241

Service.





Der Audi allroad quattro mit Nachschaltstufe

Konstruktion und Funktion

Selbststudienprogramm 241

nur zum internen Gebrauch

Audi allroad quattro - das Beste aus zwei Welten

Mit dem allroad quattro stellt Audi erstmalig, nach 20 Jahren Allrad-Geschichte, ein geländetaugliches Serienmodell vor.

Der Audi allroad quattro ist die Synthese des klassischen Kombis mit dem traditionellen Geländewagen. Er kombiniert die hervorragende Fahrdynamik des Audi A6 mit der Geländertauglichkeit eines Off-Roaders.

Der Audi allroad quattro ist der Inbegriff einer neuen Fahrzeugkategorie, dem sogenannten „Allroader”.



241_041

Mit dem bewährten quattro-Antrieb, dem überarbeiteten Fahrwerk mit „4-Level-Luftfederung”, der optionalen Nachschaltstufe „Low Range” sowie den Änderungen an der Karosserie und im Interieur, verbindet der Audi allroad quattro zwei bislang getrennte Fahrzeug-kategorien und bietet damit

„das Beste aus zwei Welten”.



241_042

Inhalt

Seite

allroad quattro

Design-Merkmale/Fahrzeugkonzept 4
Motor 11
Getriebe 20
Technische Daten und Abmessungen 22
Fahrwerk 24
Karosserie und Elektrik 30
Schlechtwege-Maßnahmen 32
Kraftverlauf im Antriebsstrang 34
Quattro-Antrieb 35
Kupplungsbetätigung 36

Nachschaltstufe

Systemübersicht 38
Bedienung 39
Aufbau der Nachschaltstufe 40
Kraftverlauf 42
Elektro-hydraulische Steuerung 44
Hydraulikplan 45
Hydrauliksteller 46
Schaltpositionen/Schaltvorgang 48
Fehlfunktionen 54
Elektronische Steuerung 55
Weggebersystem 56
Sensoren 62
CAN-Informationsaustausch 65
Schnittstellen 66
ESP im Audi allroad quattro 67
Funktionsplan 72

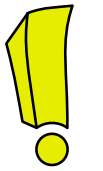
Service

Eigendiagnose der Nachschaltstufe 74
Spezialwerkzeuge 75

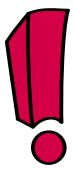
Das Selbststudienprogramm informiert Sie über Funktion und Konstruktion der verschiedenen Baugruppen/Systeme.

Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden!

Neu!
Hinweis!



Achtung!
Hinweis!



Für Wartungs- und Reparaturarbeiten nutzen Sie bitte unbedingt die aktuelle, technische Literatur.
Mechanik: Reparatur-Leitfaden Audi A6 1998 > 6 Gang-Schaltgetriebe 01E Allradantrieb TM 3
Eigendiagnose: Reparatur-Leitfaden Audi A6 1998 > 6-Gang-Schaltgetriebe 01E Allradantrieb Eigendiagnose.



Bestellnummer: 507.5319.01.00
Diese Abbildung kann als Poster im A0-Format zum Nettopreis von 15.00 DM/7.50 EUR über Bertelsmann Distribution bestellt werden.
Die Direktbestellung über Bertelsmann gilt nur für Deutschland.
Exportmärkte wenden sich bitte an ihren Importeur.

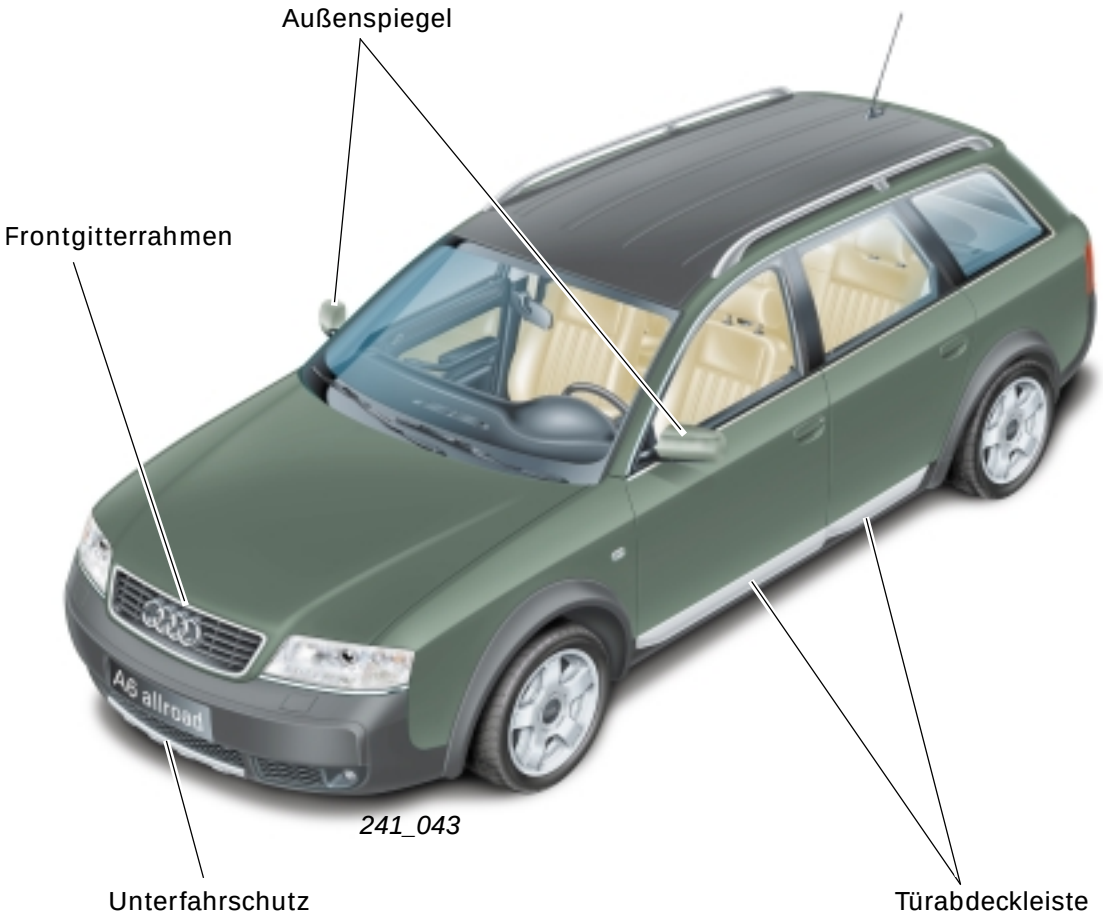
Die Designmerkmale

Das Dach besitzt die gleiche Rippenstruktur wie der Unterfahrschutz. Zusammen mit der in seidenmatter Kontrastfarbe gehaltenen Lackierung bildet es ein eigenständiges Designelement.

Die ebenfalls durch Kontrastfarbe hervorgehobenen, bullig wirkenden Stossfängern sowie die sehr stark ausgestellten Radhäusern aus Kunststoff unterstreichen die Off-Road-Qualitäten des allroad quattros und bieten Schutz bei leichten Kollisionen.

Bei der als Sonderausstattung angebotenen Aluminium-Optik ist die Dachreling, die Zierleiste am Heck, und die Türabdeckleisten in Aluminium seidenmatt, sowie die Seitenfenstereinfassungen in Aluminium hochglänzend (Serie alles in Kontrastfarbe).

Der in den Stossfängern vorne und hinten integrierte Unterfahrschutz aus Edelstahl ist der Aluminium-Optik angepasst und bietet Schutz bei Bodenkontakt. Dazu ist er auf der Innenseite mit einer Kunststoff-Wabenstruktur verstärkt. Optisch bildet der Unterfahrschutz ein Designelement welches die Geländetauglichkeit des allroad quattros unterstreicht.

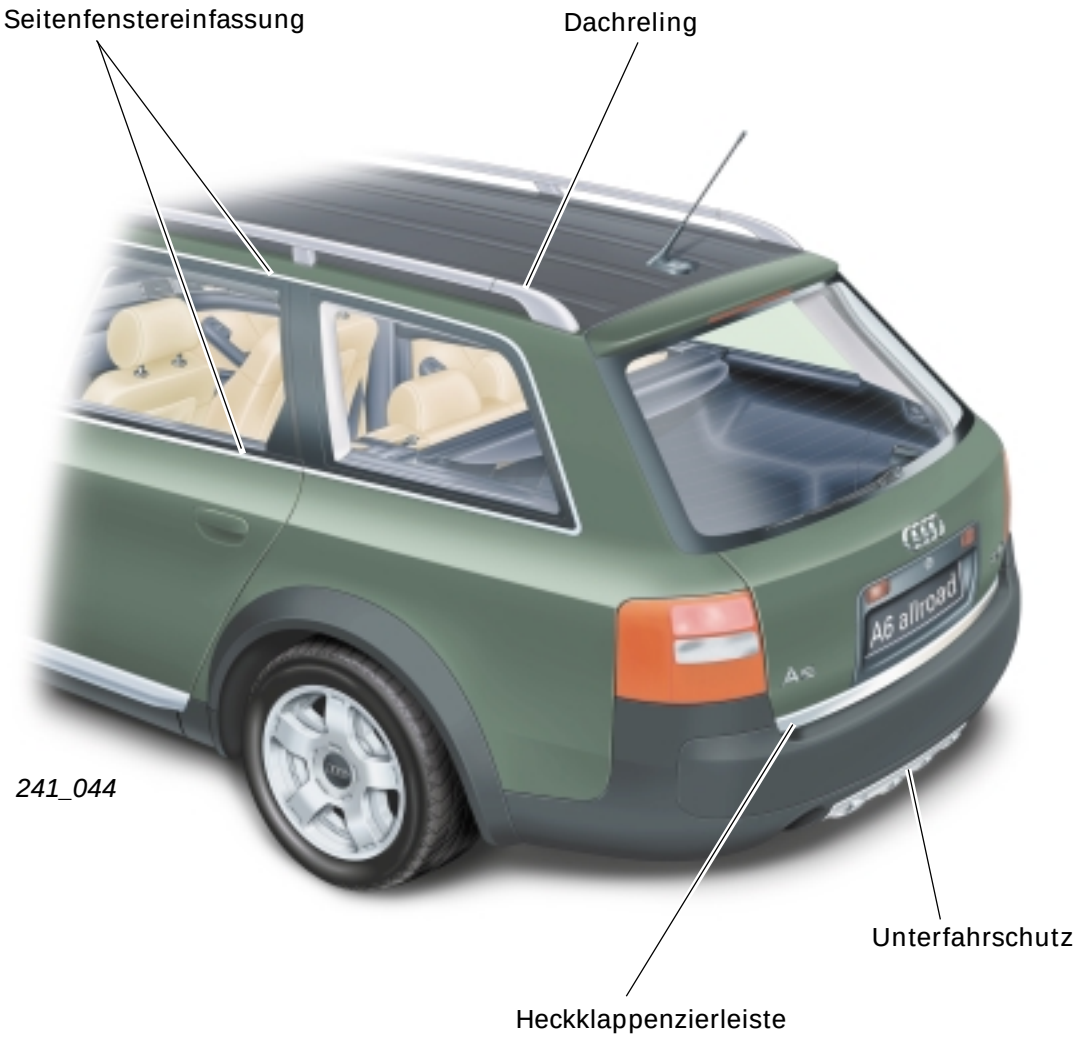


Extra große Außenspiegel auf beiden Seiten sorgen für eine gute Rundumsicht, insbesondere im Gelände.

Neu entwickelt und exklusiv für den allroad quattro sind auch die Aluräder und Reifen. Zusammen mit den übrigen Designelementen runden sie den starken und robusten Auftritt des allroad quattros ab. Genauere Informationen finden Sie unter Räder/ Reifen ab Seite 28.

Für den allroad quattro wurde ein eigenständiges Interieurkonzept gestaltet. Hervor zu heben sind die Sitze die für den Offroad- Einsatz neu entwickelt wurden. Sie besitzen ein hohes Maß an Seitenführung bei ausgezeichnetem Sitzkomfort und bieten dem Fahrer sowohl bei sportlicher Kurvenfahrt als auch im schweren Gelände sicheren Halt.

Um an die hintere Abschleppöse zu gelangen, muss der Unterfahrschutz demontiert werden. Aus diesem Grund ist er mit Schnellverschluss-Schrauben versehen.

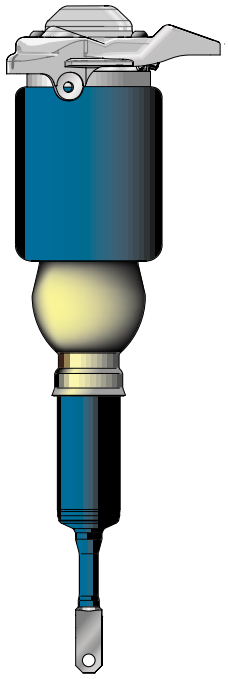


241_044

Das Fahrzeugkonzept

Was den allroad quattro zum „Allrounder“ macht:

- Quattro-Antrieb
- 4-Level-Luftfederung
- Zuschaltbare Nachschaltstufe „Low Range“



Luftfeder/Vorderachse

242_007

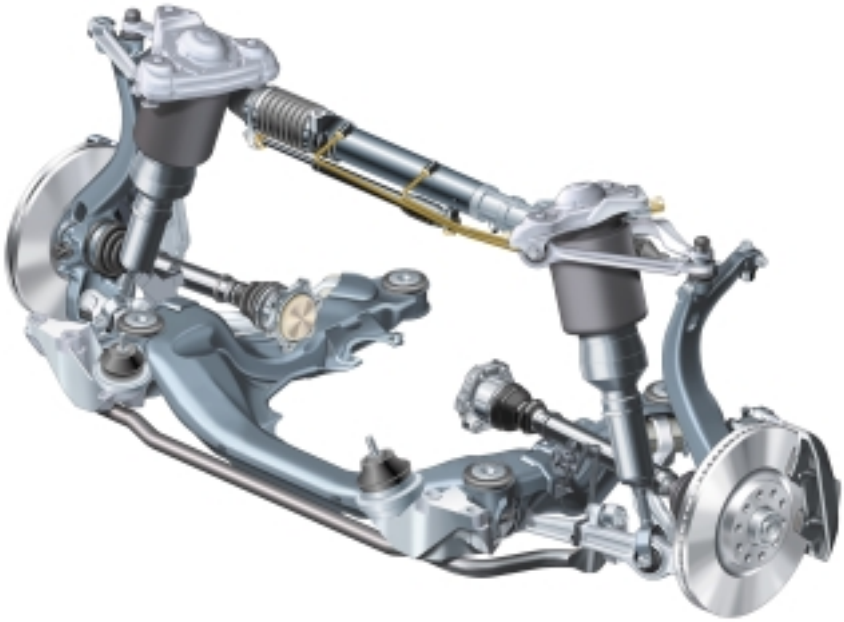
Quattro-Antrieb

Die Überlegenheit des permanenten Allradantriebs quattro hat Audi seit zwei Jahrzehnten und auf jedem Terrain unter Beweis gestellt.

Der allroad quattro ist die Konsequenz zwanzigjähriger quattro-Geschichte.
Als neues Fahrzeugkonzept, der „Allroader”, demonstriert er dies in eindrucksvoller Weise.

Die derzeitige Generation des Quattro-Antriebs verfügt über ein Maximum an Fahrdynamik und Sicherheit auf allen Straßen. Aber auch im Gelände, sowie bei Eis und Schnee bietet der Quattro-Antrieb bereits ein sehr hohes Maß an Traktion und Komfort.

Einzeleinheiten zum Quattro-Antrieb finden Sie ab Seite 35.



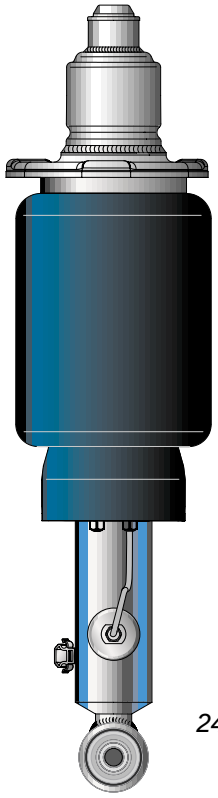
241_050

4-Level-Luftfederung

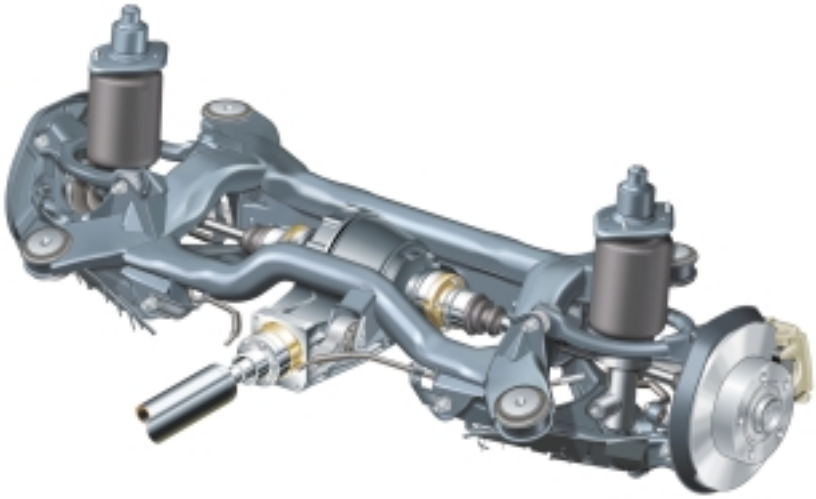
Ein Fahrzeug gleichermaßen perfekt für den Einsatz auf der Straße und im schwierigen Gelände zu konzipieren klingt wie die Quadratur des Kreises.
Gewöhnlich machen die Stärken eines Geländefahrzeugs die entscheidenden Schwächen für den Straßeneinsatz aus.

Eine variable Bodenfreiheit ist die Lösung für den Allroad-Einsatz und heißt 4-Level-Luftfederung.

Luftfeder/Hinterachse



242_006

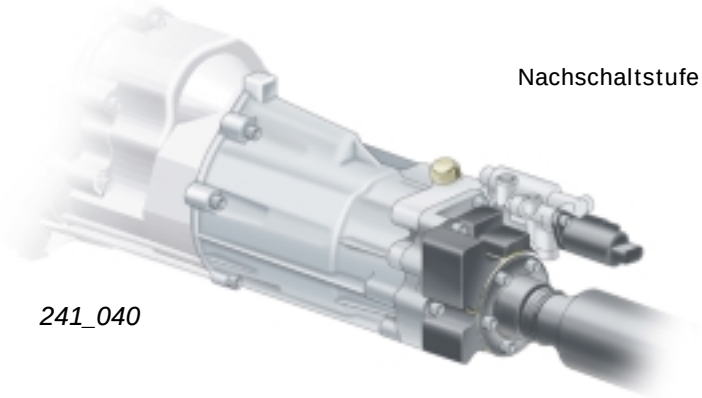


241_051

Nachschaltstufe „Low Range“

Mit Hilfe der für das Handschaltgetriebe optional erhältlichen Nachschaltstufe „Low Range“ wird die Gesamtübersetzung um den Faktor 1,54 reduziert. Dies erhöht die Zugkraft des allroad quattro und verringert die Fahrgeschwindigkeit ebenfalls um den Faktor 1,54.

Nachschaltstufe



241_040

Die 4-Level-Luftfederung

Eine hohe Bodenfreiheit, unerlässlich für unebenes Terrain, bewirkt einen entsprechend hohen Fahrzeugschwerpunkt.
Dieser wiederum ist für zügige Kurvenfahrt ebenso nachteilig wie für die Fahrstabilität bei höheren Geschwindigkeiten.
Zudem erhöht sich der Luftwiderstand, was den Kraftstoffverbrauch maßgeblich beeinflusst.

Andererseits resultiert aus den kürzeren Federwegen und der strafferen Fahrwerksabstimmung eines „Straßenfahrwerks", ungenügender Offroad-Komfort.

Die 4-Level-Luftfederung ist ein ausgeklügeltes, elektronisch geregeltes Luftfedersystem an beiden Achsen.
Das System erlaubt es, die Bodenfreiheit um 66 mm zu variieren und bietet vier definierte Höhenniveaus zwischen 142 und 208 mm Bodenfreiheit.
Je nach Fahrsituation und Bedarf stehen eine große Bodenfreiheit oder ein niedriger Fahrzeugschwerpunkt zur Verfügung.

Die 4-Level-Luftfederung hält das eingestellte Fahrzeugniveau immer konstant, unabhängig von Zuladung und Gewichtsverteilung.



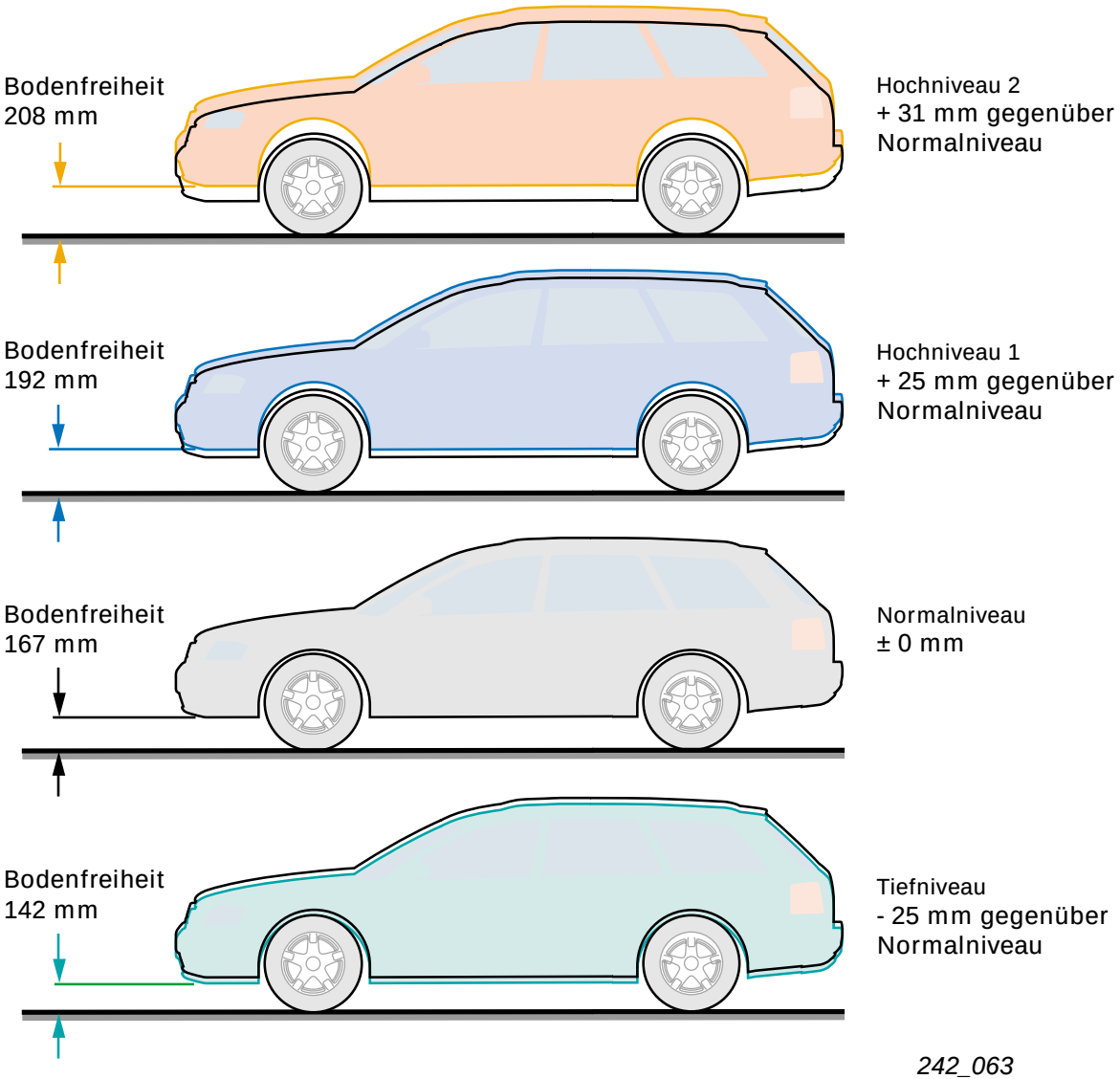
241_062

Mittels der Bedienungseinheit in der Mittelkonsole kann der Fahrer je nach Anforderung die Bodenfreiheit (das Fahrzeugniveau) in vier Stufen variieren.

Die vier Niveaustufen können innerhalb definierter Geschwindigkeitsbereiche sowohl manuell als auch automatisch erfolgen.
Die Umschaltung zwischen manuellem und automatischem Betrieb sowie die Abschaltung des Systems erfolgt ebenfalls mit Hilfe der Bedienungseinheit.

LED-Anzeigen in der Bedienungseinheit signalisieren dem Fahrer den Betriebszustand und den Regelvorgang.

Die Bedienung, Konstruktion und Funktion der 4-Level-Luftfederung ist im SSP 243 ausführlich beschrieben.



242_063

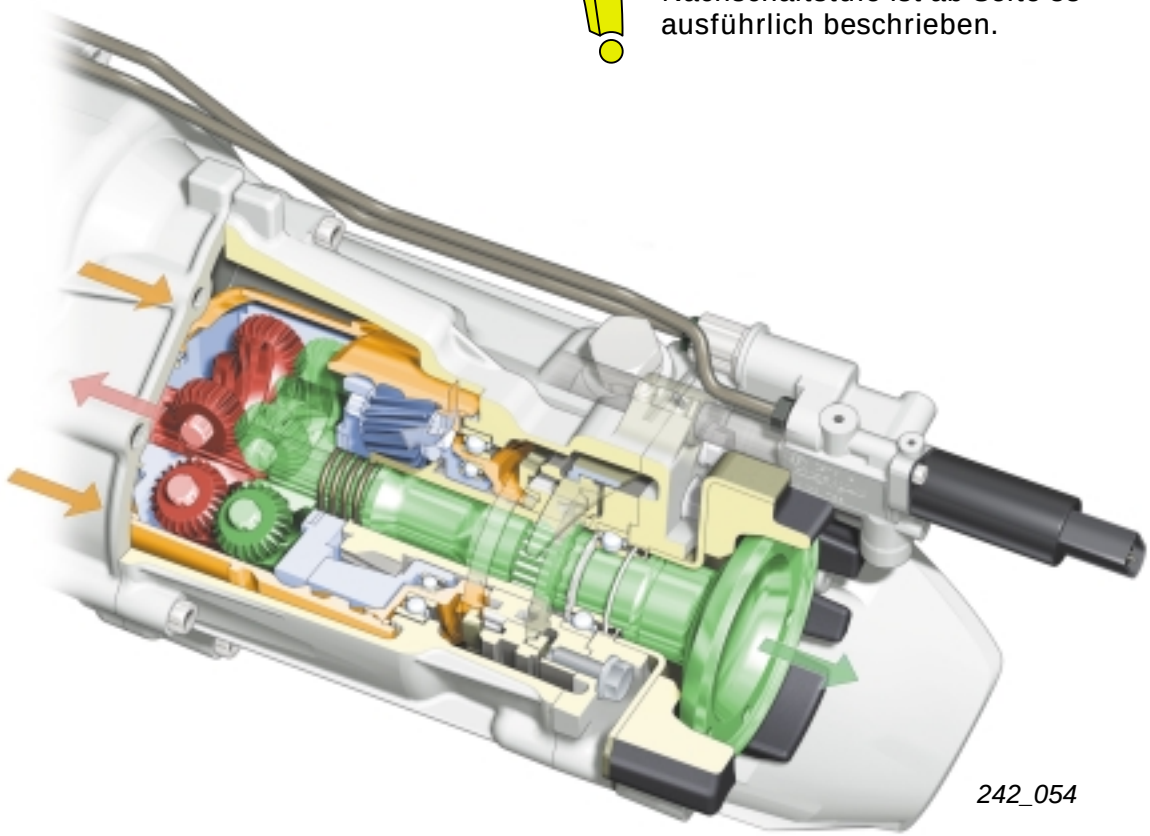
Die Bodenfreiheit im Tiefniveau ist gegenüber dem Audi A6 bereits um 49 mm höher.

Die Nachschaltstufe

Die Nachschaltstufe bietet folgende Vorteile:

- Zusätzliches Plus im schweren Gelände an extremen Steigungen durch erhöhte Zugkraft.
- Verstärkung der Motorbremswirkung bei starkem Gefälle.
- Niedrige Fahrgeschwindigkeit bei schwierigen Geländepassagen oder Rangieren mit hoher Anhängelast (bis zu 2.300kg!).
- Die Nachschaltstufe erleichtert das Anfahren unter erschwerten Bedingungen (Steigung/hohe Lasten) und schont die Kupplung.
- Höchster Bedienkomfort durch elektro-hydraulische Steuerung.
- Maximale Sicherheit gegen Fehlbedienung durch elektronische Überwachung des Schaltvorgangs.

Die Konstruktion und Funktion der Nachschaltstufe ist ab Seite 38 ausführlich beschrieben.



242_054

Fahrgeschwindigkeiten im 1. Gang bei 1000 1/min (6-Gang-Schaltgetriebe)

	A6	allroad quattro	allroad quattro mit eingelegter Nachschaltstufe
2,5-l-V6-TDI	8,0 km/h	7,6 km/h	4,9 km/h
2,7-l-V6-Biturbo	8,2 km/h	7,6 km/h	4,9 km/h

Motor

Für alle Lebenslagen des allroad quattros ...

... zwei leistungs- und drehmomentstarke Motoren.

Der 2,7-l-V6-Biturbo ...

... ist baugleich mit der im Audi S4 und A6 verbauten Leistungsvariante.

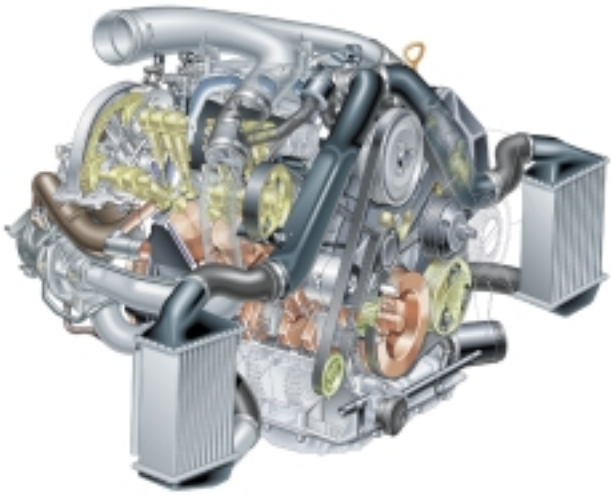
Bezüglich der Leistung und des Drehmomentes ist er an den Einsatz im allroad quattro angepasst worden.
Kraftstoffqualität: ROZ 95

Um in Low Range-Betrieb das „Gas“ gut dosieren zu können, stellt die Motorsteuerung in diesem Betriebszustand ein separates Fahrpedal-Kennfeld zur Verfügung.

Leistungsdiagramm:

Die Höchstleistung von 184 kW wird bei 5800 1/min erreicht.

Das maximale Drehmoment von 350 Nm steht von 1800 bis 4500 1/min zur Verfügung.



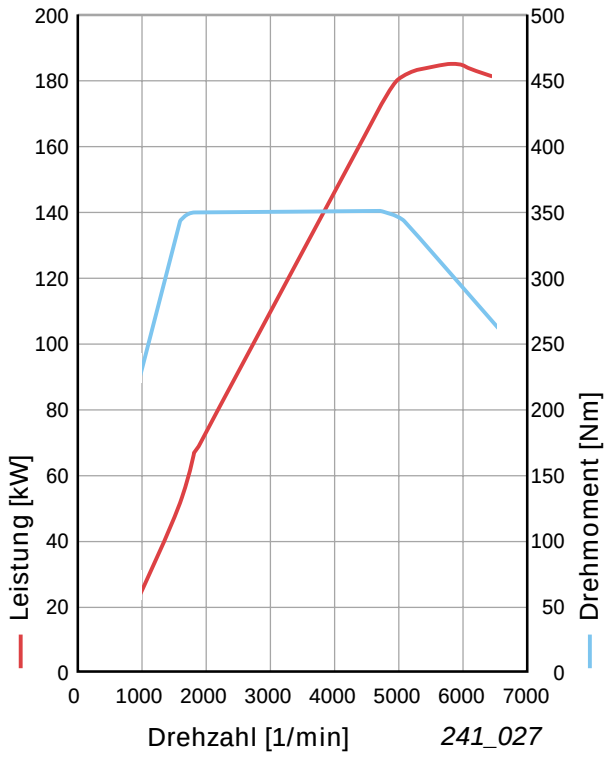
241_046

Die Konstruktion und Funktion ist im SSP 198 beschrieben.

Technische Daten:

Kraftstoffqualität:	ROZ 95 (ROZ 91 mit verminderter Leistung)
Abgasnorm:	EU III
Flexibles Service-Intervall:	bis 30.000 km, max. 2 Jahre

Motorkennbuchstabe: ARE



241_027

Der 2,5-l-V6-TDI ...

... in der leistungsgesteigerten Version des 2,5-l-V6-TDI mit 110 KW (150PS), dessen Funktion und Konstruktion im SSP 183 beschrieben ist.

Leistungsdiagramm:

Die gesteigerte Höchstleistung von 132 kW wird bei 4000 1/min erreicht.

Das maximale Drehmoment von 370 Nm steht von 1500 bis 2500 1/min zur Verfügung.

