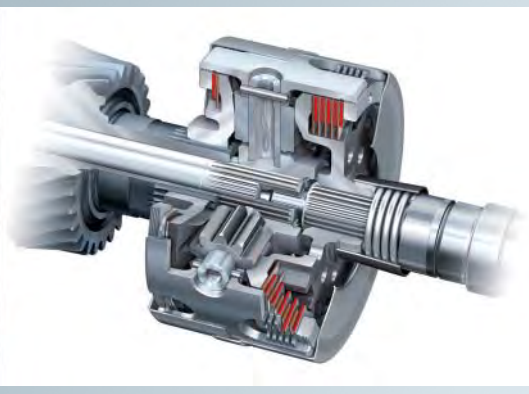
Selbststudienprogramm 617
Nur für den internen Gebrauch





Audi RS 5 ’10 und RS 4 Avant ’13 Kraftübertragung

quattro mit Kronenrad-Mittendifferenzial und radselektiver Momentensteuerung

Audi
Service Training

Traktion auf hohem Niveau:
quattro mit Kronenrad-Mittendifferenzial und radselektiver Momentensteuerung

Wie jedes RS-Modell bringen auch der Audi RS 5 ’10 und der Audi RS 4 Avant ’13 die Motorleistung von 331 kW (450 PS) mit dem permanenten Allradantrieb quattro auf die Straße. Beide Modelle besitzen einen identischen Antriebsstrang. Als Mittendifferenzial kommt eine neue Entwicklungsstufe zum Einsatz – das so genannte Kronenrad-Mittendifferenzial.

Das kompakte und leichte Bauteil kann die Verteilung der Kräfte zwischen Vorder- und Hinterachse verzögerungsfrei, homogen und breit variieren; bis zu 70 Prozent können nach vorn und maximal 85 Prozent nach hinten strömen.



617_027

Das selbstsperrende Kronenrad-Mittendifferenzial arbeitet mit der radselektiven Momentensteuerung zusammen, die auf alle vier Räder zugreift. Wenn ein kurveninneres Rad bei dynamischer Gangart zu stark entlastet wird, bremst sie es leicht ab, noch bevor unerwünschter Schlupf auftritt. Als optionale Ergänzung liefert Audi das Sportdifferenzial, das die Kräfte mittels zweier Überlagerungsstufen aktiv zwischen den Hinterrädern verteilt.

Die Übersetzung der Motorkraft erfolgt durch das sportliche 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0B5 S tronic. Im Einsatz mit dem Audi RS 5 ’10 und dem Audi RS 4 Avant ’13 weist es Besonderheiten auf, die speziell in diesem Selbststudienprogramm behandelt werden.



617_028

Inhaltsverzeichnis

Einführung

Kraftübertragung im Überblick 4
quattro Antrieb 6
Kronenraddifferenzial – Radselektive Momentenverteilung 6
Achsantrieb hinten 0BF – Sportdifferenzial 7
ATF- und Achsölwechsel 7

Kronenraddifferenzial

Kronenraddifferenzial – Aufbau und Funktion 8
Asymmetrische Grundverteilung 9
Asymmetrisch-dynamische Momentenverteilung 10
Betriebshinweise 11

Besonderheiten beim 0B5-Getriebe

Gesteckte Kardanwelle 12
ATF-Filter (Druckfilter) 14
MTF-Wechsel 16
MTF-Temperaturüberwachung 18
Getriebeöltemperaturgeber 2 G754 18
MTF-Temperaturkollektiv 20
Temperaturintervalle 20
Abkühlfunktion 21
Sicherheitsfunktion 21
Schaltbetätigung 22

Radselektive Momentensteuerung

Einführung 24
Wirkungsweise und Funktion 25

Anhang

Prüfen Sie Ihr Wissen 28

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.

Hinweis

Verweis

Einführung

Kraftübertragung im Überblick

Der quattro Antrieb der neuesten Generation – mit Kronenrad-differenzial und radselektiver Momentensteuerung – wurde erstmals im Audi RS 5 vorgestellt und beschert auch im Audi RS 4 Avant ein hohes Maß an Fahrdynamik.

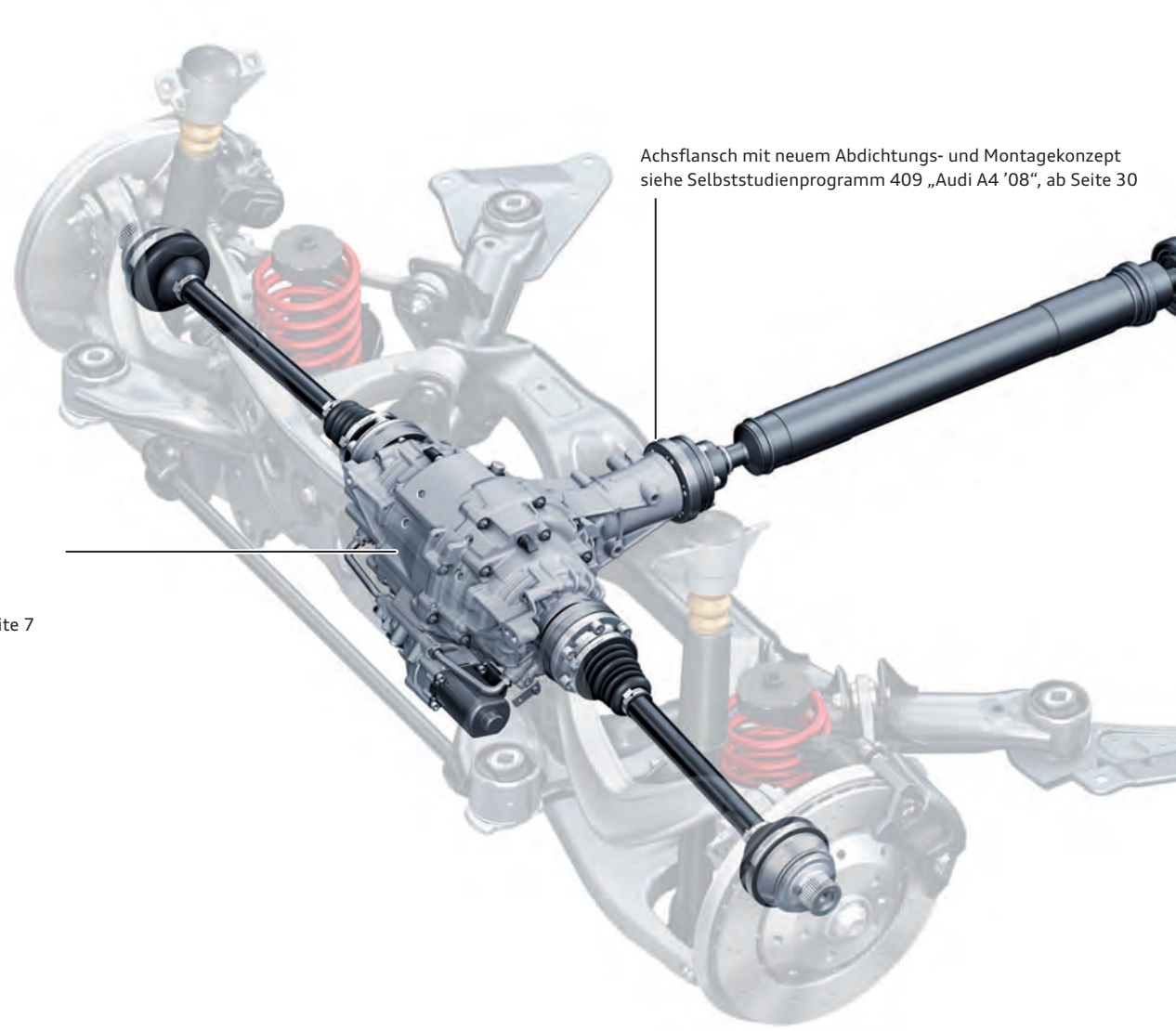
Die S tronic (7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0B5) vereint Sportlichkeit, Dynamik und Fahrkomfort mit gutem Gesamtwirkungsgrad. Das passende Getriebe für die beiden RS-Modelle.

Die Bedienlogik für die Auswahl des Sportprogramms (Fahrstufe S) wurde neu gestaltet, siehe Seite 22.

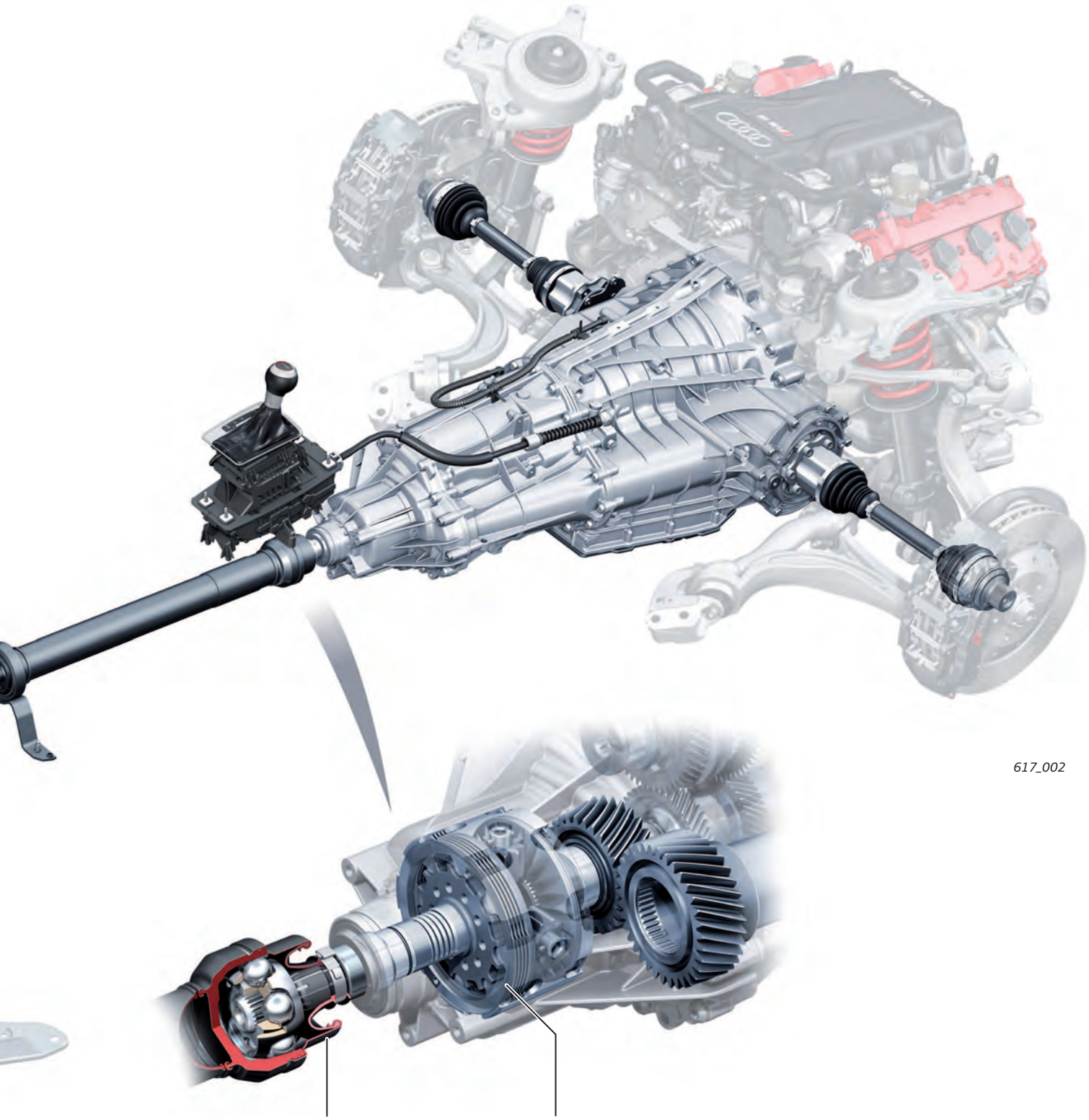
Das 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0B5 S tronic ist im Selbst-studienprogramm 429 „Audi Q5 – Aggregate“ ausführlich beschrieben. Zudem erhalten Sie weitere Informationen aus derzeit sieben Audi Service TV-Sendungen. Mit dem Suchbegriff – 0B5 – erhalten Sie Zugriff auf alle Sendungen.

Besonderheiten und Neuerungen beim 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0B5 – S tronic

Ab KW 22/2010 wurden einige Neuerungen umgesetzt. Nachfolgend werden die wichtigsten, für den Service relevanten Neuerungen vorgestellt.



Achsantrieb hinten
Optional:
Achsantrieb hinten OBF – Sportdifferenzial – siehe Seite 7
Standard:
Achsantrieb hinten 0BC



617_002

Gesteckte Kardanwelle
– siehe Seite 12

Selbstsperrendes Kronenraddifferenzial
– siehe Seite 8

Verweis

Das Antriebskonzept des Audi RS 5 und des Audi RS 4 Avant entspricht in vielen Punkten dem der Baureihe B8 (Audi A4/A5). In den Selbststudienprogrammen 392 „Audi A5“ und 409 „Audi A4 ’08“ sowie aus der Audi Service TV-Sendung – „Audi A5 Kraftübertragung“ – (Sendetermin 02.2010) erhält man Informationen zur Achslage und zum neuen Abdichtungs- und Montagekonzept am Achsflansch des Hinterachsgetriebes. Diese Informationen gelten in gleichem Umfang auch für den Audi RS 5 bzw. Audi RS 4 Avant bilden ein Grundwissen zu diesen Themen.

quattro Antrieb

2010, zum 30-jährigen quattro Jubiläum präsentierte Audi eine neue Evolutionsstufe seines permanenten Allradantriebs für längs eingebaute Motoren im Audi RS 5 – den **quattro Antrieb mit Kronenraddifferenzial und radselektiver Momentensteuerung**. Dabei handelt es sich um gleich zwei innovative hauseigene Entwicklungen mit denen Audi seine Führung im Wettbewerb weiter ausbaut.

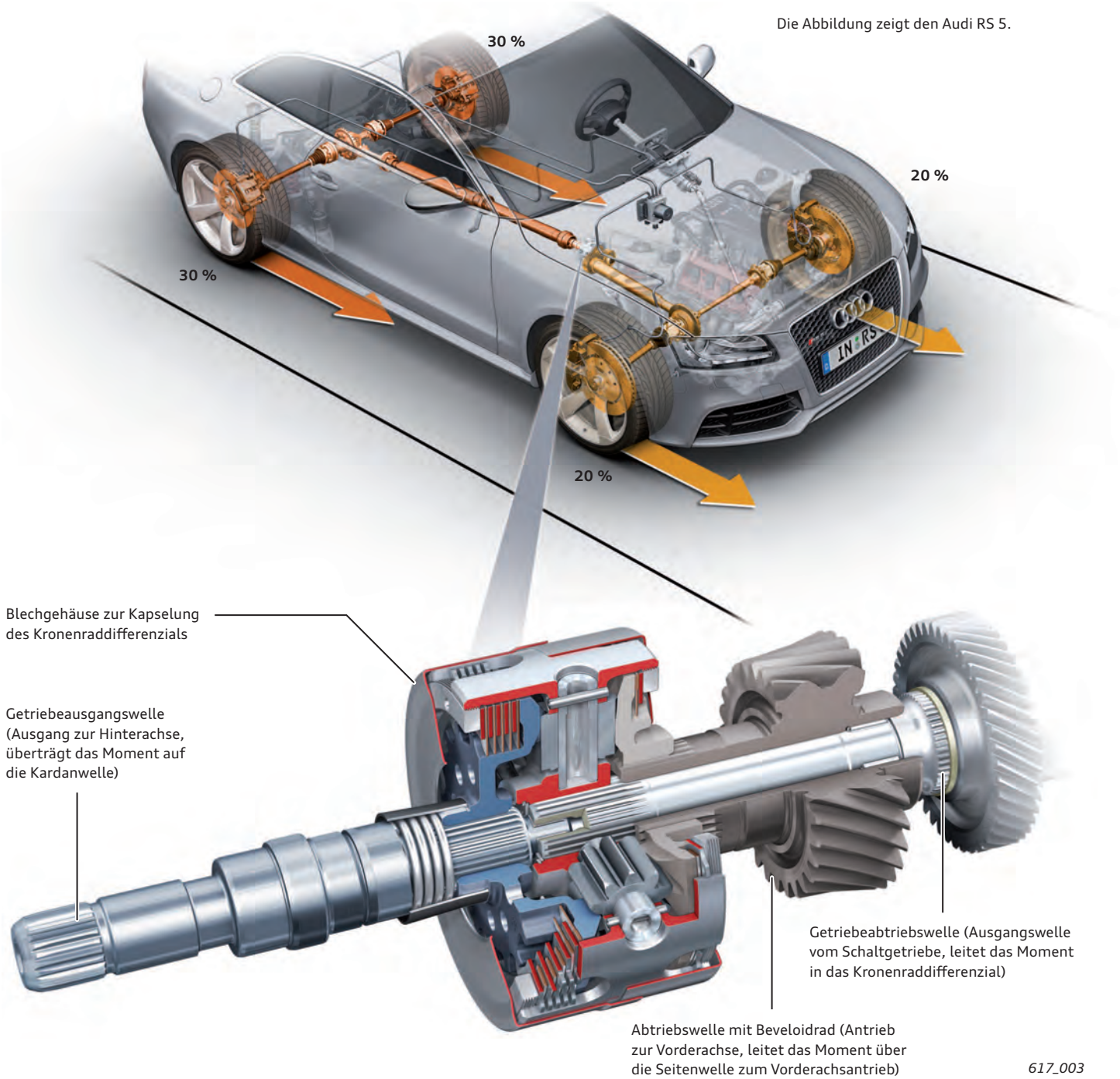
Diese innovativen Technologien hatten ihr Debüt im Hochleistungs-Coupé Audi RS 5. Der Audi RS 4 Avant nutzt ebenfalls dieses quattro Antriebskonzept. Zum Audi RS 5 gibt es entsprechende Audi Service TV-Sendungen (3. und 4. Quartal 2010), in denen diese Technologien vorgestellt werden.

