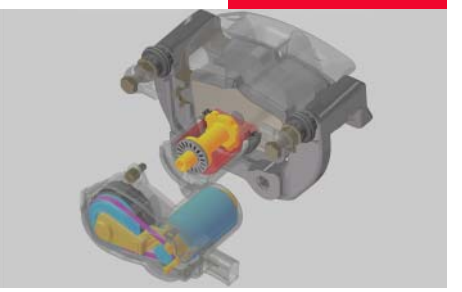
Service Training





Audi A5 - Fahrwerk

Selbststudienprogramm 394

Im Audi A5 kommen vier Fahrwerkvarianten zum Einsatz. Das Normalfahrwerk 1BA stellt die Basisausstattung dar. Optional wird ein Sportfahrwerk 1BE angeboten. Beide Fahrwerkvarianten haben die gleiche Trimmlage, Unterschiede bestehen in den Abstimmteilen Federn, Dämpfer und Stabilisatoren. Als dritte Variante wird das Fahrwerk mit elektronischer Dämpferregelung 1BL als Mehrausstattung angeboten.

Hierbei kann der Fahrer durch Tastendruck zwischen komfortabler und sportlicher Fahrwerkabstimmung wählen. Die quattro GmbH bietet ein S-Line Fahrwerk 1BV an. Die Fahrwerkabstimmung ist noch sportlicher ausgelegt als beim Sportfahrwerk und die Fahrzeug-Trimmlage ist gegenüber 1BA und 1BE um 10 mm abgesenkt.



394_001

Inhaltsverzeichnis

Vorderachse

Übersicht 4
Systemkomponenten 5

Hinterachse

Übersicht 10
Systemkomponenten 11

Achsvermessung und -einstellung

Vorderachse 15
Hinterachse 16

Bremsanlage

Übersicht 17
Radbremsen - Übersicht 18
Radbremsen - Vorderachse 19
Radbremsen - Hinterachse 21
Bremskraftverstärker 22
Elektromechanische Parkbremse EPB 23
ESP 32

Lenksystem

Übersicht 40
Systemkomponenten 41

Fußhebelwerk

Pedalerie 52
Kupplungspositionsgeber G476 52

Räder und Reifen

Übersicht 53

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 Softwarestand.

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

Verweis



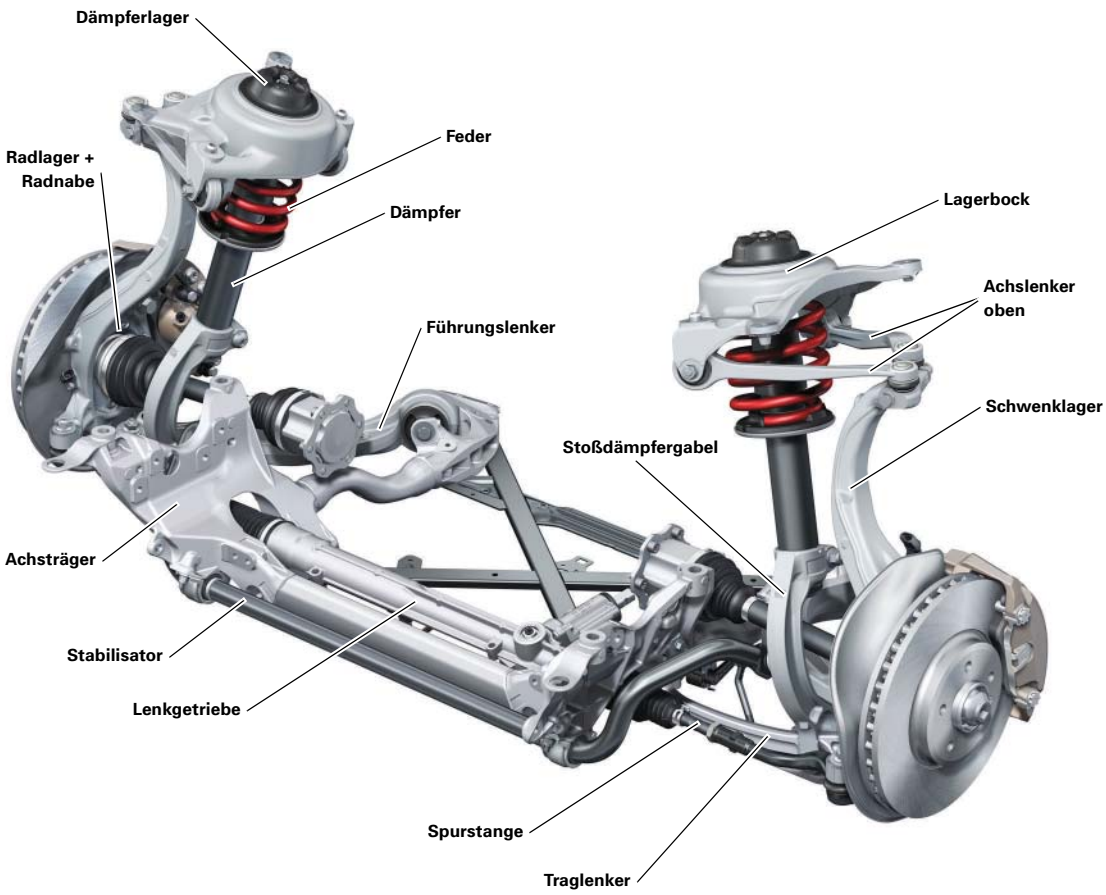
Hinweis



Übersicht

Es kommt eine neuentwickelte Fünflenker-Vorderachse zum Einsatz. Im Vergleich zum aktuellen Audi A4 ist die Vorderachse im Fahrzeug 152 mm weiter vorn angeordnet. Dadurch wird die Achslastverteilung optimiert und der vordere Überhang zugunsten eines dynamischen Erscheinungsbildes reduziert. Das Lenkgetriebe ist jetzt auf dem Achsträger verschraubt. Die Spurstange bildet den fünften Achslenker. Der Achsträger ist starr mit der Karosserie verbunden. Dadurch wird eine hohe Quersteifigkeit erzielt, die eine spontane und präzise Lenkansprache bewirkt. Spreizungswinkel und Nachlaufwinkel wurden gegenüber dem aktuellen Audi A4 vergrößert.

Durch die neue Achsgeometrie wird eine gute Selbstzentrierung der Lenkung bei Geradeausfahrt erzielt. Die Kinematikauslegung erfolgte mit dem Ziel, trotz deutlich größerem Radstand gegenüber aktuellem Audi A4 einen kleinstmöglichen Wendekreis zu realisieren. Die Auslegung der Lagerelemente der Achslenker und deren geometrische Anordnung ergibt ein sehr sportliches Fahrverhalten, das von hoher Agilität, hervorragender Lenkpräzision und hoher Fahrstabilität bis in den fahrdynamischen Grenzbereich geprägt ist.



394_002

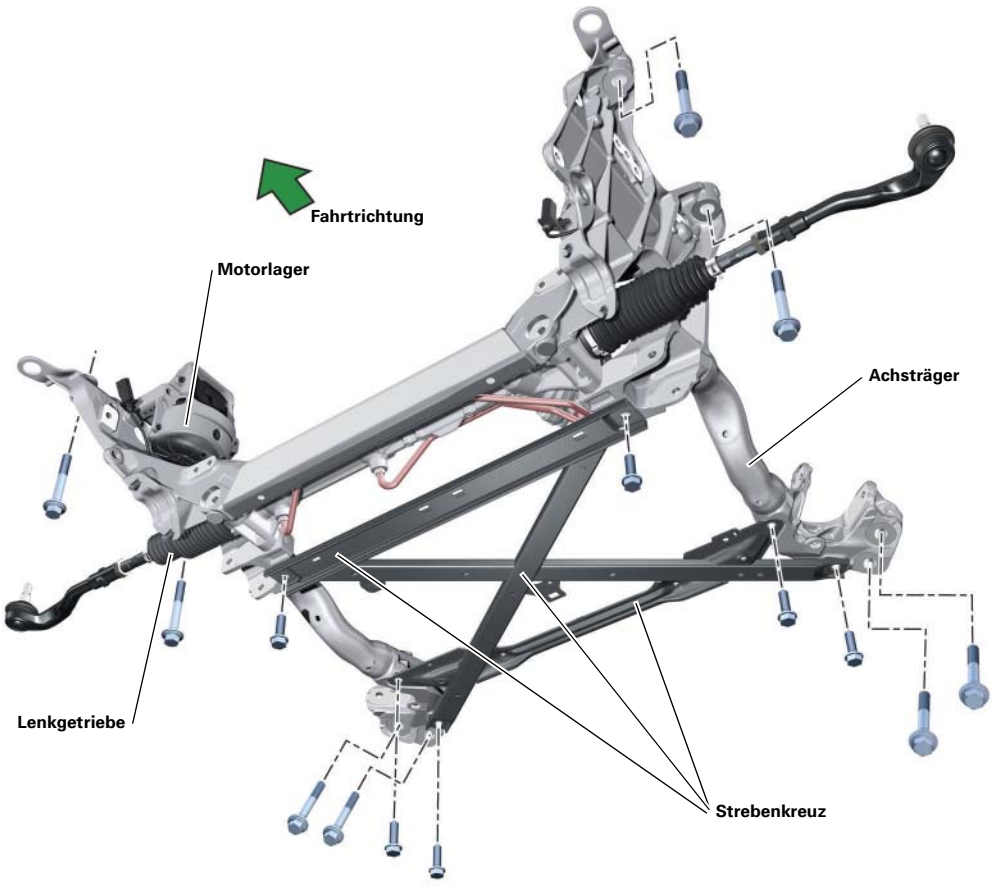
Systemkomponenten

Achsträger

Der Achsträger besteht aus Aluminium und ist mit der Karosserie an acht Verschraubungspunkten starr verschraubt. Die vorderen und hinteren Gussknoten sind mit Aluminiumrohren als Quertraversen verschweißt. Der Achsträger ist zusätzlich durch ein verschraubtes Strebenkreuz versteift. Durch diese Maßnahmen wird vor allem das Abrollgeräusch der Räder im Fahrzeuginnenraum deutlich reduziert.

Die Motorlager werden durch am Achsträger verschraubte Anschlussteile mit Achsträger und Anschlussteilen verschraubt.

Das Lenkgetriebe ist auf dem Achsträger gelagert. Dadurch werden die Lenkkräfte direkter auf die Räder übertragen, wodurch die Lenkansprache optimiert wird. Unterstützt wird der schnelle Lenkkraftaufbau durch den starr gelagerten Achsträger.



394_003

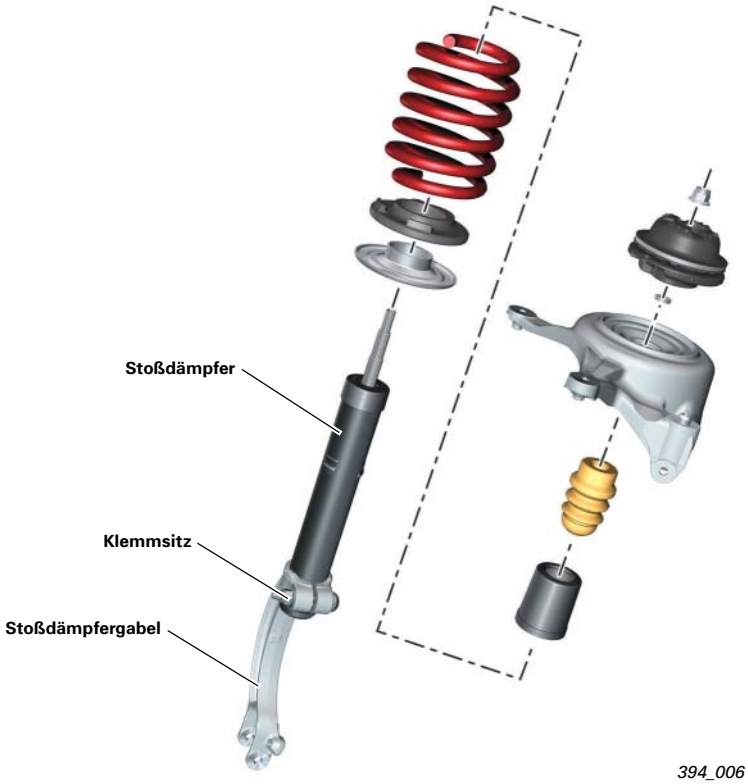
Hinweis

Ohne ordnungsgemäß montierte Motorlager, Anschlussteile, Lenkgetriebe und Strebenkreuz darf das Fahrzeug nicht auf die Räder gestellt werden.

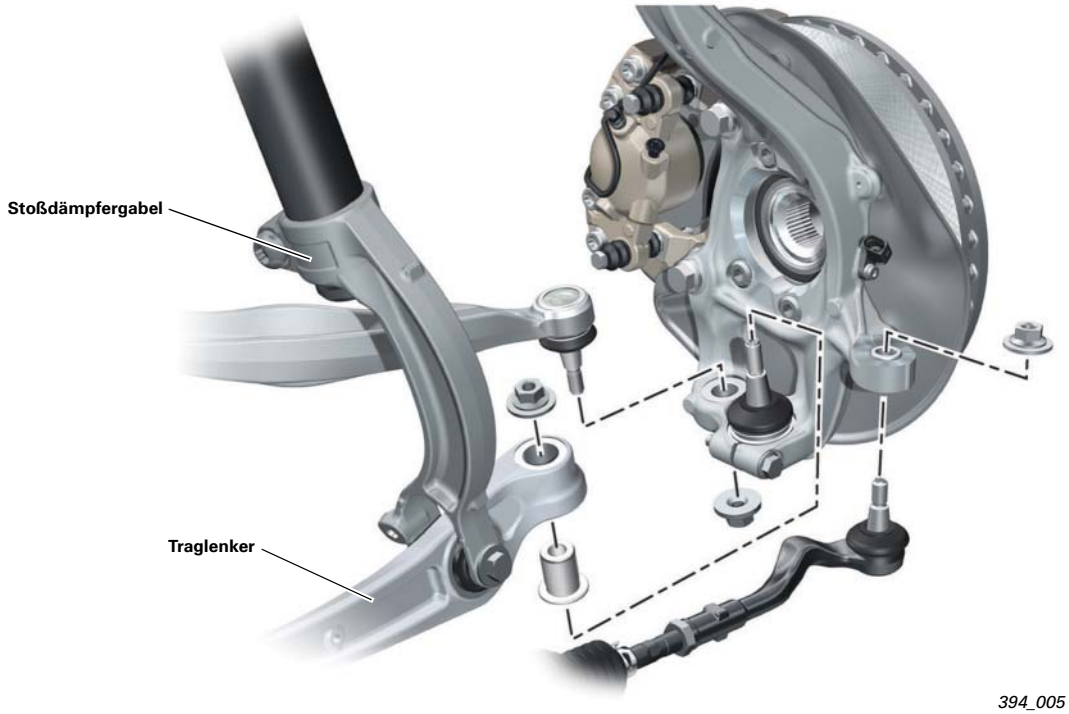
Feder, Dämpfer

Um den Freigang für die Gelenkwelle sicherzustellen, werden gegossene Stoßdämpfergabeln eingesetzt.

Der Dämpfer wird mit der Stoßdämpfergabel durch eine Klemmverschraubung verbunden. Die Stoßdämpfergabel wird mit dem Traglenker verschraubt.



394_006



394_005

Schwenklager, Radlager, Radnabe

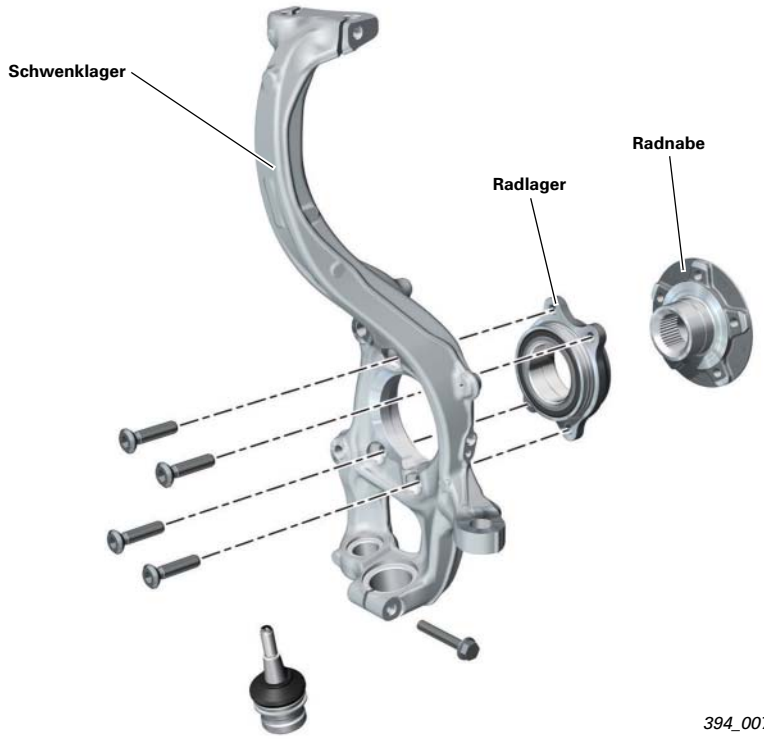
Das Schwenklager besteht aus Aluminium. Das Radlager zweiter Generation ist mit dem Schwenklager verschraubt.

Die Radlager wurden im Vergleich zum aktuellen Audi A4 größer dimensioniert.

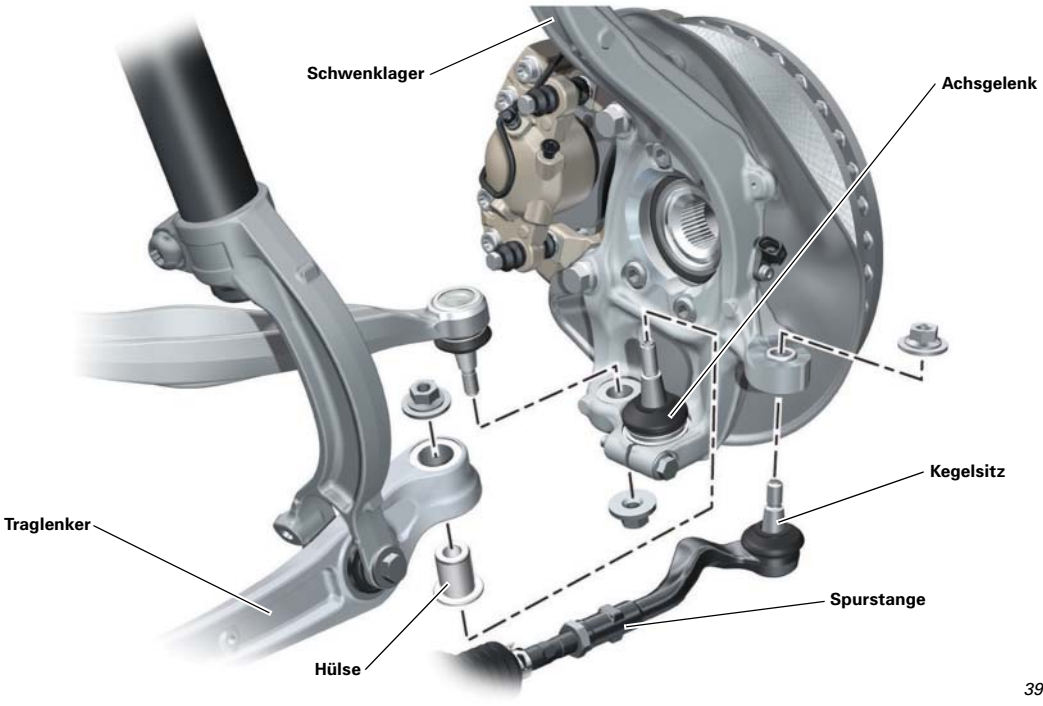
Die Anbindung der Spurstange wurde durch das untenliegende Lenkgetriebe abgesenkt.

Das Spurstangengelenk ist jetzt durch einen Kegelsitz im Lenkhebel gelagert.

Der Traglenker ist durch ein neues Achsgelenk mit dem Schwenklager verbunden. Das Achsgelenk ist ein separates Bauteil und wird durch eine Klemmverschraubung im Schwenklager fixiert.



