

tiptronic / Schaltstrategie

Das Automatikgetriebe schaltet in den nächsthöheren Gang bevor die maximale Motordrehzahl überschritten wird.

Bei Unterschreiten einer Mindestmotordrehzahl erfolgt die Rückschaltung in den nächstniedrigeren Gang.

Bei Kick-Down wird in den niedrigsten möglichen Gang zurückgeschaltet.

Das Anfahren erfolgt grundsätzlich im 1. Gang.

Neben der Möglichkeit Schaltvorgänge manuell vorzunehmen, bietet die tiptronic-Funktion einen weiteren Funktionseinsatz:

Durch den Entfall der Stellungen 4,3,2 (neue Wählhebelkulisse mit den Stellungen D und S) muss eine gewünschte Hochschaltverhinderung mit Hilfe der tiptronic-Funktion (Wählhebel in die Tipptaste schalten) gewählt werden.

Nähere Informationen finden Sie im Teil 2 SSP 284 ab Seite 18 Schalter für tiptronic F189.

Wählhebelpositions- und Ganganzeige im Schalttafeleinsatz

Störungen und Fehlfunktionen in der Getriebesteuerung werden größtenteils durch die umfangreiche Eigendiagnose erfasst.

Je nach Einfluss auf das Getriebe und die Fahrsicherheit werden Störungen dem Fahrer mittels invertierter Segmentdarstellung der Wählhebelpositionsanzeige angezeigt.

Der Fahrer soll umgehend einen Audi-Service-Partner aufsuchen, um die Störung beheben zu lassen.



Automatik-Mode

283_117



tiptronic-Mode

283_118



Störungsanzeige

283_119

Getriebe-Peripherie

Zündschlüssel-Abzugssperre

Grundlegend geändert hat sich die Funktion der Zündschlüssel-Abzugssperre und der Wählhebelsperre (Shiftlock). Auf Grund des neuen „elektronischen Zündanlassschalters“ (E415 Schalter für Zugang und Startberechtigung) und der elektrischen Lenksäulenverriegelung N360 ist die mechanische Verbindung von der Schaltbetätigung zur Lenksäulenverriegelung (Seilzug) entfallen.

Die Entriegelung der Zündschlüssel-Abzugssperre wird vom Steuergerät für Zugang und Startberechtigung J518 gesteuert und durch den Magnet für Zündschlüssel-Abzugssperre N376 – integriert im Schalter für Zugang und Startberechtigung E415 – ausgeführt.

Befindet sich in Schalterstellung „AUS“ der Wählhebel nicht in Position „P“, wird dies dem Fahrer beim Öffnen der Fahrertür durch eine akustische und optische Anzeige im Schalttafeleinsatz gemeldet.

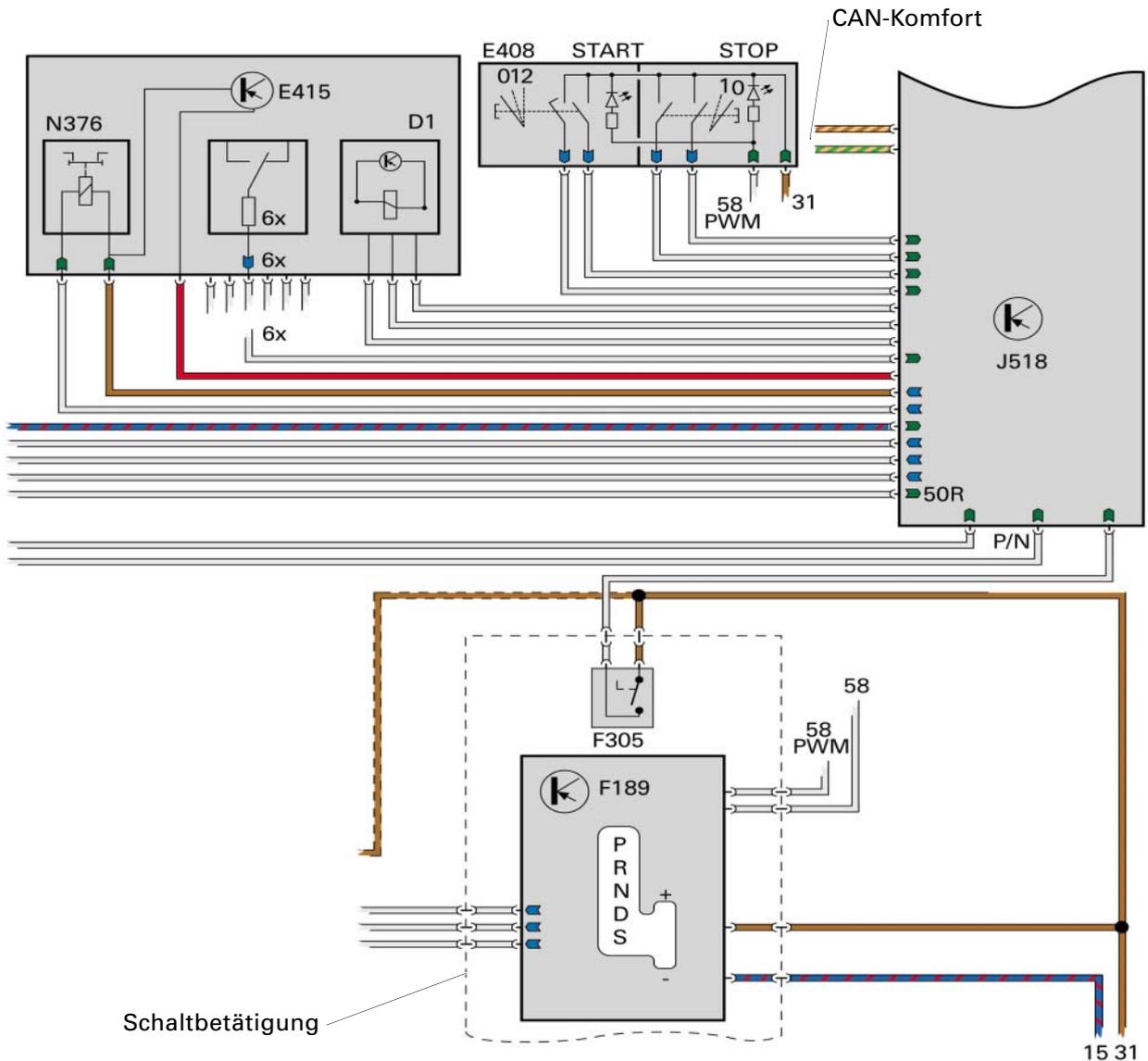
Die Information der Wählhebelstellung „P“ liefert der mechanische Mikroschalter F305 - Schalter für Getriebestellung P.

Parallel dazu kommt die Schaltposition vom Fahrstufensensor F125 per CAN-Informationsaustausch und vom Steuergerät J217 zum Steuergerät J518.

In Wählhebelstellung P schaltet das Steuergerät J518 Spannung zum E415, woraufhin der Magnet für Zündschlüssel-Abzugssperre N376 die Verriegelung des Schlüssels aufhebt.



283_121



Schaltbetätigung

283_120

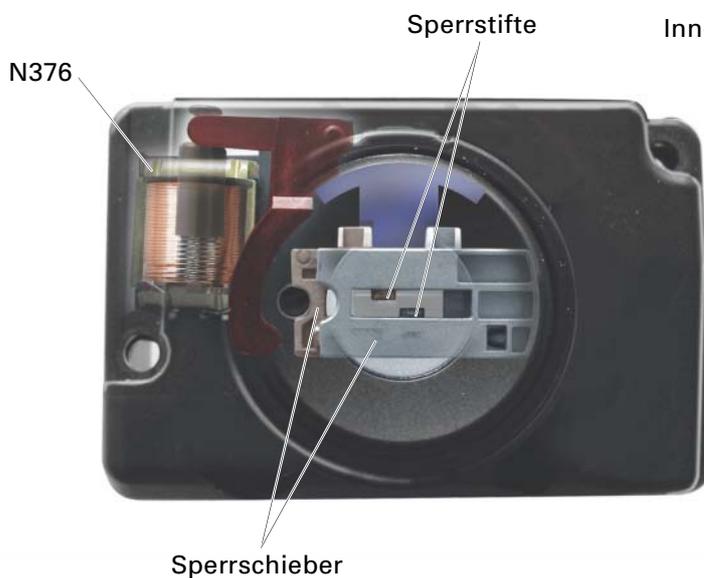
- D1 Leseinheit für Wegfahrsperrung
- E408 Taster für Zugang und Startberechtigung
- E415 Schalter für Zugang und Startberechtigung
- F305 Schalter für Getriebestellung P
- J217 Steuergerät für autom. Getriebe
- J518 Steuergerät für Zugang und Startberechtigung
- N110 Magnet für Wählhebelsperre
- N376 Magnet für Zündschlüsselabzugssperre (im E415)

Getriebe-Peripherie

Funktion der Zündschlüssel-Abzugssperre

Hinter der Öffnung für den Zündschlüssel befinden sich zwei federbelastete Sperrschieber mit jeweils einem Sperrstift. Beim Einstecken und Herausziehen des Zündschlüssels gleiten die Sperrstifte zu beiden Seiten durch die Innenbahn des Zündschlüssels. Die zwei Sperrschieber bewegen sich dabei axial entgegengesetzt.

Ist der Zündschlüssel vollständig eingesteckt befinden sich die Sperrschieber bzw. die Sperrstifte in Grundposition (wie bei nicht gestecktem Schlüssel).



283_089



283_094

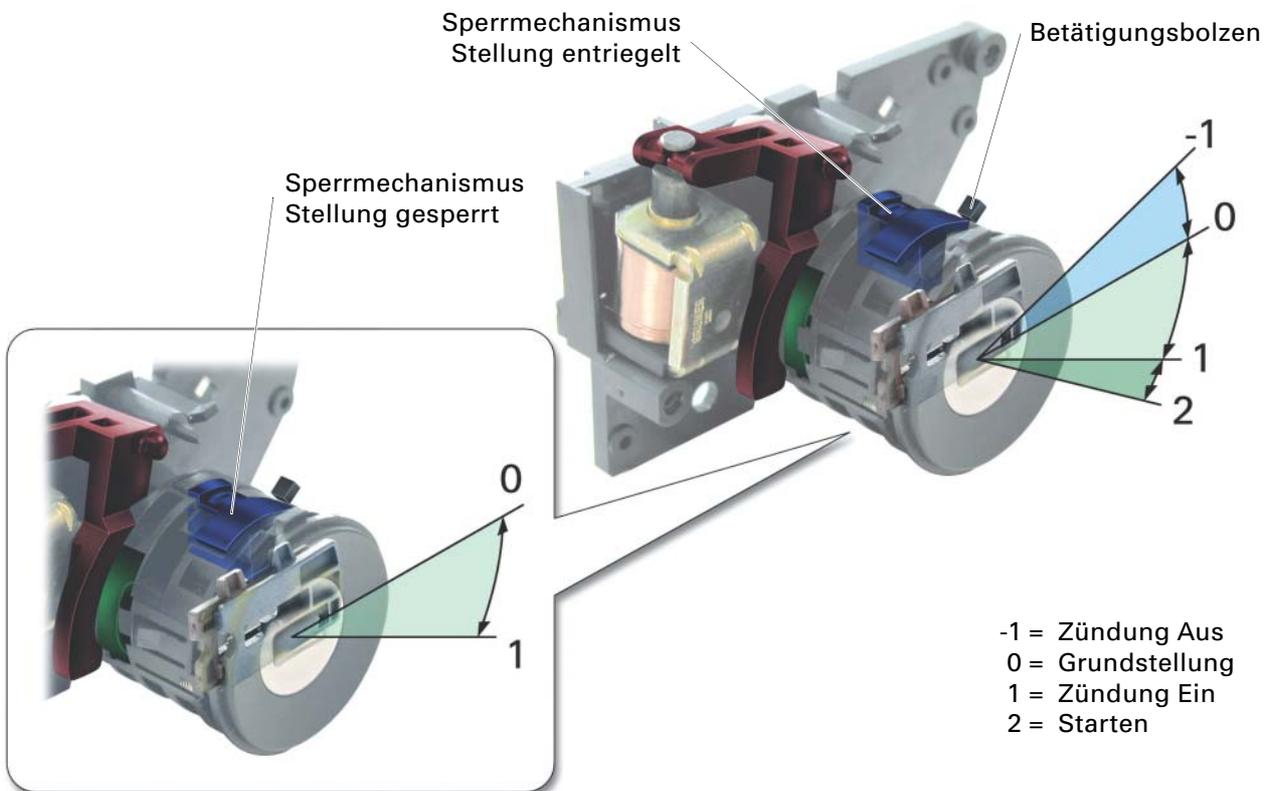


283_093

Verriegeln der Abzugssperre:

Beim Einschalten der Zündung (drehen nach rechts Pos.1) verriegelt ein mechanischer Sperrmechanismus die axiale Beweglichkeit der Sperrplättchen.