Kronenraddifferenzial – Radselektive Momentenverteilung

Das Kronenraddifferenzial gehört – wie seine Vorgänger – zur Kategorie der selbstsperrenden Mittendifferenziale mit asymmetrisch-dynamischer Momentenverteilung. Es übertrifft seine Vorgänger mit einer verbesserten dynamischen Momentenverteilung – was die Traktion verbessert – und einer besseren Integrationsfähigkeit gegenüber elektronischer Regelsysteme mittels Bremseingriff. Weitere Stärken des Kronenraddifferenzials sind seine Kompaktheit und das geringe Gewicht.

Mit 4,8 Kilogramm ist es etwa zwei Kilogramm leichter als die bisherigen vergleichbaren Varianten. Die Grund-Momentenverteilung beträgt 60 Prozent zur Hinterachse und 40 Prozent zur Vorderachse. Im fahrdynamischen Arbeitsbereich (die asymmetrisch-dynamische-Momentenverteilung) leitet es das Moment bis zu 85 Prozent zur Hinterachse oder bis zu 70 Prozent zur Vorderachse.

Die Abbildung zeigt den Audi RS 5.



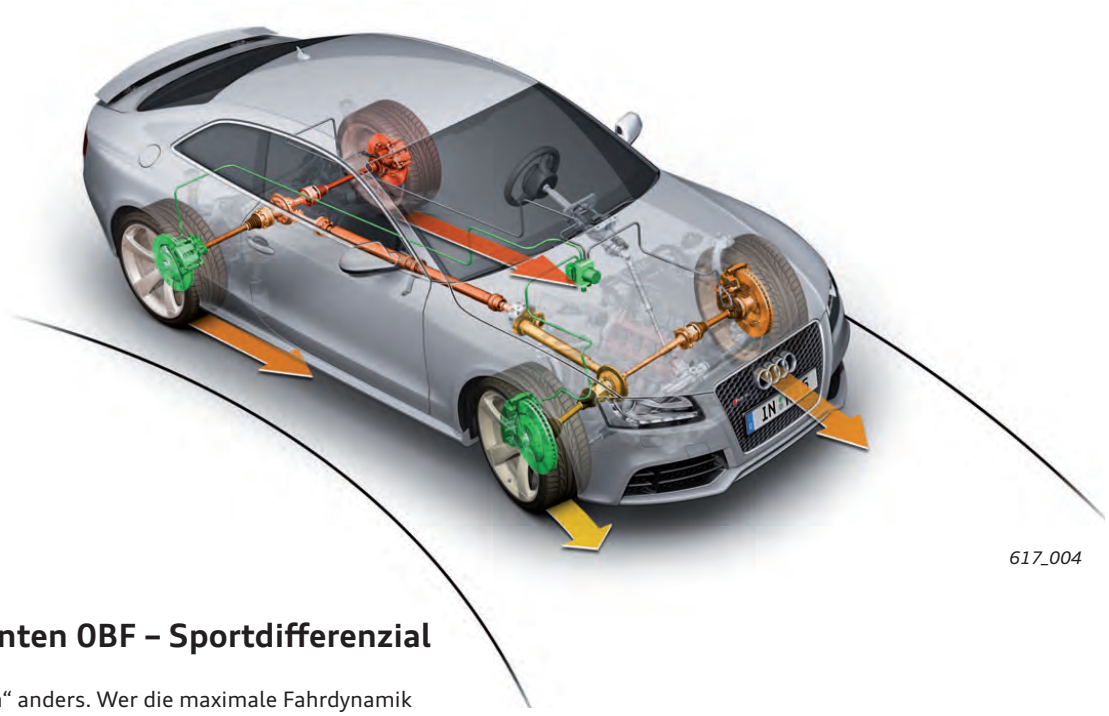
617_003

Radselektive Momentensteuerung

Audi koppelt das Kronenraddifferenzial mit einer radselektiven Momentensteuerung. Dabei handelt es sich um eine bei Audi entwickelte Software im ESC-Steuergerät. Die radselektive Momentensteuerung ist eine Weiterentwicklung der elektronischen Quersperre wie sie bereits seit geraumer Zeit bei Fahrzeugen mit Frontantrieb im Einsatz ist.
Neu ist der Bremseingriff auf jedes der vier Räder. Bei schneller Kurvenfahrt ermittelt das ESC-Steuergerät die Entlastung der kurveninneren und die Belastung der kurvenäußeren Räder.

Daraus lassen sich die möglichen Antriebskräfte für jedes einzelne Rad relativ genau bestimmen.
Durch einen gezielten Bremseingriff wird Antriebsmoment auf die kurvenäußeren Räder verlagert. Die Fahrdynamik wird damit erhöht. Das Fahrverhalten bleibt länger neutral, das bedeutet ein Untersteuern beim Einlenken und Beschleunigen wird weitgehend verhindert und ESC-Regeleingriffe erfolgen später – falls sie überhaupt noch nötig sind.

Nähere Informationen hierüber finden Sie ab Seite 24.



617_004

Achsantrieb hinten 0BF – Sportdifferenzial

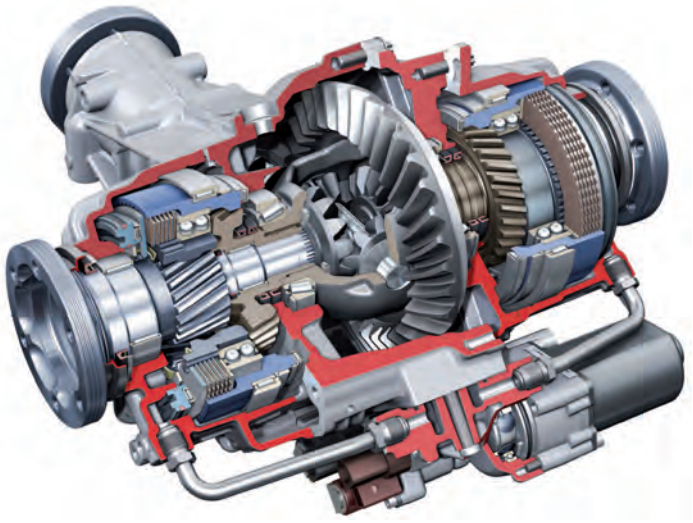
Jeder definiert „Fahren“ anders. Wer die maximale Fahrdynamik des Audi RS 5 oder des Audi RS 4 Avant kennen lernen möchte, für den ist neben weiteren optionalen Systemen zur Steigerung der Fahrdynamik das Sportdifferenzial eine gute Wahl.

ATF- und Achsölwechsel

RS-Modelle müssen oftmals auch den harten Bedingungen des Motorsports standhalten. Dabei werden sowohl die Bauteile als auch die Öle besonders stark beansprucht. Aus diesem Grund gelten für RS-Modelle zum Teil besondere Anweisungen bezüglich der Wartungsarbeiten und deren Intervalle.

Für das Sportdifferenzial im Audi RS 5 und im Audi RS 4 Avant gelten zur Zeit folgende Anweisungen:

- Wechselintervall für das Achsöl alle 60.000 km.
- Wechselintervall für das ATF alle 60.000 km oder früher, wenn das Zeitlimit eines entsprechenden MTF-Temperaturzählers vom 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0B5 überschritten worden ist. Nähere Informationen hierzu erhalten Sie ab Seite 20.



617_005

Verweis
Umfassende Informationen zum Sportdifferenzial erhalten Sie im Selbststudienprogramm 476 „Achsantrieb hinten 0BF/0BE–Sportdifferenzial“ und aus derzeit vier Audi Service TV-Sendungen. Genauere Informationen zu den Wartungsarbeiten entnehmen Sie bitte der aktuellen Werkstattliteratur.

Kronenraddifferenzial

Kronenraddifferenzial – Aufbau und Funktion

Der Grundaufbau des selbstsperrenden Mittendifferenzials ist ein Kronenradgetriebe mit zwei Kronenrädern und vier zylindrischen Stirnrädern, die das Antriebsmoment übertragen und als Ausgleichsräder dienen. Im Wesentlichen entspricht dieser Aufbau einem Kegelradausgleichsgetriebe wie es im Achsantrieb eines Getriebes verbaut ist.

Die Besonderheit ist, dass die Verzahnungen der beiden Kronenräder unterschiedliche Teilkreisdurchmesser[1)] aufweisen. Dadurch ergibt sich eine gewünschte asymmetrische Momentenverteilung. Die Achsen der zylindrischen Ausgleichsräder sind im Differenzialgehäuse gelagert.

Auf der Rückseite der beiden Kronenräder befindet sich jeweils eine Lamellenkupplung auf der sich das entsprechende Kronenrad abstützt. Die Innenlamellen der beiden Lamellenkupplungen sind mit den Kronenrädern, die Außenlamellen sind mit dem Differenzialgehäuse formschlüssig verbunden. Gewinderinge dienen als Widerlager der Lamellenkupplungen und verschließen das selbstsperrende Kronenraddifferenzial.

Das Getriebeausgangsmoment wird in das Differenzialgehäuse eingeleitet. Vier Achsen übertragen das Moment auf die Ausgleichsräder, die das Moment wiederum auf die beiden Kronenräder übertragen – von denen eines das Moment zur Vorderachse und das andere zur Hinterachse leitet. Die Abdrängkräfte in der Verzahnung erzeugen über die Kronenräder eine Axialkraft auf die Lamellenkupplungen. Die Lamellenkupplungen sorgen für eine gewünschte Sperrwirkung des Differenzials.

Grundsätzliches

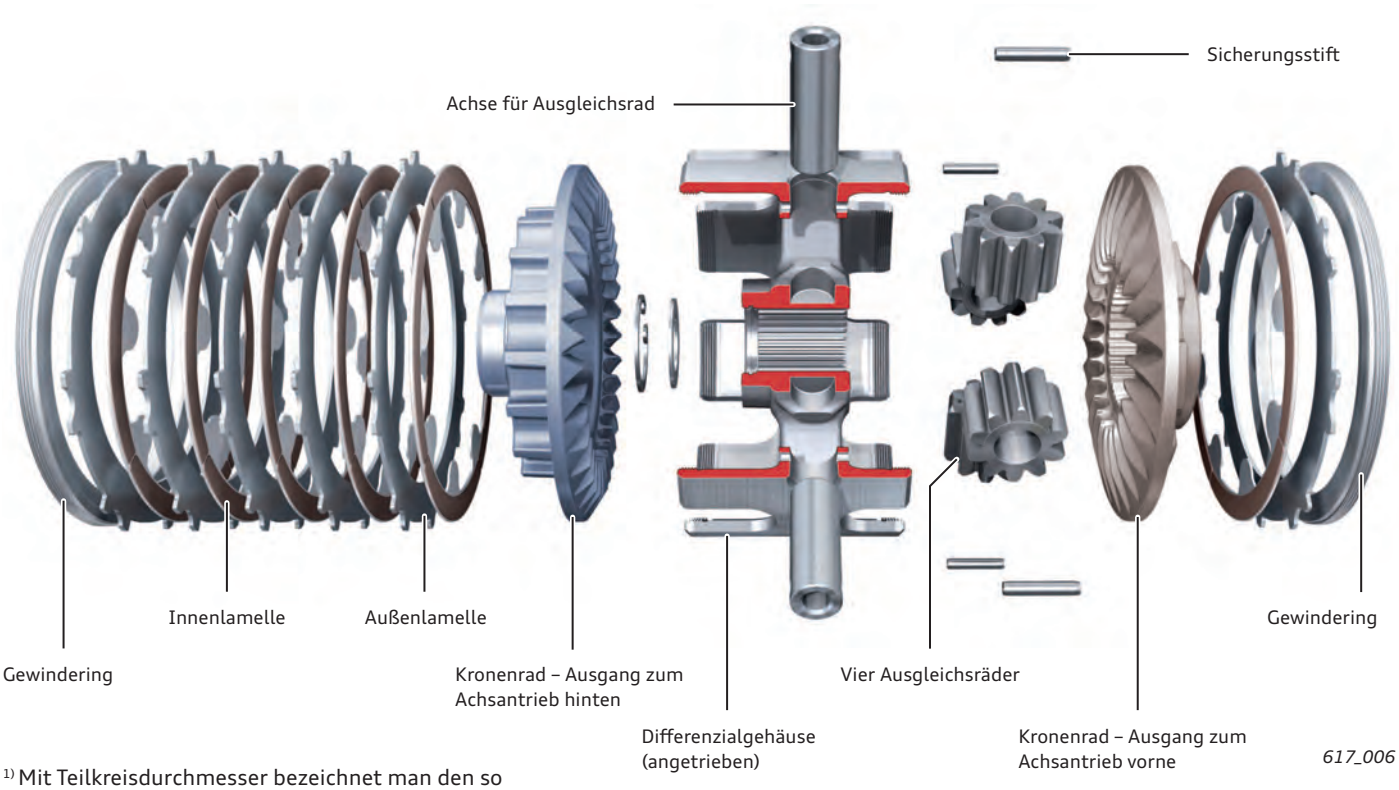
Um die Kraftverteilung des selbstsperrenden Kronenraddifferenzials verstehen zu können, muss man zwei Effekte betrachten – die **Grund-Momentenverteilung** und die **dynamische Momentenverteilung**. Im Fahrbetrieb erfolgt immer eine Überlagerung der Grund-Momentenverteilung durch die dynamische Momentenverteilung.

Das Kronenraddifferenzial ist so konstruiert, dass die Antriebskräfte an den Ausgängen des Differenzials (zur Vorderachse und zur Hinterachse) unterschiedlich sind. Man spricht deshalb von einer „asymmetrischen Momentenverteilung“.

Ein asymmetrisch selbstsperrendes Mittendifferenzial wird durch vier Betriebszustände definiert:

- maximale Verteilung zur Vorderachse im Zugbetrieb
- maximale Verteilung zur Vorderachse im Schubbetrieb
- maximale Verteilung zur Hinterachse im Zugbetrieb
- maximale Verteilung zur Hinterachse im Schubbetrieb

In diesen vier Betriebszuständen hat das Differenzial jeweils eine unterschiedliche Sperrwirkung. Die Momentenverteilung in den vier genannten Betriebszuständen werden bei der Konstruktion festgelegt, um ein gewünschtes Fahrverhalten im Zug- und Schubbetrieb zu erreichen.



617_006

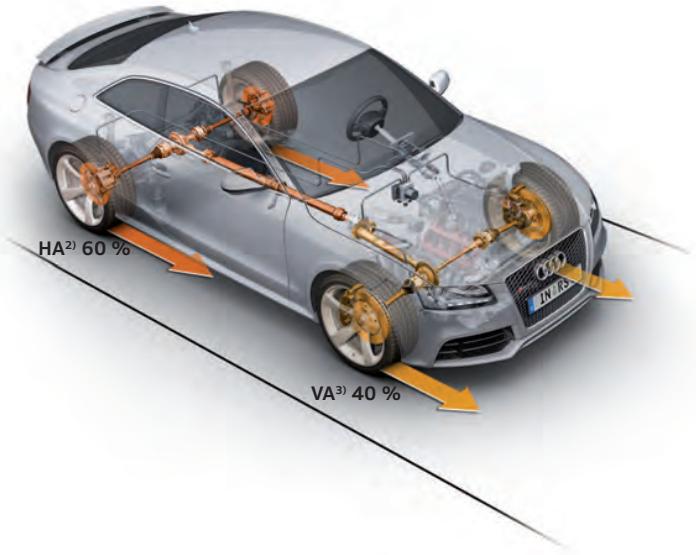
[1)] Mit Teilkreisdurchmesser bezeichnet man den so genannten Arbeitsdurchmesser eines Zahnrads.

Hinweis
Mit den Gewinderingen werden die Lamellenkupplungen beim Hersteller spielfrei und auf ein definiertes Kupplungsmoment eingestellt. Die Gewinderinge sind durch Schweißpunkte gegen Verdrehen gesichert und können nicht gelöst werden. Zudem ist das Blechgehäuse verschweißt, so dass eine zerstörungsfreie Öffnung des Kronenrads nicht möglich ist.