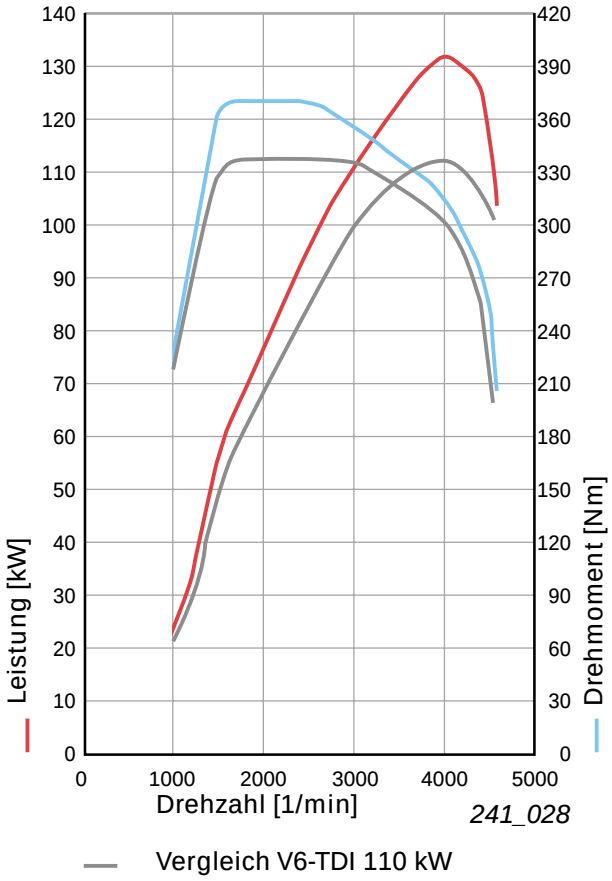


241_047

Technische Daten:

Hubraum:	2496 cm^3
Bohrung x Hub:	78,3 mm x 86,4 mm
Verdichtungs-verhältnis:	18,5 : 1
Einspritzsystem:	Bosch EDC-15 M mit Voreinspritzung und Zweifeder-Düsenhalter
Zündfolge:	1 - 4 - 3 - 6 - 2 - 5
Abgasturbolader:	VNT 20 mit variabler Turbinengeometrie
Abgasreinigung:	Abgasrückführung, Vorkatalysator, Hauptkatalysator
Vorkatalysator:	Keramik, 3,66“ x 2,9“
Hauptkatalysator:	Keramik, 5,66“ x 6“ bzw. 2 x 5,69“/ 3,3“ x 6,08“ (quattro)
Emissionsstufe:	EU III
Kraftstoffqualität:	Diesel 49 CZ
Flexibles Service-Intervall:	bis 35.000 km, max. 2 Jahre

Motorkennbuchstabe: AKE

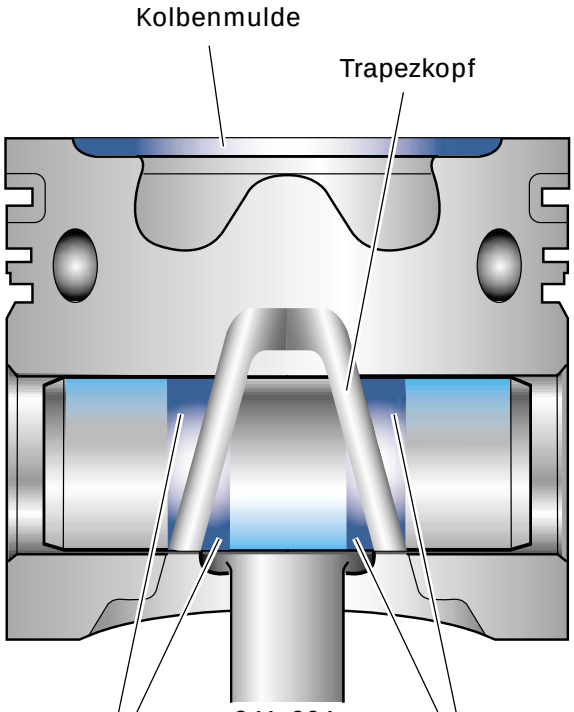


241_028

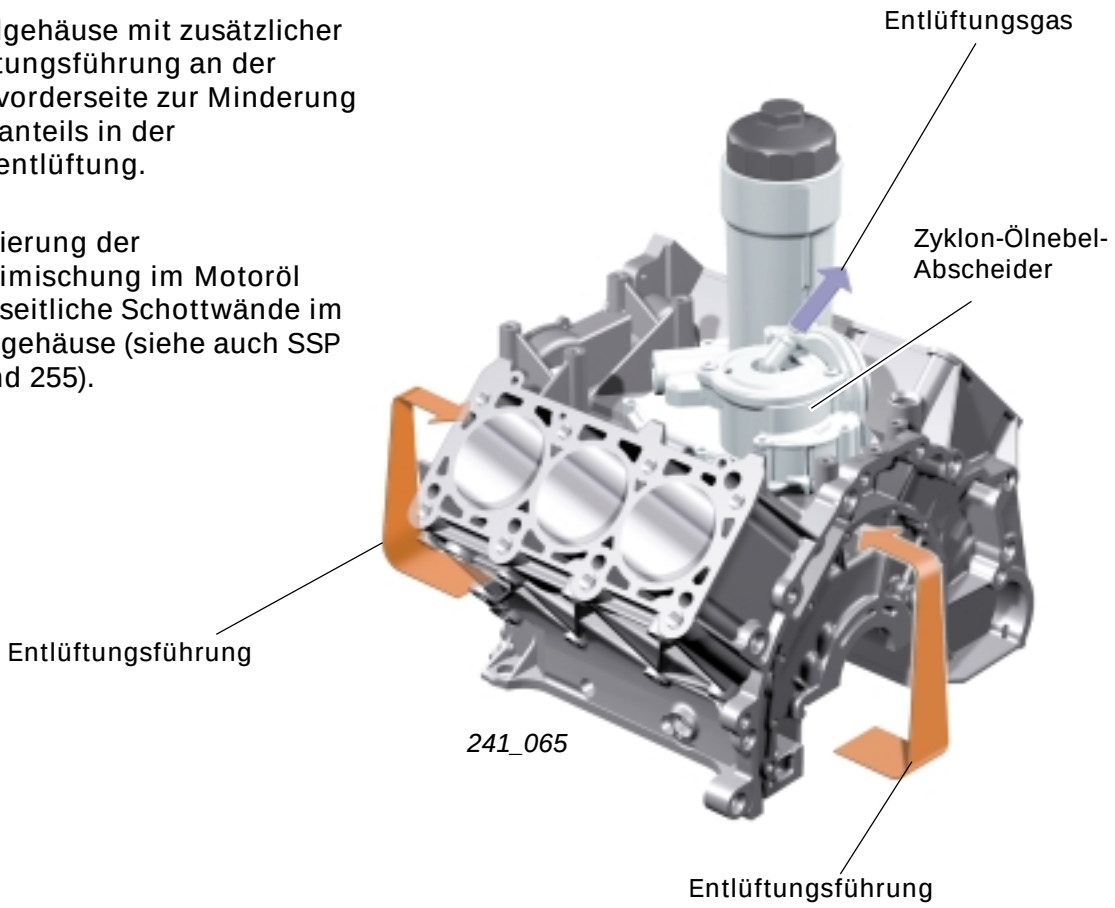
Folgend werden die Änderungen der 132 kW-Version gegenüber der 110 kW-Version beschrieben.

Die wesentlichen Änderungen am V6-TDI/ 132 kW-Version

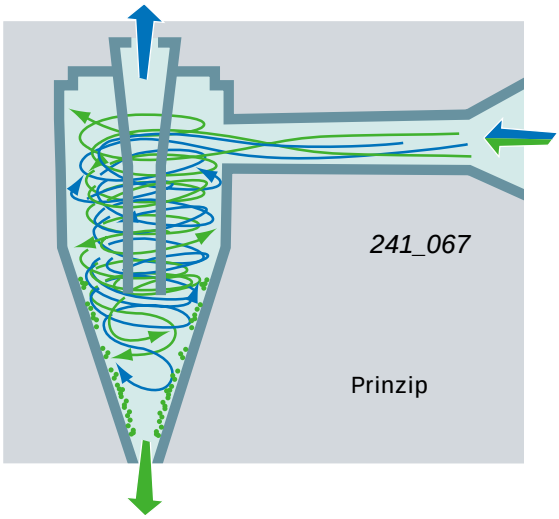
- Kolben aus neuer, hitzebeständigerer Kolbenlegierung zur Kompensierung der höheren thermischen Belastung.
- Formänderung der Kolbenmulde zur Optimierung des Verbrennungsverfahrens.
- Verdichtungsverhältnis reduziert auf 18,5 : 1 durch Vergrößerung der Kolbenmulde.
- Kolben/Pleuel mit Trapezkopf zur Kompensation des höheren Verbrennungsdrucks und zur Reduzierung der oszillierenden Massen um ca. 10%, (siehe SSP 226, Seite 10).



- Kurbelgehäuse mit zusätzlicher Entlüftungsführung an der Motorvorderseite zur Minderung des Ölanteils in der Motorentlüftung.
- Reduzierung der Luftbeimischung im Motoröl durch seitliche Schottwände im Kurbelgehäuse (siehe auch SSP 245 und 255).



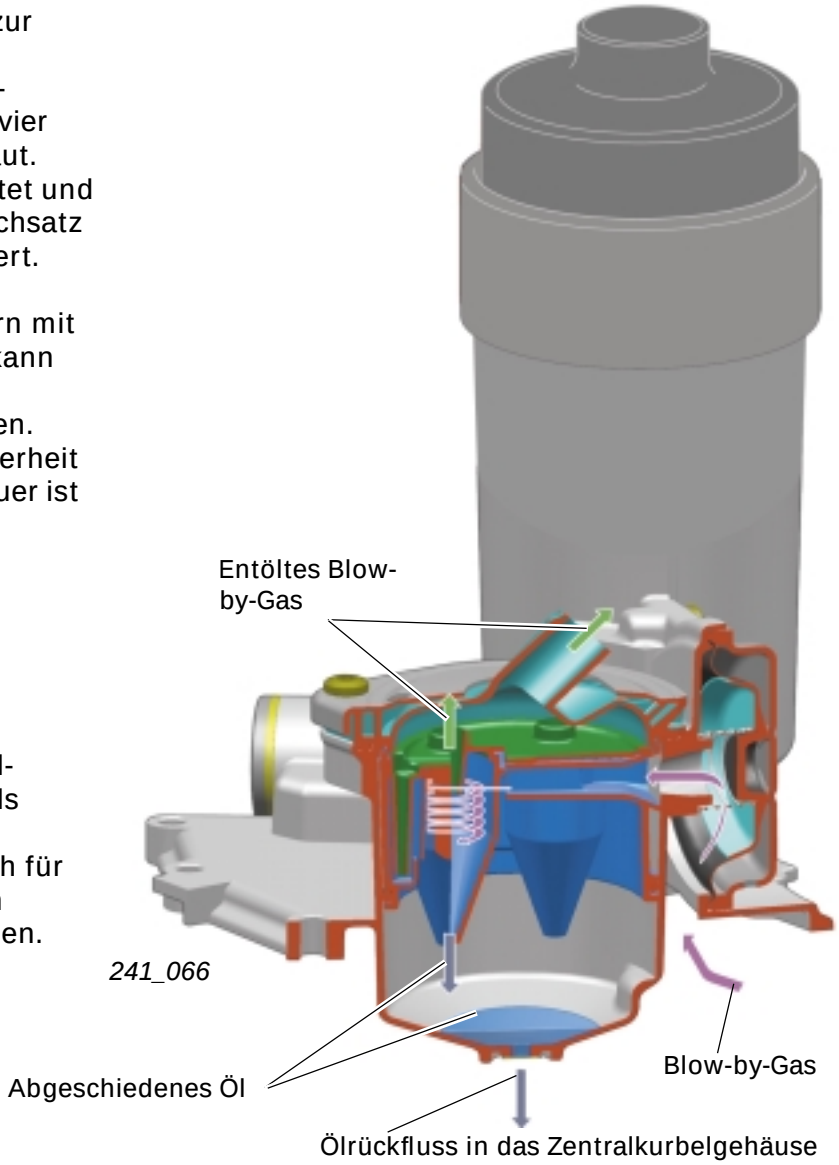
- Kurbelgehäuseentlüftung mit Zyklon-Ölnebel-Abscheider zur Reduzierung des Ölanteils im Ölnebel und Blow-by- Gas (siehe SSP 226 Seite 17).



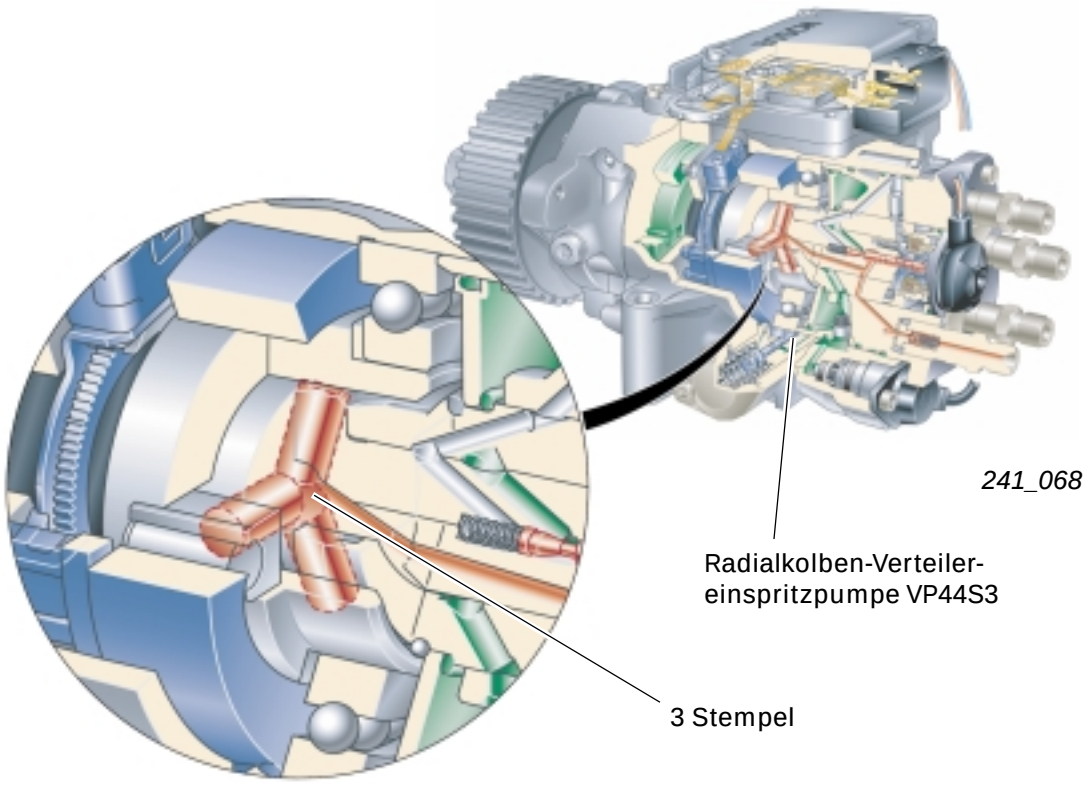
Aufgrund des begrenzt zur Verfügung stehenden Bauraums ist der Zyklon-Ölnebel-Abscheider aus vier Einzel-Zyklonen aufgebaut. Sie sind parallel geschaltet und bieten den gleichen Durchsatz wie einteilig dimensioniert.

Gegenüber Ölabscheidern mit Gewebe-Einsatz (Filter) kann sich der Zyklon-Ölnebel-Abscheider nicht zusetzen. Eine hohe Funktionssicherheit über die Motorlebensdauer ist somit gewährleistet.

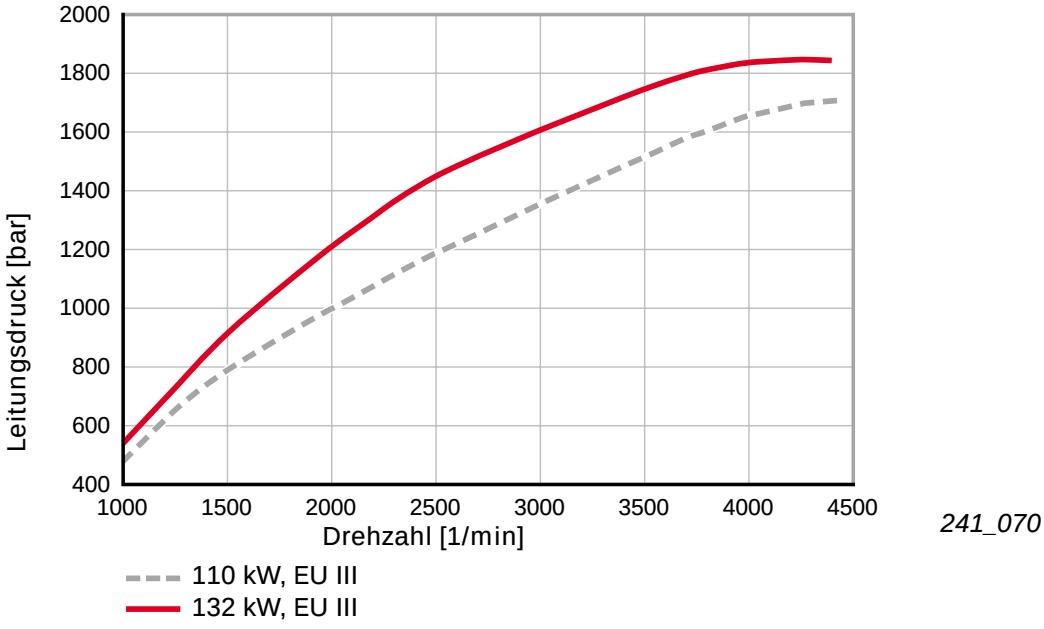
Der Zyklon-Ölnebel-Abscheider kann als komplette Einheit (Ölfiltermodul) auch für die 110 kW-Version nachgerüstet werden.



- Radialkolben-Verteilereinspritzpumpe VP44S3 mit 3 Stempeln für höhere Einspritzdrücke. Bei Nennleistung werden Einspritzdrücke von bis zu 1850 bar erreicht.

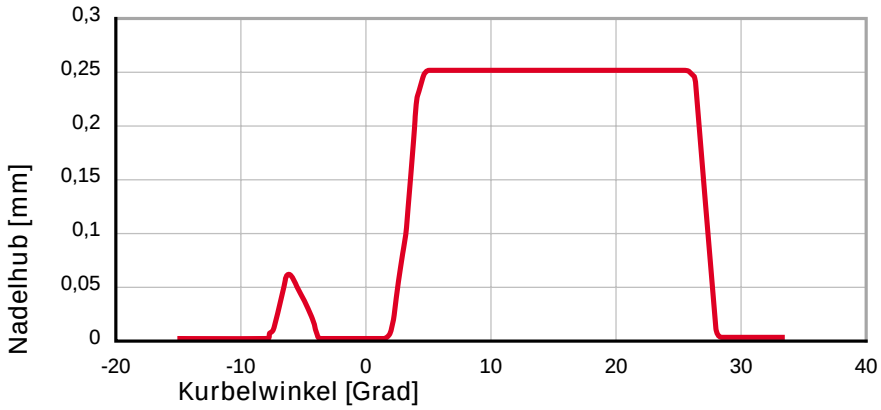


Vergleich Einspritzdruck 110 kW mit 132 kW, EU III: Maximaler Leitungsdruck vor der Düse



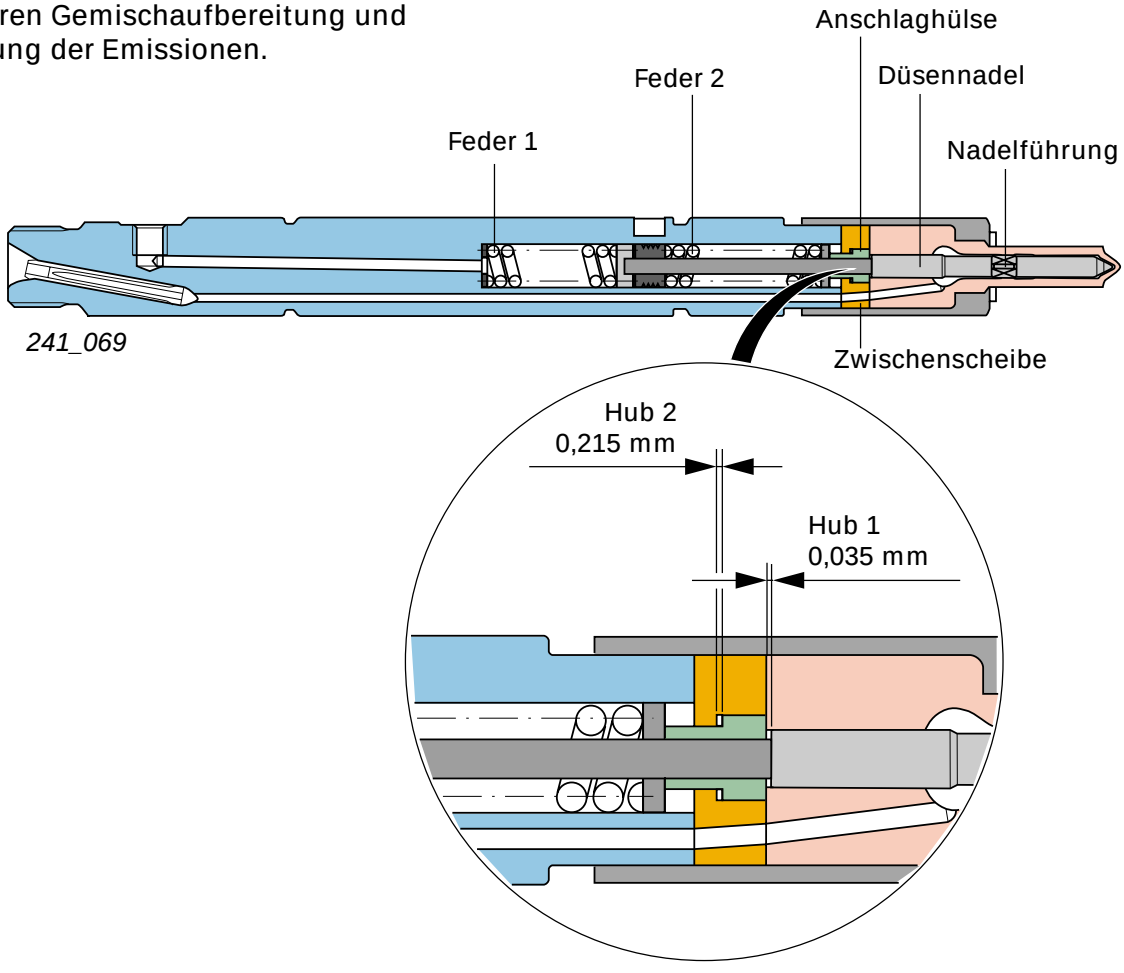
- Neu ist die Voreinspritzung über die Ansteuerung des Magnetventils. Sie sorgt in Verbindung mit der Zweifeder-Düsenhalter-kombination für die Minderung der Verbrennungsgeräusche vor allem bei kaltem Motor.

Nadelhubverlauf mit Voreinspritzung bei 2500 1/min und Einspritzmenge 40 mg



241_071

- Sechsloch- statt Fünfloch-Einspritzdüsen zur besseren Gemischaufbereitung und Reduzierung der Emissionen.

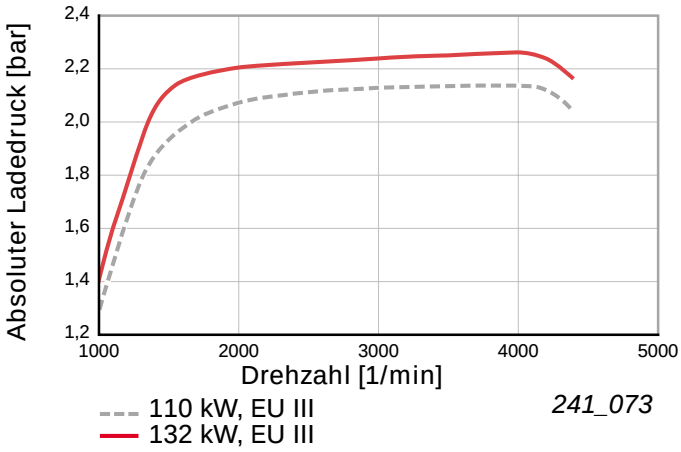


241_069

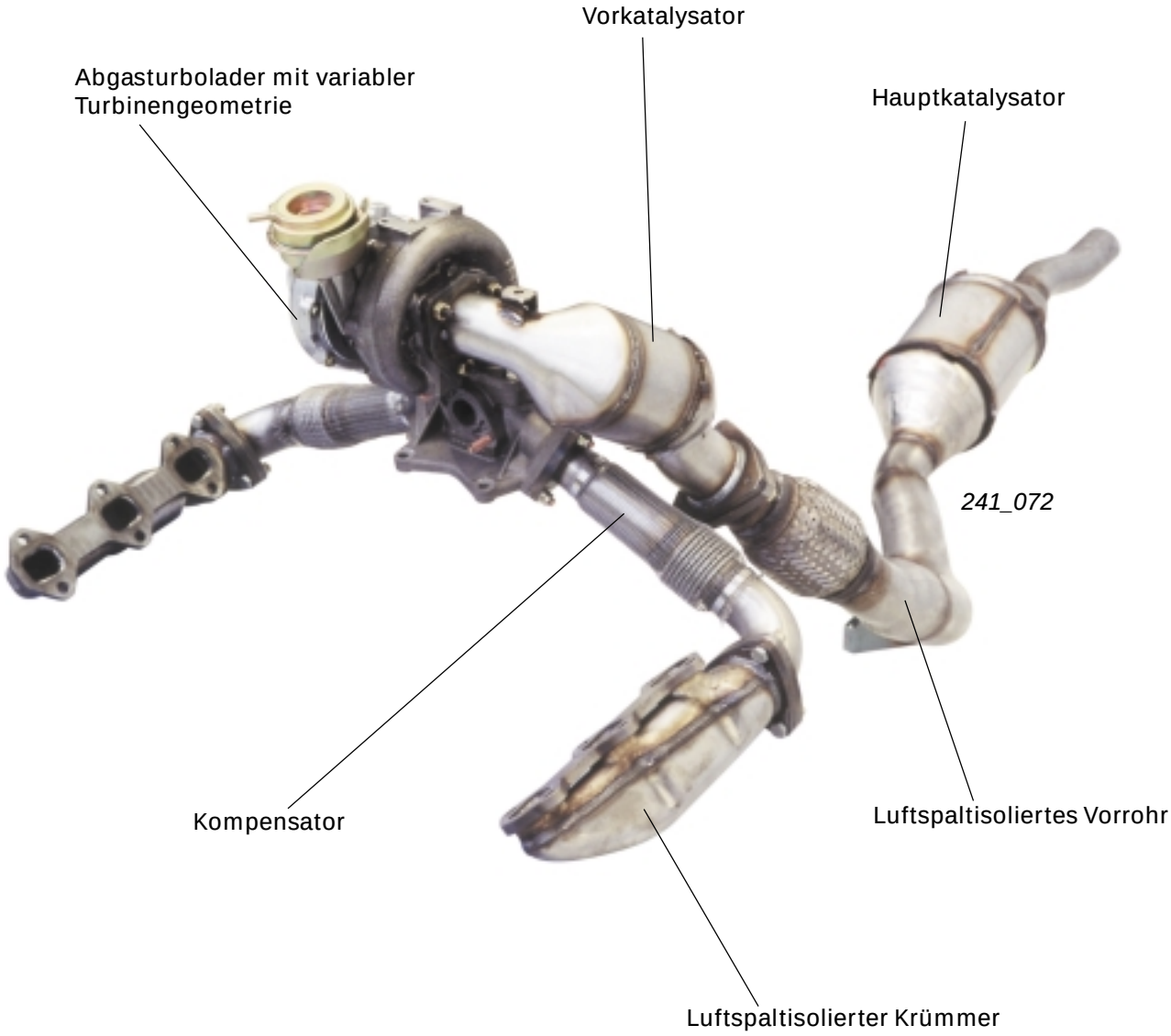
- Turbolader aus hitzebeständigerem Material, optimiertem Turbinen- und Verdichterrad sowie Verbesserungen in der Kinematik der Leitschaufelverstellung.

- Vorkatalysator direkt nach dem Abgasturbolader

Vergleich Ladedruckverlauf V6-TDI
110 kW mit 132 kW



241_073

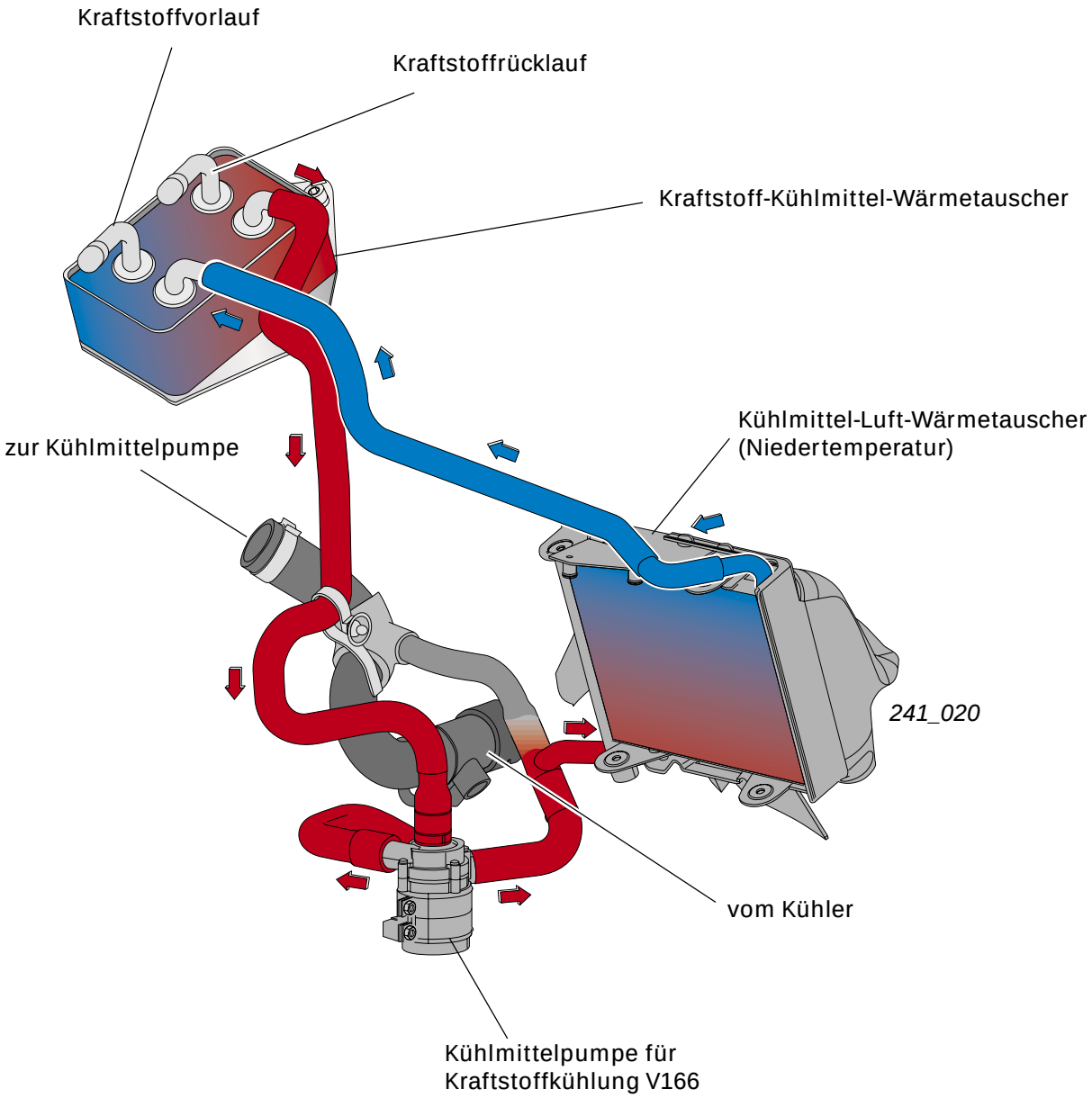


- Kraftstoffkühlung mittels Kraftstoff-Kühlmittel-Wärmetauscher und Kühlmittel-Luft-Wärmetauscher integriert im Motorkühlkreislauf (Siehe auch SSP 226 Seite 22).

- Um ausreichend Motorkühlung auf jedem Terrain zu gewährleisten, ist der V6-TDI im allroad quattro mit einem verstärkten Kühlmittel-Wärmetauscher ausgestattet.

- Größer dimensionierter Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher kompensiert die durch die Leistungssteigerung erhöhte thermische Belastung des Motoröls.

Der Kraftstoffkühler ist zunächst nur im allroad quattro vorgesehen, wird aber auch in anderen Fahrzeugen zum Einsatz kommen.



Notizen

Getriebe

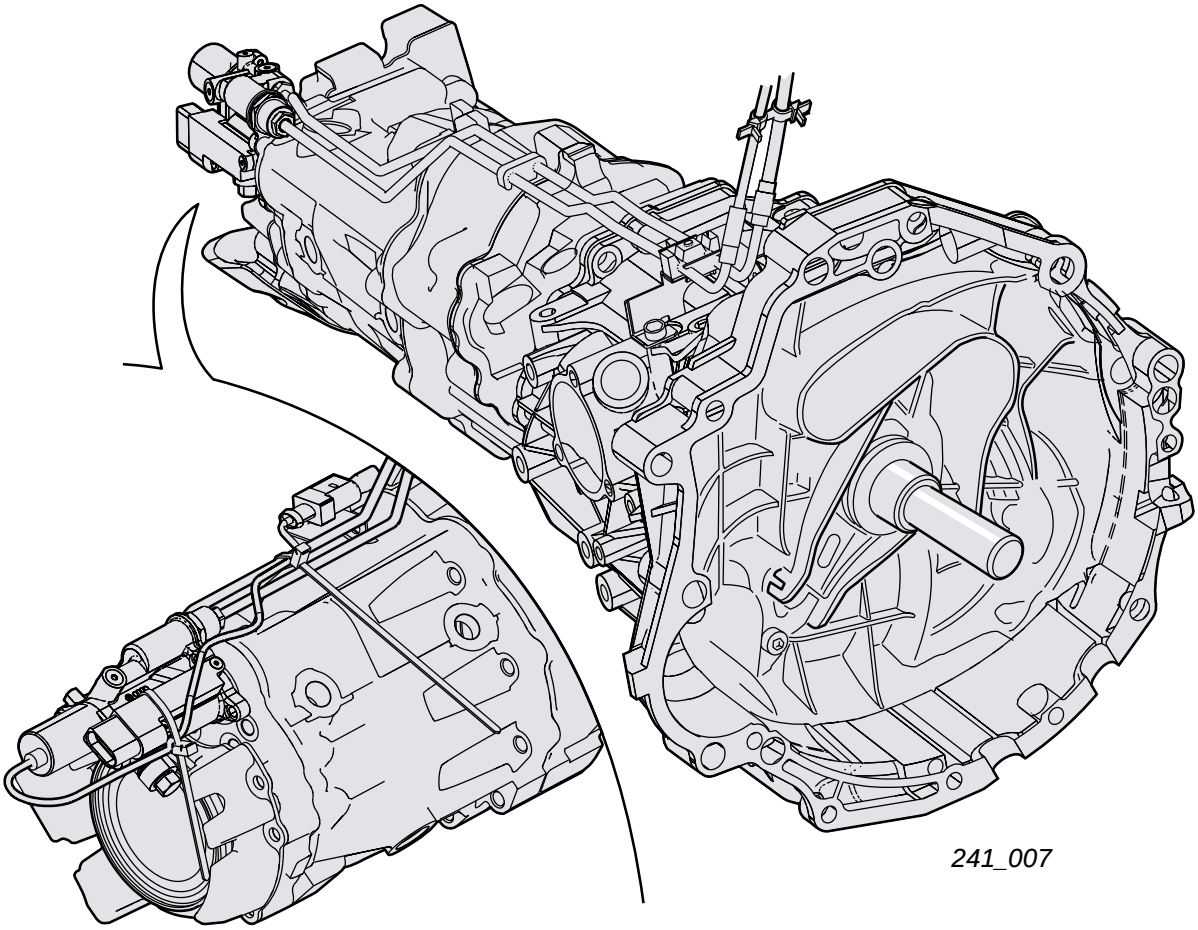
6-Gang-Schaltgetriebe 01E

Für beide Motorisierungen stehen folgende Getriebe zur Auswahl:

- 6-Gang-Handschaltgetriebe 01E.
- 6-Gang-Handschaltgetriebe 01E mit Nachschaltstufe Low Range (Option).