Die Sperrstifte sind blockiert und können der Kontur der Innenbahn nicht folgen. Der Zündschlüssel ist somit verriegelt und kann nicht abgezogen werden.



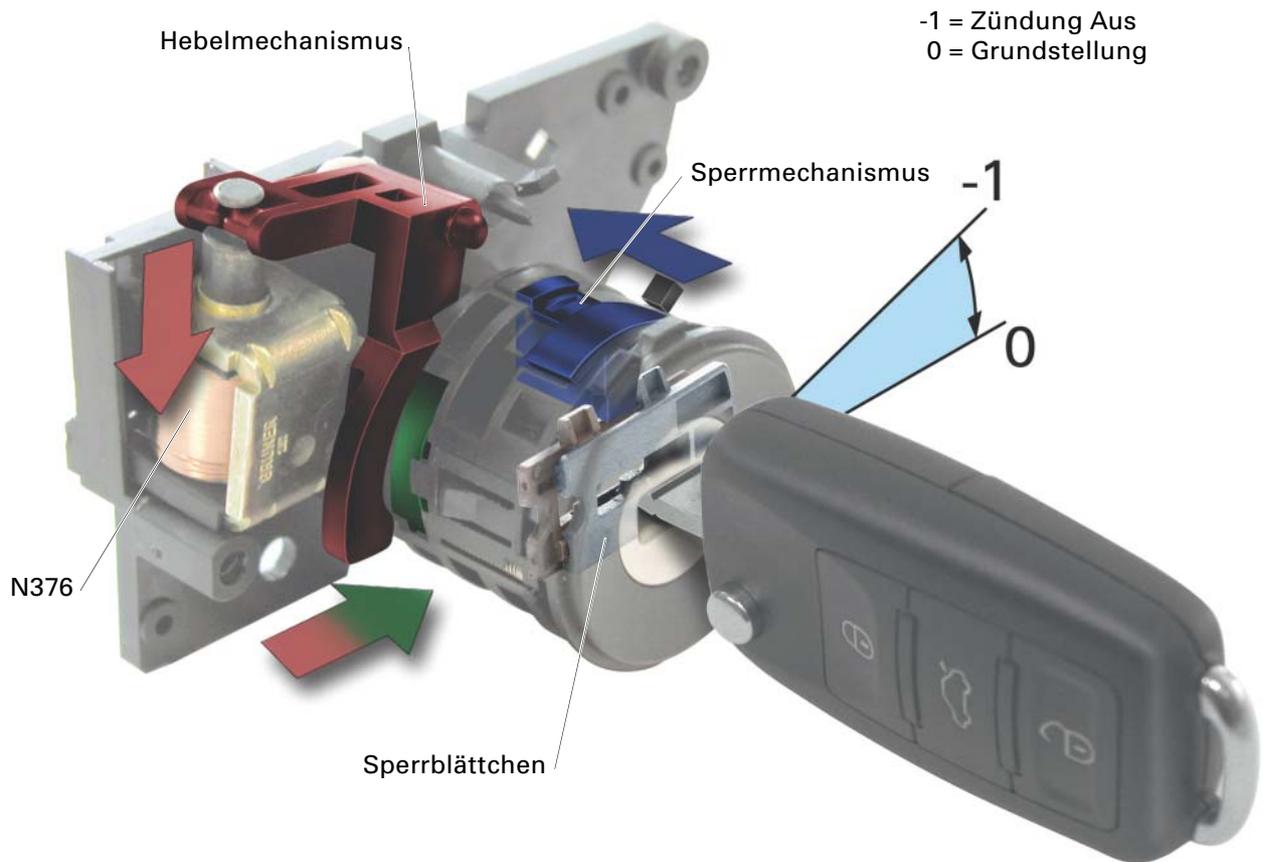
283_090

Getriebe-Peripherie

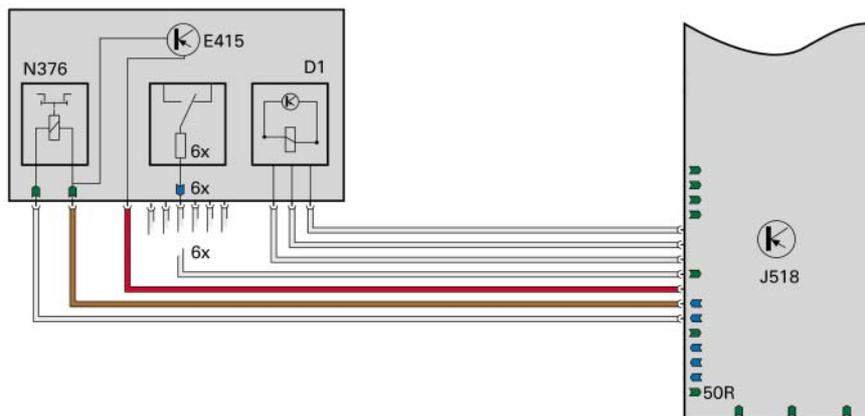
Entriegeln der Abzugssperre:

Beim Ausschalten der Zündung und Stellung des Wählhebels in Position „P“ bestromt das J518 den Magnet für Zündschlüsselabzugssperre N376 für kurze Zeit.

Daraufhin entriegelt der Hebelmechanismus des N376 den Sperrmechanismus der Sperrplättchen und der Zündschlüssel kann abgezogen werden.



283_095



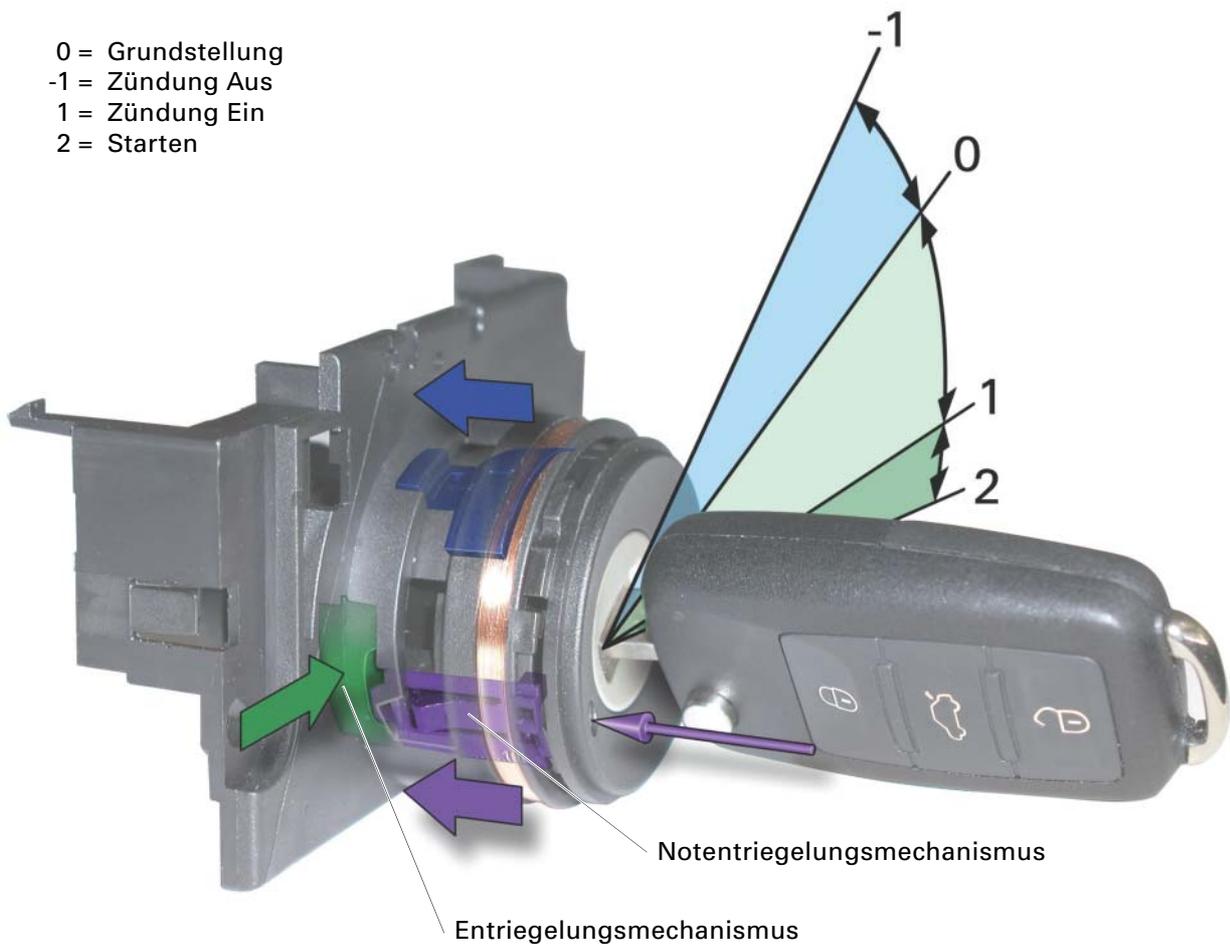
283_156

Notentriegelung der Abzugssperre

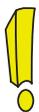
Bei fehlender Bordspannung bzw. bei Fehlfunktionen ermöglicht eine Notentriegelung die Entnahme des Schlüssels aus dem Schalter E415. Dazu muss in Position „AUS“ der Entriegelungsknopf mit einem Gegenstand (z.B. Kugelschreiber) gedrückt werden.

Dadurch wird der Sperrmechanismus entriegelt und der Schlüssel kann abgezogen werden.

- 0 = Grundstellung
- 1 = Zündung Aus
- 1 = Zündung Ein
- 2 = Starten



283_096



Der Schalter für Zugang und Startberechtigung E415 ist keinem bestimmten Schlüssel zugeordnet. Das heißt, es können unterschiedliche Schlüssel in den E415 gesteckt um den E415 zu betätigen.

Die Erkennung des berechtigten Schlüssels erfolgt elektronisch mittels Lesespule und Transponder.

Getriebe-Peripherie

Anlasssperre / Anlassersteuerung

(Audi A8 '03)

Die Funktion der Anlasssperre lässt (wie bisher auch) eine Ansteuerung des Anlassers nur in Wählhebelstellung P oder N zu.

Neu ist, dass die Anlassersteuerung (Ansteuerung der Kl. 50) vom Motorsteuergerät J623 automatisiert ausgeführt wird.

Die Freigabe zur Ansteuerung des Anlassers erfolgt grundsätzlich vom Steuergerät für Zugang und Startberechtigung J518 an das Motorsteuergerät J623. Freigabevoraussetzung dazu ist unter anderem, dass vom Steuergerät J217 die Information der Wählschieberstellung P oder N an die Steuergeräte J623 und J518 übermittelt wird.

Eine weitere Startvoraussetzung beim Starten mit dem Taster E 408 ist das betätigte Bremspedal (Signal Bremslichtschalter F über separate Schnittstelle zum J518), der Zündschlüssel darf sich nicht im E415 befinden.

Der Fahrstufensensor F125 erfasst die Schaltstellungen des Wählschiebers und gibt diese Information an das Getriebesteuergerät J217 weiter.