394_007

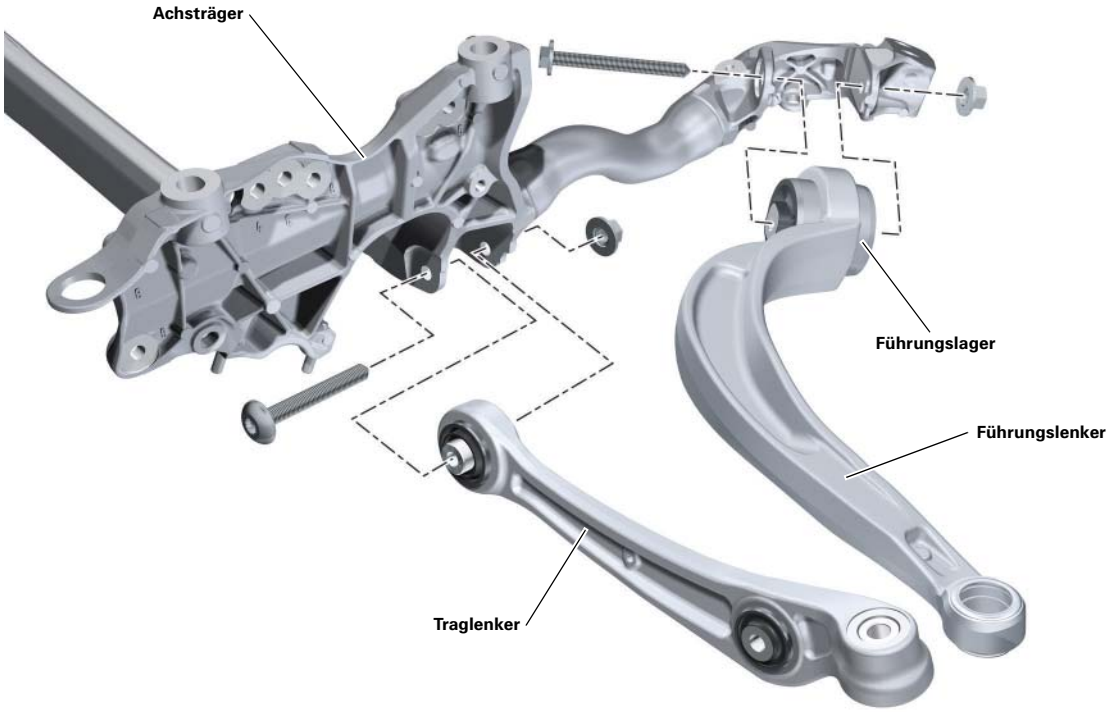


394_005

Achslenker untere Ebene

Traglenker und Führungslenker sind Aluminium-Schmiedeteile.

Der Führungslenker ist mit dem großvolumigen hydraulischen Führungslager im Achsträger gelagert.

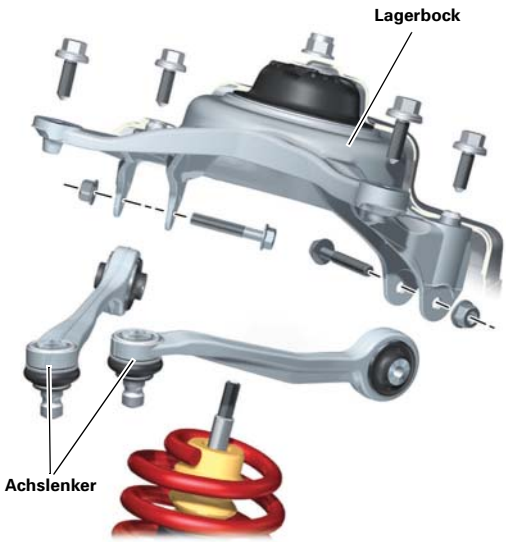


394_009

Der Lagerbock zur Aufnahme der oberen Achslenker ist jetzt mit vier Schrauben an der Karosserie verschraubt.

Die Schrauben für die Befestigung der Achslenker am Lagerbock sind jetzt von innen gesteckt. Dadurch ist der Ausbau der einzelnen Achslenker ohne Demontage des kompletten Lagerbockes möglich.

Der Lagerbock besteht aus Aluminiumguss, die Achslenker sind Aluminium-Schmiedeteile.

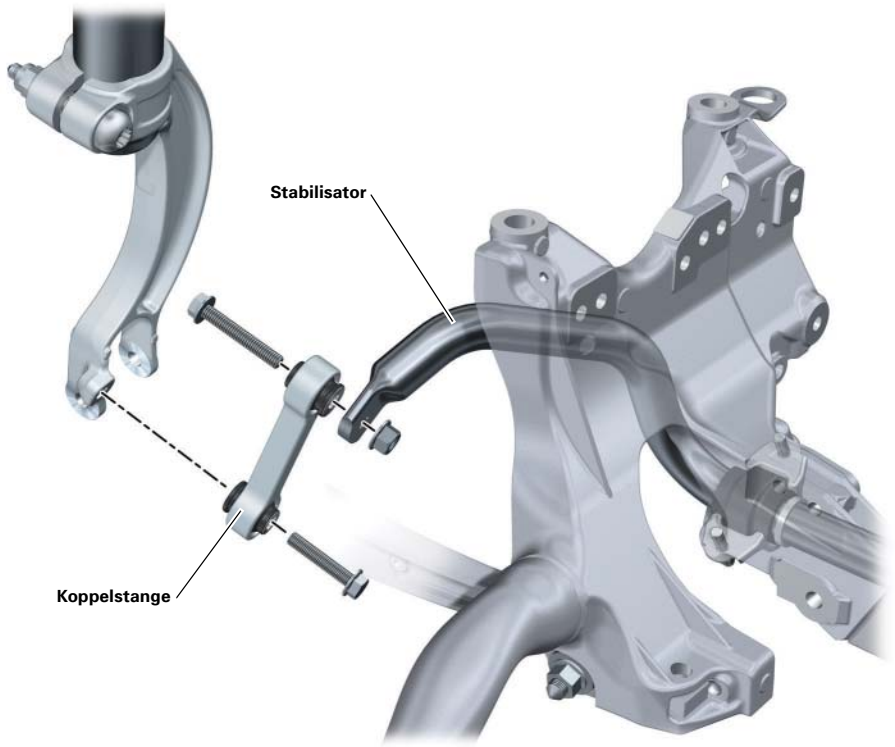


394_011

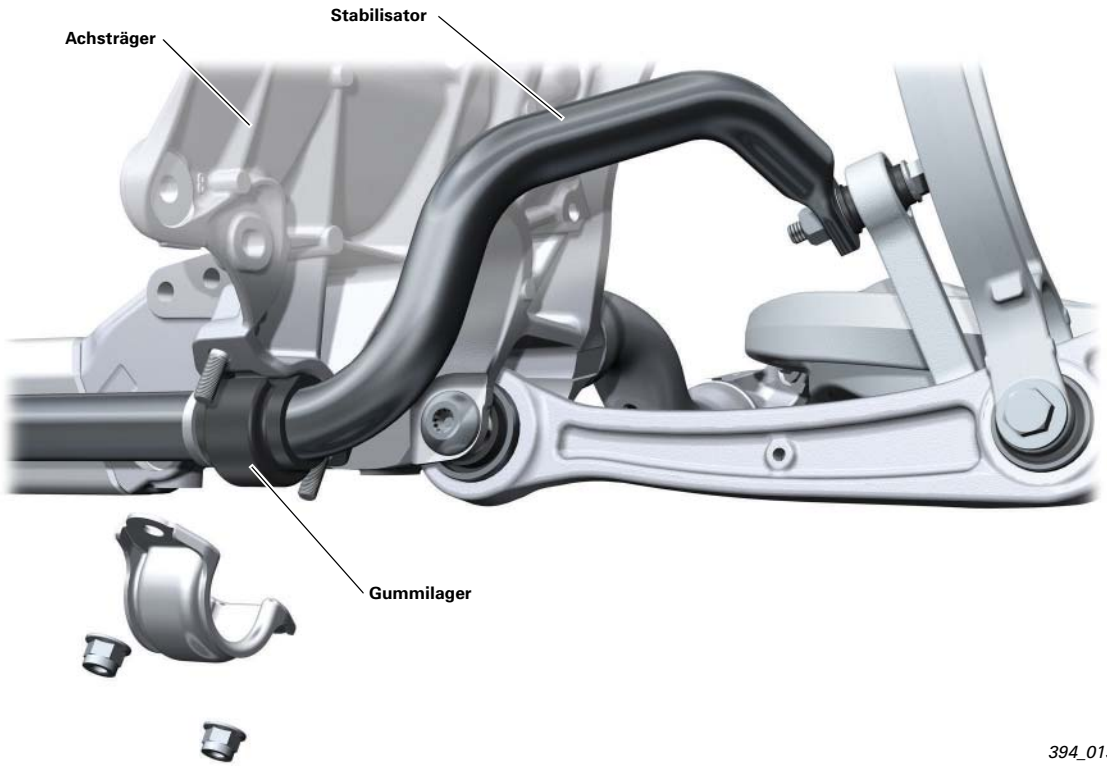
Stabilisator

Der Rohr-Stabilisator ist mit einer Koppelstange an der Stoßdämpfergabel befestigt und am Achsträger in Gummilagern gelagert.

Durch die Anbindung des Stabilisators weit außen am Federbein wird ein optimales Ansprechverhalten bei kleinen Rohrabmessungen und damit geringem Gewicht realisiert.



394_012

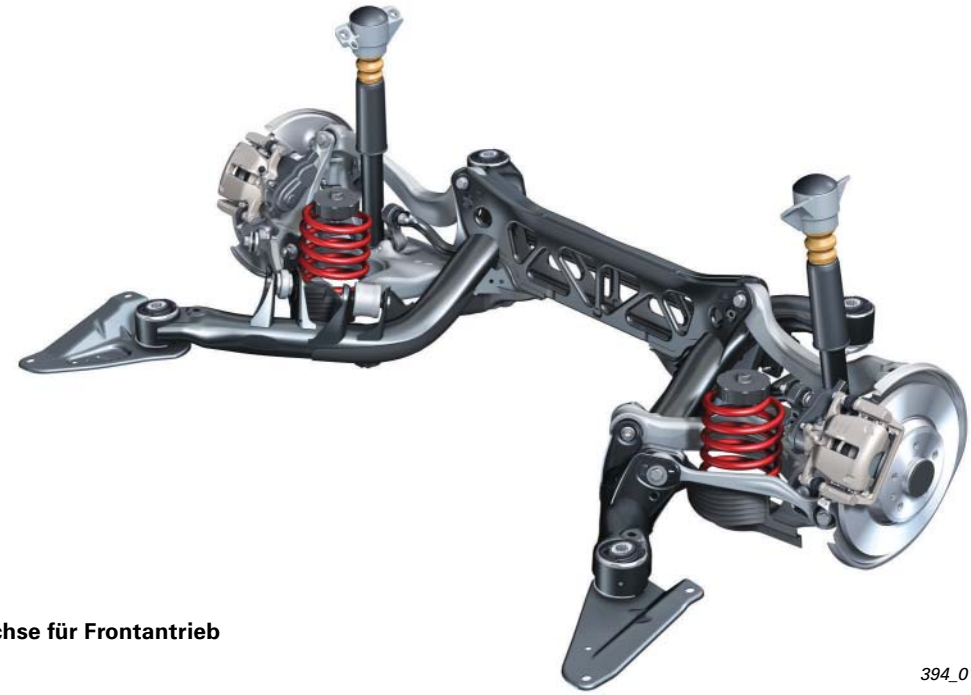


394_013

Übersicht

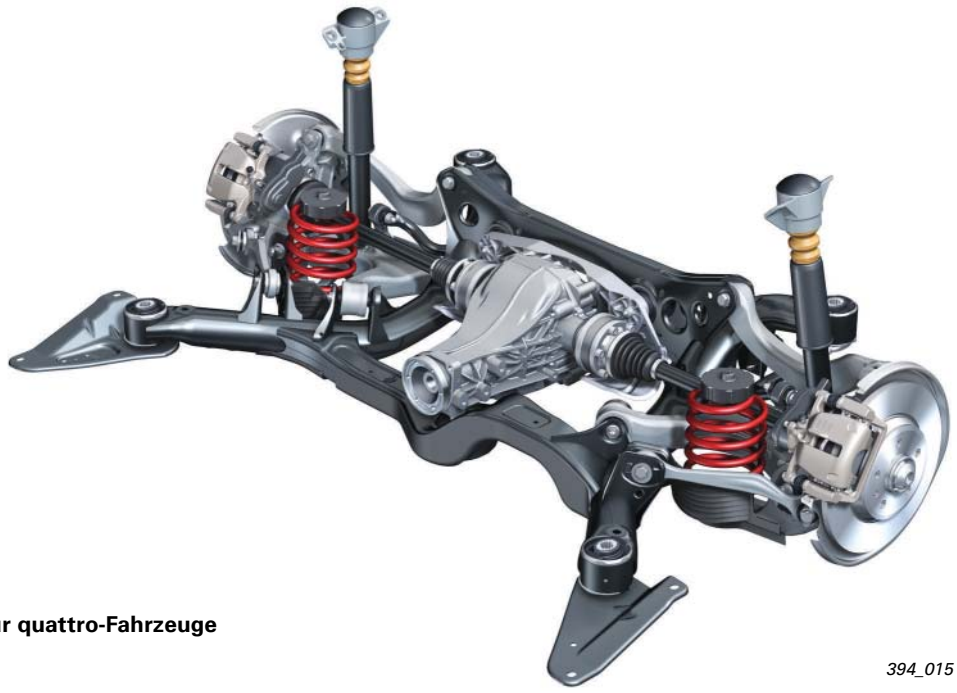
Für den Audi A5 kommt eine neuentwickelte Trapezlenkerhinterachse zum Einsatz. Es wird eine Variante für Front- und eine für quattro-Antrieb angeboten.
Unterschiede bestehen hierbei nur bei Achsträger, Radträger und Radlagerung.
Entwicklungsziel war eine kompakte Achse mit geringem Bauraumbedarf. So wird ein großes Kofferraumvolumen mit großer Durchladebreite und niedrigem Ladeboden realisiert.

Durch die kinematische Auslegung der Achse wird ein hoher Bremsnickausgleich erzielt. Die räumliche Anordnung der Achslenker und die Auslegung der Lenkerlager bewirken beim Einfedern sowie bei Einwirkung von Seiten- und Längskräften eine Vergrößerung des Spurwinkels. Durch diese Spurstabilisierung wird eine hohe Fahrsicherheit und Fahrstabilität bis in den fahrdynamischen Grenzbereich erzielt.



Hinterachse für Frontantrieb

394_014



Hinterachse für quattro-Fahrzeuge

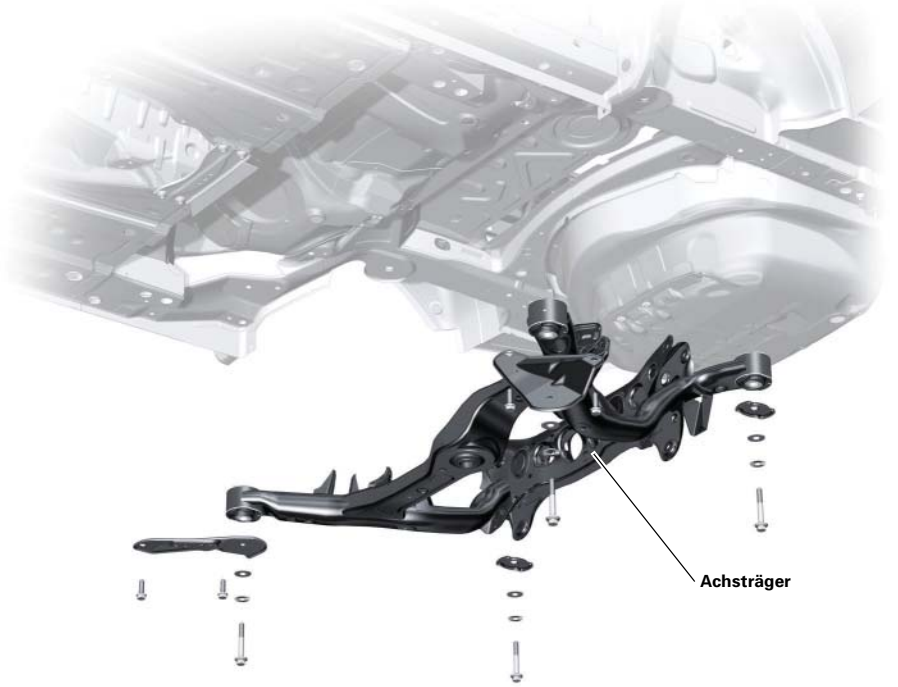
394_015

Systemkomponenten

Achsträger

Der Achsträger ist eine Stahl-Schweißkonstruktion. Er dient der Aufnahme der Achslenker und des Hinterachsgetriebes bei Fahrzeugen mit quattro-Antrieb. Außerdem übernimmt er die akustische und schwingungstechnische Entkopplung der Achse von der Karosserie.

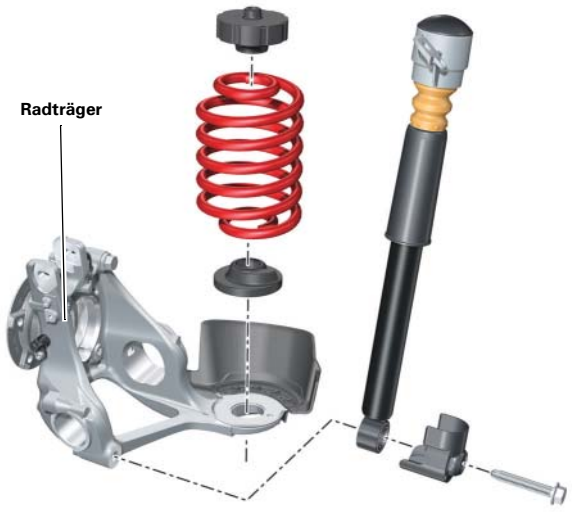
Zu diesem Zweck erfolgt die Anbindung an die Karosserie durch Gummimetallager. Die Lager sind positioniert eingebaut und im Service austauschbar.



394_016

Radträger

Der Radträger ist ein Aluminium-Gussteil. Er nimmt das Radlager auf und ist mit den Achslenkern verbunden. Neu ist die Abstützung der Schraubenfeder auf dem Radträger. Auch der Dämpfer ist direkt am Radträger verschraubt. Dadurch ergeben sich sehr gute kinematische Übersetzungen für Federung und Dämpfung. Es wird ein optimaler Federungskomfort, verbunden mit einem präzisen Fahrverhalten, erzielt. Schon bei geringen Ein- und Ausfederbewegungen wird die feinfühlige Dämpfung wirksam. Außerdem wird durch diese Bauteileanordnung eine sehr kompakte Bauweise mit großer Durchladebreite und ebenem Ladeboden realisiert.

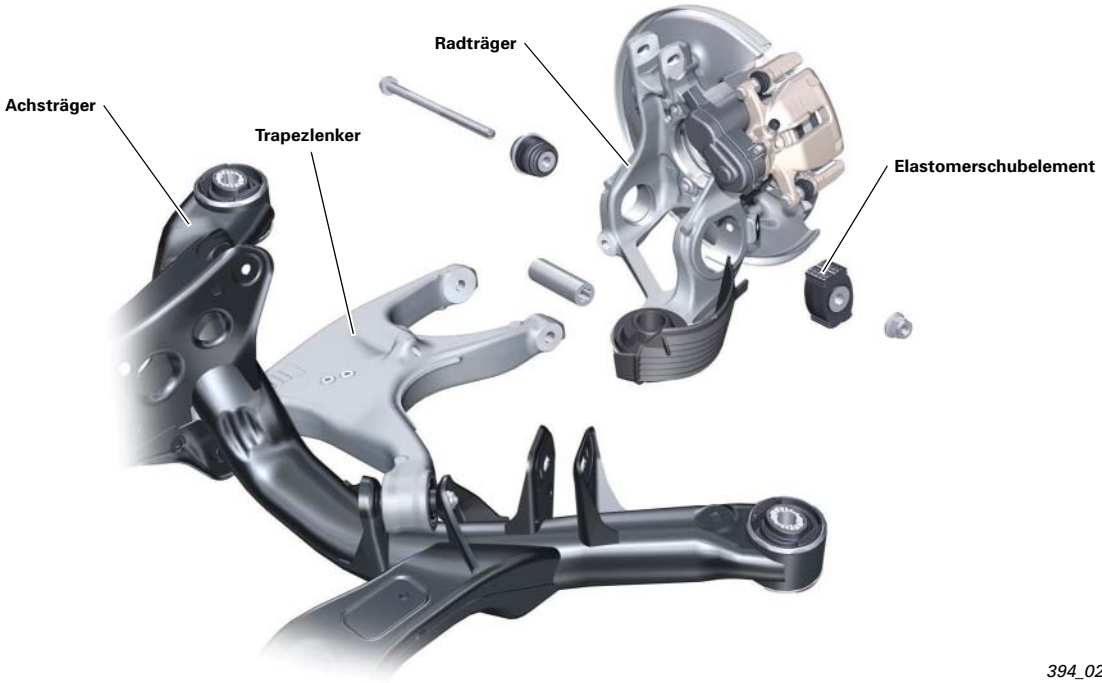


394_017

Radträger, Trapezlenker

Der Trapezlenker ist ein Aluminium-Gussteil. Am Achsträger ist er in zwei Gummimetalllagern gelagert. Die Verbindung von Trapezlenker und Radträger erfolgt durch ein Kugelgelenk und ein Gummimetalllager mit integriertem Elastomerschubelement. Dieses völlig neuartige Bauteil ermöglicht die Relativbewegung zwischen Trapezlenker und Radträger.