In Kombination mit dem Handschaltgetriebe 01E verfügen beide Motorvarianten über die selbstnachstellende Kupplung „SAC”. Konstruktion und Funktion sind im SSP 198 Seite 66 beschrieben.

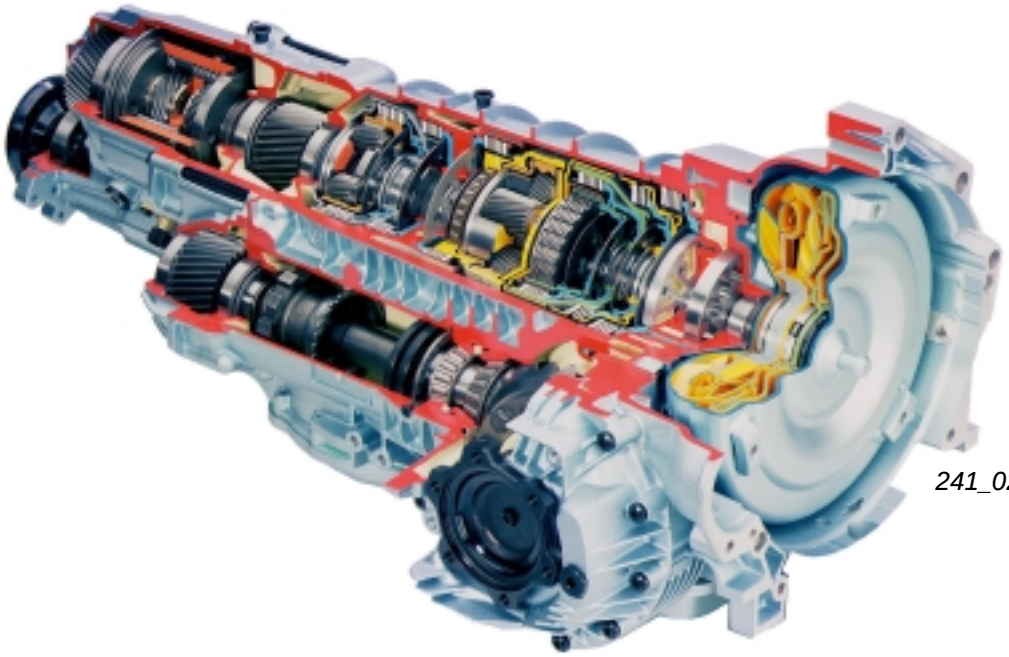
Das Handschaltgetriebe 01E ist im allroad quattro generell mit Ölkühlung ausgestattet (siehe SSP 198 Seite 71).



241_007

5-Gang-Automatikgetriebe 01V

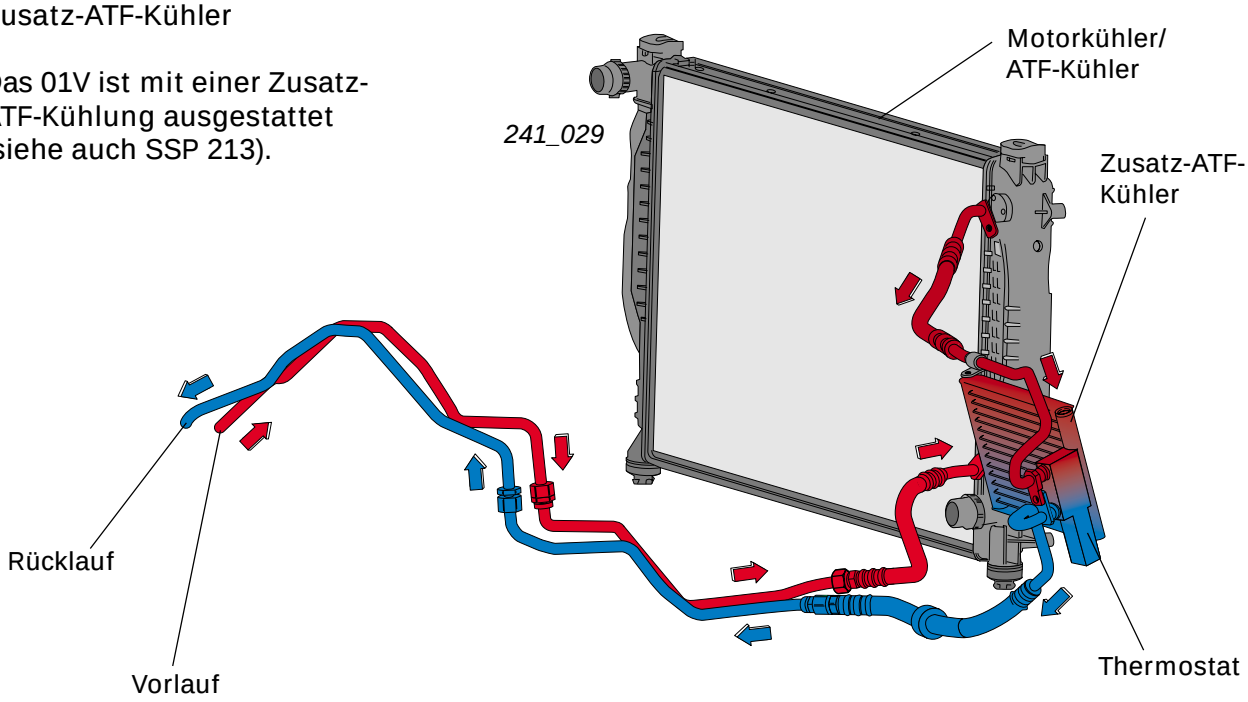
Für den V6-Biturbo und den V6-TDI steht auch das 5-Gang-Automatikgetriebe 01V mit tiptronic zur Verfügung (nicht mit Nachschaltstufe lieferbar).
Bei beiden Motorvarianten wird die Höchstgeschwindigkeit im 5. Gang erreicht.



241_025

Zusatz-ATF-Kühler

Das 01V ist mit einer Zusatz-ATF-Kühlung ausgestattet (siehe auch SSP 213).

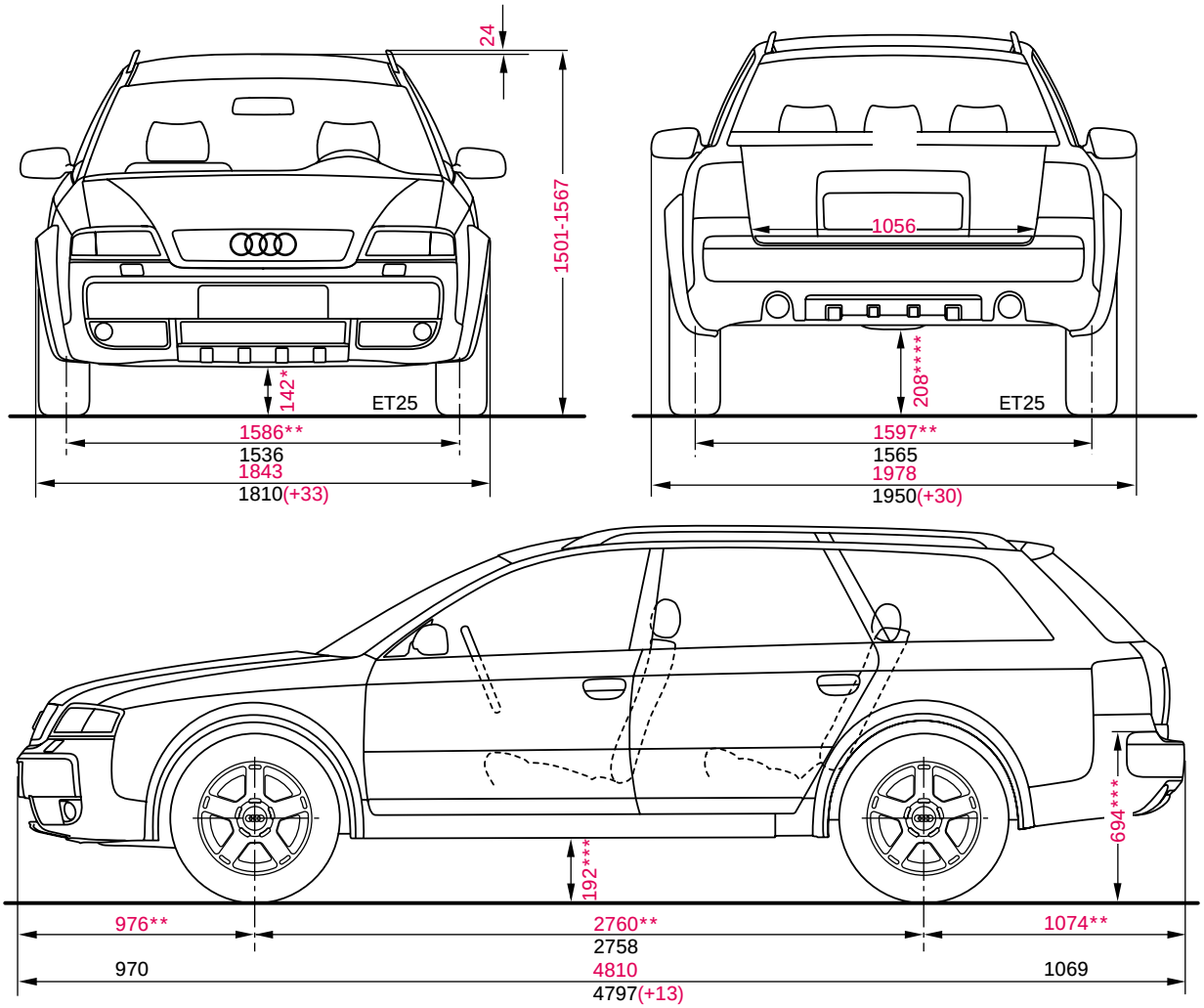


Technische Daten und Abmessungen

	allroad quattro 2,7-l-V6-Biturbo 6-Gang-Schaltgetriebe	allroad quattro 2,5-l-V6-TDI 6-Gang-Schaltgetriebe
Höchstgeschwindigkeit in km/h:	236 (234)	207 (205)
Beschleunigung 0 - 100 km/h in s:	7,4 (7,7)	9,5 (9,6)
Verbrauch städt. in l/100 km [1]):	18,0 (19,2)	12,3 (13,4)
Verbrauch außerstädt. in l/100 km [1]):	9,8 (9,7)	7,0 (7,5)
Verbrauch insgesamt in l/100 km [1]):	12,8 (13,2)	8,9 (9,6)
Kühlsystem-Füllmenge (inkl. Heizung) in l:	ca. 6	
Motoröl-Füllmenge (inkl. Filter) in l:	ca. 6	
Tankinhalt in l:	70	
Lenkübersetzung:	16,2	
Wendekreis in m:	11,68	
Leergewicht in kg (ohne Fahrer):	1795 (1825)	1790 (1825)
Zul. Gesamtgewicht in kg:	2425 (2455)	2420 (2455)
Zul. Achslast vorn in kg:	1260 (1285)	1270 (1285)
Zul. Achslast hinten in kg:	1300	
Zul. Anhängelast ungebremst in kg	750	
Zul. Anhängelast gebremst bei 8% Steigung in kg [2]):	2300	
Zul. Anhängelast gebremst bei 12% Steigung in kg [2]):	2100	
Zul. Dachlast in kg:	100	
Zul. Stützlast in kg:	95	
Gepäckraumvolumen nach VDA-Quader in l (bei umgeklappter Rücksitzlehne und dachhoher Beladung):	455 - 1590	

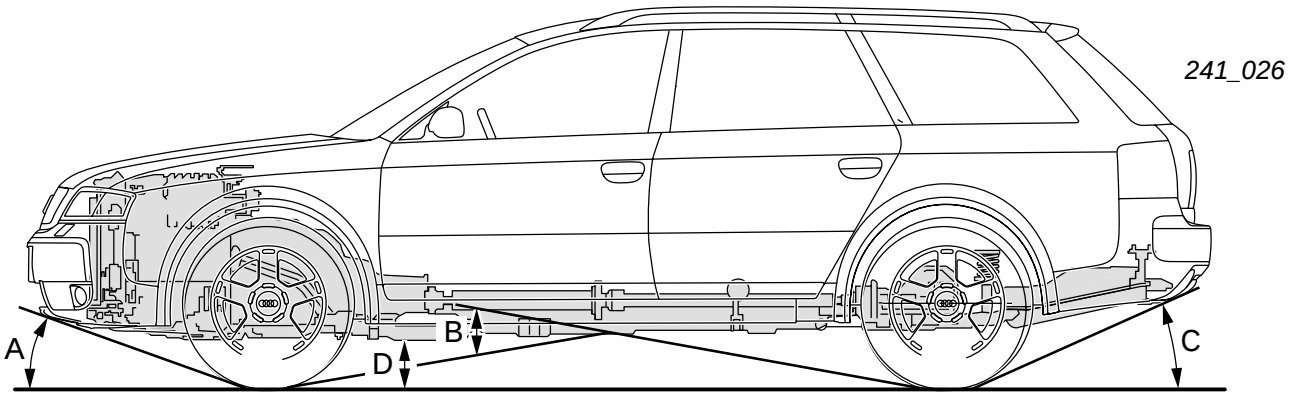
1) nach 93/116/EG
2) mit Schlingerdämpfer erhöht sich die zul.ässige Anhängelast auf 2300 kg (bis max. 80 km/h)

Die Werte in Klammern gelten für Automatikgetriebe.



Abmessungen: rot = allroad quattro, schwarz = A6 Avant
Werte in Klammern entsprechen den Abweichungen zum A6 Avant

241_049



241_026

A Überhangwinkel vorn	ca. 20 Grad ****	*	Tiefniveau
B Rampenwinkel	ca. 19 Grad ****	**	Normalniveau
C Überhangwinkel hinten:	ca. 23 Grad ****	***	Hochniveau 1
D Bodenfreiheit:	ca. 208 mm ****	****	Hochniveau 2

Fahrwerk

Die Besonderheiten des Fahrwerks

Das Fahrwerk stammt aus dem Audi A6 quattro und, wie bereits erwähnt, ist es mit einer selbstragenden Luftfederung ausgestattet, die vier unterschiedliche Niveaus regelt.

Auf Grund der Anpassungen an die Luftfederung und um den Anforderungen des Allroad- Einsatzes gerecht zu werden, finden sich folgende Änderungen.

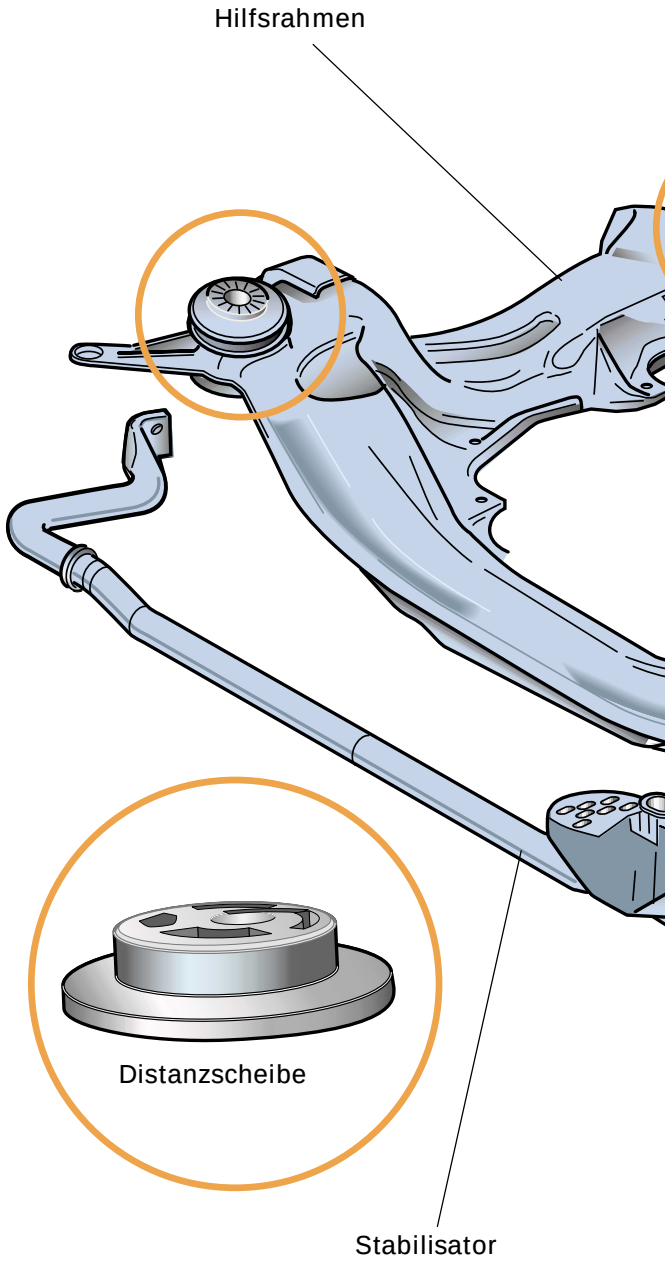
Vorderachse

Die Materialstärke des Hilfsrahmens wurde erhöht (wie beim A6 V8). Im Bereich der Gelenkwellen ist er tiefer ausgeformt, die Aufnahmen der Niveausensoren sind angeschweißt. Distanzscheiben zwischen Karosserie und Hilfsrahmenlager an Vorder- und Hinterachse dienen zur Anhebung der Karosserie um 25mm und erhöhen die Bodenfreiheit.

Die Abstützungen an den hinteren Lagern sind maßlich angepasst und verstärkt. Eine Querstrebe (wie bei den S-Modellen) dient der Versteifung.

Der Stabilisator (Vollmaterial Ø29 mm wie beim Audi S6) ist auf Grund der Verlegung der Koppelstangen-aufnahme schmäler ausgeführt.

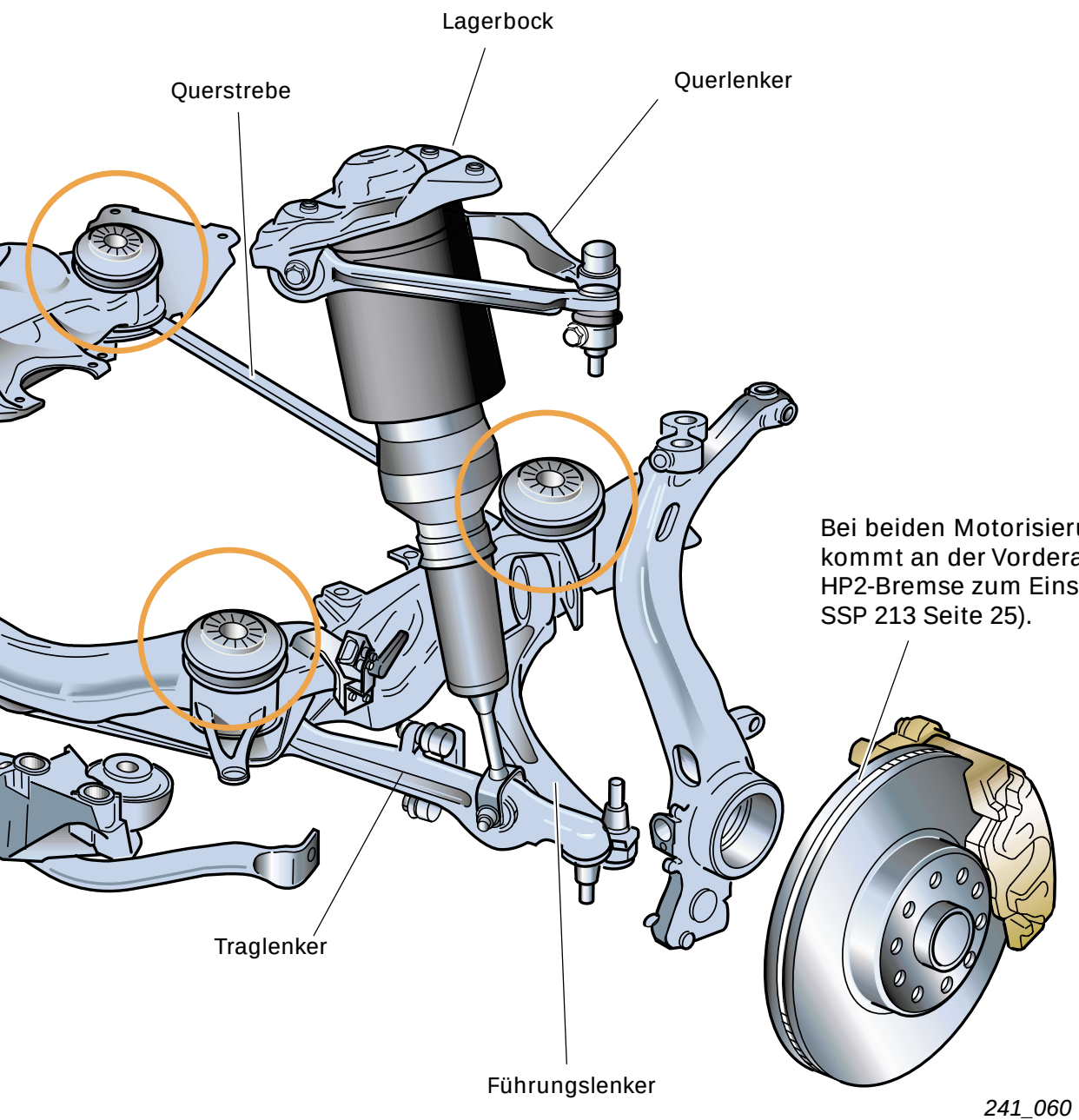
Das Schwenklager aus Sphäro-Guss wurde an verschiedenen Stellen im Querschnitt verstärkt. Die Kegelsitze sind an die Durchmesservergrößerung der Gelenkbolzen angeglichen. Die Länge wurde auf Grund der Karosserieanhebung und der geänderten Federwege angepasst.



Der Traglenker aus Aluminium ist im Querschnitt verstärkt. Der Kugelzapfenquerschnitt wurde vergrößert und der Beugungswinkel an die Kinematik angepasst. Das Federbeinauge sitzt tiefer und die Aufnahme für die Koppelstange sowie für den Niveaugeber sind nach innen versetzt worden (wegen Freigang der Koppelstange zum Federbein).

Beim Führungslenker (Alu) wurde der Querschnitt des Kugelzapfens vergrößert. Der Beugewinkel wurde der Kinematik angepasst. Der Beugewinkel des oberen vorderen Querlenkers ist ebenfalls der geänderten Kinematik angepasst.

Der Lagerbock ist komplett neu gestaltet und Bestandteil des Luftfederdämpfers.



Bei beiden Motorisierungen kommt an der Vorderachse die HP2-Bremse zum Einsatz (siehe SSP 213 Seite 25).

241_060

Hinterachse

Distanzscheiben zwischen Karosserie und Hilfsrahmenlager dienen zur Anhebung der Karosserie um 25 mm und erhöhen die Bodenfreiheit.

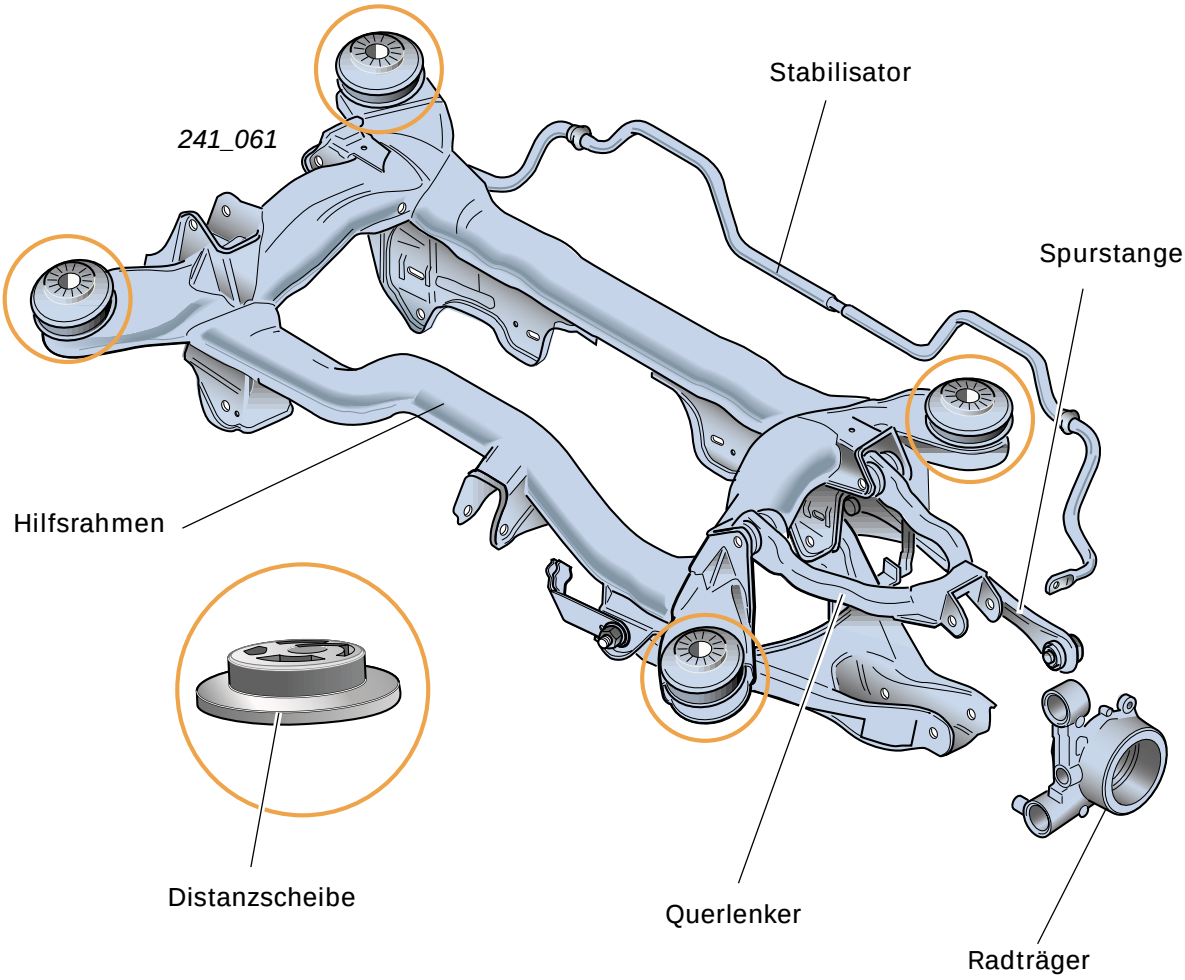
Der obere Querlenker ist in der Form dem Luftfederdämpfer angepasst und verstärkt. Beim Radträger (Stahl) wurde zur Optimierung des Radfreigangs der Anlenkpunkt des oberen Querlenkers höher gesetzt. Die damit geänderte Kinematik führt zu einer Verbesserung der Fahrdynamik.
Die Spurstange ist aus geschmiedetem Aluminium für höhere Steifigkeit und verbesserte Spurtreue.
Das Brems-Abdeckblech ist dem Radträger angepasst. Die Befestigungspunkte wurden wegen der Akustik optimiert.
Der Stabilisator ist auf Grund der Luftversorgungseinheit in seiner Form angepasst.

Das Anziehen der Lenker an Vorder- und Hinterachse muss im Normalniveau erfolgen.

Alle allroad quattro spezifischen Bauteile, die mit Serienteilen leicht vertauscht werden können, sind mit einem braunen Farbpunkt versehen.

Ein Beispiel soll die Thematik veranschaulichen:

Die Spurstange kann mit der des Audi S6 verwechselt werden.
Zur Verhinderung von Kontaktkorrosion ist die Anbindung zum Radträger mit einer Stahlbuchse ausgeführt
(S6: Alu-Radträger/Alu-Buchse)

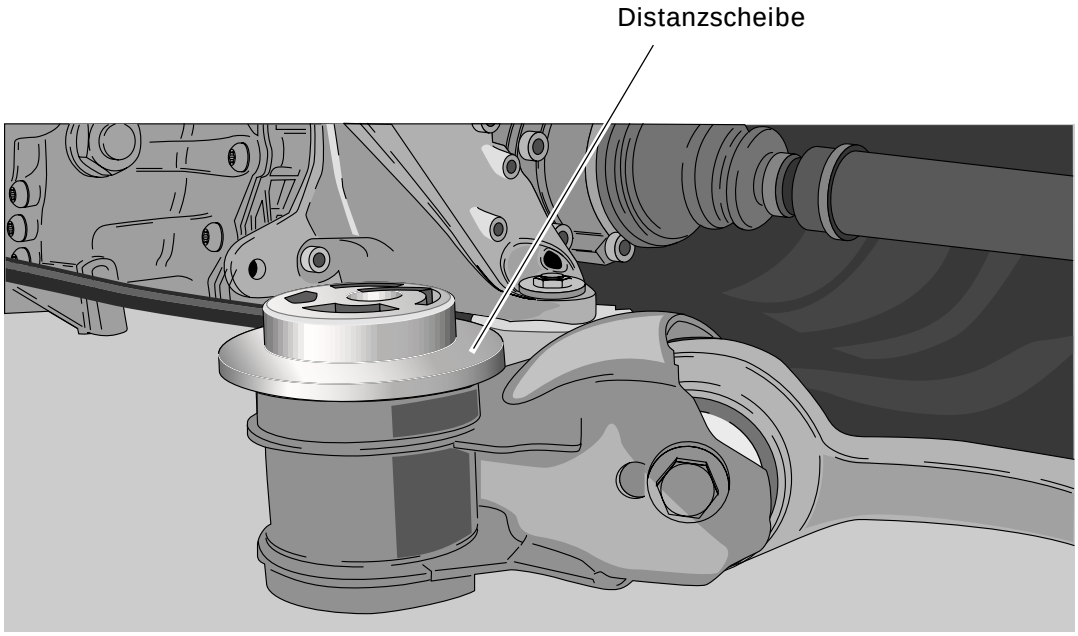


Distanzscheiben

Auf Grund der Distanzscheiben werden längere Schrauben für die Befestigung des Hilfsrahmens verwendet.
Die Distanzscheiben sind exzentrisch ausgeführt.
Es gibt zwei unterschiedlich starke Ausführungen: Stärke 25 mm und 23,5 mm.
Beachten Sie unbedingt die Montageanweisung des Reparaturleitfadens.

An der Vorderachse sind die Distanzscheiben 4 x 25 mm stark.

Die Distanzscheiben der Hinterachse sind unterschiedlich stark. An den vorderen Lagern 23,5 mm, an den hinteren Lagern 25 mm.



241_018

Antriebsstrang

Die vorderen Gelenkwellen sind in der Länge der Fahrwerks-Kinematik angepasst. Das Innengelenk ist ein Tripode-Gleichlaufgelenk in sogenannter Monoblock-Ausführung (Gehäuse als Blech-Umformteil).
Info zum Tripode-Gleichlaufgelenk siehe SSP 192 ab Seite 40.
Die hinteren Gelenkwellen sind im Durchmesser vergrößert, die Außengelenke sind verstärkt ausgeführt.
Das Zwischenlager der Kardanwelle ist der Anhebung der Karosserie angepasst.

In Kombination mit der Nachschaltstufe ist der vordere Teil der Kardanwelle verkürzt.

Auf Grund der Karosserieanhebung gegenüber dem Fahrwerk (25 mm) ergeben sich Anpassungen bei nahezu allen Leitungen und Schläuchen die zum Antriebsstrang sowie zum Fahrwerk (z. B. Bremsschläuche) führen.

Räder

Zunächst gibt es für den allroad quattro Aluminiumräder in zwei Designvarianten.

Serienmäßig steht der allroad quattro auf Rädern im 5 Speichen-Design mit den Abmessungen 7,5 x 17 ET 25.

Im gleichen Design ist auch das Rad für die Winterbereifung und das Reserverad (Faltrad) ausgeführt. Beide haben die Abmessungen 6,5 x 16 ET 16.



241_052

Optional steht das, speziell für den Offroad-Einsatz entwickelte, im Doppelspeichen-Design gestaltete „Twinforce-Rad" zur Verfügung.
Es birgt einen zweiten mittragenden Radstern, der mit Titanschrauben befestigt ist.
Eine hohe Tragfähigkeit und mechanische Festigkeit kennzeichnen diese Konstruktion.

Das außergewöhnliche Design im Format 7,5 x 17 ET 25 betonen das kraftvolle Erscheinungsbild des allroad quattros.



241_053

Auf Grund des Freigangs dürfen Schneeketten nur auf den vorgeschriebenen Winterrädern an der Hinterachse montiert werden.

Die Titanschrauben dürfen keinesfalls gelöst werden.

Reifen

Die Reifen im Format 225/55 R 17 97 W allroad wurden speziell für den allroad quattro entwickelt. Es galt die gegensätzlichen Anforderungen eines hochwertigen Straßenreifen mit den Ansprüchen die an einen guten Offroad-Reifen gestellt werden zu vereinen.
Erreicht wurde dies mit neuen Materialmixturen und der besonderen Gestaltung des Profils.