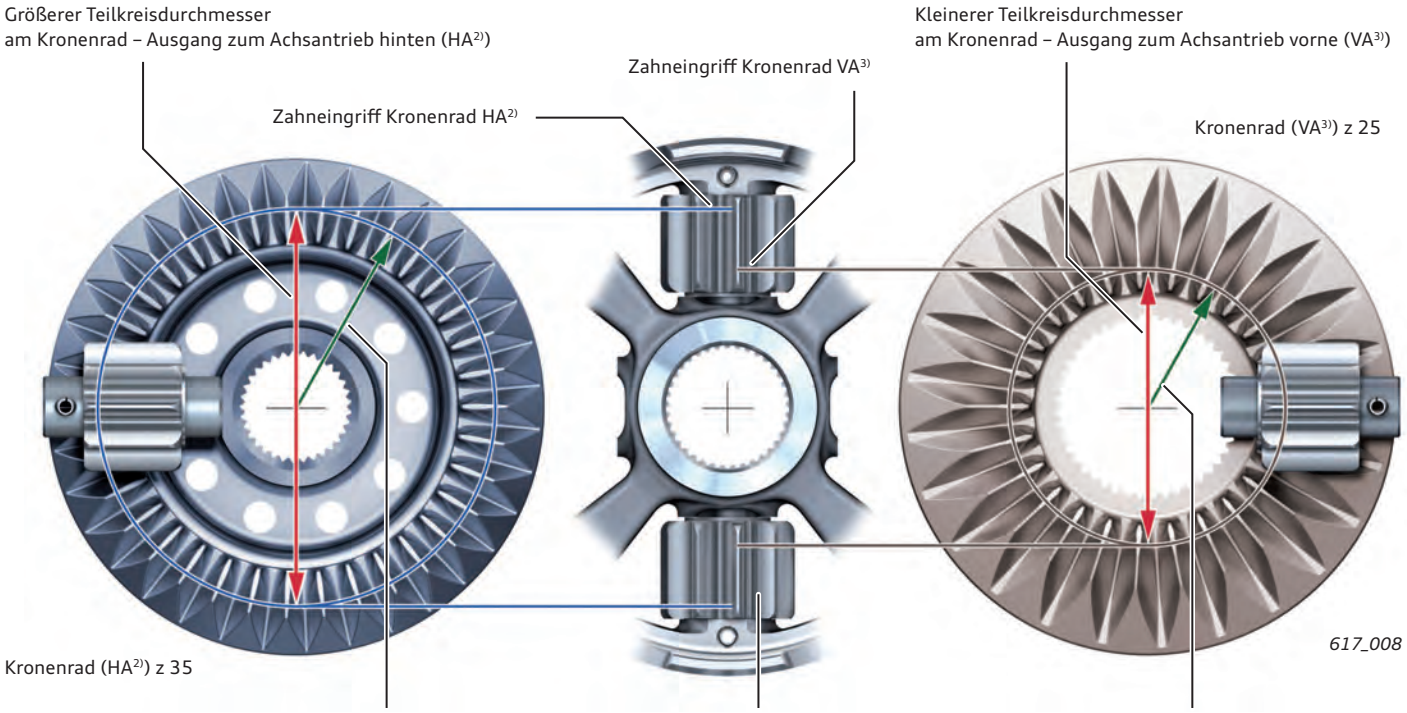
Asymmetrische Grundverteilung

Die unterschiedlichen Teilkreisdurchmesser[1)] der Kronenräder bewirken eine asymmetrische Momentenverteilung. Das Verhältnis der Zähnezahl beträgt ca. 40 : 60, aus der zur Folge eine asymmetrische Momentenverteilung von ca. 40 : 60 zugunsten der Hinterachse resultiert. Wir nennen diese, von der Geometrie der Bauteile verursachte Momentenverteilung, asymmetrische Grundverteilung. Die unterschiedlichen Teilkreisdurchmesser ergeben jeweils unterschiedliche Hebelarme, so dass das Eingangsmoment im Verhältnis von ca. 60 : 40 übertragen wird.
Das heißt, ca. 40 % des Gesamtantriebsmoments werden zum Vorderachsgetriebe und ca. 60 % zum Hinterachsgetriebe geleitet.

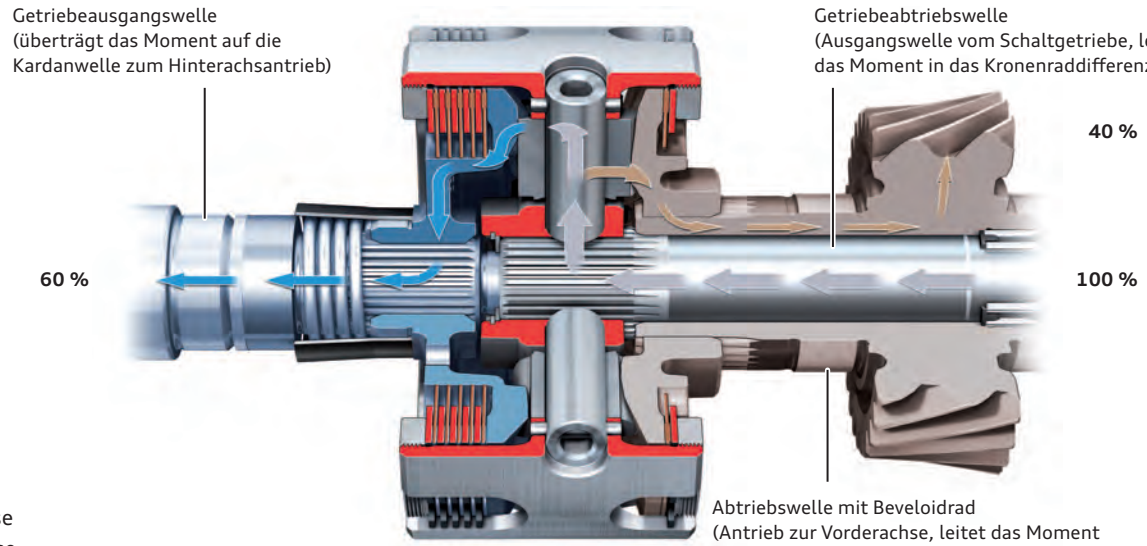
Diese Grundverteilung wirkt grundsätzlich in allen Betriebszuständen und wird von der dynamischen Momentenverteilung überlagert. Beide zusammen ergeben die asymmetrisch-dynamische Momentenverteilung.



617_007



617_008



617_009

2) Hinterachse
3) Vorderachse

Asymmetrisch-dynamische Momentenverteilung

Neben der asymmetrischen Grundverteilung von ca. 40 : 60 wird im Differenzial proportional zum Antriebsmoment ein Sperrmoment aufgebaut. Dieses Sperrmoment plus die Grundverteilung ergeben die mögliche Momentenverteilung zu den beiden Achsen.

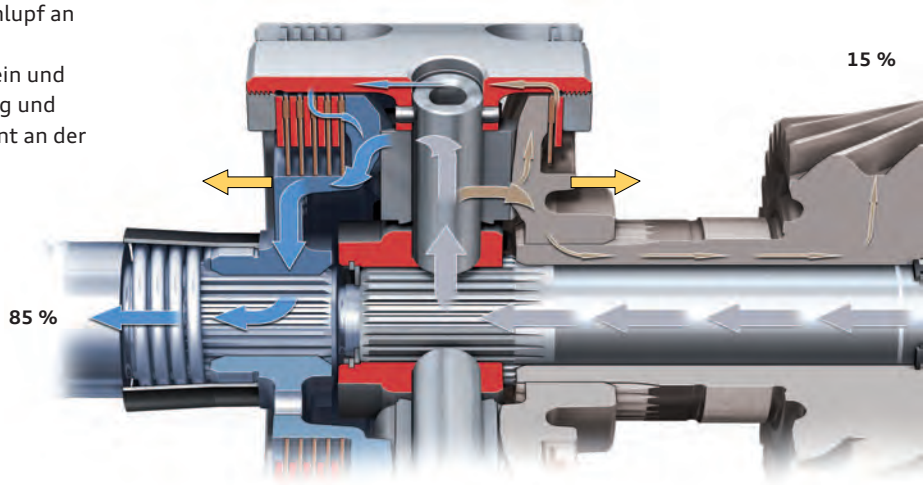
Somit sperrt das Kronenraddifferenzial bereits bevor Veränderungen des Traktionsvermögens zwischen den Achsen wirksam werden. Verliert eine Achse an Traktionsvermögen, wird das Antriebsmoment innerhalb des Sperrbereichs und den Traktionsverhältnissen an den Rädern, verzögerungsfrei auf die andere Achse geleitet. Wird der Arbeitsbereich überschritten, sorgt ein ESC-Eingriff für ein entsprechendes Stützmoment und somit für Vortrieb.

Funktion

Sobald Moment in das Kronenraddifferenzial eingeleitet wird, entsteht auf Grund der Zahn- und Bauform eine axiale Kraft zwischen den Ausgleichsrädern und den Kronenrädern. Aufgrund der Zahngeometrie entstehen unterschiedlich große Axialkräfte an den beiden Kronenrädern.
Die beiden Kronenräder werden in axiale Richtung gedrückt und pressen das jeweilige Lamellenpaket zusammen. Dadurch entsteht in Abhängigkeit der Axialkraft ein Kupplungsmoment, das die Kronenräder mit dem Differenzialgehäuse kraftschlüssig verbindet.
Das bedeutet, dass das Kupplungspaket je nach Antriebsmoment entsprechend vorgespannt ist. Dadurch entsteht eine entsprechende Sperrwirkung. Die Sperrwirkung wird durch den Sperrwert definiert. Der Sperrwert beschreibt den Unterschied des Ausgangsmoments an den beiden Ausgängen, der durch die Sperrwirkung des Differenzials erzeugt wird.

Momentenverteilung 15 : 85

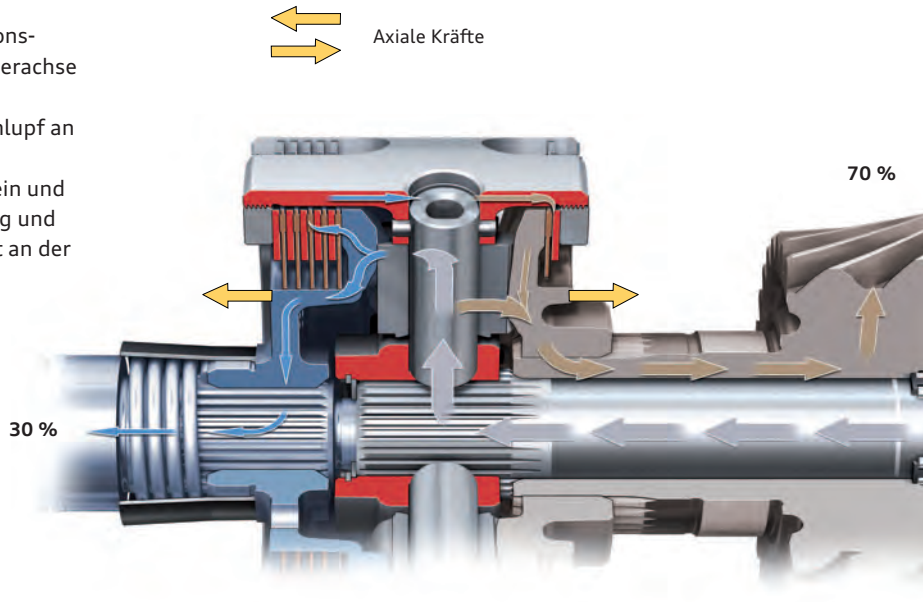
Verliert die Vorderachse an Traktionsvermögen – die Traktionsgrenze wird dabei noch nicht überschritten – kann die Hinterachse bis zu 85 % des Antriebsmoments übertragen.
Wird die Traktionsgrenze überschritten, entsteht mehr Schlupf an den Rädern der Vorderachse.
Ab einem definierten Radschlupf greift die ESC-Regelung ein und sorgt für ein Stützmoment. Stützmoment, Grundverteilung und Sperrwirkung bewirken das entsprechende Antriebsmoment an der Hinterachse.



617_010

Momentenverteilung 70 : 30

Verliert die Hinterachse an Traktionsvermögen – die Traktionsgrenze wird dabei noch nicht überschritten – kann die Vorderachse bis zu 70 % des Antriebsmoments übertragen.
Wird die Traktionsgrenze überschritten, entsteht mehr Schlupf an den Rädern der Hinterachse.
Ab einem definierten Radschlupf greift die ESC-Regelung ein und sorgt für ein Stützmoment. Stützmoment, Grundverteilung und Sperrwirkung bewirkt das entsprechende Antriebsmoment an der Vorderachse.



617_011

Betriebshinweise

Das selbstsperrende Kronenraddifferenzial arbeitet völlig eigenständig, wartungsfrei und ohne Zutun des Fahrers. Zusammen mit der radselektiven Momentensteuerung erlebt der Fahrer den quattro Antrieb mit einem hohen Maß an Fahrdynamik, Fahrsicherheit und Fahrkomfort. Dennoch sind bezüglich des quattro Antriebs ein paar Punkte zu beachten:

- Das selbstsperrende Kronenraddifferenzial ist nicht mit einer mechanischen 100 %igen Differenzialsperre zu vergleichen. Dreht eine Achse oder ein Rad frei durch, erfolgt kein Antrieb bis das ESC mittels Bremseingriff (EDS-Eingriff) ein Stützmoment aufbaut. Der EDS-Eingriff setzt erst ab einem definierten Drehzahlunterschied und einem entsprechenden Motormoment ein. Man muss gezielt Gas geben, damit der Bremseingriff ein entsprechendes Stützmoment aufbauen kann. Aus dem Stützmoment resultiert ein Antriebsmoment an den traktionsfähigen Rädern. Das Kronenraddifferenzial unterstützt die Momentenverteilung in der bereits beschriebenen Weise. Um das Überhitzen der Bremse bei starken und lang anhaltenden EDS-Eingriff zu verhindern, wird ab einer, vom ESC-Steuergerät berechneten Bremsscheibentemperatur, die EDS-Funktion abgeschaltet. Sobald die Bremse abgekühlt ist, schaltet sich die EDS-Funktion automatisch wieder ein.
- Ein stetig hoher Drehzahlausgleich zwischen Vorder- und Hinterachse, in Verbindung mit hoher Last, schädigt das Kronenraddifferenzial.
- Schneeketten dürfen beim Audi RS 5 und beim Audi RS 4 Avant nur auf bestimmten Felgen-Reifenkombinationen und nur an der Vorderachse montiert werden. Zu beachten sind die Hinweise und Vorgaben in der Betriebsanleitung und im Katalog Räder/Reifen.
- Ist die Kardanwelle ausgebaut, erfolgt kein bzw. nur ein minimaler Antrieb, weil im Mittendifferenzial kein ausreichendes Stützmoment aufgebaut werden kann.
- Eine Leistungsprüfung kann bzw. darf nur auf einem 4-Rad-Rollenprüfstand durchgeführt werden.
- Die Bremsenprüfung kann bedenkenlos auf einem langsam laufenden Bremsenprüfstand (bis 6 km/h) durchgeführt werden. Der Antrieb muss dabei vom Prüfstand erfolgen.
- Das Fahrzeug darf nicht mit angehobener Vorder- oder Hinterachse abgeschleppt werden, siehe Betriebsanleitung.

Abschleppen

Muss ein Fahrzeug mit 0B5-Getriebe abgeschleppt werden, sind die üblichen Einschränkungen für Automatikgetriebe zu beachten:

- Wählhebel in Stellung N
- Schleppgeschwindigkeit maximal 50 km/h
- Schleppstrecke maximal 50 km

Begründung:

Wenn der Motor steht, wird die Ölpumpe nicht angetrieben und die Schmierung bestimmter Teile im Getriebe fällt aus.
Bei Überschreitung der maximalen Schleppgeschwindigkeit von 50 km/h kommt es im Getriebe und in der Doppelkupplung zu unzulässigen Drehzahlen, weil in den beiden Teilgetrieben immer ein Gang eingelegt ist. Bei Nichtbeachtung der Abschleppbedingungen kann es deshalb zu schweren Getriebeschäden kommen.