Durch diese aufwendige Lagerung ergeben sich elastokinematische Vorteile, die Änderung der Achsgeometrie unter Einfluss von äußeren Kräften wird gezielt beeinflusst. Am Trapezlenker ist außerdem das Gestänge für den Sensor für Leuchtweitenregelung verschraubt.

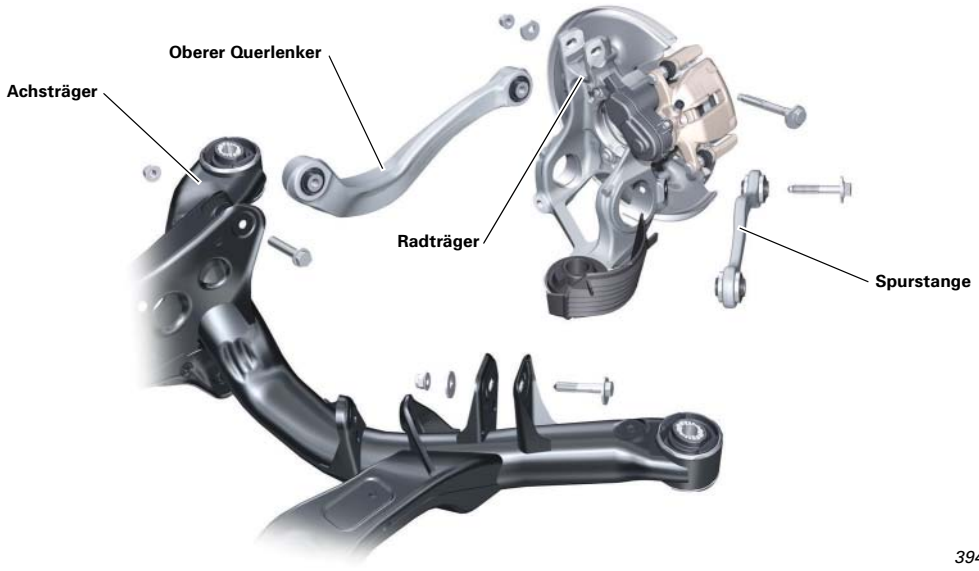


394_022a

Oberer Querlenker, Spurstange

Die beiden Lenker sind Aluminium-Schmiedeteile. Sie sind mit Gummimetalllagern an Achsträger und Radträger gelagert.

Diese Bauteile zeichnen sich durch besonders hohe Steifigkeit aus, wodurch eine präzise Radführung in allen Fahrzuständen sichergestellt wird.

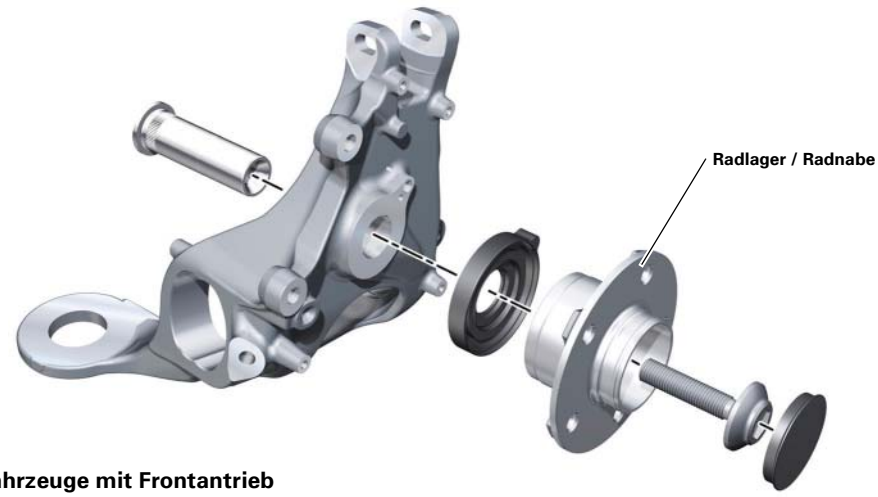


394_022b

Radlager und Radnabe

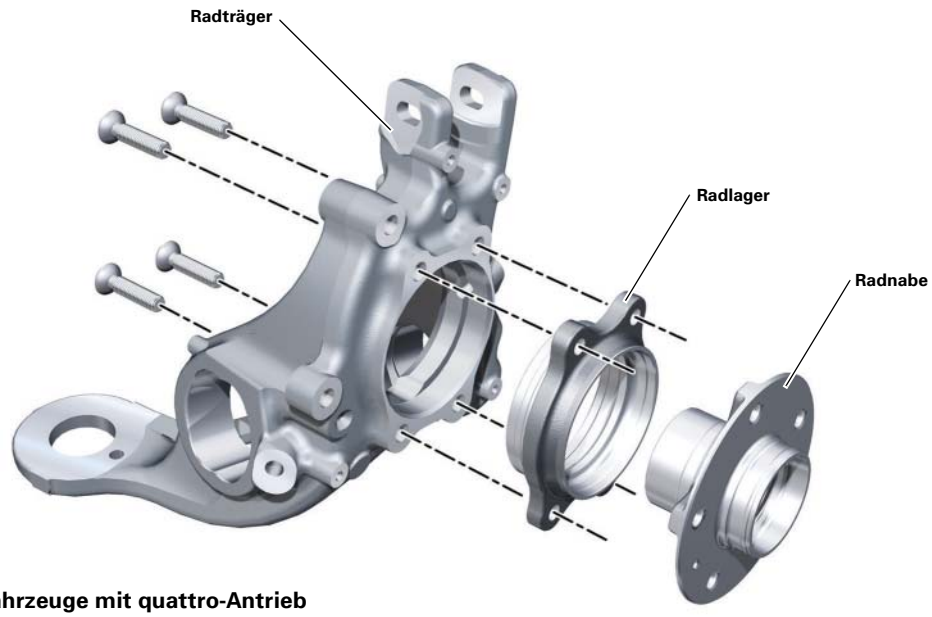
Für Fahrzeuge mit Frontantrieb kommt eine Radlagereinheit der zweiten Generation mit drehendem Außenring zum Einsatz. Radlager und Radnabe sind ein Bauteil.

Bei quattro-Antrieb wird das Radlager der Vorderachse übernommen, ein Radlager zweiter Generation mit drehendem Innenring. Das Radlager ist mit dem Radträger verschraubt, die Radnabe ist ein separates Bauteil.



Radlagerung für Fahrzeuge mit Frontantrieb

394_019



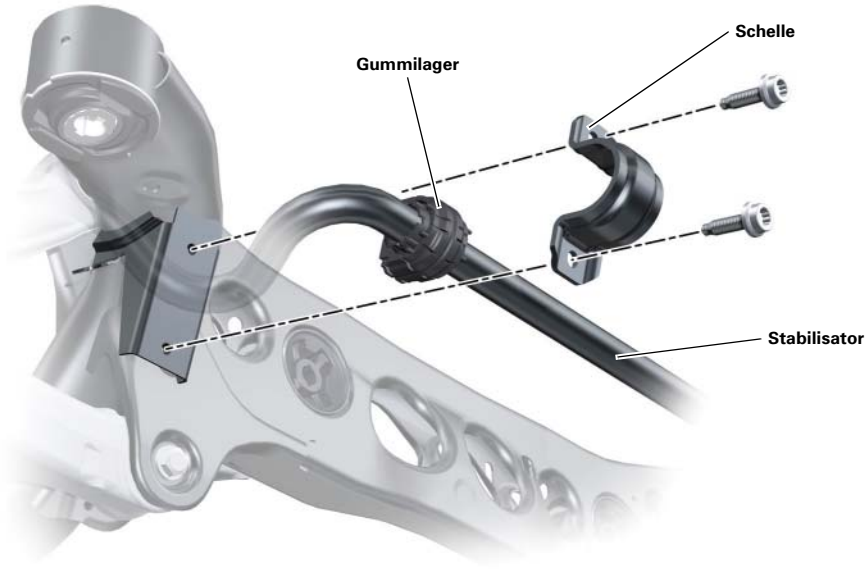
Radlagerung für Fahrzeuge mit quattro-Antrieb

394_020

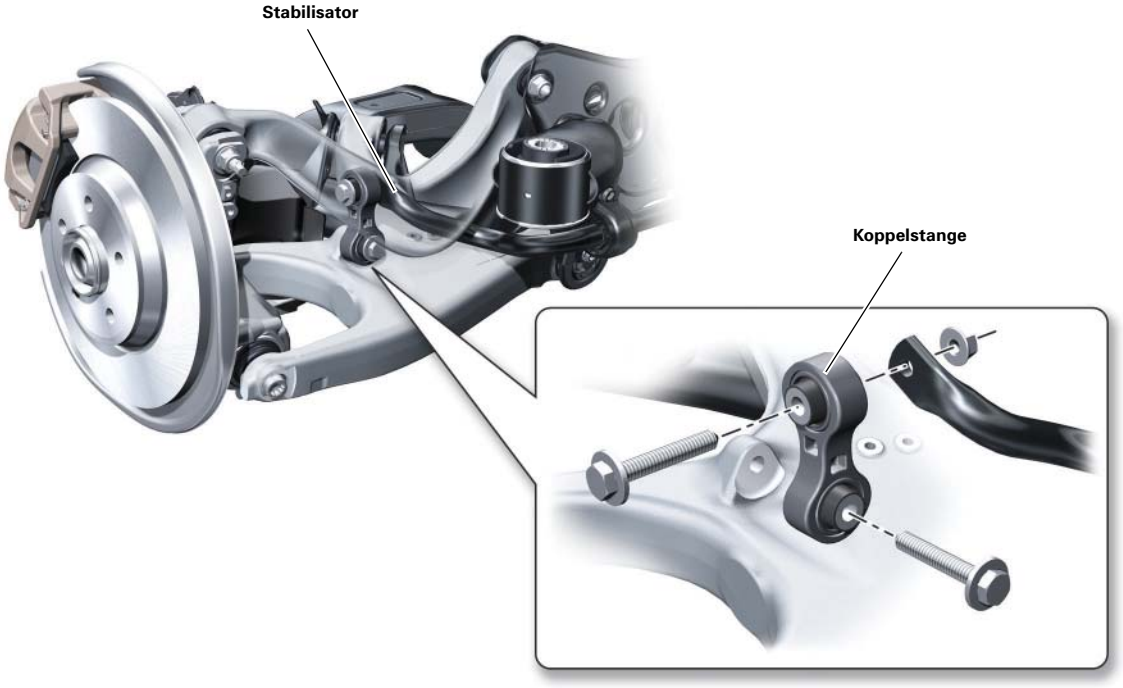
Stabilisator

Aus Gewichtsgründen werden Rohrstabilisatoren verwendet. Der Stabilisator ist mit Gummilagern in Schellen am Achsträger gelagert.

Die Anbindung an den Trapezlenkern wird durch Koppelstangen aus Kunststoff realisiert.



394_023

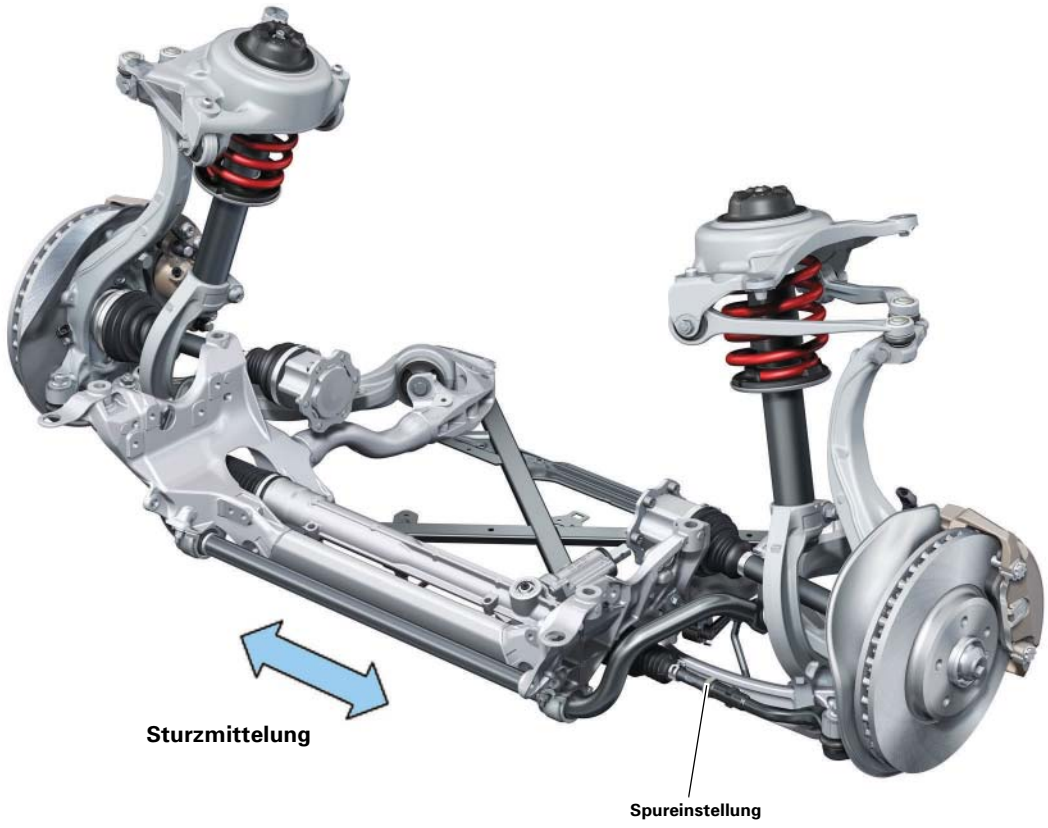


394_024

Vorderachse

An der Vorderachse ist eine geringfügige Ausmittelung des Sturzes durch Querverschieben des Achsträgers im Bereich der Bohrungstoleranzen möglich.
Die Spurwerte sind einzeln an den Spurstangen einstellbar.

Wesentliche Neuerung ist der Entfall der Einstellung des S-Punktes. Durch die Anordnung des Lenkgetriebes auf dem Achsträger wird diese Einstellung überflüssig.

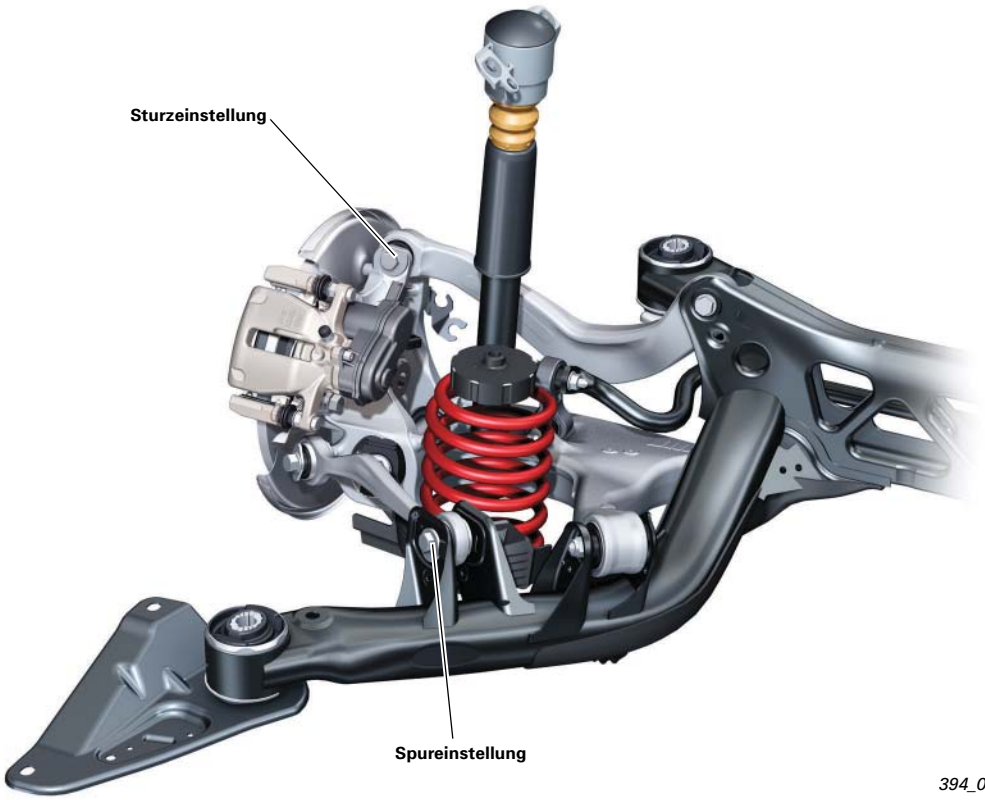


394_025

Hinterachse

An der Hinterachse ist die Einstellung der Einzelspurwerte möglich. Hierzu ist eine Exzenterverstellung an der Verbindung Spurstange – Achsträger vorgesehen.

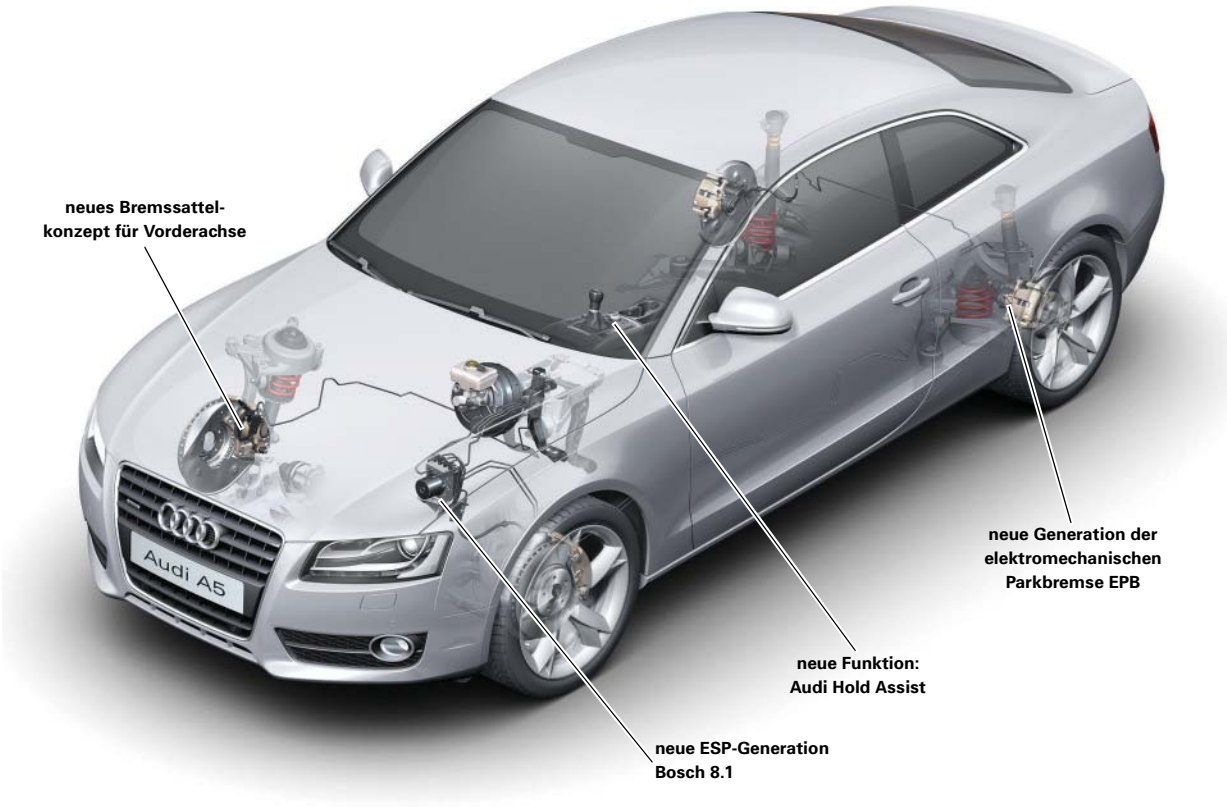
Die Einzelsturzwerte können an der Verbindung oberer Querlenker – Radträger eingestellt werden.



394_026

Übersicht

Die Bremsanlage des Audi A5 wurde großzügig dimensioniert, um einerseits den hohen Fahrleistungen zu genügen und andererseits eine optimale Standfestigkeit zu realisieren.