Als Winterreifen ist das Format 215/65 R 16 98 H M+S zugelassen.

Als Reserverad steht aus Platzgründen ein Faltrad mit Kompressor im Format 205/70-16 zur Verfügung.

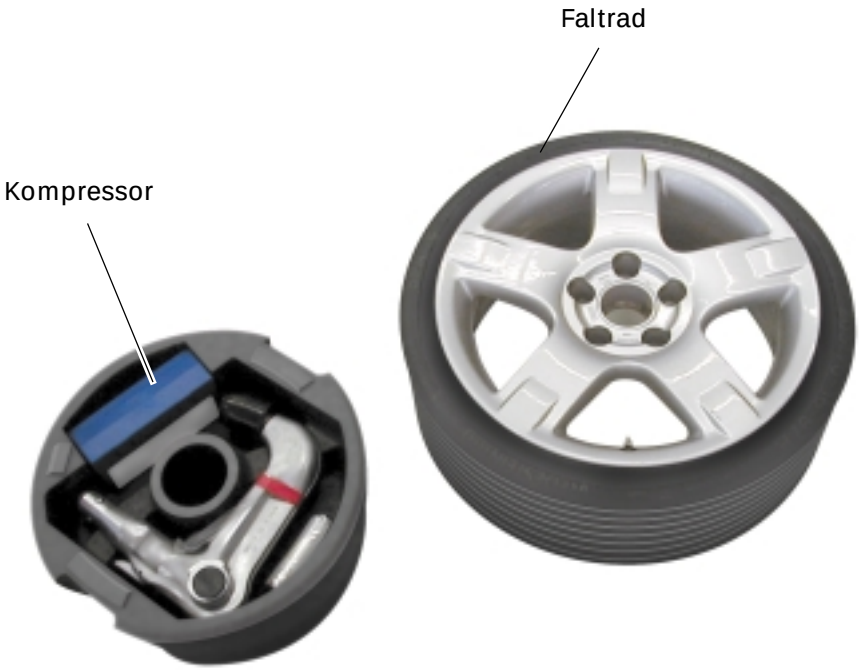
Das Faltrad kann durch Ablassen der Luft wieder in seine ursprüngliche Form gebracht werden. Um dies zu erleichtern, besitzt das Radventil eine Metallschutzkappe, mit der man den Ventileinsatz herausdrehen kann. Dies erleichtert das Ablassen der Luft und der Reifen geht rasch in seine Ausgangsform zurück.



241_031

Vor Anheben des Fahrzeugs mittels Wagenheber muss die Luftfederung abgeschaltet werden.

Die Vorgehensweise finden Sie im SSP 243, im Reparaturleitfaden und in der Bedienungsanleitung.



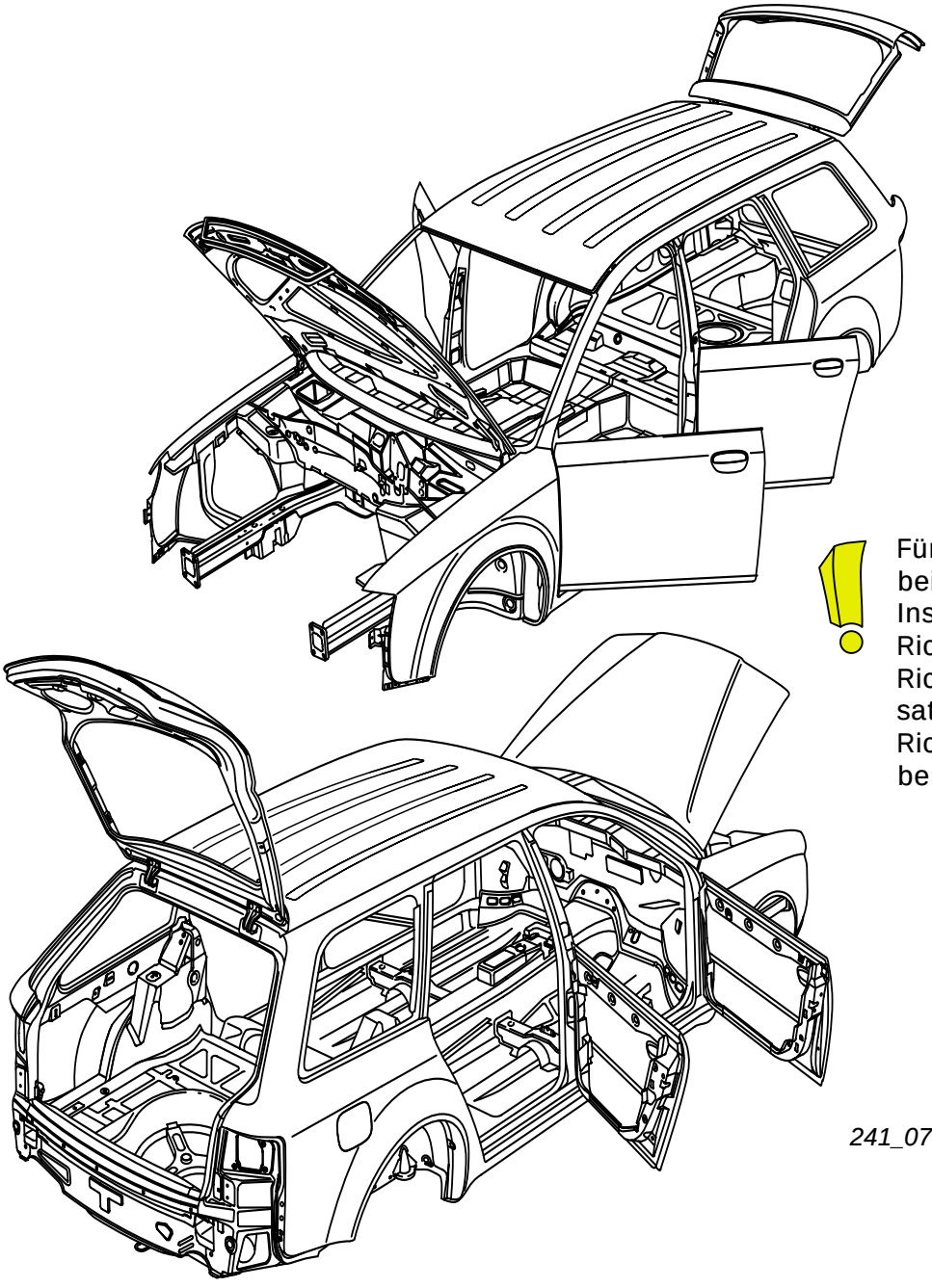
241_032

Karosserie und Elektrik

Für den Offroad-Einsatz sind neben den optischen Änderungen der Karosserie zahlreiche Verstärkungs- und Versteifungsmaßnahmen vorgenommen worden.

Über die Rohkarosserie hinaus sind Verstärkungsmaßnahmen in den An- und Einbauteilen zu finden. Als Beispiel ist der Modulträger der Schalttafel zu nennen.

Dadurch ist gewährleistet, dass beim allroad quattro, verursacht durch den Geländeeinsatz, keinerlei Kompromisse im Bezug auf Komfort und Sicherheit gemacht werden müssen. Außerdem stellen die getroffenen Maßnahmen eine hohe Langzeitqualität der Karosserie sicher.



241_074

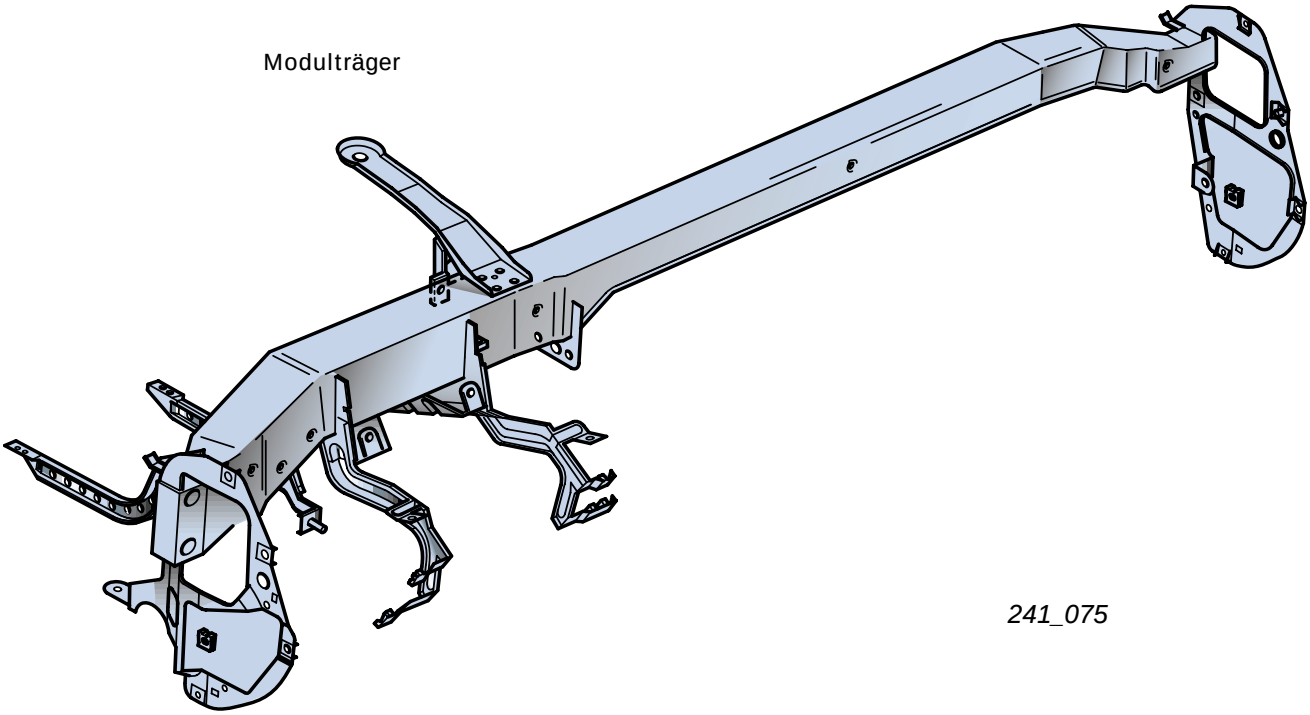
Für bestimmte Arbeiten bei der Karosserie-Instandsetzung mit der Richtbank wird der Richtwinkel-Ergänzungssatz VAS 5035/3 zum Richtwinkelsatz VAS 5035 benötigt.

Im Bezug auf die Crashsicherheit und den Insassenschutz erfüllt der allroad quattro die derzeit höchsten Ansprüche.

Besonders gegenüber normalen Geländewagen hebt sich der allroad quattro um Klassen ab.

Mit der Sicherheitsfahrgastzelle, dem elektronischen Stabilitätsprogramm ESP, einem umfassenden Airbagsystem sowie dem optionalem SIDEGUARD bietet der allroad quattro das hohe Sicherheitsniveau des Audi A6 Avant (siehe SSP 194 Seite 14 und SSP 213 Seite 4).

Modulträger



241_075

Elektrik

Der allroad quattro ist grundsätzlich (mit und ohne Xenon-Licht) mit der dynamischen Leuchtweitenregelung ausgestattet.

Die Beschreibung zur Funktion und Konstruktion finden Sie im SSP 194 Seite 41 und SSP 213 Seite 65.

Die Besonderheiten der dynamischen Leuchtweitenregelung im allroad quattro finden Sie im SSP 243 auf Seite 23 und 31.

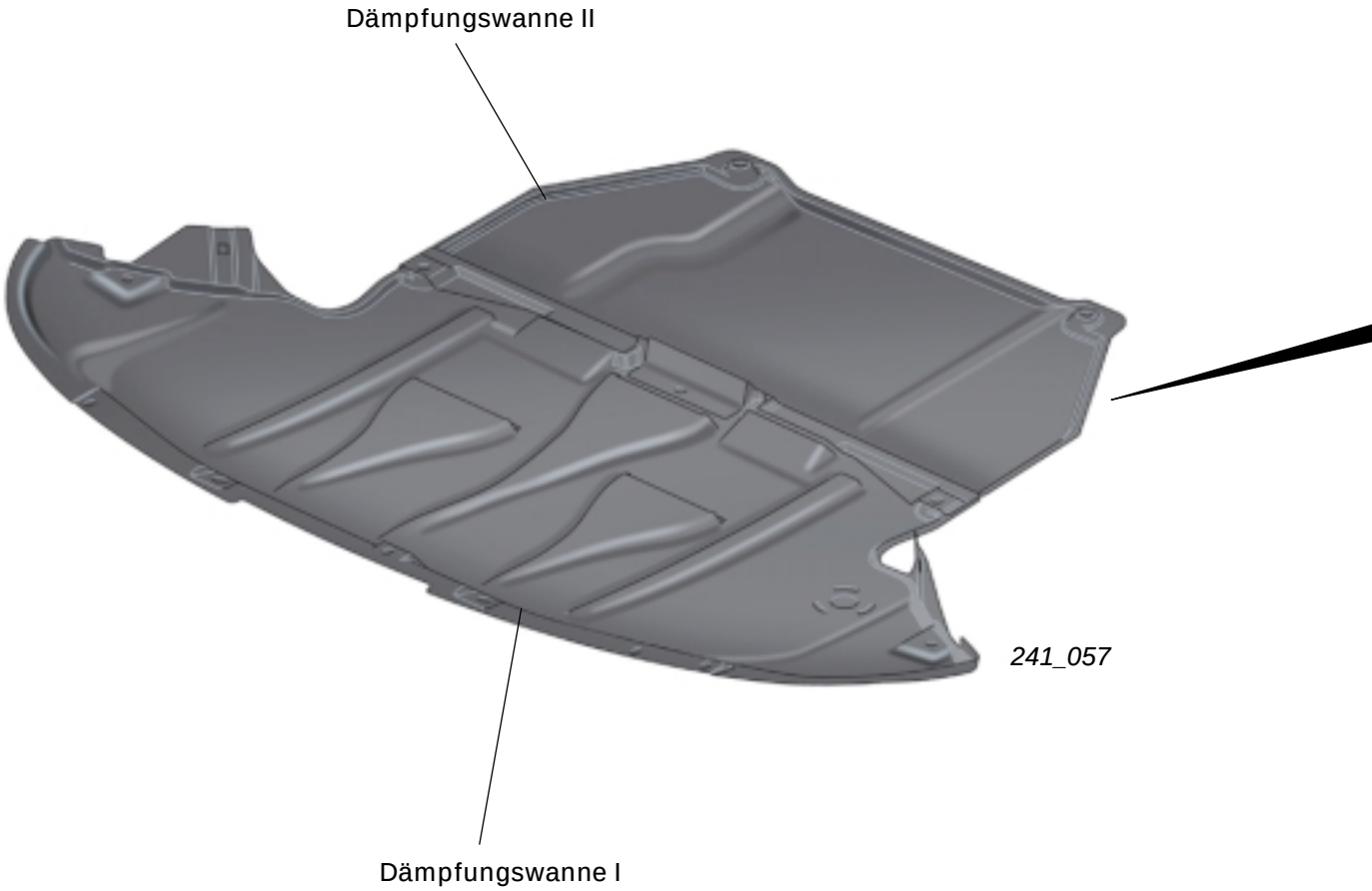
Die Schlechtwegemaß-nahmen

Dämpfungswanne I und II

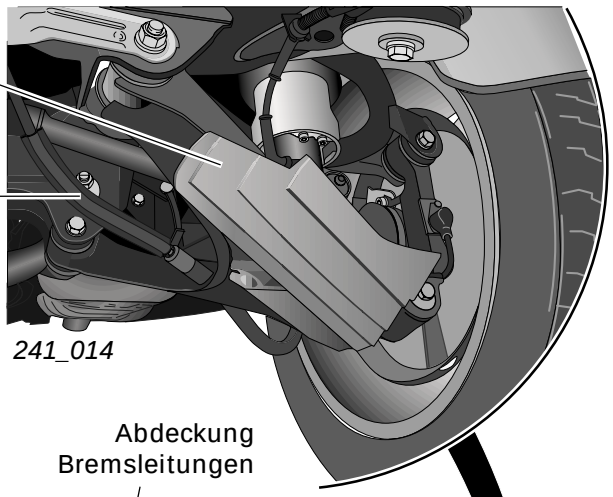
Die Dämpfungswannen schützen Motor und Getriebe vor Steinschlag und bei großflächigem Bodenkontakt. Des weiteren dienen sie als Schallschutz.

Auf der Außen- und Innenseite sind die Dämpfungswannen mit einer Glasfasermatte verstärkt. In die Dämpfungswanne 1 ist im Bereich der Ölwanne ein zusätzliches, großflächiges Verstärkungsteil mit hohem Glasfaseranteil integriert.

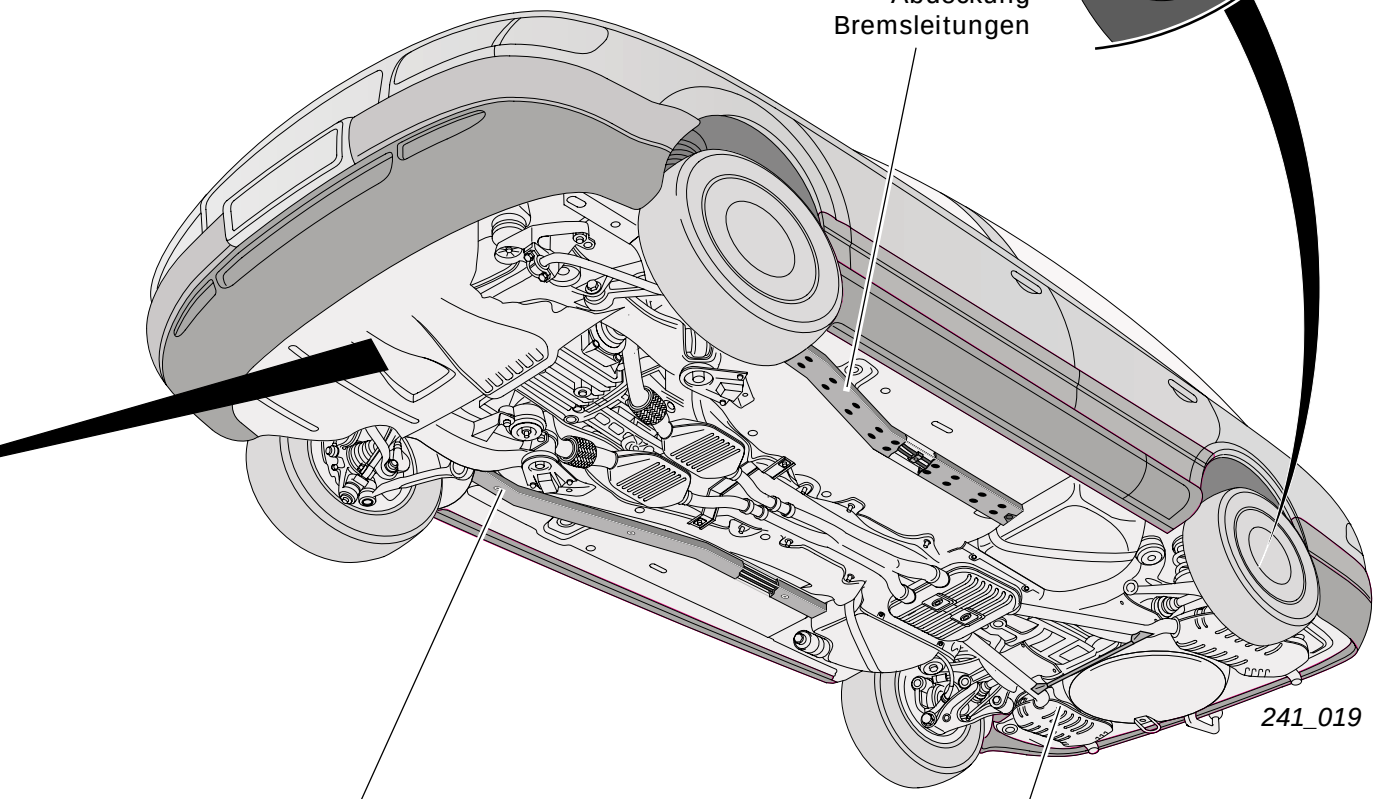
Die Dämpfungswannen sind nicht als Unterfahrschutz/Auffahrschutz konzipiert und schützen den Antrieb nicht gegen Aufsetzen auf punktuelle Gegenstände. Sie halten hierbei dem Gewicht des Fahrzeugs nicht stand.



Steinschlagschutz für Querlenker hinten
und Schutzrohr für Handbremsseil)



241_014

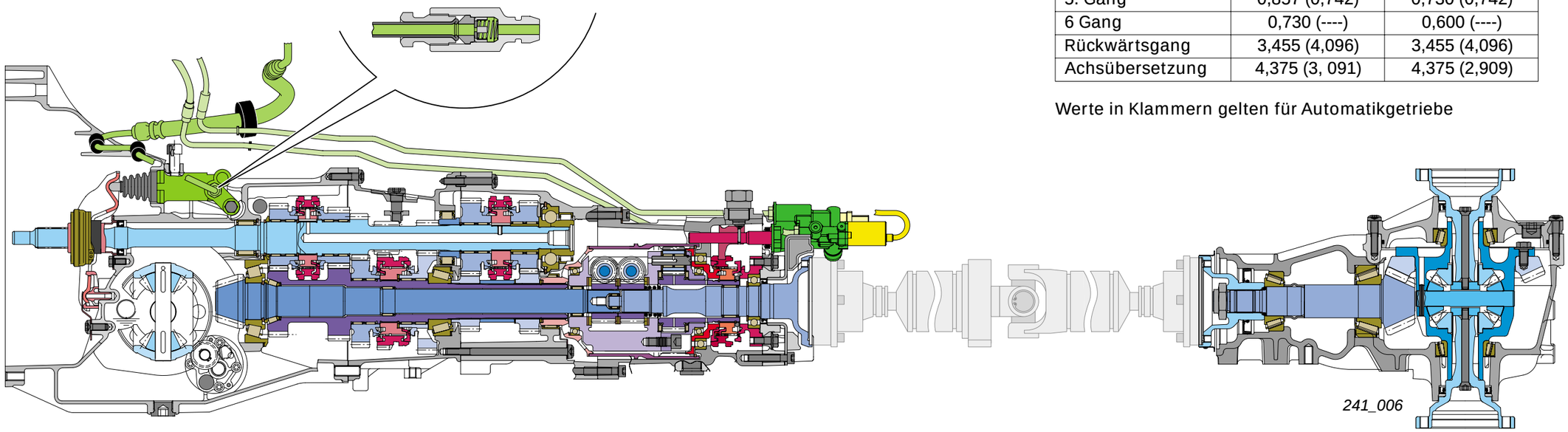


241_019

allroad quattro

Kraftverlauf im Antriebsstrang

6-Gang-Schaltgetriebe 01E mit Nachschaltstufe

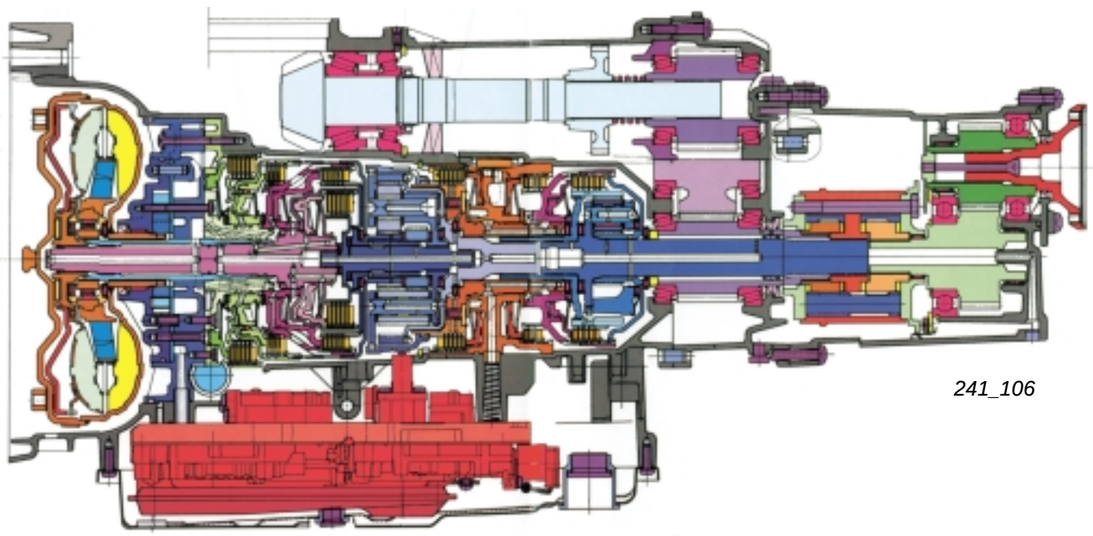


241_006

Übersetzung	allroad quattro 2,7-l-V6-Biturbo	allroad quattro 2,5-l-V6-TDI
1. Gang	3,750 (3,665)	3,750 (3,665)
2. Gang	2,059 (1,999)	2,059 (1,999)
3. Gang	1,417 (1,407)	1,320 (1,407)
4. Gang	1,071 (1,000)	0,933 (1,000)
5. Gang	0,857 (0,742)	0,730 (0,742)
6 Gang	0,730 (----)	0,600 (----)
Rückwärtsgang	3,455 (4,096)	3,455 (4,096)
Achsübersetzung	4,375 (3, 091)	4,375 (2,909)

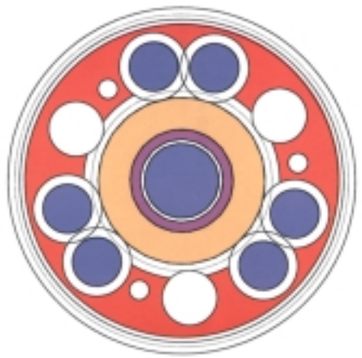
Werte in Klammern gelten für Automatikgetriebe

5-Gang-Automatikgetriebe 01V

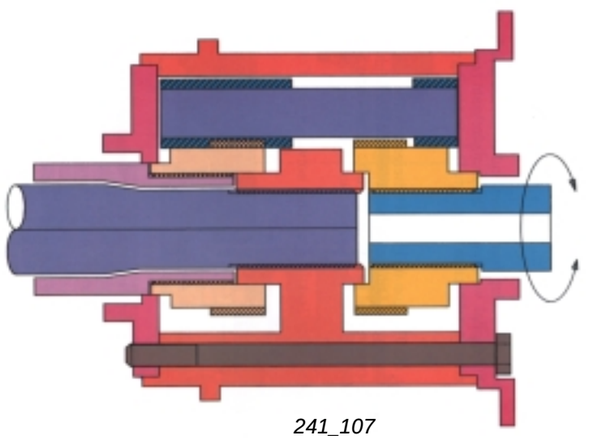


241_106

Parallel-Axis-Torsen (PAT)



241_108



241_107

Quattro-Antrieb

Auch der allroad quattro verfügt über ein Torsen-Mittendifferential (Grundaufteilung 50/50) das die Kräfte zwischen Vorderachse und Hinterachse, den Bedingungen entsprechend, um den Faktor 3 - 4 auf die Räder der Achse mit dem besseren Reibwert leiten kann.

Im 5-Stufen-Automatikgetriebe 01V ist ebenfalls ein Torsen-Differential verbaut, welches in seiner Funktionsweise dem Torsen-Differential aus dem Schaltgetrieben entspricht, aber sich in seiner Konstruktion unterscheidet.

Da die Schneckenräder parallel zum An- und Abtrieb positioniert sind, wird es Parallel-Axis-Torsen, kurz PAT genannt.

Konstruktion und Funktion des Torsen-Verteiler-Differentials finden Sie im SSP 76.

Parallel-Axis-Torsen



241_058

Vorteile des Torsen-Differentials:

- Hoher Komfort, da die Sperrwirkung des Torsen-Differential rein mechanisch erzeugt wird, immer im Einsatz ist und stufenlos reagiert.
- Die Lenkbarkeit ist immer gewährleistet.
- Solange die Reibwerte an den Rädern ausreichen, arbeitet das Torsen-Differential völlig unbemerkt.
- Keine Fehlbedingungen möglich, da das Torsen-Differential automatisch arbeitet.
- Das Torsen-Differential arbeitet weitgehend verschleißfrei.

Mit dem Torsen-Differential zusammen mit der bis 100 km/h wirksamen Funktion der elektronischen Differentialsperre EDS an allen Rädern, bleibt der allroad quattro noch mobil, wenn nur noch ein Rad Traktion aufweist. Die Konstruktion und Funktion der EDS-Regelung ist im SSP 148 und 162 beschrieben.

Vorteile der EDS gegenüber festen Sperren:

- Die Lenkbarkeit bleibt voll enthalten.
- Hoher Komfort da die EDS-Regelung automatisch einsetzt.
- Keine Fehlbedingungen möglich, da das System automatisch arbeitet.

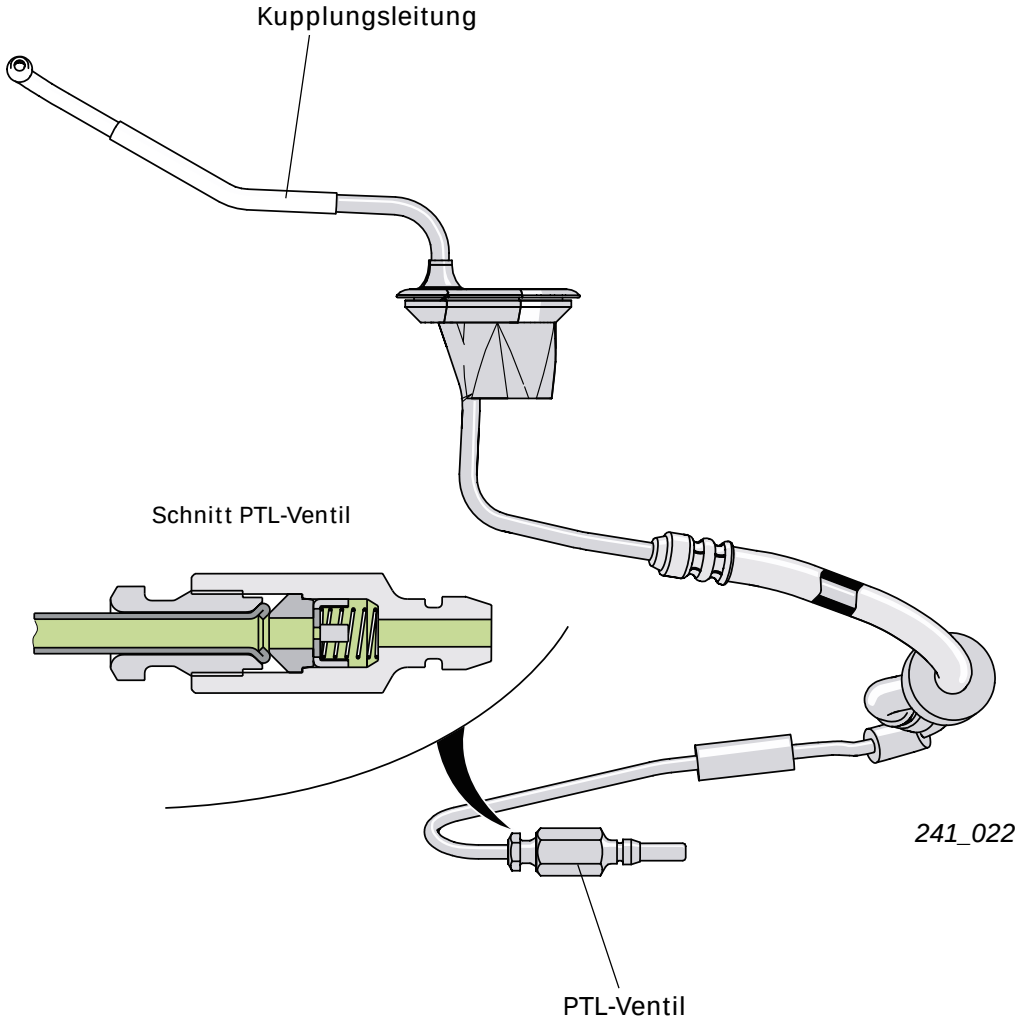
Für den Einsatz im allroad quattro wurde die EDS-Funktion neu abgestimmt. Näheres hierzu finden Sie im Kapitel ESP-Beeinflussungen auf Seite 65.

Kupplungsbetätigung

Kupplungsleitung mit PTL-Ventil

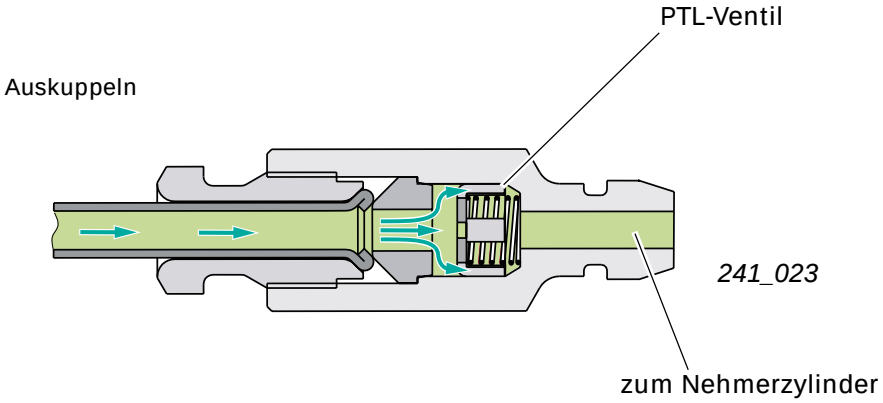
Auf Grund des starken Drehmomentes der Motoren in Verbindung mit der Drehmomenterhöhung durch die Nachschaltstufe muss der Antriebsstrang gegen Fehlbedienungen beim Einkuppeln geschützt werden.

Deshalb hat der allroad quattro mit Nachschaltstufe in der Kupplungsleitung ein PTL-Ventil integriert,
Dessen Aufgabe ist es, den abrupten Kupplungseingriff beim schlagartigen Loslassen des Kupplungspedals zu verhindern und somit Drehmomentspitzen abzuschwächen.