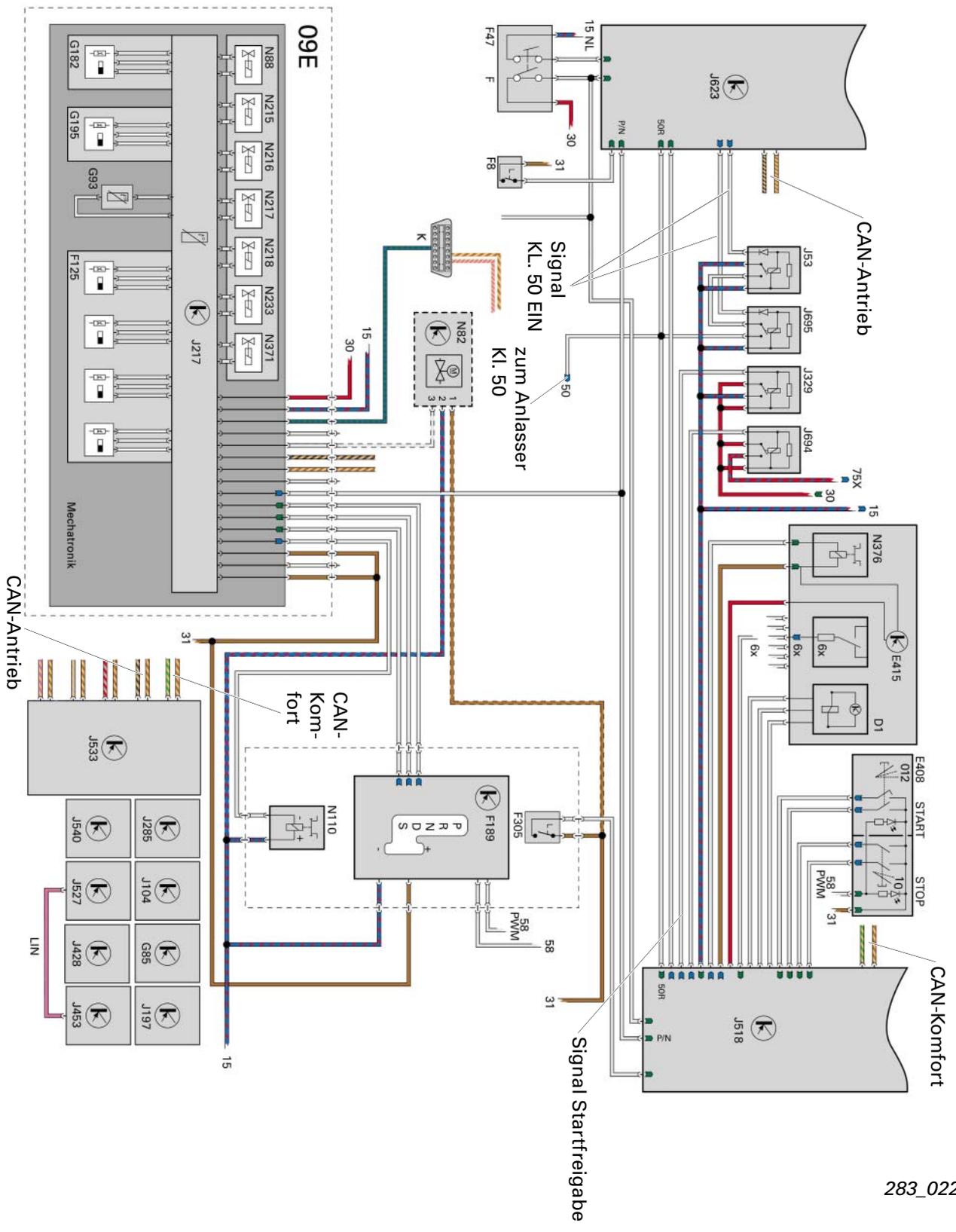
Die Information P/N wird vom J217 über separate Schnittstellen dem J623 und dem J518 übermittelt (Massesignal bei P/N).

Außerdem übermittelt das J217 die Information der Wählschieberstellung per CAN-Antrieb.

Mittels dem Diagnose-Interface für Datenbus J533 gelangt die Information zum Steuergerät für Zugang und Startberechtigung J518. Eine Plausibilisierung und somit die Diagnose der separaten Schnittstellen wird dadurch ermöglicht.

Siehe auch Funktionsplan im Teil 2 SSP 284 ab Seite 26 (Gesamtübersicht)

E408	Taster für Zugang und Startberechtigung
E415	Schalter für Zugang und Startberechtigung (elektronischer Zündschalter)
F	Bremslichtschalter
F125	Fahrstufensensor
J217	Steuergerät für autom. Getriebe
J518	Steuergerät für Zugang und Startberechtigung
J533	Diagnose-Interface für Datenbus (Gateway)
J623	Motorsteuergerät



283_022

- Ausgang
- Eingang

Getriebe-Baugruppen

Drehmomentwandler

Wandlerkupplung

Ein Drehmomentwandler arbeitet nach dem Grundprinzip der Strömungskupplung. Dies führt zwangsläufig zu einer Differenzdrehzahl zwischen Pumpenrad und Turbinenrad. Man nennt dies den Wandlerschlupf. Der Wandlerschlupf führt zu einer Minderung des Wirkungsgrades.

Die Wandlerkupplung (WK) eliminiert den Wandlerschlupf und trägt somit zur Verbrauchsoptimierung bei. Die WK zählt deshalb seit vielen Jahren zur Ausstattung moderner Drehmomentwandler.

Das Schließen und Öffnen der WK erfolgt aus Gründen des Fahrkomforts geregelt.

Die WK ...

- ... ist in allen Gängen zuschaltbar
- ... ist bei jedem Motormoment zuschaltbar
- ... wird ab 40°C ATF-Temperatur zugeschaltet

Um die hohen Drehmomente dauerhaft übertragen zu können, besitzt die WK zwei Reibflächen.

Die WK verfügt über eine separate Belaglamelle. Die Belaglamelle ist auf beiden Seiten mit einem Kupplungsbelag versehen. Dadurch ergeben sich zwei Reibflächen. Die Belaglamelle liegt zwischen dem Wandlerdeckel (Wandlergehäuse) und dem WK-Kolben. Beide sind miteinander kraftschlüssig verbunden. Die Belaglamelle ist mit dem Turbinenrad formschlüssig verbunden. Beim Schließen der WK wird das Drehmoment von beiden Seiten auf die Belaglamelle und somit auf das Turbinenrad übertragen.

Man unterscheidet grundsätzlich drei Funktionszustände:

- WK offen
- WK Regelbetrieb
- WK geschlossen

Der Leistungsübertragung über die WK waren bisher relativ enge Grenzen gesetzt. Die WK wurde deshalb erst in den oberen Gängen geschlossen bzw. bei niedrigen Motormomenten geregelt betrieben.

Beim 09E Automatikgetriebe wurde die zulässige Reibleistung der WK erhöht. Dies ermöglicht eine erhebliche Ausdehnung des Arbeitsbereiches, was den Gesamtwirkungsgrad des Antriebsstranges verbessert.

Dem physikalischen Gesetz folgend ergibt eine Verdoppelung der Anzahl der Reibflächen eine Verdoppelung der übertragbaren Kraft.

Um Dauerbelastbarkeit und Lebensdauer der WK gewährleisten zu können, ist das neue ATF G 055 005 A2 auf die hohen Anforderungen hin entwickelt und abgestimmt worden.

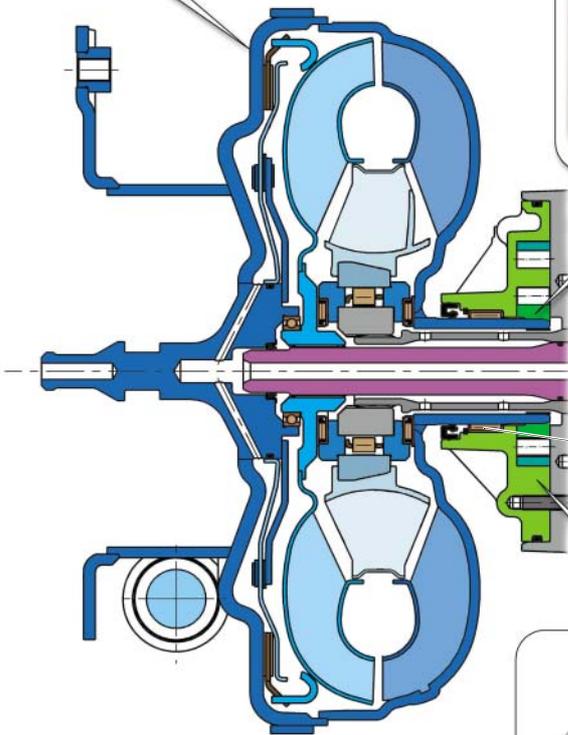
Der Drehmomentwandler ist auf Leistung und Charakteristik des Motors abgestimmt. Beachten Sie bei Beanstandungen bzw. beim Ersetzen des Wandlers die richtige Zuordnung zum Motor/Getriebe. Die Wandlerverstärkung kann mit Hilfe der Eigendiagnose 08 Messwertblocklesen ausgelesen werden.



2-Belag Wandlerkupplung



Bei der Montage des Drehmomentwandlers ist besonders darauf zu achten, dass die Nuten der Wandlernabe in die Mitnehmer der Ölpumpe greifen. Siehe Reparaturleitfaden.



Rollenlagerung



Die Lagerung des Drehmomentwandlers im Ölpumpengehäuse ist mittels eines verschleißfesten Rollenlagers ausgeführt. Diese Konstruktion sorgt für eine hohe Haltbarkeit der Lagerung, besonders bei Betriebszuständen mit geringer Ölzufuhr (bei Kaltneustart).

283_013



Die prinzipielle Funktionsweise des Drehmomentwandlers ist im Multimedia Trainingsprogramm Kraftübertragung 2 (000.2700.21.00) erklärt.

Getriebe-Baugruppen

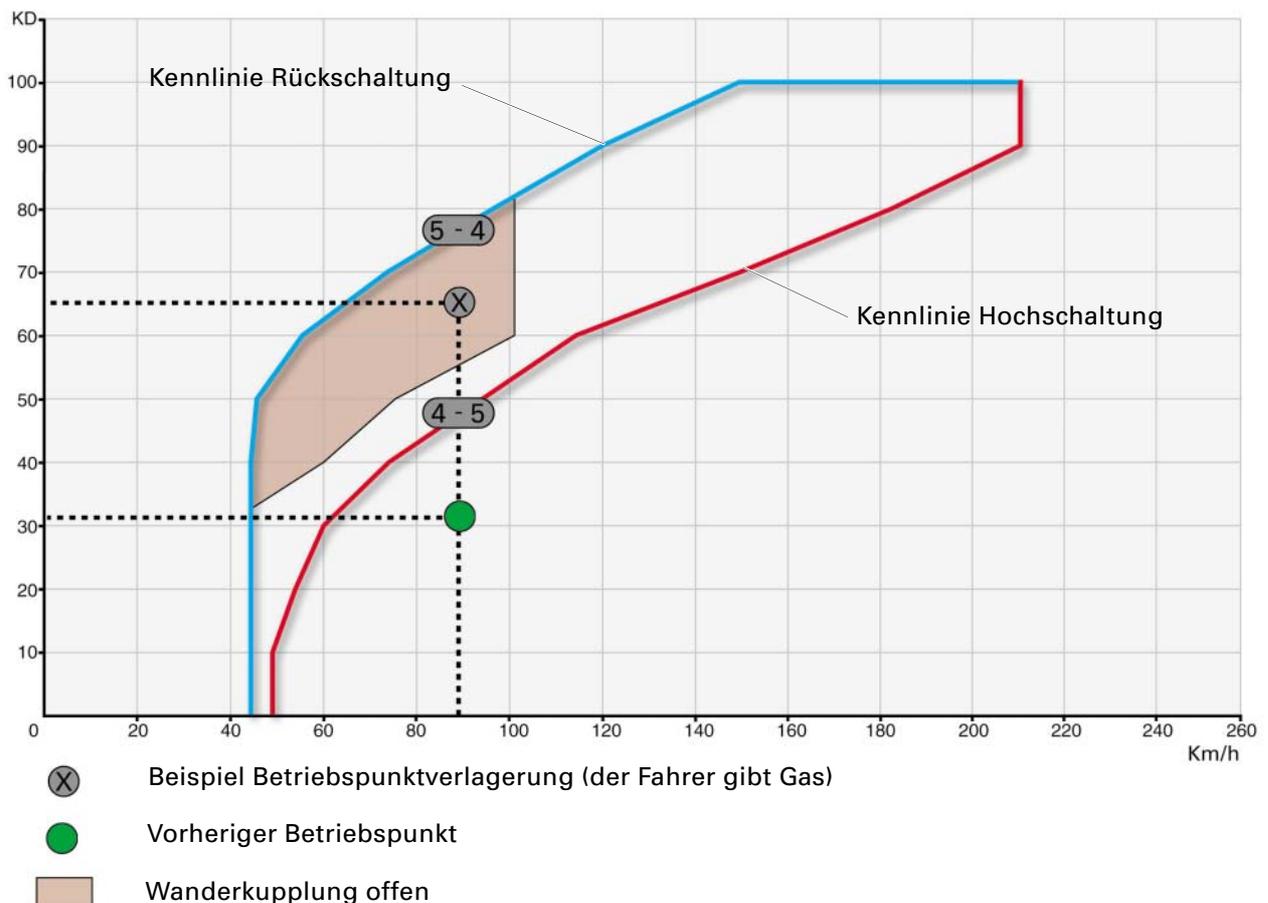
Wandlerschaltungen

Die Drehmomentverstärkung des Wandlers wird nicht nur zum Anfahren genutzt, sondern ersetzt bei bestimmten Lastvorgaben und Betriebspunkten den Schaltvorgang. So wird z.B. beim Beschleunigen je nach Lastvorgabe statt einer Rückschaltung die Wandlerkupplung geöffnet, wodurch es zu einer Drehzahlerhöhung ähnlich einer Rückschaltung kommt. Der Drehzahlunterschied zwischen Pumpenrad und Turbinenrad bewirkt zum einen eine Drehmomenterhöhung durch den Wandler, welche einer Schaltung gleichkommt. Zum anderen bewirkt die Drehzahlerhöhung, dass der Motor in einem höheren Leistungsbereich betrieben wird.