394_027

Radbremsen - Übersicht

Vorderachse

Motorisierung	3,0l TDI	V8 4,2l FSI
Mindest-Radgröße	16“	17“
Bremsentyp	TRW FBC-57 16“	TRW FBC-57 17“
Kolbenzahl	1	1
Kolbendurchmesser (mm)	57	57
Bremsscheibendurchmesser (mm)	320	347

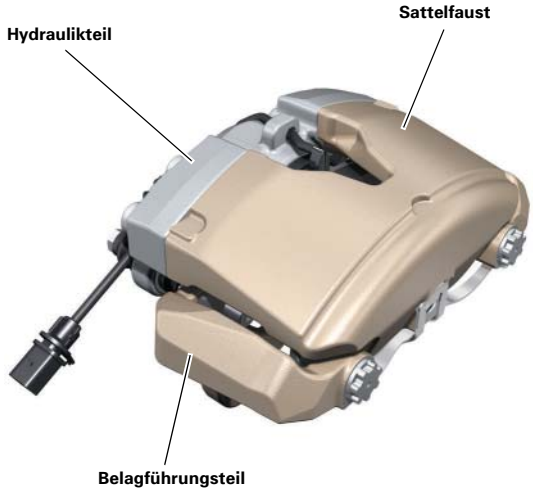
Hinterachse

Motorisierung	3,0l TDI	V8 4,2l FSI
Mindest-Radgröße	16“	17“
Bremsentyp	TRW CII-43 EPB 16 “	TRW CII-43 EPB 17“
Kolbenzahl	1	1
Kolbendurchmesser (mm)	43	43
Bremsscheibendurchmesser (mm)	300	330

Radbremsen - Vorderachse

FBC-Bremssattel

Im Audi A5 kommt mit FBC (foundation brake compound) ein neues Bremssattelkonzept zum Einsatz. Für den Einsatz im Audi S5 wird der Sattel schwarz lackiert und mit dem Logo S5 versehen.



394_030

Aufbau

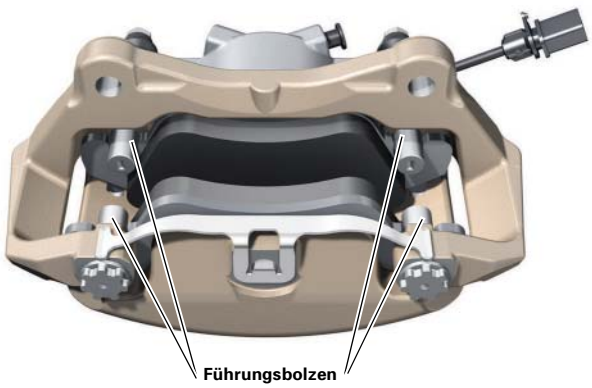
Das Bremssattelgehäuse besteht aus der Sattelfaust aus Sphäroguss und dem Hydraulikteil aus Aluminium.
Das Gussmaterial gestattet hohe Bauteilfestigkeit, verbunden mit geringen Abmaßen.
Aluminium für den Hydraulikteil ermöglicht Leichtbau und damit geringere ungefederte Massen.

Hinweis

Achtung! Die Schraubverbindungen zwischen Hydraulikteil und Sattelfaust dürfen im Service nicht gelöst werden! Im Fehlerfall ist das gesamte Bremssattelgehäuse auszutauschen.

Die wesentliche Neuerung besteht in der Realisierung der Belagführung. Es kommen vier Führungsbolzen zum Einsatz, die im Belagführungsteil eingeschraubt sind.

Durch die kleinen Kontaktflächen zwischen Bremsbelagträger und Führungsbolzen wird eine besonders leichtgängige Belagführung erreicht. Schwergängigkeit durch Korrosion wird ebenso verhindert.

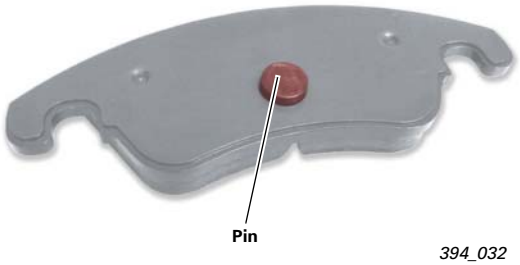


394_031

FBC-Bremssattel

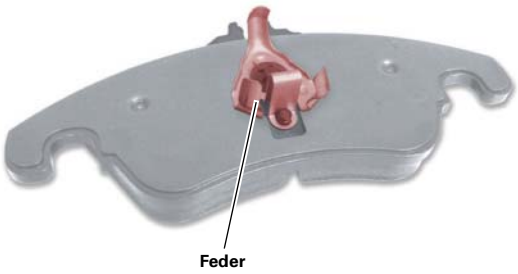
Aufbau

Der Bremsbelag auf der Sattelfaust stützt sich durch einen Pin auf dem Belagträger in einer Ausnehmung an der Sattelfaust ab.



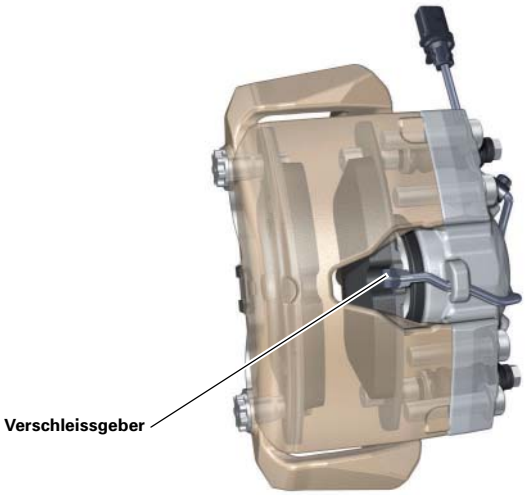
394_032

Der kolbenseitige Bremsbelag wird im Bremskolben durch eine Feder aus Edelstahl fixiert.



394_033

Der Geber für die Bremsbelagverschleißanzeige befindet sich im Bremsbelag innen am Rad vorne links. Das Gebersignal wird vom Steuergerät für Bordnetz J519 eingelesen.



394_034

In Verbindung mit den FBC-Bremssätteln kommen sehr leichte und filigrane Bremsscheiben zum Einsatz. Dadurch kühlen die Bremsscheiben schnell ab und die Fadingneigung wird deutlich abgesenkt.

Die Bremsscheiben sind durch Fixierschrauben mit den Radnaben verbunden.



394_035

Radbremsen - Hinterachse

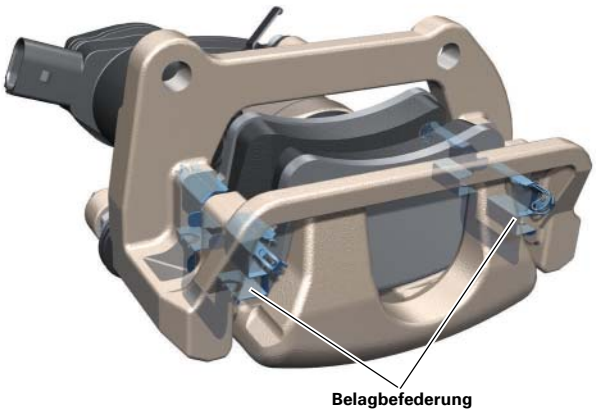
Bremssattel

An der Hinterachse kommen Colette II – Bremssättel der Firma TRW in Kombination mit der elektromechanischen Parkbremse EPB zum Einsatz.



394_036

Eine wesentliche Neuerung ist der Einsatz von Edelstahlfedern zwischen Bremsbelag und Belagführung. Durch diese Belagbefederung wird eine symmetrische Aufteilung des Bremsbelagspiels zwischen Bremsbelägen und Bremsscheibe sichergestellt. Das Auftreten von einseitigem vorzeitigem Bremsbelagverschleiss wird so verhindert.



394_037

Hinweis

Bei Austausch der Bremsbeläge ist besonders auf den ordnungsgemäßen Einbau der Bremsbelagbefederung zu achten! Detailinformationen siehe aktueller Reparaturleitfaden.

Bremskraftverstärker

Aufbau und Funktionsweise

Es kommt ein konventioneller Tandem-Bremskraftverstärker 8/9 Zoll der Firma TRW zum Einsatz.
Der Bremskraftverstärker arbeitet mit einer konstanten Übersetzung i=8.



394_038

Der Reed-Schalter für die Warnanzeige des Bremsflüssigkeits-Füllstandes befindet sich jetzt im Schraubdeckel des Behälters. Bislang ist der Kontakt in Neutralstellung geöffnet. Dadurch wird bei einem Schalterdefekt zu niedriger Füllstand nicht angezeigt.

Durch die geänderte Schaltereinbaulage ist der Reed-Kontakt in Neutralstellung, das heißt, bei ordnungsgemäßem Füllstand, geschlossen. Die Warnanzeige wird durch Öffnen des Kontaktes ausgelöst. Dadurch werden auch Schalterdefekt und Leitungsunterbrechung erkannt und angezeigt.



394_039

Elektromechanische Parkbremse EPB

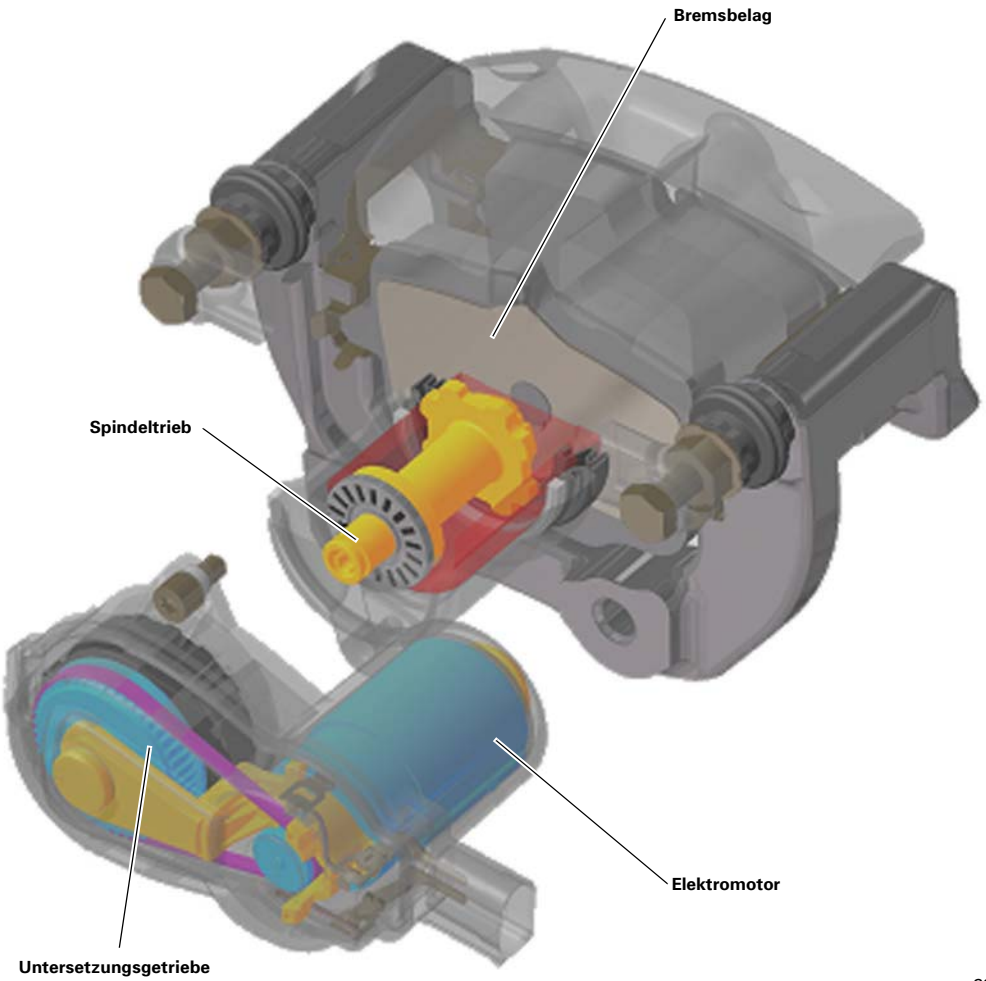
Systemkomponenten - Übersicht



394_040

Systemkomponenten - Feststellmotor V282/283

Die Zuspannung der Bremsbeläge erfolgt durch einen Spindeltrieb. Aufbau und Funktionsweise des Spindeltriebs entsprechen denen der im Audi A8 und Audi A6 bereits eingesetzten Systeme und sind im Selbststudienprogramm 285 beschrieben.

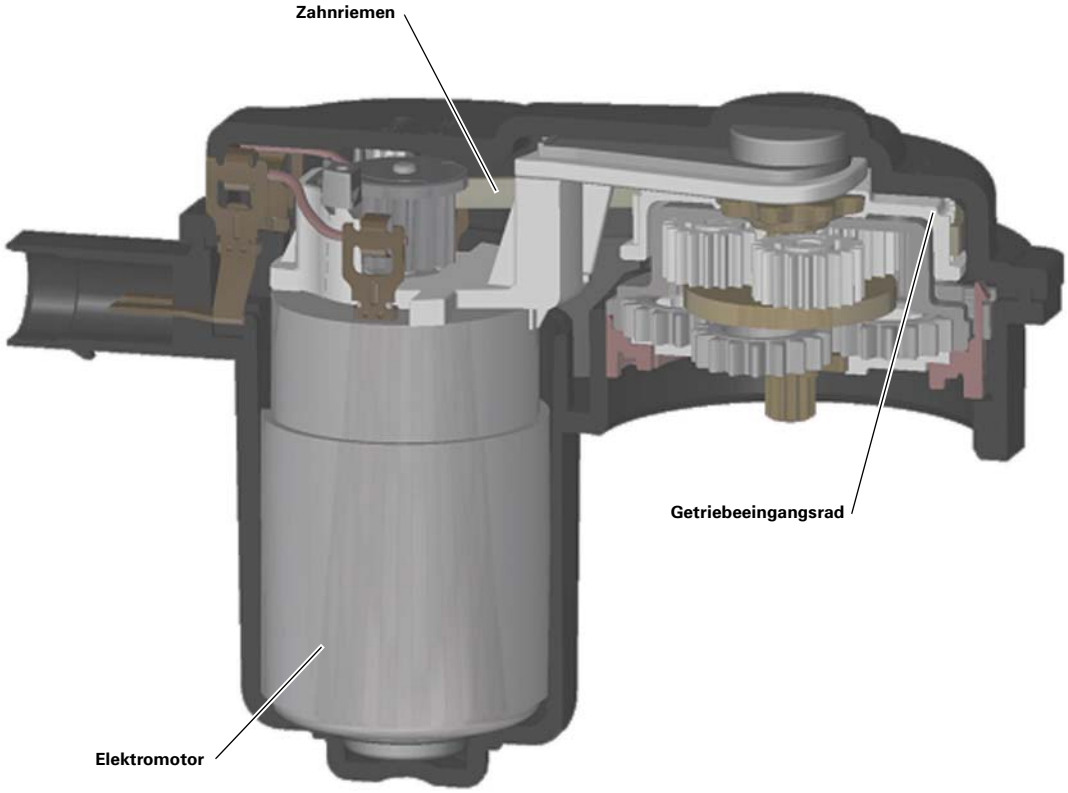


394_041

Systemkomponenten - Feststellmotor V282/283

Neu ist das Untersetzungsgetriebe. Statt eines Taumelscheibengetriebes kommt jetzt ein Planetengetriebe zum Einsatz. Der Antrieb erfolgt durch einen Elektromotor über einen schrägverzahnten Zahnriemen.

Durch den Einsatz des Planetengetriebes ergeben sich akustische Vorteile und ein geringerer Bauraum.



394_042

Die Gesamtübersetzung von ca. 1:150 wird in drei Stufen realisiert:

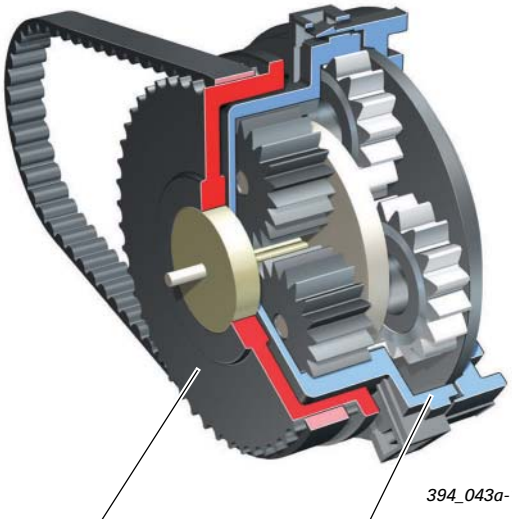
1. durch Zahnriemenantrieb Motor-Getriebeeingang (1:3)
2. durch Planetengetriebe (1:50)
3. durch Spindelantrieb (1:1,25)

Systemkomponenten - Feststellmotor V282/283

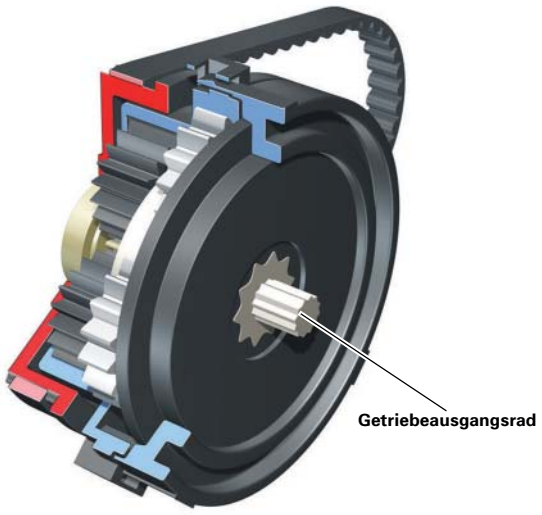
Kraftfluss

Die große Untersetzung wird technisch realisiert durch zwei seriell geschaltete Planetengetriebe. Das durch den Zahnriemen angetriebene Getriebeeingangsrad agiert als Sonnenrad für den ersten Planetensatz. Das Hohlrad ist fest mit dem Gehäuse verbunden. Dadurch erfolgt die Untersetzung der Drehbewegung des angetriebenen Sonnenrades auf das Planetenrad.

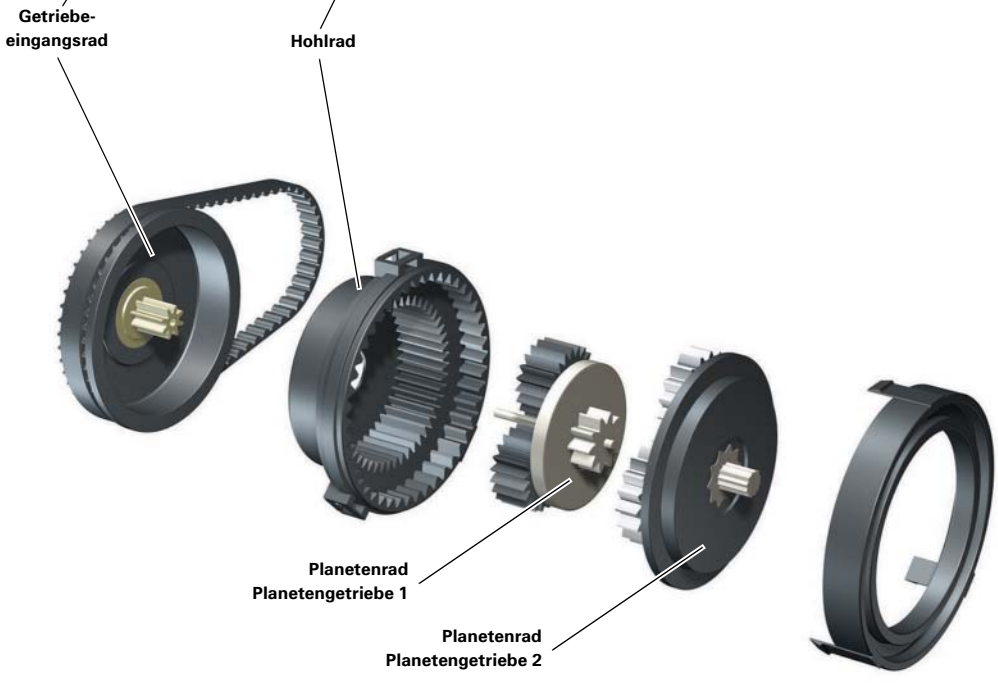
Das Planetenrad ist auf der Abtriebsseite als Ritzel ausgeführt und bildet damit das Sonnenrad für den zweiten Planetensatz. Das Planetenrad der zweiten Untersetzungsstufe ist das Getriebeausgangsrad und direkt mit dem Spindelantrieb verbunden.