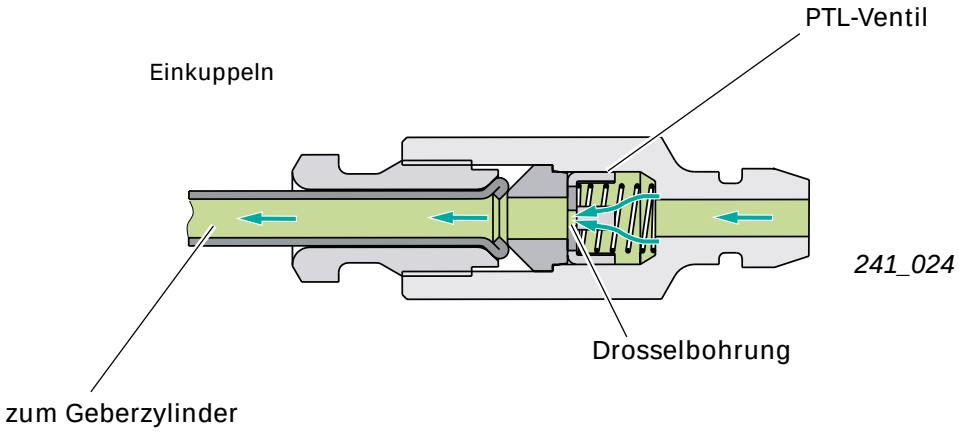


PTL steht für
Peak
Torque
Limiter.
Es bedeutet soviel wie
Momentspitzenbegrenzer.

Beim Auskuppeln öffnet das PLT--Ventil und die Bremsflüssigkeit kann nahezu ungehindert zum Nehmerzylinder strömen.

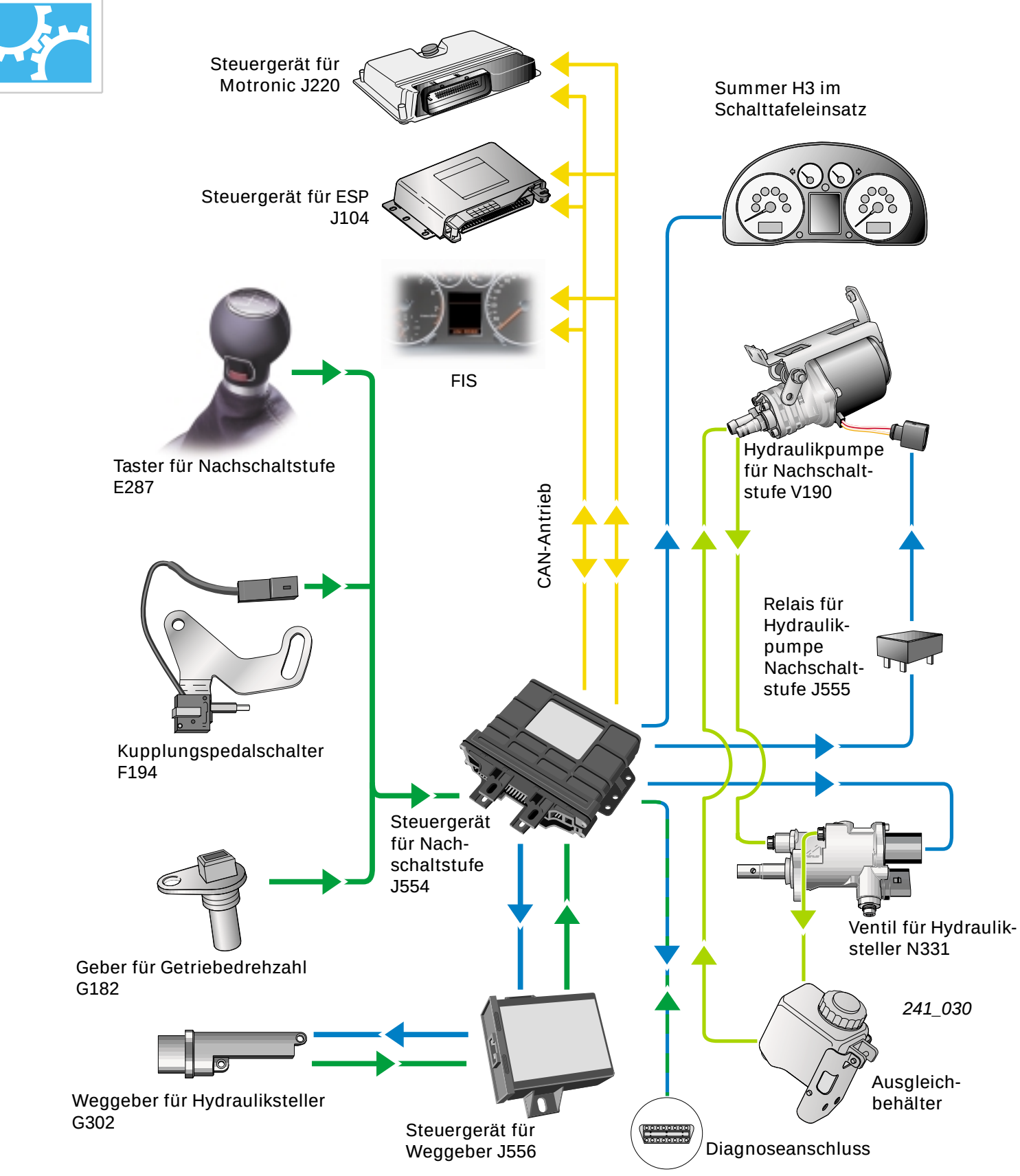


Bei betätigter Kupplung und beim Einkuppeln ist das Ventil geschlossen und die Drosselbohrung in der Ventilplatte begrenzt beim schnellen Einkuppeln den Rückfluss zum Geberzylinder. Der Einkuppelvorgang wird somit gedämpft und Drehmoment-spitzen werden verhindert.



Nachschaltstufe

Systemübersicht



Bedienung

Zum Schalten der Nachschaltstufe muss der Motor laufen.

Die Nachschaltstufe Low Range wird mittels Taster und Kupplungsschalter elektro-hydraulisch geschaltet. Die Schaltung erfolgt voll synchronisiert und kann bis 30 km/h jederzeit zugeschaltet werden (im Stand und während der Fahrt).

Der Schaltvorgang wird durch Betätigen der Kupplung (muss vollständig durchgetreten werden) und gleichzeitiges Betätigen des Tasters im Schaltknauf ausgelöst.

Der Schaltvorgang ist abgeschlossen, wenn im FIS-Display des Kombiinstrumentes „LOW RANGE" angezeigt wird (nach ca. 0,5 Sekunden).

Eine blinkende Anzeige „LOW RANGE" signalisiert einen nicht abgeschlossenen Schaltvorgang, z. B. durch zu frühes Schließen der Kupplung, und fordert den Fahrer auf, den Schaltvorgang erneut durchzuführen.

Bei Geschwindigkeiten über 50 km/h macht der Einsatz der Nachschaltstufe keinen Sinn und belastet sie lediglich unnötig.

Werden bei geschalteter Nachschaltstufe 50 km/h überschritten, wird durch eine blinkende Anzeige „LOW RANGE" und ertönen eines Warntons der Fahrer aufgefordert, die Nachschaltstufe abzuschalten.

Folgt der Fahrer dieser Aufforderung nicht, so wird ab 70 km/h die Motorleistung elektronisch abgeregelt, um eine Beschädigung der Nachschaltstufe zu verhindern.

Taster am Schaltknauf



241_037

FIS-Display



241_036

Das Einschalten der Nachschaltstufe Low Range beeinflusst die ESP-Funktionen.
Lesen Sie hierzu unter ESP-Beeinflussungen ab Seite 65)

Der Kraftstoffverbrauch steigt bei Verwendung der Nachschaltstufe.

Nachschaltstufe

Aufbau der Nachschaltstufe

Die Untersetzung von 1,54 erfolgt durch einen einfachen Planetenradsatz, dessen Planetenradträger in das Torsen-Differentialgehäuse integriert ist.

Das Antriebsmoment wird von der Hohlwelle auf das Hohlrad geleitet. Das Hohlrad „kämmt" mit den Planetenrädern und ist zusätzlich drehfest mit dem Kupplungskörper 1 verbunden.

Die Schaltbetätigung erfolgt über den Hydrauliksteller elektronisch gesteuert und überwacht.

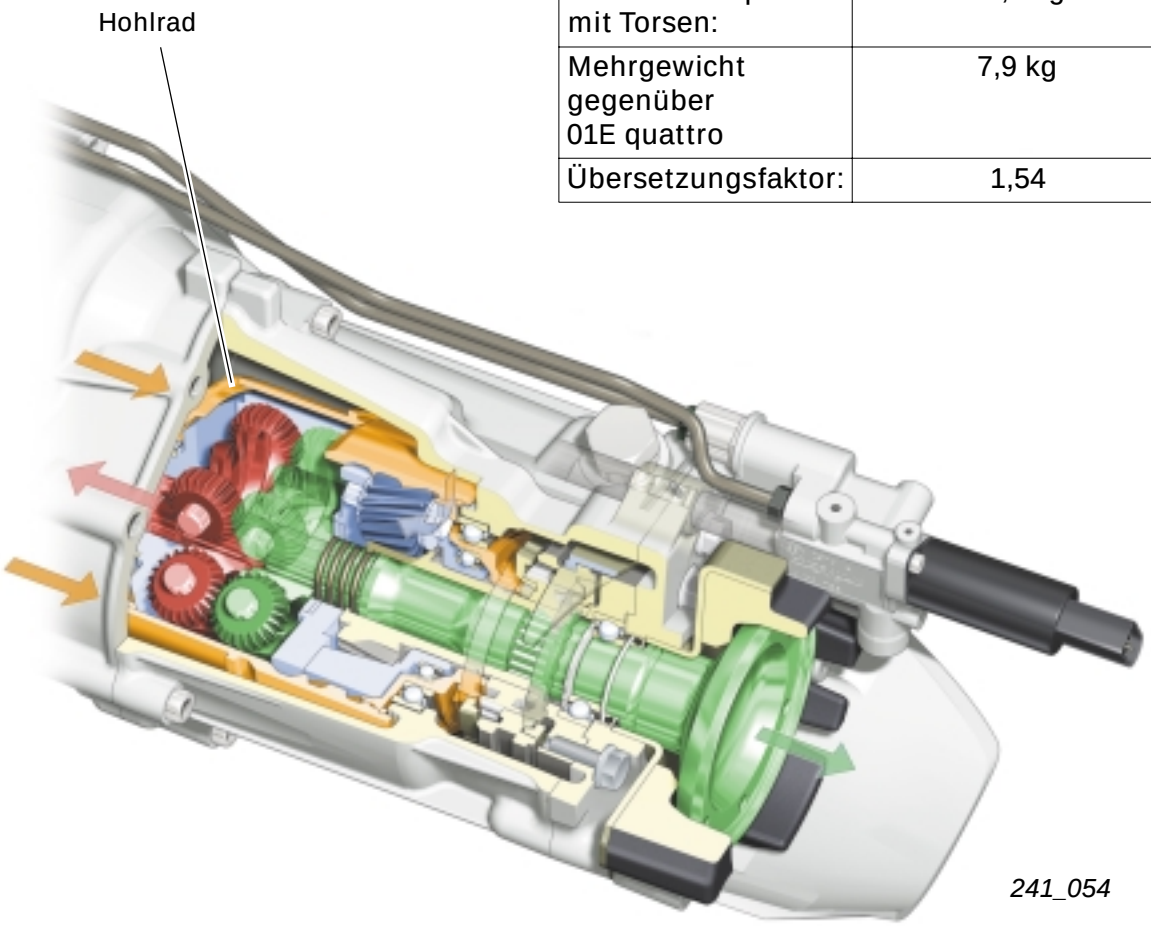
Das Sonnenrad ist drehfest mit dem Synchronkörper verbunden, der wiederum die Schaltmuffe trägt.

Die Schaltung erfolgt mittels Schaltmuffe über die Synchronringe, den Kupplungskörper 1 oder den Kupplungskörper 2 zum Synchronkörper und somit zum Sonnenrad.

Der Kupplungskörper 2 ist fest mit dem Gehäusedeckel verschraubt und blockiert in Low Range das Sonnenrad.

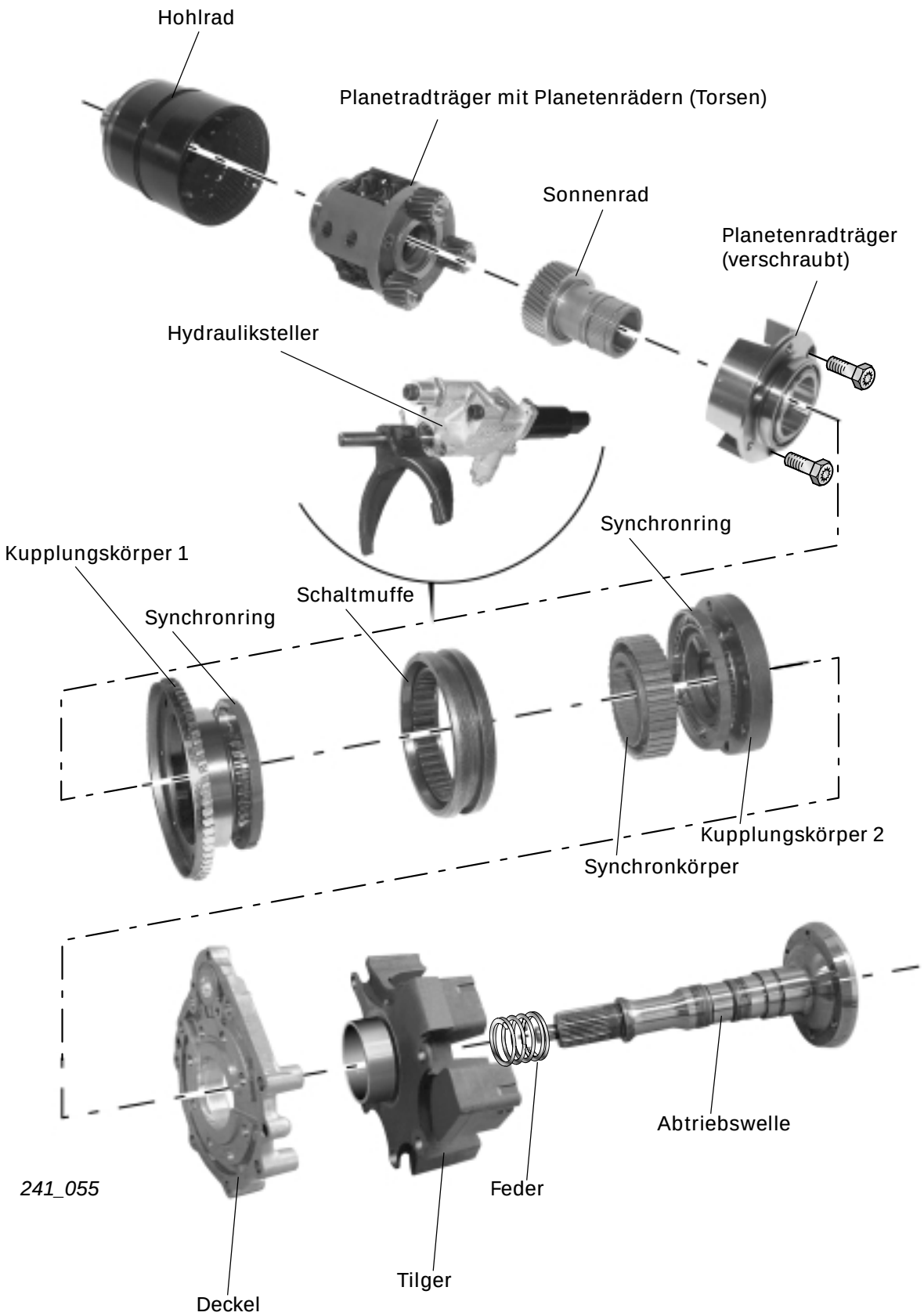
Technische Daten:

Gewicht komplett mit Torsen:	20,0 kg
Mehrgewicht gegenüber 01E quattro	7,9 kg
Übersetzungsfaktor:	1,54



241_054

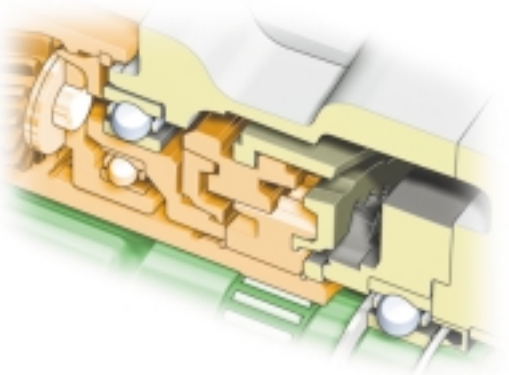
Bauteile:


Hohlrad
Planetradträger mit Planetenrädern (Torsen)
Sonnenrad
Planetenradträger
(verschraubt)
Hydrauliksteller
Synchronring
Kupplungskörper 1
Schaltmuffe
Synchronring
Kupplungskörper 2
Synchronkörper
Abtriebswelle
241_055
Feder
Tilger
Deckel

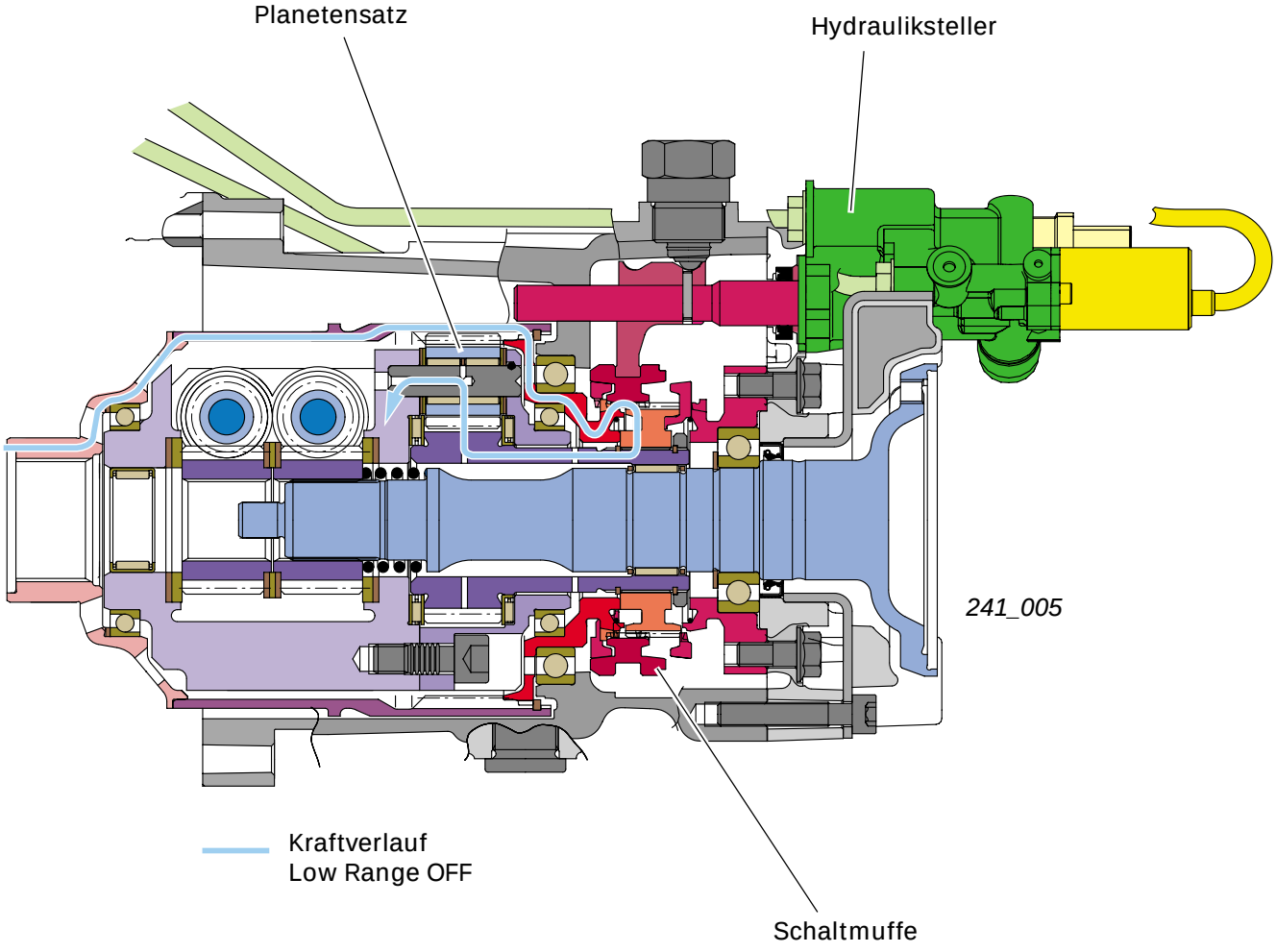
Kraftverlauf
Low Range OFF

Im normalen Fahrbetrieb ist der Hydrauliksteller ausgefahren. Die Schaltmuffe verbindet den Synchronkörper (Sonnenrad) mit dem Kupplungskörper 1 (Hohlrad) und koppelt somit das Sonnenrad mit dem Hohlrad. Der Planetensatz ist blockiert und das Antriebsmoment wird 1:1 auf das Torsen-Differential übertragen.

Low Range OFF



241_081

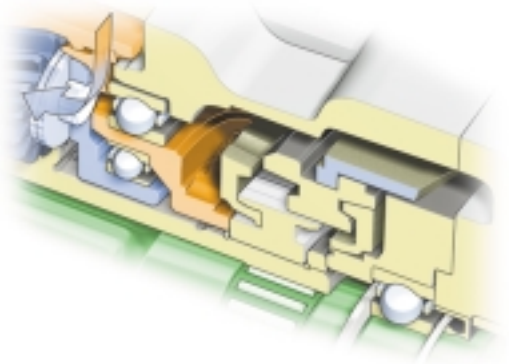


241_005

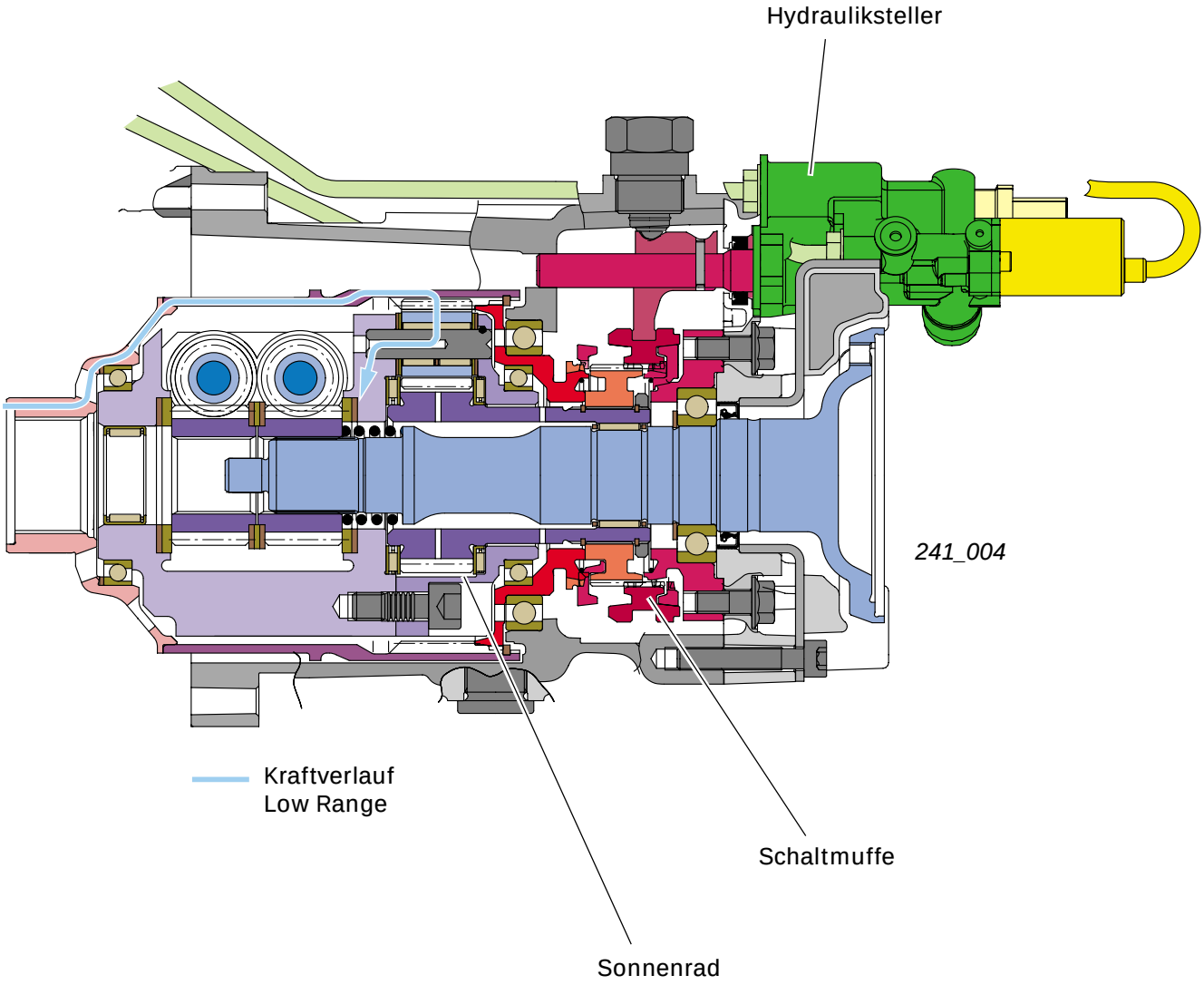
Kraftverlauf Low Range

Im Low Range-Betrieb ist der Hydraulikstelle ganz zurückgefahren. Die Schaltmuffe verbindet den Synchronkörper (Sonnenrad) mit dem Kupplungskörper 2 (gehäusefest) und hält das Sonnerad fest. Das Antriebsmoment wird jetzt über das Hohlrad auf die Planetenräder übertragen. Durch das blockierte Sonnerad treiben die Planeten-räder den Planetenträger an. Dabei wird eine Untersetzung von 1,54 erzeugt.

Low Range



241_082



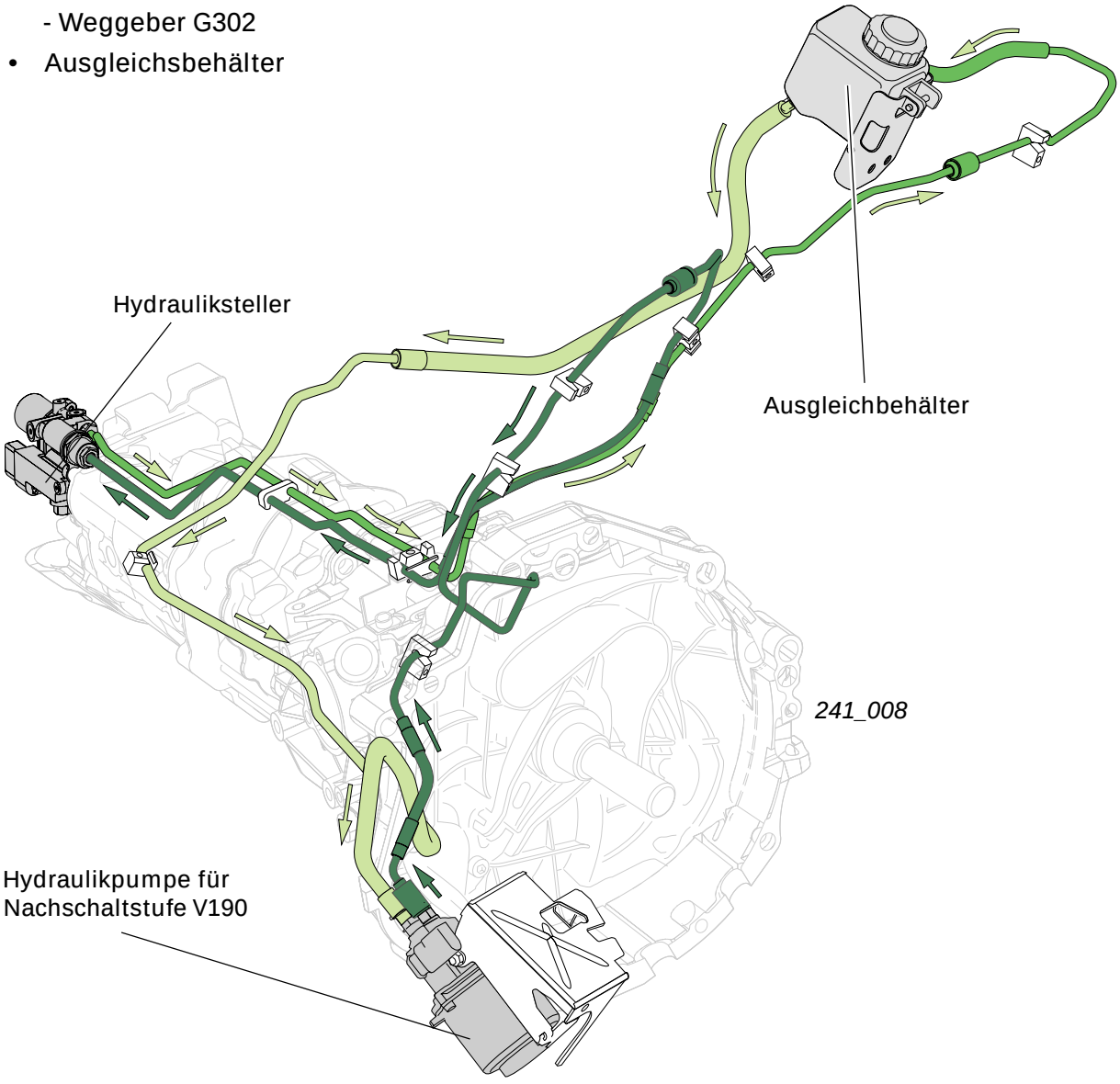
241_004

Elektro-hydraulische Steuerung

Komponenten im Hydraulikkreis:

- Hydraulikpumpe für Nachschaltstufe V190
- Hydrauliksteller bestehend aus:
  - Magnetventil für Hydrauliksteller N331
  - Schaltstange mit Kolben und Zylinder
  - Weggeber G302
- Ausgleichsbehälter

Während der Schaltung ist das Pumpgeräusch der Hydraulikpumpe zu hören.



Die Hydraulikpumpe für Nachschaltstufe ...

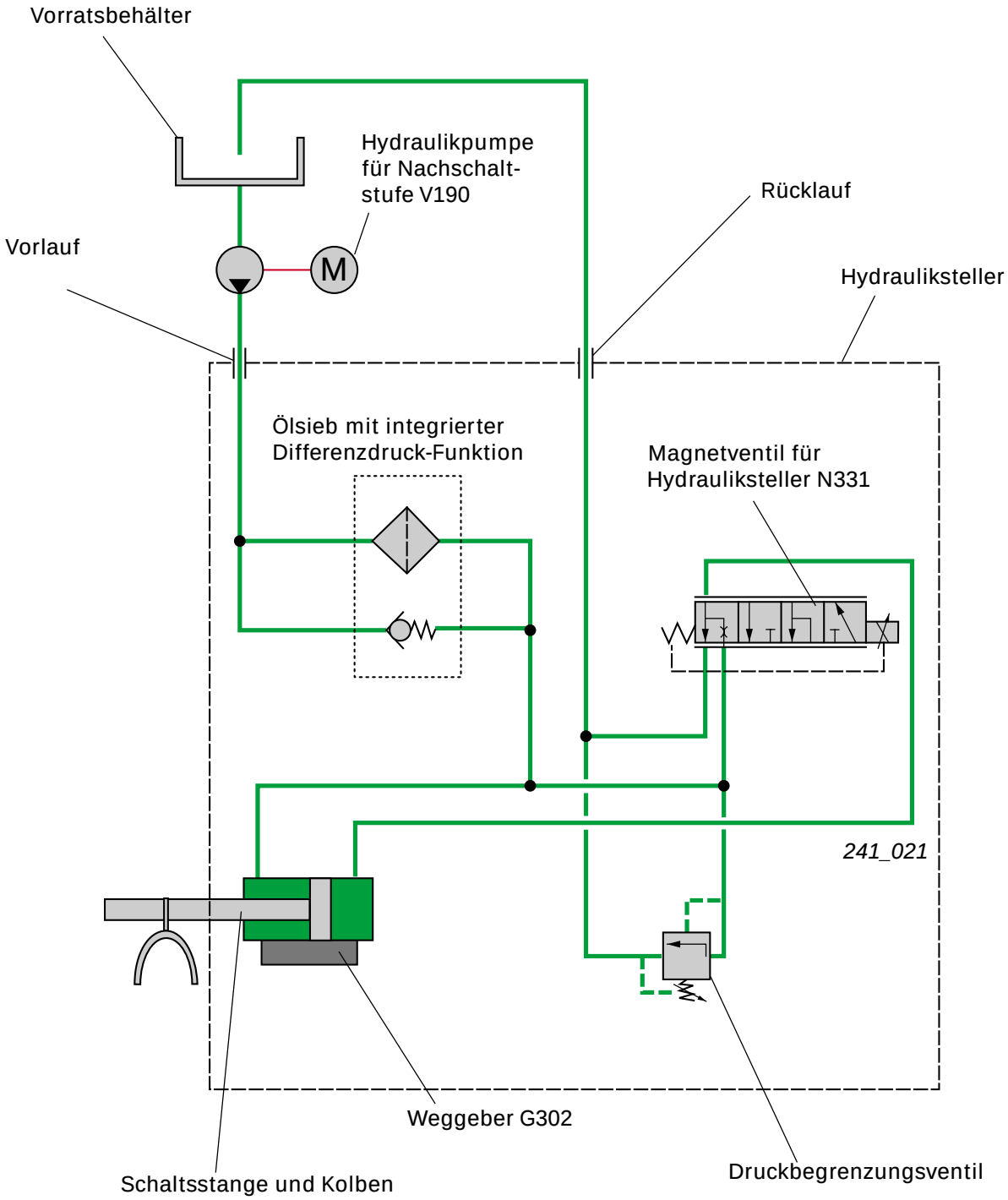
... ist als Zahnradpumpe ausgeführt und liefert den zur Ausführung der Schaltung notwendigen Öldruck zum Hydrauliksteller.

Die V190 ist nur während einer Schaltung aktiv (das System arbeitetet ohne Druckspeicher).

Nach Ablauf einer Schaltung ist das System drucklos.

Hydraulikplan

Das Druckbegrenzungsventil begrenzt den Systemdruck auf ca. 40 bar.