Vorteil dieser „Strategie“ ist, dass auf Grund der dämpfenden Wirkung des Drehmomentwandlers und der verhältnismäßig einfachen Regelung der Wandlerkupplung das „Schalten mit dem Wandler“ komfortabler abläuft als das Schalten zwischen den Gängen.

Zusammen mit der 6-Gang-Abstufung ergeben die zusätzlichen „Wandlerschaltungen“ entsprechende Zwischenstufen. Daraus resultiert ein Fahrverhalten, welches einem stufenlosen Getriebe sehr nahe kommt.

Beispiel einer Wandlerschaltung



283_106

Ölversorgung Drehmomentwandler

Die Ölversorgung des Drehmomentwandler erfolgt fortwährend mittels eines separaten hydraulisch gesteuerten Wandlerölkreislaufs. Die Wärme (verursacht von der hydrodynamischen Drehmomentübertragung und der Reibleistung der WK) wird durch die stetige Zufuhr von ATF abgeführt.

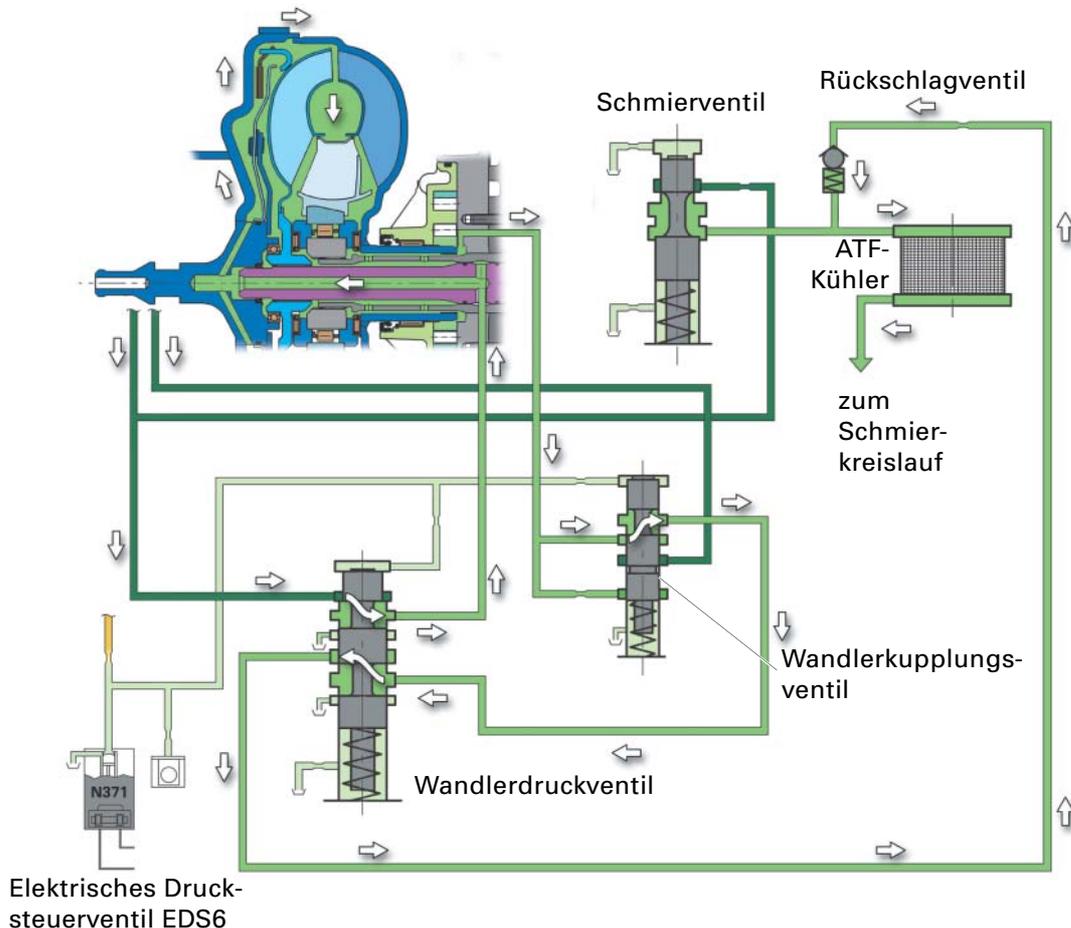
Die Regelung der WK erfolgt elektro-hydraulisch durch Steuerung der Fließrichtung und des Drucks auf die jeweilige Seite des WK-Kolbens.

Zur Regelung der WK werden folgende Parameter herangezogen:

- Motordrehzahl
- Motormoment
- Turbinendrehzahl
- momentaner Gang
- Abtriebsdrehzahl
- ATF-Temperatur

Das Getriebesteuergerät berechnet daraus den Sollzustand der WK und ermittelt einen entsprechenden Steuerstrom für das Druckregelventil N371. Das N371 setzt einen elektrischen Steuerstrom in einen definierten, proportionalen hydraulischen Steuerdruck um.

Dieser Steuerdruck steuert das Wandlerdruck-Ventil und das Wandlerkupplungsventil, welche die Flussrichtung und den Druck für die WK bestimmen.



283_100

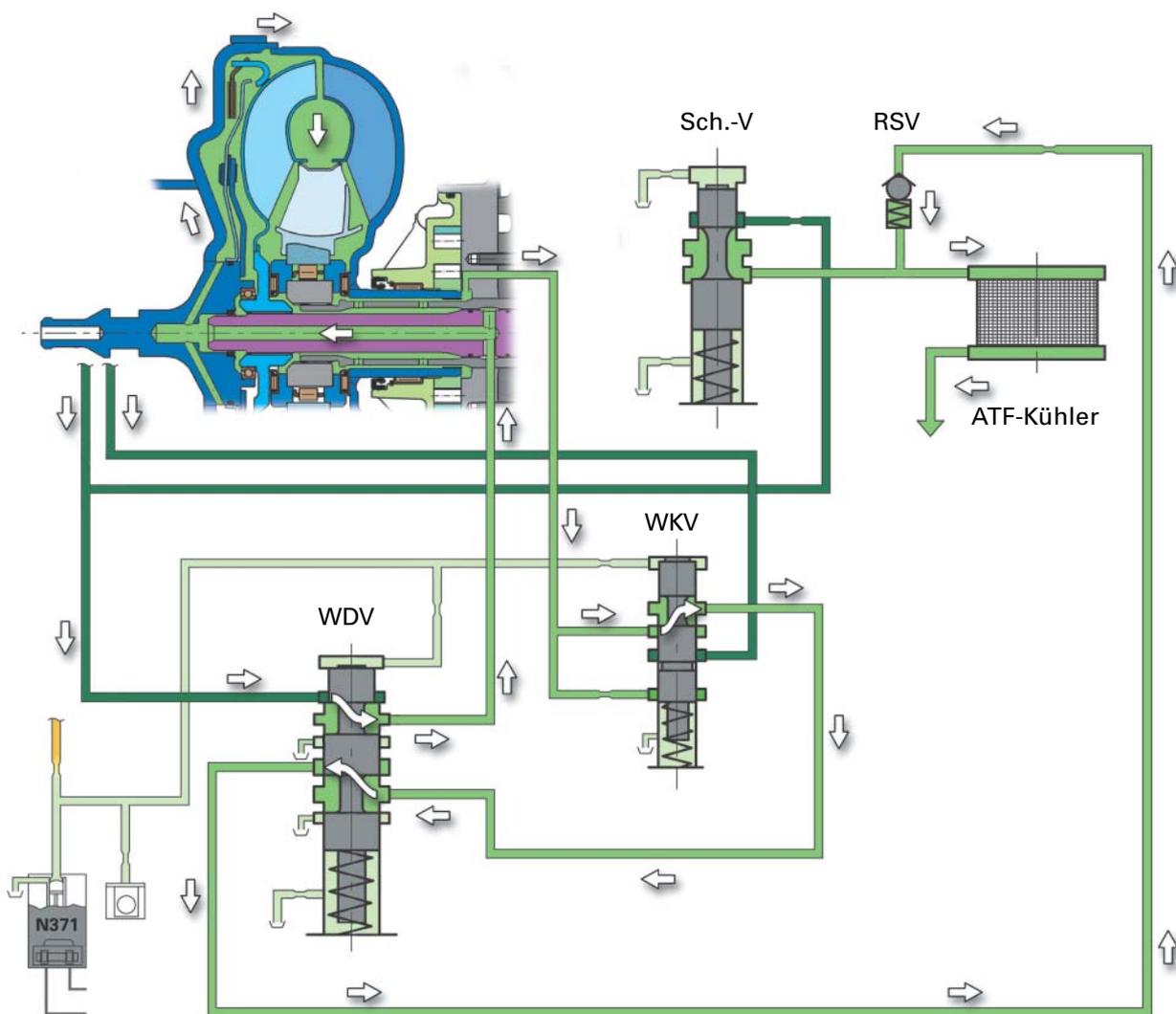
Getriebe-Baugruppen

Funktion der Wandlerkupplung

WK_offen

Im geöffneten Zustand ist der Öldruck auf beiden Seiten des WK-Kolbens ausgeglichen. Das ATF fließt dabei vom Kolbenraum an der Belaglamelle und den Reibflächen vorbei zum Turbinenraum. Das erwärmte ATF wird mittels des Wandlerkupplungsventils zum ATF-Kühler geleitet und gekühlt.

Diese Konstruktion gewährleistet sowohl im Wandlerbetrieb als auch im Regelbetrieb der Wandlerkupplung die ausreichende Kühlung der Bauteile und des ATF's.



- Sch.-V = Schmierventil
- RSV = Rückschlagventil
- WKV = Wandlerkupplungsventil
- WDV = Wandlerdruckventil

- Drucklos
- Wandlerdruck
- Systemdruck
- Vorsteuerdruck

WK_Regelbetrieb / _geschlossen

Zum Schließen der WK wird die Fließrichtung des ATF's durch Ansteuerung des Wandlerdruckventils und des Wandlerkupplungsventils umgekehrt. Der Öldruck im Kolbenraum wird abgebaut. Der Druck im Wandler wirkt nun auf der Turbinenseite des WK-Kolbens, wodurch die WK schließt.

Je nach Ansteuerung der Ventile wird das Kupplungsmoment erhöht oder verringert.