394_043a-1



394_043a-4



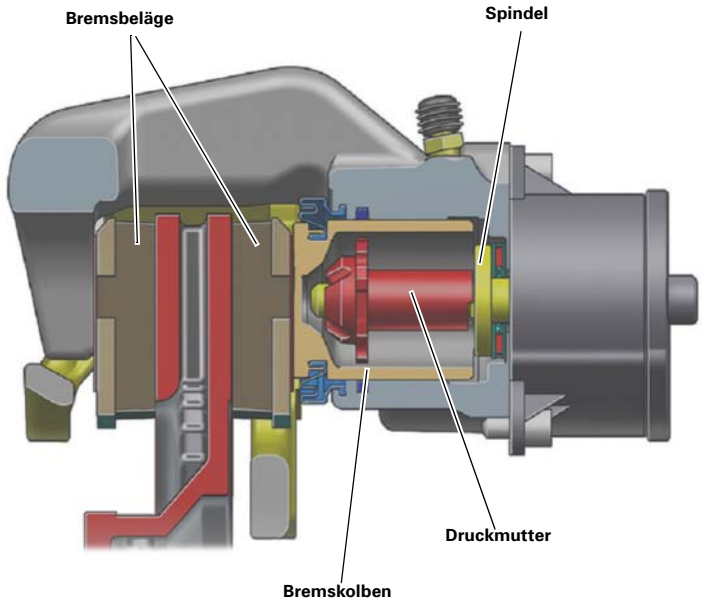
394_043a-2

Systemkomponenten - Steuergerät für Parkbremse J540

Funktionsweise

Das Verfahren des Bremsbelages geschieht durch Ansteuerung des Elektromotors durch das Steuergerät J540.

Kommen die Bremsbeläge an der Bremsscheibe zur Anlage, steigt der Ansteuerstrom stark an.
Durch Auswertung des Spannungs- und Stromverlaufes wird der Abschaltzeitpunkt und damit auch die maximale Spannkraft festgelegt.
Eine direkte Messung der Bewegung des Bremsbelages erfolgt nicht.



394_043

Das Steuergerät ist im Kofferraum rechts verbaut.
Die Ansteuerung der Feststellmotoren V282/283 erfolgt wie bei Audi A6 und Audi A8 ab Batterie für linken und rechten Motor getrennt.
Im Steuergerät sind zwei Prozessoren implementiert. Freigabeentscheidungen werden immer von beiden Prozessoren getroffen. Im Steuergerät ist ein mikromechanischer Neigungswinkelsensor integriert. Aus dem Sensorsignal ermittelt das EPB-Steuergerät auch die aktuelle Längsbeschleunigung des Fahrzeugs. Dieser Wert wird im Audi A5 auch vom ESP-Steuergerät genutzt. Unabhängig vom CAN-Nachlauf besitzt das Steuergerät J540 einen eigenen internen Nachlauf. Dieser beträgt minimal 20 Sekunden. Dadurch wird sichergestellt, dass bei geschlossener Parkbremse die Anzeige im Display nach Abschalten der Zündung noch weitere 20 Sekunden aktiviert bleibt.
Flash-Programmierung ist jetzt möglich.



394_044

Die Kodierung des Steuergerätes im Service ist nicht mehr erforderlich.

Funktionen - Übersicht

Die im Audi A5 realisierten Funktionen der EPB entsprechen grundsätzlich denen der EPB des Audi A6 und Audi A8:

zusätzlich zur eigentlichen Parkbremsfunktion sind die dynamische Notbremsfunktion, der Anfahrassistent und der TÜV-Modus realisiert.

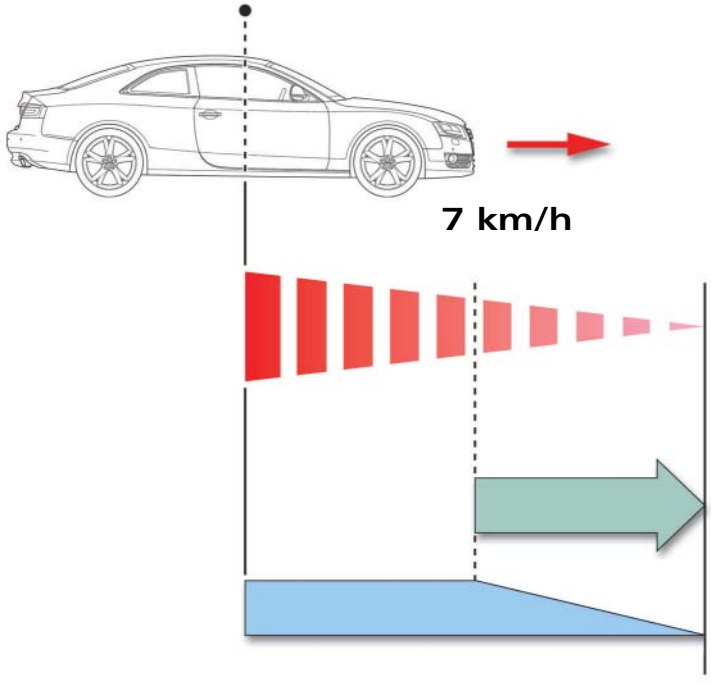
Verweis

Detailinformationen finden Sie im SSP285 und SSP324.

Dynamische Notbremsfunktion

Die generelle Funktionsweise entspricht der des Audi A6 und Audi A8: Wird die Funktion bei Fahrgeschwindigkeiten größer 7 km/h ausgelöst, erfolgt die Abbremsung durch aktiven Bremsdruckaufbau des ESP an den Hinterrädern. Wird das Fahrzeug in der Folge auf eine Geschwindigkeit kleiner 7 km/h abgebremst, wird die EPB aktiviert und ESP nimmt den Bremsdruckaufbau zurück.
Realisiert wird der Bremsdruckaufbau des ESP durch Anforderung vom EPB-Steuergerät. Unter bestimmten Umständen kann das ESP-Steuergerät diese Anforderung nicht erfüllen und keinen Bremsdruck aufbauen (z.B. bei erkannter Übertemperatur an den Radbremsen oder bei bestimmten ESP-Fehlern).

Beim Audi A6 und Audi A8 ist dann die dynamische Notbremsfunktion bei Fahrgeschwindigkeiten größer 7 km/h nicht verfügbar.
Beim Audi A5 übernimmt in diesem Fall EPB die ESP-Funktion. Durch schnelle Wechsel von Schließen und Öffnen der Parkbremse (maximal ca. 2 Hz) wird das Fahrzeug dann auch bei Geschwindigkeiten größer 7 km/h abgebremst. Dabei erfolgt ein permanenter Vergleich der Radgeschwindigkeiten an Vorder- und Hinterachse um ein Überbremsen der Hinterachse und damit instabiles Fahrverhalten zu verhindern.

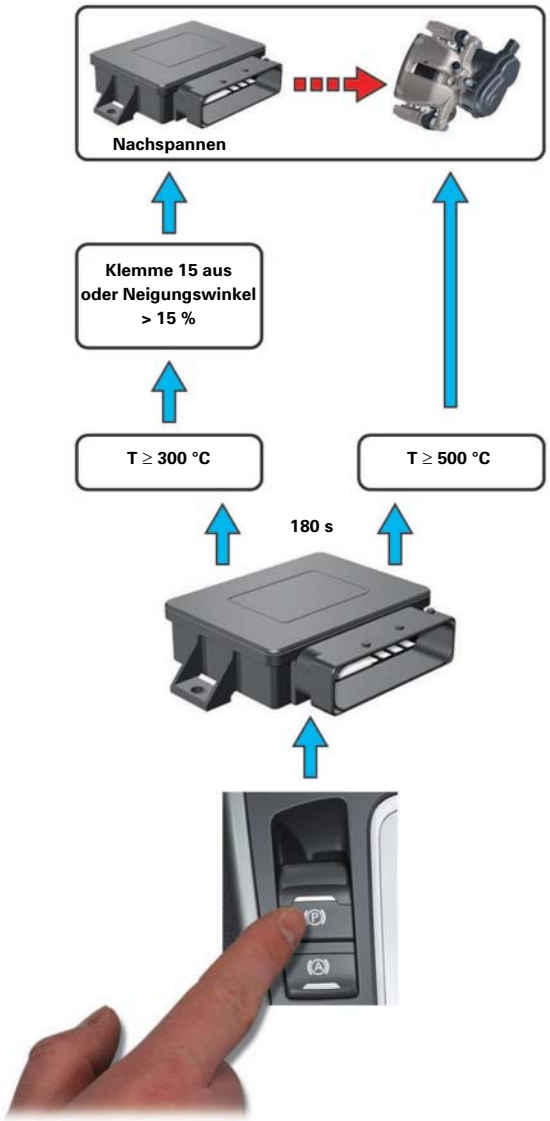


394_045

Funktionen - automatisches Nachspannen bei erhöhter Bremsscheibentemperatur

Auch beim Audi A5 erfolgt ein automatisches Nachspannen der Parkbremse bei stehendem Fahrzeug und hoher Bremsscheibentemperatur. Die Bremsscheibentemperatur wird mit einem Temperaturmodell durch das EPB-Steuergerät ermittelt. Drei Minuten nach Schließen der Parkbremse ermittelt das EPB-Steuergerät die aktuelle Bremsscheibentemperatur.

Ist die Temperatur größer als 300 Grad Celsius, die Zündung ausgeschaltet oder der Neigungswinkel größer 15 %, erfolgt ein Nachspannen. Ab 500 Grad Celsius Bremsscheibentemperatur erfolgt das Nachspannen immer, unabhängig davon, ob die Zündung ein- oder ausgeschaltet ist. Das wird durch Blinken der Kontrolllampe angezeigt.



394_046

Automatische Korrektur des Bremsbelag-Lüftspiels

Diese Funktion wird vom Audi A6 übernommen. Betätigt der Fahrer die Parkbremse lange Zeit nicht, wird der Weg, den der Spindeltrieb zum Anlegen der Bremsbeläge benötigt größer. Ursache dafür ist der Verschleiß der Bremsbeläge. Wird dann die Parkbremse betätigt, dauert der Schließvorgang unter Umständen deutlich länger.

Um dies zu verhindern, wird die Parkbremsfunktion automatisch aktiviert, wenn sie während der letzten 1000 Kilometer Fahrstrecke nicht aktiviert wurde. Bedingung dafür ist das abgestellte Fahrzeug mit geöffneter Parkbremse und ausgeschalteter Zündung.

Bedienung und Anzeigen

Die Parkbremsfunktion wird durch Betätigung des Tasters für elektromechanische Feststellbremse E538 aktiviert.
Die Bedingungen für Aktivierung und Deaktivierung und auch die diesbezüglichen Anzeigen der Kontrolllampen und des Display entsprechen denen der EPB des Audi A6 und Audi A8.

Neu ist die CAN-Ansteuerung der Parkbremskontrolllampe.
Bei Audi A8 und A6 wird die Lampe diskret angesteuert. Auch die gelbe Warnlampe im Mitteldisplay wird beim Audi A5 wie bereits beim Audi A6 über CAN angesteuert.



394_047

Serviceumfänge

Es bestehen die folgenden Änderungen zum Audi A6 und Audi A8.

Kodierung Steuergerät J540

Die Kodierung des Steuergerätes ist entfallen. Bei Austausch und Inbetriebnahme des Steuergerätes ist der Neigungswinkelsensor im Steuergerät zu kalibrieren (Grundeinstellung 20) und die Grundeinstellung 10 (dreimaliges Schließen und Öffnen der Parkbremse) ist durchzuführen. In der geführten Fehlersuche sind diese Funktionen beim Ersatz des Steuergerätes automatisch im Prüfplan enthalten.



394_048

Kabel für Vertauschungsprüfung VAS 1598/55

Um bei einem nichtfunktionsfähigen Feststellmotor V282/283 zu ermitteln, ob der Feststellmotor oder das Steuergerät fehlerhaft ist, wird dieses neue Spezialwerkzeug eingesetzt.



394_049

Messwerteblöcke

In den neuen Messwerteblöcken 8 und 9 wird die höchste erreichte Bremsscheibentemperatur abgespeichert.

Stellgliedtest

Der Stellgliedtest beinhaltet jetzt zusätzlich die Aufprüfung der Kontrolllampe für Audi Hold Assist.

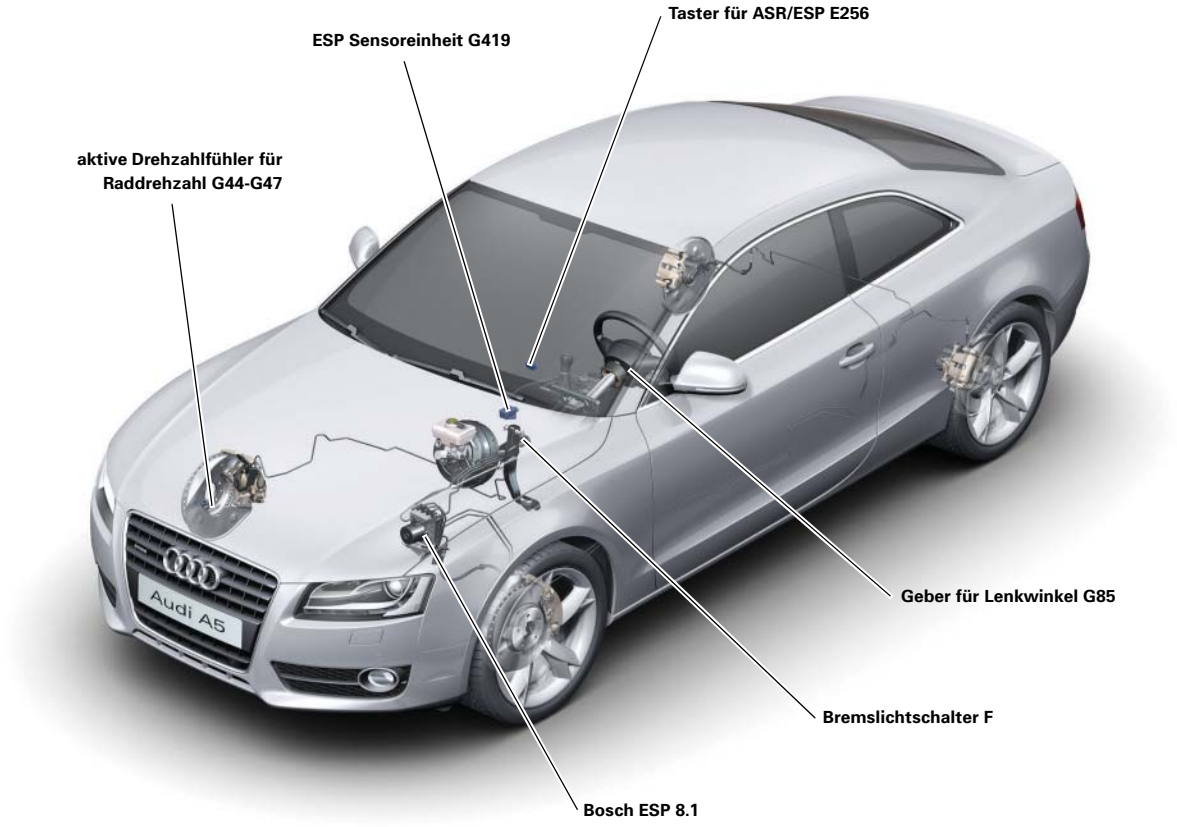
Verweis

Detailinformationen siehe aktueller Reparaturleitfaden und geführte Fehlersuche im Diagnosetester

ESP

Übersicht

Im Audi A5 kommt erstmals bei Audi das ESP 8.1 der Firma Bosch zum Einsatz. Dieses neue ESP-System unterscheidet sich vom schon bekannten ESP 8.0 im Wesentlichen durch leistungsstärkere Ventile und einen erweiterten Funktionsumfang. Es kommen aktive Geber für Raddrehzahl zum Einsatz.



394_050

Systemkomponenten - ESP-Aggregat

Das ESP-Aggregat wird in vier Varianten eingesetzt. Neben einer Basisausführung kommt ein Aggregat mit erweitertem Funktionsumfang zum Einsatz. Generell wird zwischen Front- und quattro-Antrieb unterschieden.

In den äußeren Abmessungen entspricht das ESP 8.1 dem ESP 8.0.

Die Dichtigkeit der Schaltventile im geschlossenen Zustand wurde optimiert.

Das ESP-Steuergerät nimmt am CAN-Nachlauf teil und kann aktiv den CAN-Antrieb wach halten.



394_051

Hinweis

Auch beim ESP 8.1 ist ein Trennen von Steuergerät und Hydraulikaggregat im Service nicht statthaft.

Systemkomponenten - Geber für Raddrehzahl

Es kommen aktive Geber zum Einsatz. Aufbau und Funktionsweise entsprechen denen der bereits im Audi A8 und Audi A6 eingesetzten Geber.



394_052

Verweis

Detailinformationen finden Sie im SSP285

Systemkomponenten - ESP-Sensoreinheit G419

In Aufbau und Funktionsweise entspricht die Sensoreinheit der des Audi A4 und Audi A6.

Im Audi A5 erfolgt der Datentransfer mit dem ESP-Steuergerät über den Sensor-CAN.



394_053

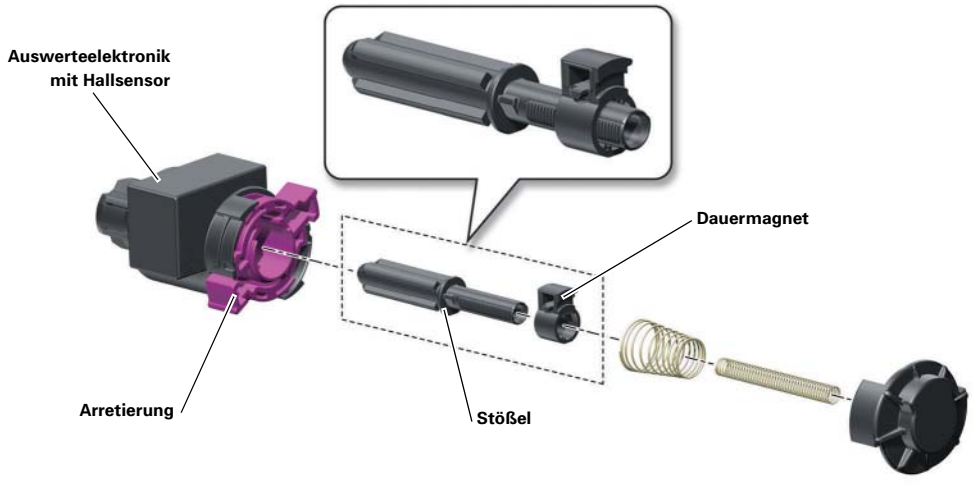
Systemkomponenten - Bremslichtschalter F

Am Bremspedal wird ein elektronischer Bremslichtschalter verbaut. Mit Betätigung des Bremspedals wird im Sensor ein Stößel bewegt. Am Stößel befindet sich ein Dauermagnet. Die magnetische Feldstärke wird von einem Hall-Element erfasst. Eine Auswerteelektronik liefert die beiden inversen Signale Bremslichtschalter (BLS) und Bremstestschalter (BTS). Im Audi A5 wird nur das BLS-Signal als Eingangssignal genutzt. Die Plausibilisierung dieses Signals erfolgt durch Auswertung des Bremsdruckes. Der Bremsdruck wird vom Drucksensor G201 im ESP-Hydraulikaggregat gemessen.



394_054

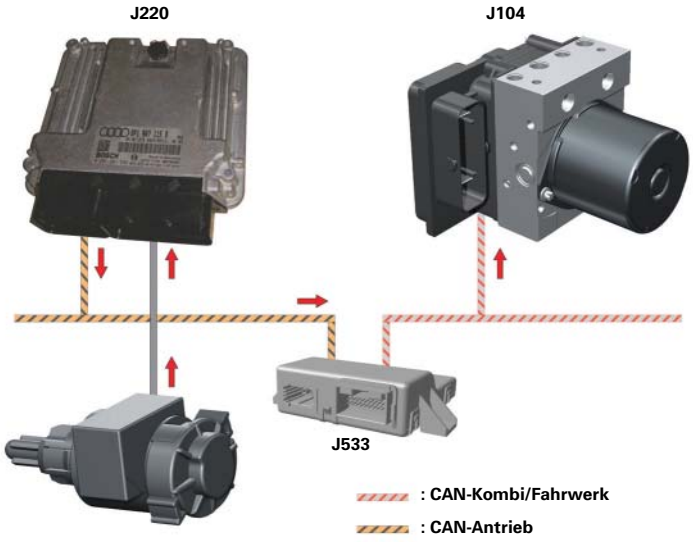
Durch Verdrehen der Arretierung wird der Sensor in der Halterung am Pedalbock fixiert. Gleichzeitig wird auch der Dauermagnet verdreht. Der Stößel wird im Gehäuse geführt und behält seine Lage bei. Durch die Verdrehung des Dauermagneten gegenüber dem Stößel erfolgt ein Formschluss zwischen beiden Bauteilen. Der Dauermagnet wird so durch Betätigen der Arretierung auf dem Stößel fixiert. Damit ist die Positionierung des Sensors zum Bremspedal erfolgt.