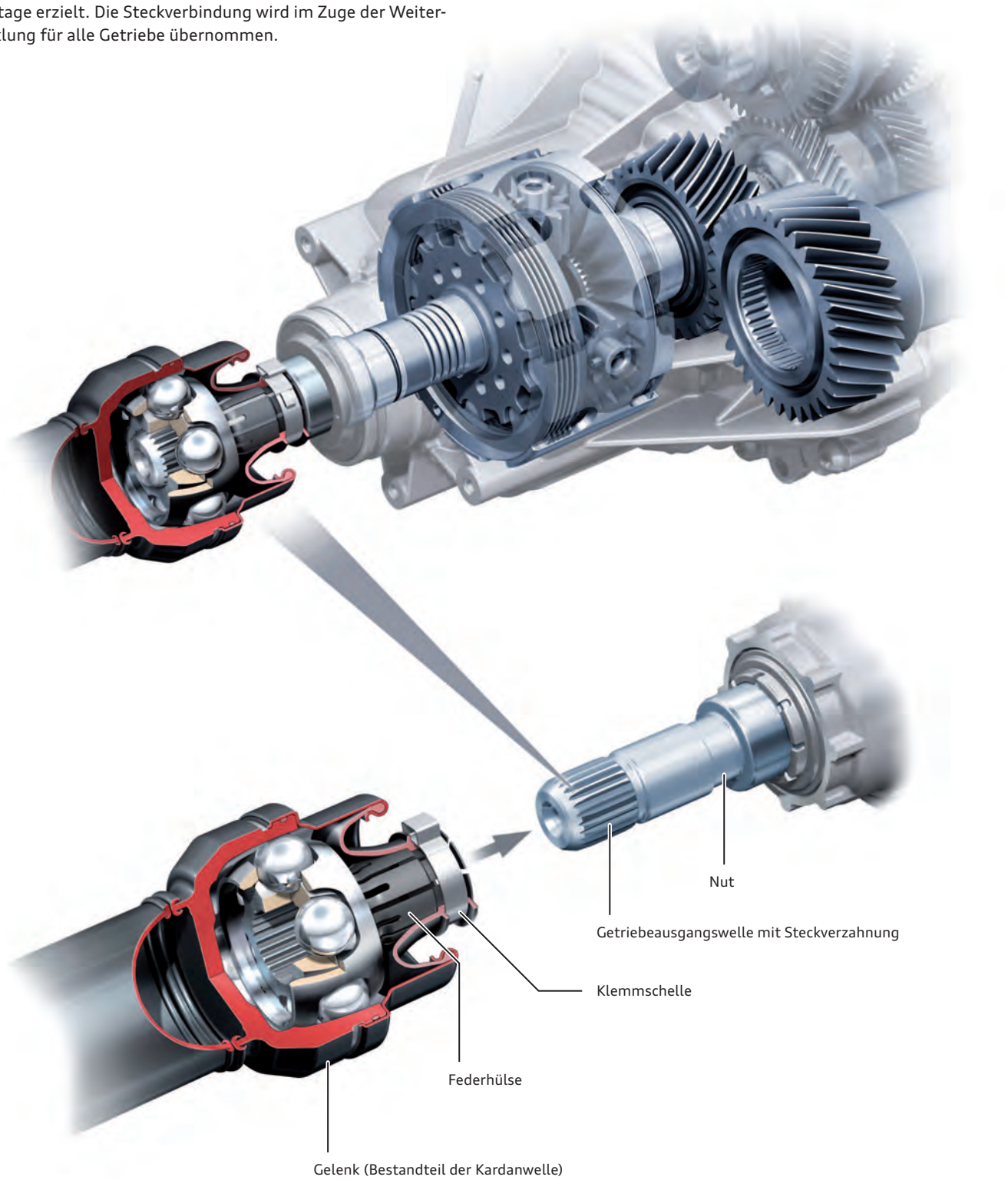


Verweis
In seiner Wirkungsweise entspricht das Kronenraddifferenzial den bisherigen selbstsperrenden Mittendifferenzialen. Weitere Informationen die dem Grundverständnis dienlich sind, finden Sie im Selbststudienprogramm 363 „Audi Q7 – Kraftübertragung/Verteilergetriebe 0AQ“ ab Seite 18.

Besonderheiten beim 0B5-Getriebe

Gesteckte Kardanwelle

Ihren Ersteinsatz hatte die neue innovative Steckverbindung der Kardanwelle beim Audi A8 ’10. Zur Montage der Kardanwelle am Getriebe muss das Gelenk lediglich aufgesteckt und gesichert werden.
Mit der Steckverbindung wird eine Gewichtsreduzierung von ca. 0,6 kg und eine erhebliche Zeiteinsparung bei der Montage und Demontage erzielt. Die Steckverbindung wird im Zuge der Weiterentwicklung für alle Getriebe übernommen.



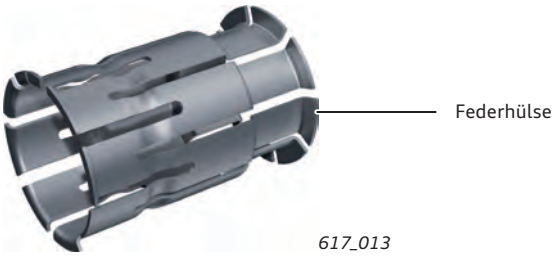
617_012

Hinweis
Das Gelenk ist Bestandteil der Kardanwelle und kann nicht separat ersetzt werden. Die Gummimanschette kann mittels Spezialwerkzeug ausgetauscht werden.

Konstruktion und Funktion

Die Federhülse besteht aus Federstahl. Auf einer Seite besitzt die Federhülse Federelemente mit Rasthaken. Diese Rasthaken fixieren die Federhülse in einer Nut der Gelenknabe.

Auf der anderen Seite besitzt die Federhülse gekröpfte Federelemente. Sie schnappen bei der Montage der Kardanwelle in die Nut des Wellenstummels ein.

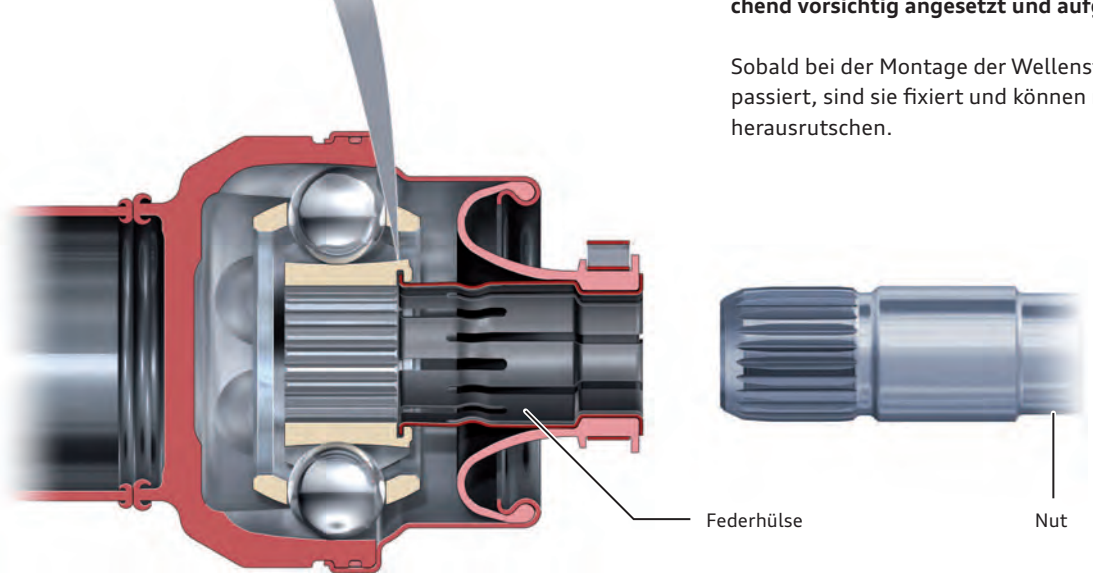


617_013

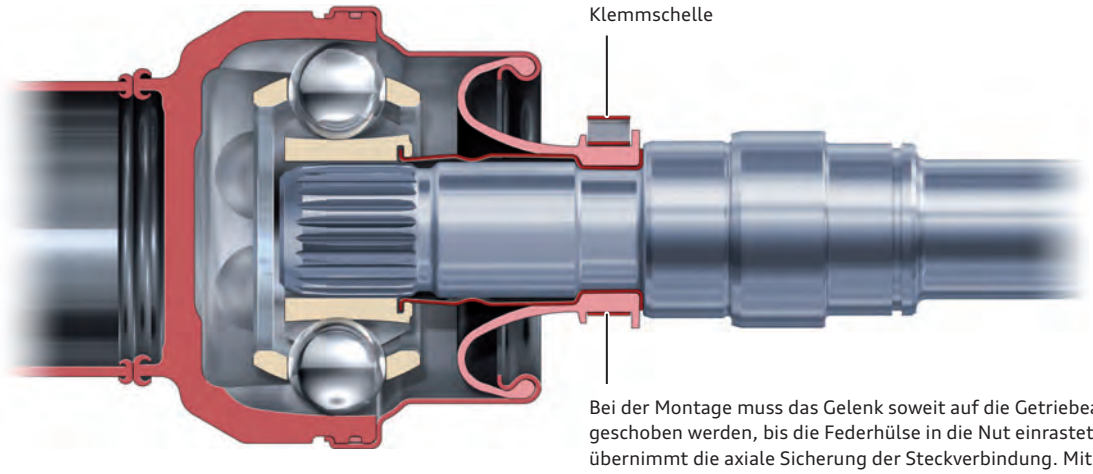
Im demontierten Zustand der Kardanwelle wird die Federhülse durch die Federkraft der Federelemente in der Gelenknabe gehalten.

Damit sich die Federhülse nicht aus der Gelenknabe löst, ist bei der Montage darauf zu achten, dass die Kardanwelle entsprechend vorsichtig angesetzt und aufgeschoben wird.

Sobald bei der Montage der Wellenstummel die Rasthaken passiert, sind sie fixiert und können nicht mehr aus der Nut herausrutschen.



617_014

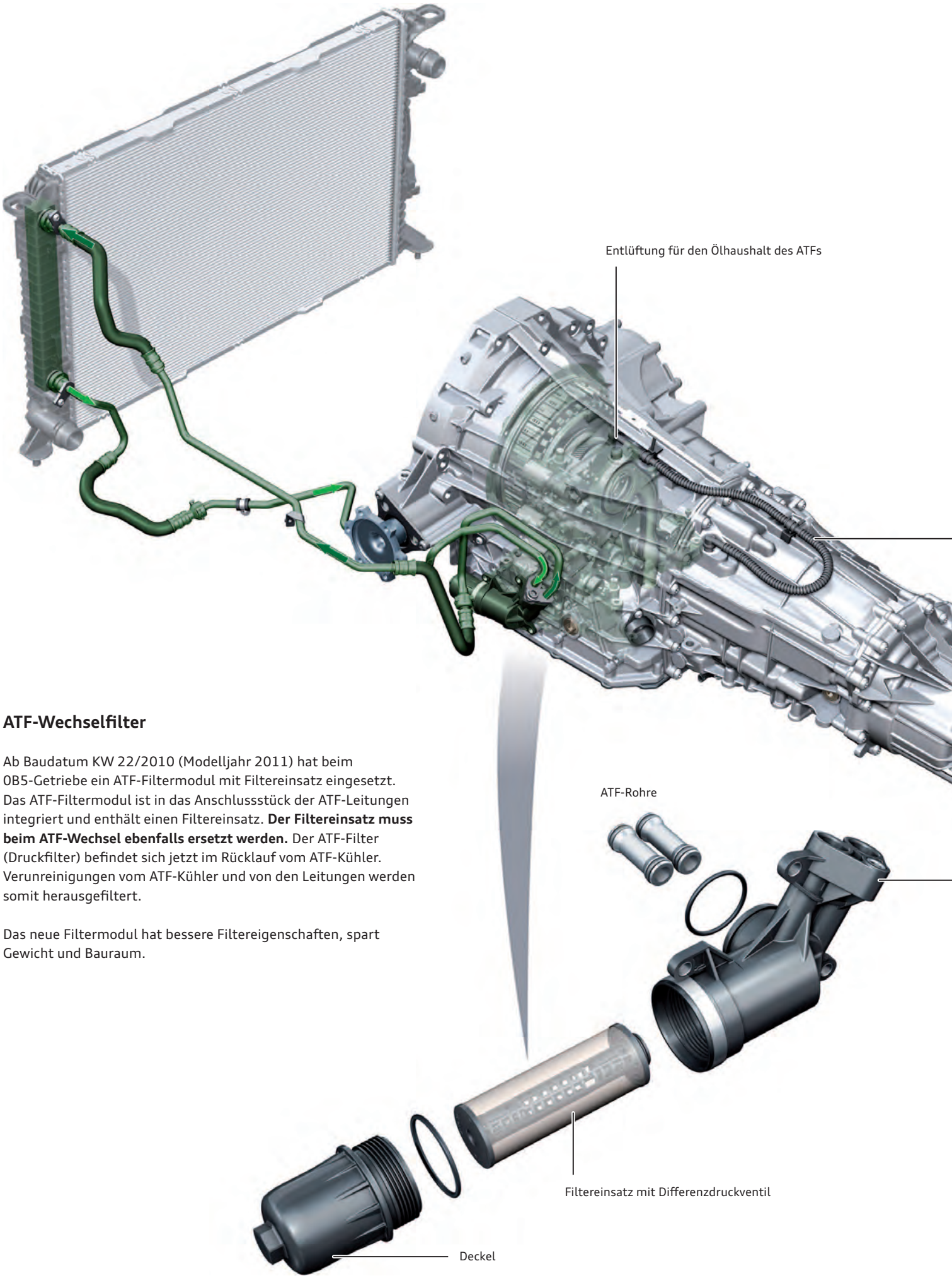


617_015

Bei der Montage muss das Gelenk soweit auf die Getriebeausgangswelle geschoben werden, bis die Federhülse in die Nut einrastet. Die Federhülse übernimmt die axiale Sicherung der Steckverbindung. Mit einer Klemmschelle wird die Federhülse fixiert und die Kardanwelle somit in axialer Richtung gesichert. Zudem wird das Gelenk abgedichtet.

Verweis
Weitere Informationen und Montagehinweise zur gesteckten Kardanwelle erhalten Sie aus der Audi Service TV-Sendung – „Audi A8 Kraftübertragung Teil 2“.

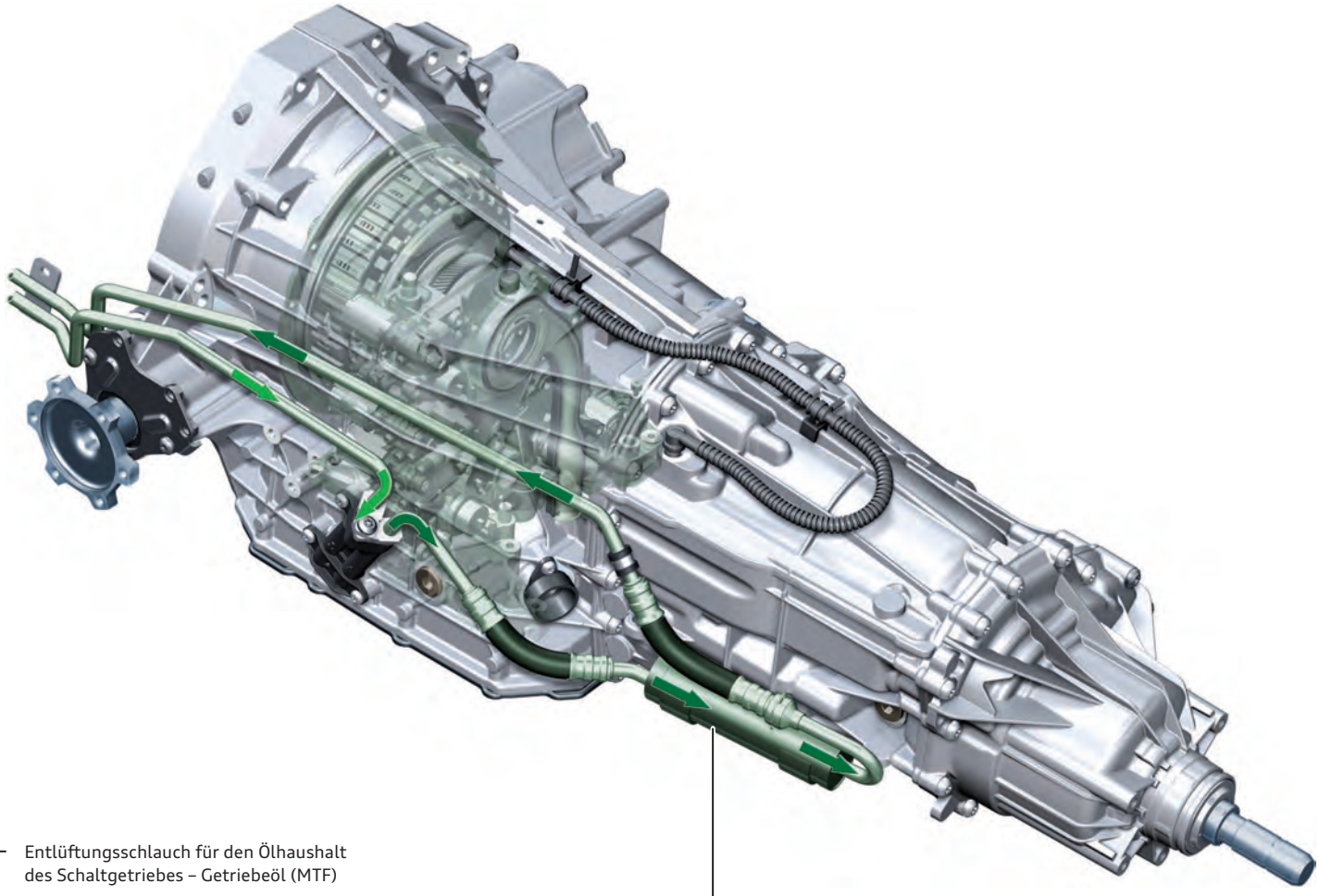
ATF-Filter (Druckfilter)



ATF-Wechselfilter

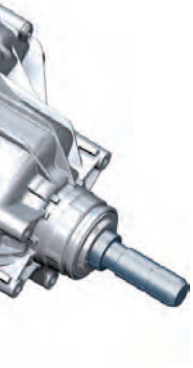
Ab Baudatum KW 22/2010 (Modelljahr 2011) hat beim 0B5-Getriebe ein ATF-Filtermodul mit Filtereinsatz eingesetzt. Das ATF-Filtermodul ist in das Anschlussstück der ATF-Leitungen integriert und enthält einen Filtereinsatz. **Der Filtereinsatz muss beim ATF-Wechsel ebenfalls ersetzt werden.** Der ATF-Filter (Druckfilter) befindet sich jetzt im Rücklauf vom ATF-Kühler. Verunreinigungen vom ATF-Kühler und von den Leitungen werden somit herausgefiltert.