Dabei gilt:

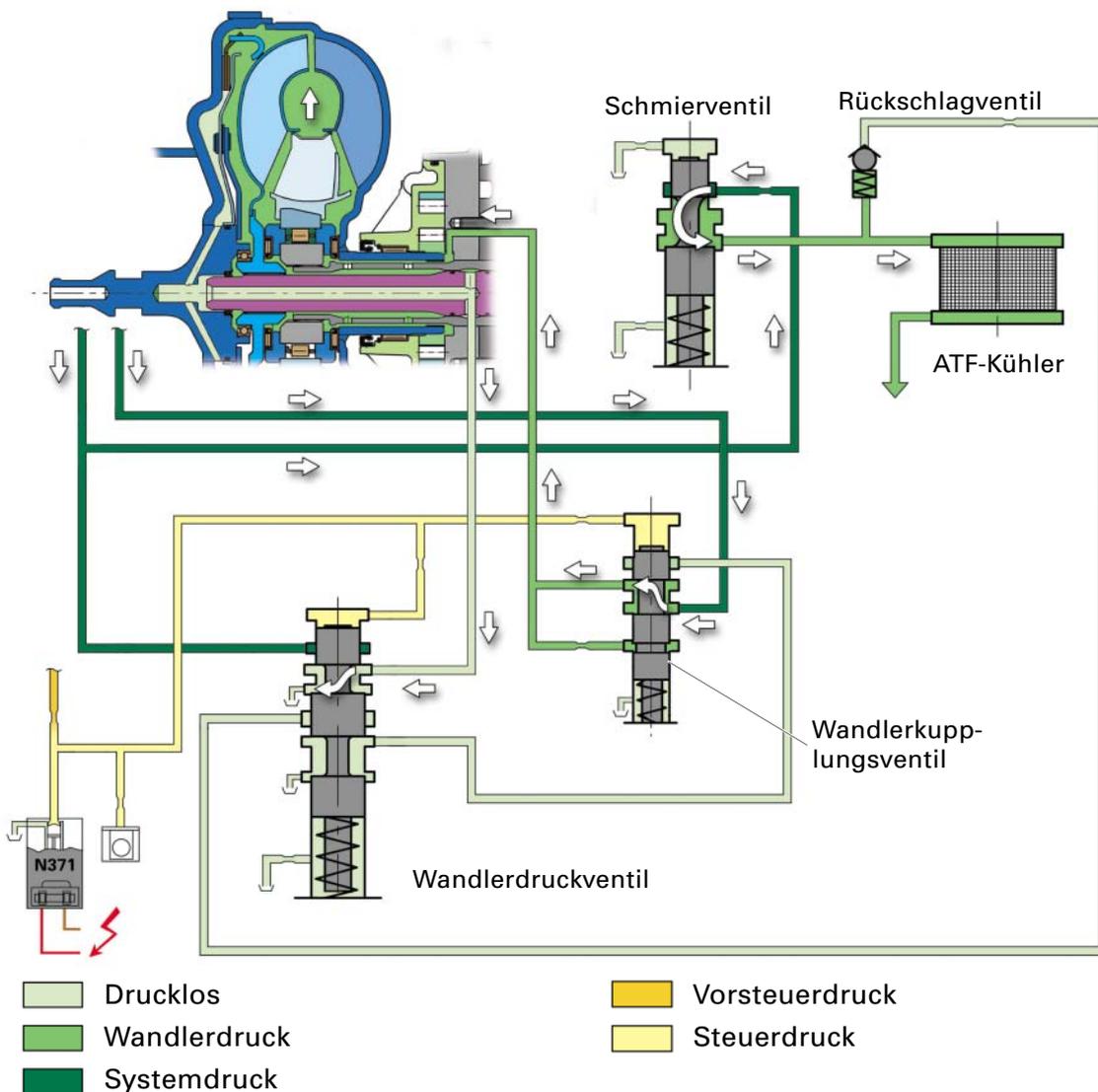
- Geringer Steuerstrom des N371 entspricht ein geringes Kupplungsmoment.
- Hoher Steuerstrom des N371 bewirkt ein hohes Kupplungsmoment.

Drehschwingungen des Motors werden im WK-Regelbetrieb ausreichend gedämpft, zusätzliche Torsionsdämpfer werden somit nicht benötigt.

Schutz- bzw. Ersatzfunktion bei Ausfall:

Anhand von Übertragungsfähigkeitskurven wird bei Überschreiten eines gewissen WK-Soll-Drucks (Steuerstrom) geprüft, ob eine Differenzdrehzahl zwischen Turbinen und Motordrehzahl vorhanden ist. Ist dies der Fall, wird ein Fehler gespeichert und die Wandlerkupplung nicht mehr geschlossen.

Störungsanzeige: Keine



Getriebe-Baugruppen

ATF-Ölpumpe

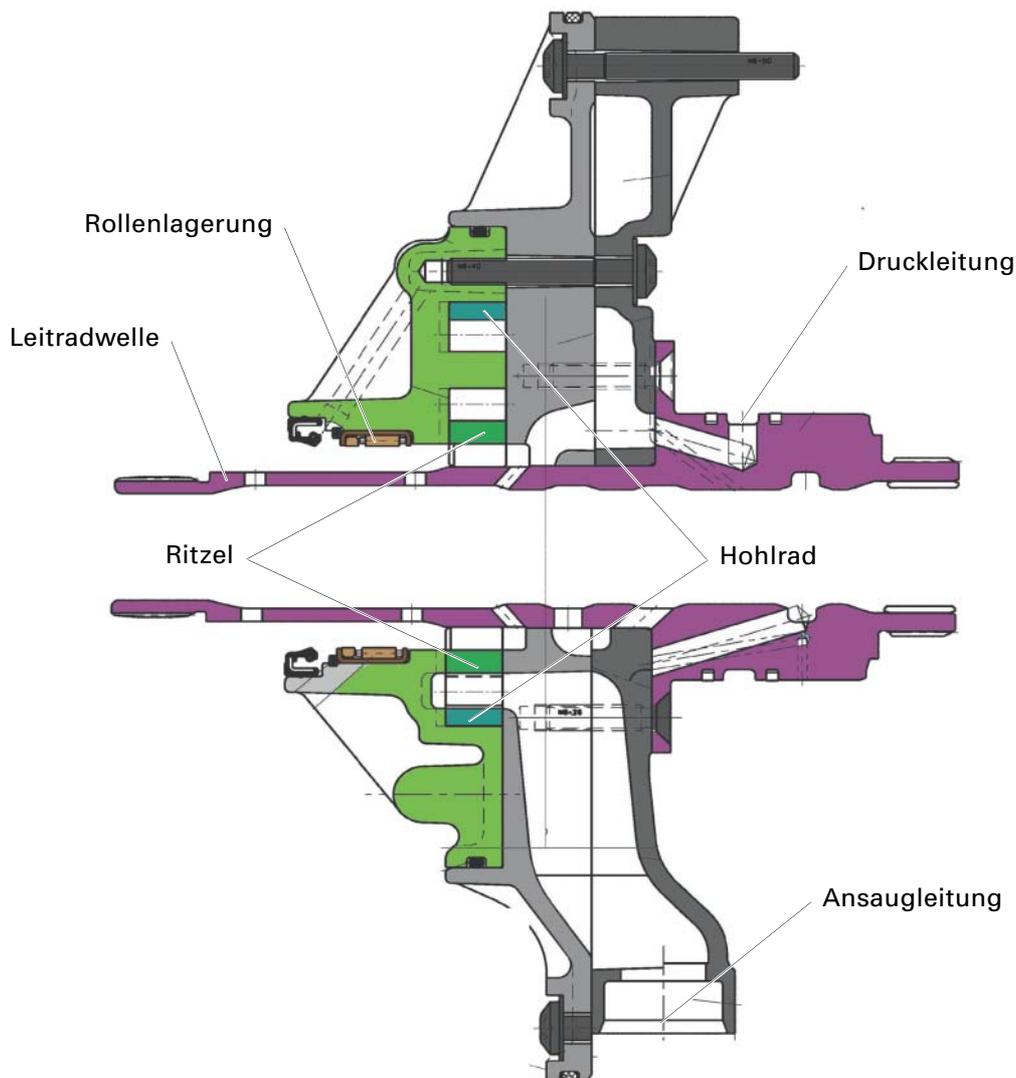
Eine der wichtigsten Komponenten eines Automatikgetriebes ist die Ölpumpe.

Ohne ausreichende Ölversorgung läuft nichts!

Die Ölpumpe ist als Innenzahnradpumpe (Mondsichelpumpe) ausgeführt.

Eine Optimierung der Ölversorgung und die konsequente Verringerung von Leckagen in der gesamten hydraulischen Steuerung und im Getriebe ermöglichen eine Reduzierung des Fördervolumens der Ölpumpe.

Zusammen mit der Verringerung der pumpeinternen Leckage wurden Verluste durch die Ölversorgung deutlich reduziert.



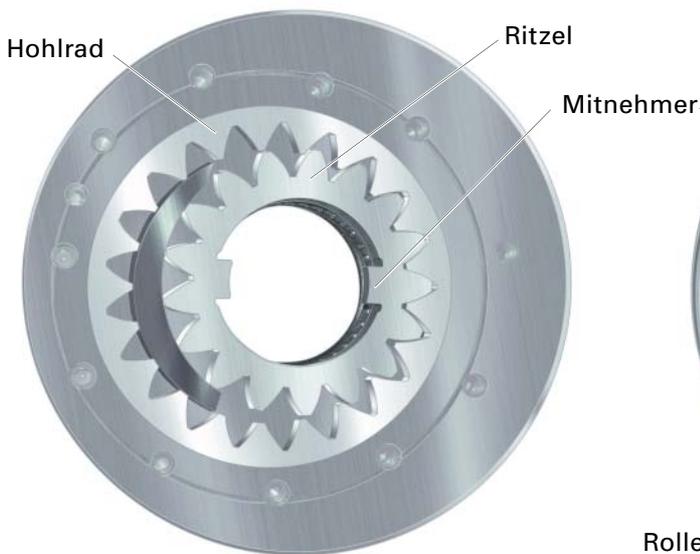
283_122

Die Ölpumpe wird direkt vom Motor über das Wandlergehäuse und die Wandlernabe angetrieben. Die Lagerung des Drehmomentwandlers im Ölpumpengehäuse ist mittels eines verschleißfesten Rollenlagers ausgeführt.

Die Ölpumpe saugt das ATF durch den Filter an und leitet das Drucköl in das hydraulische Steuergerät. Dort regelt das Systemdruckventil (Sys. Dr.V) den erforderlichen Öldruck.

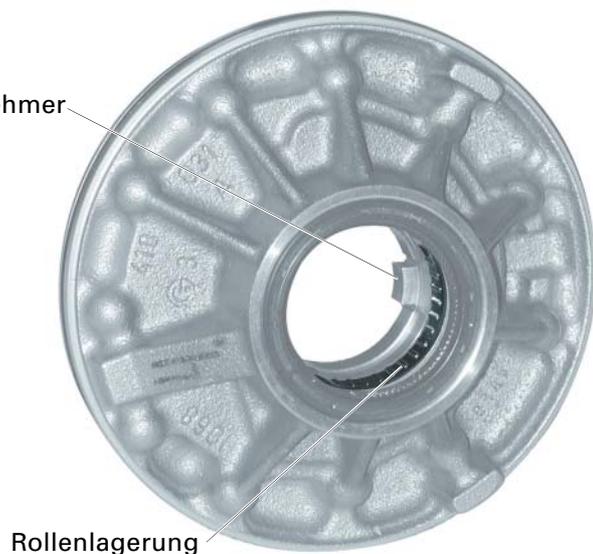
Das überschüssige ATF wird in den Saugkanal der Ölpumpe zurückgeführt und die freiwerdende Energie wird zur Aufladung der Saugseite genutzt. Neben der Steigerung des Wirkungsgrades wird das Geräuschverhalten durch Vermeidung von Kavitation verbessert.

Ölpumpe getriebeseitig



283_137

Ölpumpe motorseitig



283_138



Bei der Montage des Drehmomentwandlers ist besonders darauf zu achten, dass die Mitnehmer der Ölpumpe in die Nuten der Wandlernabe greifen. Siehe Reparaturleitfaden.