Nachschaltstufe

Der Hydraulikstеller

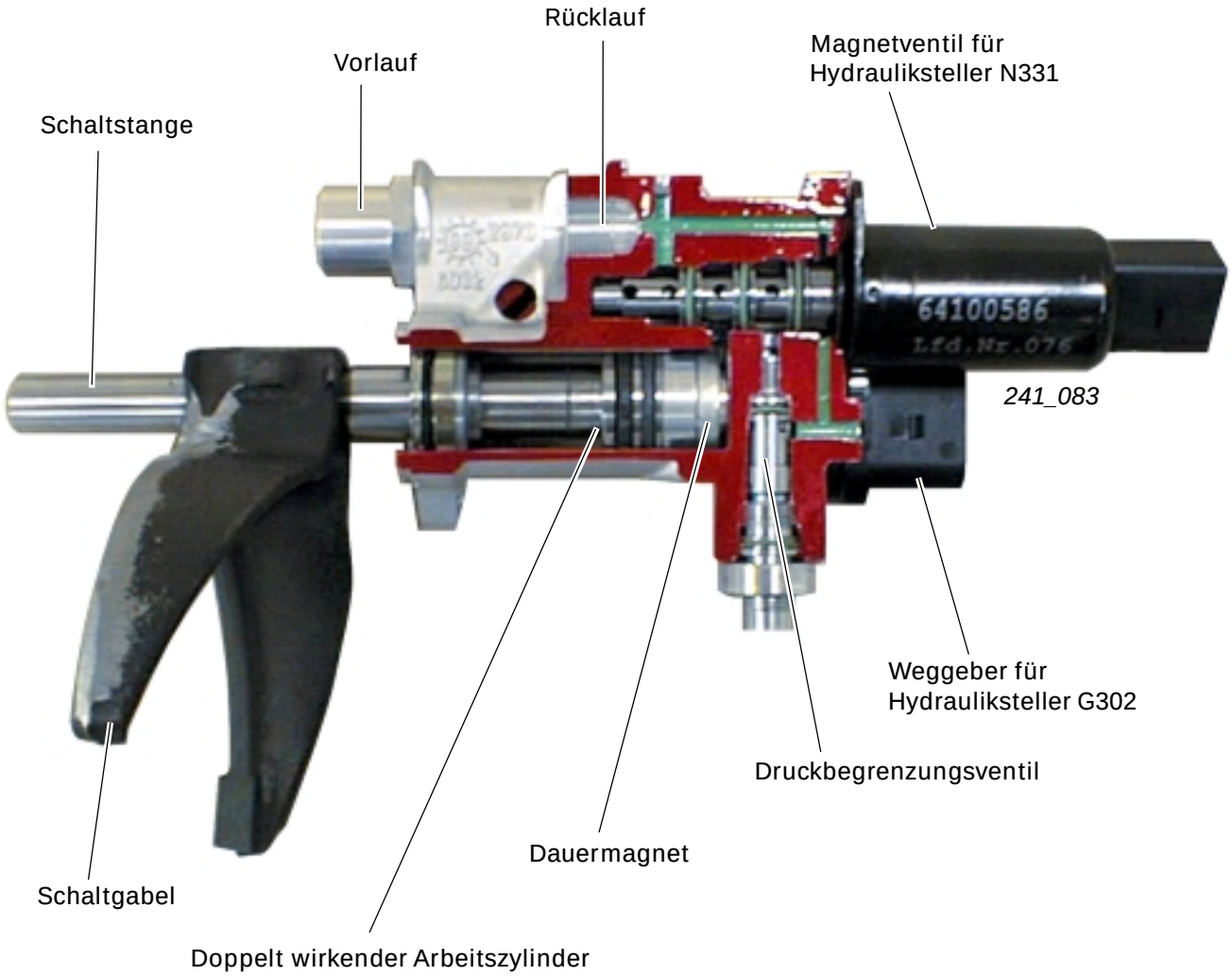
Der Hydraulikstеller als ausführendes Element des Schaltvorgangs teilt sich in folgende Funktionsgruppen:

- Doppeltwirkendem Arbeitszylinder
- Magnetventil für Hydraulikstеller N331
- Druckbegrenzungsventil
- Weggeber für Hydraulikstеller G302

Hinweis:
Das Erkennen der genauen Schaltgabelposition ist für die Regelung in Neutralstellung von großer Bedeutung (geringer Spielraum zwischen Low Range und Low Range OFF).

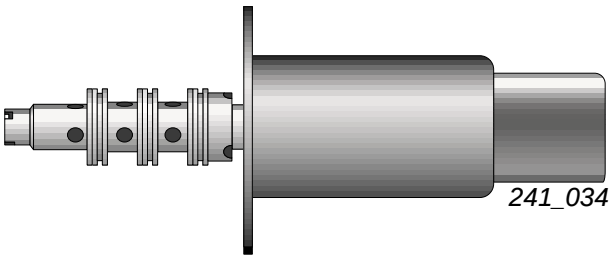
Aus konstruktiven Gründen ist eine genaue Positionierung der Mechanik des Hydraulikstеllers zur Messstrecke des Weggebersystems gefordert.
Um diese hohe Genauigkeit einhalten zu können, wird die Schaltgabel und die Schaltstange des Hydraulikstеllers herstellerseitig in definierter Position miteinander gebohrt und verstiftet.
Nur dadurch ist die genaue Position der Schaltgabel zum Weggebersystem gewährleistet.

Aus diesem Grund darf der Hydraulikstеller, der Weggeber und die Schaltgabel nur komplett und als eine Einheit ersetzt werden.



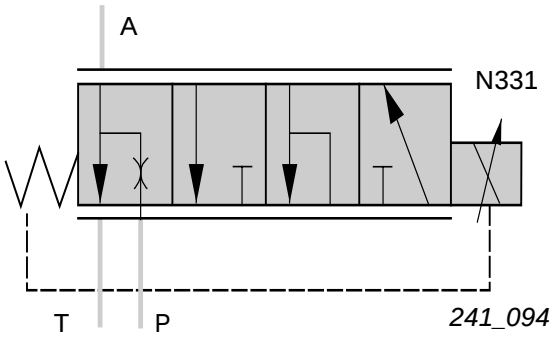
Das Magnetventil für Hydraulikstеller N331 ...

... ist ein sogenanntes 3/4-Wegeventil mit 3 Anschlüssen und 4 Schaltstellungen.
Es wird vom Steuergerät für Nachschaltstufe J554 mit U_{Batt} pulsweitenmoduliert angesteuert.
Je nach Pulsweite nimmt das Ventil für Hydraulikstеller N331 die Stellungen 1 - 4 ein (siehe Schaltpositionen ab Seite 48).


241_034

Anschlüsse:

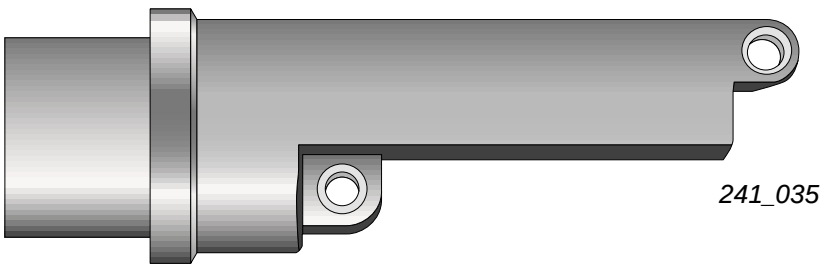
P = Druckanschluss (Eingang)
T = steht für Tank, womit der Rücklauf zum Ausgleichsbehälter gemeint ist
A = Ausgang (Steuerleitung)



241_094

Der Weggeber für Hydraulikstеller G302

Mit Hilfe des G302 werden die Positionen und Bewegungen der Schaltstange und somit der Schaltmuffe erfasst.
Das Steuergerät benötigt die Position zur Plausibilitätsprüfung und Überwachung des Schaltvorgangs.
Näheres unter Weggeber für Hydraulikstеller G302 Seite 56.


241_035

Schaltpositionen/ Schaltvorgang

Schaltposition 1

In Position 1 sind die Anschlüsse P-T-A des N331 mit einander verbunden, so dass ein Druckausgleich stattfinden kann.

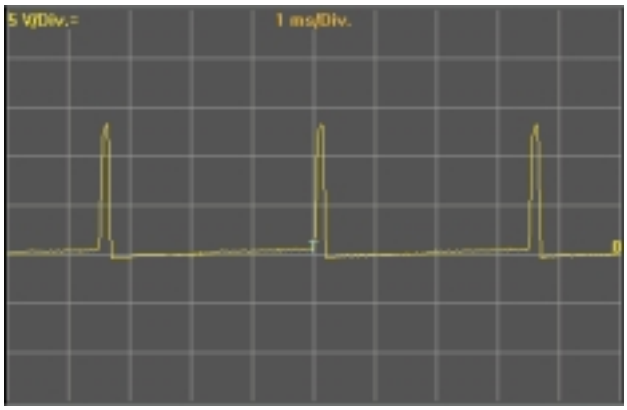
Die Position 1 ist die Ausgangsstellung des N331 und dient zum raschen Abbau des Systemdrucks nach Ablauf einer Schaltung in „Low Range“. Die Position 1 ist durch Federkraft realisiert.

Um Fehlfunktionen auszuschließen, muss sichergestellt sein, das bei Fehlern am N331 die Hydraulikpumpe V190 nicht eingeschaltet wird.

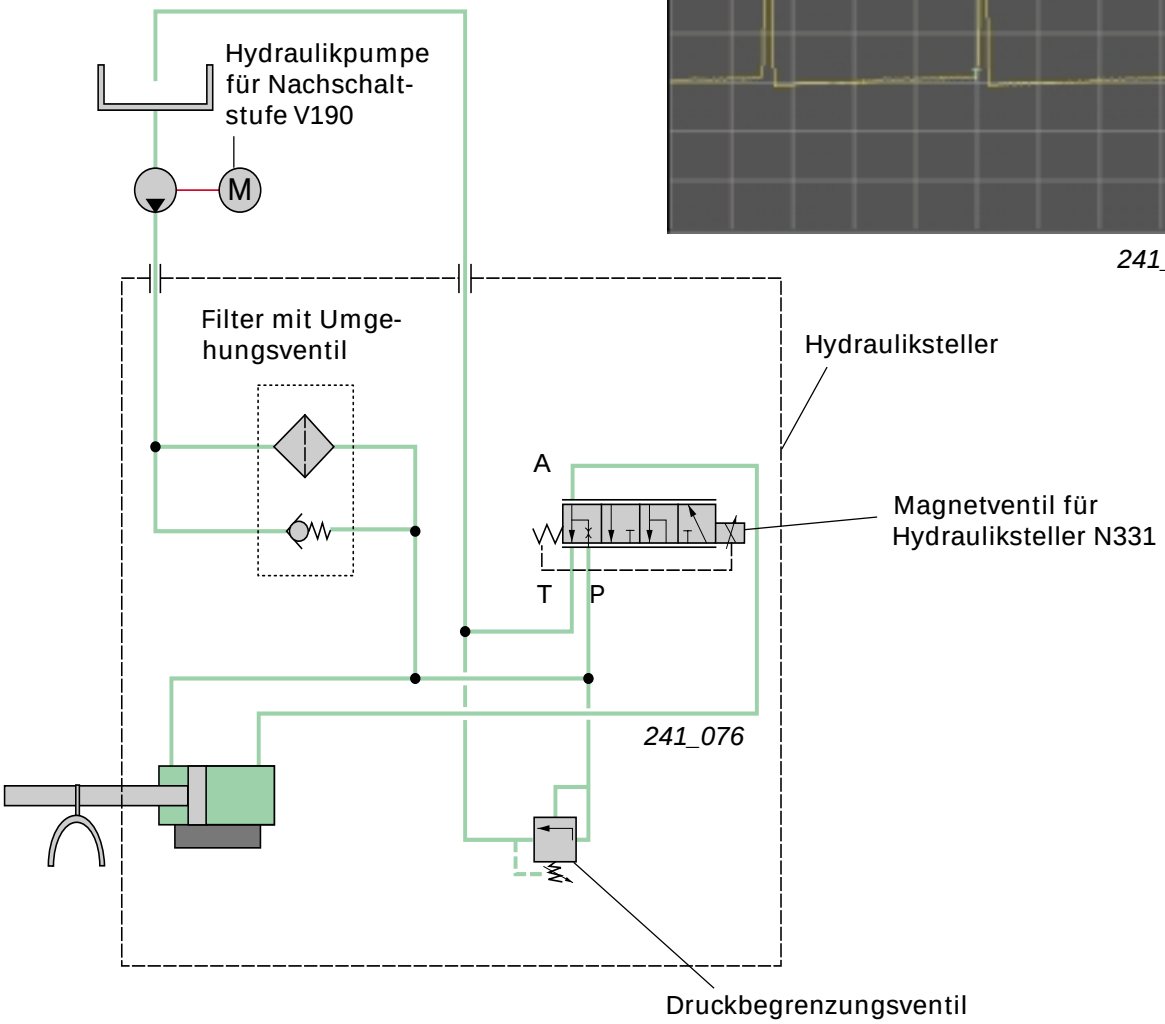
Ab Zündung „EIN“ wird zum Zweck der Eigendiagnose das N331 pulsweiten-moduliert mit einem Tastverhältnis (TVH) von ca. 5% angesteuert. Dies entspricht einem mittleren Stromwert von etwa 40 mA.

Eine Unterbrechung des Stromkreises bewirkt eine Pegeländerung am Steuergerät-Ausgang, wodurch ein Fehler sofort diagnostiziert wird.

Signalbild



241_084

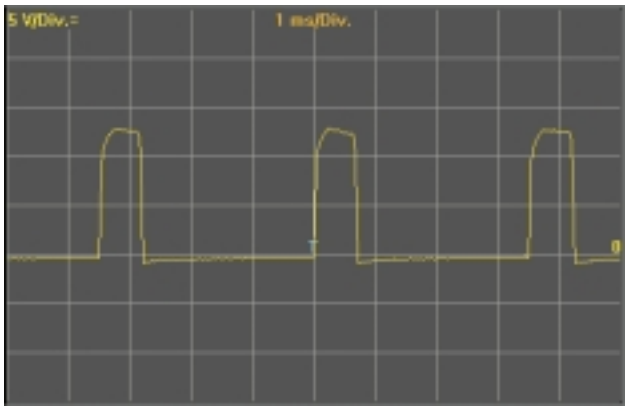


Schaltposition 2

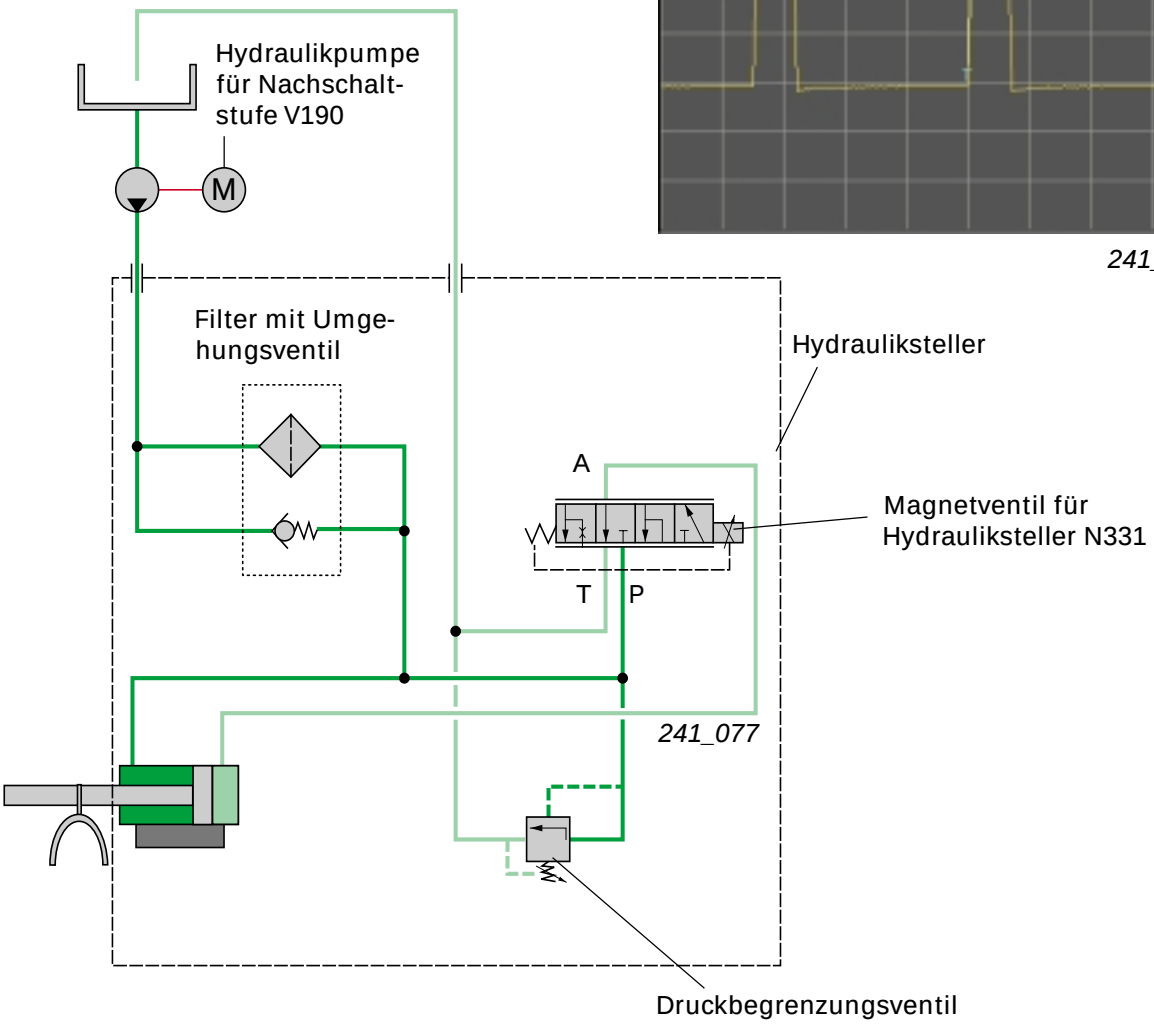
In Position 2 sind die Anschlüsse T und A geschaltet.

Die Position 2 dient zur Schaltung in „Low Range“. Dazu wird das N331 pulsweitenmoduliert mit einem Tastverhältnis (TVH) von ca. 20% angesteuert. Dies entspricht einem mittleren Stromwert von etwa 600 mA.

Signalbild



241_085



Nachschaltstufe

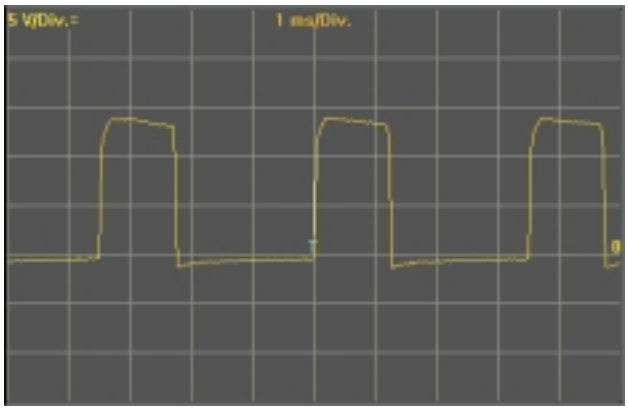
Schaltposition 3

In Position 3 sind die Anschlüsse P-T-A des N331 mit einander verbunden, so dass ein Druckausgleich stattfinden kann.

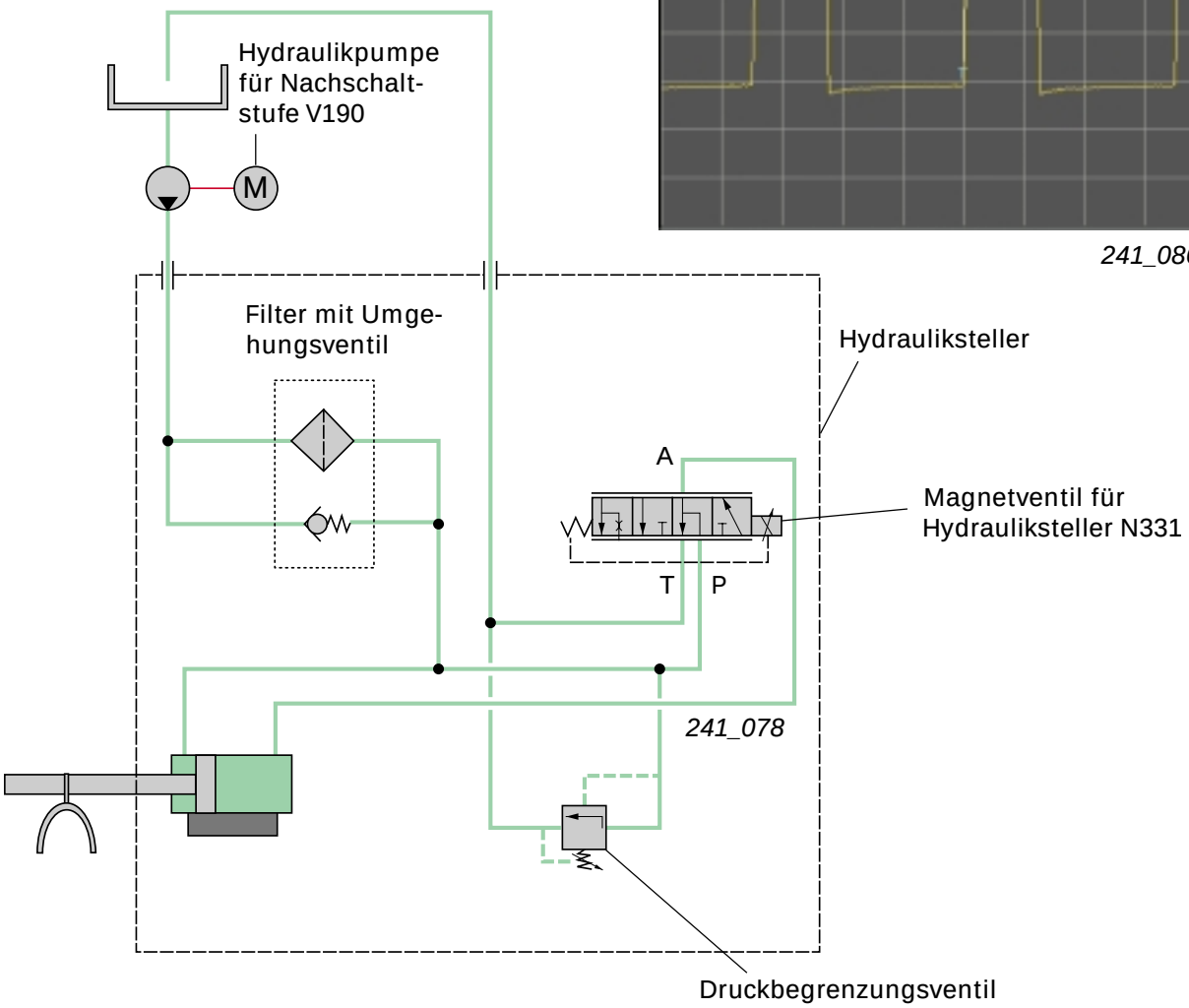
Die Position 3 dient als Zwischenstellung zum raschen Abbau des Systemdrucks nach einer Schaltung „Low Range OFF”. Durch Schalten der Position 3 wird sichergestellt, dass während des Schaltübergangs von Position 4 auf 1 der Druck im System abgebaut ist, welcher beim Erreichen der Position 2 eine Gegenreaktion auslösen könnte.

Die Position 3 wird durch pulsweiten-modulierte Ansteuerung mit einem Tastverhältnis (TVH) von ca. 35% angesteuert. Dies entspricht einen mittleren Stromwert von etwa 1200 mA.

Signalbild



241_086

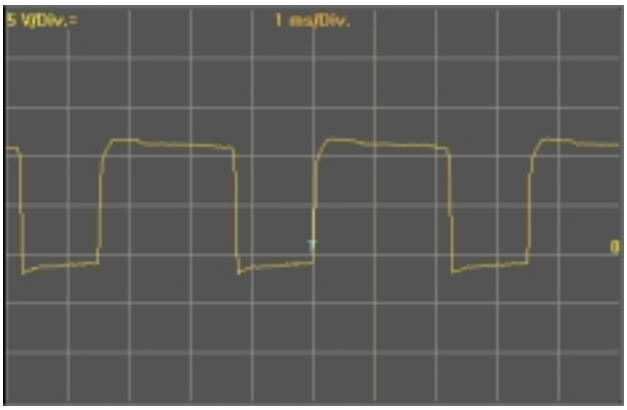


Schaltposition 4

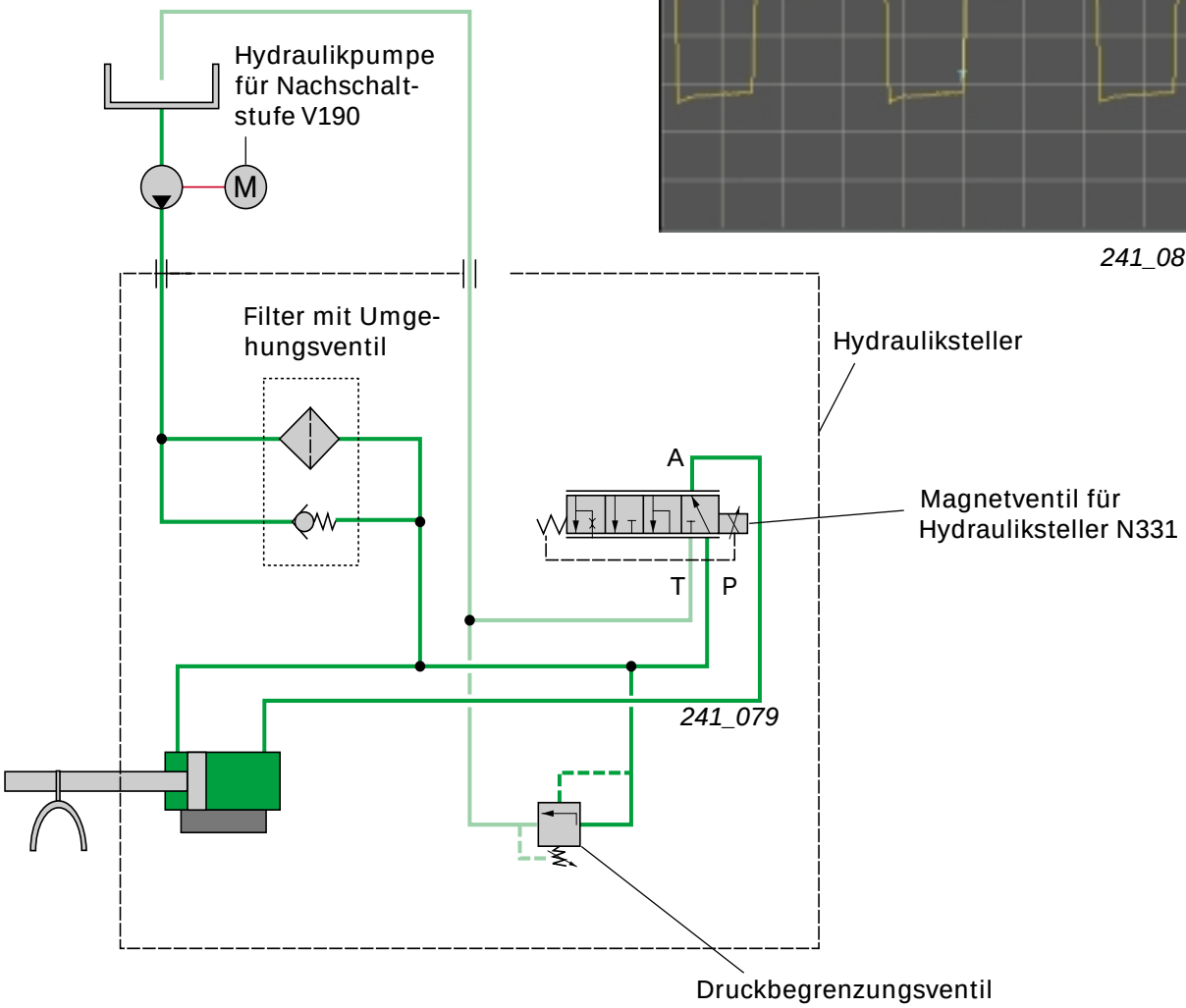
In Position 4 sind die Anschlüsse P und A geschaltet.

Die Position 4 dient zur Schaltung zurück in „Low Range OFF“. Dazu wird das N331 pulsweitenmoduliert mit einem Tastverhältnis (TVH) von ca. 65% angesteuert. Dies entspricht einen mittleren Stromwert von etwa 2000 mA.

Signalbild



241_087

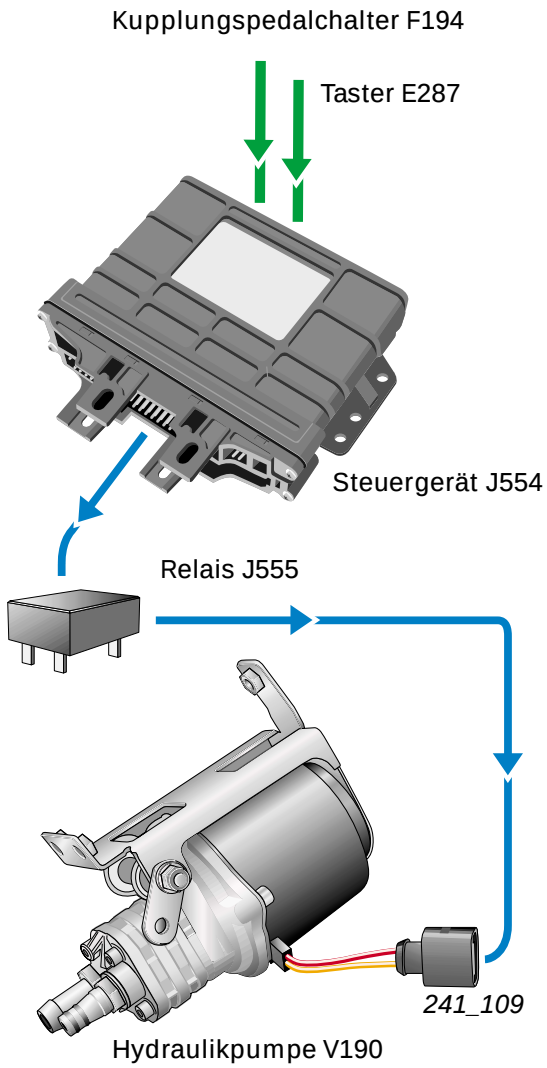


241_079

Nachschaltstufe

Der Schaltvorgang

Ausgelöst vom Taster am Schaltknauf E287 in Verbindung mit dem Signal des Kupplungspedalschalters F194 prüft das Steuergerät für Nachschaltstufe J554 den Schaltwunsch auf Plausibilität und steuert das Relais J555 für die Hydraulikpumpe an.
Daraufhin baut die Hydraulikpumpe V190 Öldruck auf, der zum Hydraulikstеller geleitet wird.

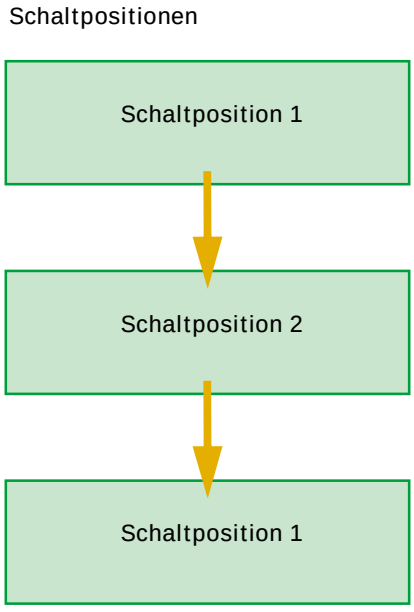


Schaltung in Low Range

Zeitgleich mit der Ansteuerung der Hydraulikpumpe wird das Magnetventil N331 in Position 2 gesteuert.

Der Systemdruck wirkt grundsätzlich auf die Kolbenstangenseite des Arbeitszylinders, die Kolbenseite ist jetzt über das N331 zum Rücklauf belüftet. Die Schaltstange zieht an und Low Range wird zugeschaltet (siehe auch Kraftverlauf).
Im FIS-Display erscheint die Anzeige „LOW RANGE”.

Ist die Endstellung der Schaltmuffe erreicht (Schaltzeit ca. 0,5 Sekunden), das Steuergerät erkennt dies mit Hilfe des Wegsensors G302, wird die Hydraulikpumpe abgeschaltet und das Magnetventil N331 in Position 1 gesteuert.



Schaltung in Low Range OFF

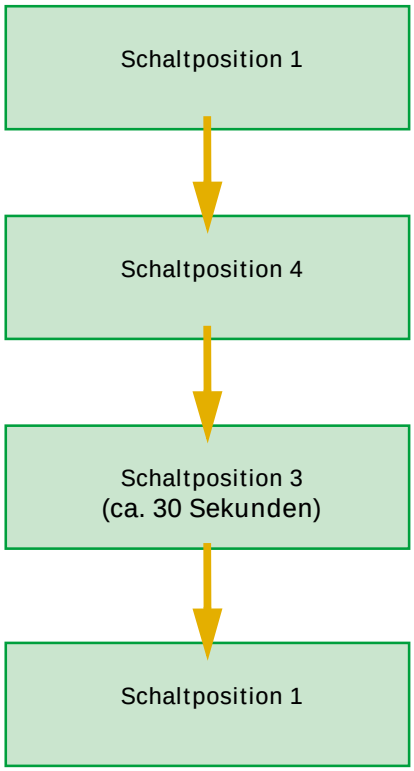
Zeitgleich mit der Ansteuerung der Hydraulikpumpe wird das Magnetventil N331 in Stellung 4 gesteuert.

Der Systemdruck wirkt grundsätzlich auf die Kolbenstangenseite des Arbeitszylinders, die Kolbenseite ist jetzt über das N331 ebenfalls mit Systemdruck beaufschlagt. Auf Grund der größeren Kolbenfläche auf der Kolbenseite (größere Kraft) fährt die Kolbenstange aus und Low Range ist abgeschaltet (siehe auch Kraftverlauf).
Im FIS-Display erlischt die Anzeige „LOW RANGE”.