394_054b

Systemkomponenten - Bremslichtschalter F

Das Signal des Bremslichtschalters wird vom Motorsteuergerät J220 eingelesen und auf den CAN ausgegeben. Von hier wird es vom ESP-Steuergerät J104 eingelesen.



394_055

Systemkomponenten - Geber für Lenkwinkel G85

Der Geber für Lenkwinkel ist eine Neuentwicklung. Er ist weiterhin gemeinsam mit dem Steuergerät für Lenksäulenelektronik im Schaltermodul verbaut.

Das Schaltermodul wird beim Audi A5 durch eine Passfeder auf dem Crashrohr der Lenksäule positioniert. Dadurch werden die Einbautoleranzen minimiert.

Die Code-Scheibe des Gebers für Lenkwinkel wird jetzt vom Lenkrad direkt „angetrieben“. Bislang erfolgte die Übertragung der Lenkbewegung vom Lenkrad auf das Lenkrohr und von dort auf die Code-Scheibe des Gebers. Die Genauigkeit der Messung steigt beim Audi A5 durch den direkten Antrieb (siehe Kapitel Lenksystem-Lenkrad).



394_057a

Funktionen

Folgende Funktionen des ESP 8.1 sind bereits im ESP 8.0 im Audi A6 umgesetzt:

ESP (elektronisches Stabilitätsprogramm)
ABS (Antiblockiersystem)
EBV (elektronische Bremskraftverteilung)
ASR (Antriebsschlupfregelung)
EDS (elektronische Differenzialsperre)
MSR (Motorschleppmomenten-Regelung)
HBA (hydraulischer Bremsassistent)
FBS (fading brake support)
Notbremssignal
Bremsscheibenreinigung

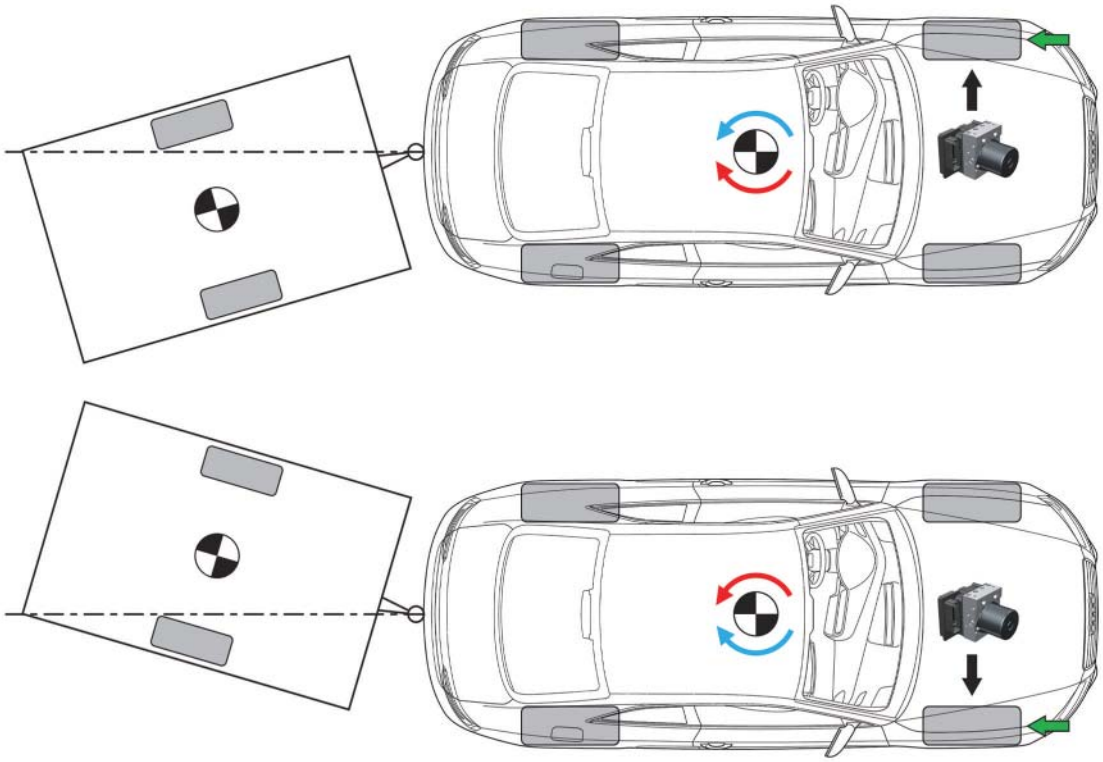
Gespannstabilisierung

Die Regelfunktion der Gespannstabilisierung wurde optimiert. Das Pendeln des Fahrzeugs wird durch in der Drehrichtung wechselnde Drehmomente („Pendelmomente“) um die Fahrzeughochachse ausgelöst. Beim ESP Bosch 8.0 wird das Fahrzeug an allen vier Rädern abgebremst, um den kritischen Geschwindigkeitsbereich zu verlassen. Beim neuen ESP Bosch 8.1 erfolgt wechselweiser Bremsdruckaufbau rechts und links an den Rädern der Vorderachse.

Durch das Abbremsen des entsprechenden Vorderrades wird ein Drehmoment um die Fahrzeughochachse erzeugt, das dem „Pendelmoment“ entgegenwirkt. Vorteil dieser neuen Regelstrategie ist es, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit nicht so stark reduziert werden muss, um das Gespann zu stabilisieren.

Hinweis

Die Funktion ist nur bei Ausstattung mit Anhängerkupplung ab Werk oder mit einer mit Audi-Originalteilen nachgerüsteten Anhängerkupplung verfügbar.



394_057_1

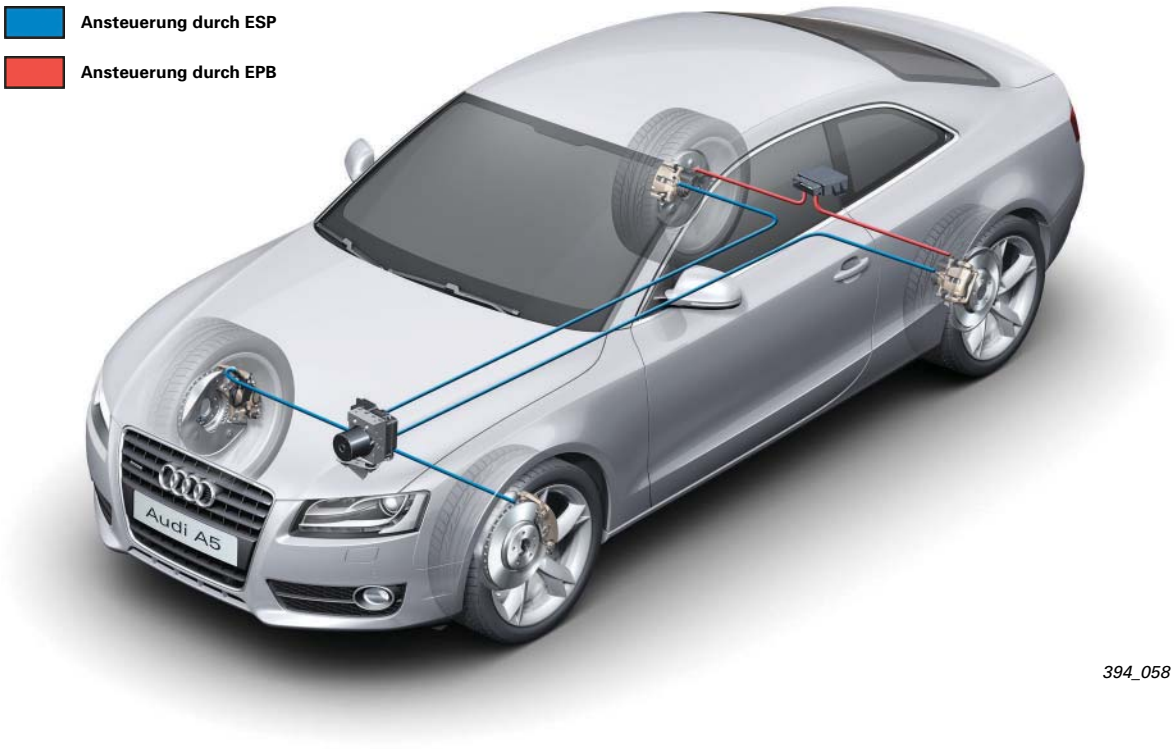
Audi Hold Assist (AHA)

Diese neue Funktion setzt erstmals beim Audi A5 ein. AHA ist eine Komfortfunktion, die als Mehrausstattung bestellbar ist.

Funktionsweise:

Die Grundfunktion besteht darin, das Fahrzeug während des Stillstandes durch Bremsdruckaufbau im Stand zu halten. Dies geschieht durch aktiven Druckaufbau durch das ESP an allen vier Rädern. Bei längeren Stillstandszeiten erwärmen sich die angesteuerten ESP-Magnetventile. Ab einer Temperatur von ca. 200°C wird die Bremsung an die elektromechanische Parkbremse „übergeben“. Dadurch wird eine Schädigung der Spulen der ESP-Magnetventile vermieden.

Will der Fahrer seine Fahrt fortsetzen, wird die Bremse dann gelöst, wenn ausreichendes Motordrehmoment zur Verfügung steht um ein Zurückrollen des Fahrzeugs zu verhindern.



394_058

Funktionsweise

Die Ermittlung des Lösezeitpunktes der Bremse erfolgt auf Grundlage folgender Daten:

- Motordrehmoment
- Neigungswinkel (Ermittlung durch Neigungswinkelsensor im EPB-Steuergerät)
- eingelegter Gang
- Weg am Kupplungspedal (Kupplungspositionsgeber) oder Wandlerschluss

Audi Hold Assist (AHA)

Bedienung

Die **Aktivierung** der Funktion erfolgt durch Betätigung des Tasters für Auto Hold E540.

Es gibt folgende Betriebszustände:

deaktiviert: Leuchtdiode im Schalter nicht aktiviert

stand by: Leuchtdiode im Schalter aktiviert

aktiv: Leuchtdiode im Schalter aktiviert, Anzeige im Schalttafeleinsatz (grünes (P)



394_059

Um die Funktion einzuschalten (stand by) müssen definierte Aktivierungsbedingungen gegeben sein:

- Fahrer angeschnallt
- Motor läuft
- Fahrertür geschlossen
- ESP und EPB fehlerfrei

Die Übergabe der Bremsfunktion vom ESP zur EPB erfolgt dann, wenn:

- die Ventiltemperatur der ESP-Ventile einen Grenzwert von ca. 200°C erreicht
- die Fahrertür geöffnet wird
- der Gurt abgesteckt wird
- der Motor abgeschaltet wird
- die Zündung ausgeschaltet wird
- der Schalter betätigt wird
- Bremspedal oder Gaspedal betätigt werden.



394_061

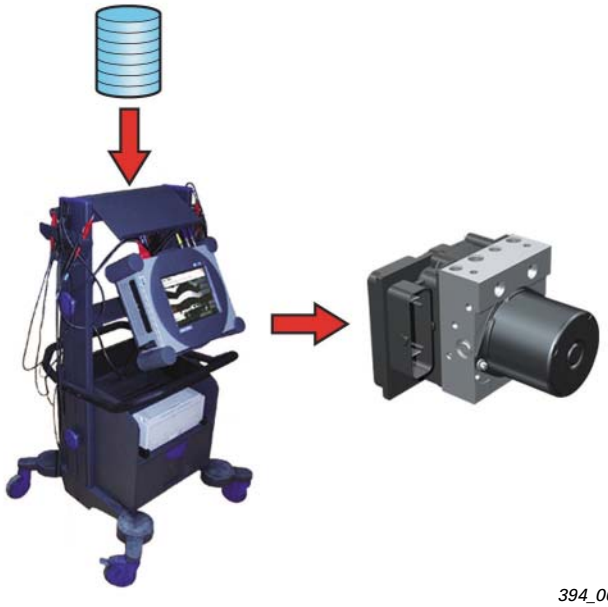
Mit Übergabe an EPB wechselt die Anzeige im Schalttafeleinsatz von grünem (P) zu rotem (P)

Service-Umfänge

Es bestehen die folgenden Neuerungen / Änderungen gegenüber ESP 8.0 im Audi A6.

Kodierung Steuergerät

Die Kodierung des Steuergerätes findet jetzt online statt.



394_062

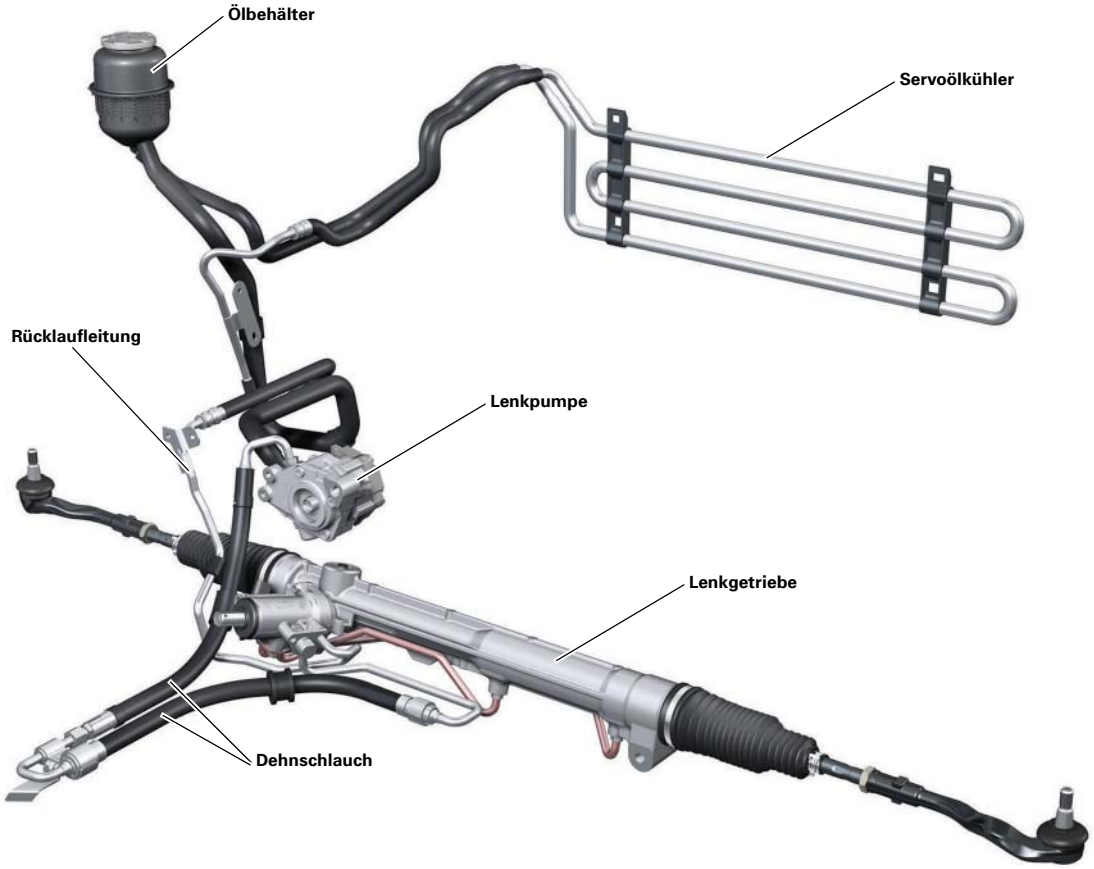
Bremslichtschalter

Der Bremslichtschalter lernt sich selbst an. Eine Kalibrierung nach dem Teileaustausch ist nicht erforderlich.



394_054

Übersicht



394_064

Systemkomponenten

Lenkgetriebe

Zum Einsatz kommt ein hydraulisches Zahnstangen-Lenkgetriebe. Serienmäßig wird das Basislenkgetriebe bei allen Motorisierungen bis 200 PS eingesetzt. Fahrzeuge mit höherer Motorleistung erhalten zusätzlich die geschwindigkeitsabhängige Lenkunterstützung Servotronic®.

Die Lenkgetriebeübersetzung ist konstant. Im Vergleich zum aktuellen Audi A4 sind die zu übertragenden Kräfte durch geänderte kinematische Verhältnisse höher. Deshalb wurde der Kolbendurchmesser von 40 mm auf 42 mm vergrößert (= Vergrößerung der wirksamen Kolbenfläche). Die Axialgelenke und das Druckstück sind Übernahmen vom aktuellen Audi TT.

Durch die Anordnung des Lenkgetriebes auf dem Achsträger ergeben sich im Vergleich zum aktuellen Audi A4 geringere Beugewinkel der Spurstangen. Dadurch werden die Querkräfte auf die Zahnstange reduziert.

Das Lenkventil ist wie beim Audi A6 mit dem Lenkgetriebegehäuse verschraubt. Die Verschraubungen von Dehnschlauch und Rücklaufleitung am Lenkventil sind als Blockverschraubung ausgeführt.

Es gibt keine Lenkmittenzentrierung der Zahnstange. Am Lenkventildom oben ist eine Mittenmarkierung angegossen, die in Mittenstellung mit der Markierung an der Abdeckkappe fluchtet.



394_065

Lenkpumpe

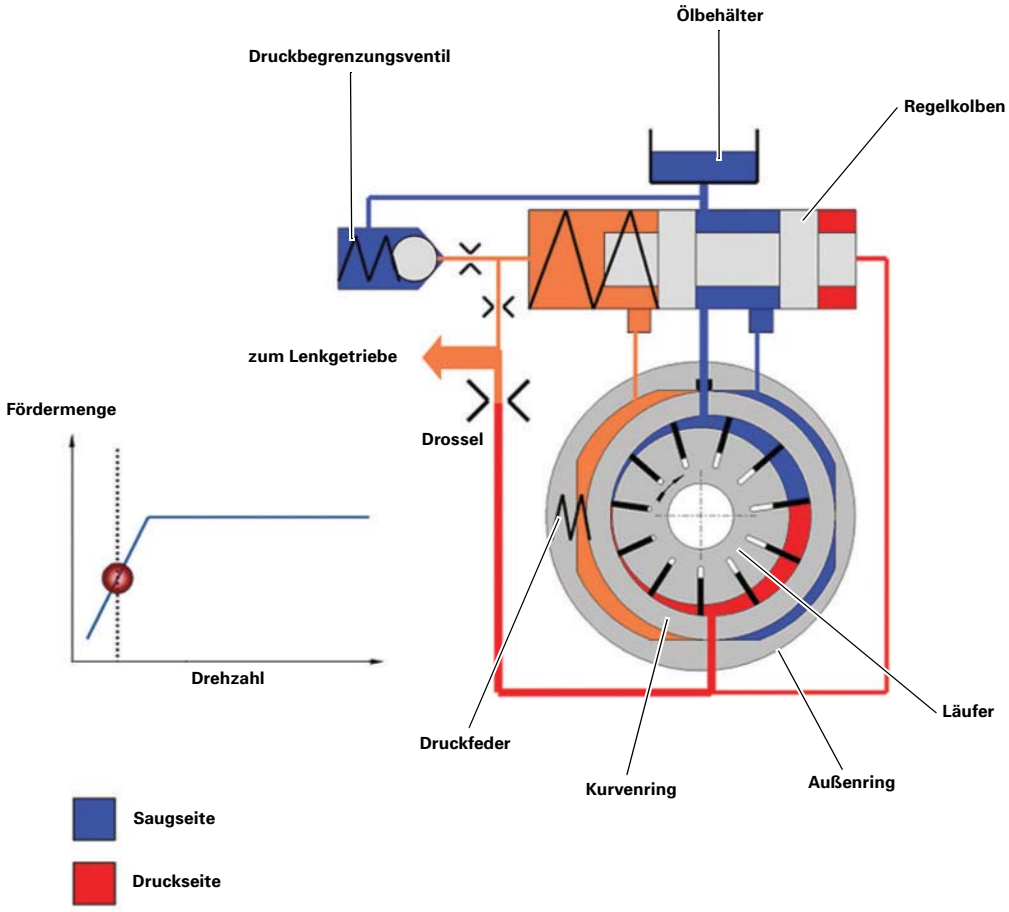
Für den Audi S5 mit 8-Zylinder-Motorisierung kommt eine direktangetriebene ungeregelte FP6-Pumpe der Firma ZF zum Einsatz. Diese Pumpe ist linksdrehend und am Kettenkasten verbaut wie beim aktuellen Audi A4.

Alle Audi A5 ohne Dynamiklenkung sind mit Volumenstrom-geregelten Pumpen der Firmen ZF und Hitachi ausgestattet. Detailinformationen zu Aufbau und Funktionsweise der Dynamiklenkung finden Sie im SSP 402.

Volumenstromregelung

Bei Leerlaufdrehzahl wird der Kurvenring der Pumpe durch die Federkraft und die internen Druckverhältnisse gegen den Außenring gepresst.

Dadurch ergeben sich die größtmöglichen Fördervolumen auf Saug- und Druckseite. Das Fördervolumen steigt bei Drehzahlerhöhung proportional mit der Drehzahl an.