Getriebe-Baugruppen

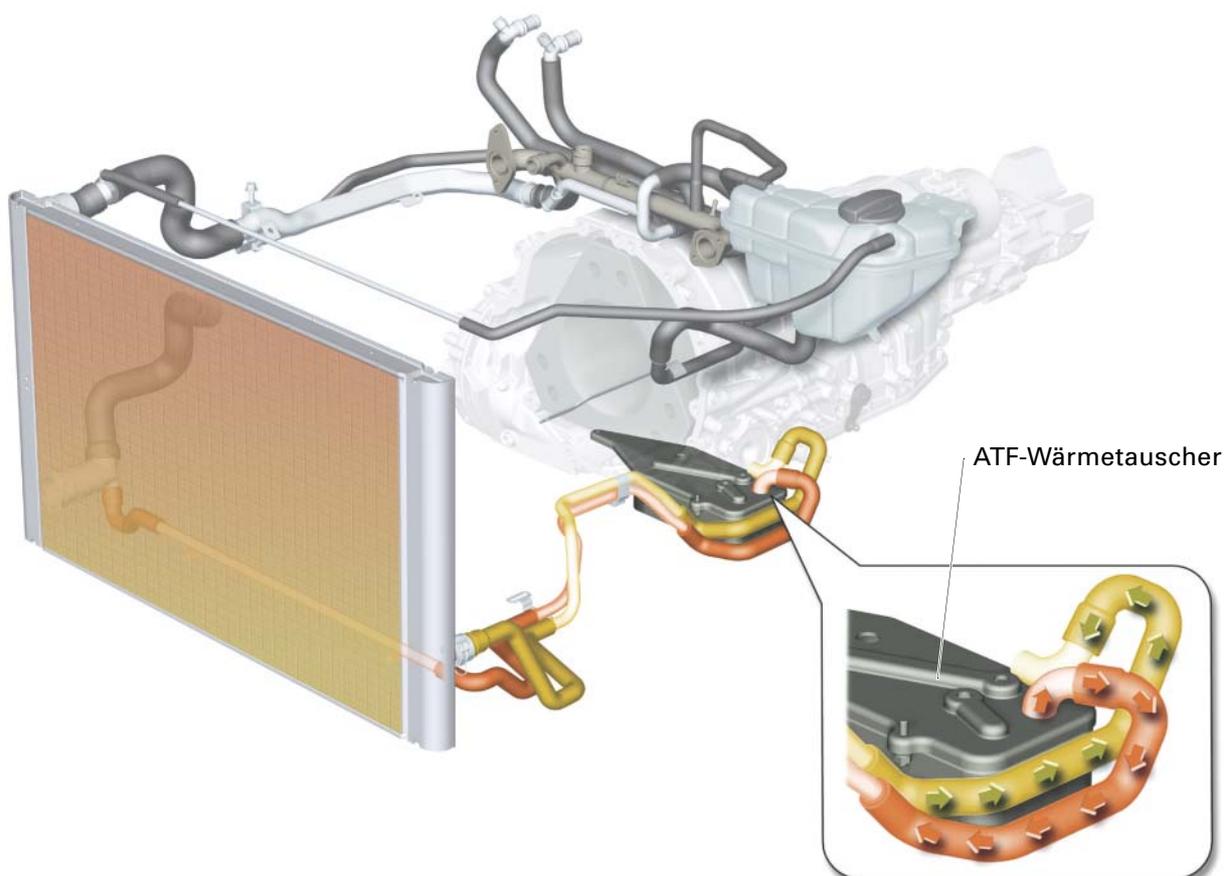
ATF-Kühlung

Die ATF-Kühlung erfolgt mit einem Kühlmittel-Öl-Wärmetauscher der direkt ans Getriebe geflanscht und in den Kühlkreis des Motors eingebunden ist.

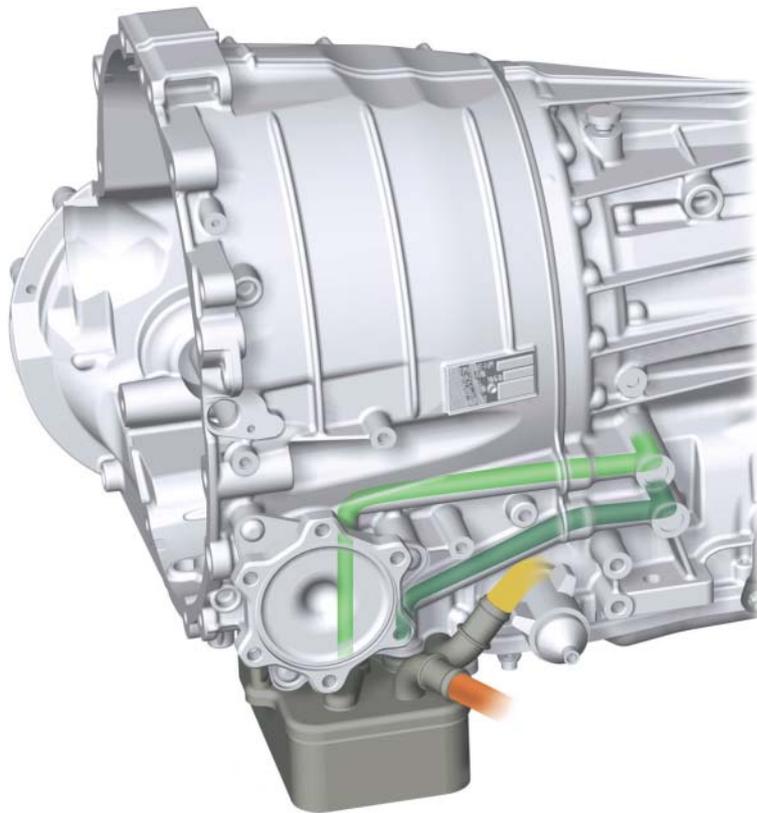
Die direkte Anbindung des ATF-Kühlers ans Getriebe ermöglicht eine einfachere Anpassung der Kühlleistung. Durch den Entfall der ATF-Leitungen sind mögliche Fehlerquellen bezüglich der Dichtheit stark reduziert.

Der „geschlossene Ölhaushalt“ erleichtert die ATF-Befüllung sowie die Kontrolle des Ölstands. Arbeiten beim Aus- und Einbau des Getriebes, verursacht durch die Trennung der ATF-Leitungen, entfallen. Schmutzeintrag ins Getriebe wird somit auf ein Minimum reduziert.

Der ATF-Kühler ist Lieferumfang des Getriebes. Das bisherige Reinigen des Kühlers und der Ölleitungen auf Grund von Verunreinigungen durch Getriebeschäden ist beim Austausch des Getriebes nicht mehr nötig.

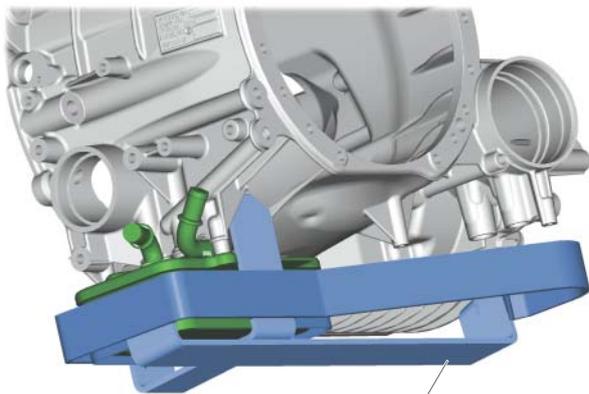


283_049



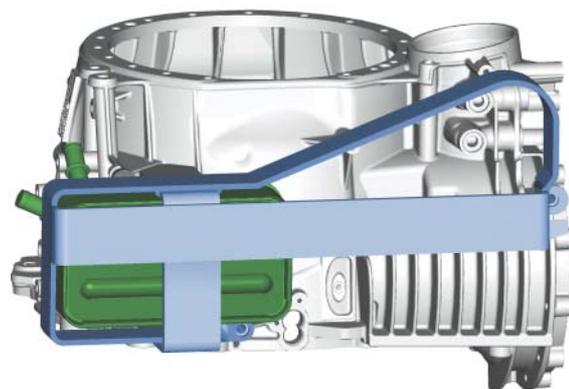
- Kühlmittel Vorlauf
- Kühlmittel Rücklauf
- ATF-Rücklauf
- ATF-Vorlauf

283_047



Transportschutz

283_081



283_082



Zum Schutz des ATF-Wärmetauschers ist auf Grund der Positionierung an der Unterseite des Getriebes die Verwendung eines Transportschutzes notwendig.

Verwenden Sie beim Hantieren und Ablegen / Abstellen des ausgebauten Getriebe immer den Transportschutz!

Das Getriebe darf auf keinen Fall auf dem ATF-Wärmetauscher abgestellt werden!

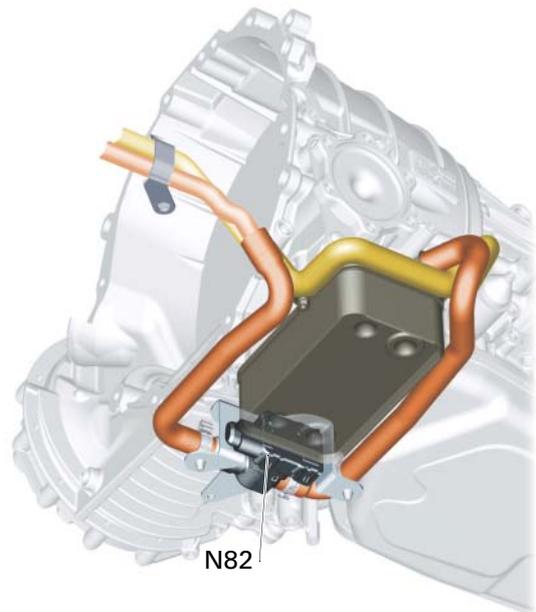
Getriebe-Baugruppen

ATF-Kühlung mit Absperrventil

Damit sich der Motor nach dem Kaltstart schneller erwärmt, kommt das Absperrventil N82 zum Einsatz.

Das N82 ist ein elektromotorisch angetriebenes Drehstellventil, das vom Getriebesteuergerät J217 in Abhängigkeit der ATF-Temperatur angesteuert wird. Bis zu einer ATF-Temperatur von 80°C wird das Ventil geschlossen und sperrt den Kühlmitteldurchfluss vom Motor zum ATF-Wärmetauscher. Die Motorwärme wird somit nicht an das ATF abgegeben, der Motor erreicht schneller seine Betriebstemperatur.

Neben der schnelleren Erwärmung des Motors verbessert der Einsatz des N82 die Heizleistung nach dem Kaltstart.

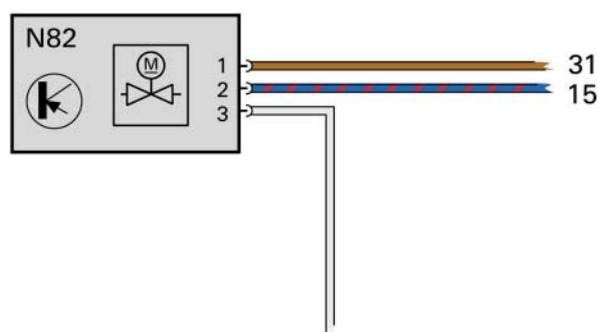


Einbauort beim V8 TDI

283_108

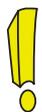
Funktionsstellungen:

<80°C	angesteuert (Masse)	geschlossen
>80°C	nicht angesteuert	offen
<75°C	angesteuert (Masse)	geschlossen



PIN 8 an der Steckverbindung zum Getriebe

283_151



Die ATF-Kühlung mit Absperrventil N82 ist zunächst nur für die Motorisierung V8 4,0l TDI und W12 vorgesehen.

Aufbau und Funktion

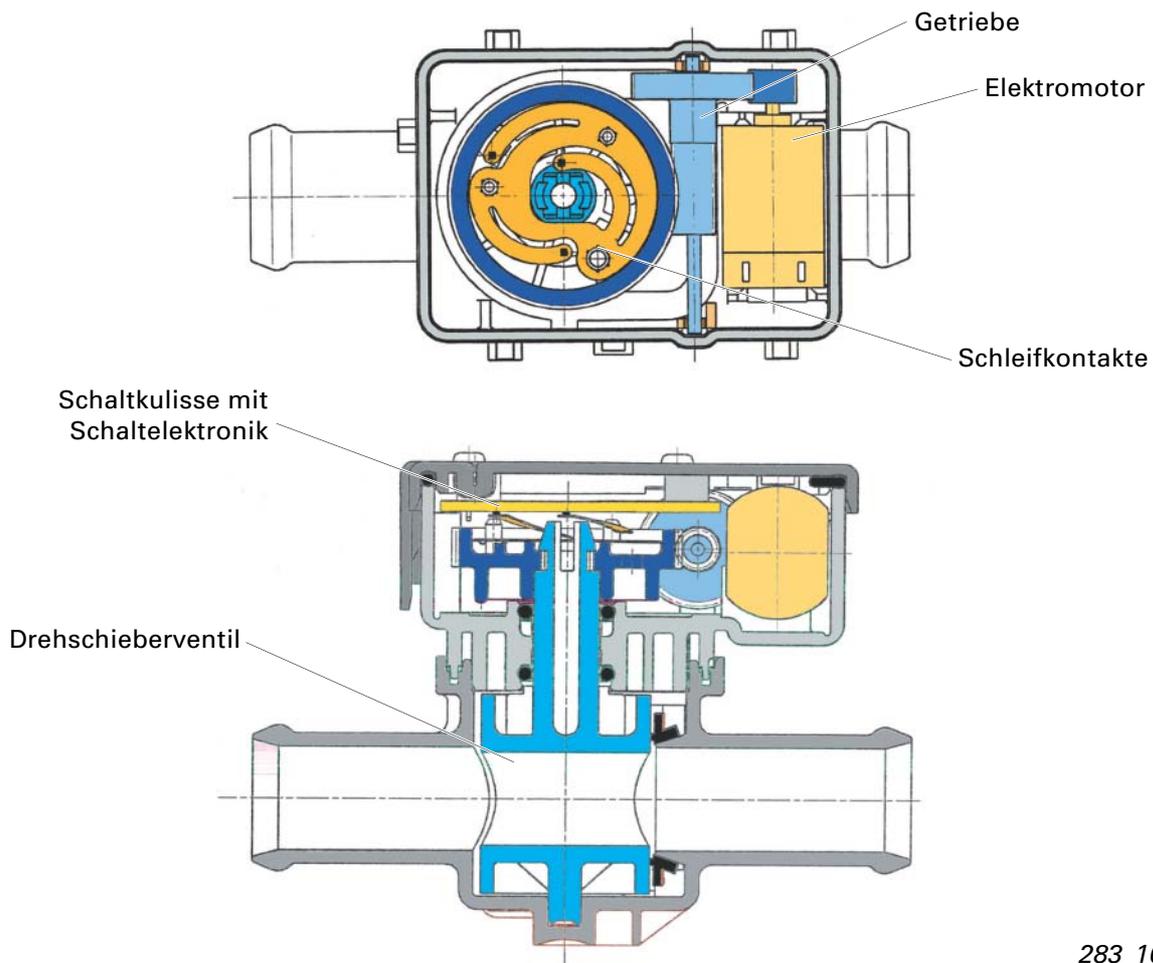
Das N82 ist mittels Kl.15 und Kl.31 mit Spannung versorgt. Schleifkontakte und eine kleine Schaltkulisser mit integrierter Schaltelektronik steuern den Elektromotor. Der Elektromotor dreht mit Hilfe eines kleinen Getriebes das Drehschieberventil.