Ist die Endstellung der Schaltmuffe erreicht (Schaltzeit ca. 0,5 Sekunden), das Steuergerät erkennt dies mit Hilfe des Wegsensors G302, wird die Hydraulikpumpe abgeschaltet und das Magnetventil N331 wird zunächst für ca. 30 Sekunden in Position 3 gesteuert.
Dadurch wird der Systemdruck rasch abgebaut und es ist sichergestellt, dass die Schaltstange ihre Stellung nicht mehr verändert.
Nach ca. 30 Sekunden kehrt das Magnetventil N331 in Position 1 zurück.

Nach Ablauf einer Schaltung ist das System grundsätzlich drucklos.
Die Stellungen Low Range und Low Range OFF werden mit Hilfe der Rastierung an der Schaltmuffe gehalten.

Schaltpositionen



Während der Schaltung ist das Pumpgeräusch der Hydraulikpumpe zu hören.

Nachschaltstufe

Fehlfunktionen

Kann ein Schaltvorgang vor dem Einkuppeln nicht abgeschlossen werden, wird die Schaltmuffe in Neutralstellung (Mittelposition) geregelt, um mechanische Schäden zu verhindern.

Ist dies der Fall, ist trotz eingelegtem Gang kein Kraftschluss vorhanden. Die Anzeige „LOW RANGE” blinkt.

Der Schaltvorgang muss wiederholt werden.

Es können folgende Ursachen für ein Schalten in Neutralstellung möglich sein:

- Zu schnelles Einkuppeln.
- Falsche Einstellung des Kupplungpedal-schalters F194 oder Fußmatte unter Kupplungspedal gerutscht.
- Die Schaltzeit ist auf Grund extrem niedriger Temperaturen länger als der Kupplungsvorgang (erst Einkuppeln, wenn „LOW RANGE” erscheint oder erlischt).
- Luft im System.
- Zu geringe Pumpenleistung (z. B. Spannung an der Pumpe für Nachschalt-stufe V190 zu gering, Pumpe defekt, oder Durchgang der Saugleitung/Druckleitung zu gering).
- Defekte Synchronisierung.
- Defekter Hydraulikstеller.



241_037

FIS-Display
Störungsanzeigen

Eine blinkende Anzeige „LOW RANGE” signalisiert einen unerwünschten Zustand. Dies kann eine Geschwindigkeit > 50 km/h in Low Range oder ein nicht abgeschlossener Schaltvorgang sein.

Eine invertierte Darstellung der Anzeige „LOW RANGE” signalisiert einen Fehler im System und ist die Aufforderung, sobald wie möglich einen Audi-Betrieb aufzusuchen.

Ein intermittierender Warnton signalisiert einen kritischen Zustand in folgenden Fällen:

- Verbleibt bei abgestelltem Motor die Nachschaltstufe in Neutralstellung, wird dies dem Fahrer akustisch signalisiert, da trotz eingelegtem Gang kein Kraftschluss vorhanden ist.
- Bei einer Geschwindigkeit > 50 km/h in Low Range.

Elektronische Steuerung

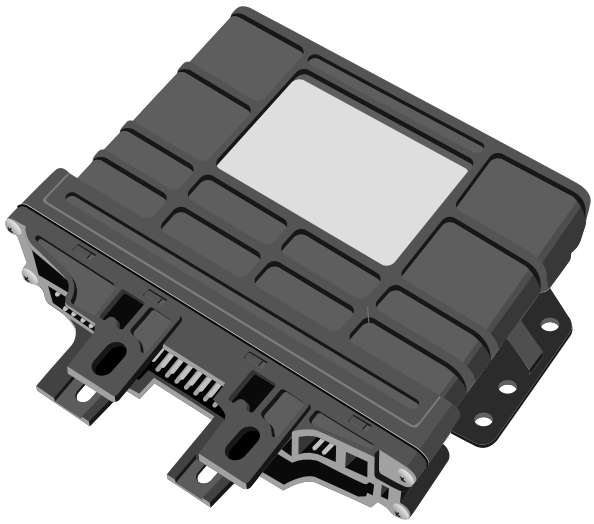
Steuergerät/Schaltstrategien

Das Schalten der Low Range-Nachschaltstufe ist grundsätzlich nur bei laufendem Motor möglich.

Wird das Fahrzeug in Low Range abgestellt, erfolgt nach einem Neustart und Betätigen der Kupplung eine automatische Rückschaltung in Low Range OFF.
Damit wird ein unnötiger Low Range-Betrieb verhindert.

Nach Abwürgen des Motors und anschließendem Neustart innerhalb 15 Sekunden wird die Low Range-Stellung beibehalten (keine automatische Rückschaltung nach Low Range OFF).
Man geht in dieser Situation davon aus, dass dies vom Fahrer gewünscht wird.

Einbauort
Das Steuergerät für Nachschaltstufe J554 befindet sich in der Gehäusebox unter dem Teppich vor dem Beifahrersitz (anstatt dem Steuergerät für Automatikgetriebe).



241_016

Steuergeräte-Nachlauf

Aus Sicherheitsgründen bleibt das Steuergerät J554 für ca. 30 Sekunden nach Zündung „AUS“ weiterhin aktiv (über Klemme 30).

Würde sich die Nachschaltstufe vor Abstellen des Motors (Zündung „AUS“) in Neutralstellung befinden (z. B. durch einen unvollständigen Schaltvorgang), wäre trotz eingelegtem Gang kein Kraftschluss von den Rädern zum Motor vorhanden.
Das so abgestellte Fahrzeug wäre gegen Wegrollen nicht gesichert.

Durch den Nachlauf erkennt das Steuergerät diese Situation und veranlasst nach Zündung „AUS“ eine Schaltung nach Low Range OFF (ohne Betätigung der Kupplung).

Nachschaltstufe

Weggebersystem

Weggeber für Hydraulikstelle G302 und Steuergerät für Weggeber J556

Zur Plausibilisierung des Schaltwunsches und zur Überwachung des Schaltablaufs müssen dem Steuergerät die Positionen und die Bewegungen der Schaltmuffe jederzeit bekannt sein.

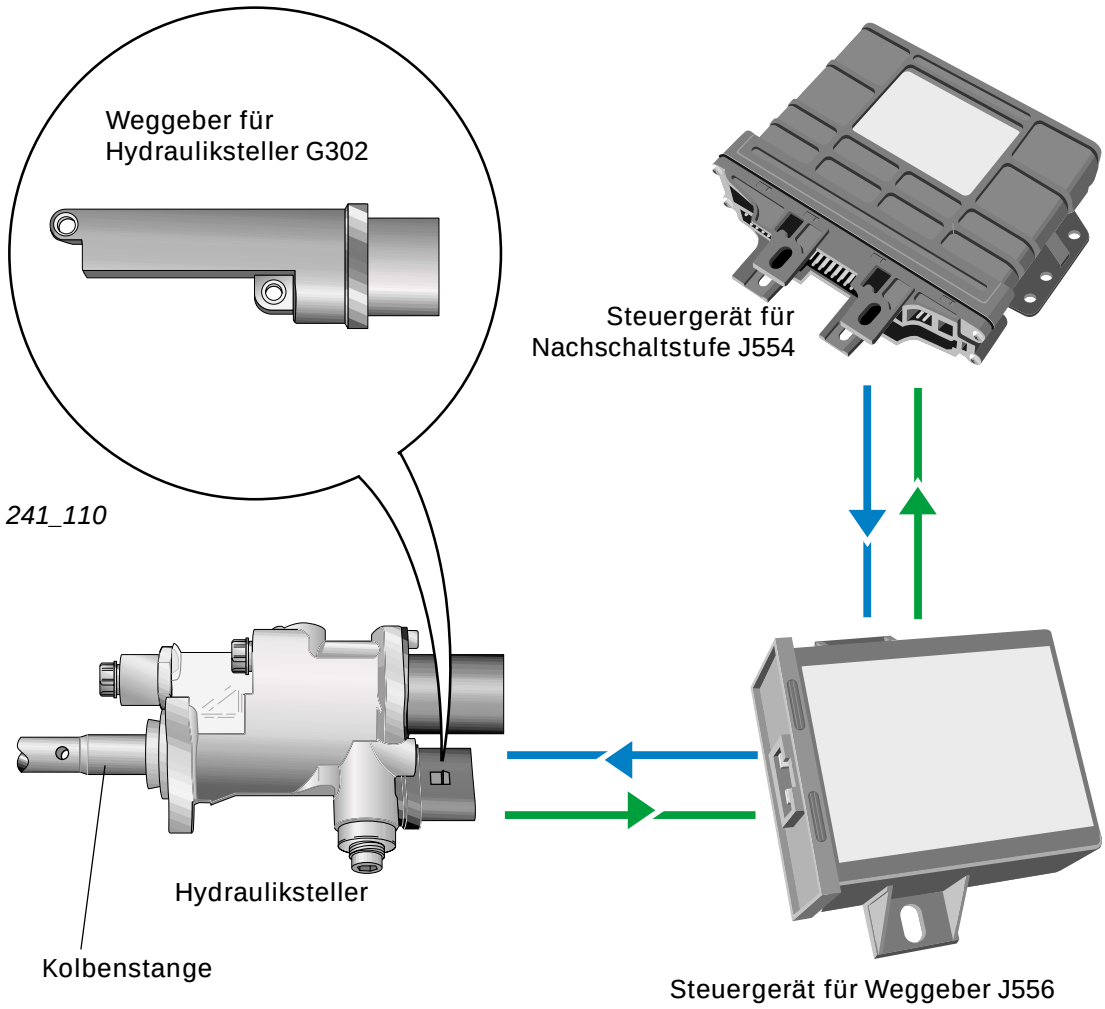
Dazu befindet sich am Hydraulikstelle der Weggeber G302. Zusammen mit dem separaten Steuergerät J556 stellen sie dem Steuergerät für Nachschaltstufe J 554 die Information über die Position der Kolbenstange zur Verfügung.

Der Weggeber G302 ist ein sogenannter PLCD-Sensor.

Die Abkürzung PLCD steht für

Permanentmagnetic
Linear
Contactless
Displacementsensor

und beschreibt einen berührungslos arbeitenden Sensor, der mit Hilfe eines Dauermagneten eine lineare Wegstrecke erfasst.



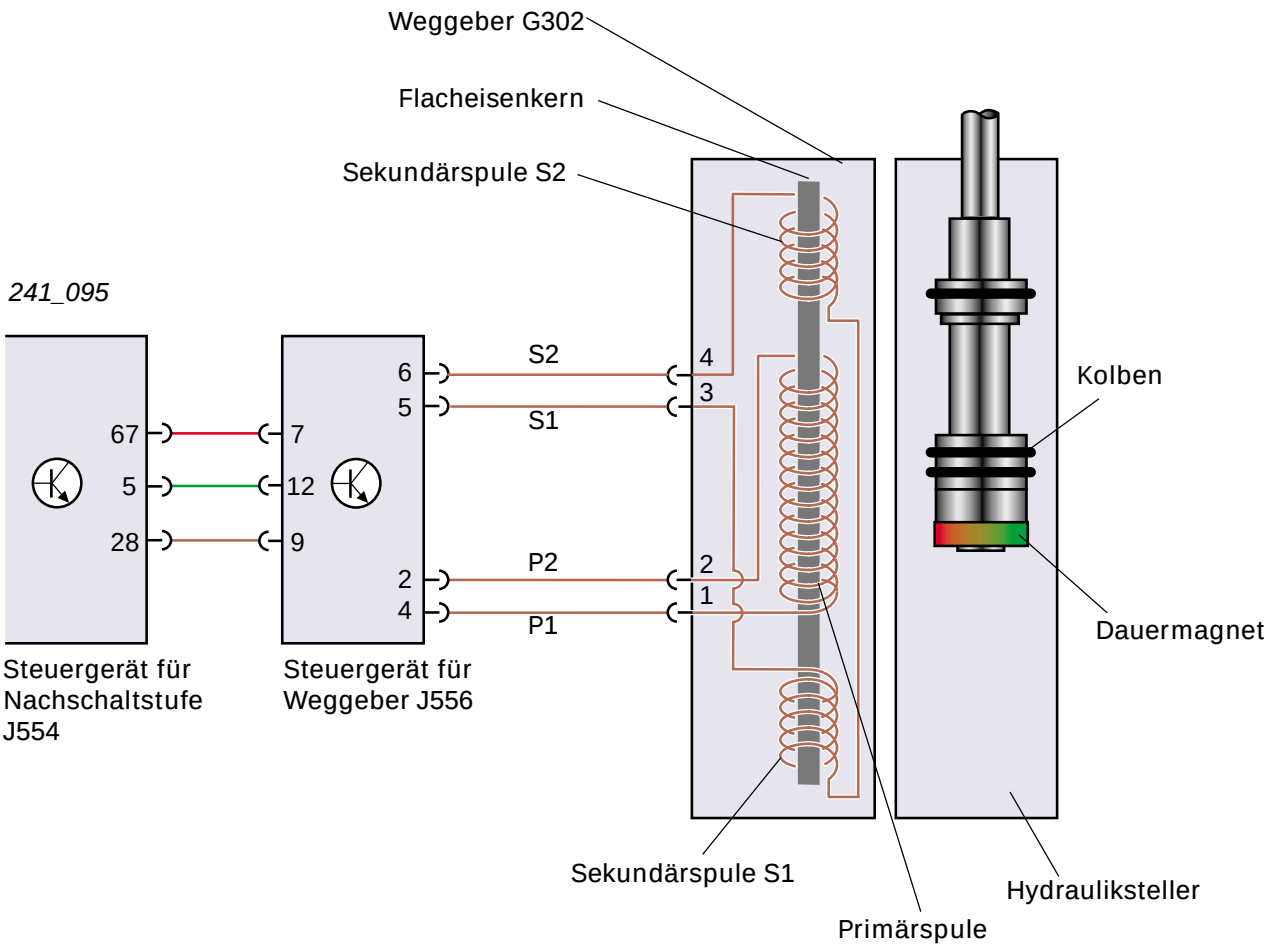
Aufbau des Weggebers

Der Weggeber besteht aus einem Flacheisenkern, der über seiner Länge mit einer Spule umwickelt ist, der sogenannten Primärspule. An den Enden des Eisenkerns befindet sich je eine kurze Spule, die sogenannten Sekundärspulen. Die beiden Sekundärspulen sind so in Reihe geschaltet, dass deren Phasen invertiert (entgegengesetzt) sind.

Die in ihnen induzierten Wechselspannungen heben sich zunächst gegenseitig auf.

Zum Weggeber G302 gehört ein Dauermagnet, welcher auf dem Kolben des Arbeitszylinders sitzt. Der Dauermagnet bewirkt eine lokale, magnetische Sättigung des Flacheisenkerns und beeinflusst die Induktion in den Sekundärspulen.

Die Position des gesättigten Bereiches und somit die Stellung des Kolbens (= Position der Schaltmuffe) kann folglich durch das Spulensystem ermittelt werden.



Der Weggeber ist herstellerseitig mit dem Hydraulikgeber und der Schaltgabel vermessen und zusammengebaut. Der Weggeber bildet mit dem Hydrauliksteller eine Einheit und darf nur komplett ersetzt werden.
Näheres finden Sie hierzu auch auf Seite 46 „Der Hydrauliksteller“.

Nachschaltstufe

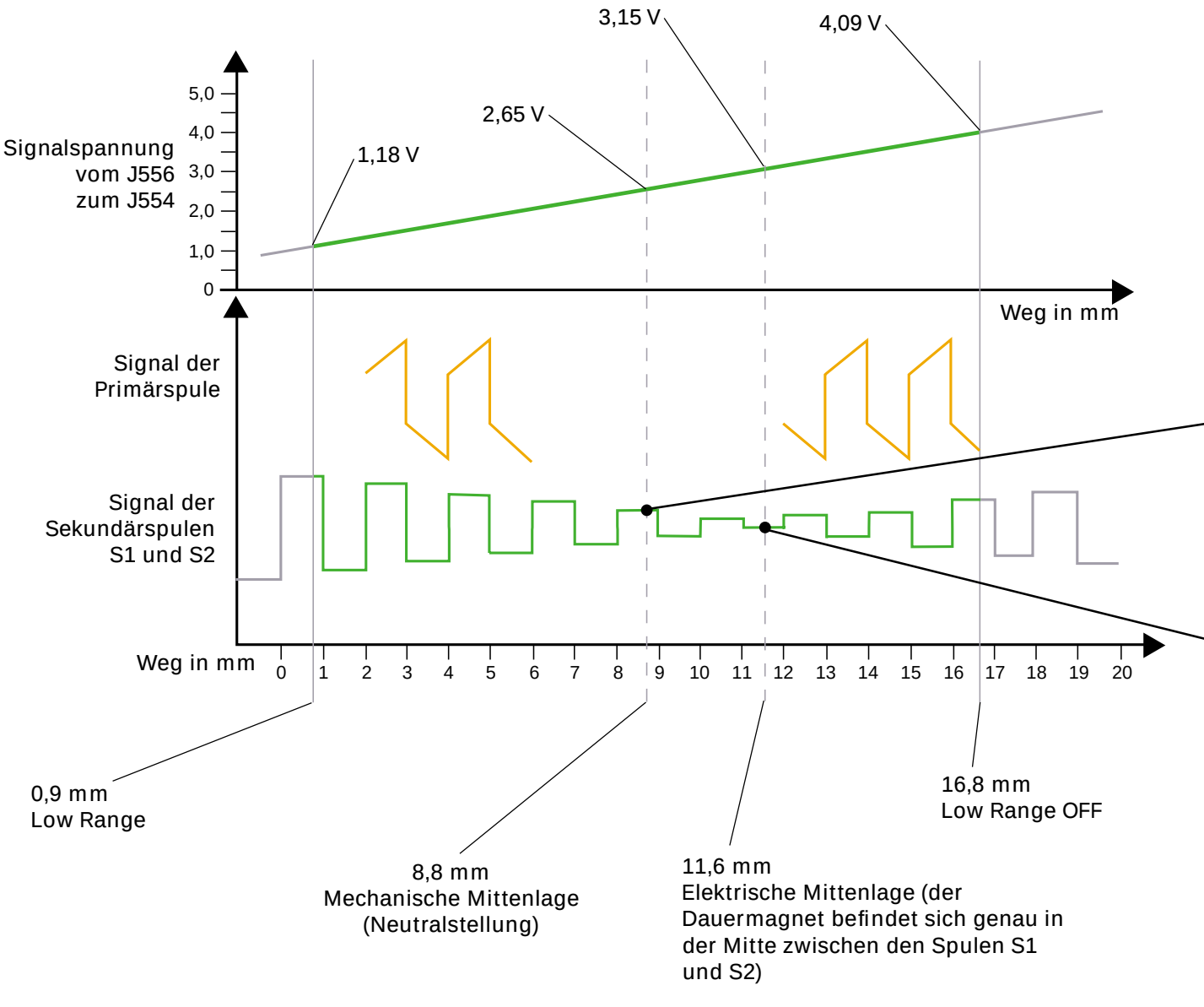
Die Primärspule wird mit einer konstanten Rechteck-Wechselspannung erregt (vom Steuergerät J556). Diese induziert in den Sekundärspulen eine Rechteck-Wechselspannung.

Wie bereits erwähnt, bewirkt der Dauermagnet eine magnetische Sättigung des Flacheisenkerns. Der Dauermagnet trennt das Spulensystem elektromagnetisch in zwei Bereiche (S1 und S2).

Angeregt durch die Primärspule werden in den Sekundärspulen Wechselspannungen induziert, die je nach Stellung des Dauermagneten (Kolben-stellung), gegensätzliche Phasen und unterschiedliche Amplituden aufweisen.

Befindet sich der Dauermagnet in der Mitte der beiden Sekundärspulen, so heben sich ihre Spannungen gegenseitig auf. In dieser Position ist die Spannung zwischen S1 und S2 gleich Null.

Darstellung des Weggebersystems
Zusammenhang zwischen der Schaltmechanik und dem Weggebersystem



Beispiel Messwerteblock 2

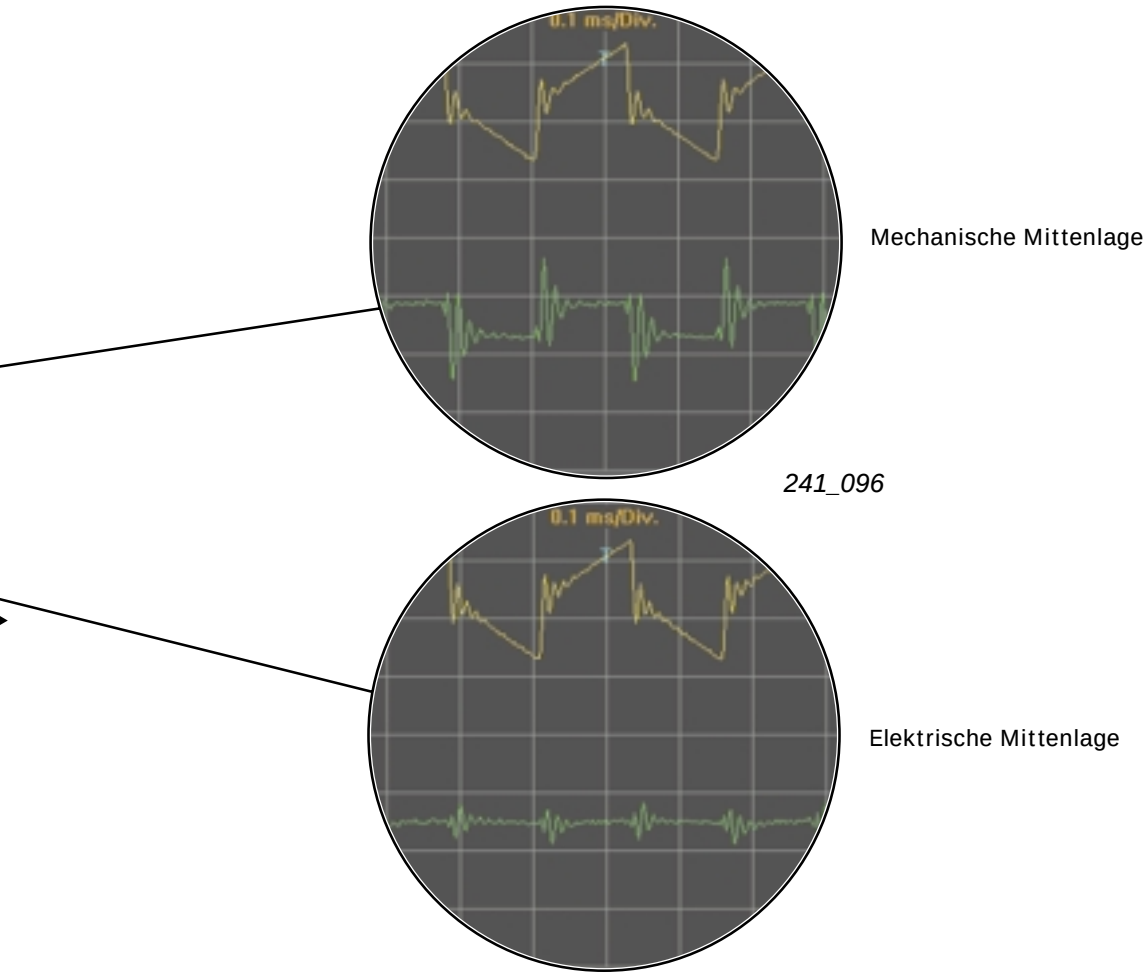
:

Zustand	1	2	3	4
Low Range Off	1,00 V	4,09 V	4,09 V	16,8 mm
Neutralstellung	1,00 V	2,65 V	4,09 V	8,8 mm
Low Range	1,00 V	1,18 V	4,09 V	0,9 mm

1. und 3. Stelle = Kleinster bzw. größter bei der Grundeinstellung gemessener Wert

2. Stelle = Aktuell gemessene Spannung vom Weggebersystem (Signalspannung vom Steuergerät J556 zum Steuergerät J554

4. Stelle = Position der Schaltbetätigung in mm



Nachschaltstufe

Ist der Dauermagnet einer Spule näher als der anderen, verlängert sich die wirksame Spulenlänge und somit die Induktivität.

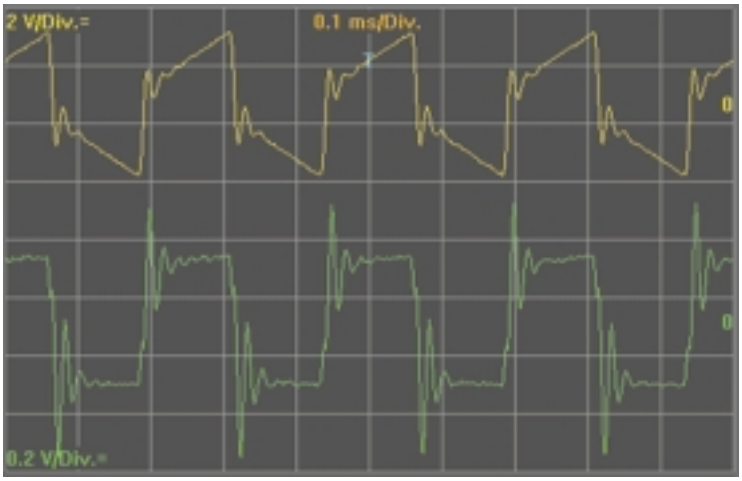
- Lange Primärspule = große Induktivität = hohe Spannung
- Kurze Primärspule = geringe Induktivität = niedrige Spannung

Ausgehend von der Mitte des Spulensystems wechselt je nach Bewegungsrichtung des Dauermagneten die Phasenlage der Spannung zwischen S1 und S2 zur Primärspule.

Das Signal der Sekundärspulen wird dem Steuergerät J556 zurückgeführt. Dort wird die Phasenlage zur Primärspule sowie die Höhe der Amplitude (Spannung) ausgewertet.

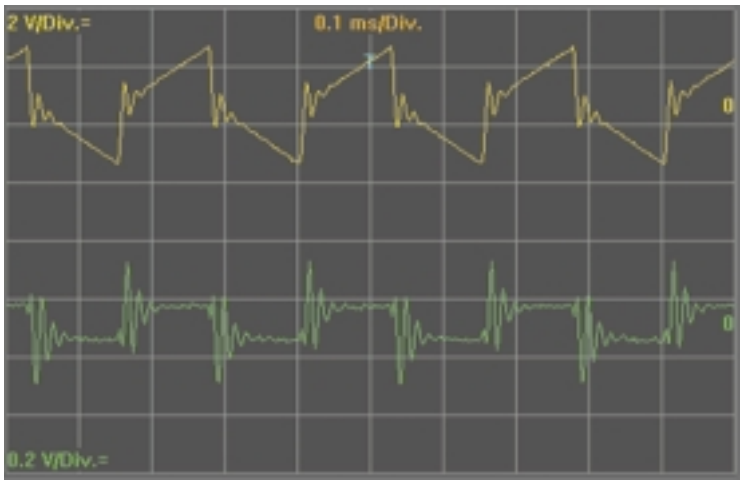
Die Auswerteelektronik des Steuergeräts J556 wandelt das Ergebnis in ein lineares, der Kolbenposition entsprechendes Gleichspannungssignal um.
Das so vom Steuergerät J556 generierte Wegsignal wird dem Steuergerät für Nachschaltstufe J554 übermittelt.

Signalbild Low Range



241_089

Signalbild Neutralstellung



241_112

Wie aus der Abbildung 241_096 ersichtlich, liegt die elektrische Mittenlage nicht über der mechanischen Mittelstellung.

Damit ein lineares Ausgangssignal zur Verfügung gestellt werden kann, wird dies durch die Auswerteelektronik im Steuergerät J556 kompensiert.

Eine genaue Passung der Schaltgabel zum Hydraulikschieber (siehe Beschreibung Hydraulikschieber) sowie die Durchführung einer Grundeinstellung sind die weiteren Voraussetzungen für die einwandfreie Funktion der Nachschaltstufe.

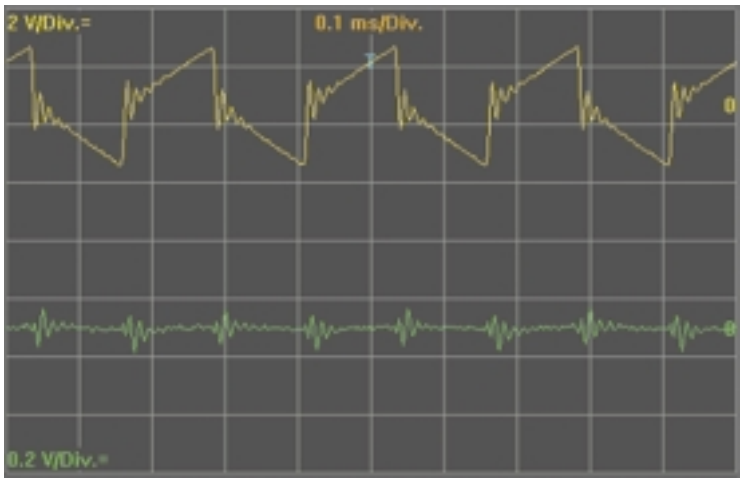
Bei der Grundeinstellung werden dem Steuergerät J554 die mechanischen Endpositionen der Schaltgabel angelernt.
Näheres hierzu finden Sie im Kapitel „Service“ unter Grundeinstellung.

Messstellen am Weggeber

<u>Primärspule (Kanal A)</u>
Messspitze Rot an Pin 2
Messspitze Schwarz an Pin 1

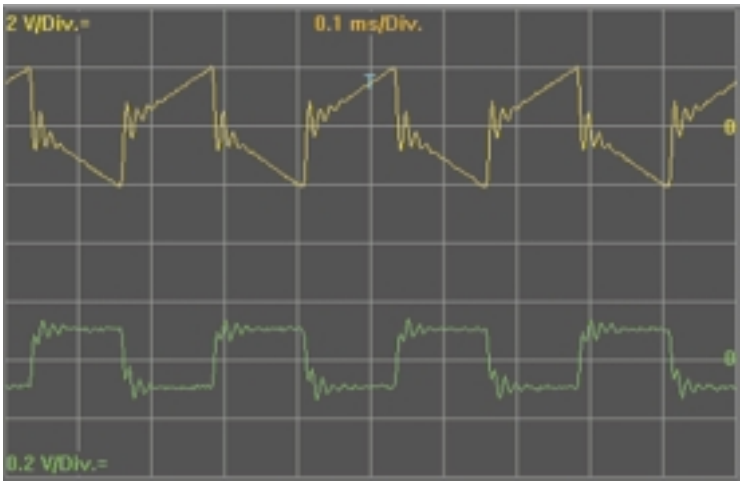
<u>Sekundätspule (Kanal B)</u>
Messspitze Rot an Pin 4
Messspitze Schwarz an Pin 3

Signalbild elektrische Mittenlage



241_090

Signalbild Low Range OFF



241_088

Zum Messen der Signale des Weggebersystems steht der Messadapter VAS 5258 zur Verfügung.

Nachschaltstufe

Sensoren

Taster für Nachschaltstufe E287 und Kupplungspedalschalter F194
Ausgelöst vom TasterE287 am Schaltknauf in Verbindung mit dem Signal des Kupplungspedalschalters F194 prüft das Steuergerät J554 den Schaltwunsch auf Plausibilität, woraufhin es den Schaltvorgang veranlasst.

Ein Schaltvorgang darf nur dann ausgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass der Kraftfluss zum Getriebe von der Kupplung unterbrochen ist.

Diese Überwachungsfunktion kommt dem Kupplungspedalschalter F194 zu.

Der F194 ist so positioniert, dass erst bei vollständig betätigtem Kupplungspedal der Schalter schließt.
Voraussetzung für die korrekte Funktion ist eine genaue Einstellung des F194 (siehe Reparatur-Leitfaden).



241_036

Hinweis:

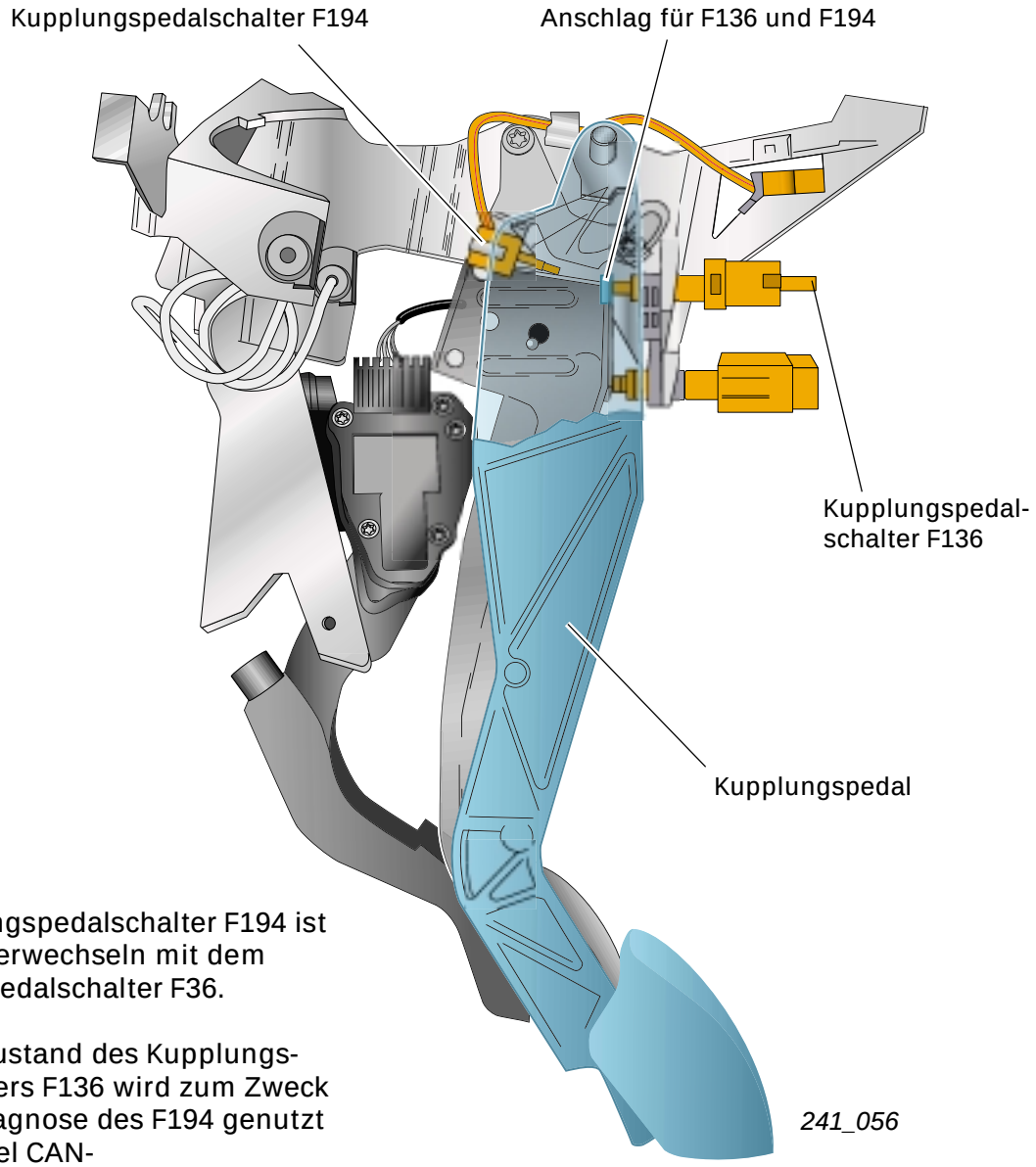
Eine fehlerhafte Einstellung des F194 führt zu Funktionsstörungen der Nachschaltstufe:

Schalterspiel zu gering:

- Schaltung wird nicht ausgeführt bzw. geht in Neutralstellung (die gleiche Auswirkung hat eine unter das Kupplungspedal gerutschte Fußmatte).