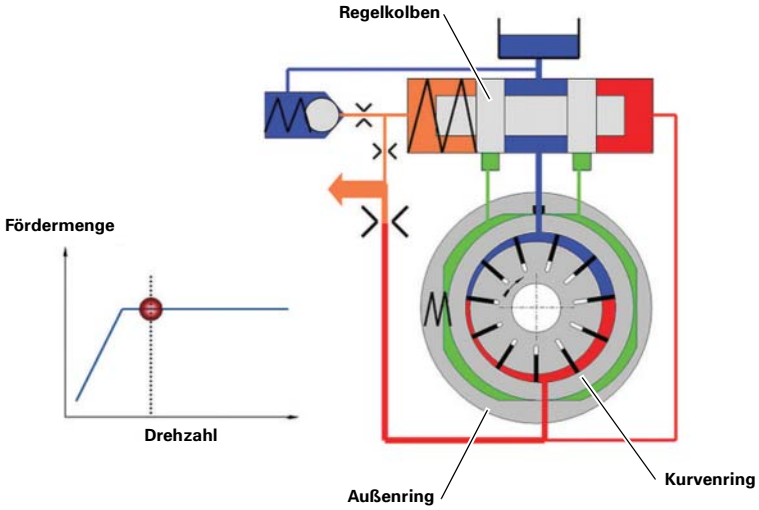


394_066

Lenkpumpe

Mit Anstieg der Drehzahl nimmt auch der Druck in der Pumpe zu. Der Regelkolben wird auf einer Seite mit dem Pumpendruck beaufschlagt und wird bei Druckanstieg gegen die Federkraft nach links verschoben. In einem definierten mittleren Drehzahlbereich werden die Kanäle zu den Räumen zwischen Außenring und Kurvenring durch den Regelkolben geschlossen.

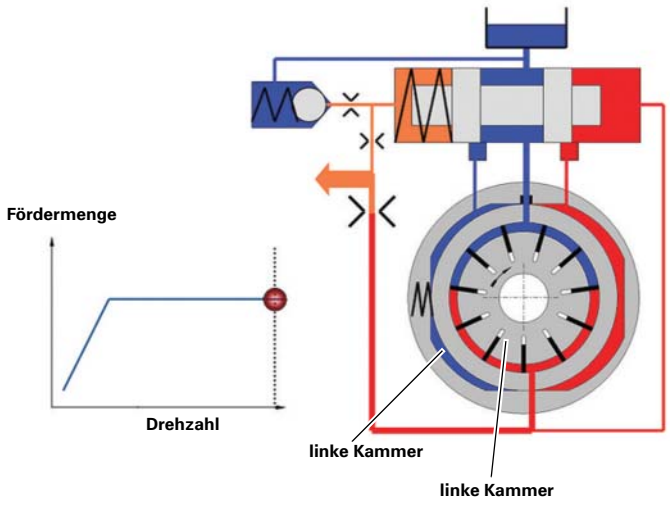
Dadurch ergibt sich ein Druckausgleich zwischen den beiden Räumen. Der Kurvenring wird in einer definierten Mittenlage gehalten, das Fördervolumen bleibt annähernd konstant.



394_067

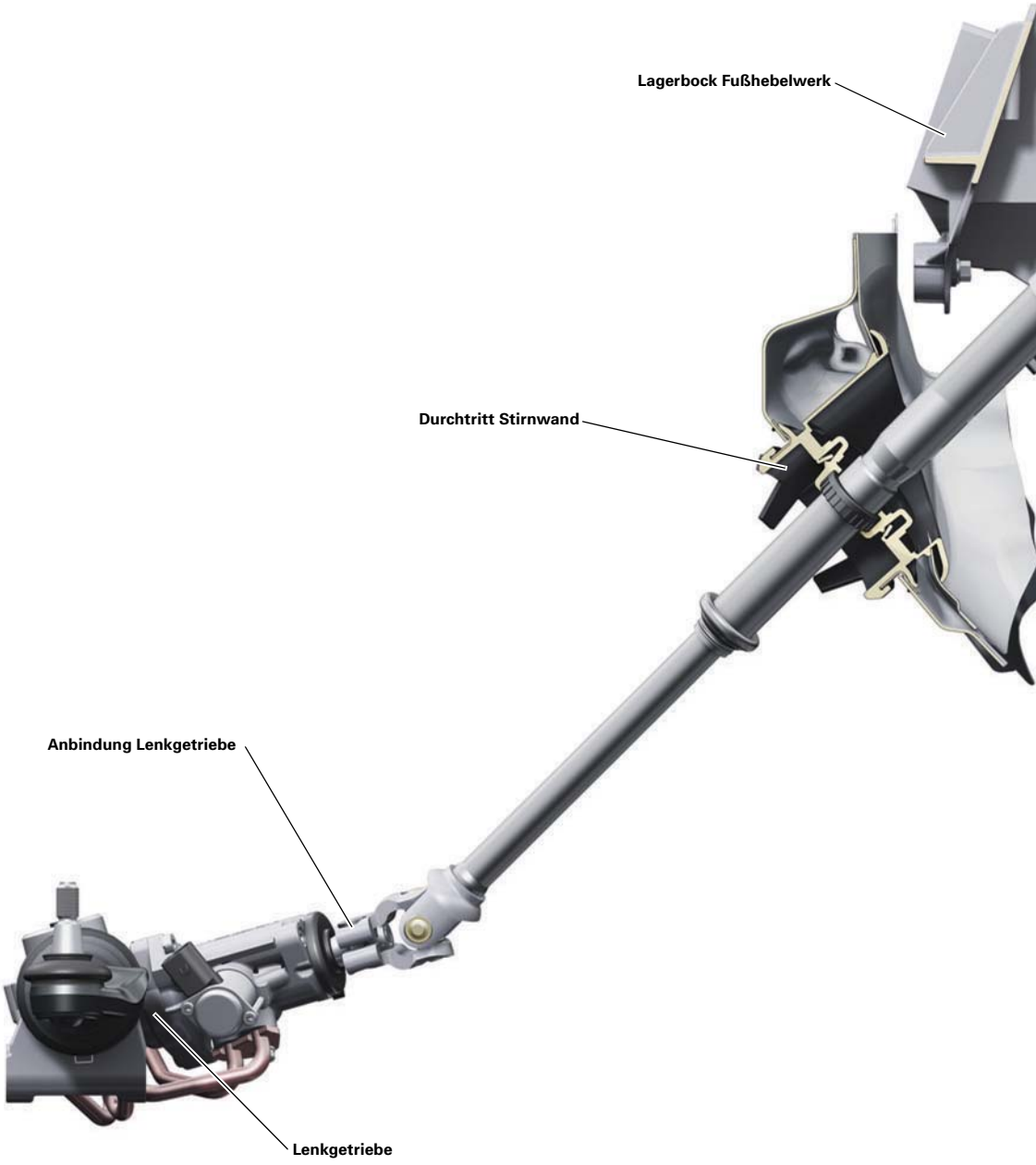
Steigt die Drehzahl weiter an, nehmen Fördervolumen und Druck zu. Der Regelkolben wird gegen die Federkraft weiter nach links verschoben. Dadurch wird der Kanal zur linken Kammer mit der Saugleitung verbunden. In die gegenüberliegende rechte Kammer gelangt Pumpendruck.
Der Kurvenring wird gegen die Federkraft nach links verschoben.

Dadurch wird die Exzentrizität zwischen Läufer und Kurvenring verringert. Das Fördervolumen wird reduziert und eine „Überproduktion“ von Drucköl wird so verhindert. Durch die damit verbundene Reduzierung der Leistungsaufnahme der Pumpe wird der Energieverbrauch bedeutend reduziert.

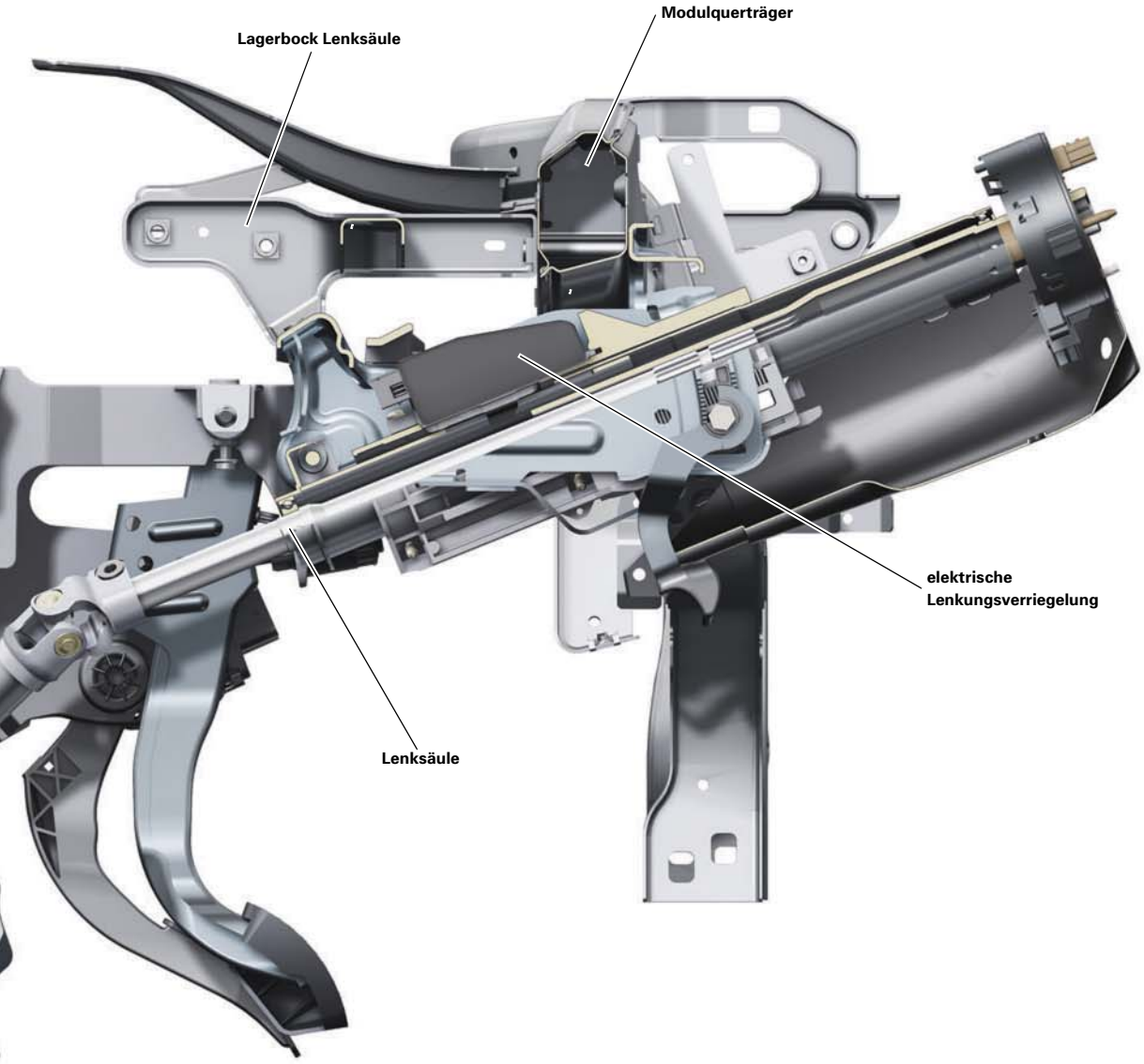


394_068

Lenksäule - Übersicht



Schnittdarstellung der Lenksäule im eingebauten Zustand


Lagerbock Lenksäule
Modulquerträger
elektrische
Lenkungsverriegelung
Lenksäule

394_069

Lenksäule

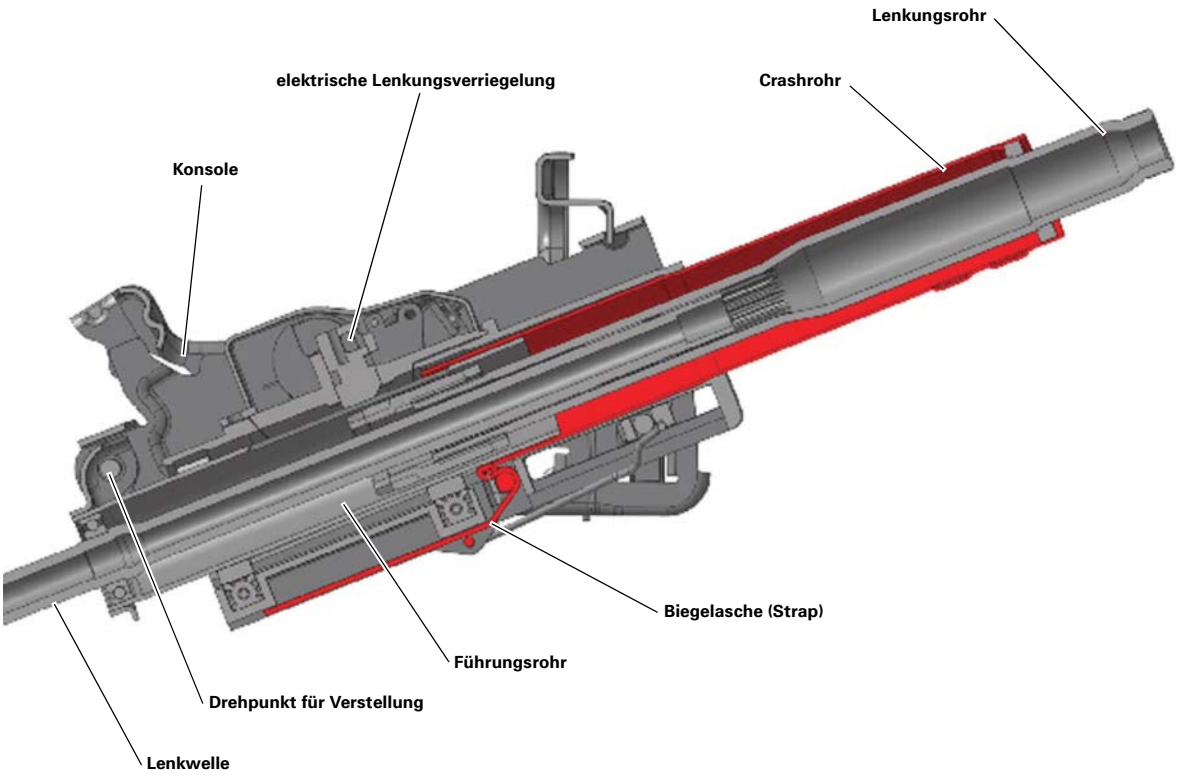
Für den Audi A5 wird eine neu entwickelte mechanisch verstellbare Lenksäule angeboten. Der Verstellweg beträgt horizontal 60 mm und vertikal 50 mm.

Die Lenksäule ist in einer Stahlblech-Konsole gelagert.

Der Rollenwagen für die Crashverschiebung ist entfallen. Statt dessen kommt ein „Rohr im Rohr“-Crashsystem zum Einsatz.

Das Lenkungsrohr ist im Crashrohr rollengelagert. Die Lenkwelle wird durch ein Rollenlager im Führungsrohr gelagert. Die Lenkwelle ist in die Längsverzahnung des Lenkungsrohres eingeschoben. Das Crashrohr sitzt auf dem Führungsrohr.

Die elektrische Lenkungsverriegelung ELV ist jetzt auf der Konsole verschraubt und kann im Service ausgetauscht werden.

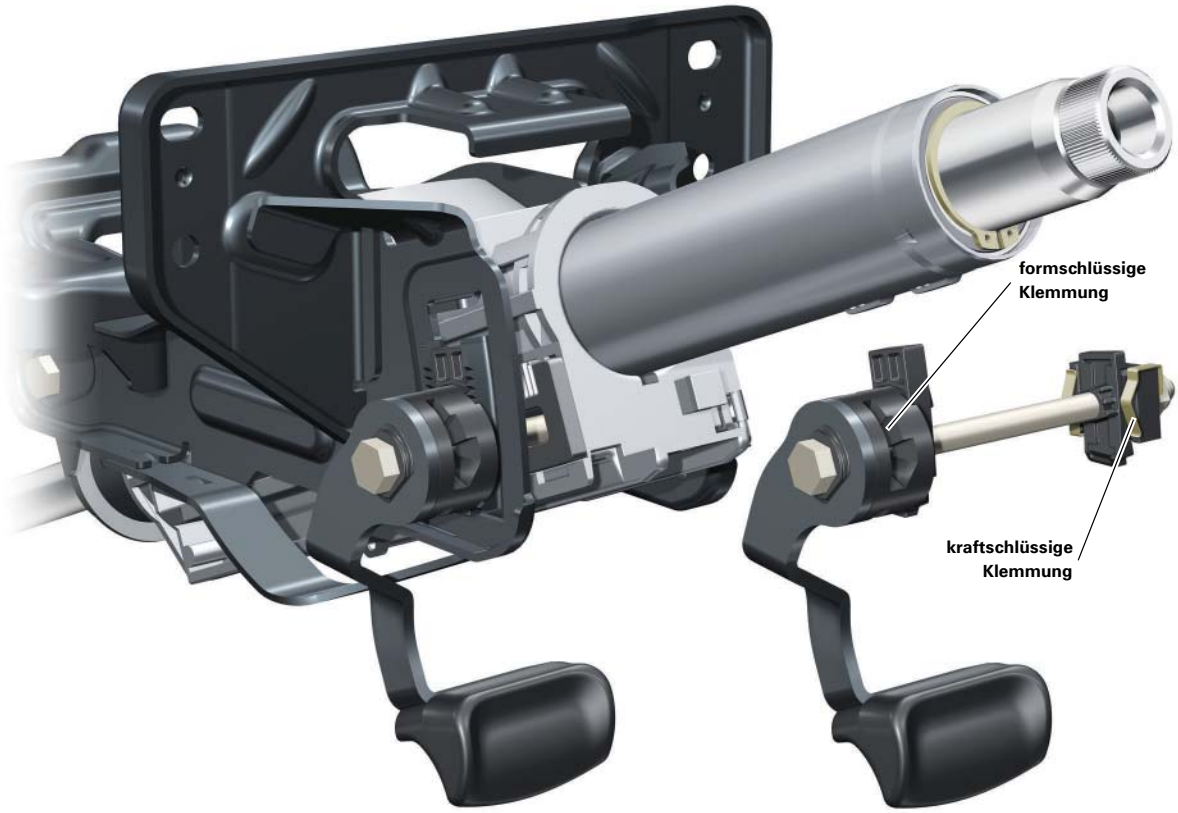


394_070

Lenksäule

Die Verstellung der Lenksäule erfolgt jetzt gestuft. Durch Hebelbetätigung erfolgt die Zuspannung mittels Exzenter. Die Klemmung auf der rechten Seite erfolgt kraftschlüssig durch Reibschluss.

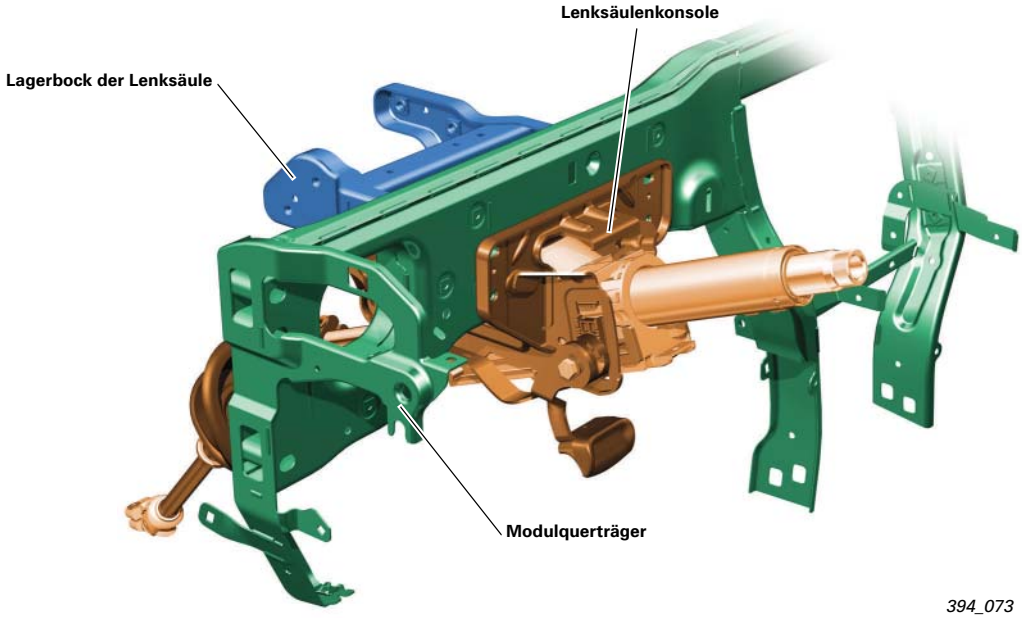
Auf der linken Seite erfolgt die Lagefixierung durch ineinander greifende Zahnsegmente formschlüssig.



