415 TV "7-Gang Doppelkupplungsgetriebe 0CK/0CL - S tronic Teil 3 / park-by-wire"
- Service TV-Sendung 0472 TV "quattro mit ultra-Technologie – Teil 1 – Konstruktion und Funktion"
- Service TV-Sendung 0501 TV "quattro mit ultra Technologie – Teil 2 – Service und Werkstattpraxis"
- Service TV-Sendung 0540 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Werkstattpraxis – ATF-Stand prüfen "
- Service TV-Sendung 0543 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Getriebesteuerung/Hydrauliktest – Teil 1"
- Service TV-Sendung 0544 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe Baureihe DL382 – Getriebesteuerung/Hydrauliktest – Teil 2 "
- Service TV-Sendung 0608 TV "7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0DK – DL382 Teil 1"

Verweise auf Audi Selbststudienprogramme

Aus den folgenden Audi Selbststudienprogrammen erhalten Sie Informationen betreffend der Getriebebaureihe DL382:

- SSP 644 "Audi A4 (Typ 8W)"
- SSP 657 "Audi Q5 (Typ FY)"
- SSP 669 "Audi A7 (Typ 4K)"

Glossar

Zu allen Begriffen in diesem Selbststudienprogramm, die kursiv und mit einem Pfeil ↗ gekennzeichnet sind, finden Sie hier eine Erklarung.

↗ 0DN
Produktion in / für China (SOP zu einem späteren Zeitpunkt)

↗ 0DP
Produktion in / für China (SOP zu einem späteren Zeitpunkt)

↗ 0K3
Produktionssteuernummer für: Hybrid-Antriebssystem PHEV

↗ ATF
Automatic Transmission Fluid (Getriebeöl für Automatikgetriebe)

↗ CPU
CPU steht für Central Processing Unit und bezeichnet den Hauptprozessor des Getriebesteuergeräts.

↗ DWDR
Doppelwellendichtringe

↗ G1C
Produktionssteuernummer für: 7-Gang-Automatikgetriebe

↗ G1D
Produktionssteuernummer für: 7-Gang-Automatikgetriebe für Allrad

↗ GH1
Produktionssteuernummer für: Hinterachsgetriebe Basis (Standard-Hinterachsgetriebe mit offenem Differenzial)

↗ GH2
Produktionssteuernummer für: Hinterachsgetriebe Torque Vectoring (Sportdifferenzial)

↗ GH4
Produktionssteuernummer für: Hinterachsgetriebe mit HAG-Abkopplung (quattro ultra)

↗ IZP
InnenZahnradPumpe

↗ LWB
Long wheel base (verlängerter Radstand)

↗ MTF
Manual Transmission Fluid (Getriebeöl für konventionelles Schaltgetriebe)

↗ OEM
Original Equipment Manufacturer

↗ PBC
park by cable – Betätigung der Parksperre über einen mechanischen Seilzug

↗ PBW
park by wire – Betätigung der Parksperre elektrohydraulisch oder rein elektrisch.

↗ PHEV
plug-in hybrid electric vehicle: Kraftfahrzeug mit Hybridantrieb, dessen Akku sowohl über den Verbrennungsmotor, als auch über ein Kabel vom Stromnetz geladen werden kann.

↗ PR-Nummern
PR-Nummern (Steuerungsnummer für die Produktion)

↗SBC
shift by cable – Übertragung der Fahrstufenwahl von der Schaltbetätigung zu den Getriebeschalthebeln über einen mechanischen Seilzug. Die Sensorik zur Fahrstufenbestimmung für die Getriebesteuerung befindet sich im oder am Getriebe. Die Betätigung der Parksperre erfolgt mit dem Wählhebelseilzug (PBC). Bezeichnend für SBC ist, dass die Fahrstufen (z. B. P R N D) eigene Wählhebelstellungen haben.

↗ SBW
shift by wire – Übertragung der Fahrstufenwahl von der Schaltbetätigung zum Getriebe über elektrische Leitungen. In Verbindung mit PBW entfällt der Wählhebelseilzug zwischen Schaltbetätigung und Getriebe. Die Sensorik zur Fahrstufenbestimmung für die Getriebesteuerung befindet sich in der Schaltbetätigung. Die Betätigung der Parksperre kann nach wie vor mit dem Wählhebelseilzug erfolgen (PBC) oder erfolgt elektrohydraulisch oder rein elektrisch (PBW).

↗ SOC
state of charge = Ladezustand der HV-Batterie

↗ SOP
Start Of Production

↗ WLTP
Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure

↗ ZMS
Zweimassenschwungrad

Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.

Copyright
AUDI AG
I/VH-53
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Technischer Stand 06/2021