Schalterspiel zu groß (Kupplung trennt nicht vollständig):

- Starker Verschleiß an der Synchron-einrichtung und der Schaltgabel
- Schaltgeräusche



Der Kupplungspedalschalter F194 ist nicht zum Verwechseln mit dem Kupplungspedalschalter F36.

Der Schaltzustand des Kupplungs-pedalschalters F136 wird zum Zweck der Eigendiagnose des F194 genutzt (siehe Kapitel CAN-Informationsaustausch).

Nachschaltstufe

Geber für Getriebedrehzahl G182

Der Geber für Getriebedrehzahl G182 arbeitet nach dem Induktionsprinzip und tastet das Gangrad des 2. Gang ab.

Ursprünglich war der G182 für wichtige Plausibilitätsabfragen zur Schaltstrategie vorgesehen.
Zum Ende der Entwicklung wurde durch eine Änderung der Schaltstrategie das Signal des G182 nicht mehr benötigt.

Der G182 wird derzeit nur noch für die Fehlerdiagnose der Information „Fahrgeschwindigkeit“ herangezogen.

Zukünftig wird der Geber für Getriebedrehzahl G182 entfallen.



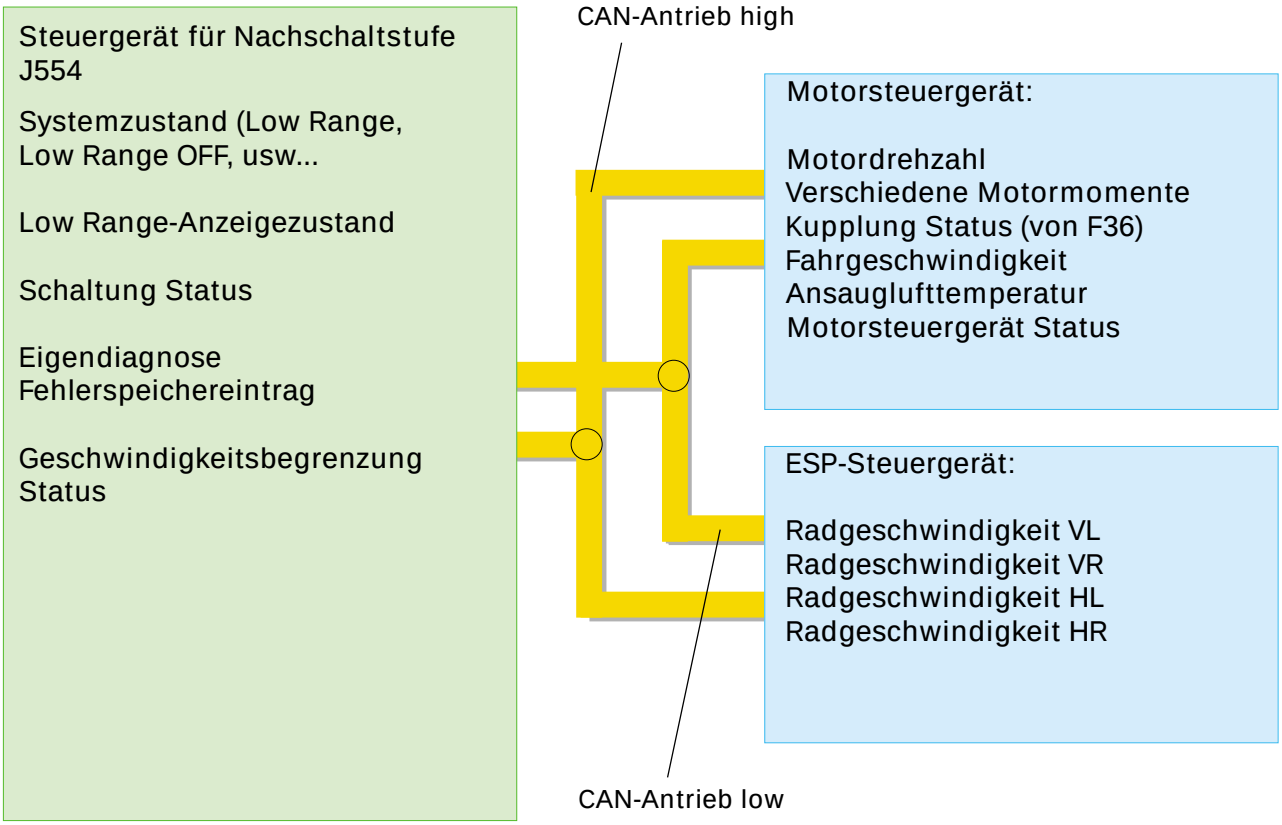
241_103

Geber für Getriebedrehzahl G182

CAN-Informationsaustausch Nachschaltstufe Low Range

Bei der Nachschaltstufe Low Range erfolgt der Informationsaustausch zwischen dem Steuergerät für Nachschaltstufe J554 und den vernetzten Steuergeräten bis auf wenige Schnittstellen über den CAN-Antrieb.

Die Systemübersicht zeigt die Informationen, welche vom Getriebesteuergerät über den CAN-Bus zur Verfügung gestellt, bzw. von den vernetzten Steuergeräten empfangen und genutzt werden.



Informationen, die vom Steuergerät J554 gesendet werden.

Informationen, die vom Steuergerät J554 empfangen und ausgewertet werden.

Detaillierte Informationen zum CAN-Bus finden Sie im SSP 186 und 213.

Nachschaltstufe

Schnittstellen

Die Klemme 30 ...

... dient für den Steuergeräte-Nachlauf.

Über die Klemme 30 bleibt das Steuergerät J554 und somit das ganze System (mit J556) nach Zündung „AUS“ für ca. 30 Sekunden noch aktiv.

Nähere Informationen finden Sie auf Seite 55 zum Thema Steuergeräte-Nachlauf.

K-Leitung

Die Kommunikation zur Eigendiagnose zwischen dem Steuergerät J554 und dem Diagnosetester erfolgt über die bisher bekannte K-Leitung.

Neu ist das Datentelegramm, d. h. die Kommunikationssprache zwischen Steuergerät und Diagnosetester.

Anstatt dem bisher (und noch) verwendeten Protokoll KWP 1281 kommuniziert das Steuergerät der Nachschaltstufe mit dem neuen Protokoll KWP 2000.

Zur Durchführung der Eigendiagnose müssen die V.A.G/VAS-Diagnosetester das entsprechende Update aufweisen.

Nähere Informationen finden Sie unter dem Kapitel „Service/Eigendiagnose“.

ESP im Audi allroad quattro

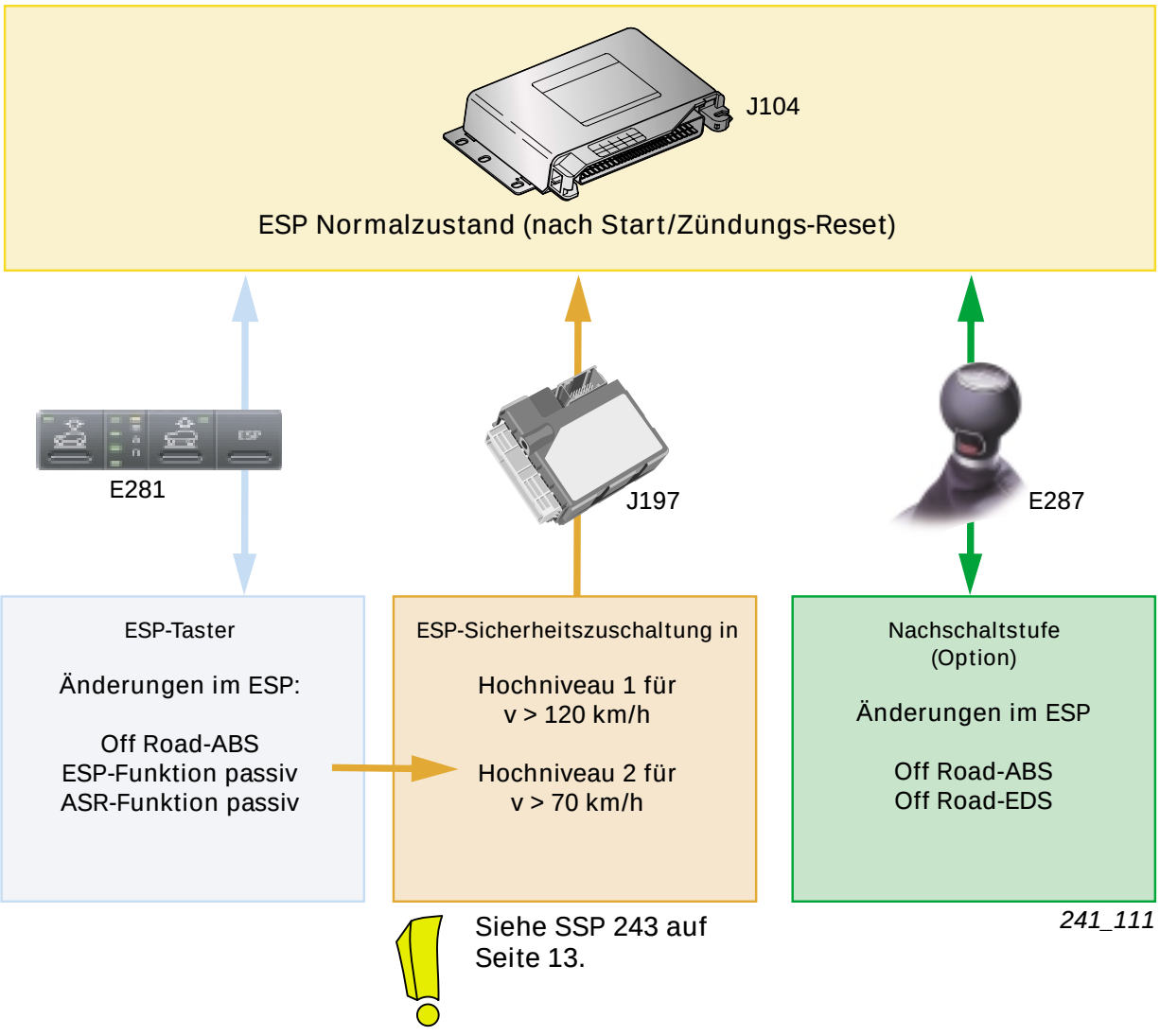
Die Basis der Fahrdynamikregelung im allroad quattro stellt das System ESP 5.3 von Bosch (wie Audi A6) dar.

Der erweiterte Einsatzbereich sowie die neuen Teilsysteme (4-Level-Luftfederung, Nachschaltstufe) des allroad quattros machten im Hinblick auf möglichst gute „Off Road-Eigenschaften eine neue Abstimmung und Erweiterung der Teilfunktionen der Fahrdynamikregelung (ESP/ABS/EDS/ASR/MSR) notwendig.

Nachfolgend sind die signifikantesten Neuerungen/Besonderheiten beschrieben.

ESP-Beeinflussungen

Die Grafik zeigt welche Beeinflussungen der Fahrdynamikregelung mittels dem ESP-Taster bzw. durch Schalten der Nachschaltstufe zum Einsatz kommen.



Siehe SSP 243 auf Seite 13.

Nachschaltstufe

ESP-Funktion passiv

Durch Betätigen des ESP-Tasters wird die ESP-Funktion (Anti-Schleuder-Funktion) passiv geschaltet.
Das bedeutet, dass es dabei zu keinem Eingriff der Fahrdynamikregelung beim Schleudern (Drehen um die Fahrzeughochachse) kommt, solange das Bremspedal nicht betätigt wird.
Sobald die Information „Bremse betätigt“ anliegt, wird die ESP-Funktion aus Sicherheitsgründen wieder aktiv.

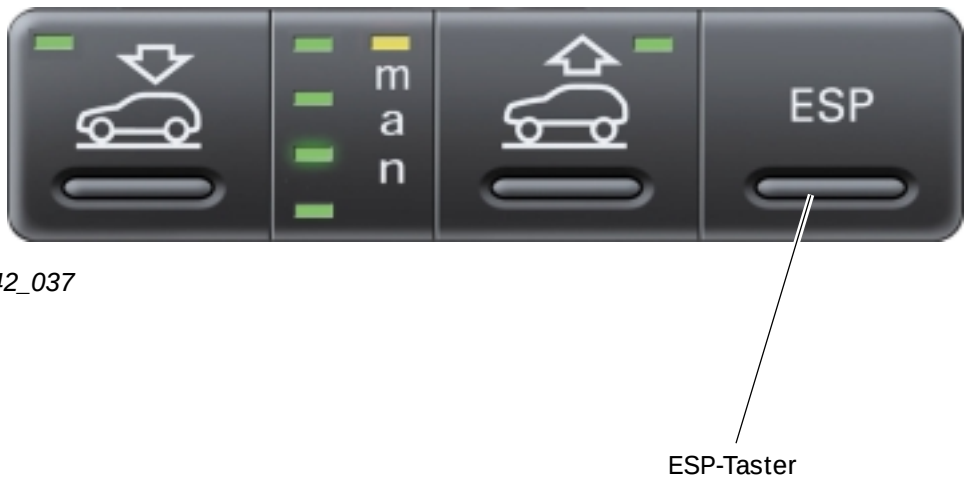
Die ESP-Funktion passiv zu schalten, macht besonders im rutschigen Gelände Sinn, da es hierbei zum ständigen „Rutschen“ um die Hochachse kommt.
In dieser Situation können fahrdynamisch unnötige/unerwünschte ESP-Eingriffe auftreten, welche durch die passive „Anti-Schleuder-Funktion“ vermieden werden.

Ein weiteres Beispiel das ESP passiv zu schalten ist, wenn man im „Drift“ um die Kurve fahren will.

Das ESP-System kann mit dem ESP-Taster nicht abgeschaltet werden. Es können lediglich die ESP-Beeinflussungen aktiviert werden.

Die ESP-Beeinflussungen, aktiviert durch den ESP-Taster, werden durch die ESP-Kontrollleuchte angezeigt.

Die ESP-Beeinflussungen im Low Range-Betrieb werden nicht angezeigt.



242_037

ASR-Funktion deaktiviert

Wie bisher bekannt, ist bei betätigtem ESP-Taster die ASR-Funktion außer Betrieb.

Situationen in denen erhöhter Radschlupf vorteilhaft sein kann:

- Beim Fahren auf lockerem Untergrund oder in Tiefschnee.
- Beim Fahren mit Schneeketten.
- Beim Freischaukeln des festgefahrenen Fahrzeugs.

Off Road-ABS

Beim Bremsen auf losem Untergrund führt ein deutlich höherer Radschlupf und eine damit verbundene „Keilbildung“ vor den Rädern zur Verkürzung des Bremsweges.

Durch aktivieren der ESP-Beeinflussungen (durch den ESP-Taster oder im Low Range-Betrieb) wird ein sogenanntes Off Road-ABS aktviert.
Dabei wird der Bremsdruck mit erhöhtem Radschlupf an der Vorderachse geregelt. Das Off Road-ABS steht bis zu einer Geschwindigkeit von 60 km/h zur Verfügung.

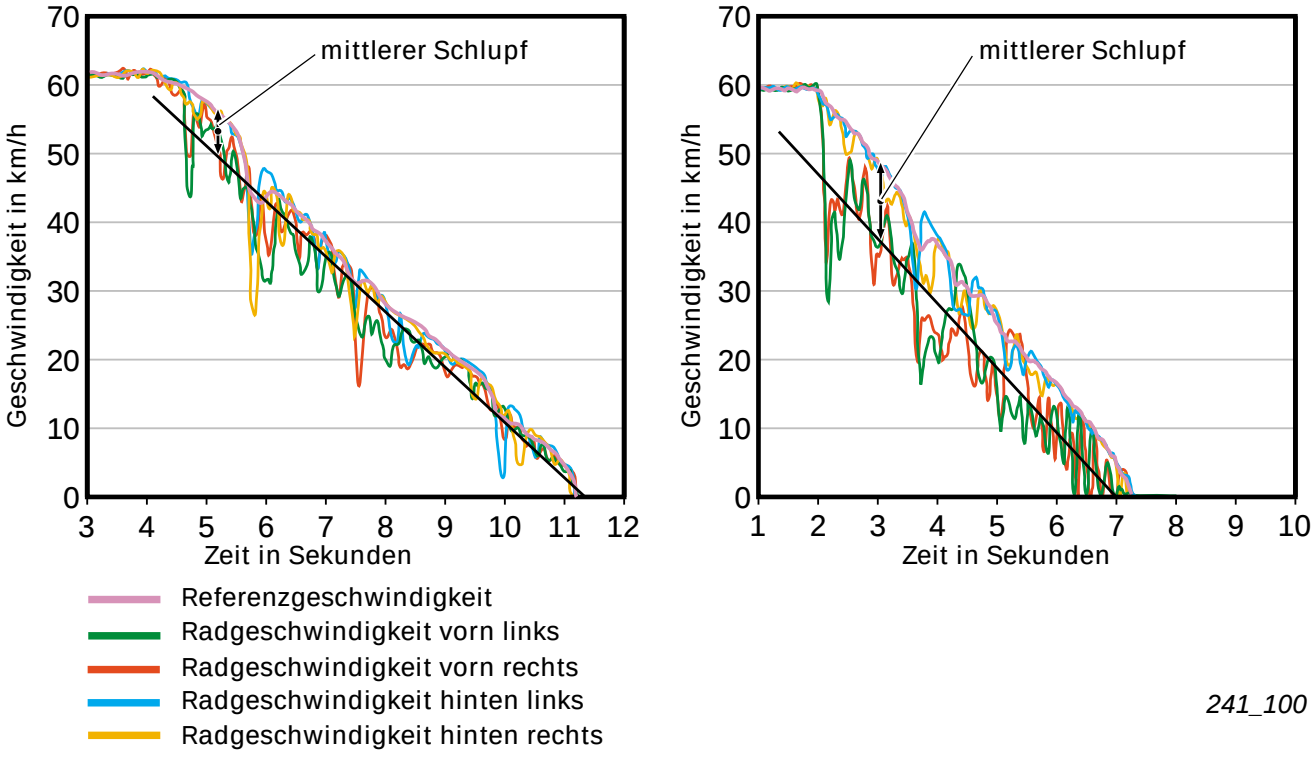
Aus Gründen der Fahrstabilität werden die Hinterräder mit der „Standardabstimmung“ abgebremst.

Die Abbildung zeigt eine ABS-Bremsung im Tiefschnee. Das Anheben des Radschlupfes an der Vorderachse um ca. 15% zeigt eine deutliche Erhöhung der Verzögerung und somit eine Verkürzung des Bermswegs.

Das Off Road-ABS kommt bei zugeschalteter Nachschaltstufe automatisch zum Einsatz.

Standard-ABS
Verzögerung 2,4 m/s^2
Schlupf an der Vorderachse ca. 10%

Off Road-ABS
Verzögerung 3 m/s^2
Schlupf an der Vorderachse ca. 25%



241_100

Nachschaltstufe

Die elektronische Differentialsperre EDS

Eines der Hauptziele bei der Abstimmung von elektronischen Differentialsperren über Bremseneingriff (EDS) ist der Aufbau eines Sperrmoments bei möglichst niedrigem Radschlupf.

Bei der Einführung der EDS wurden als Regelparameter vornehmlich die Raddrehzahlen betrachtet.
Um den Motor vor dem Abwürgen durch den Bremseingriff zu schützen, waren relativ hohe Raddifferenzdrehzahlen notwendig.
Der EDS-Regeleingriff erfolgt hierbei nach fest definierten Raddifferenzdrehzahlen in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit.

Seit Einführung des ESPs erfolgt der EDS-Regeleingriff durch Erstellung einer sogenannten Momenten-Bilanz.
Dabei wird unter Beachtung des verfügbaren Motormoments und den übertragbaren Antriebsmomenten der einzelnen Rädern der Bremseingriff ermittelt.

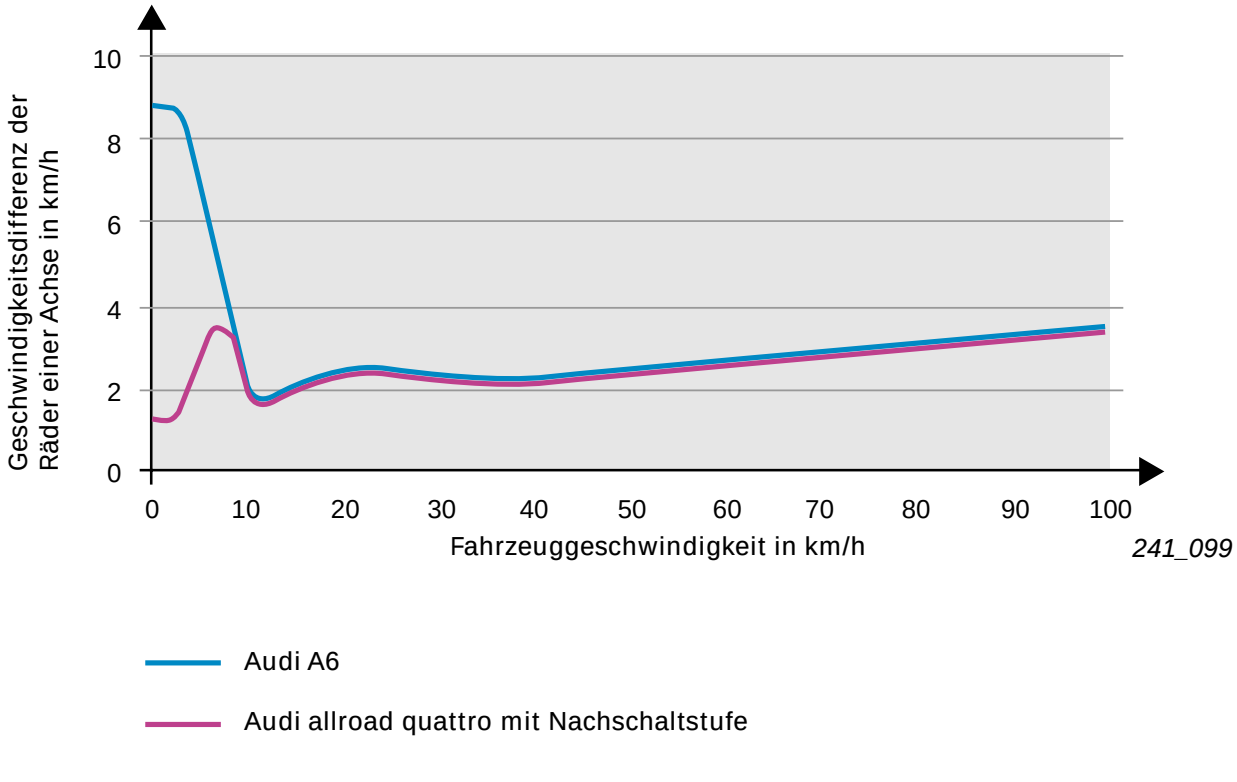
Hierbei gilt grundsätzlich:

Steht ein hohes Motormoment zur Verfügung, kann der EDS-Regeleingriff bei geringeren Raddifferenzdrehzahlen erfolgen als bei niedrigerem Motormoment.

Erklärung:

Die Anregelschwelle ist die Raddifferenzdrehzahl, ab der eine EDS-Regelung eingeleitet wird.
Sie ist abhängig von der Momenten-Bilanz und der Fahrzeug-geschwindigkeit.

Vergleich der EDS-Anregelschwellen (Quersperre) bei Geradeausfahrt



Speziell für den allroad quattro und seinen Einsatz im Gelände wurde die EDS-Funktion in folgenden Punkten überarbeitet:

- Deutliche Absenkung der Anregelschwellen sowie entsprechende Anpassung an Motor-Getriebevariante.
- Neue Abstimmung synchroner Bremseingriffe, z. B. gleichzeitiger Druckaufbau an allen 4 Rädern zur Unterstützung der ASR-Funktion.
- Überarbeitung der Längssperrenfunktion.
- Optimierung diagonaler Bremseingriffe.
- Erweiterung des Geschwindigkeits-grenzwertes für den EDS-Eingriff auf 100 km/h.

Off Road-EDS

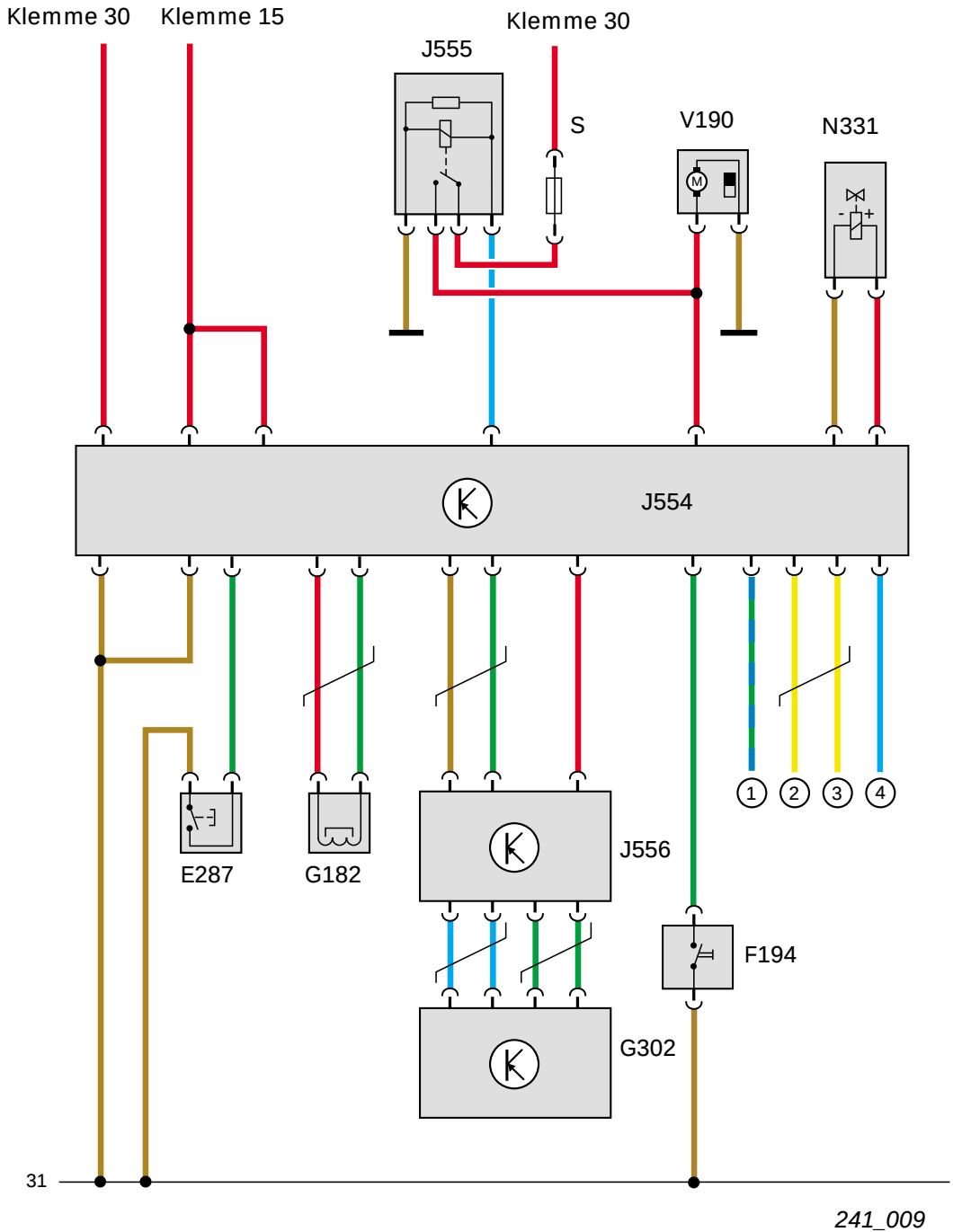
Ein weiterer Gesichtspunkt bei der Abstimmung der EDS im allroad quattro ist die Nachschaltstufe Low Range.
Da bei Low Range-Betrieb die Radmomente um den Faktor 1,54 erhöht werden, ist eine Anpassung der Anregelschwellen sinnvoll.

Wie die Abbildung 241_099 zeigt kann im Low Range-Betrieb die Anregelschwelle sehr niedrig sein.
Bei Kurvenfahrt würde dies zu unerwünschten EDS-Regeleingriffen führen.
Deshalb wird bei Erkennen einer Kurvenfahrt (über die ESP-Eingangsgrößen) ein EDS-Regeleingriff unterdrückt.

Diese Funktion kommt bei zugeschalteter Nachschaltstufe automatisch zum Einsatz.

Nachschaltstufe

Funktionsplan



241_009

Legende: zum Funktionsplan

E287	Taster für Nachschaltstufe
F194	Kupplungspedalschalter
G182	Geber für Getriebedrehzahl
G302	Weggeber für Hydraulikstelller
J554	Steuergerät für Nachschaltstufe
J555	Relais für Hydraulikpumpe Nachschaltstufe
J556	Steuergerät für Weggeber
N331	Magnetventil für Hydraulikstelller
S	Sicherung
V190	Hydraulikpumpe für Nachschaltstufe
1	Diagnoseanschluss K-Leitung
2	CAN-Antrieb high
3	CAN-Antrieb low
4	Zum Summer H3 im Schalttafeleinsatz

= Eingangssignal

= Ausgangssignal

= Plus

= Masse

= Bidirektional

= CAN

Eigendiagnose der Nachschaltstufe

Wie bereits auf Seite 64 erwähnt, erfolgt die Kommunikation zwischen dem Steuergerät und dem Diagnosetester mit dem neuen Datenprotokoll KWP 2000.

Die Diagnosetester müssen das entsprechende Update haben, um mit dem Steuergerät kommunizieren zu können

V.A.G 1551
Programmstand 9.0

V.A.G 1552
Programmstand 6.0

Der VAS 5051 ist derzeit noch nicht für das neue Datenprotokoll einsetzbar (voraussichtlich ab Okt./2000 mit neuer Basis-CD 2.0 und entsprechender Marken-CD).

Adresswort 22

Grundeinstellung

Um eine störungsfreie Funktion des Schaltsystems sicher zu stellen, müssen dem Steuergerät J554 die mechanischen Endpositionen der Schaltgabel angelernt werden.

Das Anlernen erfolgt mit den Diagnosetestern mit Hilfe der Funktion 04 Grundeinstellung (siehe Reparatur-Leitfaden).

Die Grundeinstellung muss durchgeführt werden:

- Im Rahmen der Wartung alle 60000 km.
- Tausch des Steuergerätes J554 (ohne Grundeinstellung keine Systemfunktion)
- Tausch des Hydraulikstellers.
- Tausch des Weggebers G302.
- Tausch der Steuergerätes J556.
- Reparaturen an der Schaltung der Nachschaltstufe.

Die Grundeinstellung dient zugleich als Stellgliedtest.
Deshalb ist nach einer Grundeinstellung grundsätzlich der Fehlerspeicher abzufragen.

Folgen Sie hierzu den Angaben des Reparatur-Leitfadens.

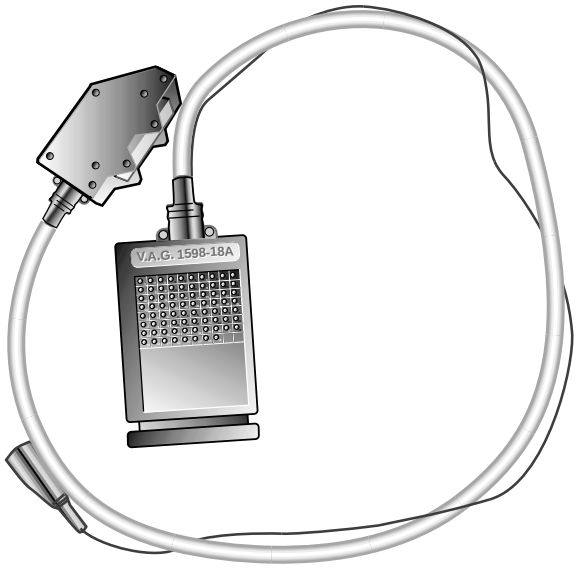
Beachten Sie beim Tausch des Hydraulikstellers oder des Weggebers die Hinweise auf Seite 46 und 57.

Spezialwerkzeuge

Prüfbox V.A.G 1598/18A

Die Prüfbox V.A.G 1598/A ist als Y-Adapter ausgeführt und ermöglicht dynamische Prüfungen mit angeschlossenem Steuergerät.

Die Prüfbox V.A.G 1598/A ersetzt die Prüfbox V.A.G 1598 (T-Adapter).



241_098

Richtwinkelsatz-Ergänzung VAS 5035/3

Die Richtwinkelsatz-Ergänzung VAS 5035/3 wird benötigt um die Karosserieanhebung durch die Distanzscheiben zwischen Hilfsrahmen und Karosserie auszugleichen.

Alle Rechte sowie technische
Änderungen vorbehalten
AUDI AG
Abteilung I/VK-5
D-85045 Ingolstadt
Fax 0841/89-36367
040.2810.60.00
Technischer Stand 11/00
Printed in Germany