Das neue Filtermodul hat bessere Filtereigenschaften, spart Gewicht und Bauraum.



Entlüftungsschlauch für den Ölhaushalt des Schaltgetriebes – Getriebeöl (MTF)

617_017



617_016

Anschlüsse für die ATF-Leitungen

ATF-Leitungsfilter

Bis Baudatum KW 22/2010 ist der ATF-Filter (Druckfilter) in der Vorlaufleitung zum ATF-Kühler integriert. Dieser Filter unterliegt keinem Wartungsintervall.

Verweis
Weitere Informationen zum Thema – ATF-Filtermodul mit Filtereinsatz – erhalten Sie aus der Audi Service TV-Sendung „7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0B5: Wartung der ATF-Filter“.

Hinweis
Der Filtereinsatz darf nicht mit Wasser in Kontakt kommen. Bereits geringe Mengen von Feuchtigkeit führen zu Ablösungen von Filterflies. Diese Ablösungen gelangen dann in die Mechatronik und führen dort zu Funktionsstörungen.

Es gibt verschiedene Baustände des Filtergehäuses und des Deckels. Beachten Sie die Angaben im ETKA sowie im Reparaturleitfaden.

MTF-Wechsel

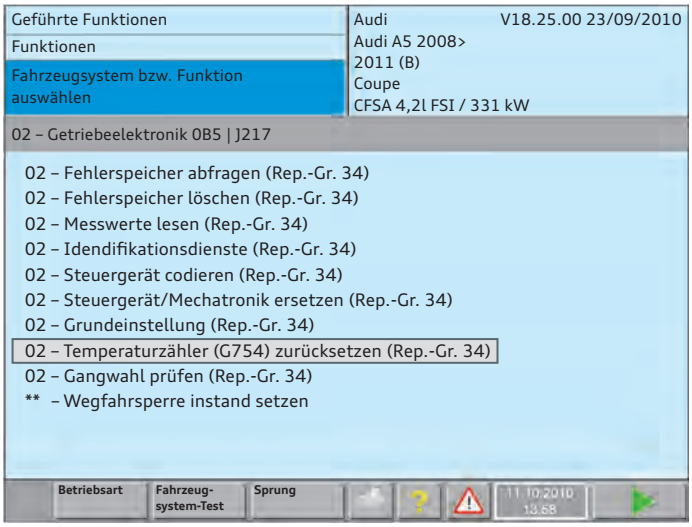
Bei beiden RS-Modellen muss das 0B5-Getriebe eine Motorleistung bis zu 331 kW übertragen. Wird diese Leistung abgefordert, kann das MTF[1] sehr heiß werden.
Dem MTF sind Additive zugesetzt, um den Anforderungen standzuhalten, die an das Öl gestellt werden. Diese Additive zerfallen bei hohen Temperaturen und das Öl verliert die gewünschten Eigenschaften. Deswegen muss das MTF bei entsprechender thermischer Beanspruchung gewechselt werden, um übermäßigen Verschleiß oder Schäden am Getriebe zu vermeiden.

Um die thermische Belastung des MTFs zu ermitteln, besitzt das 0B5-Getriebe bei den RS-Modellen eine **MTF-Temperaturüberwachung**.

Beim Audi RS 5 und beim Audi RS 4 Avant hat das MTF ein generelles Wechselintervall von derzeit 30.000 km[2].
Zum Vergleich: Das ATF ist alle 60.000 km[2] zu tauschen. Falls die MTF-Temperaturüberwachung eine starke thermische Belastung des MTFs ermittelt hat, wird der Ereignisspeichereintrag „P0897 Getriebeöl Zustandsverschlechterung“ eingetragen. In diesem Fall, ist ein MTF-Wechsel erforderlich, auch wenn weniger als 30.000 km seit dem letzten MTF-Wechsel gefahren wurden.

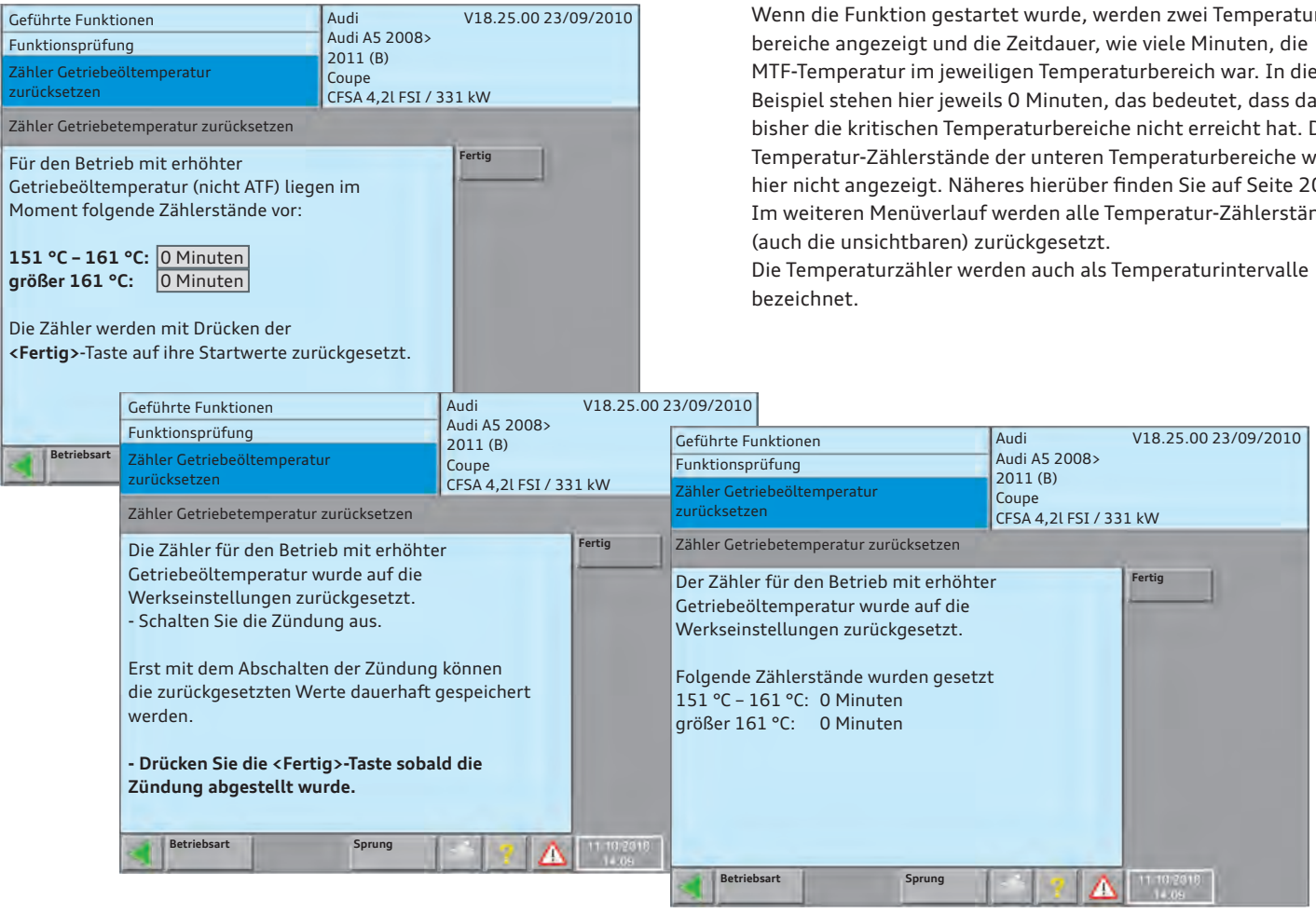
Temperaturzähler zurücksetzen nach MTF-Wechsel

Wichtig ist, dass nach einem MTF-Wechsel die Temperaturzähler der Temperaturüberwachung generell zurückgesetzt werden.
Im Fahrzeugdiagnosetester steht dafür die Funktion „Temperaturzähler zurücksetzen“ zur Verfügung.



617_018

Wenn die Funktion gestartet wurde, werden zwei Temperaturbereiche angezeigt und die Zeitdauer, wie viele Minuten, die MTF-Temperatur im jeweiligen Temperaturbereich war. In diesem Beispiel stehen hier jeweils 0 Minuten, das bedeutet, dass das MTF bisher die kritischen Temperaturbereiche nicht erreicht hat. Die Temperatur-Zählerstände der unteren Temperaturbereiche werden hier nicht angezeigt. Näheres hierüber finden Sie auf Seite 20.
Im weiteren Menüverlauf werden alle Temperatur-Zählerstände (auch die unsichtbaren) zurückgesetzt.
Die Temperaturzähler werden auch als Temperaturintervalle bezeichnet.

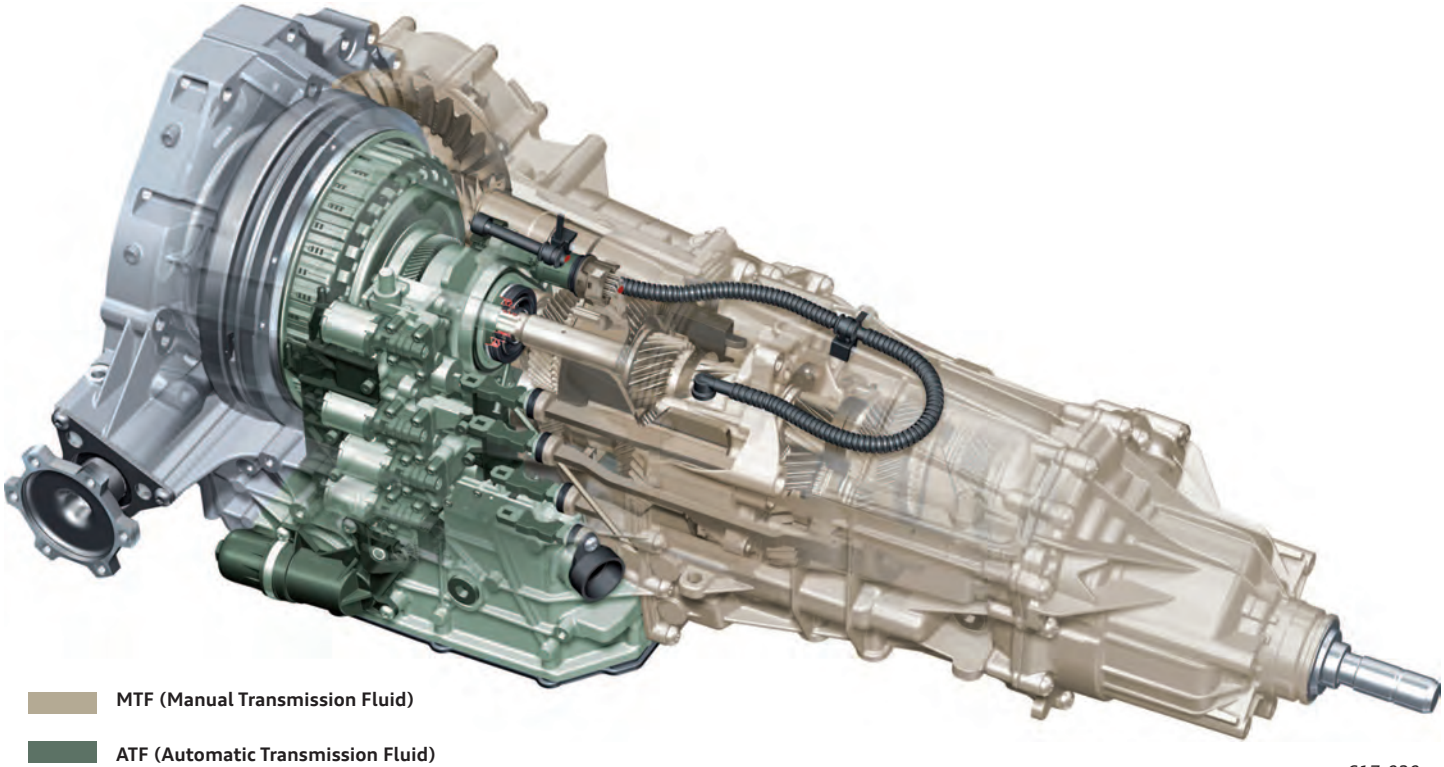


617_019

[1] MTF ist die Abkürzung für Manual Transmission Fluid und bezeichnet das Getriebeöl für den rein mechanischen Teil des Getriebes. Beim 0B5-Getriebe ist das der Ölhaushalt für den Radsatz, den Vorderachsantrieb und das Verteilergetriebe mit Mittendifferenzial.

[2] Es gelten die Angaben der „Instandhaltung genaugenommen“ bzw. der Wartungstabelle.

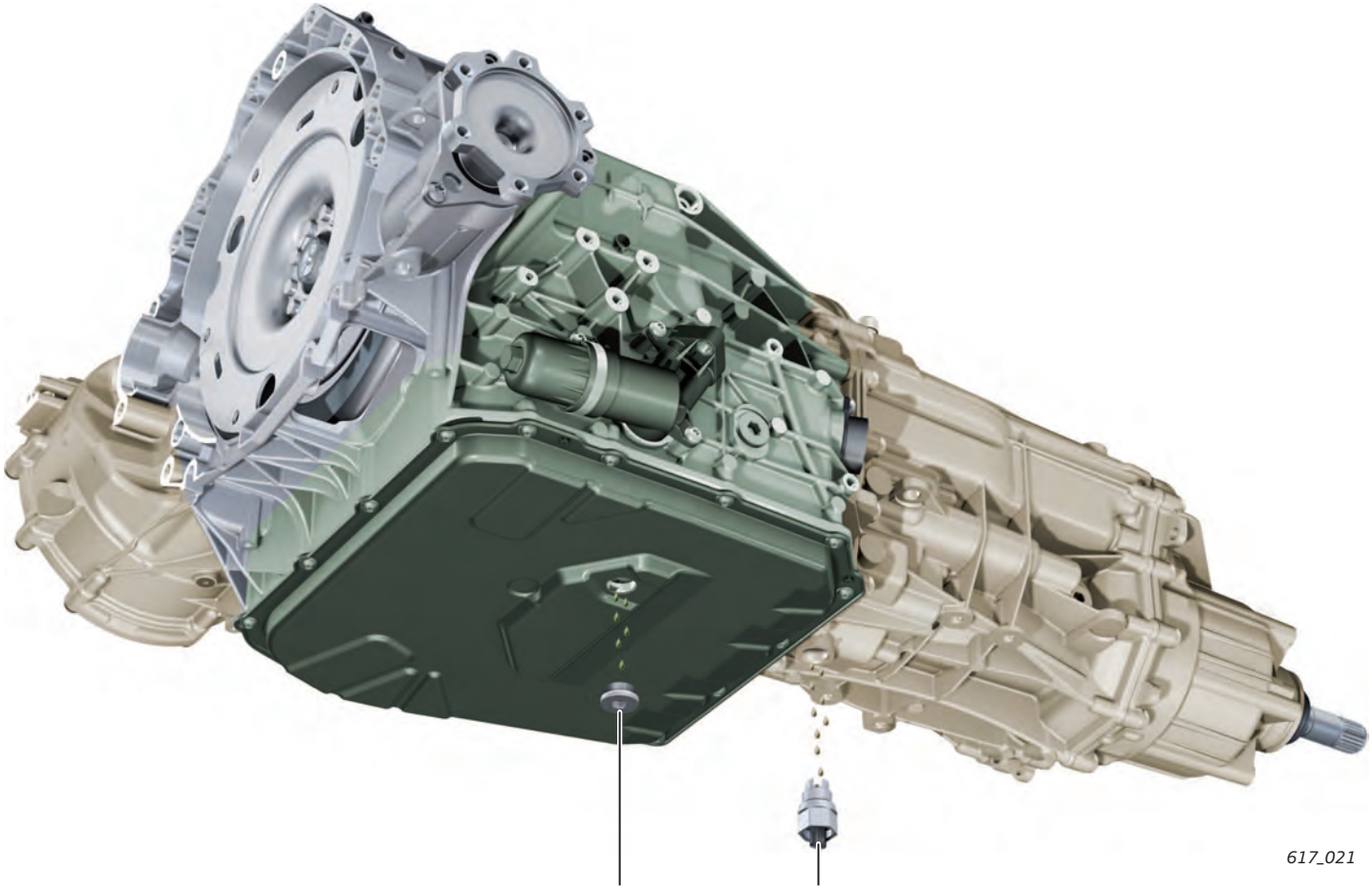
Ölhaushalte – Ölablassschrauben



MTF (Manual Transmission Fluid)

ATF (Automatic Transmission Fluid)

617_020



617_021

ATF-Ablassschraube

MTF-Ablassschraube mit Getriebeöltemperaturgeber 2 G754 (Variante 2), siehe nächste Seite

Hinweis

Es kann beim Ablassen des MTFs leicht passieren, dass die Kontakte des Sensors mit MTF benetzt werden. Das sollte jedoch unbedingt vermieden werden, da das MTF phosphathaltig ist und die Kontakte korrodieren, wenn sie mit MTF in Berührung kommen. Falls es zum Kontakt mit MTF gekommen ist, sind die Kontakte gründlichst zu reinigen.