In der Ausgangsposition (Spannungsversorgung vorhanden, ohne Ansteuerung) befindet sich der Drehschieber in Stellung geöffnet.

Liegt am Signaleingang des N82 (Pin 3) Masse an, dreht der Motor (gesteuert von den Schleifkontakten und der Schaltelektronik) den Drehschieber um 90° in die Stellung geschlossen.

Wird die Masse abgeschaltet, dreht der Motor den Drehschieber erneut um 90° weiter, wieder in die Stellung geöffnet. Der Drehschieber bewegt sich jeweils um 90° in die gleiche Richtung.

Bei Unterbrechung der Signalleitung bleibt das Absperrventil geöffnet. Die ATF-Kühlung ist bei diesem Fehler gewährleistet. Bei Kurzschluss nach Masse ist das Absperrventil immer geschlossen. Die ATF-Kühlung fällt aus, eine Überhitzung des Getriebes ist die Folge.



283_107



Fällt während der Aufwärmphase (geschlossenes Ventil) die Spannungsversorgung aus, bleibt das Ventil geschlossen.
Die ATF- Kühlung fällt aus, eine Überhitzung des Getriebes ist die Folge!

Getriebe-Baugruppen

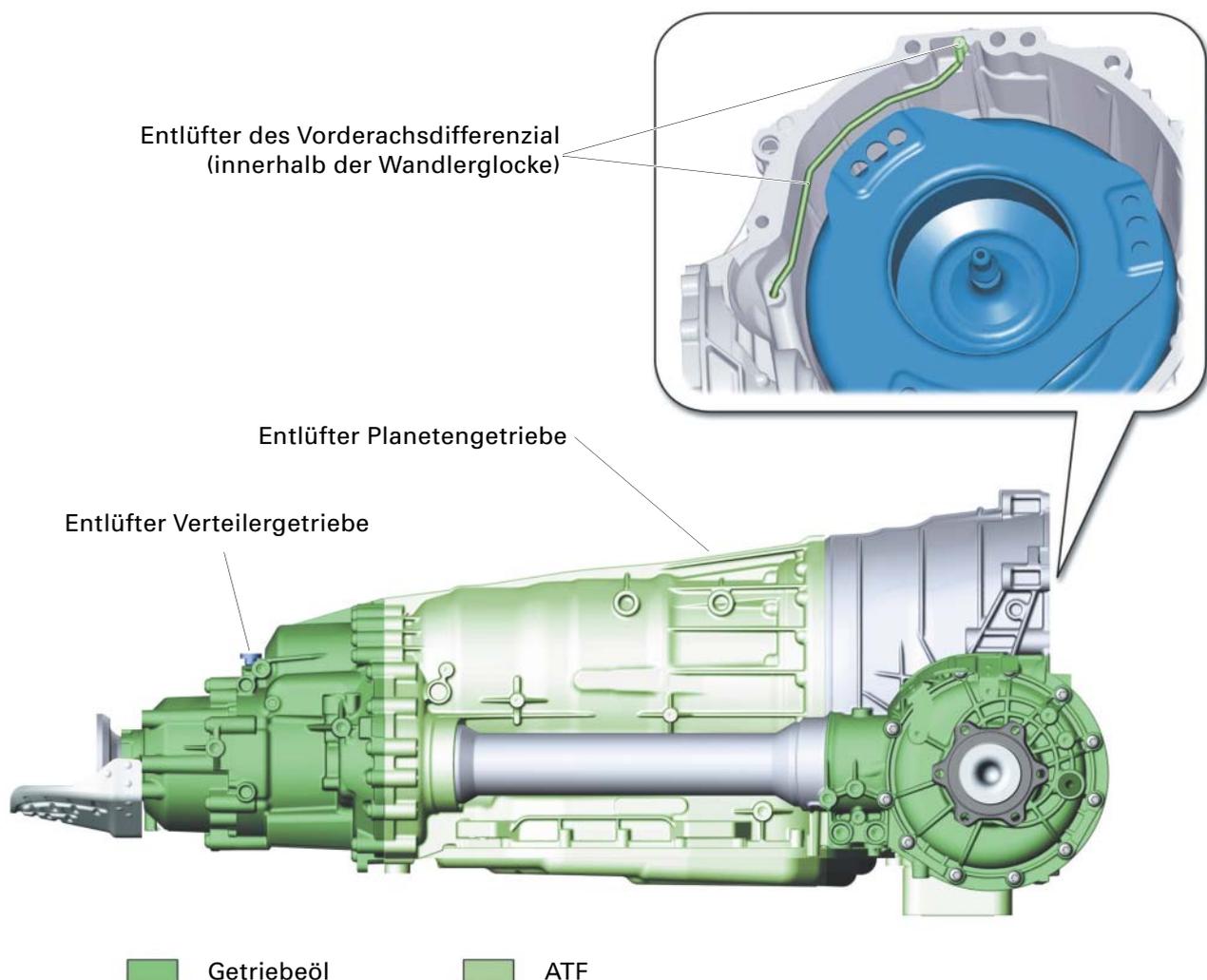
Ölhaushalt / Schmierung

Das 09E hat drei voneinander getrennte Ölhaushalte. Für die Trennung des ATF-Bereichs zum Vorderachsantrieb / Differenzial und zum Verteilergetriebe sorgen Doppelwellendichtringe. Bei Undichtigkeit der Doppelwellendichtringe entweicht das Öl aus der entsprechenden Leckölbohrung. Dadurch wird verhindert, dass sich die Öle der benachbarten Ölhaushalte vermengen können.

Die hohen Anforderungen bezüglich Schaltqualität und Funktionssicherheit stellen an das ATF die höchsten Ansprüche. Das ATF hat einen entscheidenden Einfluss auf den Reibwert einer Kupplung/Bremse.

Der Reibwert ist neben Belagqualität und Reibpartner von folgenden weiteren Faktoren abhängig:

- Getriebeöl (Qualität, Alterung, Verschleiß)
- Getriebeöltemperatur
- Kupplungstemperatur
- Kupplungsschlupf



283_127

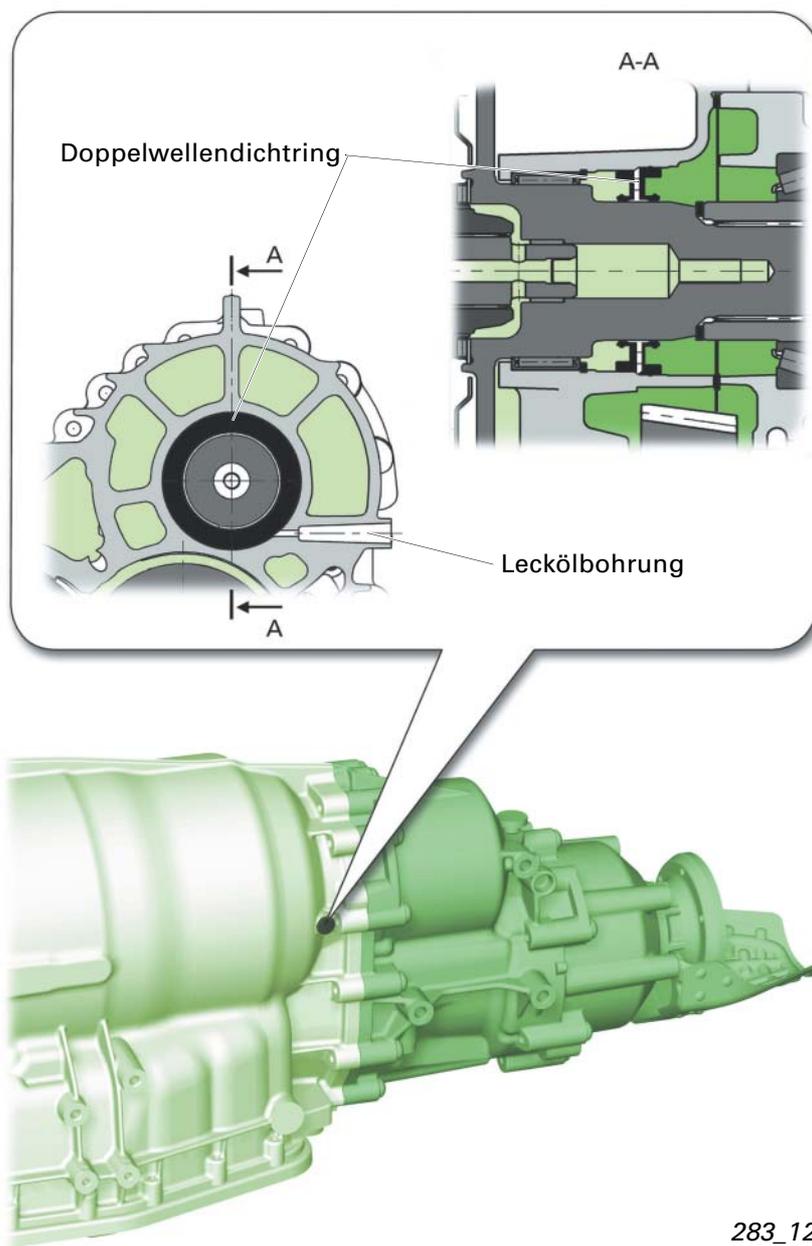
Das Verhalten des ATF's auf den Reibwert der Kupplungen und Bremsen wird bereits bei der Konstruktion und Erprobung mit entwickelt.

Es ist deshalb verständlich, dass das 09E ein spezielles, weiterentwickeltes ATF erhält.

Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion ist somit die Verwendung des vorgeschriebenen ATF.

Die freigegebenen Öle sind für die gesamte Getriebelebensdauer ausgelegt (Lifetime Befüllung).

Weitere Informationen zum Thema finden Sie im Teil 2 SSP 284 auf Seite 14 „Überwachung des Öltemperaturkollektivs“



283_128

Getriebe-Baugruppen

Schaltelemente

Die Schaltelemente (Kupplungen/Bremsen) dienen dazu, die Schaltungen unter Last ohne Zugkraftunterbrechung auszuführen.