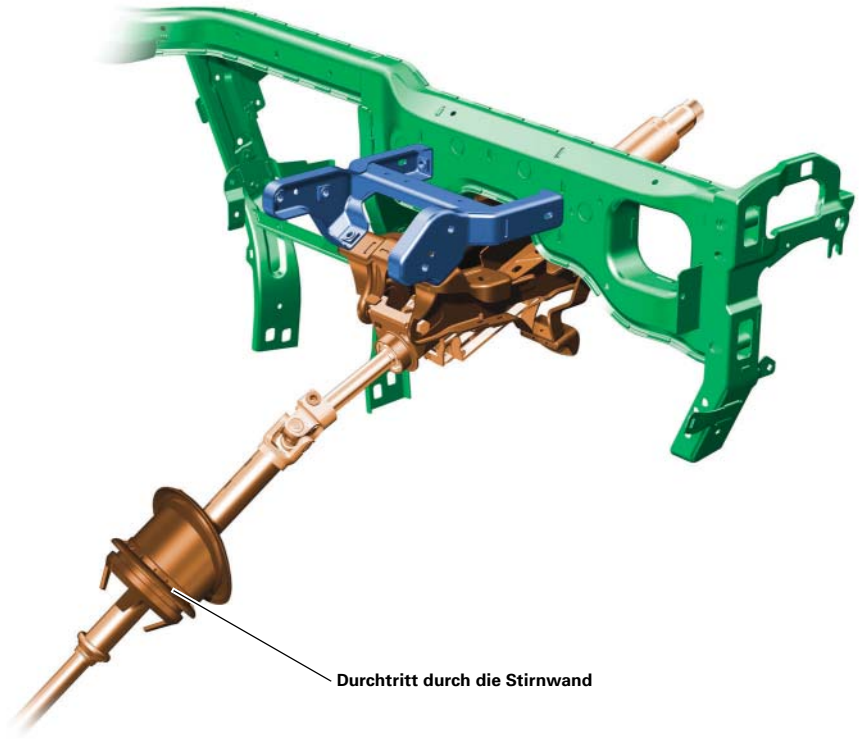
394_072

Die Lenksäulenkonsole ist an zwei Verschraubungspunkten mit dem Modulquerträger verbunden. Der Lagerbock der Lenksäule ist mit dem Modulquerträger verschraubt, die Lenksäulenkonsole mit dem Lagerbock.

Dadurch liegen die Befestigungspunkte der Lenksäule relativ weit auseinander, durch diese große Abstützbasis wird das Schwingungsverhalten der Lenksäule positiv beeinflusst.



394_073

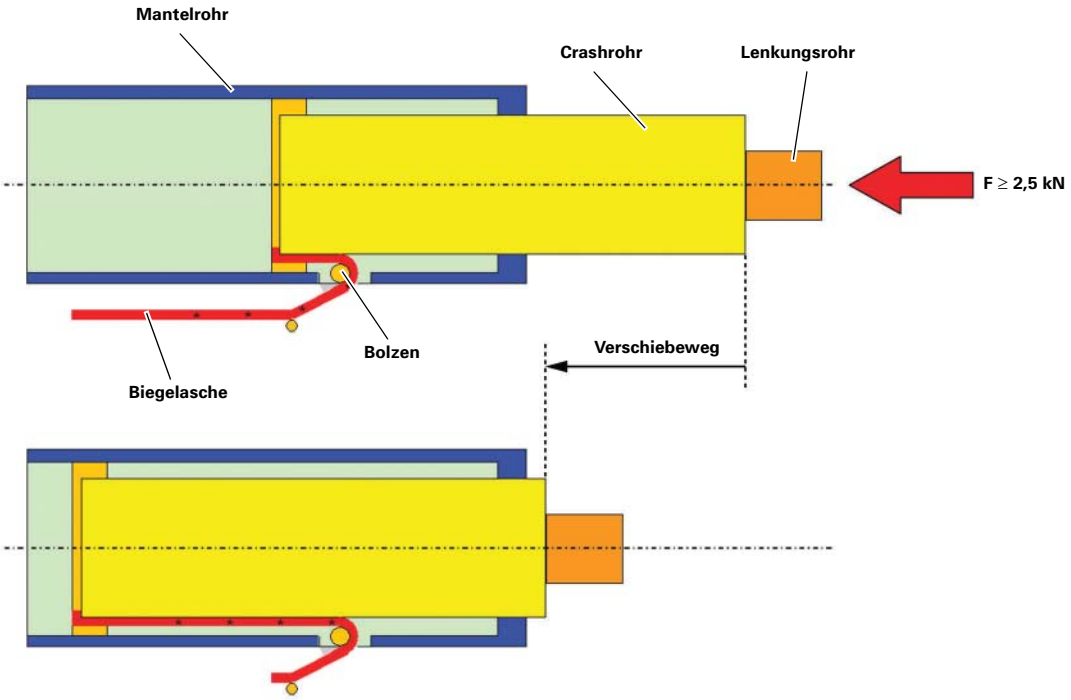


394_074

Lenksäule - Verhalten bei Crash

Im Crashfall schlägt der Oberkörper des Fahrers auf das Lenkrad auf. Ab einer Kraft von etwa 2,5 kN wird das Lenkrad mit dem Lenkungsrohr und dem Crashrohr in Richtung Schalttafel verschoben. Das Crashrohr schiebt sich in das Mantelrohr. Das Lenkungsrohr schiebt sich gleichzeitig weiter auf die Längsverzahnung der Lenkwelle (siehe Abbildung auf Seite 46). Diese Bewegungen vollziehen sich mit einer definierten Kraft-Weg-Kennung. Diese Kennung ist festgelegt durch die Geometrie der Biegelasche (Strap). Die Biegelasche ist mit dem unteren Teil des Crashrohres fest verbunden.

Der obere Teil der Biegelasche ist um einen Bolzen geführt, der mit dem Mantelrohr fest verbunden ist. Durch die „Eintauch"-Bewegung des Crashrohres wickelt sich die Biegelasche um den feststehenden Bolzen ab. Die hierfür notwendige Kraft wird durch die Geometrie der Biegelasche vorgegeben und ist so ausgelegt, dass das Verletzungsrisiko für den Fahrer minimiert wird.



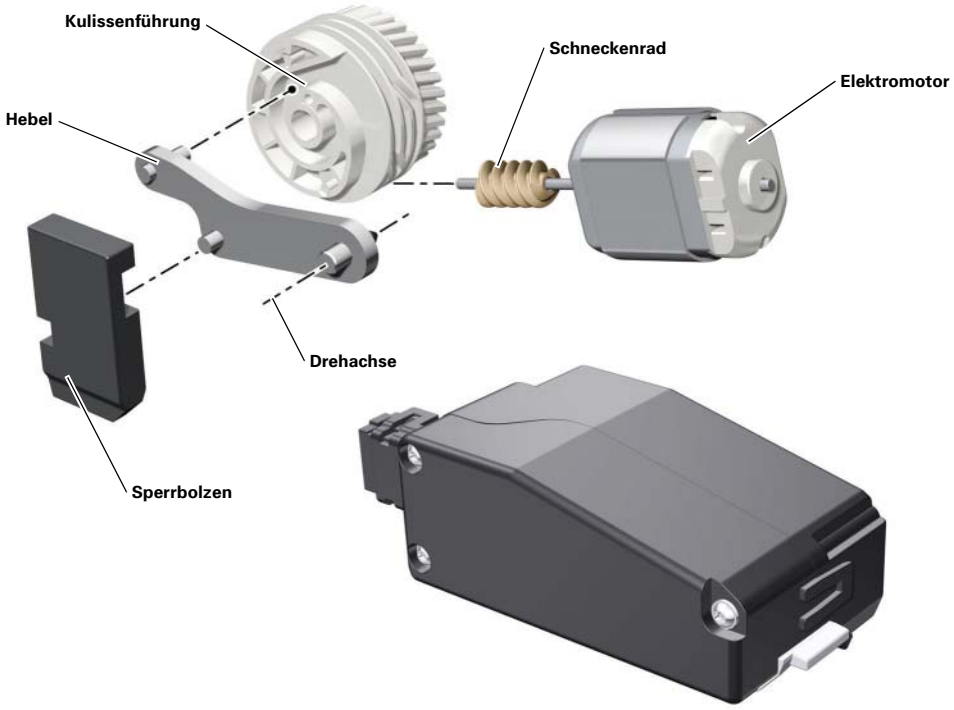
394_075

Elektrische Lenkungsverriegelung ELV

Aufbau

Im Audi A5 kommt ein neues ELV-System zum Einsatz. Die Verriegelung wird durch einen Sperrbolzen realisiert, der elektromotorisch bewegt wird. Die Rückseite des Stirnrades des Schneckentriebes ist als Kulissenführung ausgebildet. In diese Kulisse greift ein Zapfen des Hebels ein. Ein zweiter Zapfen auf der Gegenseite des Hebels greift in eine Nut des Sperrbolzens.

Wird das Stirnrad durch das Schneckenrad des Elektromotors angetrieben, dreht sich die Kulisse. Der Zapfen gleitet in der Kulissenbahn und der Hebel wird bewegt. Diese Bewegung wird durch den Zapfen auf der Gegenseite des Hebels auf den Sperrbolzen übertragen. Die Endlagen werden durch zwei Mikroschalter erfasst.



394_077

Verweis

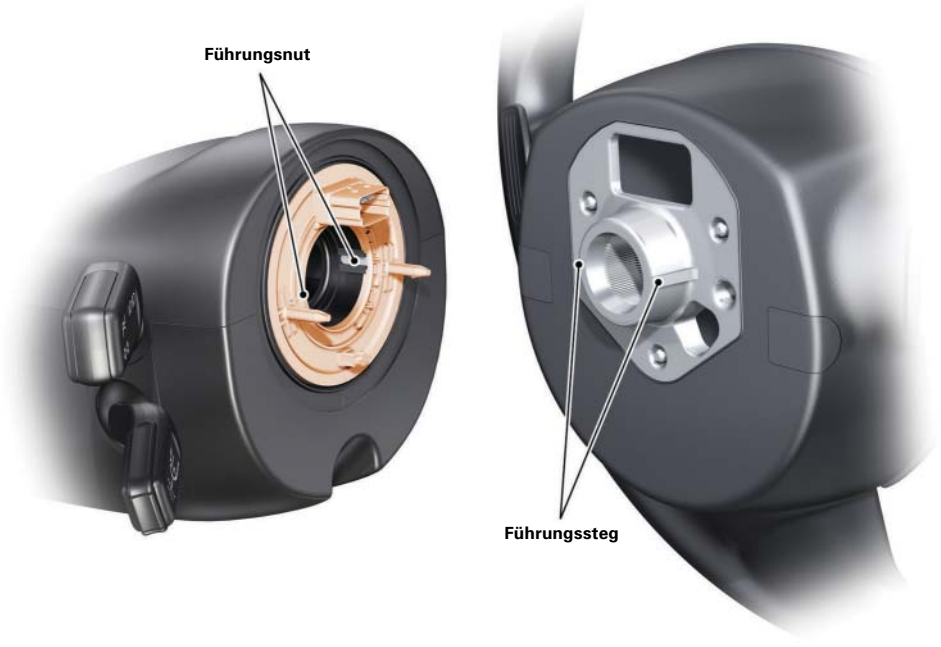
Die Funktionsweise der ELV und die elektrische Ansteuerung sind im SSP 393 beschrieben.

Lenkrad

Im Audi A5 setzt ein neuentwickeltes Dreispeichenlenkrad der Firma TRW ein. Wesentliche Neuerung ist die direkte Übertragung der Lenkbewegung vom Lenkrad auf die Codescheibe des Gebers für Lenkwinkel. Es befinden sich angegossene Führungsstege an der Lenkradnabe, die in Führungsnuten der Codescheibe des Gebers für Lenkwinkel eingreifen. Durch dieses Konzept werden die Toleranzen bei der Erfassung der Lenkbewegung durch den Geber für Lenkwinkel halbiert.
Bisher erfolgt die Übertragung der Lenkbewegung vom Lenkrad auf das Lenkungsrohr und von dort auf die Codescheibe des Gebers für Lenkwinkel. Zusätzliche Toleranzminimierung wird erreicht durch Positionierung des Schaltermoduls mit dem Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527 auf dem Crashrohr durch eine Passfeder.
Die Lenkmittenzentrierung wird werksseitig durch Markierungen auf Lenkradnabe und Lenkungsrohr angegeben.



394_078



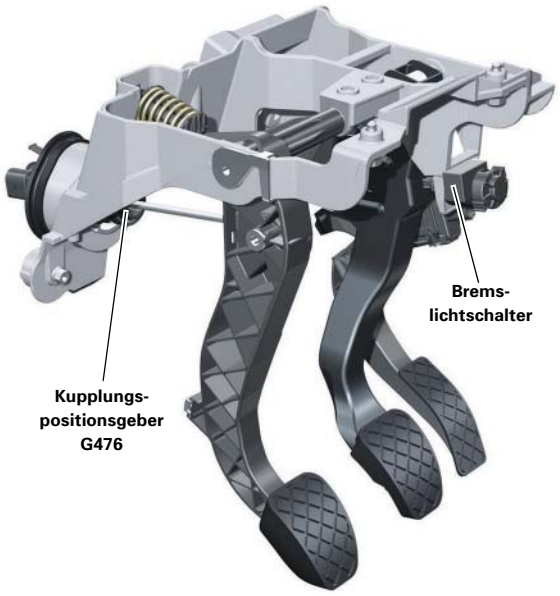
394_057

Pedalerie

Der Lagerbock besteht aus Aluminium. Außer der Aufnahme der Pedale dient der Lagerbock im Audi A5 erstmals der Anbindung des vorderen Teiles der Lenksäule.

Das Bremspedal ist aus Stahlblech gefertigt. Die Erkennung des betätigten Pedals erfolgt, wie bereits beim Audi A3 und Audi TT realisiert, durch einen elektronischen berührungslosen Bremslichtschalter (Detailinformationen siehe unter Kapitel ESP).

Fahrpedal und Kupplungspedal sind Kunststoffteile.



394_081

Kupplungspositionsgeber G476

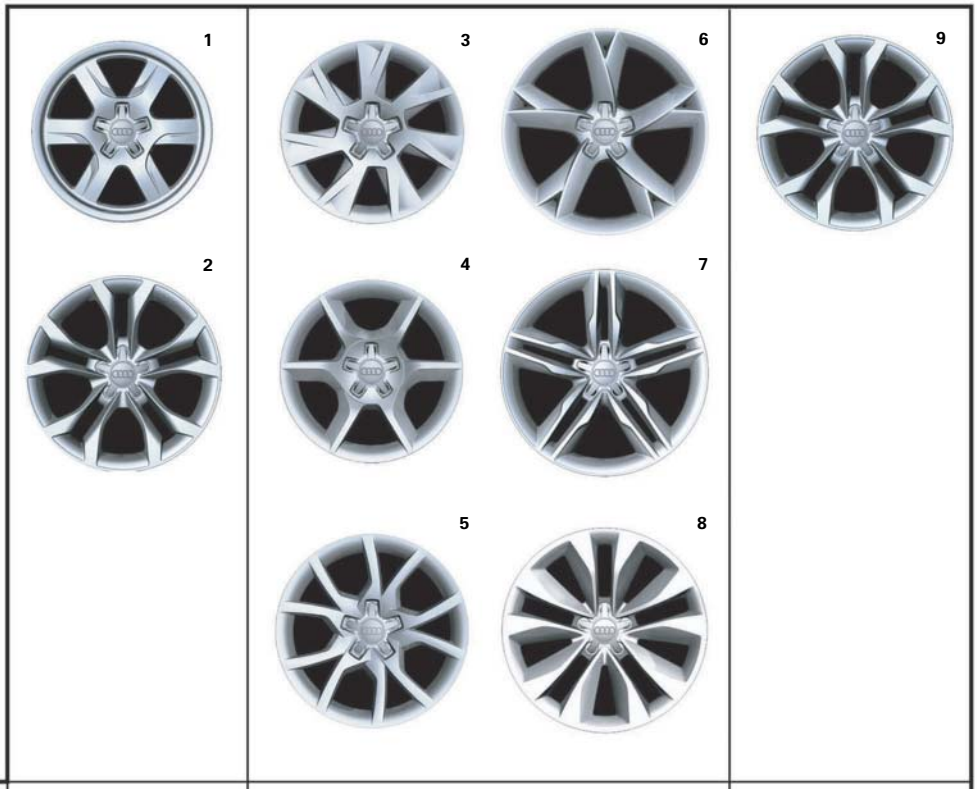
Zur Realisierung der Funktion des Anfahrassistenten der EPB und des Audi Hold Assist bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe, muss die Position des Kupplungspedals ermittelt werden. Durch Auswertung der Pedalposition des Kupplungspedals, des eingelegten Ganges, der Fahrbahnneigung und des Motordrehmomentes kann das EPB-Steuergerät den Öffnungszeitpunkt der Bremse bestimmen.

Auf der gleichen Grundlage ermittelt es bei Fahrzeugen mit Audi Hold Assist den Zeitpunkt, wann die Bestromung der Magnetventile abgebrochen wird und damit der Bremsdruck im System abgebaut wird. In beiden Fällen wird die Bremskraft dann abgebaut, wenn ein ausreichend großes Drehmoment des Antriebsmotors verfügbar ist um ein Zurückrollen des Fahrzeugs zu verhindern.



394_082

Übersicht



Motorisierung	Basisräder	Optionale Räder		Winterräder
4- und 6-Zylinder	7,5J x 17 H2 ET28 (1) Alu Schmiede Rad Schneekettentauglich 225/50 R17	7,5J x 17 H2 ET28 (3) Alu Guss Rad Schneekettentauglich 225/50 R17	8,5J x 19 H2 ET28 (6) Alu Guss Rad 255/35 R19	8,5J x 18 H2 ET31 (9) Alu Guss Rad Schneekettentauglich 255/35 R18
		8J x 17 H2 ET26 (4) Alu Guss Rad 245/45 R17	8,5J x 19 H2 ET32 (7) Alu Guss Rad 255/35 R19 Chrom	
		8,5J x 18 H2 ET29 (5) Alu Guss Rad 245/45 R18		
8-Zylinder	8,5J x 18 H2 ET29 (2) Alu Guss Rad 255/50 R18		8,5J x 19 H2 ET32 (8) Alu Guss Rad mit flowforming 255/35 R19	

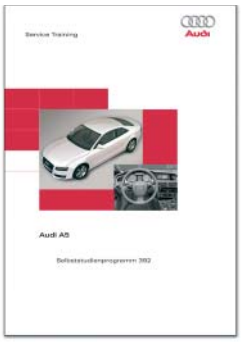
394_083

Für den Notfall wird serienmäßig das tire mobility system eingesetzt. Der Wagenheber ist bei Bestellung des Minispare-Rades und bei Winterreifen ab Werk serienmäßig, sonst optional bestellbar.
Ein vollwertiges Reserverad wird nicht angeboten.

Notiz

Für den Audi A5 wurden folgende Selbststudienprogramme erstellt:

- SSP 392 Audi A5
- SSP 393 Audi A5 - Komfortelektronik und Fahrerassistenzsysteme
- SSP 394 Audi A5 - Fahrwerk
- SSP 395 Audi A5 - Bordnetz und Vernetzung



SSP 392 Audi A5

- Karosserie
- Insassenschutz
- Motor
- Getriebe
- Fahrwerk
- Elektrik
- Infotainment
- Klimatisierung
- Service
- Diagnose

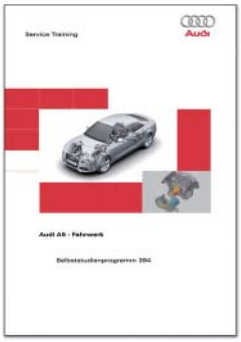
Bestellnummer: A07.5S00.34.00



SSP 393 Audi A5 - Komfortelektronik und Fahrerassistenzsysteme

- Kombiinstrument
- Türsteuergerät
- Komfortsteuergerät
- Elektronisches Zündschloss
- Audi Service Key

Bestellnummer: A07.5S00.35.00



SSP 394 Audi A5 - Fahrwerk

- Vorderachse
- Hinterachse
- Bremsanlage
- Lenksystem

Bestellnummer: A07.5S00.36.00



SSP 395 Audi A5 - Bordnetz und Vernetzung

- Vernetzung/Topologie
- Batterieüberwachung
- Bordnetzsteuergerät
- Außenbeleuchtung

Bestellnummer: A07.5S00.37.00

Vorsprung durch Technik **www.audi.de**

394

Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
Service.training@audi.de
Fax +49-841/89-36367

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Technischer Stand 01/07

Printed in Germany
A07.5S00.36.00