MTF-Temperaturüberwachung

Eine Besonderheit beim 0B5-Getriebe in Verbindung mit den leistungsstarken Motoren des Audi RS 5 bzw. des Audi RS 4 Avant ist die MTF-Temperaturüberwachung[1)] mittels eines separaten Temperatursensors (Getriebeöltemperaturgeber 2 G754) und einer speziellen Auswertung dessen Messwerte. Näheres hierüber erfahren Sie im Kapitel **MTF-Temperaturkollektiv** ab Seite 20.

[1)] Das 0B5-Getriebe im Audi S6 ’12 und im Audi S7 Sportback ist ebenfalls mit einer MTF-Temperaturüberwachung mit dem Getriebeöltemperaturgeber 2 G754 (Variante 2) ausgestattet.

Die MTF-Temperaturüberwachung ist aus zwei Gründen notwendig:

1. Den Wärmeeintrag in das MTF zu ermitteln und somit die thermische Alterung des MTFs festzustellen, siehe Thema – MTF-Wechsel.

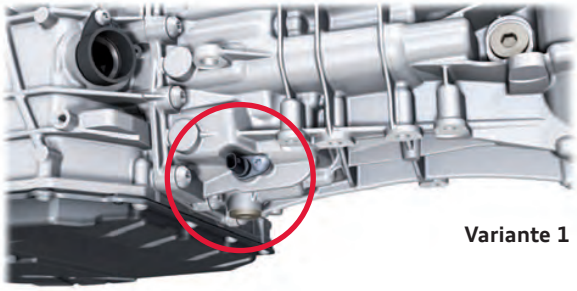
2. Im MTF-Ölhaushalt des 0B5-Getriebes befinden sich Kunststoffe und elektrische Bauteile, wie beispielsweise der Sensor für Fahrstufe G676 und die beiden Geber für die Getriebeeingangsdrehzahl 1 und 2 (G632 und G612). Diese elektrischen Bauteile und Kunststoffe werden bei entsprechenden Temperaturen geschädigt und können ausfallen. Bei Überschreiten von definierten Temperaturgrenzwerten wird eine so genannte **Abkühlfunktion** aktiviert, um einem weiteren Temperaturanstieg des MTFs entgegenzuwirken. Zudem werden Ereignisspeichereinträge generiert die entsprechende Hinweise auf fällige Servicearbeiten geben, siehe Seite 16.

Getriebeöltemperaturgeber 2 G754

Es gibt zwei Varianten des G754 und dessen Einbauort:

Variante 1:

Bis Modelljahr 2011 ist der G754 im Getriebe-Zwischengehäuse eingebaut.



Variante 1

617_038

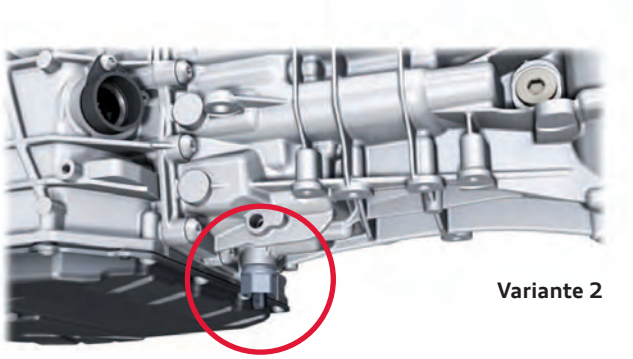
Variante 2

617_022

Variante 2:

Ab Modelljahr 2011 ist der G754 in die MTF-Ablassschraube integriert.

Der Getriebeöltemperaturgeber 2 G754 besteht aus einen NTC-Widerstand. NTC steht für „**N**egative **T**emperatur **C**oefficient“ und bezieht sich auf einen Widerstand (Bauelement), dessen elektrischer Widerstand (Ohm) sich bei steigender Temperatur verringert (Heißleiter).



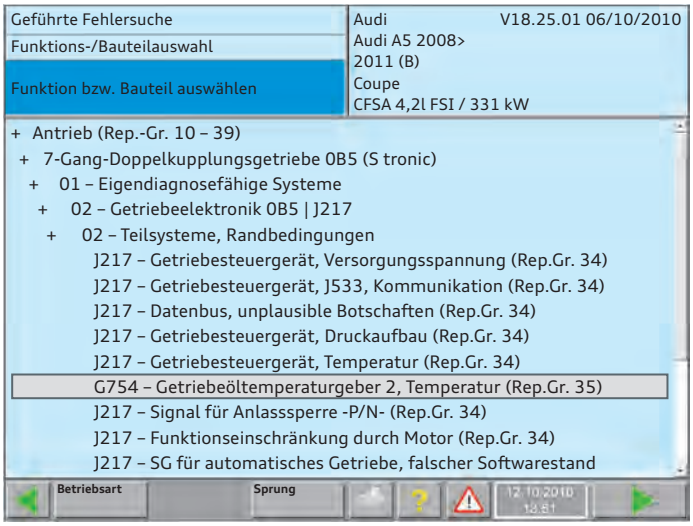
Variante 2

617_039

Hinweis
Bei der Variante 2 besteht die Möglichkeit, dass die Ablassschraube beim MTF-Wechsel (mit G754) ins Öl fällt oder dass die Kontakte des G754 mit dem MTF in Berührung kommen. Das MTF enthält Stoffe, die an den Kontakten des G754 zu Korrosion führen, wodurch der Messwert verfälscht wird.
Wenn die Kontakte des G754 (oder des Steckers) mit MTF in Berührung gekommen sind, müssen diese unbedingt gründlichst gereinigt und getrocknet werden, bevor der Stecker wieder aufgesteckt wird.

Messwert – MTF-Temperatur

Zum Auslesen der MTF-Temperatur steht im Menü der Funktions-/Bauteilauswahl das Programm „G754 – Getriebeöl-temperaturgeber 2, Temperatur“ zur Verfügung. Zur Besseren Beurteilung der Messergebnisse werden in diesem Programm drei Temperaturen angezeigt. Unter normalen Umständen ergeben sich keine extremen Abweichungen der drei Temperaturwerte.
Die Werte sollen sich gegenseitig plausibel sein.
Zum Beispiel ist es nicht plausibel, wenn eine MTF-Temperatur von 80 °C angezeigt wird und gleichzeitig eine ATF-Temperatur von 25 °C.

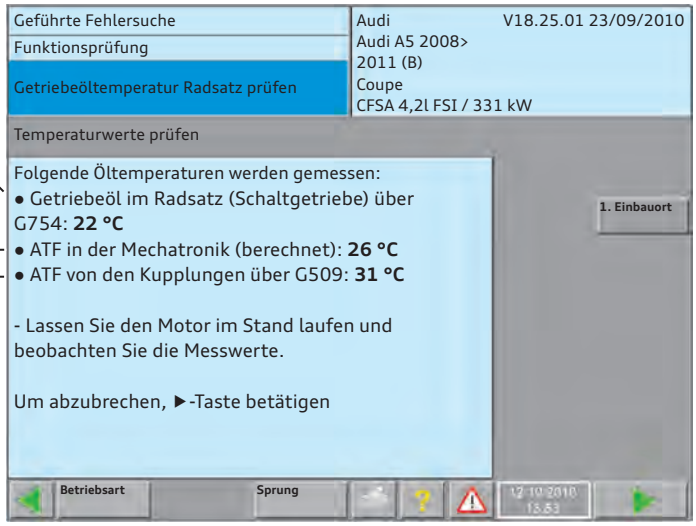


617_023

Das Getriebeöl im Radsatz ist das MTF (MTF-Temperatur).

Diese ATF-Temperatur ist ein vom Getriebesteuergerät berechneter Wert. Er wird berechnet aus den Signalen des Temperaturgebers für Kupplung G509 und des Temperaturgebers im Steuergerät G510. Der G510 befindet sich direkt auf der Platine im Steuergerät für automatisches Getriebe J217 (Chip-Temperatur).

Der Messwert vom G509 liefert die ATF-Temperatur des aus der Doppelkupplung herausgeschleuderten Kühlöls.



617_024

Verweis
Nähere Informationen zu den ATF-Temperaturgebern finden Sie im Selbststudienprogramm 429 „Audi Q5 – Aggregate“.

MTF-Temperaturkollektiv

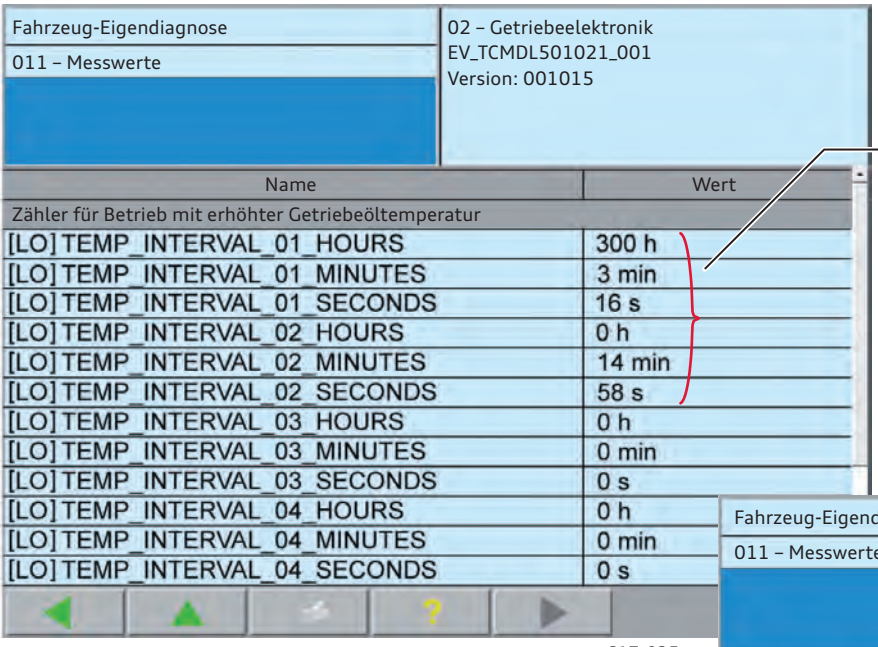
Das Getriebesteuergerät für den Audi RS 5 und den Audi RS 4 Avant ist mit einer zusätzlichen Software-Funktion, der MTF-Temperaturüberwachung ausgestattet. Die MTF-Temperaturüberwachung erfasst Messwerte des Getriebeöltemperaturgebers 2 G754 und wertet diese aus.

Diese Messwerte werden in einem MTF-Temperaturkollektiv statistisch ausgewertet. Für diese Auswertung sind fünf Temperaturbereiche festgelegt, die so genannten Temperaturintervallen zugeordnet sind.
Jedes Temperaturintervall hat einen Zeitzähler der die Zeitdauer festhält, wie lange die MTF-Temperatur im jeweiligen Temperaturbereich war. Dadurch erhält man eine gute Aussage darüber, wie stark das MTF und die Bauteile thermisch belastet werden bzw. belastet worden sind.

Temperaturintervalle	
TEMP_INTERVAL_01	–60 °C – 120 °C
TEMP_INTERVAL_02	121 °C – 130 °C
TEMP_INTERVAL_03	131 °C – 150 °C
TEMP_INTERVAL_04	151 °C – 161 °C
TEMP_INTERVAL_05	> 162 °C

Temperaturintervalle

Die Temperaturintervalle werden in der Fahrzeug-Eigendiagnose bei den Messwerten „Zähler für Betrieb mit erhöhter Getriebeöltemperatur“ und „Übertemperaturzähler“ angezeigt.



617_025

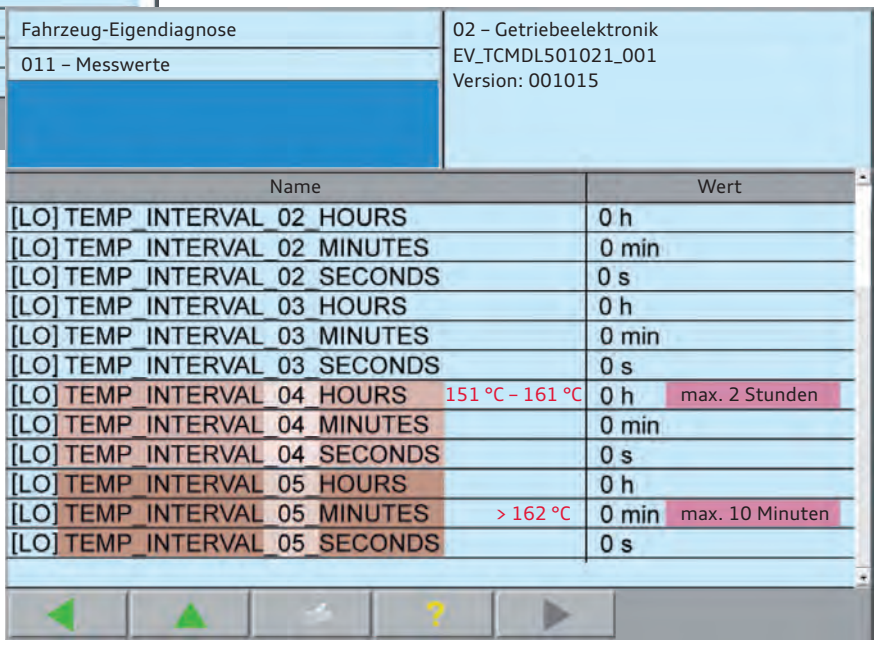
In diesem Beispiel war die MTF-Temperatur 300 Stunden, 3 Minuten und 16 Sekunden im Temperaturbereich 1 zwischen –60 °C und 120 °C, sowie 14 Minuten und 58 Sekunden im Temperaturbereich 2 zwischen 121 °C und 130 °C. Das Getriebe hat seit dem letzten Reset der Temperaturintervalle (siehe Temperaturzähler zurücksetzen auf Seite 16) keine höhere Temperatur als 130 °C erreicht.

Wichtig für die Temperaturüberwachung sind die Temperaturintervalle 04 und 05. Bei diesen Temperaturintervallen ist jeweils ein Zeitlimit hinterlegt. Das Zeitlimit für das Temperaturintervall 04 beträgt 2 Stunden, für das Temperaturintervall 05 beträgt es 10 Minuten.

Wird das Zeitlimit eines dieser beiden Temperaturintervalle überschritten, wird im Getriebesteuergerät der Ereignisspeichereintrag „Getriebeöl Zustandsverschlechterung“ eingetragen.

Eine Hinweis- oder Warnmeldung im Kombiinstrument wird nicht ausgegeben.

Wenn dieser Ereignisspeichereintrag vorliegt, ist ein MTF-Wechsel erforderlich. Nicht vergessen! Nach dem MTF-Wechsel müssen die Temperaturzählerstände (Temperaturintervalle) zurückgestellt werden, siehe Seite 16.



617_026

Ist der Ereignisspeichereintrag „Getriebeöl Zustandsverschlechterung“ eingetragen, dann setzt die Abkühlfunktion bereits bei Erreichen einer MTF-Temperatur von 151 °C ein (statt > 163 °C), siehe Seite 21.

Abkühlfunktion

Werden kritische MTF-Temperaturbereiche erreicht, dann geht es darum, die MTF-Temperatur zu senken bzw. einen weiteren Anstieg zu verhindern. Das Getriebesteuergerät veranlasst dazu Gegenmaßnahmen, die hier als Abkühlfunktion bezeichnet wird.

Bei aktiver Abkühlfunktion wird die maximale Fahrzeuggeschwindigkeit verringert, um den Wärmeeintrag ins MTF zu reduzieren.

So funktioniert die Abkühlfunktion:

Beim Überschreiten einer MTF-Temperatur von 163 °C erfolgt eine Verringerung der maximalen Fahrgeschwindigkeit (V-max.) um zunächst 20 km/h. Dieser Eingriff erfolgt durch entsprechende Verringerung der Motorleistung bei Erreichen der Geschwindigkeits-Abregelschwelle. Die Reduzierung erfolgt schrittweise mit einem Raster von 1 km/h pro Sekunde (in 20 Sekunden 20 km/h).

Wie die Abkühlfunktion arbeitet, soll folgendes Beispiel aufzeigen:

Ein Fahrzeug fährt mit 260 km/h und die MTF-Temperatur überschreitet 163 °C. Jetzt wird die V-max. auf die zuvor genannte Weise zunächst auf 240 km/h begrenzt.