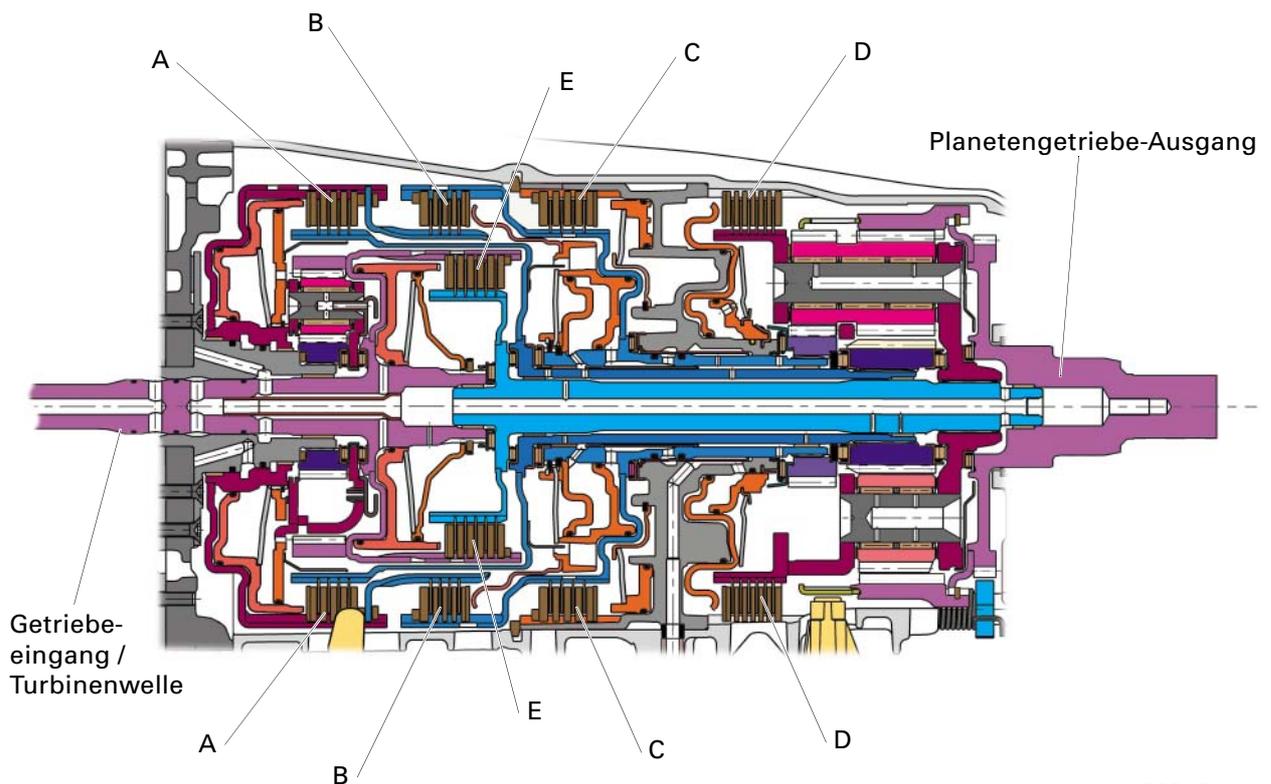
Die besondere Ausführung des Lepelletier-Planetenradsatzes benötigt zum Schalten der 6 Vorwärtsgänge und des Rückwärtsgangs lediglich 5 Schaltelemente.

- Drei umlaufende Lamellen-Kupplungen A, B und E
- Zwei feststehende Lamellen-Bremsen C und D

Alle Schaltelemente werden indirekt von den elektrischen Drucksteuerventilen angesteuert (weitere Informationen finden Sie im Teil 2 SSP 284 ab Seite 7).

Im Planetengetriebe ist kein Freilauf vorhanden. Die Motorbremswirkung ist in allen Gängen vorhanden.

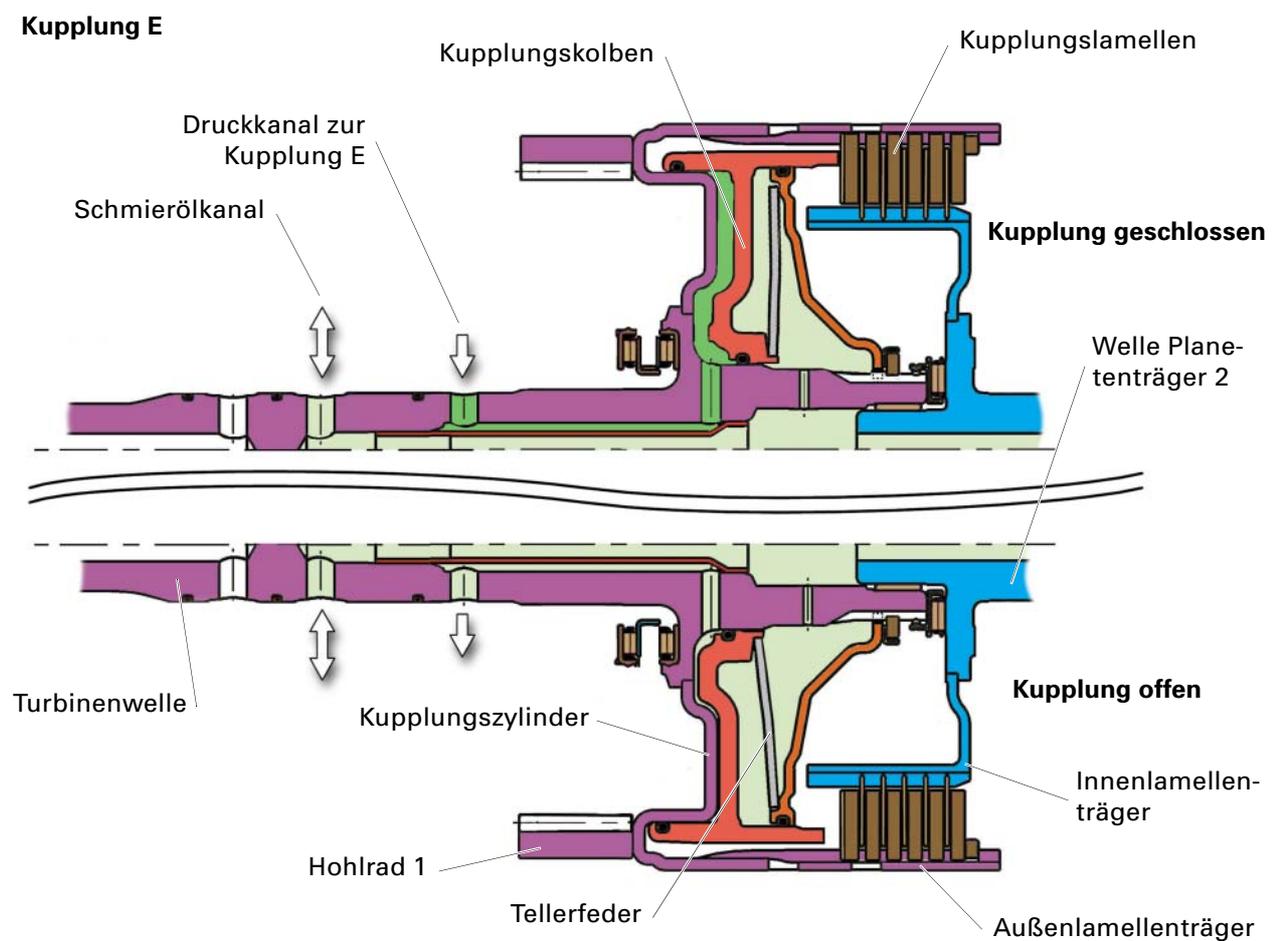
Die Lamellen-Kupplungen A, B und E leiten das Motormoment in das Planetengetriebe ein, wobei die Lamellen-Bremsen C und D das Motormoment am Getriebegehäuse abstützen.



283_014

Die Schaltelemente werden hydraulisch geschlossen. Dazu wird der Zylinder der jeweiligen Kupplung/Bremse mit Öldruck beaufschlagt, wodurch der Kolben das Lamellenpaket zusammenpresst. Beim Nachlassen des Öldrucks drückt die am Kolben anliegende Tellerfeder den Kolben in seine Ausgangslage zurück.

Um den Getriebewirkungsgrad optimal auf den Motor abzustimmen, ist die Anzahl der Kupplungslamellen an die Leistung des Motors angepasst. Schleppverluste offener Kupplungen werden dadurch so gering wie möglich gehalten.



283_123

Getriebe-Baugruppen

Dynamischer Druckausgleich

Bei hohen Drehzahlen ist, bedingt durch die Rotation, das ATF im Kupplungszyylinder hohen Fliehkräften (Zentrifugalkräften) ausgesetzt. Dies führt zum Ansteigen des Druckes im Kupplungszyylinder zum größten Radius hin. Man spricht vom „dynamischen Druckaufbau“.

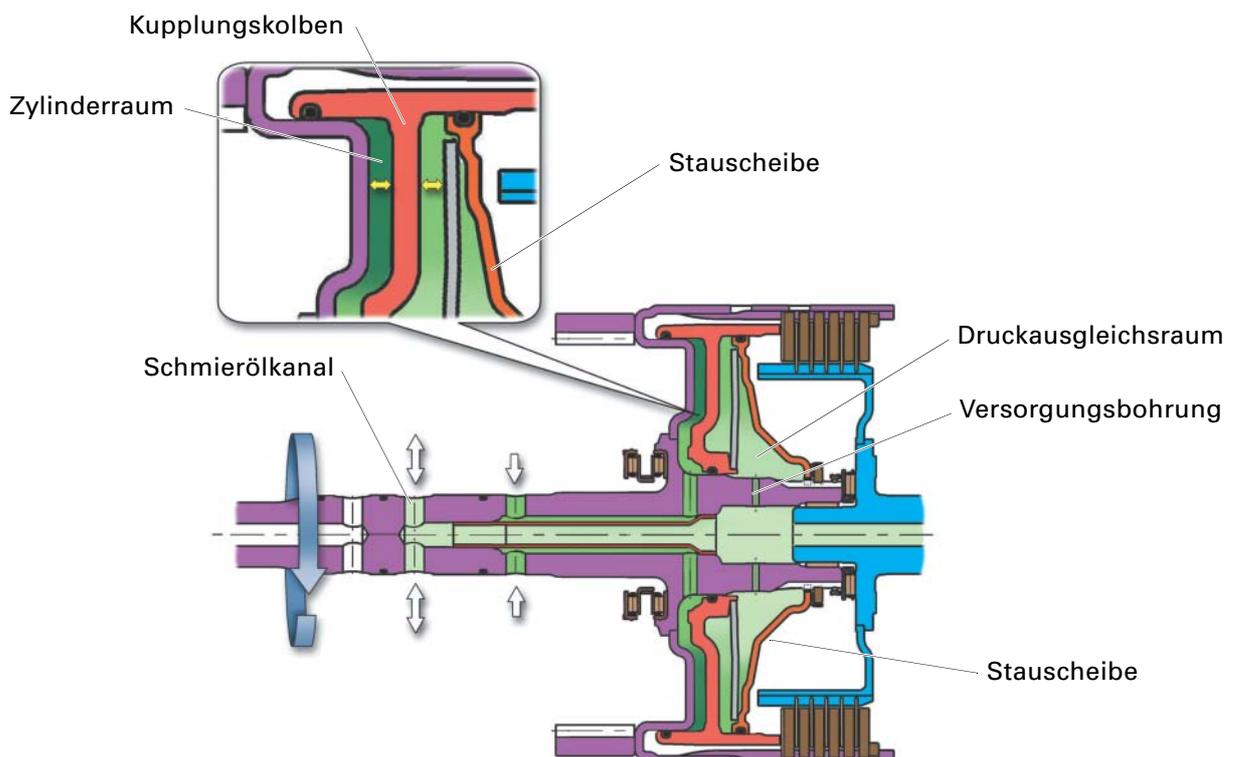
Der dynamische Druckaufbau ist nicht erwünscht, da er den Anpressdruck unnötig erhöht und den definierten Druckauf- und Druckabbau im Kupplungszyylinder erschwert.

Um ein sicheres Öffnen und Schließen der Kupplungen in allen Drehzahlbereichen zu gewährleisten, sind die Kupplungen A, B und E mit einem Druckausgleich ausgestattet. Der Schaltvorgang kann damit exakt geregelt werden, was den Schaltkomfort deutlich verbessert.

Funktionsweise am Beispiel der Lamellenkupplung E

Der Kupplungskolben wird beidseitig mit Öl beaufschlagt. Realisiert wird dies durch die Stauscheibe. Sie bildet einen abgedichteten Raum zum Kolben hin für den dynamischen Druckausgleich. Der Druckausgleichsraum wird nur mit geringem Druck vom Schmierölkanal befüllt.

Das im Druckausgleichsraum eingeschlossene Öl ist den gleichen Kräften ausgesetzt (dynamischer Druckaufbau) wie im Kupplungszyylinder. Dadurch wird der Anpressdruck des Kupplungskolbens ausgeglichen.



283_124