Die MTF-Temperatur wird in Zeitabschnitten von zwei Minuten beobachtet. Sie sollte sich jetzt innerhalb dieser zwei Minuten um mindestens 2 °C verringern. Ist das nicht der Fall, wird die V-max. um weitere 20 km/h verringert. In diesem Beispiel wäre das eine V-max. von 220 km/h.

Verringert sich die MTF-Temperatur innerhalb von zwei Minuten um mehr als 2 °C wird die aktuelle Geschwindigkeits-Abregelschwelle zunächst beibehalten. Die Temperatur wird weiterhin im Zwei-Minuten-Takt überwacht. Am Ende des Zwei-Minuten-Takts wird jeweils entschieden, ob die Geschwindigkeit noch weiter reduziert oder gehalten wird.

Ab ca. 147 °C wird die Begrenzung der maximalen Fahrgeschwindigkeit wieder aufgehoben.

Die V-max.-Begrenzung wird nur bis zu einer Geschwindigkeit von 210 km/h ausgeführt (kleinste Geschwindigkeits-Abregelschwelle).

Wenn die Abkühlfunktion aktiv ist, wird der Ereignisspeichereintrag „P06AA – Interner Temperatursensor 2 Temperatur zu groß“ eingetragen. Eine Fehlermeldung im Kombiinstrument wird nicht angezeigt.

In der Regel bemerkt der Fahrer die Geschwindigkeitsbegrenzung und sucht den Servicepartner auf. Die Beanstandung kann dann lauten: Zeitweise keine Leistung, V-max. wird nicht erreicht oder ähnliche Beschreibungen.

Befindet sich im Ereignisspeicher der oben genannte Eintrag, ist es die Aufgabe des Servicepartners den folgenden Sachverhalt zu prüfen und den Fahrer über die Abkühlfunktion aufzuklären.

Es sind zwei Fälle zu unterscheiden:

Fall 1:

Das Temperaturintervall 04 oder 05 ist zu weniger als 50 % ausgeschöpft, siehe Seite 20.
Hierbei ist es ausreichend den Ereignisspeicher zu löschen und den Fahrer über die Abkühlfunktion aufzuklären.

Fall 2:

Das Temperaturintervall 04 oder 05 ist um mehr als 50 % ausgeschöpft.
Zusätzlich zur Aufklärung des Fahrers und dem Löschen des Ereignisspeichers wird ein MTF-Wechsel empfohlen. Es gilt dann abzuklären, ob es sinnvoll ist, den MTF-Wechsel sofort durchzuführen. Falls der 30.000-km-MTF-Wechselintervall oder ein anderes Serviceereignis sowieso bald ansteht, kann der MTF-Wechsel auch auf diesen Zeitpunkt gelegt werden.

Sicherheitsfunktion

Steigt die MTF-Temperatur trotz Abkühlfunktion immer weiter an und überschreitet sie dabei 180 °C für mehr als 30 Sekunden, kommt es zum Ereignisspeichereintrag „P0218 Maximale Getriebeöltemperatur überschritten“. Im Kombiinstrument erscheint das gelbe Getriebesymbol und die Fehlermeldung „Getriebefehler: Weiterfahrt eingeschränkt möglich!“

In diesem Fall ist eine thermische Überlastung aufgetreten, bei der nicht nur das MTF unbrauchbar geworden ist, sondern bei der auch von einer Schädigung der elektrischen Bauteile und Kunststoffteile im Getriebe ausgegangen werden muss. Das Getriebe muss in diesem Fall ersetzt werden.



617_030

**Getriebefehler:
Weiterfahrt eingeschränkt möglich!**

Schaltbetätigung

Die Bedienlogik der Fahrstufenauswahl für das Sportprogramm (Fahrstufe S) wurde neu gestaltet. Der Wechsel der Fahrstufen von D nach S (bzw. von S nach D) erfolgt durch einmaliges nach hinten Tippen des Wählhebels aus der Fahrstufe D. Dabei federt der Wählhebel immer zurück in die Stellung D/S. Das Schaltschema wurde an die neue Bedienlogik angepasst.

Die Vorteile für den Kunden:

- bei Fahrzeugen mit der Ausstattung Audi drive select kann jetzt das S-Programm unabhängig vom gewählten Modus im Audi drive select angewählt werden
- der tiptronic-Modus kann jetzt auch im S-Programm angewählt werden



Das Schaltschema mit Schaltanzeige ist in den Designrahmen der Konsole integriert. Die Anzeigeeinheit Y26 ist als separates Bauteil von unten montiert.

617_037

Verweis
Weitere Informationen zur Schaltbetätigung finden Sie im Selbststudienprogramm 409 „Audi A4 ’08“ ab Seite 34.

Radselektive Momentensteuerung

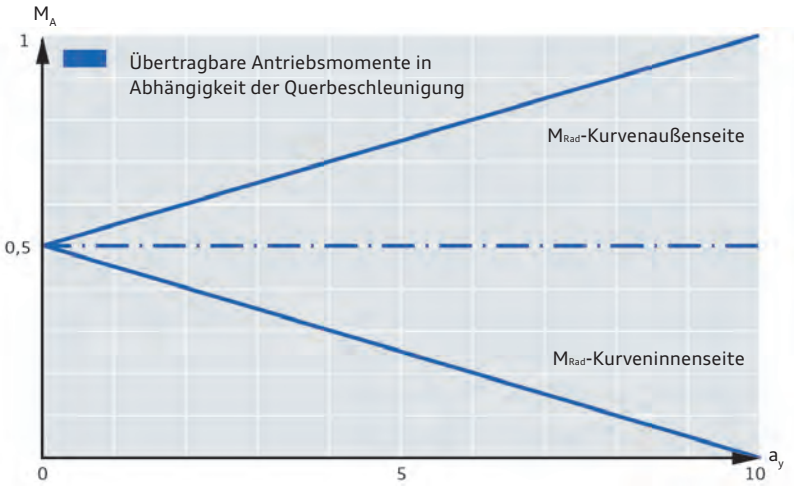
Einführung

Die radselektive Momentensteuerung dient der Traktionsverbesserung bei Kurvenfahrt und erhöht damit spürbar die Fahrdynamik. Die radselektive Momentensteuerung ist eine Softwarefunktion im ESC-Steuergerät.

Sie ist eine Weiterentwicklung der elektronischen Quersperre bei Fahrzeugen mit Frontantrieb.
Die radselektive Momentensteuerung ermöglicht beim quattro Antrieb momentensteuernde Bremseingriffe an allen vier Rädern.

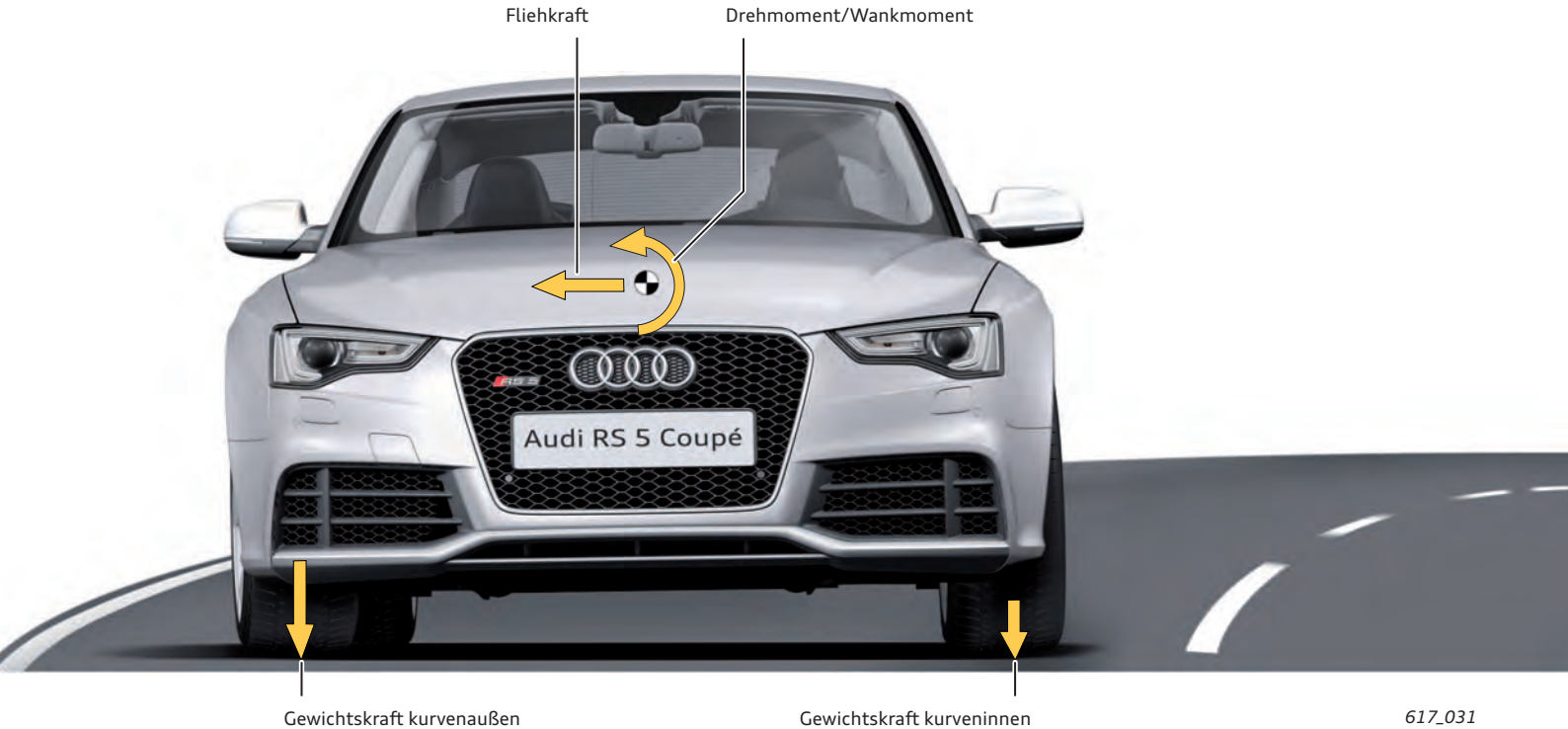
Grundsätzliches

Die Fahrphysik ist grundsätzlich so, dass die maximal übertragbaren Antriebsmomente $\mathbf{M_A}$ mit zunehmender Querbeschleunigung $\mathbf{a_y}$ an den kurvenäußeren Rädern größer werden, während sie an den inneren Rädern in etwa gleichem Maße kleiner werden. Das nebenstehende Diagramm veranschaulicht dieses Verhalten.



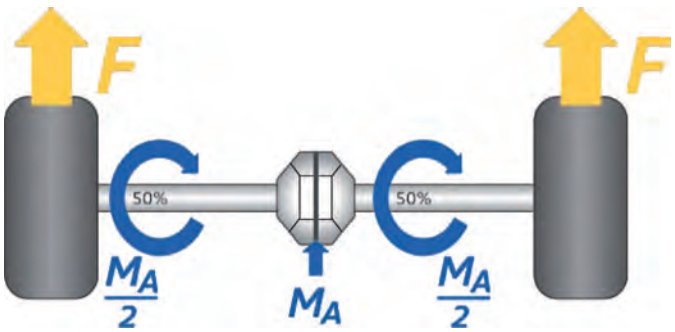
617_029

Ursache dafür ist die Wirkung der Fliehkraft, die am Fahrzeugschwerpunkt angreift und deren Wirkungslinie zur Kurvenaußenseite verläuft. Am Fahrzeug entsteht ein so genanntes Wankmoment, das sich auf die Räder abstützt. Dieses Wankmoment verringert die Radlast an den kurveninneren Rädern und erhöht die Radlast an den kurvenäußeren Rädern. Folglich können die kurveninneren Räder nur geringere Momente übertragen als die kurvenäußeren Räder.



617_031

Die offenen Achsdifferenziale verteilen die Antriebsmomente immer im Verhältnis von annähernd 1 : 1 auf die beiden Räder einer Achse, siehe Abbildung 617_033. Nimmt bei Kurvenfahrt das maximal übertragbare Antriebsmoment am kurveninneren Rad ab, ist am kurvenäußeren Rad auch nur noch ein ebenso großes Moment übertragbar – obwohl die dort wirksame größere Radlast ein deutlich höheres Antriebsmoment zulassen würde. Das kurveninnere Rad bestimmt das übertragbare Antriebsmoment. Reißt das Antriebsmoment am kurveninneren Rad ab, bricht das gesamte Antriebsmoment im Antriebsstrang ein.



617_033

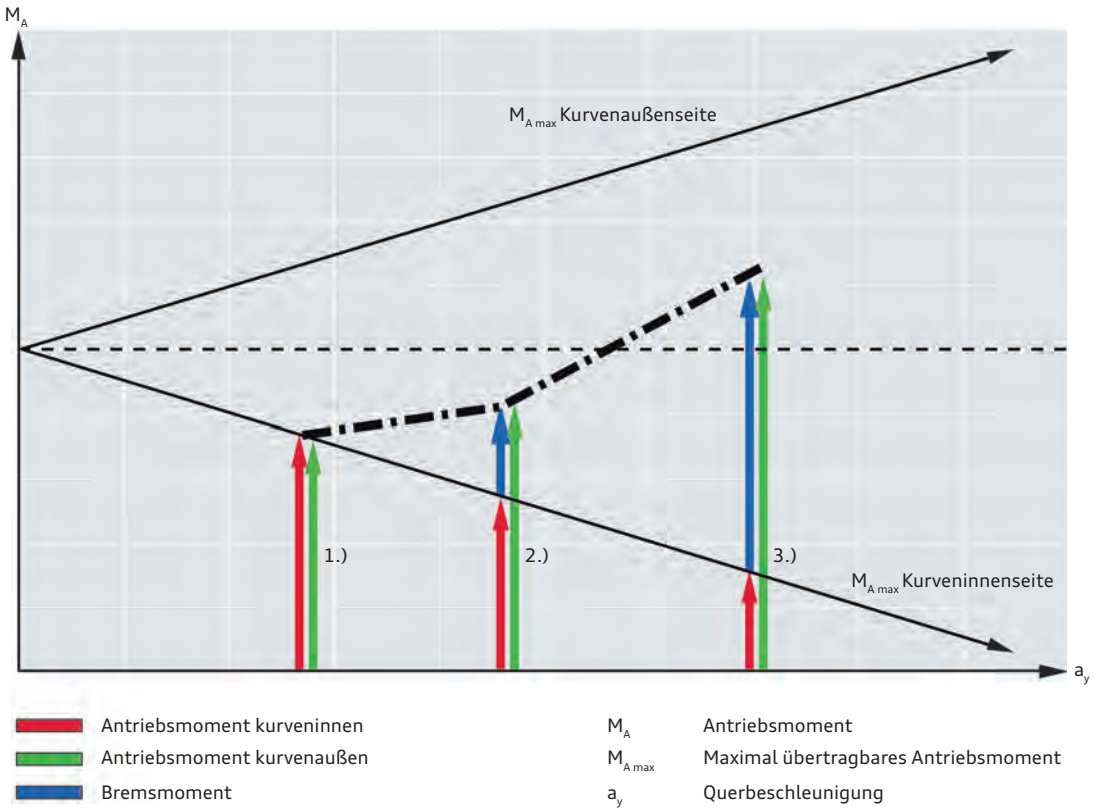
Wirkungsweise und Funktion

Bei Kurvenfahrt wird durch gezielte Bremseingriffe an den kurveninneren Rädern ein Stützmoment aufgebaut. Dadurch wird zusätzliches Antriebsmoment auf die kurvenäußeren Räder geleitet.

Das System reagiert auf die Radlaständerung und nicht auf Radschlupf. Es ist bei Kurvenfahrt aktiv und greift ein, **bevor** ein kritischer Schlupf an den Rädern entsteht. Das System berechnet die Entlastung der kurveninneren Räder und die Belastung der kurvenäußeren Räder bei Kurvenfahrt. Basis dieser Berechnung sind im Wesentlichen die Messwerte der Geber für Lenkwinkel und Querbeschleunigung.

Das ESC-Steuergerät ermittelt daraus den erforderlichen Bremsdruck für die kurveninneren Räder. Der notwendige Bremsdruck ist mit ca. 5 bar – 15 bar verhältnismäßig gering, was die Bremse nur geringfügig belastet.

Die radselektive Momentensteuerung ermöglicht eine Fahrdynamik auf hohem Niveau, bei gleichzeitig geringem Systemaufwand und hohem Fahrkomfort.



1.) Kurvenfahrt ohne Bremseingriff

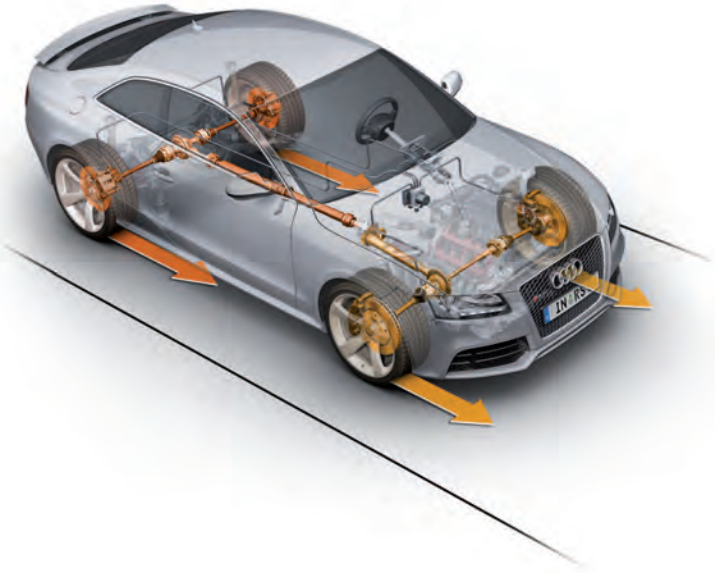
Da die übertragbaren Antriebsmomente von den kurveninneren Rädern abhängen, können an den kurvenäußeren Rädern maximal nur ebenso große Antriebsmomente übertragen werden.

2.) und 3.) Kurvenfahrt mit Bremseingriff

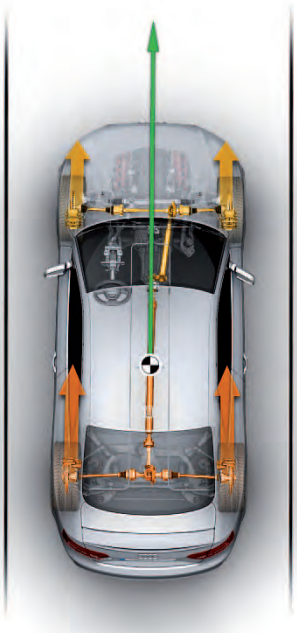
Durch aktiven Bremseingriff wird an den entlasteten kurveninneren Rädern ein Bremsmoment aufgebaut. Dieses Bremsmoment wirkt als Stützmoment und erhöht somit das Gesamtmoment an den kurveninneren Rädern, da zusätzliches Antriebsmoment notwendig ist, um das Bremsmoment zu überwinden.
Folglich kann auch an den kurvenäußeren Rädern ein höheres Antriebsmoment wirksam werden. Es ist gleich groß wie das Gesamtmoment an den kurveninneren Rädern.

Geradeausfahrt

Radlast und Antriebsmoment sind an beiden Seiten gleichmäßig verteilt.



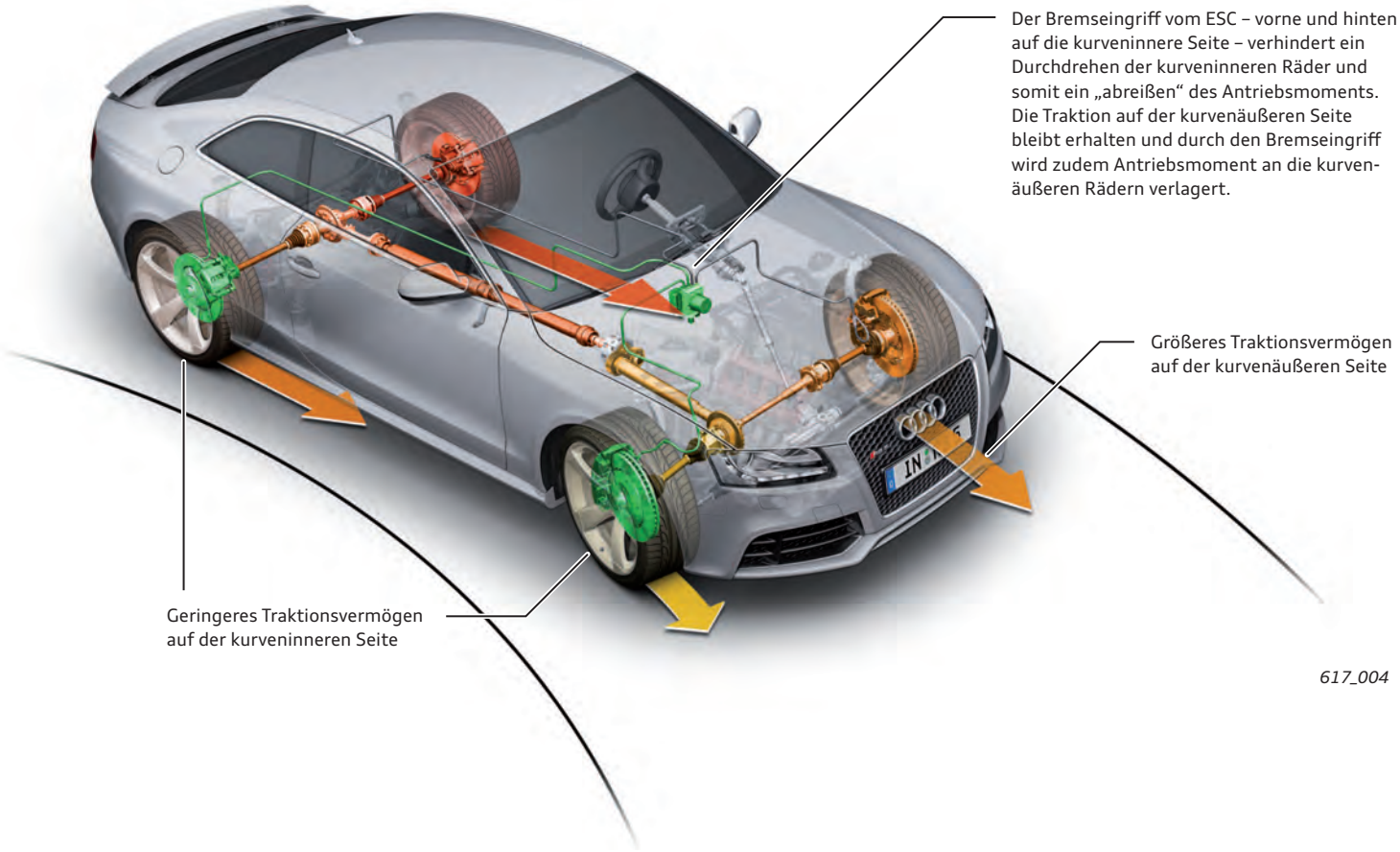
617_007



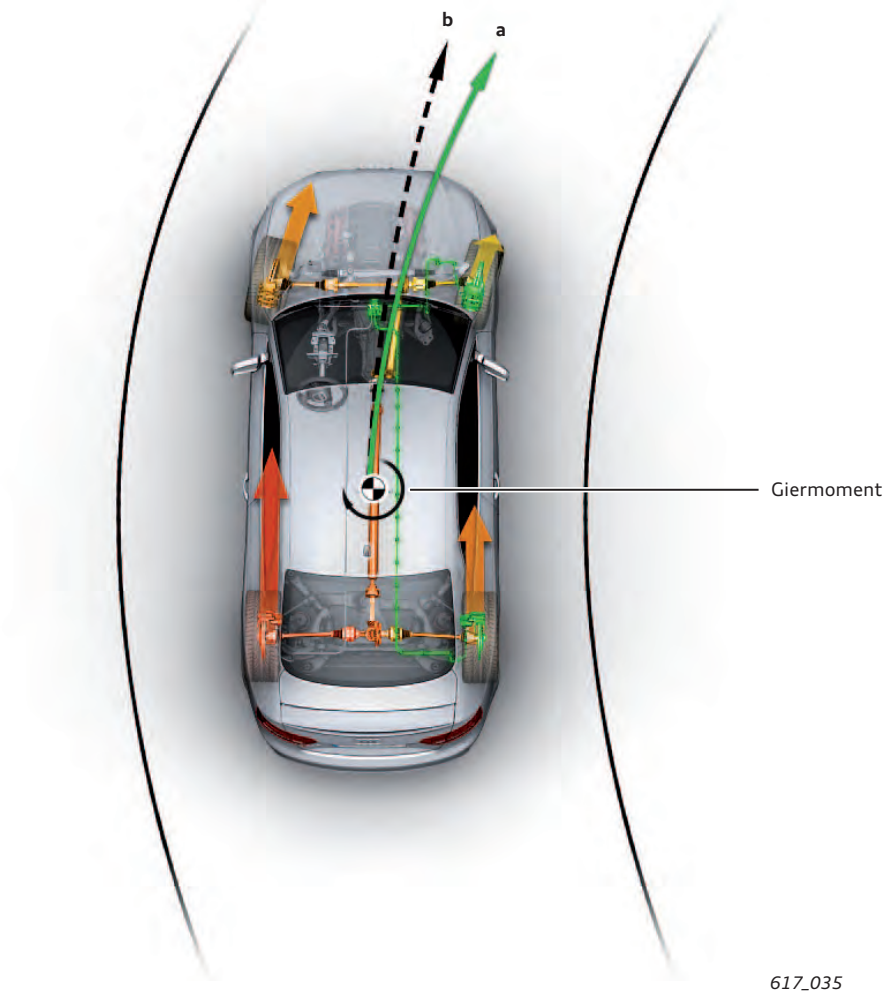
617_034

Kurvenfahrt unter Last

Durch die Fliehkraft erfolgt eine Radlastverlagerung zur Kurvenaußenseite.



617_004



Das höhere Antriebsmoment an den kurvenäußeren Rädern bewirkt zusätzlich ein Drehmoment um die Fahrzeughochachse (Giermoment). Dieses Giermoment wirkt einlenkend in die Kurve. Das Fahrzeug erreicht somit höhere Kurvengeschwindigkeiten und erhält ein präzises, agiles und zielgenaues Fahrverhalten (Fahrdynamik). Die Fahrdynamik wird spürbar erhöht.

a) Mit Regeleingriff wird der Kurvenradius bei geringerem Lenkeinschlag gefahren als dies ohne Regeleingriff der Fall wäre.

b) Kurvenradius ohne Regeleingriff unter gleichen Bedingungen und Lenkwinkel wie bei a). Das bedeutet, der Lenkeinschlag müsste größer sein um die Kurve mit der gleichen Geschwindigkeit fahren zu können. Voraussetzung hierfür wäre, dass die physikalischen Grenzen dies noch zulassen.

Hinweis
Die radselektive Momentensteuerung ist bei Bedarf immer aktiv und kann durch den Fahrer nicht ausgeschaltet werden.

Bei sehr geringen Fahrbahnreibwerten wird die radselektive Momentensteuerung nicht aktiviert.

Bei Fahrzeugen mit dem Achsantrieb hinten 0BC – Standard Achsantrieb ist die radselektive Momentensteuerung an der Vorder- und Hinterachse aktiv. Bei Fahrzeugen mit dem Achsantrieb hinten 0BF – Sportdifferenzial wirkt die radselektive Momentensteuerung nur an der Vorderachse.

Anhang

Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Wodurch wird beim Kronenraddifferenzial die gewünschte asymmetrische Momentenverteilung erreicht?

☐ a) Durch den Achsversatz der Kronenräder, um so die Hebelwirkung zu den Ausgleichsrädern auszunutzen.
☐ b) Durch unterschiedliche Teilkreisdurchmesser der Kronenräder und sich daraus ergebenen unterschiedlichen Hebelarmen.
☐ c) Durch die vier verbauten Ausgleichsräder und deren unterschiedlichen Hebelarmen zu den Kronenrädern.

2. An welcher Position im Kronenraddifferenzial befinden sich die Innenlamellen der Lamellenkupplung und wie sind diese mit dem Getriebe verbunden?

☐ a) Sie befinden sich am Kronenrad und sind formschlüssig mit diesem verbunden.
☐ b) Sie befinden sich am Differenzialgehäuse und sind formschlüssig mit diesem verbunden.
☐ c) Sie befinden sich an den Ausgleichsrädern und sind formschlüssig mit diesem verbunden.

3. Was ist beim Abschleppen von Fahrzeugen mit 0B5-Getriebe zu beachten?

☐ a) Gang einlegen, damit der dadurch drehende Motor die Ölpumpe antreibt und bestimmte Teile im Getriebe geschmiert werden.
☐ b) Das Fahrzeug darf nur abgeschleppt werden, wenn die Vorder- oder Hinterachse angehoben ist.
☐ c) Wählhebel in Stellung N bringen und mit max. 50 km/h, bei einer maximalen Schleppstrecke von 50 km abschleppen.

4. Welche Aufgabe erfüllt die Federhülse bei der Montage von gesteckten Kardanwellen?

☐ a) Die Federhülse übernimmt die radiale Sicherung der Steckverbindung.
☐ b) Die Federhülse übernimmt die axiale Sicherung der Steckverbindung.
☐ c) Die Federhülse übernimmt nur die Führung der Kardanwelle und hat keine weitere Aufgabe.

5. Worauf ist bei der Montage der gesteckten Kardanwelle in Verbindung mit der Federhülse zu achten?

☐ a) Es gibt nichts zu beachten, da die Federhülse mit ihren Federelementen an der Gelenknabe gehalten wird.
☐ b) Die Federhülse muss vor der Montage der Kardanwelle auf dem Wellenstummel fixiert werden.
☐ c) Die Kardanwelle muss vorsichtig angesetzt und aufgeschoben werden.

6. Welche Aussage trifft auf die radselektive Momentensteuerung zu?

☐ a) Das System reagiert auf Radlaständerungen und nicht auf Radschlupf.
☐ b) Das System reagiert auf Radschlupf und nicht auf Radlaständerungen.
☐ c) Bei Kurvenfahrt wird durch einen gezielten Bremseingriff an den kurvenäußeren Rädern ein Stützmoment aufgebaut.
☐ d) Das ESC-Steuergerät regelt einen Bremsdruck von 5 bar – 15 bar auf die kurveninneren Räder.

7. Was bewirkt die radselektive Momentensteuerung?

☐ a) Ein zusätzliches Drehmoment um die Fahrzeughochachse. Dieses Drehmoment wirkt einlenkend in die Kurve.
☐ b) Das Fahrzeug erreicht eine höhere Kurvengeschwindigkeit.
☐ c) Das Fahrzeug erhält ein agiles, zielgenaues und präzises Fahrverhalten.

8. Aus welchen Gründen ist die MTF-Temperaturüberwachung notwendig?

☐ a) Um den Wärmeeintrag in das MTF zu ermitteln.
☐ b) Um beim Überschreiten definierter Temperaturgrenzwerte eine Abkühlfunktion aktivieren zu können.
☐ c) Um die mechanische Alterung des MTFs festzustellen.

9. Welche der nachgenannten Baugruppe befindet sich im MTF-Ölhaushalt des 0B5-Getriebes?

☐ a) Mechatronik
☐ b) Radsatz
☐ c) Kupplungen

10. Ein Kunde kommt in die Werkstatt, weil im Kombiinstrument die Warnlampe „Getriebefehler: Weiterfahrt eingeschränkt möglich!“ leuchtet. Der Fahrzeugdiagnosetester zeigt den Eintrag „P0218 Maximale Getriebeöltemperatur überschritten“. Was ist zu tun?

☐ a) Die MTF-Temperatur lag zwischen 131 – 150 °C. Ein Wechsel der MTF sowie das Löschen des Ereignisspeichers müssen erfolgen.
☐ b) Eine Aufklärung des Kunden über Abkühlfunktion sowie das Löschen des Ereignisspeichers muss erfolgen.
☐ c) Durch diese thermische Überlastung ist neben dem unbrauchbar gewordenen MTF auch eine Schädigung der elektrischen Bauteile und der Kunststoffteile im Getriebe erfolgt. Das Getriebe muss komplett ersetzt werden.

11. Welche Auswirkungen hat die aktivierte Abkühlfunktion?

☐ a) Die maximale Fahrzeuggeschwindigkeit wird verringert.
☐ b) Der Wärmeeintrag in das MTF wird reduziert.
☐ c) Die Motorleistung bleibt erhalten.

12. Wie entsteht die asymmetrisch-dynamische Momentenverteilung beim Kronenraddifferenzial?

☐ a) Die asymmetrische Grundverteilung und die dynamische Momentenverteilung heben sich gegenseitig auf.
☐ b) Die asymmetrisch-dynamische Momentenverteilung entsteht durch die Reibung zwischen den Ausgleichsrädern und den Kronenrädern.
☐ c) Neben der asymmetrischen Grundverteilung wird proportional zum Antriebsmoment eine Sperrwirkung mittels der Lamellenkupplung erzeugt.

13. In welchen Betriebszuständen wird ein asymmetrisch selbstsperrendes Mittendifferenzial definiert?

☐ a) Maximale Verteilung zur Vorderachse im Zugbetrieb.
☐ b) Minimale Verteilung zur Vorderachse im Schubbetrieb.
☐ c) Minimale Verteilung zur Hinterachse im Zugbetrieb.
☐ d) Maximale Verteilung zur Hinterachse im Schubbetrieb.

Lösungen des Tests:
1 b; 2 a; 3 c: 4 b; 5 c; 6 a,d; 7 a,b,c; 8 a,b; 9 b; 10 c; 11 a,b; 12 c; 13 a,d

Alle Rechte sowie technische
Änderungen vorbehalten.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Technischer Stand 10/12

Printed in Germany
A14.5S01.03.00